



**UNIVERSIDAD ESTATAL  
PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS CON  
ENFOQUE EN LA CALIDAD, SANTA PRISCILA S.A., SALINAS”

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Previo a la obtención del título de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTORES:**

PANCHANA GONZÁLEZ JEHINSON GEORGE

SORIANO DE LA CRUZ BRYAN JOEL

**TUTOR:**

ING. RICHARD EDINSON MUÑOZ BRAVO, MGTR.

La Libertad, Ecuador

2025-2

---

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**  
**CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA:**

**“OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS CON ENFOQUE  
EN LA CALIDAD, SANTA PRISCILA S.A., SALINAS”**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

**AUTORES:**

PANCHANA GONZÁLEZ JEHINSON GEORGE

SORIANO DE LA CRUZ BRYAN JOEL

**TUTOR:**

ING. RICHARD EDINSON MUÑOZ BRAVO, MGTR.

**LA LIBERTAD, ECUADOR**

**2025-2**

**UPSE**

## CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Panchana González Jehinson George, Soriano de la Cruz Bryan Joel** como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero Industrial**.

### TUTOR

f. 

**Ing. Richard Edinson Muñoz Bravo, Mgtr.**

### DIRECTORA DE LA CARRERA

f. 


**Ing. Isabel Del Rocío Balón Ramos, Msc.**

La Libertad, a los 9 días del mes de diciembre del año 2025

## APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación, modalidad Proyecto de Investigación “OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS CON ENFOQUE EN LA CALIDAD, SANTA PRISCILA S.A., SALINAS”, elaborado por PANCHANA GONZÁLEZ JEHINSON GEORGE, SORIANO DE LA CRUZ BRYAN JOEL, estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial, Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial, me permito declarar que luego de haberla dirigido, estudiado y revisado, la apruebo en su totalidad.

### TUTOR

f. 

**Ing. Richard Edinson Muñoz Bravo, Mgtr.**

**La Libertad, a los 9 días del mes de diciembre del año 2025**

## DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, **Panchana González Jehinson George y Soriano De La Cruz Bryan Joel.**


### DECLARAMOS QUE:

El Trabajo de Titulación “**OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS CON ENFOQUE EN LA CALIDAD SANTA PRISCILA S.A., SALINAS**” previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conformes las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.


En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**La Libertad, a los 9 días del mes de diciembre del año 2025**

### AUTORES:

f.   
\_\_\_\_\_

**Panchana González Jehinson George**

f.   
\_\_\_\_\_

**Soriano de la Cruz Bryan Joel**


## AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Panchana González Jehinson George** y **Soriano De La Cruz Bryan Joel**.


Autorizamos a la Universidad Península de Santa Elena la publicación en la biblioteca de la Institución del Trabajo de Titulación “**OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS CON ENFOQUE EN LA CALIDAD SANTA PRISCILA S.A., SALINAS**”, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

**La Libertad, a los 9 días del mes de diciembre del año 2025**

### AUTORES:

f.   
\_\_\_\_\_

**Panchana González Jehinson George**

f.   
\_\_\_\_\_

**Soriano de la Cruz Bryan Joel**

## CERTIFICADO ANTIPLAGIO

En calidad del tutor del trabajo de investigación para titulación del tema “OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS CON ENFOQUE EN LA CALIDAD SANTA PRISCILA S.A., SALINAS” elaborado por los estudiantes **PANCHANA GONZALEZ GEORGE JEHINSON** y **SORIANO DE LA CRUZ BRYAN JOEL** egresados de la carrera de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, me permito declarar que una vez analizado en el sistema anti plagio COMPILATIO, luego de haber cumplido con los requerimientos exigidos de valoración, la presente tesis, se encuentra con un 2 % de la valoración permitida por consiguiente se procede a emitir el presente informe .

**INFORME DE ANÁLISIS**  
magister

**TRABAJO DE TITULACION PANCHANA GONZALEZ-SORIANO DE LA CRUZ .COPILATIO**

**2%**  
Textos sospechosos

- < 1% Similitudes  
0% similitudes entre comillas  
0% entre las fuentes mencionadas
- < 1% Idiomas no reconocidos
- < 1% Textos potencialmente generados por la IA

Nombre del documento: TRABAJO DE TITULACION PANCHANA GONZALEZ SORIANO DE LA CRUZ .COPILATIO.docx  
ID del documento: 3dbcd54aeea760e26a3a855e18fe636ea0982de3  
Tamaño del documento original: 7.33 MB  
Autor: JEHINSON GEORGE PANCHANA GONZALEZ


Depositante: JEHINSON GEORGE PANCHANA GONZALEZ  
Fecha de depósito: 8/12/2025  
Tipo de carga: url\_submission  
fecha de fin de análisis: 8/12/2025

Número de palabras: 19.927  
Número de caracteres: 129.839

Adjunto reporte de similitud.

Atentamente,

FIRMA DEL TUTOR

f.   
Ing. Richard Edinson Muñoz Bravo, Mgtr.

# CERTIFICADO DE GRAMATOLOGÍA

## VALIDACIÓN GRAMATICAL Y ORTOGRÁFICA

### CERTIFICO

Que, he realizado la revisión y corrección del Trabajo de Integración Curricular para la obtención del título de Ingeniero Industrial con el tema: **“OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS OPERATIVOS CON ENFOQUE EN LA CALIDAD SANTA PRISCILA S.A., SALINAS”**. Ha sido desarrollado por los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial: **JEHINSON GEORGE PANCHANA GONZÁLEZ** y **BRYAN JOEL SORIANO DE LA CRUZ** de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Que, el trabajo presenta un dominio formal del lenguaje, con expresión clara, coherencia discursiva y solidez interpretativa. Asimismo, garantizando su adecuación a los estándares académicos y formales requeridos.

Por lo expuesto, se expide el presente certificado para que los interesados lo utilicen ante las instancias que correspondan.

Atentamente,



Lic. Mónica Paredes Castro, M.Sc.  
Magíster en Educación Básica  
Correo: misabelp1017@gmail.com  
C.C: 0605353143  
Celular: 0969917044

## **AGRADECIMIENTOS**

*A mi familia, especialmente a mis padres Pedro Panchana y Cati González,  
gracias por ser mi motivación de vida, por todo el esfuerzo  
que pusieron para formarme y hacer de mí una persona de bien,  
a través de sus consejos, enseñanzas y mucho amor.*

**George Panchana G.**

## DEDICATORIA

*“Para papi y mami, que siempre creyeron  
mucho más en mí de lo que yo lo hacía.*

*Porque es más fácil ser valiente  
cuando sé que estáis a mi lado.*

*Gracias por haber hecho de nuestra casa  
un suministro ilimitado de cariño y de respeto continuo.*

*Y finalmente, en memoria de mi fiel compañero y mi mejor amigo, Otto,  
mi amuleto de la suerte cuya compañía y tranquilidad fueron  
un consuelo invaluable durante mi formación.”*

**George Panchana G.**

## AGRADECIMIENTOS

*A Dios mi más sincero agradecimiento por darme la vida,  
la sabiduría y la fuerza necesaria para alcanzar este logro.*

*A mis padres **María De La Cruz** y **Jaime Soriano**, por su ejemplo  
de honestidad y responsabilidad, pilares que han guiado mi formación.*

*A mi madre especialmente por mostrarme que  
la superación es posible con disciplina y fe.*

*A mis hermanos, **Jaime Jr. Soriano**, **Evelyn Soriano**, **Angelina Baque de la  
Cruz** y **Mia Baque de la Cruz**; quienes con su presencia constante me*

*recordaron que la unión familiar es un motor invaluable*

*A mis abuelitos, en especial a mi abuelita **Matilde Perero**,  
cuyo cariño y enseñanzas marcaron profundamente*

*mi carácter y mi misión de vida.*

*Al **Lic. Vicente Baque**, por su apoyo y confianza en mí  
durante todo este proceso académico.*

*Finalmente, a mis amigos por estar a mi lado,*

*brindando ánimo y compartiendo momentos  
que hicieron más enriquecedora esta experiencia*

**Bryan Soriano de la Cruz.**

## DEDICATORIA

*Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, fuente  
de fortaleza y guía en cada paso de mi vida*

*A mis padres **María de la Cruz y Jaime Soriano**,  
quienes con su ejemplo de trabajo honesto y  
perseverancia me enseñaron el verdadero valor del esfuerzo.*

*A mi madre, por ser mi inspiración constante  
de superación y disciplina.*

*A mis hermanos, **Jaime Jr. Soriano, Evelyn Soriano,**  
**Angelina Baque de la Cruz y Mia Baque de la Cruz**, por estar  
siempre presentes, brindándome apoyo y  
confianza en los momentos más exigentes.*

*A mis abuelitos, y de manera especial a mi abuelita  
**Matilde Perero**, quién me acogió desde pequeño  
y me transmitió enseñanzas que aún iluminan mi camino*

*Al Lic. **Vicente Baque**, por su apoyo firme y constante  
desde el inicio hasta la culminación de esta etapa.*

*Y a mis amigos, por su compañía, motivación y  
alegría que hicieron más llevadero este recorrido*

***Bryan Soriano de la Cruz.***


**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f.  \_\_\_\_\_

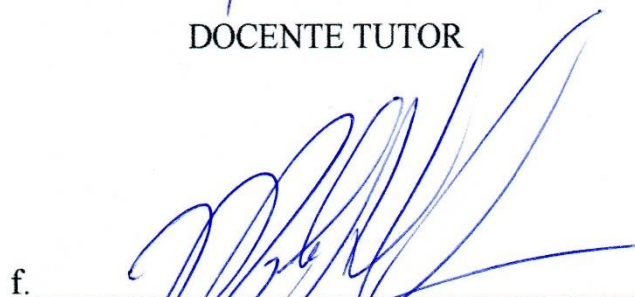
Ing. Isabel del Rocío Balón Ramos, M.Sc  
DIRECTORA DE LA CARRERA

f.  \_\_\_\_\_

Ing. Darwin Gustavo Jaque Puca, Mgtr.  
DOCENTE ESPECIALISTA

f.  \_\_\_\_\_

Ing. Richard Edinson Muñoz Bravo, Mgtr.  
DOCENTE TUTOR

f.  \_\_\_\_\_

Ing. Juan Carlos Muyulema Allaica, PhD.  
DOCENTE GUÍA DE LA UIC

# ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN.....	III
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	IV
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD .....	V
AUTORIZACIÓN.....	VI
CERTIFICADO ANTIPLAGIO .....	VII
CERTIFICADO DE GRAMATOLOGÍA .....	VIII
AGRADECIMIENTOS.....	IX
DEDICATORIA .....	X
AGRADECIMIENTOS.....	XI
DEDICATORIA .....	XII
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN .....	XIII
ÍNDICE TABLAS .....	XVII
ÍNDICE FIGURAS .....	XIX
ÍNDICE ANEXOS .....	XX
LISTA DE ABREVIATURAS Y TABLA DE SÍMBOLOS .....	XXI
RESUMEN .....	XXII
ABSTRACT.....	XXIII
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	5
MARCO TEÓRICO .....	5
1.1    Antecedentes investigativos .....	5
1.2    Revisión literaria.....	6
1.2.1.    Planificación .....	7
1.2.2.    Implementación .....	7
1.2.3.    Resultados.....	8
1.3    Estado conceptual .....	10
1.4    Descripción del sistema productivo actual .....	12
CAPÍTULO II .....	19
DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA .....	19
2.1    Métodos de investigación.....	19

2.2	Enfoque de la investigación .....	19
2.3	Tipo y diseño de la investigación .....	22
2.4	Población y muestra .....	26
2.5	Métodos e instrumentos de recolección de datos .....	28
2.6	Variables de estudio .....	31
2.7	Procedimientos de recolección de datos .....	34
2.8	Plan de análisis de los resultados.....	35
2.9	Validez y confiabilidad del instrumento .....	36
2.10	Diagnóstico de la situación problemática .....	38
CAPÍTULO III .....		49
PROPUESTA DE MEJORA PARA LA OPTIMIZACIÓN .....		49
3.1	Alternativa de soluciones .....	49
3.2	Implementación de la propuesta.....	51
3.3	Herramienta 5S .....	51
3.3.1.	Evaluación Inicial 5S .....	52
3.3.2.	Primera S (Clasificar/Seiri).....	53
3.3.3.	Segunda S (Ordenar/Seiton).....	55
3.3.4.	Tercera S (Limpiar/Seise) .....	56
3.3.5.	Cuarta S (Estandarizar/Seiketsu).....	58
3.3.6.	Quinta S (Disciplina/Shitsuke).....	59
3.4	Mantenimiento productivo total .....	61
3.4.1.	Evaluación de OEE inicial .....	62
3.4.2.	Análisis matriz AMFE .....	65
3.4.3.	Plan de mantenimiento de las maquinas .....	69
3.4.4.	Cronograma del TPM .....	70
3.4.5.	Evaluación OEE final .....	71
3.5	Mapeo del flujo de valor futuro.....	73
3.6	Trabajo estandarizado .....	73
3.7	Justificación económica .....	81
3.8	Justificación ambiental.....	83
3.9	Justificación social .....	83

3.10	Análisis comparativo .....	84
3.11	Indicadores.....	88
3.12	Planning control.....	88
3.13	Marco de discusión.....	90
3.14	Limitación de estudio.....	91
CONCLUSIONES .....		92
RECOMENDACIONES .....		93
REFERENCIAS.....		94
ANEXOS .....		
102		

## ÍNDICE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Aplicación de criterios. ....	7
<b>Tabla 2.</b> Datos generales de Santa Priscila S.A. ....	13
<b>Tabla 3.</b> Población.....	27
<b>Tabla 4.</b> Muestra de investigación. ....	28
<b>Tabla 5.</b> Tabla de recolección de datos. ....	30
<b>Tabla 6.</b> Operacionalización de variable independiente. ....	32
<b>Tabla 7.</b> Operalización de variable dependiente.....	33
<b>Tabla 8.</b> Plan e interpretación de resultados.....	35
<b>Tabla 9.</b> Diseño de preguntas del cuestionario.....	36
<b>Tabla 10.</b> Datos de expertos.....	37
<b>Tabla 11.</b> Resultados de la ponderación de expertos.....	38
<b>Tabla 12.</b> Resumen de procesamiento de casos del cuestionario.....	38
<b>Tabla 13.</b> Fiabilidad de instrumento. ....	39
<b>Tabla 14.</b> Resumen de los datos generales de la encuesta.....	39
<b>Tabla 15.</b> Resumen de resultados en porcentajes. ....	40
<b>Tabla 16.</b> Resumen técnico de la entrevista al jefe de producción. ....	41
<b>Tabla 17.</b> Observaciones en el proceso. ....	42
<b>Tabla 18.</b> Eficiencia operativa inicial.....	44
<b>Tabla 19.</b> Identificación de mudas en el proceso.....	45
<b>Tabla 20.</b> Frecuencia de desperdicios .....	45
<b>Tabla 21.</b> Matriz de estudio de la demanda.....	47
<b>Tabla 22.</b> Valor agregado de las actividades.....	49
<b>Tabla 23.</b> Tiempo del mapeo del flujo de valor inicial.....	50
<b>Tabla 24.</b> Desperdicios y sus posibles soluciones. ....	51
<b>Tabla 25.</b> Resumen de evaluación inicial.....	52
<b>Tabla 26.</b> Control de tarjetas rojas .....	54
<b>Tabla 27.</b> Criterios de orden .....	55
<b>Tabla 28.</b> Destino de objetos según su frecuencia de uso.....	55
<b>Tabla 29.</b> Resumen de evaluación final .....	60

<b>Tabla 30.</b> Información de la producción del mes de agosto.....	62
<b>Tabla 31.</b> Tiempos muertos. ....	63
<b>Tabla 32.</b> Cálculo de la disponibilidad.....	63
<b>Tabla 33.</b> Cálculo del rendimiento.....	64
<b>Tabla 34.</b> Cálculo de la calidad.....	64
<b>Tabla 35.</b> Cálculo de OEE. ....	64
<b>Tabla 36.</b> Métrica para calificaciones de OEE. ....	65
<b>Tabla 37.</b> Escala de ocurrencia, severidad y detección.....	65
<b>Tabla 38.</b> Valoración AMFE .....	66
<b>Tabla 39.</b> Tabla de criticidad. ....	67
<b>Tabla 40.</b> Matriz AMFE .....	68
<b>Tabla 41.</b> Plan de mantenimiento.....	69
<b>Tabla 42.</b> Cronograma del plan de mantenimiento.....	70
<b>Tabla 43.</b> Información de la producción actualizada del mes de septiembre. ....	71
<b>Tabla 44.</b> Tiempos muertos actualizados .....	71
<b>Tabla 45.</b> Disponibilidad final .....	72
<b>Tabla 46.</b> Rendimiento final. ....	72
<b>Tabla 47.</b> Calidad final .....	72
<b>Tabla 48.</b> OEE final.....	73
<b>Tabla 49.</b> Precedencia de actividades de producción de larvas. ....	74
<b>Tabla 50.</b> Cálculo del tiempo estándar.....	74
<b>Tabla 51.</b> Tiempos y precedencia propuesta .....	75
<b>Tabla 52.</b> Eficiencia operativa final .....	78
<b>Tabla 53.</b> Valor agregado propuesto de actividades.....	80
<b>Tabla 54.</b> Tiempo del mapeo del flujo de valor propuesto .....	81
<b>Tabla 55.</b> Presupuesto del proyecto .....	81
<b>Tabla 56.</b> Datos de cálculos de herramientas financieras .....	82
<b>Tabla 57.</b> Comparación de resultados de herramienta 5S.....	84
<b>Tabla 58.</b> Comparación de los resultados del TPM.....	85
<b>Tabla 59.</b> Comparación OEE resultados .....	86

<b>Tabla 60.</b> Comparación de la eficiencia operativa inicial y final.....	87
<b>Tabla 61.</b> Comparación de los resultados del mapeo del flujo de valor.....	87
<b>Tabla 62.</b> Comparación de los indicadores. ....	88
<b>Tabla 63.</b> Planning control.....	89

## ÍNDICE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Diagrama de flujo PRISMA. ....	8
<b>Figura 2.</b> Porcentaje del uso de herramientas y metodologías.....	9
<b>Figura 3.</b> Logo de la empresa. ....	12
<b>Figura 4.</b> Estructura organizacional de Santa Priscila S.A. ....	14
<b>Figura 5.</b> Diagrama de flujo de procesos. ....	15
<b>Figura 6.</b> Diseño de la investigación.....	22
<b>Figura 7.</b> Protocolo de investigación. ....	23
<b>Figura 8.</b> Procedimientos metodológicos.....	25
<b>Figura 9.</b> Plan de recolección de datos.....	29
<b>Figura 10.</b> Instrumentos de recolección de datos. ....	31
<b>Figura 11.</b> Procedimientos de recolección de datos. ....	34
<b>Figura 12.</b> Diagrama de barra de resultados.....	40
<b>Figura 13.</b> Diagrama de flujo de Proceso.....	43
<b>Figura 14.</b> Diagrama de Pareto de desperdicios.....	46
<b>Figura 15.</b> Mapa del flujo de valor inicial.....	48
<b>Figura 16.</b> Radar de resumen de evaluación Inicial 5S .....	53
<b>Figura 17.</b> Tarjeta roja. ....	54
<b>Figura 18.</b> Checklist de limpieza. ....	56
<b>Figura 19.</b> Plan de limpieza. ....	57
<b>Figura 20.</b> Flujo de control de estandarización en procesos.....	58
<b>Figura 21.</b> Checklist de control.....	59

<b>Figura 22.</b> Radar de evaluación final 5S. ....	61
<b>Figura 23.</b> Gráfico de Gantt o precedencia. ....	76
<b>Figura 24.</b> Diagrama de flujo de procesos propuesto. ....	77
<b>Figura 25.</b> Mapa de flujo de valor futuro. ....	79
<b>Figura 26.</b> Radar 5S inicial y final.....	85
<b>Figura 27.</b> Diagrama de barra comparativo del TPM.....	86

## ÍNDICE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Revisión literaria.....	102
<b>Anexo 2.</b> Cuestionario de recolección de datos. ....	114
<b>Anexo 3.</b> Matrix de validación y confiabilidad del instrumento. ....	115
<b>Anexo 4.</b> Ficha de validación del instrumento por expertos. ....	116
<b>Anexo 5.</b> Calificación por expertos .....	119
<b>Anexo 6.</b> Tabulación de datos en el IBM SPSS 27. ....	119
<b>Anexo 7.</b> Datos tabulados por SPSS.....	121
<b>Anexo 8.</b> Resultados de la encuesta en porcentaje.....	123
<b>Anexo 9.</b> Banco de preguntas para la entrevista .....	124
<b>Anexo 10.</b> Evaluación inicial 5S. ....	125
<b>Anexo 11.</b> Áreas de trabajo antes de implemnetar metodología 5S .....	126
<b>Anexo 12.</b> Evaluación final 5S. ....	127
<b>Anexo 13.</b> Áreas de trabajo después de la implementación de 5S.....	128
<b>Anexo 14.</b> Ficha de observación.....	129
<b>Anexo 15.</b> Diagrama de flujo de proceso.....	130
<b>Anexo 16.</b> Diagrama de operaciones. ....	131
<b>Anexo 17.</b> Tabla de frecuencia. ....	131
<b>Anexo 18.</b> Carta de aceptación de la empresa.....	132

## LISTA DE ABREVIATURAS Y TABLA DE SÍMBOLOS

**5S:** Clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y sostener.

**TPM:** Mantenimiento productivo total.

**OEE:** Overall Equipment Effectiveness (eficiencia general del equipo).

**VSM:** Mapeo de flujo de valor.

**SW:** Trabajo estandarizado.

**AMFE:** Análisis Modal de Fallos y Efectos.

**NPR:** Número de prioridad de riesgo.

**PRI:** Período de recuperación de la inversión.

**TIR:** Tasa interna de retorno.

**VAN:** Valor actual neto.

**Min:** Tiempo minutos.

**TPP:** Tiempo planeado.

**TOR:** Tiempo operativo.

“OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS OPERATIVOS CON ENFOQUE EN LA CALIDAD SANTA PRISCILA S.A., SALINAS.”

**Autores:** Panchana González Jehinson George

Soriano De la Cruz Bryan Joel

**Tutor:** Ing. Richard Edinson Muñoz Bravo, Mgtr

### RESUMEN

En el entorno industrial actual, caracterizado por su creciente competencia y por clientes cada vez más exigentes, las empresas se han visto en la necesidad de optimizar de manera continua sus procesos para fortalecer su competitividad, sostenibilidad y nivel de calidad. El estudio tuvo como objetivo optimizar los procesos operativos con enfoque en la calidad en Santa Priscila, empresa dedicada a la crianza de larvas de camarón. La investigación, fue de enfoque mixto y tipo no experimental, aplicó herramientas de gestión de calidad basadas en manufactura esbelta, como mapeo de flujo de valor, mantenimiento productivo total, 5S y trabajo estandarizado, orientadas a reducir desperdicios y mejorar la eficiencia. Se compararon tiempos de proceso, eficiencia operativa y calidad del producto antes y después de la propuesta. Los resultados evidenciaron mejoras relevantes: el índice operacional alcanzó el 78 % y la eficiencia aumentó un 11 %. La eficiencia global de los equipos se elevó del 42 % al 83 %, reflejando un mejor desempeño de las máquinas. El tiempo efectivo de proceso disminuyó 14,61 minutos y el tiempo total del flujo 159,01 minutos. Por otro lado, el cumplimiento de las 5S pasó del 54 % al 83 %, fortaleciendo el orden y disciplina, mientras que la calidad de las larvas aumentó en un 10 %. La aplicación de las herramientas permitió reducir desperdicios, estandarizar operaciones y mejorar la calidad del proceso y del producto final.

**Palabras claves:** mapeo del flujo de valor, optimización de procesos operativos, calidad, 5S, mantenimiento productivo total y trabajo estandarizado.

“OPTIMIZATION OF OPERATIONAL PROCESSES WITH A FOCUS ON QUALITY SANTA PRISCILA S.A., SALINAS.”

**Author:** Panchana González Jehinson George

Soriano De la Cruz Bryan Joel

**Tutor:** Ing. Richard Edinson Muñoz Bravo, Mgtr

### ABSTRACT

In today's industrial environment, characterized by growing competition and increasingly demanding customers, companies have found it necessary to continuously optimize their processes to strengthen their competitiveness, sustainability, and quality levels. The study aimed to optimize operational processes with a focus on quality at Santa Priscila, a company dedicated to shrimp larvae farming. The research, which was mixed method and non-experimental, applied quality management tools based on Lean Manufacturing, such as value stream mapping, total productive maintenance, 5S, and standardized work, aimed at reducing waste and improving efficiency. Process times, operational efficiency, and product quality were compared before and after the proposal. The results showed significant improvements: the operational index reached 78 % and efficiency increased by 11 %. OEE rose from 42% to 83 %, reflecting improved machine and equipment performance. Process time decreased by 14.61 minutes and delivery time by 159.01 minutes. Compliance with the 5S went from 54 % to 83 %, strengthening order and discipline, while the quality of the larvae increased by 10%. The application of these tools made it possible to reduce waste, standardize operations, and improve the quality of the process and the final product.

**Keywords:** value stream mapping, operational process optimization, quality, 5S, total productive maintenance and standardized work.

## INTRODUCCIÓN

A nivel global, la creciente exigencia de la demanda de productos y servicios de alta calidad ha llevado a que las empresas opten por investigar e implementar herramientas que mejoren su desempeño. La optimización de procesos operativos se optó como una estrategia clave para aumentar la eficiencia y productividad en industrias en general, el enfoque permite reestructurar actividades internas, identificar cuellos de botella y aplicar mejoras continuas, lo cual influyó de forma directa en la producción (Zehra et al., 2024).

Por otro lado, en la industria alimentaria latinoamericana, la calidad se constituye como un factor clave puesto a que está relacionada con la disposición de las empresas para brindar productos confiables. Su manejo adecuado requirió de métodos que ayuden en la intervención de procesos operativos y aplicación de mejoras, la implementación de herramientas como, el mapeo de flujo y el mantenimiento productivo total son importantes para reducir desperdicios, aumentar la eficiencia y reforzar la competitividad (Ramírez & Yurani, 2023).

En Ecuador, la optimización de los procesos operativos y el enfoque en la calidad constituyeron elementos esenciales para la supervivencia y la mejora continua de las empresas, ya que reorganizaron actividades, permitieron identificar y corregir ineficiencias, contribuyeron a aumentar la eficiencia productiva, redujeron desperdicios y elevaron la competitividad en la industria, como indicó un estudio que la aplicación de estas herramientas favoreció una gestión operativa más eficiente y sostenible dentro de la empresa (Almeida & Enrique, 2022).

En la provincia de Santa Elena, el sector acuícola presentó limitaciones operativas debido a la falta de herramientas sistemáticas para identificar y corregir fallas en el cultivo y manejo de insumos críticos. Estudios locales evidenciaron que metodologías como el mapeo de flujo de valor y herramientas de diagnóstico, como el diagrama de flujo, análisis de operaciones, Pareto e Ishikawa, detectaron desperdicios y cuellos de botella que afectan la eficiencia. Asimismo, la implementación de 5S y mantenimiento productivo total ha mejorado la organización, el desempeño de los equipos y los tiempos de ciclo. Estos resultados confirmaron que la gestión de calidad fortalece la productividad y promueve procesos más controlados y estandarizados en el ámbito acuícola de Santa Elena (Villón & Soriano, 2025).

En este contexto, la empresa Santa Priscila, dedicada a la crianza de camarones, presentó limitaciones operativas relacionadas con la falta de control sistemática de los procesos, esperas generadas por fallas en los equipos y una falta de organización y limpieza en las áreas del laboratorio. Ante esta problemática, se planteó optimizar los procesos operativos mediante la aplicación de herramientas de la manufactura esbelta orientados a la identificación y reducción de desperdicios y la mejora del orden interno. El proceso de optimización se desarrolló a través de un diagnóstico situacional, la medición de indicadores clave de desempeño y el diseño de un modelo de mejora adaptado a las condiciones propias de la empresa, considerando la eficiencia y la participación del personal técnico (García, 2024). La aplicación de esta propuesta buscó elevar la eficiencia y la calidad de los procesos, además de fortalecer la estabilidad operativa y contribuir al desarrollo sostenible del sector acuícola en la provincia de Santa Elena.

### **Planteamiento del problema**

A nivel mundial, la acuicultura ha estado en un desarrollo continuo, siendo China uno de los principales impulsores de sistemas acuícolas a través de las herramientas tecnológicas que han permitido optimizar procesos y detectar fallas o cambios del sistema productivo en tiempo real. Diversos estudios han abordado problemáticas relacionadas con falencias de estandarización, mala organización y procesos no estandarizados, logrando así la mejora de toma de decisiones y obteniendo un mayor control del proceso, lo que se traduce en una mayor productividad y una gestión más eficiente (Guélac et al., 2023).

En Latinoamérica, se enfrentaron dificultades relacionadas con la ineficiencia operativa. En países como Perú, los procesos operativos de suma importancia como el recambio de agua, alimentación, entre otras actividades se realizaban de forma tradicional, es decir, de forma manual, lo cual genera un monitoreo y control de procesos deficiente y limitado (Gómez et al., 2022).

En Ecuador, se depende fuertemente de la industria camaronera, sin embargo, un estudio reciente de Loor (2024) señaló que la productividad en los laboratorios depende de una correcta estandarización y orden operativo, no obstante, la ausencia de prácticas sistemáticas y mejoras continuas genera pérdidas económicas y afectando la calidad del producto final, lo cual disminuyó la competitividad dentro del sector.

En la provincia de Santa Elena, los laboratorios no se mantuvieron fuera de errores, ya que una investigación realizada por Romero (2025) evidenció la ineficiente organización interna como también la falta de buenas prácticas de manufactura acuícolas lo cual es crucial por que se generan desperdicios y se disminuye la confiabilidad del producto. De igual manera en el cantón Salinas, Rodríguez (2023) identificó la presencia de actividades que no generan valor, fallas operativas junto a tiempos muertos que afectaban de manera directa al flujo operativo, tras aplicar herramientas de mejora, se determinó un lead time de 3,72 días, que gracias a la optimización se redujo a 3 días logrando así, una mejora de un 5 % en la eficiencia del flujo productivo.

En la producción de larvas de camarón de Santa Priscila S.A., se han identificado deficiencias operativas, como retrasos, mal uso de recursos ocasionados por desorganización, falta de un control sistemático y limpieza que permita garantizar la eficiencia operativa. Por ello, se requirió la implementación de estrategias de optimización operativa que permitan reducir desperdicios, fortaleciendo el control de calidad y demostrar el impacto directo de la eficiencia sobre los resultados del proceso.

De esta manera, la presente investigación plantea la formulación del problema de investigación ¿Cómo puede la optimización de procesos operativos, con un enfoque en la calidad, mejorar de la eficiencia operativa en la empresa Santa Priscila S.A.?

### **Objetivos de la investigación**

#### **Objetivo general:**

Optimizar los procesos operativos dentro del proceso de maduración de larvas de camarón en la empresa Santa Priscila S.A, ubicada en Santa Elena cantón Salinas, con un enfoque en la calidad, para la mejora de la eficiencia operativa.

#### **Objetivos específicos:**

**OE1:** Realizar una revisión sistemática de literatura utilizando el método PRISMA para la sustentación de las variables de estudio y enfoques metodológicos.

**OE2:** Diagnosticar la situación operativa de los procesos de maduración mediante el desarrollo de un marco metodológico fundamentado en las variables para la recolección y análisis de datos.

**OE3:** Elaborar una propuesta que permita optimizar los procesos operativos en la etapa de maduración de larvas de camarón, basada en los resultados del diagnóstico, para incrementar la eficiencia operativa.

### **Justificación**

El trabajo de titulación fue relevante debido a que se fundamentó en la necesidad de optimizar los procesos operativos del laboratorio de la empresa Santa Priscila S.A., lo cual impactó directamente en la eficiencia productiva y en la mejora de la calidad. La importancia del estudio radicó en la identificación de un problema crítico, específicamente la detección de actividades que no agregaron valor dentro de los procesos, mediante la aplicación de herramientas orientadas a la optimización.

La trascendencia de la investigación se expresó en el impacto que pudo proyectarse más allá del objeto de estudio, ya que los resultados obtenidos pudieron servir como referencia para otros laboratorios del sector acuícola y de larvicultura, evidenciando la aplicabilidad de modelos de optimización para identificar, mejorar y proponer soluciones frente a desperdicios o fallas existentes dentro de sus sistemas de producción.

La originalidad del estudio se distinguió por la aplicación de metodologías enfocadas en la optimización de procesos dentro de un laboratorio acuícola, con el propósito de disminuir los problemas identificados en la empresa, analizando soluciones que aseguraran la mejora continua, contribuyendo al incremento de la eficiencia y del rendimiento operacional.

La viabilidad del trabajo investigativo se sustentó en la disponibilidad de información operativa proporcionada por la empresa Santa Priscila S.A., así como en la autorización para analizar los procesos desarrollados dentro del laboratorio. Adicionalmente, se contó con la apertura para la aplicación de las metodologías seleccionadas y la evaluación de sus resultados.

Finalmente, los beneficiarios directos de esta investigación fueron el equipo técnico del laboratorio de maduración de la empresa Santa Priscila S.A., dado que el estudio permitió mejorar y optimizar los procesos operativos, promoviendo un entorno de trabajo más organizado, confiable y orientado hacia la excelencia productiva.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1 Antecedentes investigativos

En Vietnam, una empresa dedicada a la acuicultura, así como al procesamiento de pangasius fue analizada por Hsu et al. (2025), quienes implementaron metodologías basadas en la manufactura esbelta que incluyeron herramientas como el mapeo del flujo de valor, normalización de estaciones de trabajo, tarjetas Kanban y gestión de calidad total. El análisis se llevó a cabo en cuatro etapas: selección de productos, diagnóstico mediante mapeo de flujo de valor y diagrama de espina de pescado, propuesta de mejoras y evaluación comparativa. Los resultados fueron favorables: el tiempo de entrega mejoró en un 53 %, el tiempo de valor agregado creció en un 25 % (de 3,82 a 4,76 horas), el tiempo de inventario se redujo de 10,27 a 1,72 horas y la eficiencia del proceso pasó de 27,1 % a 73,4 %, demostrando el impacto beneficioso de aplicar herramientas de manufactura esbelta en el sector acuícola.

En Sudáfrica, el estudio de Shannon & Waller (2021) señaló que el 73 % de la producción global de harina y aceite de pescado derivados de la acuicultura enfrentaba presiones ambientales, especialmente debido al efecto sobre los depredadores marinos. La investigación concluyó que la optimización de los procesos productivos no solo representaba una necesidad operativa, sino también una estrategia fundamental para reducir la extracción de recursos pesqueros. El mapeo de flujo de valor fue una herramienta efectiva ya que permitió mejorar la eficiencia del sistema, reducir tiempos y mitigar el impacto ambiental.

En Noruega, Siriban et al. (2020) aplicaron el mapeo del flujo de valor en una fábrica procesadora de harina de pescado, esto permitió detectar ineficiencias en las fases de evaporación y secado. Se alcanzó una disminución del 22 % en el consumo de energía y se eliminó un 15 % de actividades que no agregaban valor. Se evidenció que, incluso en entornos industriales consolidados, persistían oportunidades de mejora, y que el mapeo el flujo de valor resultó ser un método útil y eficaz para identificar y eliminar desperdicios.

En los últimos cinco años, en Perú, la acuicultura se desarrolló de manera limitada por factores como el clima, capacitaciones insuficientes, baja productividad y altos costos de insumos.

Para la solución de los desafíos, Rios et al. (2023) implementaron un modelo de gestión de procesos de negocios basado en la manufactura esbelta, mejorando de manera significativa aspectos como el control de procesos, la gestión de inventarios, la producción y limpieza. Finalmente, la productividad aumentó en 128,905 kg por metros cúbicos al año, es decir, en un 71,87 %. El enfoque demostró ser eficaz para la mejora de la eficiencia y la competitividad de pequeños acuicultores, evidenciando que la optimización de procesos mediante herramientas Lean Manufacturing contribuyeron significativamente al rendimiento del sector acuícola.

Según Omar & Girón (2023) desarrollaron un proyecto de optimización en una empresa camaronera ubicada en la provincia de El Oro, cuyo propósito fue mejorar los procesos de maduración. Mediante un diagnóstico basado en visitas de campo y entrevistas, se identificaron deficiencias en las etapas de cultivo, manejo del agua, cosecha entre otros. Como resultado, se implementaron programas de mejora orientados al manejo adecuado de desechos, seguridad del personal y eficiencia en el cultivo. Se estableció una densidad de siembra de 90.000 larvas/ha, logrando un ciclo de 88 días, con camarones de 18 g y una supervivencia del 77 %. Además, se definieron puntos de muestreo para el control de la calidad del agua y se aplicaron procedimientos adecuados de cosecha. Se demostró que un enfoque técnico y ambientalmente responsable mejoró significativamente la productividad y sostenibilidad en la industria camaronera.

En la provincia de Santa Elena, estudios realizados por Buenaño et al. (2024) analizaron la optimización de procesos en el sector pesquero, en el que se concluyó que el mapeo del flujo de valor y la metodología 5S constituyen herramientas fundamentales para la mejora continua, ya que permitieron la identificación y eliminación de desperdicios, la mejora de la organización de las áreas de trabajo y el fortalecimiento de las prácticas operativas.

## **1.2 Revisión literaria**

La revisión sistemática de la literatura adoptada en esta investigación facilitó la identificación tanto de patrones y vacíos que se presentan en la producción académica, asegurando una síntesis coherente y técnicamente fundamentada. El proceso metodológico se estructuró conforme a la línea de triple acción propuesta en estudios previos (Santana et al., 2025). El desarrollo completo de la RSL se presentó de forma detallada en el Anexo 1.

### 1.2.1. Planificación

Se describieron de manera clara los conceptos que se encuentran relacionados al objeto de estudio, lo que permitió desarrollar una revisión integral de la metodología. Para ello, se emplearon motores de búsqueda especializados, como son: Scopus, Dimensions y ScienceDirect, mediante los cuales se identificaron diversas perspectivas vinculadas al tema, a su vez estableciendo los criterios de inclusión y exclusión que guiaron la selección de las fuentes más pertinentes.

### 1.2.2. Implementación

Se definieron los términos de búsqueda "process optimization" and "quality tools" or "value stream mapping" OR "TPM", y posteriormente se realizó la búsqueda y revisión de información en Scopus, ScienceDirect y Dimensions. La selección de los artículos se llevó a cabo según la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión que habían sido determinados previamente. La Tabla 1 demostró la aplicación de estos criterios con base en el año de publicación (2021-2025), en área de ingeniería, el tipo de documento, el idioma y el acceso abierto. Esto llevó a la elección final de 120 artículos.

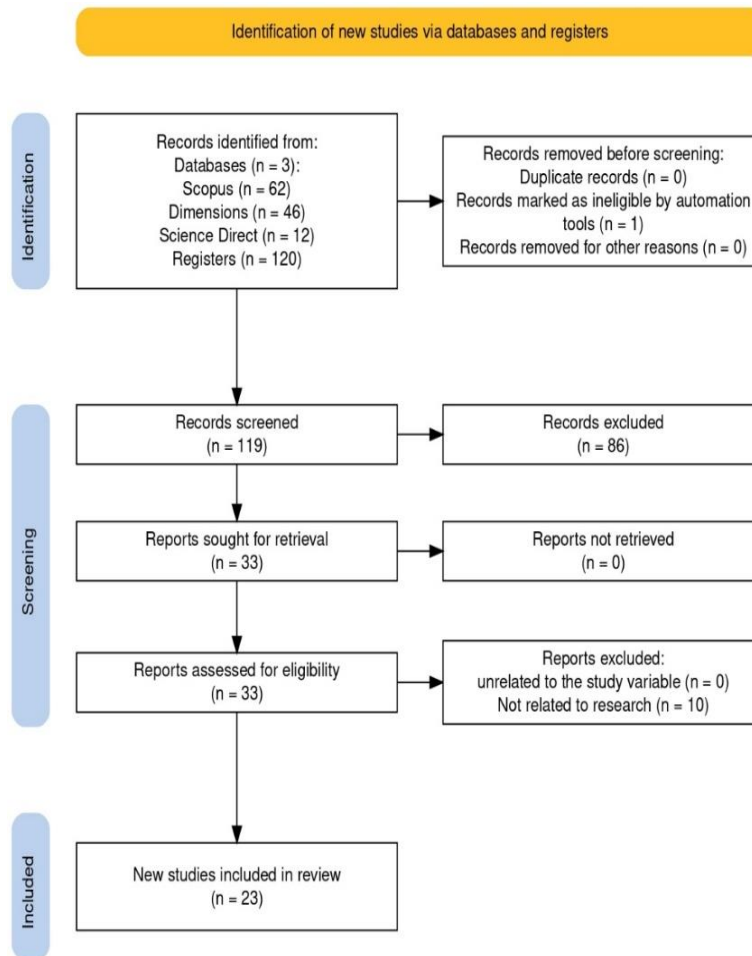
**Tabla 1.** *Aplicación de criterios.*

Base de datos	Encontrados	2021-2025	Área ingeniería	Artículo e idioma	Acceso abierto
Scopus	19 877	7 645	304	153	62
Dimensions	653	315	176	63	46
Science Direct	221	85	35	29	12
				Total	120

*Nota.* Elaborado por los autores.

Se elaboró un diagrama de flujo PRISMA 2020 con el objetivo de mejorar la calidad de los informes en revisiones sistemáticas, de tal manera que permitió la extracción de datos con criterios y metodologías adecuadas, lo que asegura una síntesis precisa y confiable de la información obtenida. De los 120 artículos relacionados con las variables de estudio, se aplicaron criterios de elegibilidad, eliminando 86 por restricciones metodológicas, 10 por no estar relacionados con la investigación y 1 documento registrado como no elegible por herramienta de automatización, se obtuvo como resultado una muestra de 23 artículos relevantes al tema de investigación (Barrios et al., 2021), tal como se visualizó en la Figura 1.

**Figura 1.** Diagrama de flujo PRISMA.



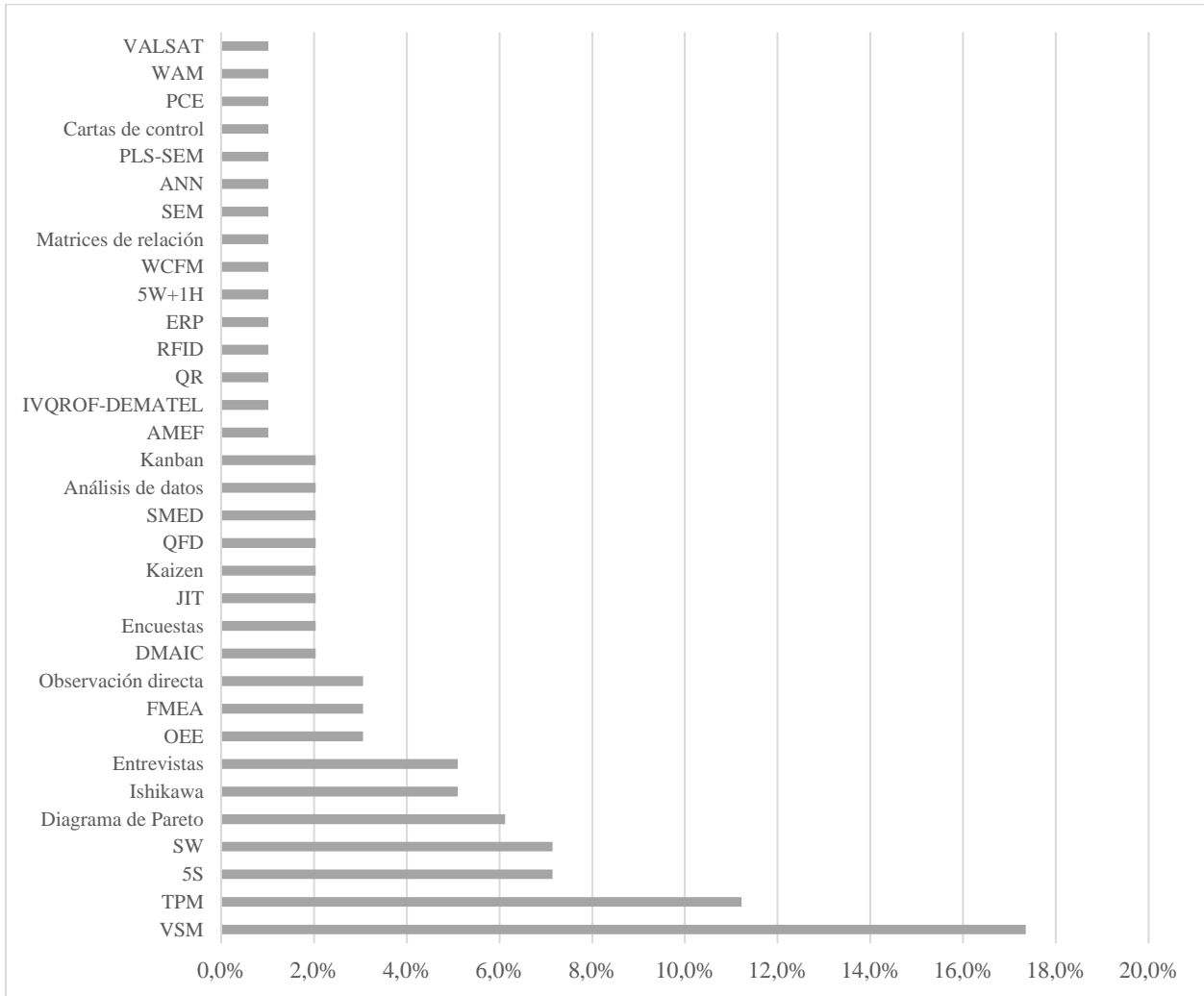
*Nota.* Elaborado por los autores.

### 1.2.3. Resultados

La revisión literaria permitió identificar las metodologías más empleadas en estudios relacionados con la mejora de procesos en entornos industriales. Como se observó en la Figura 2, las herramientas de calidad y de la manufactura esbelta son las más comunes, entre ellas se encuentra el mapeo del flujo de valor con un 17 % de uso, seguida del mantenimiento productivo total, diagrama de Ishikawa, metodología 5S, trabajo estandarizado, entre otras. Estos resultados evidenciaron una inclinación hacia herramientas de diagnóstico, mantenimiento y mejora continua,

lo que respalda la selección de métodos del presente estudio justificando la integración de enfoques como el mapeo de flujo de valor para el análisis de los procesos.

**Figura 2.** Porcentaje del uso de herramientas y metodologías.



*Nota.* Elaborado por los autores.

Para la selección de la metodología de esta investigación, después de haber hecho la revisión literaria y análisis correspondiente, se determinó que el mapeo de flujo de valor es la herramienta con mayor frecuencia de uso entre los artículos que cumplieron con los criterios establecidos al inicio de la revisión, junto a herramientas que ayudan a la recolección de datos.

### **1.3 Estado conceptual**

#### **Optimización de procesos operativos**

El concepto se refirió a una serie de metodologías orientadas a mejorar el rendimiento de actividades de producción a través la reducción de tiempos, la minimización de pérdidas, o desperdicios, junto al aumento de la capacidad de respuesta en cambios operativos. La optimización de procesos incluyó el rediseño de flujos de trabajo, la aplicación de herramientas y la eliminación de restricciones operativas que limitaron la eficiencia en sistemas de producción (Grandez et al., 2024).

#### **Calidad**

La calidad basada en el ámbito acuícola se definió como la capacidad del sistema productivo para generar productos que cumplan con las características técnicas, biológicas, y comerciales como comúnmente los clientes suelen denominar la frescura, resistencia y uniformidad microbiológica, de acuerdo con las expectativas del cliente. Asimismo, la calidad en la acuicultura se encontró vinculada a la inocuidad, el manejo del agua, la sanidad de los organismos y el cumplimiento de los principios del sistema HACCP aplicados en cada etapa del proceso productivo (Avdalov, 2020).

#### **Sistema productivo acuícola**

Es el conjunto general de procesos interdependientes que transformaron los insumos biológicos, como larvas, alimento y agua, en producto terminado final destinado a la comercialización. Esto incluyó etapas como, cosecha, procesamiento y empaque, cada una con sus tareas operativas adecuadas. La FAO (2022) señaló que la eficiencia del sistema va de la mano de su disponibilidad de adaptación, monitoreo técnico y respuesta veraz ante condiciones ambientales.

#### **Manufactura esbelta**

Metodología centrada en la maximización del valor para el cliente y en la reducción o eliminación de desperdicios, permitió mejorar la eficiencia operativa mediante el uso de sus herramientas como mapeo del flujo de valor, herramienta 5S y trabajo estandarizado, con el fin de reducir tiempos y costos (Rajadell, 2021).

### **Mantenimiento productivo total**

Es una metodología de gestión que buscó maximizar la eficiencia de los equipos mediante el involucramiento activo del personal en actividades de mantenimiento autónomo, planificado y preventivo, teniendo como objetivo lograr cero fallas, defectos y accidentes (Alejandro et al., 2022).

### **Mapeo del flujo de valor**

Es una herramienta de la manufactura esbelta que permitió visualizar el flujo de materiales e información, también a identificar actividades que no agregan valor y a diseñar un estado futuro eficiente. Sus etapas son mapeo del estado actual, identificación de desperdicios, diseño del estado futuro, implementación de mejoras (Ortiz et al., 2023).

### **Mapeo de flujo actual**

Es un instrumento de diagnóstico que facilitó la visualización gráfica de cómo se llevan a cabo los procesos en tiempo real, detectando actividades que no aportan valor, atascos y residuos operativos. Esta metodología ofreció un fundamento imparcial para entender el funcionamiento auténtico del sistema de producción, simplificando la toma de decisiones para su reestructuración. Su implementación inicial fue fundamental para determinar un punto de partida técnico a partir del cual se elaboran sugerencias de mejora (Morales et al., 2024).

### **Mapeo del flujo futuro**

Es un instrumento estratégico en la manufactura esbelta que facilitó la visualización de la forma en que deberían funcionar los procesos tras la implementación de las mejoras detectadas en el diagnóstico del estado actual. Su objetivo fue reestructurar el proceso de operación incorporando principios de eficiencia, supresión de residuos y coordinación de actividades, con el fin de lograr un modelo de producción más competitivo y sustentable (Porrás et al., 2023).

### **Trabajo estandarizado**

El trabajo estandarizado estableció una serie de pasos, actividades y métodos que cada operador siguió en el proceso con el fin de evitar variabilidad en el proceso productivo y reducir el tiempo de ciclo (Correa, 2007).

## **Desperdicio**

Según Vargas et al. (2020), el desperdicio en los sistemas de producción aludió a la utilización ineficaz de recursos esenciales como maquinaria, materiales y trabajadores, cuando estos no aportan directamente al valor del producto final.

## **Gestión de riesgos operativos**

Es un proceso organizado que ayudó a identificar, evaluar y mitigar riesgos que afectan la eficiencia de los procesos productivos por lo cual. En ámbito industrial, estos riesgos pudieron manifestarse por fallas del operador, de alguna maquinaria, o pueden ser fallas ambientales o estructurales, debido a que el impacto pudo verse evidenciado en pérdidas económicas e incumplimiento de estándares de calidad, errores en registros manuales o ausencia de mantenimiento predictivo (Bravo, 2020).

## **Herramienta 5S**

Es una herramienta de mejora continua, basada en cinco principios japoneses Seiri (clasificar), Seiton (ordenar), Seiso (limpiar), Seiketsu (estandarizar), Shitsuke (disciplina), cuyo objetivo fue generar un entorno de trabajo ordenado, limpio seguro y eficiente (Mazur et al., 2024).

### **1.4 Descripción del sistema productivo actual**

#### **Descripción de la empresa**

**Figura 3.** *Logo de la empresa.*



*Nota.* Obtenido de la empresa Santa Priscila S. A.

Fundada en 1976 como Industrial Pesquera Santa Priscila S.A., la empresa ofrece altos estándares en la industria acuícola sostenible mediante tecnologías eficientes y amigables con el medio ambiente, reconocida a nivel internacional por su producción y exportación de camarón. Su

sede principal se encuentra en Guayaquil y cuenta con 58 operaciones de fincas con más de 18.000 hectáreas de piscinas distribuidas por toda la costa ecuatoriana.

En la provincia de Santa Elena, cantón Salinas, en las coordenadas geográficas **-2.2565358° S, -80.9388631° W**, se encuentra ubicada una de las unidades operativas de la compañía especializada en la crianza de larvas de camarón, garantizando organismos de alta calidad para su posterior comercialización. Esta unidad es un pilar estratégico para Santa Priscila, porque posibilita la disponibilidad de larvas de alta calidad, fortaleciendo la cadena de valor empresarial y aportando a la sostenibilidad del sector camaronero en la región.

## Generalidades

**Tabla 2.** *Datos generales de Santa Priscila S.A.*

<b>DATOS DE LA EMPRESA</b>	
<b>Nombre</b>	Santa Priscila S.A.
<b>Representante legal</b>	Cornejo Puig-Mir Francisco Javier.
<b>Razón social</b>	Industrial Pesquera Santa Priscila S.A.
<b>Registro único de contribuyente</b>	0991257721001.
<b>Actividad principal económica</b>	<b>A0321.02</b> - Explotación de Criadero de larvas de camarón (laboratorios de larvas de camarón).
<b>Jurisdicción</b>	Zona 8/ Guayas/ Guayaquil.
<b>Dirección</b>	P3V6+9FJ, Salinas.
<b>Tipo de empresa</b>	Sociedades.
<b>Teléfono</b>	046005231.
<b>Correo electrónico</b>	Jean.arguello@santa-priscila.com

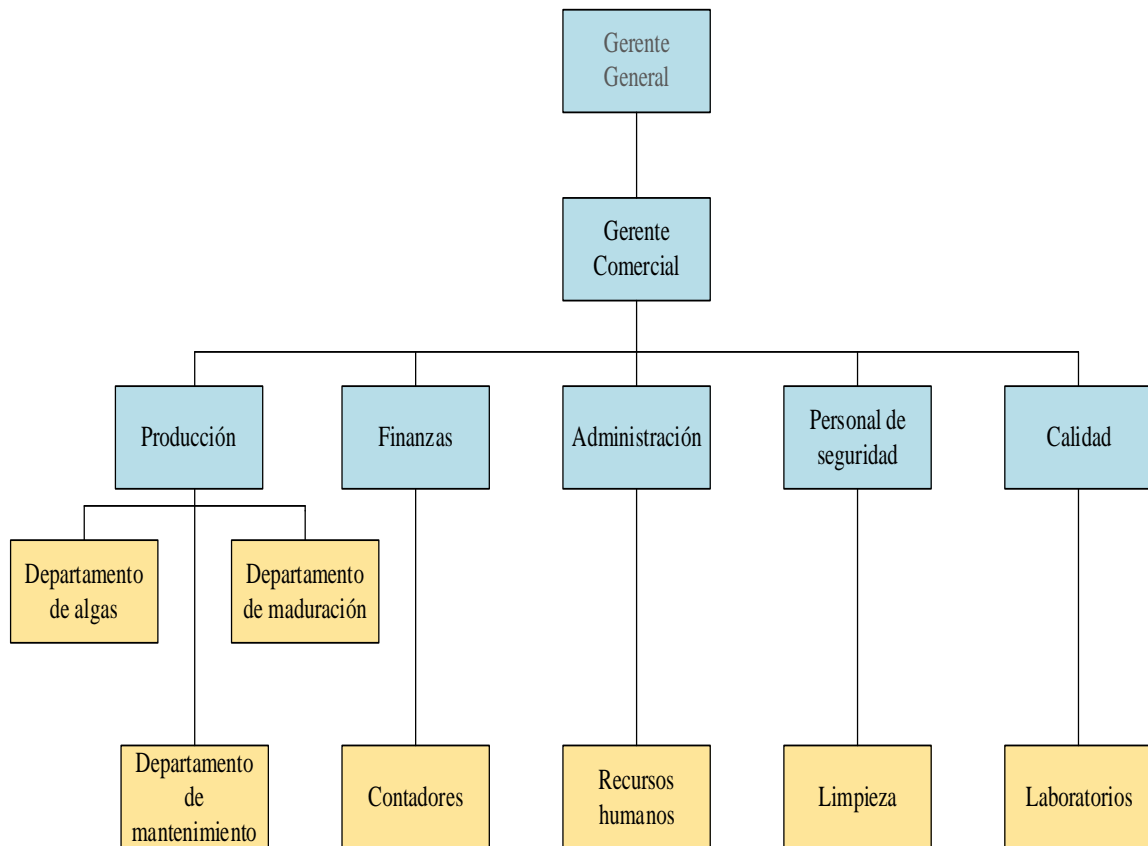
*Nota.* Elaborado por los autores.

Santa Priscila S.A., se posicionó como una de las compañías líderes es el sector acuícola ecuatoriano, dedicada a la crianza, producción y comercialización de camarón. Gracias a sus

procesos innovadores y al estricto cumplimiento de estándares de calidad, se ha consolidado como referente nacional e internacional en la industria camaronera. Cuenta con un riesgo bajo según la tabla de clasificación de nivel de riesgo de las actividades económica en materia de seguridad y prevención de riesgos laborales.

### Estructura organizacional

**Figura 4.** Estructura organizacional de Santa Priscila S.A.

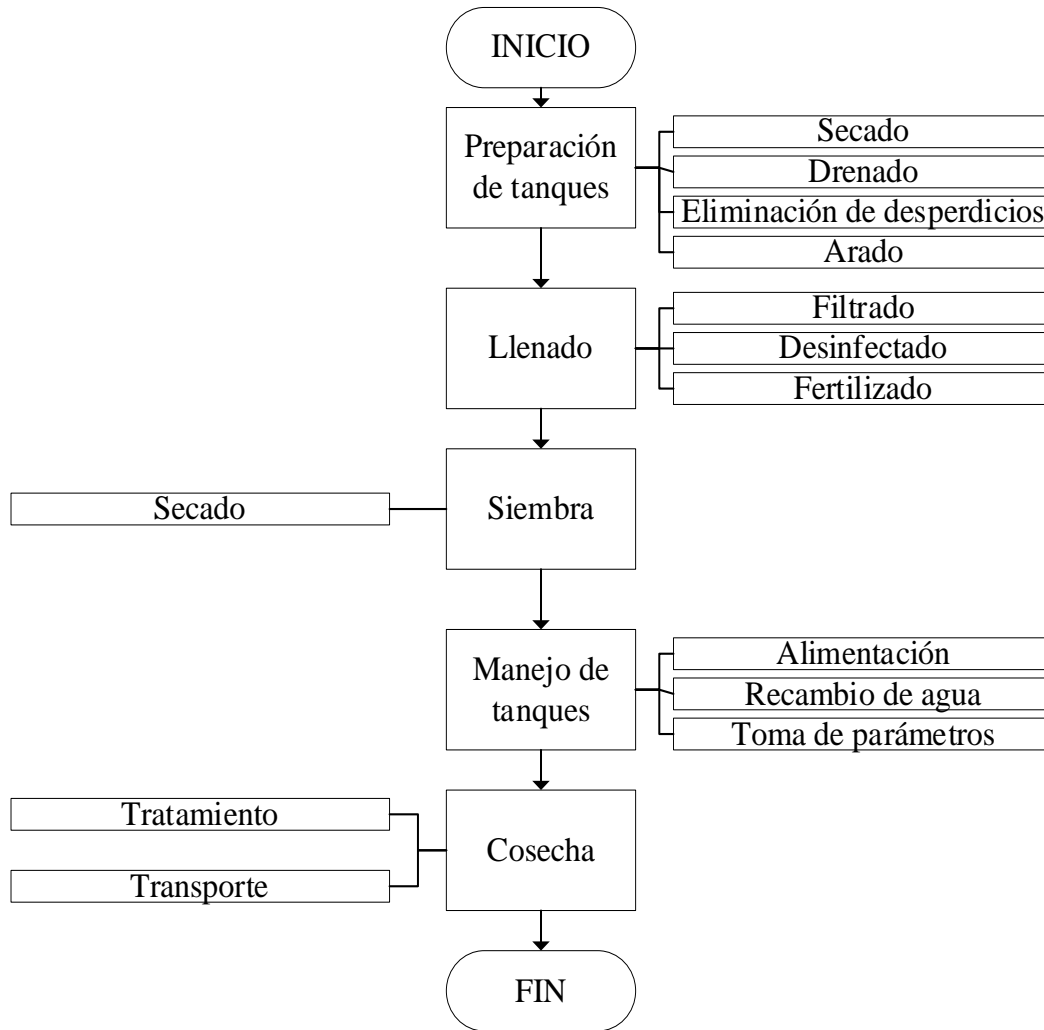


*Nota.* Organigrama proporcionado por Santa Priscila S.A.

La Figura 4 demuestra la estructura organizacional de Santa Priscila S.A., en la cual se estableció la asignación de funciones, responsabilidades y relaciones internas, es de suma importancia para que la organización cumpla con sus objetivos de manera eficiente.

## Diagrama de flujo de operaciones

Figura 5. Diagrama de flujo de procesos.



Nota. Obtenido de Santa Priscila S.A.

La Figura 5 muestra el diagrama de flujo de las operaciones del proceso de maduración de larvas que permitió visualizar la secuencia cronológica de las actividades desde el abastecimiento de agua hasta la estiba final, lo que facilitó la identificación de puntos de control, responsables y momentos de mayor riesgo para la viabilidad de los procesos.

## **Descripción del proceso**

**Llenado de tanque de reserva:** esta actividad conllevó al llenado de un tanque grande también denominado reservorio, con agua extraída del mar que se encuentra en frente de las instalaciones. Esta agua se sometió a un tratamiento con filtros para excluir impurezas u organismos no aptos. El reservorio sirvió para asegurar un buen abastecimiento de agua constante y libre de impurezas durante las operaciones.

**Traslado de agua mediante tuberías hasta el área de producción:** desde el reservorio el agua se transportó través de tuberías impulsadas por bombeo accionadas por válvulas de control hacia las instalaciones del área de producción como tanques/piscinas de maduración, sala de desove, y sala de eclosión con su respectiva filtración.

**Climatización de camarones en el área de producción:** en el proceso se realizó las graduaciones apropiadas para tener en buenas condiciones de vida a los camarones, en el momento en el que se introducen a una nueva piscina, su temperatura, salinidad y pH tuvieron una baja diferencia, ya que es un procedimiento denominado templado, el cual consistió en realizar la mezcla de aguas con el fin de minorizar el estrés previniendo así un choque térmico que podría ocasionar enfermedades o incluso la muerte.

**Alimentación:** se realizó la alimentación de los camarones con una especificada dieta, comúnmente se los alimenta con formulaciones en gránulos denominados pellets, estos estuvieron diseñados exclusivamente para optar por una alimentación nutricional correcta realizada por una mezcla de carbohidratos, minerales, vitaminas, grasas y proteínas de manera en que quedaron satisfechas sus necesidades nutricionales, su alimento se planteó en que cumpla con su trayecto de vida y la biomasa del camarón, con el fin de optimizar su desarrollo y tasa de conversión alimenticia.

**Captura de hembras copuladas en sala de producción:** en la sala de maduración, las hembras que habían completado una cópula exitosa fueron observadas y seleccionadas con precisión, extrayéndose de las piscinas. El criterio de selección fue la presencia del espermatóforo (paquete de esperma) adherido al caparazón, depositado por el macho. Esta condición garantizaba que las hembras fueran aptas para un desove efectivo en la fase siguiente.

**Traslado de hembras copuladas a sala de desove:** las hembras pescadas en la sala de producción fueron transportadas de manera cuidadosa, con el fin de que pongan sus huevos con un debido control en la calidad y temperatura del agua maximizando así los huevos producidos.

**Puesta de huevos de hembras copuladas:** las hembras copuladas dejaron salir sus huevos proceso conocido como desove, a lo largo del proceso se realizaron un control determinado sobre la temperatura y salinidad del agua, garantizando un mayor rango fertilización y desarrollo saludable de los óvulos.

**Transporte de huevecillos a sala de eclosión:** el proceso se realizó con el cuidado de los huevos recién desovados desde la sala anterior, hacia la sala de eclosión en recipientes que mantuvieron los parámetros fisicoquímicos (temperatura, salinidad y oxigenación) estables, procurando fluctuaciones que pudieron comprometer la viabilidad embrionaria.

**Control de salinidad y temperatura:** es el área donde se realiza la incubación, parámetros como temperatura, salinidad, pH y oxígeno que estuvieron estrictamente controlados, de esta forma garantiza la supervivencia de las larvas.

**Siembra de huevecillos en sala de eclosión:** las larvas de camarón se trasladaron a la cámara de eclosión y se colocaron de manera cuidadosa en contenedores o tanques para su incubación. Dentro del proceso la calidad del agua debió de llevar un control estricto para que se lleve a cabo el propósito de su traslado.

**Cosecha de nauplios:** los nauplios se recolectaron luego de la eclosión siendo esta la etapa larvaria inicial del camarón, caracterizándose por su muy diminuto tamaño y fototropismo, la cual fue aprovechada para la cosecha ya que se atraen a la luz, y son recolectados con una malla fina.

**Almacenaje:** una vez cosechadas las larvas se transportaron al área de almacenamiento en donde se tuvieron tanques llenos de agua de mar tratada de manera en que esté esterilizada y micro filtrada, con oxígeno y temperatura altamente controlada.

**Transporte a área de despacho:** en el proceso se implicaron el transporte de camarones desde producción, cultivo o almacenamiento hasta las áreas designadas en venta o distribución, utilizaron contenedores especializados, bolsas oxigenadas para garantizar la estabilidad de los parámetros fisicoquímicos, de esta forma redujo el estrés y evitaron la mortalidad.

**Embalaje:** es el último paso que garantizó la supervivencia de larvas para el tiempo de transporte, porque se colocaron en bolsas de plásticos aislantes con agua esterilizada, también se llevó a cabo la oxigenación de manera en que se purga el aire de las bolsas.

**Estiba:** aquí se realizaron cargas con la disposición y aseguramiento de que las cajas vayan correctamente dentro del vehículo que realizó el transporte, fue un proceso muy importante porque se debe de llevar de manera rigurosa y técnica.

## CAPÍTULO II

### DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

#### 2.1 Métodos de investigación

A partir de la revisión literaria presentada en el Capítulo 1, y según lo expuesto en la Figura 2, se identificaron las metodologías, técnicas e instrumentos de recolección de datos más utilizados en investigaciones recientes relacionadas con la optimización de procesos en sectores acuícolas.

Posteriormente, se tomó como referencia los métodos identificados y la presente investigación se enfocó en el análisis de la optimización de los procesos operativos en Santa Priscila S.A., eligiendo las técnicas y metodologías más apropiadas para diagnosticar la situación actual y detectar los factores que afectan la eficiencia en sus procesos.

#### 2.2 Enfoque de la investigación

Esta investigación adoptó por un enfoque mixto, ya que combinó elementos cuantitativos y cualitativos. Este enfoque se caracterizó por su capacidad de ofrecer un análisis amplio y profundo del fenómeno en estudio, permitiendo no solo la medición de variables operativas, sino también comprender percepciones, prácticas y condiciones que influyeron en los procesos (Yucra & Bernedo, 2020).

Según Calle (2023), el enfoque cuantitativo se fundamentó en el análisis estadístico, la observación estructurada y la medición para comprender fenómenos específicos. Por otro lado, Galeano (2020) indicó que el enfoque cualitativo se basó en los puntos de vista de los individuos mediante sus vivencias.

Bajo este criterio, en el presente estudio se utilizó un enfoque mixto, ya que se recopilaban datos numéricos y opiniones relacionadas con los procesos operativos de Santa Priscila S.A., tales como tiempos de producción, grados de eficiencia y recursos empleados.

La implementación del enfoque permitió un análisis exacto del desempeño operativo, la detección de variaciones signifi





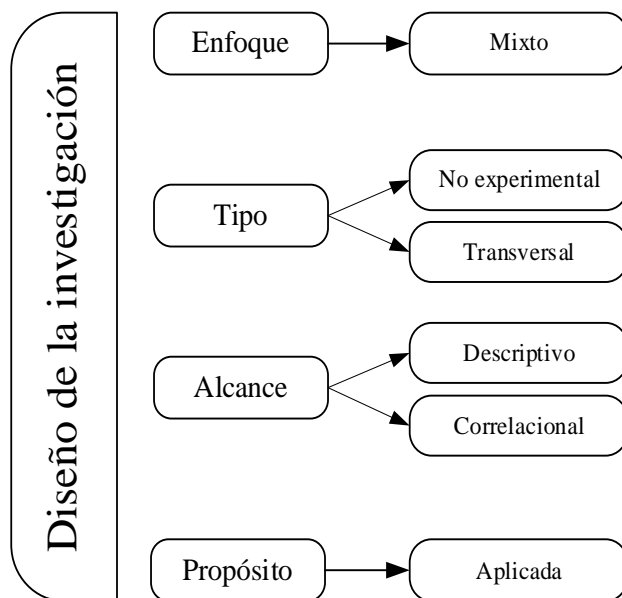
cativas y el descubrimiento de áreas que necesitaban mejoras. Asimismo, el análisis de los datos facilitó la elaboración de conclusiones sólidas para proponer acciones orientadas a optimizar los procesos y fortalecer la calidad dentro de la empresa.

### **2.3 Tipo y diseño de la investigación**

Respecto al tipo de estudio, se trató de una investigación aplicada, ya que planteó una propuesta de mejora basada en el mapeo del flujo de valor; descriptiva, porque analizó y describió la situación actual de los procesos de maduración de camarón usando herramientas de manufactura esbelta y correlacional, dado que relacionó las variables de estudio con el fin de identificar patrones para la implementación de soluciones específicas y así poder mejorar el rendimiento operativo.

Una vez establecido el enfoque y tipo del estudio, considerando la utilización de datos cuantitativos y cualitativos, el diseño de esta investigación fue de carácter no experimental ya que no se manipularon deliberadamente las variables, sino que se estudiaron en su contexto real y con corte transversal, puesto que la recolección de la información se realizó en un solo momento del tiempo, tal como se representa en la Figura 6.

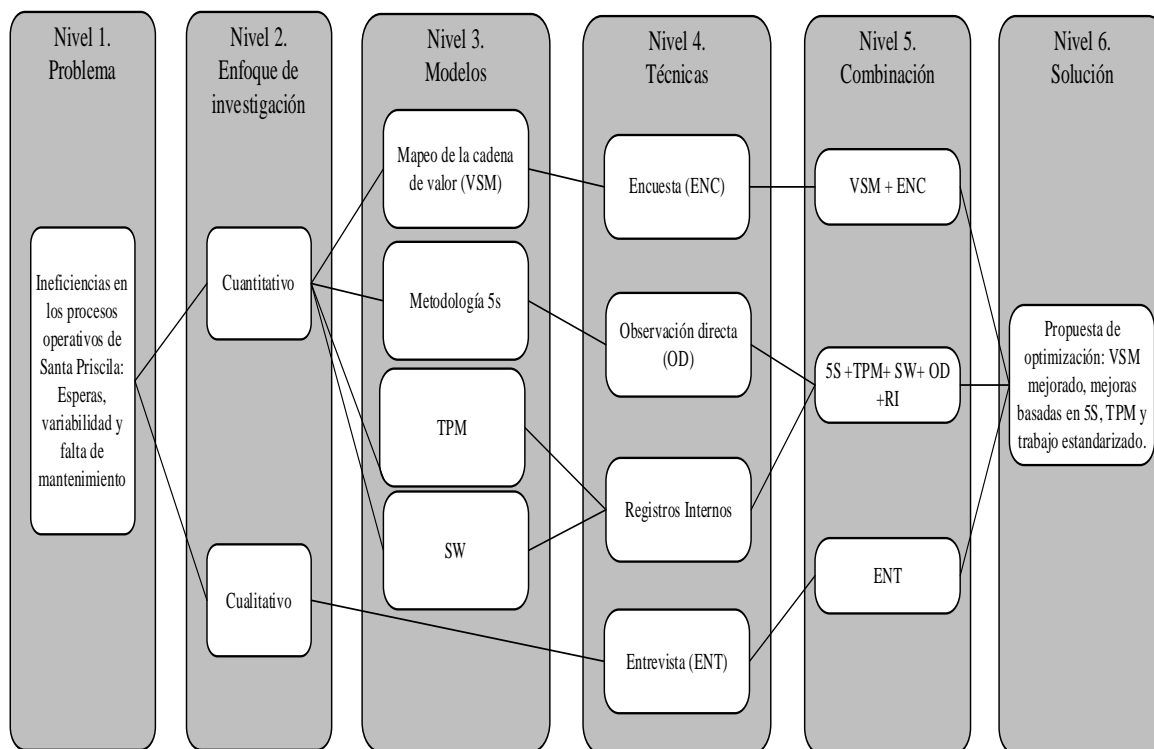
**Figura 6.** *Diseño de la investigación.*



*Nota.* Elaborado por los autores.

En la Figura 7 se evidenció el protocolo de investigación estructurado en seis niveles, los cuales permitieron visualizar de manera ordenada el desarrollo de la investigación y la relación que existieron entre el problema identificado, el enfoque del estudio, los modelos y herramientas empleadas para plantear la propuesta de mejora.

**Figura 7.** *Protocolo de investigación.*



*Nota.* Elaborado por los autores.

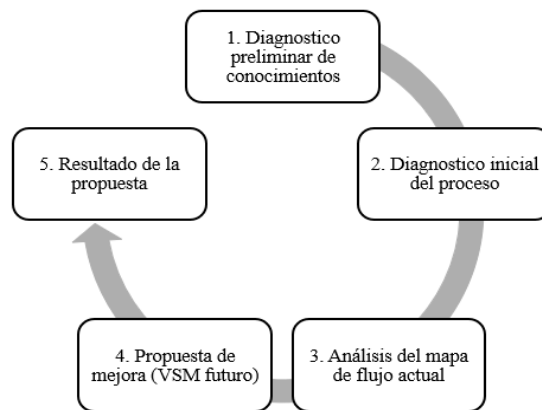
En el nivel 1 se identificó el problema central, relacionado con las ineficiencias en los procesos operativos de Santa Priscila. En el nivel 2 se adoptó un enfoque mixto que combinó métodos cuantitativos y cualitativos para obtener una visión más completa y profunda del desempeño del proceso. Posteriormente, en el nivel 3 se presentaron las metodologías que se aplicaron, tales como el mapeo del flujo de valor, mantenimiento productivo total, metodología 5S y trabajo estandarizado, seleccionadas por su capacidad en detectar mudas y desperdicios para mejorar procesos. Para sustentar estos modelos, en el nivel 4 se expusieron las técnicas de recolección de datos empleadas como encuestas, observación directa y entrevistas.

La combinación de estos elementos fortaleció la interpretación de los resultados como se presentó en el nivel 5. Finalmente, en el nivel 6 se detalló la propuesta de optimización basada en un mapeo de flujo de valor mejorado, complementado con la implementación de metodología 5S, mantenimiento productivo total, orientadas a reducir ineficiencias y mejorar la calidad del producto final. Esta propuesta se formuló considerando la factibilidad operativa y la mejora continua de los procesos del laboratorio.

## Procedimiento metodológico

Con base a los antecedentes de investigación expuestos en el Capítulo 1, se definió la ruta metodológica del estudio. Se retomó el modelo propuesto por Barandica et al. (2025), quienes evidenciaron una mejora significativa en la implementación del mapeo del flujo de valor, ya que el enfoque permitió identificar actividades que generan valor y desperdicios dentro del proceso operativo. De esta forma, se aseguró una base metodológica sólida y se justificó su empleo como herramienta principal en la presente investigación.

**Figura 8.** *Procedimientos metodológicos.*



*Nota.* Elaborado por los autores.

### 1. Diagnóstico preliminar de conocimientos

Consistió en recopilar información del área de estudio, aspecto fundamental para analizar la situación actual de los procesos operativos. Los datos fueron obtenidos mediante un cuestionario diseñado a partir de las dimensiones e indicadores validados mediante una matriz de juicio de expertos. Además, se incorporó información proporcionada por la empresa, la cual se complementó con observación directa, garantizando la confiabilidad de los datos.

### 2. Diagnóstico inicial del proceso

Se aplicaron técnicas como la observación directa para comprender como se desarrollaron las actividades dentro del proceso de maduración de larvas de camarón, realizando una visita al área de trabajo para detectar anomalías como: paradas, tiempos muertos, actividades innecesarias,

entre otras. Con la ayuda del diagrama de flujo de procesos, se visualizaron los tiempos correspondientes a cada una de las operaciones. Asimismo, se emplearon herramientas de diagnóstico como el diagrama de Pareto, el cual permitió identificar los problemas más frecuentes, focalizando la atención en los de mayor según impacto según la regla 80/20, lo que facilitó la definición del problema y un análisis sistemático orientado a la mejora continua.

### **3. Análisis del mapa de flujo actual**

Mediante la elaboración del mapa de flujo de valor se logró detectar y analizar los puntos críticos que afectaron la eficiencia de los procesos operativos del área de trabajo.

### **4. Propuesta de investigación**

Se evaluaron estrategias de mejora continua para su posible implementación. El mapeo de flujo de valor ayudó a detectar irregularidades y desperdicios dentro de los procesos, facilitando la aplicación de herramientas de optimización para sus respectivas soluciones, dando lugar para la creación del mapeo de flujo de valor futuro.

### **5. Resultados**

Se analizaron los hallazgos y se compararon con los datos iniciales, utilizando una tabla comparativa. Si los resultados son positivos y favorables, el mapeo de flujo futuro se adoptó como el mapa de flujo actual.

## **2.4 Población y muestra**

### **Población**

El presente proyecto se centró en analizar detalladamente los procesos operativos del laboratorio de Santa Priscila S.A., por lo que la población estuvo constituida por los colaboradores de las distintas áreas funcionales dentro de la empresa. Esta población incluyó a operarios, supervisores y jefes de áreas que desempeñan roles estratégicos y operativos que intervienen directa o indirectamente en los procesos. La intervención de estos colaboradores resultó fundamental para identificar oportunidades de mejora y plantear estrategias que contribuyan a optimizar la eficiencia operativa y la calidad del producto.

Para esta investigación, la población estuvo conformada por los 49 trabajadores que laboran en el Laboratorio Borman de Santa Priscila, se consideró sus distintos roles dentro de la crianza de larvas de camarón. En conjunto, estos actores permitieron obtener una visión integral del funcionamiento y de las dinámicas internas de los procesos operativos. La composición detallada de la población se presenta en la Tabla 3.

**Tabla 3.** *Población.*

<b>Personal de Santa Priscila S. A.</b>		
Departamento	Nº	Porcentaje (%)
Gerencia	1	2,04 %
Administración	3	6,12 %
Jefes de áreas	4	8,16 %
Maduración	30	61,22 %
Mantenimiento	9	18,37 %
Seguridad	2	4,08 %
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>100 %</b>

*Nota.* Elaborado por los autores.

### **Muestra**

En la Tabla 3 se presentó la depuración de la población conformada por 49 integrantes de las distintas áreas de Santa Priscila S.A., hasta obtención de la muestra final empleada en el estudio (n=26). Para ello, se aplicaron criterios de exclusión basados de la propuesta metodológica de Sornoza & Valencia (2025), los cuales fueron ajustados a las particularidades de la empresa.

#### **Criterios de inclusión:**

- Personal que operó directamente en la línea de maduración.
- Tener al menos 3 meses de experiencia en el puesto.
- Estar disponible en la fecha de recolección de datos.

#### **Criterios de exclusión:**

- Personal con contrato eventual.
- Personal sin vínculos con el área de maduración.

**Tabla 4. Muestra de investigación.**

No.	Actores	Población total	Excluidos	Población accesible (n)	Seleccionados en muestra (n)	% sobre la muestra (n=26)
1	Administración	3	3— Personal sin vínculos con el área.	0	0	0,0%
2	Gerencia	1	1 — No disponible en la fecha de recolección de datos.	0	0	0,0%
3	Jefes de áreas	4	3 — Personal sin vínculos con el área.	1	1	3,85%
4	Maduración	30	5 —Personal con contrato eventual.	30	25	96,15%
5	Mantenimiento	9	1 -- Personal sin vínculos con el área.	0	0	0,0%
6	Seguridad	2	2 — Personal sin vínculos con el área.	0	0	0,0%
	<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>15</b>	<b>31</b>	<b>26</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Elaborado por los autores.

En la Tabla 4, se mostró los resultados obtenidos después de la aplicación de los criterios de exclusión e inclusión. Se excluyeron los trabajadores en el área de maduración con contrato eventual y así mismo se descartaron los jefes de áreas que no tuvieron vínculo directo con el área de estudio. La muestra final quedó conformada por 26 individuos, de los cuales el 96,15 % corresponde a operadores del área de maduración y 3,85 % al jefe de área.

## **2.5 Métodos e instrumentos de recolección de datos**

### **2.5.1 Métodos de recolección de datos**

#### **Método deductivo**

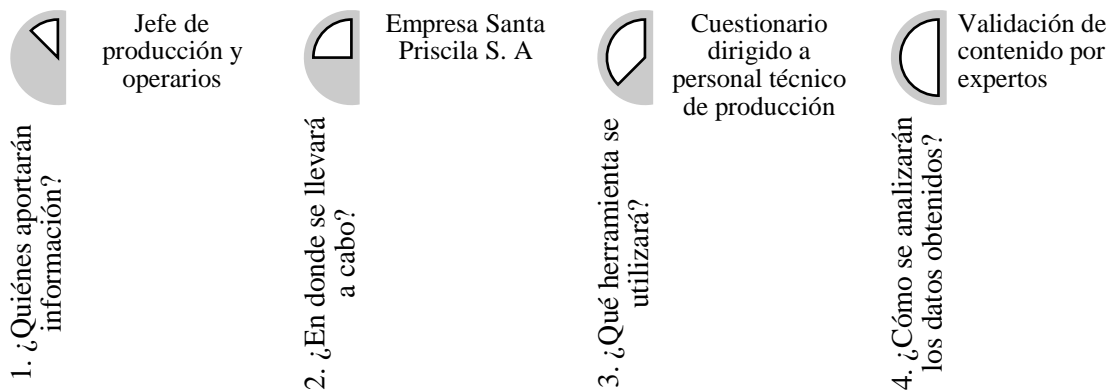
Se empleó el método deductivo con el objetivo de particularizar los conceptos generales relacionados con la optimización de procesos y la calidad, aplicándolos al caso específico de Santa Priscila S.A. El método parte de teorías generales para su posterior desagregación en situaciones específicas, lo que permitió sustentar la propuesta basada en herramientas como mantenimiento productivo total, la metodología 5S y el trabajo estandarizado, como estrategias para fortalecer el control y la eficiencia de los procesos operativos (Bermúdez et al., 2024).

### Método analítico- sintético

Así mismo, se utilizó el método analítico-sintético, el cual permitió analizar las causas y efectos de los problemas planteados identificados mediante la descomposición de los procesos operativos en sus diferentes partes con el fin de identificar actividades críticas, tiempos improductivos y recursos involucrados. Posteriormente, mediante la síntesis, se integraron los resultados obtenidos del diagnóstico para estructurar una propuesta de optimización con el fin de mejorar la eficiencia y el control de los procesos operativos.

De acuerdo con López & Ramos (2021) el método deductivo resultó fundamental en investigaciones aplicadas, dado que el enfoque facilitó establecer enlaces lógicos entre variables y a estructurar la investigación desde teorías solidas hacia observaciones directas permitiendo el hallazgo de oportunidades de optimización en áreas productivas. En el presente estudio se consideró adecuado para analizar los procesos de maduración mediante el mapeo de flujo de valor, bajo principios de calidad, eficiencia y mejora continua.

**Figura 9.** *Plan de recolección de datos.*



*Nota.* Elaborado por los autores.

### 2.5.2 Técnicas de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos permitieron implementar métodos seleccionados mediante un proceso sistemático, lo que facilitó la recopilación de información relevante para la investigación. Se aplicó un cuestionario a los operadores del área de maduración larvaria,

complementado con observación directa y entrevistas. Según Sánchez (2022), la validez y fiabilidad de los datos dependieron de la tenacidad con la que se realizan estas actividades, lo que es crucial para garantizar la calidad del análisis.

En la investigación con enfoque mixto, las técnicas de recolección de datos combinaron tanto métodos numéricos como procedimientos cualitativos. Según Yucra & Bernedo (2020) los métodos cuantitativos permitieron contrastar teorías mediante herramientas validadas y análisis estadísticos, estos pudieron aplicarse de forma física o digital y optimizarse de manera técnica con herramientas como SPSS, mientras que el componente cualitativo complementó el análisis al permitir una comprensión más profunda del contexto.

**Tabla 5.** *Tabla de recolección de datos.*

Técnicas	Aplicación
Encuesta.	Operarios de producción.
Observación directa.	Procesos y tiempos.
Revisión de registros internos.	Laboratorio de Santa Priscila S.A.
Entrevista.	Jefe de producción.

---

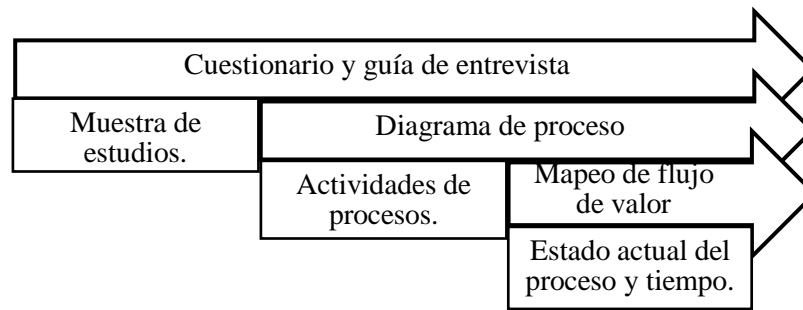
*Nota.* Elaborado por los autores.

En la Tabla 5 se presentó las técnicas de recolección de datos empleadas en la investigación, así como su respectiva aplicación dentro del estudio. La encuesta se aplicó a los operarios de producción con el fin de obtener información cuantificable relacionada con el desarrollo de las actividades operativas. La observación directa permitió analizar los procesos y tiempos involucrados en la maduración de larvas de camarón, facilitando la identificación de ineficiencias y actividades que no agregan valor. Finalmente, la entrevista dirigida al jefe de producción permitió complementar la información obtenida, aportando una visión cualitativa basada en la experiencia y el conocimiento del funcionamiento del laboratorio.

### 2.5.3 Instrumentos de recolección de datos

La recolección de datos sobre el estudio requirió de técnicas precisas para obtener información útil y fiable. Para ello, se emplearon herramientas como cuestionarios, entrevistas, observación directa, seleccionando el método adecuado según el tipo de datos requeridos y los objetivos específicos de estudio. Estas técnicas permitieron estructurar la información, identificar fallos operativos y desarrollar recomendaciones específicas para mejorar los procesos de producción.

**Figura 10.** *Instrumentos de recolección de datos.*



*Nota. Elaborado por los autores.*

### 2.6 Variables de estudio

Rodríguez et al. (2021) señalaron que una variable es una propiedad que puede modificarse, medirse y observarse. La variable independiente fue aquella que el investigador manipuló para analizar su efecto; el estudio correspondió a la optimización de procesos operativos. Por otra parte, la variable dependiente se caracterizó por ser la que se midió y evaluó para determinar si fue influida por la variable independiente, que es la calidad. La definición adecuada de estas variables permitió orientar el análisis hacia los factores clave que afectan la eficiencia en los procesos del laboratorio.

Por lo tanto, se presentaron las variables de la investigación, que se detallaron en las Tablas 6 y 7. Dichas tablas expusieron la operacionalización de las variables, incluyendo sus dimensiones con sus respectivos indicadores y las fórmulas empleadas para su medición, lo que permitió una comprensión clara y estructurada de cómo serán evaluados los componentes del estudio.

## Operacionalización de variables

**Tabla 6.** Operacionalización de variable independiente.

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FÓRMULA	PREGUNTAS	ESCALA DE MEDICIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTO
Optimización de Procesos Operativos	Es el proceso de mejorar la eficiencia y desempeño de las actividades mediante la reducción de tiempos improductivos, la estandarización de tareas y el uso óptimo de recursos, con el fin de lograr operaciones más ágiles y controladas.	Se llevará a cabo una evaluación mediante indicadores como el tiempo operacional, eficiencia operativa, OEE, lead time y Process time, analizando la capacidad de los procesos para lograr cumplir con los tiempos establecidos y optimizar al máximo el rendimiento de los equipos.	D1. Desempeño Operativo	11. Índice operacional	$I.op = \frac{\text{Tiempo de op}}{T.T \text{ del proceso}}$	¿Considera que el tiempo que se le asigna a cada actividad es suficiente para cumplir con sus tareas? ¿Cree que reducir tiempos de espera entre actividades mejoraría el flujo del trabajo?	DE INTERVALO	OBSERVACIÓN DIRECTA  FICHA DE OBSERVACIÓN
						¿Durante su jornada, realiza pausas o esperas innecesarias que retrasan el proceso?		
			D2. Eficiencia global de equipos	12. Eficiencia operativa.	$E.op = \frac{N.de op}{N.Tt. actividades}$	¿Considera que realiza sus actividades diarias de manera eficiente y sin retrabajos? ¿Cuenta con los recursos necesarios (equipos, materiales, información) para trabajar con eficiencia? ¿Cree que eliminar actividades innecesarias o combinar tareas similares contribuye a realizar el trabajo de manera más eficiente?		
				13. OEE.	$OEE = \frac{(Dis * Rend * Cal)}{100}$	¿Los equipos que utiliza funcionan correctamente durante toda su jornada laboral? ¿Ha tenido paradas o fallas en los equipos que afecten el cumplimiento de sus tareas? ¿Cree que el mantenimiento preventivo de los equipos se realiza con la frecuencia necesaria?		
			D3. Flujo del proceso	14: Lead Time (tiempo total del proceso).	$L.T = \sum AV + NNAV + NAV$	¿Considera que el tiempo total que tarda un pedido o lote en completarse podría reducirse? ¿Cree que los retrasos en alguna etapa del proceso afectan la entrega final del producto?		
15: Process Time (tiempo de proceso por tarea).	$P.T = \sum AV + NNAV$	¿Considera que la secuencia actual de tareas permite aprovechar el tiempo de manera eficiente? ¿Piensa que el exceso de pasos en ciertas actividades afecta el tiempo de ejecución del proceso?						

Nota. Elaborado por los autores.

**Tabla 7. Operacionalización de variable dependiente.**

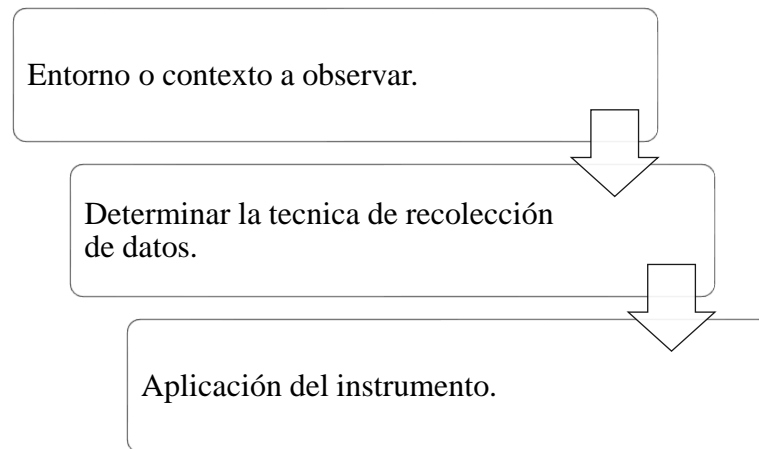
VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FÓRMULA	PREGUNTAS	ESCALA DE MEDICIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTO
<b>Calidad</b>	La calidad se entiende como el grado en que los procesos y productos cumplen con los requisitos establecidos para garantizar la uniformidad y conformidad. Implica mantener condiciones de orden, limpieza y control operativo que garanticen que los resultados finales sean altamente satisfactorios.	Se evaluará a través del cumplimiento de las 5S y el porcentaje de productos conformes, examinando el orden, limpieza y resultados obtenidos frente a los estándares de calidad definidos.	D4. Orden y limpieza	I6: Porcentaje de 5S (orden y limpieza).	$\% 5S = \frac{(Puntaje\ en\ limpieza)}{Puntaje\ maximo}$	<p>¿Se mantiene ordenada y limpia su puesto de trabajo durante toda la jornada?</p> <p>¿Dispone de lugares asignados para las herramientas y materiales que utiliza?</p> <p>¿Cree que la falta de orden o limpieza afecta la calidad del producto final?</p>	DE INTERVALO	CHECKLIST
			D5. Calidad del producto	I.7 Porcentaje de calidad.	$Cal = \frac{(Prod.\ real - Un.\ def)}{Cap.\ productiva}$	<p>¿Ha observado productos o resultados no conformes durante su trabajo diario?</p> <p>¿Considera que seguir los procedimientos establecidos mejora la calidad del producto obtenido?</p> <p>¿Los materiales o equipos que utiliza cumplen con los requisitos para mantener la calidad del producto?</p> <p>¿Considera que es posible mejorar la calidad del producto final reduciendo la cantidad de errores o defectos durante el proceso de producción?</p>		OBSERVACIÓN DIRECTA

*Nota.* Elaborado por los autores.

## 2.7 Procedimientos de recolección de datos

El presente estudio optó por utilizar la encuesta y la entrevista como instrumentos principales para obtener información. Las encuestas fueron aplicadas al personal del área de producción larvaria y la entrevista se dirigió al jefe de producción de Santa Priscila S.A. Esta etapa consistió en analizar y cuantificar datos necesarios para construir una visión integral del objeto de estudio mediante fuentes verificables, tal como lo señala Martínez (2022). A continuación, se detalla el esquema aplicado en la Figura 11.

**Figura 11.** Procedimientos de recolección de datos.



*Nota.* Elaborado por los autores.

**Entorno o contexto a observar:** permitió delimitar el área de estudio y establecer las condiciones bajo las cuales se desarrolló el levantamiento de información apoyándose en un marco teórico y un método específico.

**Determinar la técnica de recolección de datos:** consistió en seleccionar la herramienta más adecuada según el tipo de información requerida para analizar la situación actual de Santa Priscila S.A. y se obtuvieron datos que permitieran cuantificar la variable de estudio.

**Aplicación del instrumento:** se ejecutó la recolección de datos de campo mediante herramientas previamente validadas con el fin de garantizar la fiabilidad de los resultados obtenidos.

## 2.8 Plan de análisis de los resultados

**Tabla 8.** *Plan e interpretación de resultados.*

Objetivos Específicos	Procedimientos	Herramientas	Resultados esperados
OE1. Realizar la revisión literaria mediante el enfoque de la triple línea de acción para la sustentación de las variables de estudio y los enfoques metodológicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Búsqueda de artículos científicos.</li> <li>- Revisión de la literatura.</li> <li>- Método para la realización del estado de arte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Base de datos.</li> <li>- Revisión del alcance.</li> <li>- Revisión sistemática de la triple línea de acción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sinergia entre las variables e indicadores.</li> <li>- Matriz referencial de los artículos elegidos.</li> </ul>
OE2. Diagnosticar la situación operativa de los procesos de maduración mediante el desarrollo de un marco metodológico fundamentado en las variables para la recolección y análisis de datos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer el método, enfoque, diseño y procedimiento metodológico.</li> <li>- Selección de las técnicas e instrumentos de recolección de datos para el diagnóstico inicial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Método inductivo, enfoque cuantitativo, diseño no experimental. Descriptivo-correlacional.</li> <li>- Etapas del proceso metodológico.</li> <li>- Validación, observación, análisis de documentos y encuestas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar la naturaleza y el enfoque del estudio.</li> <li>- Desarrollo metodológico.</li> <li>- Elegir los instrumentos a utilizar en el desarrollo de investigación y posteriormente su validación.</li> <li>- Diagnosticar la situación actual de Santa Priscila.</li> </ul>
OE3. Elaborar una propuesta de mejora para la optimización de los procesos operativos, basada en los resultados del diagnóstico metodológico, que incluya estrategias de mantenimiento y reducción de desperdicios, con el fin de mejorar la eficiencia operativa en la de producción de larvas de camarón.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plantear la propuesta de investigación y su viabilidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Propuesta de implementación de mapeo de flujo de valor</li> <li>- Propuesta de implementación de 5's</li> <li>- Propuesta de implementación de mantenimiento productivo total</li> <li>- Propuesta de trabajo estandarizado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de los resultados</li> <li>- Comparar resultados de herramientas aplicadas</li> <li>- Mejora de indicadores de variable independiente</li> <li>- Mejora de indicadores de variable dependiente</li> </ul>

*Nota.* Elaborado por los autores.

## 2.9 Validez y confiabilidad del instrumento

### Creación del instrumento de recolección de datos

En la Tabla 9 se evidenció el diseño del cuestionario utilizado en esta investigación, el cual estuvo compuesto por 20 preguntas dirigidas al personal que forma parte del área de maduración. Cada pregunta se vinculó directamente con las dimensiones de las variables optimización de procesos operativos y calidad, y su respectiva justificación describió la razón de su inclusión dentro del instrumento.

**Tabla 9.** *Diseño de preguntas del cuestionario.*

N.º	Pregunta	Variable / Dimensión	Justificación de la Pregunta
1	¿Considera que el tiempo destinado a cada actividad es suficiente para cumplir con sus tareas?	Desempeño Operativo- Índice operacional	Evalúa la percepción del trabajador sobre la adecuación temporal de las tareas, lo cual impacta directamente en la eficiencia operativa.
2	¿Cree que reducir tiempos de espera entre actividades mejoraría el flujo del trabajo?	Desempeño Operativo- Índice operacional	Indaga sobre oportunidades de mejora en la secuencia operativa, identificando cuellos de botella o tiempos muertos.
3	¿Durante su jornada, realiza pausas o esperas innecesarias que retrasan el proceso?	Desempeño Operativo- Índice operacional	Permite detectar actividades que no agregan valor y que afectan el rendimiento global del proceso.
4	¿Considera que realiza sus actividades diarias de manera eficiente y sin retrabajos?	Desempeño Operativo- Eficiencia operativa	Mide la calidad de ejecución y la presencia de reprocesos que disminuyen la eficiencia.
5	¿Cuenta con los recursos necesarios (equipos, materiales, información) para trabajar con eficiencia?	Desempeño Operativo- Eficiencia operativa	Evalúa la disponibilidad de insumos clave para el desempeño óptimo de las tareas.
6	¿Cree que eliminar actividades innecesarias o combinar tareas similares contribuye a realizar el trabajo de manera más eficiente?	Desempeño Operativo- Eficiencia operativa	Explora la disposición del trabajador hacia la mejora continua y la simplificación de procesos
7	¿Los equipos que utiliza funcionan correctamente durante toda su jornada laboral?	Eficiencia global de equipos-OEE	Mide la disponibilidad operativa de los equipos, componente esencial del OEE.
8	¿Ha tenido paradas o fallas en los equipos que afecten el cumplimiento de sus tareas?	Eficiencia global de equipos-OEE	Identifica pérdidas por fallas técnicas que impactan la productividad.
9	¿Cree que el mantenimiento preventivo de los equipos se realiza con la frecuencia necesaria?	Eficiencia global de equipos-OEE	Evalúa la percepción sobre la gestión del mantenimiento y su impacto en la continuidad operativa
10	¿Considera que el tiempo total que tarda un pedido o lote en completarse podría reducirse?	Flujo del proceso- Lead Time	Permite identificar oportunidades de mejora en el tiempo total del ciclo productivo.
11	¿Cree que los retrasos en alguna etapa del proceso afectan la entrega final del producto?	Flujo del proceso- Lead Time	Mide el impacto de las demoras intermedias sobre el cumplimiento de plazos y satisfacción del cliente.
12	¿Considera que la secuencia actual de tareas permite aprovechar el tiempo de manera eficiente?	Flujo del proceso- Process Time	Evalúa la lógica operativa del proceso y su impacto en el uso del tiempo.
13	¿Piensa que el exceso de pasos en ciertas actividades afecta el tiempo de ejecución del proceso?	Flujo del proceso- Process Time	Identifica redundancias o sobre procesos que podrían optimizarse para mejorar la eficiencia.

14	¿Su área de trabajo se mantiene ordenada y limpia durante toda la jornada?	Orden y limpieza- Cumplimiento 5S	Mide el cumplimiento de la tercera S (Seiso) y su impacto en la disciplina operativa.
15	¿Dispone de lugares asignados para las herramientas y materiales que utiliza?	Orden y limpieza- Cumplimiento 5S	Evalúa la implementación de la segunda S (Seiton), clave para la eficiencia y seguridad.
16	¿Cree que la falta de orden o limpieza afecta la calidad del producto final?	Orden y limpieza- Cumplimiento 5S	Relaciona el entorno físico con el resultado del proceso, reforzando la importancia del orden.
17	¿Ha observado productos o resultados no conformes durante su trabajo diario?	Calidad del producto- Porcentaje de calidad	Permite identificar fallas en el proceso que afectan la calidad final.
18	¿Considera que seguir los procedimientos establecidos mejora la calidad del producto obtenido?	Calidad del producto- Porcentaje de calidad	Mide la percepción sobre el impacto de la estandarización en la calidad
19	¿Los materiales o equipos que utiliza cumplen con los requisitos para mantener la calidad del producto?	Calidad del producto- Porcentaje de calidad	Evalúa la conformidad de los insumos con los estándares de calidad.
20	¿Considera que es posible mejorar la calidad del producto final reduciendo la cantidad de errores o defectos durante el proceso de producción?	Calidad del producto- Porcentaje de calidad	Explora la conciencia del trabajador sobre la mejora continua y el control de calidad

*Nota.* Elaborado por los autores.

El procedimiento garantizó la coherencia y la relevancia temática del cuestionario, ya que cada ítem contribuyó a recopilar información significativa sobre la situación actual de la empresa. Por lo tanto, el cuestionario se elaboró con un respaldo metodológico apropiado y alineado con los objetivos establecidos en el estudio.

Antes de la aplicación del cuestionario al grupo de personas seleccionadas, fue fundamental comprobar su validez y confiabilidad, con el objetivo de obtener información necesaria para el estudio. En primer lugar, se elaboró un cuestionario (ver Anexo 2) y posteriormente su validación a través de una ficha denominada juicio de expertos (ver Anexo3). En la Tabla 10 se detalló los datos de los especialistas seleccionados para el proceso. Asimismo, los resultados de la validación del instrumento y las aprobaciones realizadas por los expertos se encuentran en el Anexo 4, el cual complementa la evidencia técnica del procedimiento de evaluación.

**Tabla 10.** *Datos de expertos.*

Selección de expertos			
Nº Experto	Años de experiencia	Área	Grado académico
Experto 1	30	Ciencias Técnicas.	Doctorado.
Experto 2	35	Ciencias Ambientales.	Doctorado.
Experto 3	30	Ciencias Técnicas.	Magister.
Experto 4	20	Sistemas Integrados de Gestión.	Magister.
Experto 5	10	Sistemas Integrados de Gestión.	Ingeniero Industrial.

*Nota.* Elaborado por los autores.

En la Tabla 11 se determinó la fase de fiabilidad mediante juicios de expertos, se entregó la ficha de validación a cada uno de los profesionales responsables de evaluar y aprobar las preguntas aplicadas en el área de estudio, bajo criterios de evaluación establecidos (ver Anexo 5).

**Tabla 11.** Resultados de la ponderación de expertos.

Aspecto	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Promedio (%)
Claridad	48	45	49	47	48	47,25
Objetividad	52	48	55	52	52	51,75
Actualidad	48	50	50	55	48	50,75
Organización	50	52	48	48	50	49,50
Suficiencia	55	48	56	50	55	52,25
Intencionalidad	52	45	47	45	52	47,25
Consistencia	49	50	55	48	49	50,50
Coherencia	52	49	50	55	52	51,50
Metodología	49	48	55	50	49	50,50
Pertinencia	50	55	50	52	50	51,75

*Nota.* Elaborado por los autores.

## 2.10 Diagnóstico de la situación problemática

### Análisis de resultados de la encuesta aplicada

#### Etapa 1: Diagnóstico preliminar de conocimientos

Los resultados obtenidos en cada aspecto superaron el valor mínimo dado, lo que confirmó que las preguntas del instrumento son confiables y aptas para la recolección de datos para el estudio. Se presentó a continuación el resumen de procedimientos de casos respecto a las 20 preguntas y a los 25 encuestados analizados mediante software IBM SPSS Statistics 27 (ver Anexo 6).

**Tabla 12.** Resumen de procesamiento de casos del cuestionario.

Resumen de procesamientos de datos			
	<b>Categoría</b>	N	%
<b>Casos</b>	<b>Valido</b>	25	100 %
	<b>Excluido</b>	0	0
	<b>Total</b>	25	100%

*Nota.* Elaborado por los autores en base al software IBM SPSS Statistics 27.

En la Tabla 13 se detallaron los resultados obtenidos de cada pregunta que se realizó a los 25 operarios mediante Google Forms, utilizando una escala de Likert de 1 a 3. Estos datos obtenidos fueron procesados mediante software especializado en el análisis estadístico, el cual permitió calcular el alfa de Cronbach para evaluar la confiabilidad del instrumento.

**Tabla 13.** *Fiabilidad de instrumento.*

Estadística de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,768	20

*Nota.* Elaborado por los autores en base al software SPSS 27.

La información recopilada a través del cuestionario es confiable, al obtener un valor mayor a 0,70, lo que permitió ser utilizados en el estudio. El nivel de consistencia interna respaldó la validez del instrumento y asegurando que los datos obtenidos reflejan con precisión las percepciones del personal evaluado.

### Porcentaje de las respuestas

En el Anexo 7 se manifestó el procesamiento de los datos de manera detallada, en la Tabla 14 se expuso un resumen del análisis respecto a las 20 preguntas aplicadas a los 25 operarios que conformaron el área de estudio, dando como resultado un total de 500 registros individuales. El nivel de respuestas con más interacciones fue el “Tal vez” con 233 respuestas, seguido de la opción de “Si” con 208 respuestas a favor y por el ultimo el “No” con 59 respuestas. A partir de los datos obtenidos, se realiza un análisis en porcentaje con cada ítem.

**Tabla 14.** *Resumen de los datos generales de la encuesta.*

Preguntas	Escala			Total
	Si	Tal vez	No	
P1-P20				25
Total	208	233	59	500

*Nota.* Elaborado por los autores.

Una vez finalizada la recopilación de datos, se procedió a interpretar las respuestas de los encuestados. En la Tabla 15 se expuso que predominan las respuestas positivas, un 41,6 % eligió “Si” y un 46,6 % optó por “Tal vez”, sumando más de un 80 % lo que equivale a una aceptación general. Por otro lado, solo un 11,8 % del personal encuestado expresó un “No”, indicando un bajo porcentaje de rechazo. Estos resultados reflejaron una tendencia a favor de las preguntas planteadas, lo que sugiere una buena valoración del tema evaluado (ver Anexo 8).

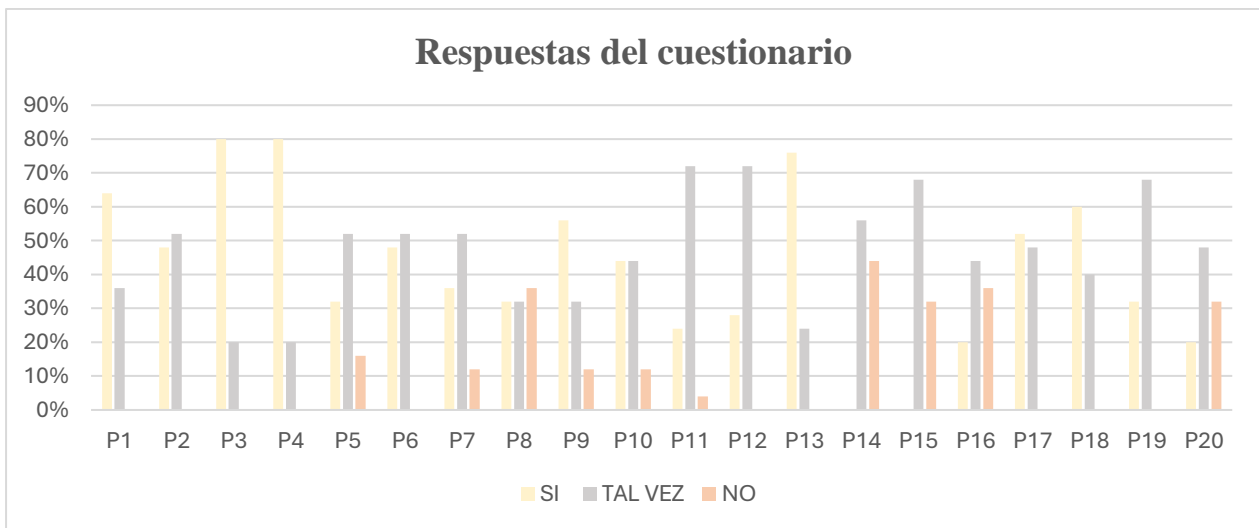
**Tabla 15.** Resumen de resultados en porcentajes.

Preguntas	Escala		
	Si	Tal vez	No
<b>Promedio</b>	41,6 %	46,6 %	11,8 %

*Nota.* Elaborado por los autores.

En la Figura 12 se evidenció una tendencia favorable hacia la aceptación de las prácticas y lineamientos planteados. Desde un enfoque técnico, estos resultados demostraron que el clima organizacional es ideal para la aplicación de metodologías orientadas a la optimización de procesos, dado que la mayoría del personal de Santa Priscila demostraron una actitud colaborativa y adaptable.

**Figura 12.** Diagrama de barra de resultados.



*Nota.* Elaborado por los autores.

## Etapa 2: Diagnóstico inicial del proceso

### Entrevista

Según Zúñiga et al. (2023), la entrevista fue la herramienta utilizada para abordar temas específicos y formular conceptos clave. Se consideró un método mediante el cual los investigadores obtuvieron información relevante a través de un cuestionario previamente diseñado.

En este contexto, el presente estudio optó por aplicar una entrevista para analizar la información recopilada y comprender con claridad como se desarrollaban los procesos en Santa Priscila S.A., lo que permitió identificar los procedimientos clave del ciclo larvario.

A continuación, se presentó un cuadro de resumen con los aspectos más relevantes obtenidos en dicha entrevista (ver Anexo 9).

**Tabla 16.** *Resumen técnico de la entrevista al jefe de producción.*

Entrevista	
Variable técnica	Datos relevantes
<b>Producción anual</b>	12 ciclos al año (1 por mes).
<b>Duración del ciclo productivo</b>	Aproximadamente 18–20 días.
<b>Tiempo entre ciclos</b>	8 días de preparación postcosecha.
<b>Producción</b>	30 M -50M (45%-70% de la capacidad).
<b>Unidades deformes</b>	10 % - 15 %.
<b>Capacidad mensual</b>	70 millones de larvas.



*Nota.* Elaborado por los autores.

### Ficha de observación

Para asegurar la validez de los resultados del presente estudio, la recolección de datos se realizó de manera eficiente, apoyándose en instrumentos bien diseñados y técnicas adecuadas. La obtención de datos se fundamentó en una ficha de observación, la cual permitió registrar diversas no conformidades en el proceso de producción larval.

Posteriormente, se introdujo la Tabla 17, la cual constituyó una ficha de observación que detallaba aspectos clave: el defecto identificado, su frecuencia, la participación del operario involucrado y una descripción pormenorizada del hallazgo. Los datos fueron recolectados en campo el 6 de agosto de 2025 a través de observación directa.

**Tabla 17.** *Observaciones en el proceso.*

		OBSERVACIONES SANTA PRISCILA S.A.			
N	Fecha	Defecto	Frecuencia	Operario (si/no)	Observaciones
1	06/08/2025	Acumulación de sedimentos en reservorio.	Media.	No	No se realiza limpieza programada; afecta calidad de agua inicial.
2	07/08/2025	Blower en mal estado.	Media.	No	Filtro de aire obstruido por suciedad.
3	07/08/2025	Falta de registro de Parámetros fisicoquímicos.	Alta.	Si	Los operarios no registran los parámetros de manera diaria.
4	08/08/2025	Fugas en tuberías de ingreso al área de producción.	Media.	No	Se detectan goteos constantes sin reporte en hoja de mantenimiento.
5	08/08/2025	Demora en el proceso de desove.	Alta.	Si	No hay tiempos definidos.
6	10/08/2025	Paradas por verificación manual de presión.	Media.	Si	El operario realiza chequeos sin protocolo definido.
7	12/08/2025	Interrupciones en sistema de eclosión por sobrecarga.	Media.	No	No se ha definido límite de carga por tanque; afecta tasa de eclosión.
8	13/08/2025	Embalaje sin estandarización de peso y conteo.	Alta.	Si	Cada operario usa criterios distintos; genera reclamos en despacho.

*Nota.* Elaborado por los autores.

En la ficha observación directa se registraron sucesos relacionados con deficiencias operativas, mantenimiento y otros aspectos en distintas áreas de la producción larvaria. El registro en Santa Priscila S.A., permitió identificar con claridad las principales áreas de mejora del proceso,

proporcionando una orientación precisa del estudio y facilitando la formulación de estrategias de optimización.

### Diagrama de flujo de proceso

El diagrama expuesto correspondió a una representación gráfica y ordenada del proceso de producción larvaria de Santa Priscila S.A. Se describieron las distintas fases mediante el uso de simbologías estándar de diagrama de flujo, desde la preparación de las piscinas hasta el proceso de estiba.

**Figura 13.** Diagrama de flujo de proceso.

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO					PAGINA -----				
					DIAGRAMA N°: _2_				
ELABORADO POR: Bryan Soriano D.			RESUMEN						
AREA:		Maduración		ACTIVIDAD		ACTUAL			
FECHA:		2/9/2025				CANTIDAD	TIEMPO		
TIPO DE DIAGRAMA:	Operativo	X	○	OPERACIÓN	9	104,9			
	Material		□	INSPECCIÓN	1	38			
MÉTODO:	Actual	X	⇒	TRANSPORTE	4	256			
	Propuesto		D	ESPERA/DEMORA	-	-			
UBICACIÓN: Laboratorio Borman			▽	ALMACENAMIENTO	1	97			
TOTAL					15	1405,9			
N°	DESCRIPCIÓN		SÍMBOLO			TIEMPO (MIN)	OBSERVACIONES		
			○	□	⇒	D	▽		
1	Llenado de tanque de reserva		X					29	Atrasos por falta de mantenimiento
2	Traslado de agua mediante tuberías hasta el área de producción				X			128	Desperdicio de agua por fugas
3	Aclimatación de camarones en el área de producción		X					34,8	Demoras
4	Alimentación		X					127	Desorganización
5	Captura de hembras copuladas en sala de producción		X					119,5	Demoras
6	Traslado de hembras copuladas a sala de desove				X			15	
7	Desove de hembras copuladas		X					400	Demoras
8	Control de salinidad y temperatura			X				38	
9	Transporte de huevecillos a sala de eclosión				X			56	
10	Siembra de huevecillos en sala de eclosión		X					35	Falta de mantenimiento a Blower
11	Cosecha de Nauplios		X					129,6	Desorden de herramientas
12	Almacenaje de Nauplios					X		97	
13	Transporte a área de despacho				X			57	Actividad no necesaria
14	Embalaje		X					98	Desorden de herramientas
15	Estiba		X					42	Actividad que puede unificarse

*Nota.* Elaborado por los autores.

El diagrama de flujo de operaciones permitió identificar de manera detallada cada actividad y el tiempo empleado en su ejecución, proporcionando una visualización clara del uso de recursos

dentro de Santa Priscila S.A. El análisis facilitó la detección de oportunidades para reducir tiempos improductivos y optimizar la eficiencia operativa.

### Análisis del diagrama de flujo de proceso

La Tabla 18 se evidenció la eficiencia operativa inicial en la producción larvaria considerando la clasificación de las actividades, su cantidad, la duración empleada y si generan o no valor dentro del proceso. Se identificaron 15 actividades, y del tiempo total analizado 1014,09 minutos son dedicados a operaciones, 38 minutos a inspección, 256 minutos a transporte y 97 minutos a almacenamiento.

**Tabla 18.** *Eficiencia operativa inicial*

Actividad	Actual		Indicadores de desempeño del proceso	
	Cantidad	Tiempo	Índice Operacional	Eficiencia Operativa
Operación	9	1014,9	$T. op = \frac{\text{Tiempo de op}}{\text{T.T del proceso}}$	$E. op = \frac{N. de op}{N. Tt. actividades}$
Inspección	1	38		
Transporte	4	256	$T. op = \frac{1014,9}{1405,9} * 100$	$E. op = \frac{9 actividad}{15 actividad} * 100$
Espera	-	-		
O. Combinada	-	-		
Almacenamiento	1	97		
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>1405,9</b>	<b>71 %</b>	<b>59 %</b>

*Nota.* Elaborado por los autores.

Se obtuvo un tiempo operacional de 71 %, lo que indicó que más de dos tercios del tiempo total están enfocados en tareas productivas. Por otro lado, la eficiencia operativa alcanzó un valor del 59 %, lo que significa que 9 de cada 15 actividades identificadas corresponden a operaciones que aportan valor. Aunque estos porcentajes son aceptables, aún existe un margen de mejora.

### Descripción e identificación de problemas

La Tabla 19 demostró los principales problemas y sus causas. En la categoría de esperas se evidenció que la etapa de cosecha presenta retrasos en la recolección de nauplios. De la misma manera se identificaron sobre procesamientos y defectos asociados por falta de mantenimiento a máquinas y equipos. Finalmente, se observaron movimientos innecesarios por desorganización de herramientas que se utilizan en los distintos procesos.

**Tabla 19.** *Identificación de mudas en el proceso.*

<b>Desperdicios</b>	<b>Problemas</b>	<b>Causas</b>
<b>Defectos</b>	Tiempos muertos en el inicio del llenado.	Motores de bombeo sin mantenimiento preventivo.
<b>Sobre procesamiento</b>	Retrasos en la preparación de reproductores.	Equipos sin revisión previa.
<b>Sobre procesamiento</b>	Variabilidad en tiempos de inseminación.	Falta de estandarización.
<b>Defectos</b>	Estrés larval y baja oxigenación.	Acumulación de suciedad y salinidad en los tubos del blower.
<b>Esperas</b>	Retrasos en la recolección de nauplios.	Fases de procesos en espera.
<b>Esperas</b>	Demoras en la localización de herramientas para la operación.	Desorden y ausencia de clasificación.
<b>Movimientos innecesarios</b>	Desplazamientos constantes por la mala distribución de materiales y equipos.	Herramientas sin ubicación definida.

*Nota.* Elaborado por los autores.

### **Tabla de frecuencias de desperdicios**

En la Tabla 20 se expuso la frecuencia de los diferentes tipos de desperdicios detectados, se evidenció que los desperdicios más comunes son los sobre procesamientos, defectos y esperas todos ellos con 2 incidencias representando el 85,28 % del total. Por otra parte, el desperdicio de movimientos innecesarios representa el 14,29 %. Aunque su frecuencia es menor en comparación con los tres anteriores, esto no significa que deba dejar de considerarse dentro de la estrategia de mejora continua.

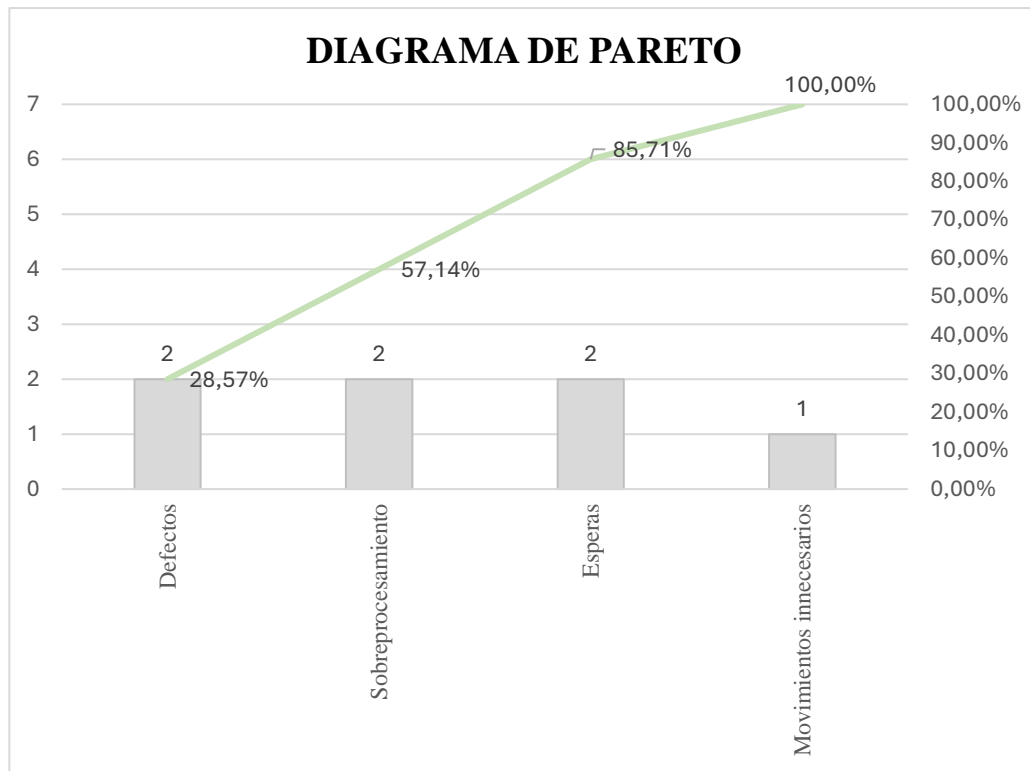
**Tabla 20.** *Frecuencia de desperdicios.*

<b>Descripción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Frecuencia de defectos acumulados</b>	<b>% de total</b>	<b>% de acumulado total</b>
<b>Defectos</b>	2	2	28,57 %	28,57 %
<b>Sobre procesamiento</b>	2	4	28,57 %	57,14 %
<b>Esperas</b>	2	6	28,57 %	85,28 %
<b>Movimiento innecesario</b>	1	7	14,29 %	100 %
<b>Total</b>	7		100 %	

*Nota.* Elaborado por los autores.

## Diagrama de Pareto

Figura 14. Diagrama de Pareto de desperdicios.



Nota. Elaborado por los autores.

En la Figura 14 se presentó el diagrama de Pareto de los desperdicios identificados en el proceso, en el cual se evidenció que tres de las cuatro categorías analizadas conformaron el 85,71 % de los efectos acumulados, lo cual indicó que eran las causas de mayor impacto en el proceso y, por consiguiente, debían ser tratadas de manera inmediata. Por su parte, la categoría movimientos innecesarios presentó una menor incidencia, con un 14,29 %, alcanzando el 100 % del acumulado. El análisis se basó en el principio de Pareto 80/20, que establece que un número limitado de causas produce la mayor parte de los efectos negativos. Además, estos resultados permitieron priorizar las acciones correctivas de forma estratégica, concentrando los esfuerzos en los factores que generaron mayores ineficiencias. De esta manera, se facilitó la asignación de recursos y la planificación de mejoras orientadas a elevar el rendimiento del proceso.

### Etapa 3: Análisis del mapa de flujo actual

#### Mapeo de flujo de valor actual

Durante el periodo de recolección de datos para la aplicación del mapeo de flujo de valor actual se realizó el cálculo del takt time. El indicador expresado en minutos por unidad determinó la velocidad a la que el cliente requiere una unidad del producto, en función de los niveles de demanda establecidos.

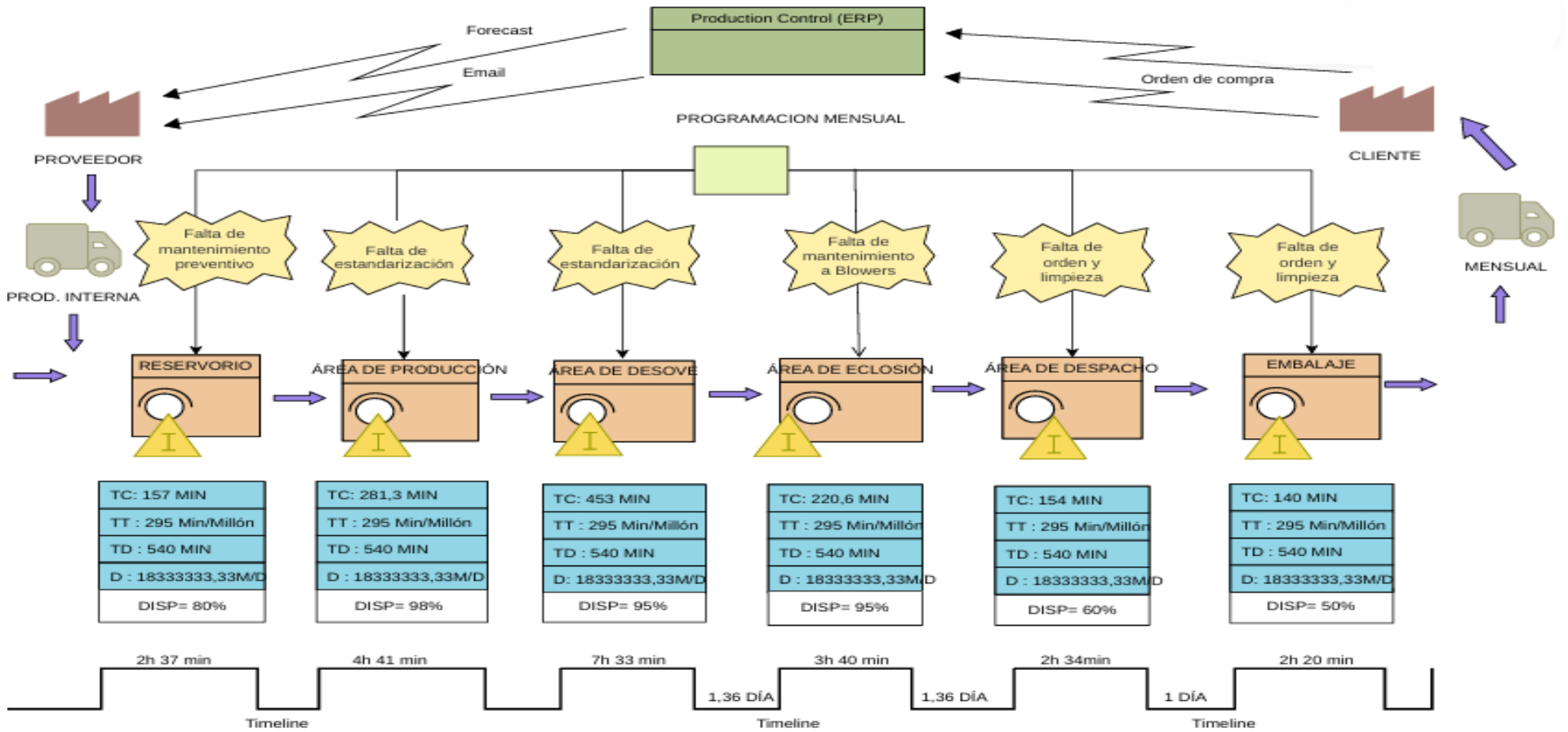
**Tabla 21.** *Matriz de estudio de la demanda.*

Santa Priscila			
Variable	Operación	Resultado	Medida
<b>Jornada laboral.</b>		10	Horas.
<b>Tiempo de almuerzo.</b>		1	Horas.
<b>Número de turnos.</b>		2	Diario.
<b>Días trabajados.</b>		30	Días.
<b>Demanda mensual.</b>		50000000	Larvas.
<b>Tiempo disponible (h).</b>	Jornada-Almuerzo (h).	9	
<b>Tiempo disponible (m).</b>	9 horas*60 segundos.	540	Min/día.
<b>Tiempo disponible (s).</b>	540 min*60 segundos.	32400	
<b>Demanda diaria.</b>	50000000/ 30 días.	1.667	Millones de larvas/día.
<b>Tiempo tack (s).</b>	0,000295 min/ larva*60 seg/min.	19,440	Seg/millón de larvas.
<b>Tiempo tack (min).</b>	(540 Min/día) /1.667.	324	Min/millón de larvas.

*Nota.* Elaborado por los autores.

En la Tabla 21 se calculó el tack time que es el tiempo máximo disponible para producir sin generar retrasos a la demanda dando un resultado de 324 minutos/millón de larvas, se obtuvo dividiendo el tiempo disponible que son que son 540 min entre la demanda diaria que es de 1,667 millón de larvas diarias. Con estos datos se elaboró el mapa de flujo de valor de la situación actual de Santa Priscila S.A., con el objetivo de encontrar desperdicios en los distintos procesos que se ejecutan en la producción larvaria, para determinar sus posibles mejoras (Figura 15).

Figura 15. Mapa de flujo de valor inicial.



Nota. Elaborado por los autores.

## CAPÍTULO III

### PROPUESTA DE MEJORA PARA LA OPTIMIZACIÓN

Una vez identificadas todas las debilidades y oportunidades de mejora a través del diagnóstico realizado con el mapeo de flujo de valor (Figura 15), presentado en el Capítulo II, resultó indispensable formular una propuesta que aborde de manera directa las problemáticas detectadas. El capítulo determinó el análisis de la situación real y las acciones orientadas a optimizar procesos operativos. De esta manera, la propuesta no se generó de manera aislada, sino que se construyó a partir de resultados del diagnóstico, garantizando coherencia y alineación con los objetivos establecidos en la investigación.

#### 3.1 Alternativa de soluciones

El mapeo de flujo de valor permitió identificar con claridad las actividades que generan valor dentro del proceso, así como las que, aunque son necesarias no agregan valor al proceso. Del mismo modo, se evidenciaron las actividades que no aportan valor y que representan oportunidades de mejora o elijación de estas mismas.

**Tabla 22.** *Valor agregado de las actividades.*

N.º	Actividad	Min	Valor agregado	Razón
1	Llenado de tanque de reserva.	29	Necesaria, pero no agrega valor.	Es preparación del agua; no transforma el producto.
2	Traslado de agua mediante tubería.	128	No agrega valor.	Es logística interna; no transforma el producto.
3	Climatización en el área de producción.	34,8	No agrega valor.	Es estabilización fisiológica; no hay transformación directa.
4	Alimentación.	127	Agrega valor.	Contribuye al desarrollo larval; transforma el estado biológico.
5	Captura de hembras copuladas.	119,5	No agrega valor.	Es actividad de selección; no transforma el producto.
6	Traslado de hembras copuladas a sala de desove.	15	No agrega valor.	Traslada el producto sin transformarlo.
7	Desove de hembras copuladas.	400	Agrega valor.	Genera huevecillos; es transformación directa.
8	Control de salinidad y temperatura.	38	No agrega valor.	Es monitoreo de parámetros; no transforma el producto.
9	Transporte de huevecillos a sala de eclosión.	56	No agrega valor.	Traslada el producto sin transformarlo.

10	Siembra de huevecillos en sala de eclosión.	35	Agrega valor.	Inicia proceso de eclosión; transforma el estado del embrión.
11	Cosecha de nauplios.	129,6	Agrega valor.	Extrae producto final de la fase; es resultado de transformación.
12	Almacenaje de nauplios.	97	No agrega valor.	Conserva el producto; no lo transforma.
13	Transporte a área de despacho.	57	No agrega valor.	Traslada el producto sin transformarlo.
14	Embalaje.	98	Agrega valor.	Permite proteger el producto (nauplios) durante el transporte.
15	Estiba.	42	No agrega valor.	No hay transformación.

*Nota.* Elaborado por los autores.

En la Tabla 22 se indicó un total de 15 actividades, cuya clasificación permitió visualizar con mayor precisión como se distribuyó el tiempo entre las distintas tareas ejecutadas en el transcurso de toda la etapa de maduración. El análisis facilitó la comprensión de la eficiencia del flujo operativo y detectó desperdicios o mudas que se encuentran dentro del proceso.

El tiempo total del flujo fue de 1405,9 minutos, incluyendo las 15 actividades. Al eliminar las actividades que no añaden valor, el tiempo efectivo de procesamiento se redujo a 818,6 minutos. En la Tabla 23 se presentaron los porcentajes correspondientes al mapeo inicial del flujo de valor.

**Tabla 23.** *Tiempo del mapeo de flujo de valor inicial.*

Valor agregado	Minutos	Porcentaje
<b>Agrega valor.</b>	789,6	56,16 %
<b>Necesaria pero no agrega valor.</b>	29	2,06 %
<b>No agrega valor.</b>	587,3	41,77 %
<b>Tiempo total del flujo</b>		1405,9
<b>Tiempo efectivo de proceso</b>		818,6

*Nota.* Elaborado por los autores.

#### **Etapas 4: Propuesta de mejora, mapeo de flujo de valor futuro**

##### **Desperdicios identificados y sus posibles soluciones.**

En la Tabla 24 se manifestó una clasificación detallada de los desperdicios encontrados, agrupados según su tipo y el problema específico que generan. Esta categorización permitió visualizar con claridad los puntos críticos que afectan la eficiencia del proceso, como esperas, sobre procesos o movimientos innecesarios.

**Tabla 24.** *Desperdicios y sus posibles soluciones.*

<b>Desperdicios</b>	<b>Problemas</b>	<b>Herramienta</b>
	Tiempos muertos en el inicio del llenado.	TPM.
<b>Defectos.</b>		
<b>Sobre procesamiento.</b>	Retrasos en la preparación de reproductores.	TPM.
<b>Sobre procesamiento.</b>	Variabilidad en tiempos de inseminación.	Estandarización de trabajo.
<b>Defectos.</b>	Estrés larval y baja oxigenación.	TPM.
<b>Esperas.</b>	Retrasos en la recolección de nauplios.	Estandarización de trabajo.
<b>Esperas.</b>	Demoras en la localización de herramientas o insumos necesarios para la operación.	5S.
<b>Movimientos innecesarios.</b>	Desplazamientos constantes por la mala distribución de materiales y equipos.	5S.

*Nota.* Elaborado por los autores.

La relación entre el desperdicio, problema y herramienta evidenciaron una estrategia de mejora continua fundamentada en la manufactura esbelta. El propósito fue de reducir desperdicios y optimizar recursos mediante la implementación de metodologías como mantenimiento productivo total, para abordar fallas técnicas y 5S para limpieza y desorden operativo. Esta tabla, además de diagnosticar, sugirió acciones concretas para aumentar la eficiencia en las áreas críticas dentro de la etapa de maduración.

### **3.2 Implementación de la propuesta**

A partir de la información recopilada y el diagnóstico realizado en Santa Priscila S.A., se identificaron alternativas que ayudaran a resolver los problemas detectados, las cuales se detallaron en la Tabla 24. Esta estrategia de mejora continua se diseñó con el propósito de optimizar los procesos operativos y se implementó de manera gradual mediante la aplicación de las técnicas previamente identificadas.

### **3.3 Herramienta 5S**

Esta herramienta 5S, proveniente de la manufactura esbelta, se centró en mejorar las actividades desarrolladas en las áreas de trabajos, permitiendo optimizar el uso del tiempo y los recursos empleados en los procesos operativos. Su aplicación tuvo como objetivo la eliminación de desperdicios y de actividades que no agregaron valor, contribuyendo a un entorno de trabajo más ordenado, eficiente y controlado.

Dentro del laboratorio Borman de la empresa Santa Priscila S.A., se observaron instrumentos desorganizados y fuera de lugar, lo que generaba movimientos innecesarios y retrasos por la dificultad de localizarlos. Por ello, resultó necesario la implementación de esta metodología que además de su valor técnico la segunda y tercera S (orden y limpieza) se alinea con el cumplimiento normativo establecido en el Acuerdo Ministerial Nro. MDT-2024-196 específicamente del artículo 64 del anexo 3 de la “Norma técnica en seguridad e higiene del trabajo, el cual exige que los espacios laborales se deben mantener libres de obstáculos y riegos, ya que al eliminar elementos innecesarios, se reduce la probabilidad de accidentes, se mejora la circulación y se fortalece la seguridad operativa” (Ministerio de Trabajo, 2024).

### 3.3.1. Evaluación inicial 5S

Para aplicar esta metodología, se realizó una evaluación interna mediante un checklist (ver Anexo 10), con el fin de verificar el cumplimiento de sus fundamentos, con base en los criterios de estandarización propuestos por López et al. (2024). La calificación se realizó de la siguiente forma; 0 significa que no cumple, 1 se refiere a que cumple medianamente, y 2 que sí cumple. A continuación, se observó en la Tabla 25 el resumen de las 5S evaluadas en el laboratorio, el cual tuvieron un promedio general de 54 %, lo que evidenció un nivel regular de aplicación de esta metodología dentro de la empresa.

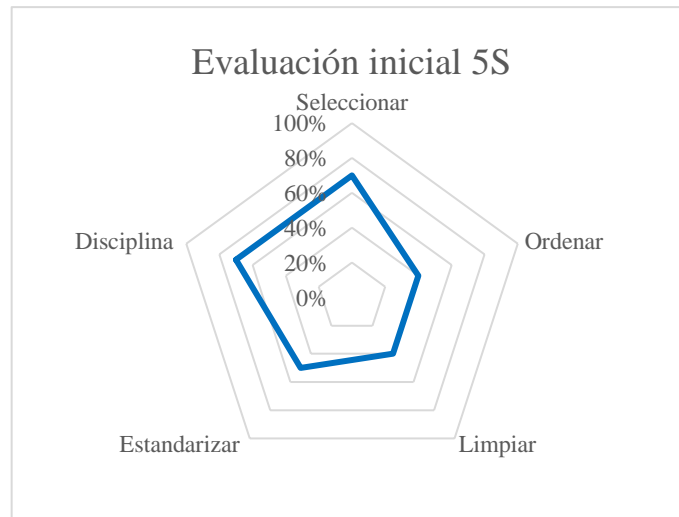
**Tabla 25.** *Resumen de la evaluación inicial.*

Tala de resumen							
Categoría	Porcentaje real	Puntaje real	Puntaje ideal	Porcentaje ideal	Regular	Bueno	Excelente
General	54 %	27	70	100 %			
Seleccionar	70 %	7	10	100 %			
Ordenar	40 %	4	10	100 %	x%≥50%	x%≥70%	x%≥90%
Limpiar	40 %	4	10	100 %			
Estandarizar	50 %	5	10	100 %			
Disciplina	70 %	7	10	100 %			

*Nota.* Elaborado por los autores.

A continuación, en la Figura 16 se presentó la gráfica de radar correspondiente a la evaluación inicial, donde se observó que todos los indicadores tuvieron un porcentaje bajo, destacando deficiencias en las dimensiones de estandarización, orden y limpieza, lo que evidenció que no se trabajaba en un ambiente adecuadamente organizado.

**Figura 16.** Radar de resumen de evaluación inicial 5S.



*Nota.* Elaborado por los autores.

Luego de conocer la situación en la que se encontraba la empresa, se procedió a la implementación de cada una de las 5S, con el propósito de mejorar las condiciones y beneficiar a los trabajadores brindándoles un mejor ambiente laboral.

### 3.3.2. Primera S (Clasificar/Seiri)

La primer S se orientó a la identificación y retiro de elementos innecesarios, los cuales fueron clasificados de manera correcta para así tener un área organizada evitando problemas de acumulación de objetos que no se usan y obstruyen el paso en el área donde se trabaja. Se recomendó el uso de la herramienta tarjeta roja, propia de la metodología 5S.

La aplicación de la tarjeta roja facilitó la identificación de artículos prescindibles, favoreciendo un ambiente ordenado. De igual manera se incentivó a que el personal sea más activo, al permitir señalar y marcar los objetos o incluso las herramientas que resultan innecesarias en el

área de trabajo. Esta acción contribuyó a la reducción de desperdicios y a la optimización del uso del espacio disponible, asegurando un entorno laboral más eficiente y funcional.

**Figura 17. Tarjeta roja.**

TARJETA ROJA			
Fecha: / /	Aplicó: / /	N° de tarjeta:	
Nombre de quien realizó la selección:		Área:	
Responsable:			
Descripción del artículo:		Cantidad:	
Destino:			
CATEGORÍA		MOTIVO	
Herramientas		No se necesita	
Materia prima		En mal estado	
Material		Obsoleto	
Maquinaria		Desperdicio	
Producto terminado		Residuos	
EPP		Otro (especifique):	
Otro (especifique):			
ACCIÓN SUGERIDA			
Agrupar por separado		Reubicar	
Eliminar		Reparar	
Comentario:			

*Nota.* Elaborado por los autores.

El responsable del uso de la tarjeta se mantuvo atento a las actividades desarrolladas en las distintas áreas de trabajo, con el fin de identificar objetos o movimientos innecesarios para su eliminación o, en su defecto, sugerir acciones correctivas pertinentes.

**Tabla 26. Control de tarjetas rojas.**

N° de Tarjeta	Descripción del artículo	Cantidad	Fecha	Categoría	Motivo	Destino	Aplicó
1	Canasta de muestreo (red).	1	18/9/2025	Herramienta.	Defectuoso (malla rota).	Taller de reparación.	20/9/2025
2	Termómetros digitales.	2	19/9/2025	Equipo de medición.	Sobre stock.	Almacén general.	22/9/2025
3	Escobillón/Escobas.	7	21/9/2025	Herramienta/Limpieza.	En mal estado.	Eliminar/Reemplazar.	22/9/2025
4	Balde plástico.	5	21/9/2025	Material.	Fuera de punto de uso.	Área de limpieza.	22/9/2025
5	Botas de hule.	16	21/9/2025	EPP.	Sucias.	Limpieza y desinfección.	25/9/2025

*Nota.* Elaborado por los autores.

En la Tabla 26 se constató el control de las tarjetas rojas, donde se identificó que 5 artículos fueron señalizados bajo esta metodología por encontrarse en mal estado o por generar obstrucciones en algún paso del proceso, provocando movimientos innecesarios. Cada uno de estos artículos fue asignado a un destino específico. Por ejemplo, en la tarjeta número 2 se registraron dos termómetros digitales ubicados en un área inadecuada (ver Anexo 11); estos fueron trasladados al almacén por tratarse de equipos de medición esenciales.

### 3.3.3. Segunda S (Ordenar/Seiton)

Una vez separados los artículos u objetos innecesarios, se procedió a ordenar los elementos restantes, ubicándolos de acuerdo con su frecuencia de uso. Su propósito fue mantener el espacio laboral organizado, facilitando el acceso a los materiales y evitando la acumulación de suciedad.

**Tabla 27.** *Criterios de orden.*

<b>Criterio</b>	<b>Descripción</b>	<b>Acción sugerida/Destino</b>
Uso diario.	Objetos que se utilizan diariamente.	Colocar cerca del área de trabajo.
Uso semanal.	Objetos que se utilizan semanalmente.	Colocar cerca, pero no en el área de trabajo.
Uso ocasional.	Objetos que se utilizan una vez al mes o menos.	Colocar fuera del área de trabajo.

*Nota.* Elaborado por los autores.

En la Tabla 28 se observó detalladamente los criterios que se debían considerar para ubicar y clasificar los objetos según su utilidad y frecuencia de utilización. Estos criterios permitieron definir adecuadamente la distribución de los elementos del área y asegurar orden en las actividades.

**Tabla 28.** *Destino de objetos según su frecuencia de uso.*

<b>N°</b>	<b>Objeto</b>	<b>Frecuencia de uso</b>	<b>Destino</b>
1	Canasta de muestreo (red).	Uso diario.	Llevar a taller de reparación.
2	Termómetros digitales.	Uso diario.	Colocar en laboratorio.
3	Escobillón/Escobas.	Uso semanal.	Colocar cerca del área donde se encuentran las piscinas.
4	Balde plástico.	Uso semanal.	Colocar en bodega.
5	Botas de hule.	Uso diario.	Colocar en vestuarios luego de limpieza y desinfección.


*Nota.* Elaborado por los autores.

En la Tabla 28 se detalló el destino de cada uno de los objetos encontrados obstruyendo el paso o de forma innecesaria. Esto ayudó a que se obtenga una mejor labor dentro del área de trabajo, ya que, los trabajadores no se estresaron ni realizaron movimientos innecesarios al momento de realizar sus labores, optimizando así el flujo de actividades y procesos manteniendo el área ordenada (ver Anexo 14).

### 3.3.4. Tercera S (Limpiar/Seise)

Esta “S” tuvo como objetivo mantener la limpieza de las áreas de trabajo, para esto se capacitó y supervisó al personal antes y después de realizar sus actividades fomentando así una cultura de orden y limpieza garantizando un ambiente de buena higiene y en orden. Esto ayudó a preservar la calidad de los procesos y a mantener una correcta manipulación de herramientas o EPP que se usan diariamente.

**Figura 18.** *Check list de limpieza.*

	Check list de Limpieza		Código: 5'S-CHKL-ISPLB-001	
Listado	Cumple	No cumple	Acción correctiva	
¿Se realizan planes de limpieza?				
¿Los baldes se encuentran limpios?				
¿Las botas de hule están limpias?				
¿Las herramientas están limpias?				
¿Las diferentes áreas de trabajo se encuentran limpias?				
¿Los pisos de cada areas esta limpios?				
¿Los contenedores de alimentos estan cerrados y sin				
¿Los deschos biologicos se eliminan en recipientes				
¿Las superficies de contacto (mesas, estanterias, bandejas)				
¿No existe acumulación de agua estancada en el área de				
¿Los implementos de protección personal están en				
¿Los pasillos y accesos a las áreas de trabajo están				
¿Los tanques de cultivo no presentan restos de alimentos				
¿Los filtros y bombas de agua estan libres de residuos?				
¿Las bandejas o recipientes de larvas están limpios y				
<b>Totales</b>				
<b>Observaciones</b>				
<b>Responsable:</b>				
<b>Firma:</b>		<b>Hora:</b>		

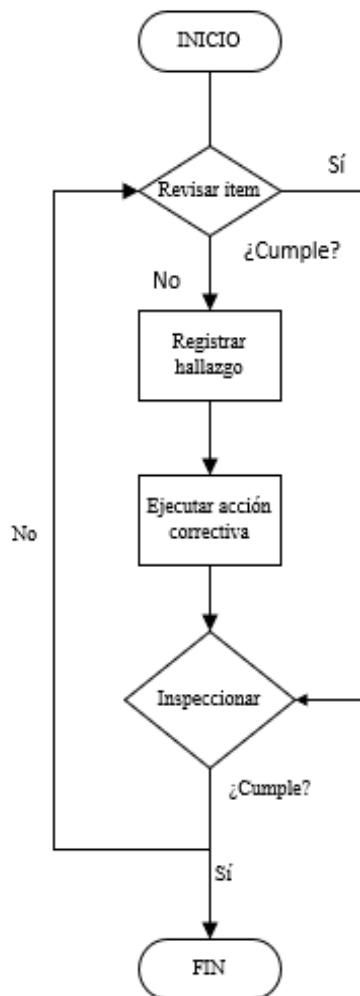
*Nota.* Elaborado por los autores.



### 3.3.5. Cuarta S (Estandarizar/Seiketsu)

La cuarta “S” correspondió a la estandarización que constituye el alcance de las 3 primeras “S” (orden, clasificación y limpieza). No bastó con haber cumplido con estas etapas, si no que, fue indispensable seguir mecanismos de control asegurando la continuidad y cumplimiento sistemático de las mismas. Para ello se realizó un check list de control (ver Figura 21) en donde se verificó de manera objetiva el cumplimiento de los procedimientos estandarizados siguiendo el flujo de control de estandarización en los procesos como se observó en la Figura 20.


**Figura 20.** Flujo de control de estandarización en procesos.



*Nota.* Elaborado por los autores.

La correcta aplicación del checklist, que el encargado debió cumplir de manera simultánea, no solo ayudó al hallazgo inmediato de desviaciones, sino que también fomentó la cultura de disciplina y responsabilidad compartida entre colaboradores permitiendo que cada hallazgo registrado sea una oportunidad de mejora, a la vez que activó la ejecución de acciones correctivas inmediatas que fortalezcan la estandarización.

**Figura 21.** Checklist de control.

 <b>Check list de Control</b>		<b>Código: 5'S-CH4S-ISPLB-001</b>	
<b>Área:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Firma:</b>	
<b>Responsable</b>	<b>Observación</b>		
<b>ÍTEM</b>	<b>Cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>Acción Correctiva</b>
Los procedimientos estandarizados (SW) están visibles en cada estación de trabajo			Colocar instructivo plastificado en tabler
Se utilizan los formatos únicos de registro (digital o físico) para conteos y parámetros			Unificar registros y capacitar al personal
Las tuberías y válvulas están correctamente identificadas con codificación de colore			Reponer etiquetas o pintura
Las herramientas se encuentran en tableros de sombra (shadow boards)			Reubicar y señalar herramientas
Los checklists diarios de limpieza y operación están completos y firmado			Recordar al responsable y reforzar supervisión
Los equipos críticos (bombas, blowers, filtros) tienen rutinas de inspección estandarizadas			Elaborar o actualizar formato de inspección
Se cumple con el orden visual en las estaciones (sin objetos fuera de lugar)			Reorganizar y capacitar en Seiton (2'S)
Los protocolos de bioseguridad (lavado de botas, manos, EPP) están estandarizados y visibles			Colocar señalética y reforzar capacitación
Los registros de parámetros fisicoquímicos (pH, salinidad, oxígeno) se realizan en el mismo formato			Unificar plantillas y capacita
Se cumple con la frecuencia establecida de revisión de procedimientos (mensual)			Programar revisión y actualización
<b>Recomendación:</b>			

*Nota.* Elaborado por los autores.

### 3.3.6. Quinta S (Disciplina/Shitsuke)

La quinta “S” representó el pilar fundamental de la aplicación de la herramienta completa, ya que se enfocó en promover el cambio cultural dentro del área de trabajo, teniendo como propósito la consolidación de la clasificación, el orden y limpieza como un hábito de manera natural en actividades diarias que realizan los trabajadores. Para la implementación de la última

“S” se realizó una evaluación final la cual se tuvo que llevar a cabo cada mes, es decir, mensualmente, con el fin de verificar el cumplimiento de lo establecido.

### Evaluación Final de las 5S

A continuación, se detalló el resumen de la evaluación realizada con ponderación de no cumple = 0, cumple parcialmente = 1, y no cumple = 2, de manera más detallada el desarrollo de la evaluación puede consultarse en el Anexo 12.

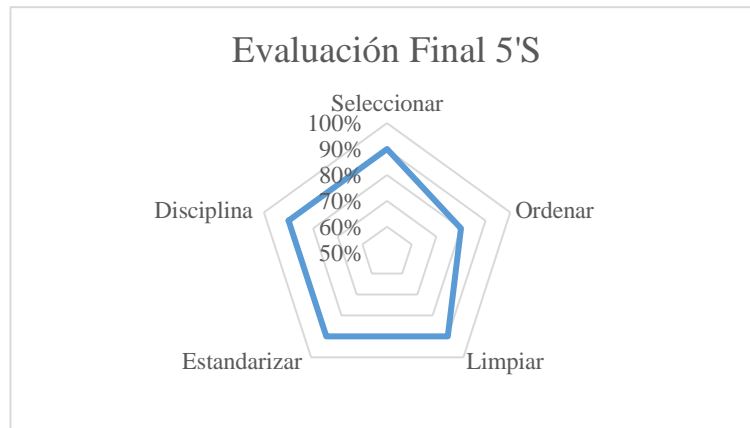
**Tabla 29.** *Resumen de evaluación final.*

Tabla de resumen							
Categoría	Porcentaje real	Puntaje real	Puntaje ideal	Porcentaje ideal	Regular	Bueno	Excelente
General	88 %	44	70	100 %			
Seleccionar	90 %	9	10	100 %			
Ordenar	80 %	8	10	100 %			
Limpiar	90 %	9	10	100 %	x%≥50%	x%≥70%	x%≥90%
Estandarizar	90 %	9	10	100 %			
Disciplina	90 %	9	10	100 %			

*Nota.* Elaborado por los autores.

En la Tabla 29 se observó el porcentaje de cada una de las categorías evaluadas teniendo un promedio general de 88% dado que entra en el rango “bueno”, es decir, que la implementación de las 5S generó mejoras significativas beneficiando a los trabajadores en el ambiente laboral en el que se encuentran. A continuación, se presentó la gráfica de radar (ver Figura 22) elaborada después de la implementación de la herramienta, evidenciando un resultado favorable.

**Figura 22.** Radar de evaluación final 5S.



*Nota.* Elaborado por los autores.

### 3.4 Mantenimiento productivo total

La implementación del mantenimiento productivo total no solo respondió a una estrategia de mejora continua, sino que también cumplió con las normas nacionales vigentes. El reglamento de seguridad y salud en el trabajo, emitido mediante Decreto Ejecutivo N.º 255, estableció los lineamientos generales del uso y mantenimiento de máquinas y equipos. En su Art. 50 señaló que:

“En todo lugar o centro de trabajo en el que se cuente con máquinas, equipos y herramientas, se verificará que se cumplan los estándares técnicos de uso y mantenimiento y de seguridad definidos por el fabricante”(Ministerio del Trabajo, 2024).

El Anexo 3 del Acuerdo Ministerial Nro. MDT-2024-196, en el art. 65 indicó la importancia de implementar sistemas que detecten fallos en máquinas y equipos utilizando tecnologías adecuadas, inspecciones diarias y otros métodos. El art. 66 estableció la necesidad de aplicar planes de mantenimiento preventivo y reportar el correctivo (Ministerio de Trabajo, 2024).

Los artículos respaldaron la propuesta de implementar el mantenimiento productivo total en Santa Priscila, con el objetivo de prevenir fallas que generen tiempos muertos o esperas, mejorar la confiabilidad de los equipos y garantizar la continuidad operativa, así mismo se determinó que la falta de mantenimiento constituyó uno de los principales problemas que enfrentó el laboratorio, en respuesta, se planteó la implementación del mantenimiento total productivo, una herramienta de gestión de calidad y mantenimiento cuyo objetivo es maximizar la eficiencia de los equipos mediante la participación de todo el personal.

### 3.4.1. Evaluación de OEE inicial

El OEE es un indicador fundamental en el ámbito industrial, ya que evaluó tres factores clave: la calidad de los productos, la disponibilidad del equipo y el rendimiento. Forma parte del mantenimiento productivo total y sirvió como base para toma de decisiones estratégicas en la mejora continua.

A continuación, se presentó la Tabla 30, que detalló la información de la producción del mes de agosto del año 2025 para poder tener una línea base para el cálculo de la OEE inicial antes de realizar la matriz AFME y posteriormente la implementación de la herramienta mantenimiento productivo total.

**Tabla 30.** Información de la producción del mes de agosto.

INFORMACIÓN DEL TURNO		
<b>Capacidad.</b>	70000000	Larvas.
<b>Producción.</b>	50000000	Larvas.
<b>U. Deformes.</b>	6500000	Larvas.
<b>Duración.</b>	600	Min.
<b>Almuerzo.</b>	45	Min.
<b>Descanso.</b>	30	Min.

*Nota.* Elaborado por los autores.

Para el cálculo del indicador de disponibilidad, se requirió de la Tabla 31, la cual detalló todos los equipos utilizados en el proceso de producción larval del laboratorio. El cuadro incluyó los tiempos de inactividad asociados a cada máquina, ya sea por fallas mecánicas o deficiencias en el mantenimiento. Además, la información recopilada permitió identificar patrones de interrupciones recurrentes que afectaron la continuidad operativa del área. El análisis de estos datos facilitó la priorización de acciones correctivas sobre los equipos con mayor historial de fallas, lo que permitió planificar mantenimientos preventivos más efectivos.

**Tabla 31.** *Tiempos muertos.*

Equipo	Cantidad	Min
Bomba de jacuzzi ML.	1	30
Sistema de filtración UV.	1	30
Bomba Petrillo.	1	-
Caldera.	1	10
Blower.	3	60
Generador.	1	.
Bomba de jacuzzi MV.	2	-
Bomba Pacer (laboratorio).	1	10
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>170</b>

*Nota.* Elaborado por los autores.

### Índice de disponibilidad

**Tabla 32.** *Cálculo de la disponibilidad.*

Tiempo Planeado	Tiempo Operativo
$TPP = Duracion - almuerzo - descanso$	$TOR = TTP - Tiempos Muertos$
$TPP = 600 - 45 - 30 = 525 \text{ min}$	$TOR = 525 \text{ min} - 170 \text{ min} = 355 \text{ min}$
Disponibilidad	
$Disponibilidad = \frac{TOR}{TPP}$	
$Disponibilidad = \frac{355}{525} = 0,676 = \mathbf{67,62 \%}$	

*Nota.* Elaborado por los autores.

## Índice de rendimiento

**Tabla 33.** *Cálculo del rendimiento.*

<b>Rendimiento</b>
$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Capacidad productiva}}$
$\text{Rendimiento} = \frac{50'000000}{70'000000} = 0,714 = \mathbf{71,43}$

*Nota.* Elaborado por los autores.

## Índice de calidad

**Tabla 34.** *Cálculo de la calidad.*

<b>Calidad</b>
$\text{Calidad} = \frac{(\text{Producción real} - \text{unidades deformes})}{\text{Capacidad productiva}}$
$\text{Calidad} = \frac{(50'000000 - 6500000)}{50'000000} = 0,870 = \mathbf{87,00\%}$

*Nota.* Elaborado por los autores.

## Índice de OEE

**Tabla 35.** *Cálculo de OEE.*

<b>OEE</b>
$\text{OEE} = \frac{(\text{Disponibilidad} * \text{Rendimiento} * \text{Calidad})}{100}$
$\text{Calidad} = \frac{(0,676 * 0,714 * 0,870)}{100} = 0,420 = \mathbf{42,02\%}$

*Nota.* Elaborado por los autores.

El cálculo de la OEE fue de 42,02 %, lo que indicó que el nivel general de efectividad de los equipos es muy bajo, según la Tabla 36 su calificación métrica es categorizada como inaceptable. Lo anterior sugirió que existen puntos críticos que se pueden abordar mediante estrategias de mejora continua.

**Tabla 36.** Métrica para calificaciones de OEE.

OEE	Métrica de calificación
< 65%	Inaceptable.
$65\% \leq OEE < 75\%$	Regular.
$75\% \leq OEE < 80\%$	Aceptable.
$80\% \leq OEE < 90\%$	Buena.
$\geq 90\%$	Excelente.

*Nota.* Elaborado por los autores en base a (Ramzan et al., 2022).

### 3.4.2. Análisis matriz AMFE

La matriz de análisis de fallos y efecto es una metodología que permitió identificar, evaluar y priorizar fallos potenciales dentro del proceso, con el objetivo de anticipar y reducir riesgos. Esta herramienta examinó los posibles modos de fallo, sus causas y consecuencias, lo que facilitó la implementación de acciones correctivas. La Tabla 37 demostró la ponderación para los criterios de ocurrencia, severidad y detección.

**Tabla 37.** Escala de ocurrencia, severidad y detección.

Escala	Severidad	Ocurrencia	Detección
1 a 3	Impacto mínimo o leve.	Poco probable o raro.	Muy fácil de detectar.
4 a 6	Impacto moderado.	Probabilidad moderada.	Probabilidad moderada.
7 a 9	Impacto alto.	Muy probable o frecuente.	Difícil de detectar.
10	Catastrófico.	Casi seguro.	Imposible de detectar.

*Nota* Elaborado por los autores en base a (Pillay & Wang, 2003).

Una vez calculado el número de prioridad de riesgo (NPR), se procedió a su clasificación de acuerdo con los niveles de aceptación, los cuales se detallaron en la Tabla 38.

**Tabla 38.** Valoración AMFE.

<b>VALORACIÓN DE PROBABILIDAD DE RIESGO</b>	
<b>MATRIZ AMFE</b>	
NPR>100	<b>Inaceptable.</b>
100>NPR>50	<b>Reducción.</b>
50>NPR	<b>Aceptable.</b>

*Nota.* Elaborado por los autores en base a (Pillay & Wang, 2003).

Previo a la elaboración de la matriz AMFE, se llevó a cabo un análisis de criticidad para todos los equipos que están involucrados en el proceso de maduración de larvas. Cada equipo fue calificado dentro de una escala de impacto que abarca desde 0 (nulo) hasta 4 (muy alto). La suma de estos criterios permitió clasificar los equipos según su criticidad, siendo crítico (21-30), semi crítico (13-20) y no crítico (01-12). El procedimiento aseguró una evaluación objetiva de los elementos que requerían mayor atención técnica.

El análisis ayudó a priorizar el mantenimiento según los niveles de riesgo, siendo así los equipos de Bomba jacuzzi ML, sistema de filtración UV, caldero, blower y bomba jacuzzi MV con ponderación crítica, como se muestra en la Tabla 39. Con el resultado se realizó la matriz de análisis modal de fallos y efectos detallada en la Tabla 40, lo que facilitó la definición de acciones preventivas y correctivas específicas para cada modo de falla identificado. Asimismo, esta clasificación permitió identificar con mayor precisión las fallas potenciales que podían afectar la continuidad operativa. En conjunto, estos resultados reforzaron la necesidad de implementar estrategias de mantenimiento más estructuradas proporcionando una base sólida para futuras evaluaciones y mejoras en la gestión del mantenimiento.

**Tabla 39.** *Tabla de criticidad.*

Equipo	Sobre el servicio	Índice técnico	Efecto de falla							Predictivo				Total	Nivel de Criticidad				
			Impacto en Equipo	Impacto en Producto	Operador	Riesgo en Seguridad	Impacto ambiental	Probabilidad. de falla	Permisividad	Logística	Mano de Obra	Mantenibilidad	VELC			VIBRC	Ruido	T°	
Bomba jacuzzi ML.	4	3	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	29	<b>Critico.</b>
Sistema de filtración UV.	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	26	<b>Critico.</b>
Caldera.	2	1	1	0	1	1	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	22	<b>Critico.</b>
Blower.	2	2	1	1	1	1	0	2	2	2	2	2	4	4	2	3	31	<b>Critico.</b>	
Bomba jacuzzi MV.	2	2	1	1	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	22	<b>Critico.</b>
Generador.	3	2	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	2	2	0	13	No crítico.	
Bomba Pacer.	2	1	1	1	0	0	0	1	1	2	2	2	1	1	1	1	17	Semi crítico.	
Bomba Petrillo.	2	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	2	2	3	14	No crítico.	

*Nota.* Elaborado por los autores.

**Tabla 40. Matriz AMFE.**

SANTA PRISCILA S. A.				PRODUCCIÓN LARVARIA					MATRIZ AMFE				
N°	Descripción	Falla potencial	Efecto potencial	Causa potencial	Severidad	Ocurriencia	Detección	Número prioridad de riesgo (NPR)	Acciones propuestas	Severidad	Ocurrencia	Detección	Número prioridad de riesgo (NPR)
1	Bomba jacuzzi ML.	Pérdida de caudal / parada.	Interrupción suministro de agua a piscina.	Obstrucción por sedimentos, corrosión.	9	5	4	180	Limpieza y mantenimiento preventivo mensual.	5	3	1	15
2	Sistema de filtración UV.	Disminución de eficiencia germicida.	Contaminación del agua /riesgo sanitario en larvas.	Falta de mantenimiento, lámpara agotada o tubo sucio.	8	3	5	120	Sustituir lámparas y limpiar tubos periódicamente.	3	1	1	3
3	Caldero.	Falla en control de temperatura	Temperatura fuera de rango / mala aclimatación.	Temperatura insuficiente.	5	4	3	60	Verificación diaria y mantenimiento semestral.	4	2	1	8
4	Blower.	Fuga o reducción del flujo de aire.	Menor oxigenación, estrés o muerte de larvas.	Acumulación de salinidad, suciedad o corrosión.	7	5	3	105	Limpieza y revisión periódica de difusores.	3	2	1	6
5	Bomba jacuzzi MV.	Fallo en transferencia / recirculación.	Problemas en recirculación y limpieza de tanques /calidad local alterada.	Obstrucción o válvula defectuosa.	4	2	2	16	Inspección y limpieza de filtros y válvulas.	2	2	1	4

*Nota.* Elaborado por los autores.

### 3.4.3. Plan de mantenimiento de las maquinas

El desarrollo de la matriz AMFE permitió identificar múltiples modos de fallos potenciales dentro del proceso de producción larvaria, los cuales fueron abordados mediante medidas correctivas específicas. El plan de mantenimiento estableció las acciones requeridas para preservar el estado funcional de los equipos garantizando la anticipación a fallos y la continuidad operativa, con el objetivo de que los equipos trabajen de manera eficiente y con mínimas interrupciones. En este marco, la Tabla 41 presenta el esquema de mantenimiento propuesto.

**Tabla 41.** *Plan de mantenimiento.*

N <sup>o</sup>	Equipo	#	Mantenimiento	Actividad	Frecuencia			Responsable
					D	Q	M	
1	Bomba jacuzzi ML	1	Preventivo	Limpieza de filtros de succión y verificación del caudal.	X			Técnico de mantenimiento.
			Autónomo	Revisión visual de fugas, ruidos o vibraciones inusuales.	X			Operador de área.
			Predictivo	Medición de presión y amperaje del motor.		X		Coordinador de mantenimiento.
2	Bomba jacuzzi MV	2	Preventivo	Revisión de sellos mecánicos, válvulas y mangueras.		X		Técnico de mantenimiento.
			Autónomo	Limpieza externa y comprobación de succión y descarga.	X			Operador de área.
3	Sistema de filtración UV	1	Preventivo	Limpieza de lámparas UV y cambio de filtros de arena.	X			Técnico de mantenimiento.
			Predictivo	Medición de intensidad luminosa y registro de horas de uso.		X		Coordinador de mantenimiento.
4	Caldero	1	Autónomo	Verificación visual de burbujas o turbidez del agua.	X			Operador de área.
			Preventivo	Limpieza de filtros y purga de válvulas de seguridad.		X		Técnico de mantenimiento.
			Predictivo	Análisis de presión, temperatura y eficiencia térmica.		X		Coordinador de mantenimiento.
5	Blower (aireadores)	3	Autónomo	Revisión diaria de niveles de agua y fugas de vapor.	X			Operador de caldera.
			Preventivo	Limpieza de filtros de aire y revisión de correas y rodamientos.		X		Técnico de mantenimiento.
			Predictivo	Medición de vibración y temperatura del motor.		X		Coordinador de mantenimiento.
			Autónomo	Limpieza externa, revisión de ruido y salinidad.	X			Operador de área.

*Nota.* Elaborado por los autores.

Las actividades propuestas en el plan de mantenimiento estuvieron conformadas por inspecciones visuales, limpieza de filtros, revisión de fugas entre otras. Las tareas se ejecutaron con frecuencias mensuales, quincenales y diarias, establecidas según la criticidad y función de cada equipo. El mantenimiento autónomo se reforzó mediante la participación de los operadores, quienes son los encargados de realizar inspecciones diarias y reportes de anomalías. Las acciones predictivas se basaron en el registro continuo de datos de operación permitiendo anticipar condiciones de deterioro, por su parte, el mantenimiento preventivo contribuyó a la reducción del desgaste de los componentes, minimizar paradas y asegurar la continuidad operativa del sistema de producción larvaria, garantizando así la calidad del agua y la estabilidad de las condiciones ambientales necesarias para un crecimiento larvario óptimo.

### 3.4.4. Cronograma del Mantenimiento productivo total

La Tabla 42 detalló el cronograma de mantenimiento diseñado para los equipos de Santa Priscila S.A., el cual tuvo como objetivo de organizar las intervenciones futuras. El cronograma buscó preservar el rendimiento óptimo de los equipos, minimizando fallas imprevistas y mantener la eficiencia operativa del proceso de producción de larvas asegurando la consistencia en la calidad de cada etapa del proceso.

**Tabla 42.** Cronograma del plan de mantenimiento.

PLAN DEL TPM		Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero			
Descripción	Tipo de mantenimiento	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Todas las máquinas	Autónomo																								
Bomba jacuzzi ML	Preventivo																								
	Preventivo																								
Bomba jacuzzi MV	Preventivo																								
	Preventivo																								
Sistema de filtración UV	Preventivo																								
Caldero	Preventivo																								
	Preventivo																								
Blower (aireadores)	Predictivo																								

*Nota.* Elaborado por los autores.

### 3.4.5. Evaluación OEE final

Tras la implementación de la propuesta del mantenimiento productivo total, se llevó a cabo una evaluación de OEE final con el propósito de verificar el impacto de las mejoras planteadas en Santa Priscila S.A., se utilizaron los datos actualizados de la producción del mes de septiembre del 2025, en el cual también se puede apreciar la reducción drástica de los tiempos muertos que surgían de la falta de mantenimiento de los equipos.

**Tabla 43.** *Información de la producción actualizada del mes de septiembre.*

INFORMACIÓN DEL TURNO		
Capacidad.	70000000	Larvas.
Producción.	63000000	Larvas.
U. Deformes.	1890000	Larvas.
Duración.	600	Min.
Almuerzo.	45	Min.
Descanso.	30	Min.

*Nota.* Elaborado por los autores.

Como ya se había mencionado anteriormente para el cálculo de la disponibilidad se necesitaron los tiempos muertos que se producen por falla del equipo o falta de mantenimiento a continuación se presentó la Tabla 44 con los datos actualizados.

**Tabla 44.** *Tiempos muertos actualizados.*

Equipo	Cantidad	Min
Bomba de jacuzzi ML.	1	7
Sistema de filtración UV.	1	-
Bomba Petrillo.	1	-
Caldera.	1	5
Blower.	3	10
Generador.	1	.
Bomba de los jacuzzis MV	2	-
Bomba Pacer (laboratorio).	1	-
Total	10	22

*Nota.* Elaborado por los autores.

## Índice de disponibilidad

**Tabla 45.** Disponibilidad final.

Tiempo Planeado	Tiempo Operativo
$TPP = Duracion - almuerzo - descanso$	$TOR = TTP - Tiempos Muertos$
$TPP = 600 - 45 - 30 = 525 \text{ min}$	$TOR = 525 \text{ min} - 22 \text{ min} = 503 \text{ min}$
Disponibilidad	
$Disponibilidad = \frac{TOR}{TPP}$	
$Disponibilidad = \frac{503}{525} = 0,953 = 95,31 \%$	

*Nota.* Elaborado por los autores.

## Índice de rendimiento

**Tabla 46.** Rendimiento final.

Rendimiento
$Rendimiento = \frac{Producción \text{ real}}{Capacidad \text{ productiva}}$
$Rendimiento = \frac{63'000000}{70'000000} = 0,9 = 90,00 \%$

*Nota.* Elaborado por los autores.

## Índice Calidad

**Tabla 47.** Calidad final.

Calidad
$Calidad = \frac{(Producción \text{ real} - unidades \text{ deformes})}{Capacidad \text{ productiva}}$
$Calidad = \frac{(63'000000 - 1890000)}{50'000000} = 0,97 = 97,00\%$

*Nota.* Elaborado por los autores.

## Índice de OEE final

**Tabla 48.** *OEE final.*

OEE
$OEE = \frac{(Disponibilidad * Rendimiento * Calidad)}{100}$
$OEE = \frac{(0,953 * 0,9 * 0,97)}{100} = 0,831 = \mathbf{83 \%}$

*Nota.* Elaborado por los autores.

La evaluación de la OEE final posterior a la implementación del mantenimiento productivo tota en Santa Priscila S.A., evidenció una mejora significativa en la eficiencia operativa, pasando de un 42,02 % inicial a un 83 %, lo que representó un incremento del 40,98 %, esto confirmó la efectividad de las acciones correctivas, especialmente en la reducción de tiempos muertos, paradas no programadas y estabilización de la calidad del proceso, consolidando un sistema productivo más confiable.

### **3.5 Mapeo del flujo de valor futuro**

### **3.6 Trabajo estandarizado**

La herramienta que se utilizó fue la estandarización de trabajo como etapa fundamental ya que estableció protocolos definidos, flujos de trabajo ideales y duración estándar, puntos que promueven la consistencia, la eficiencia operativa y eleva los niveles de calidad tanto del proceso como del producto final.

La Tabla 49 detalló el nuevo flujo de las actividades y descripción de los procesos con su respectiva precedencia en un tiempo real estimado tras la aplicación de las metodologías 5S y mantenimiento productivo total. Dichos tiempos fueron recalculados en función de las mejoras obtenidas mediante la optimización del orden, la limpieza, la estandarización y el mantenimiento autónomo, lo que permitió una mayor eficiencia operativa en las etapas del proceso.

**Tabla 49.** Precedencia de actividades de producción de larvas.

Código	Actividad	Tiempo (min)	Precedencia
A	Llenado de tanque de reserva.	29	-
B	Traslado de agua mediante tubería.	120	A
C	Climatización.	25	B
D	Alimentación.	125	-
E	Captura de hembras copuladas.	110,5	B, D
F	Traslado de hembras copuladas a sala de desove.	15	E
G	Desove de hembras copuladas.	400	F
H	Control de salinidad y temperatura.	35	-
I	Transporte de huevecillos a sala de eclosión.	45	G, H
J	Siembra de huevecillos en sala de eclosión.	35	I
K	Cosecha de nauplios.	129,6	J
L	Almacenaje de nauplios.	85	K
M	Embalaje y estiba.	100	L

*Nota.* Elaborado por los autores.

A continuación, se procedió a calcular el tiempo estándar correspondiente de cada una de las actividades del proceso de maduración, cuyos valores de detallaron en la siguiente Tabla 50.

**Tabla 50.** Cálculo del tiempo estándar.

Actividad	Tiempo promedio (min)	Factor de valoración	Tiempo normal	Porcentaje de suplemento	Tiempo estándar
A	29	100	29	4	30,16
B	120	94	112,8	6	119,57
C	25	99	24,75	4	25,74
D	125	92	115	6	121,90
E	110,5	93	102,765	4	106,88
F	15	102	15,3	6	16,22
G	400	91	364	6	385,84
H	35	97	33,95	4	35,31
I	45	101	45,45	6	48,18
J	35	103	36,05	6	38,21
K	129,6	95	123,12	4	128,04
L	85	101	85,85	6	91,00
M	100	96	96	4	99,84

*Nota.* Elaborado por los autores.

Se planteó la tabla y gráfica de precedencia con los valores anteriores.

**Tabla 51.** *Tiempos y precedencia propuesta.*

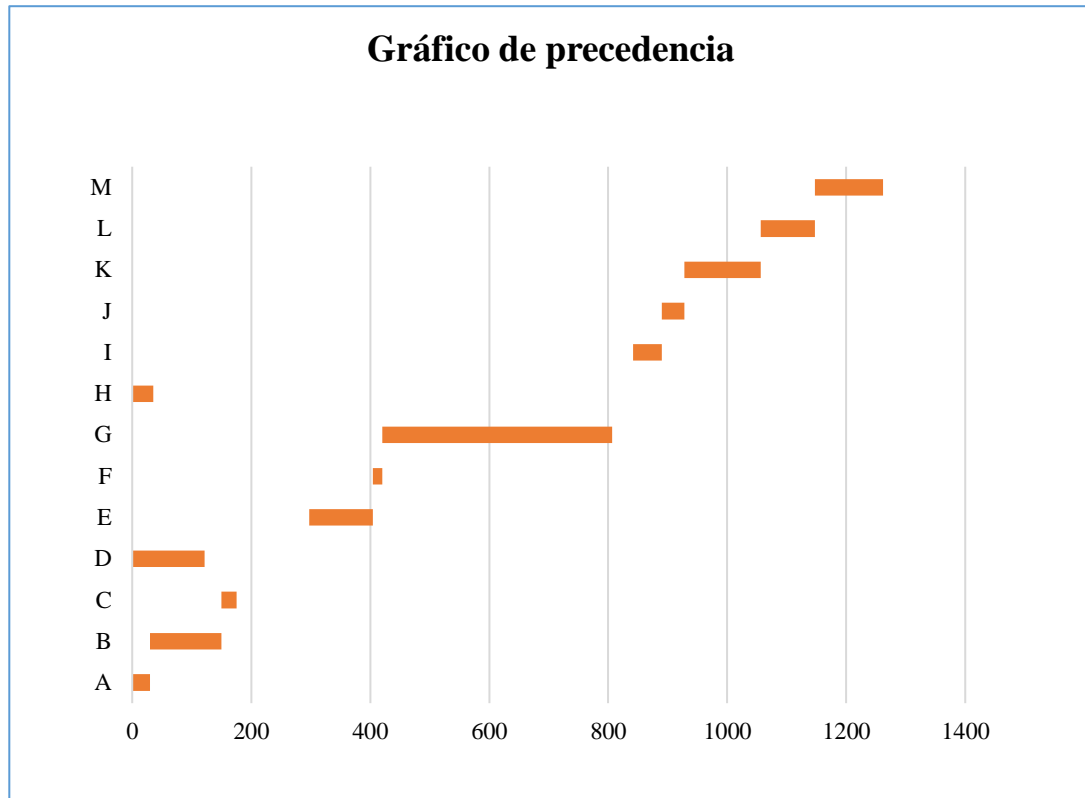
<b>Código</b>	<b>Detalle de la actividad</b>	<b>Actividad Precedente</b>	<b>Tiempo de inicio</b>	<b>Tiempo de duración</b>	<b>Tiempo de finalización</b>
A	Llenado de tanque de reserva.	-		30,16	30,16
B	Traslado de agua mediante tubería.	A	30,16	119,57	149,73
C	Climatización.	B	149,73	25,74	175,47
D	Alimentación.	-		121,9	121,9
E	Captura de hembras copuladas.	B, D	297,37	106,88	404,25
F	Traslado de hembras copuladas a sala de desove.	E	404,25	16,22	420,47
G	Desove de hembras copuladas.	F	420,47	385,84	806,31
H	Control de salinidad y temperatura.	-		35,31	35,31
I	Transporte de huevecillos a sala de eclosión.	G, H	841,62	48,18	889,8
J	Siembra de huevecillos en sala de eclosión.	I	889,8	38,21	928,01
K	Cosecha de nauplios.	J	928,01	128,04	1056,05
L	Almacenaje de nauplios.	K	1056,05	91	1147,05
M	Embalaje y estiba	L	1147,05	99,84	1246,89

Nota. Elaborado por los autores.

Los tiempos presentados en la Tabla 51 correspondieron a tiempos estándar optimizados, calculados después de la implementación de las metodologías 5S y mantenimiento productivo total en el área de maduración larvaria. Estas medidas permitieron una planificación más estructurada de las actividades, asegurando que cada tarea se realizó en el tiempo estimado sin generar retrasos acumulativos. Además, contribuyeron a una mayor organización del espacio y de los recursos humanos, optimizando el flujo de trabajo dentro del área.

Como resultado del análisis y reorganización del proceso, se logró reducir la secuencia operativa de 15 a 13 actividades, sin afectar la continuidad ni la calidad del flujo de trabajo. Esto permitió establecer tiempos más precisos, estables y representativos del desempeño real del área, garantizando un control más eficiente de las operaciones y facilitando la elaboración de la gráfica de precedencia.

**Figura 23.** *Gráfico de Gantt o precedencia.*



*Nota.* Elaborado por los autores.

A partir del análisis de la tabla de precedencia y el diagrama de Gantt, se determinó el tiempo estimado en el que se llevó a cabo el proceso de producción larvaria que es de 1261, 87 minutos. Con base a los cálculos actualizados de los tiempos estándar, se determinó con una visión más estructurada del orden lógico y duración de cada operación. Cabe recalcar que se identificaron y eliminaron actividades que no aportan valor al flujo productivo, lo que permitió simplificar la secuencia operativa.

El cálculo del tiempo estándar permitió identificar la duración óptima de cada actividad y, al combinarse con la implementación de la metodología 5S y mantenimiento productivo total, se lograron optimizar los desplazamientos, reduciendo tiempos muertos y garantizar la disponibilidad de los equipos, lo que reflejó un proceso más eficiente y ordenado. Con base en estos resultados, se propuso un nuevo diagrama de flujo que reorganiza las tareas, elimina pasos redundantes y asegura un flujo continuo de las actividades, mejorando la productividad y la efectividad del proceso en general.

Figura 24. Diagrama de flujo de procesos propuesto.

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO					PAGINA -----			
					DIAGRAMA N°: _3_			
ELABORADO POR: Bryan Soriano D.			RESUMEN					
AREA:		Maduración		ACTIVIDAD	ACTUAL			
FECHA:		2/9/2025			CANTIDAD	TIEMPO		
TIPO DE DIAGRAMA:	Operativo	X	○	OPERACIÓN	8	936,61		
	Material		□	INSPECCIÓN	1	35,31		
MÉTODO:	Actual	X	⇒	TRANSPORTE	3	183,97		
	Propuesto		D	ESPERA/DEMORA	-	-		
UBICACIÓN: Laboratorio Borman			▽	ALMACENAMIENTO	1	91		
					TOTAL			
					13	1246,89		
N°	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO					TIEMPO (MIN)	OBSERVACIONES
		○	□	⇒	D	▽		
1	Llenado de tanque de reserva	X					30,16	
2	Traslado de agua mediante tuberías hasta el área de producción			X			119,57	
3	Aclimatización de camarones en el área de producción	X					25,74	
4	Alimentación	X					12,19	
5	Captura de hembras copuladas en sala de producción	X					106,88	
6	Traslado de hembras copuladas a sala de desove			X			16,22	
7	Desove de hembras copuladas	X					385,84	
8	Control de salinidad y temperatura		X				35,31	
9	Transporte de huevecillos a sala de eclosión			X			48,18	
10	Siembra de huevecillos en sala de eclosión	X					38,21	
11	Cosecha de Nauplios	X					128,04	
12	Almacenaje de Nauplios					X	91	
13	Embalaje y estiba	X					99,84	

Nota. Elaborado por los autores.

Con base al diagrama de flujo propuesto y los nuevos tiempos calculados, se planteó el mapa de flujo de valor futuro de la empresa, que se detalla en la Figura 24, el cual permitió visualizar de manera clara las mejoras implementadas y las oportunidades de optimización adicionales en el proceso.

## Análisis del diagrama de flujo de proceso propuesto

La Tabla 52 presentó un resumen del diagrama de flujo de procesos propuestos con un incremento en su eficiencia operativa e índice operacional en las actividades correspondiente al proceso de maduración de larvas de camarón, la cual se detalló en la Tabla 52.

**Tabla 52.** Eficiencia operativa final.

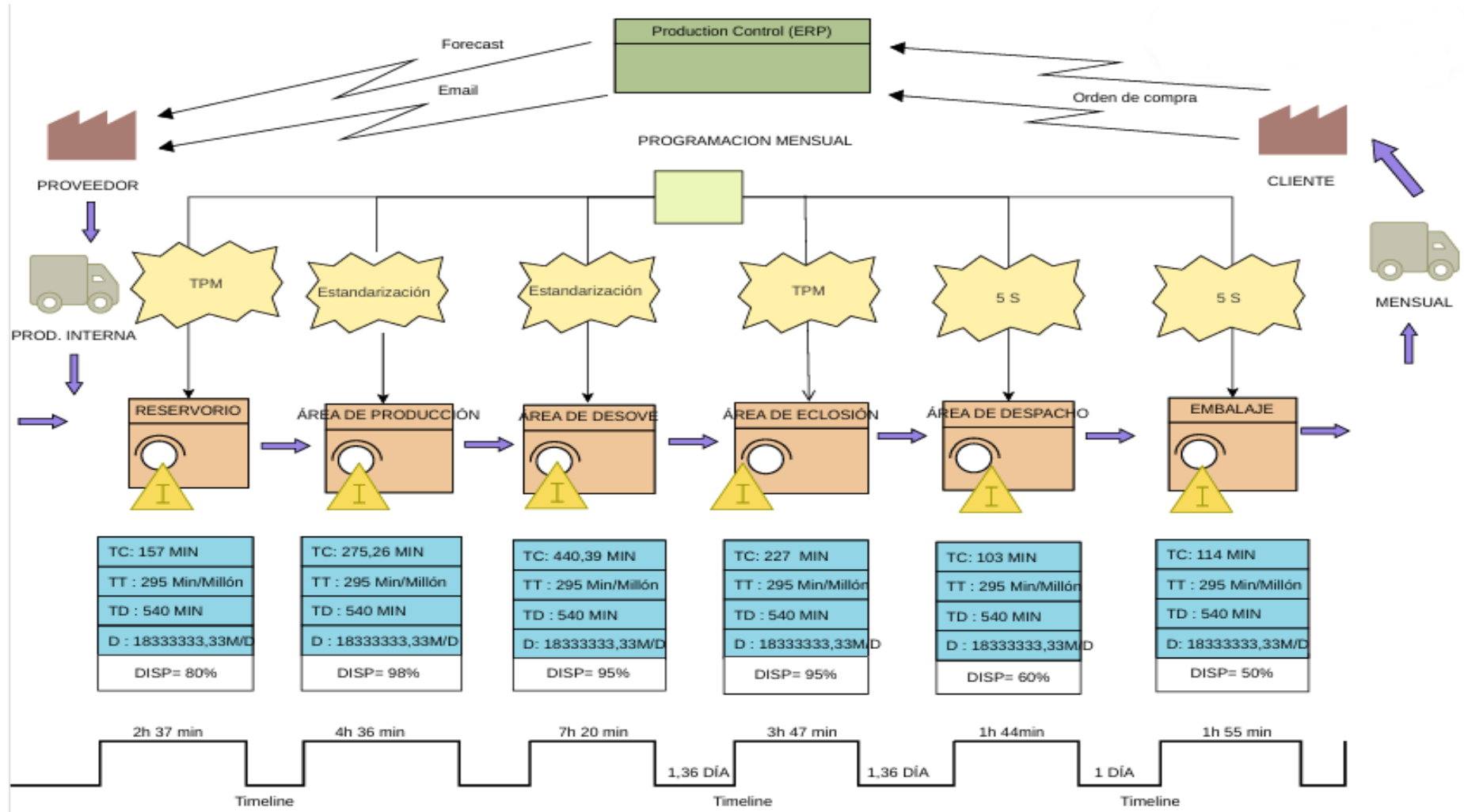
Actividad	Actual		Indicadores de desempeño del proceso	
	Cantidad	Tiempo	Índice Operacional	Eficiencia Operativa
Operación.	8	936,61	$T.op = \frac{\text{Tiempo de op}}{\text{T.T del proceso}}$	$E.op = \frac{N. de op}{N.Tt. actividades}$
Inspección.	1	35,31		
Transporte.	3	183,97	$T.op = \frac{971,92}{1246,89} * 100$	$E.op = \frac{9 actividad}{13 actividad} * 100$
Espera.	-	-		
O. Combinada.	-	-		
Almacenamiento.	1	91		
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>1246,89</b>	<b>78 %</b>	<b>70 %</b>

*Nota.* Elaborado por los autores.

Tras la aplicación de las metodologías 5S y mantenimiento productivo total, y el recálculo de los tiempos mediante la metodología de trabajo estandarizado fue posible redefinir el flujo operativo con base en tiempos reales y secuencias óptimas. Se evidenciaron mejoras significativas: el número de actividades se redujo de 15 a 13, donde se determinó la reducción de una actividad en el apartado de operación y otra en el apartado de transporte.

El tiempo total se redujo a 1246,891 minutos, y aunque el tiempo operacional bajó ligeramente, su proporción respecto al total aumento al 78 %, lo que indicó una mayor concentración en las tareas más relevantes. De igual forma, la eficiencia operativa se incrementó al 70 %, reflejando una eliminación de actividades innecesarias y una mejor estructura al flujo. Esto permitió optimizar los recursos disponibles, reduciendo desperdicios de tiempo y esfuerzos redundantes. Asimismo, se fortaleció la coordinación entre las diferentes etapas del proceso, garantizando una ejecución más ordenada y continua de las actividades.

Figura 25. Mapa de flujo de valor futuro.



Nota. Elaborado por los autores.

Con los resultados de la propuesta se logró una disminución notable en el tiempo total del flujo y una mejora en el tiempo efectivo de proceso, lo que incrementó el porcentaje de actividades que agregan valor, reduciendo las actividades que no agregan valor como se visualizó en la Tabla 53.

N.º	Actividad	Min	Valor agregado	Razón
1	Llenado de tanque de reserva.	30,16	Necesaria, pero no agrega valor.	Es preparación del agua; no transforma el producto.
2	Traslado de agua mediante tubería.	119,57	No agrega valor.	Es logística interna; no transforma el producto.
3	Climatización en el área de producción.	25,74	No agrega valor.	Es estabilización fisiológica; no hay transformación directa.
4	Alimentación.	121,9	Agrega valor.	Contribuye al desarrollo larval; transforma el estado biológico.
5	Captura de hembras copuladas.	106,88	No agrega valor.	Es actividad de selección; no transforma el producto.
6	Traslado de hembras copuladas a sala de desove.	16,22	No agrega valor.	Traslada el producto sin transformarlo.
7	Desove de hembras copuladas.	385,84	Agrega valor.	Genera huevecillos; es transformación directa.
8	Control de salinidad y temperatura.	35,31	No agrega valor.	Es monitoreo de parámetros; no transforma el producto.
9	Transporte de huevecillos a sala de eclosión.	48,18	No agrega valor.	Traslada el producto sin transformarlo.
10	Siembra de huevecillos en sala de eclosión.	38,21	Agrega valor.	Inicia proceso de eclosión; transforma el estado del embrión.
11	Cosecha de nauplios.	128,04	Agrega valor.	Extrae producto final de la fase; es resultado de transformación.
12	Almacenaje de nauplios.	91	No agrega valor.	Conserva el producto; no lo transforma.
13	Embalaje y estiba.	99,84	Agrega valor.	Permite proteger el producto (nauplios) durante el transporte.

**Tabla 53.** Valor agregado propuesto de actividades.

*Nota.* Elaborado por los autores.

El mapa de flujo futuro tuvo como resultado un tiempo total del flujo de 1246,89 minutos y un tiempo efectivo de proceso de 803,99 reduciendo a su vez el tiempo de actividades que no agregan valor. También hubo una reducción de actividades pasando de 15 actividades a solo 13 actividades como se apreció en la siguiente tabla:

**Tabla 54.** *Tiempo del mapeo de flujo de valor propuesto.*

Valor agregado	Minutos	Porcentaje
Agrega valor.	773,83	62,06 %
Necesaria pero no agrega valor.	30,16	2,42 %
No agrega valor.	442,9	35,52 %
Tiempo total del flujo.		1246,89
Tiempo efectivo de proceso		803,99

*Nota.* Elaborado por los autores.

### 3.7 Justificación económica

#### Presupuesto de la mejora

Para la propuesta del proyecto, se asignó un valor estimado para la implementación de estas herramientas aplicadas para la optimización de procesos en el laboratorio Borman. A continuación, en la Tabla 55 se detallaron los costos de la implementación.

**Tabla 55.** *Presupuesto del proyecto.*

Presupuesto				
Proyecto: Optimización de procesos				
Herramientas	Descripción	Cantidad	Costo Unitario (USD)	Costo total (USD)
	Costo asesoría.	1	\$ 475,00	\$ 475,00
	Formularios y checklist plastificados.	8	\$ 5,00	\$ 40,00
	Herramientas nuevas.	7	\$ 25,00	\$ 175,00
5'S	Red.	3	\$ 2,00	\$ 6,00
	Escobas.	7	\$ 1,50	\$ 10,50
	Guantes.	10	\$ 2,00	\$ 20,00
	Baldes.	15	\$ 3,00	\$ 45,00
	Incentivos para programa de disciplina.	12	\$ 50,00	\$ 600,00
	Seguimiento de evaluación.			\$ 150,00
	Herramientas básicas de mantenimiento.	1	\$ 300,00	\$ 300,00
	Lubricantes y repuestos menores.	46	\$ 3,50	\$ 161,00
	Rociadores y kits de limpieza.	30	\$ 25,00	\$ 750,00
TPM	Checklist.	5	\$ 3,50	\$ 17,50
	Capacitación.	1	\$ 475,00	\$ 475,00
	Pintura.	10	\$ 25,00	\$ 250,00
	Seguimiento de evaluación.			\$ 150,00
	Subtotal			\$ 3.625,00
	10% de imprevisto			\$ 362,50
	15% de reajuste			\$ 543,75
	Total			\$ 4.531,25

*Nota.* Elaborado por los autores.

La propuesta de optimización de procesos operativos mediante la aplicación de herramientas de manufactura esbelta en el laboratorio Borman de la empresa Santa Priscila S.A., implicó una inversión total de \$10.468,75 dólares americanos. Aplicando una tasa de descuento del 10 % se procedió al cálculo de indicadores económicos como valor actual neto, tasa interna de retorno, periodo de recuperación, los cuales se presentaron detalladamente en la Tabla 56.

**Tabla 56.** Datos de cálculos de herramientas financieras.

AÑOS	0	1	2	3	4	5
<b>Flujo fondo actual</b>	\$ -4.531,25	\$ 3.140,63	\$ 3.140,63	\$ 3.140,63	\$ 3.140,63	\$ 3.140,63
<b>Saldo actual del 10%</b>	\$ -4.531,25	\$ 2.855,12	\$ 2.595,56	\$ 2.359,60	\$ 2.145,09	\$ 1.950,08
<b>Saldo acumulado</b>	\$ -4.531,25	\$ -4.531,25	\$ -4.531,25	\$ -4.531,25	\$ 5.424,12	\$ 7.374,71

*Nota.* Elaborado por los autores en Microsoft Excel.

A través de Microsoft Excel se obtuvo los datos para el cálculo de las herramientas mencionadas anteriormente. Por ende:

- Tasa = 10 %.
- VNA = VNA (flujo de caja + desembolso inicial).
- VNA = \$11.905,46.
- VAN = beneficio neto actualizado – inversión inicial.
- VAN = \$7.374,71.
- TIR= diferencia de valor inicial y el valor final de la operación, dividido entre el valor inicial multiplicando el resultado para 100.
- TIR= 61.94 %.
- PRI = Es la relación entre la inversión inicial y el flujo de efectivo por periodo.
- PRI = 1 año, 5 meses y 8 días.

Una vez obtenido los cálculos de las herramientas se tuvo que el valor actual neto es de \$11.905,49 dólares americanos, teniendo un sobrante de \$7.374,71 dólares americanos pertenecientes al retorno de la inversión inicial de la propuesta la cual se planteó en esta investigación con una tasa de 10 %, su tasa de retorno es de 61.94 % puesto que es mayor a la inicial (10 %), dando a entender que el proyecto es rentable, como ultima herramienta se obtuvo que el periodo de recuperación es de 1,4 años, indicando que la inversión inicial se recupera en 17 meses.

### **3.8 Justificación ambiental**

La pertinencia medioambiental del trabajo investigativo radicó en su capacidad para disminuir los efectos relacionados con el uso de recursos, la producción de desechos y los peligros biológicos, así como en su potencial para mejorar la eficacia con una huella ecológica más pequeña.

El proyecto contribuyó a disminuir el consumo de agua y energía, la contaminación y volumen de efluentes, así como la generación de insumos y residuos biológicos mal manejados. Esto se logró mediante la estandarización de las operaciones y la aplicación de controles que mejoraron la calidad evidenciando impactos positivos en los Objetivos de Desarrollo Sostenible dentro del sector industrial como: ODS 6) Agua limpia y saneamiento, ODS 8) Trabajo decente y crecimiento económico, ODS 9) Industria, innovación e infraestructura, ODS 12) Producción y consumos responsables y ODS 14) Vida submarina.

### **3.9 Justificación social**

La optimización de procesos, el mantenimiento preventivo rutinario y el orden en las áreas de trabajo contribuyeron a reducir la exposición a agentes corrosivos y biológicos propios del entorno salino. Estas acciones disminuyeron los incidentes laborales y las ausencias por enfermedad, al tiempo que fortalecen la seguridad mediante capacitaciones específicas que incrementan la confianza y las habilidades del personal en tareas críticas. Además, fomentaron un ambiente laboral más organizado y colaborativo, mejorando la motivación y satisfacción de los trabajadores promoviendo la responsabilidad individual y colectiva en el cumplimiento de normas de seguridad e higiene, generando un efecto positivo en la cultura organizacional.

### 3.10 Análisis comparativo

#### Etapa 5: Resultados de la propuesta

Después de implementar el plan de mejora mediante herramientas como la metodología 5S y el mantenimiento productivo total, se procedió a evaluar los resultados obtenidos en los procesos del laboratorio. Para ello, se realizó una comparación de los indicadores, lo que permitió identificar de manera clara los beneficios alcanzados con la aplicación de las metodologías, evidenciando una optimización en los tiempos, una mayor organización en el entorno laboral y un mejor desempeño de las operaciones generales.

- **Herramienta 5S**

La evaluación inicial del sistema 5S aplicada en la planta arrojó un índice global de cumplimiento del 54 %, reflejando deficiencias en clasificación de materiales, orden visual y rutinas de limpieza sistemáticas. Tras la intervención metodológica que incluyó mapeo de flujo, checklist estandarizados y capacitación técnica dirigida, el análisis final alcanzó 88 %, situando la implementación en un estado bueno de consolidación operativa. El incremento del 34 % se explicó por mejoras concretas, como eliminación de inventario oculto, reducción de tiempos de búsqueda, detección temprana de fallas y formalización de controles visuales.

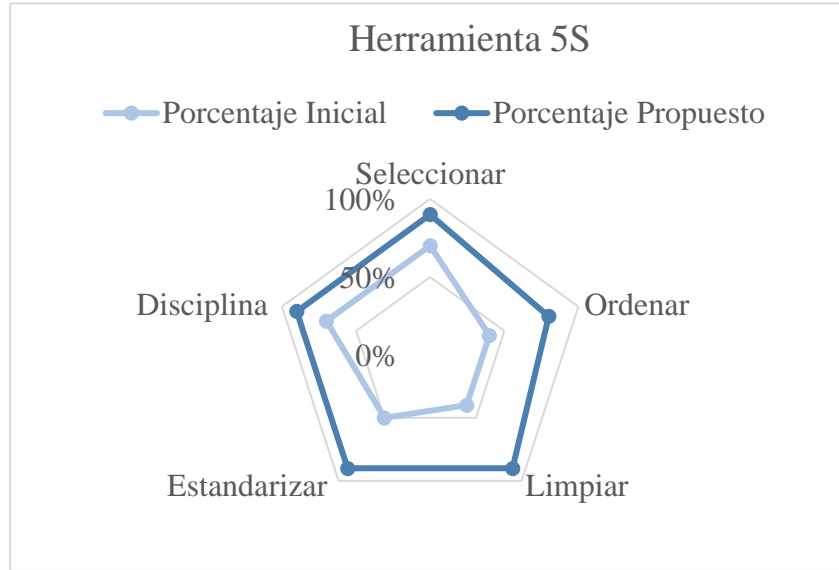
**Tabla 57.** Comparación de resultados de herramienta 5S.

HERRAMIENTA 5S		
Comparación	Porcentaje Inicial	Porcentaje Propuesto
	54 %	88 %

*Nota.* Elaborado por los autores.

La Figura 26 representó el estado inicial y final de la evaluación de las 5S, evidenciando mejoras significativas en todas las categorías evaluados.

**Figura 26.** Radar 5S inicial y final.



*Nota.* Elaborado por los autores.

- **Herramienta mantenimiento productivo total**

En la Tabla 58 se constató el porcentaje de la OEE inicial y el final, evidenciando un notable incremento en la eficiencia y disponibilidad de los equipos, reflejando el impacto positivo de las acciones implementadas.

**Tabla 58.** Comparación de los resultados del TPM.

TPM		
OEE	Porcentaje Inicial	Porcentaje Propuesto
Promedio.	42,02 %	83,00 %
Categoría.	Inaceptable	Buena

*Nota.* Elaborado por los autores.

El mantenimiento productivo total permitió disminuir los tiempos de esperas o tiempos muertos, puesto que hubo mejora significativa en la eficiencia operativa, pasando de un 42,02 inicial a un 83 %, lo que representó un incremento del 40,98 %, pasando de ser categoría inaceptable a buena. En la Tabla 59 se detallaron los cambios en los índices de la OEE.

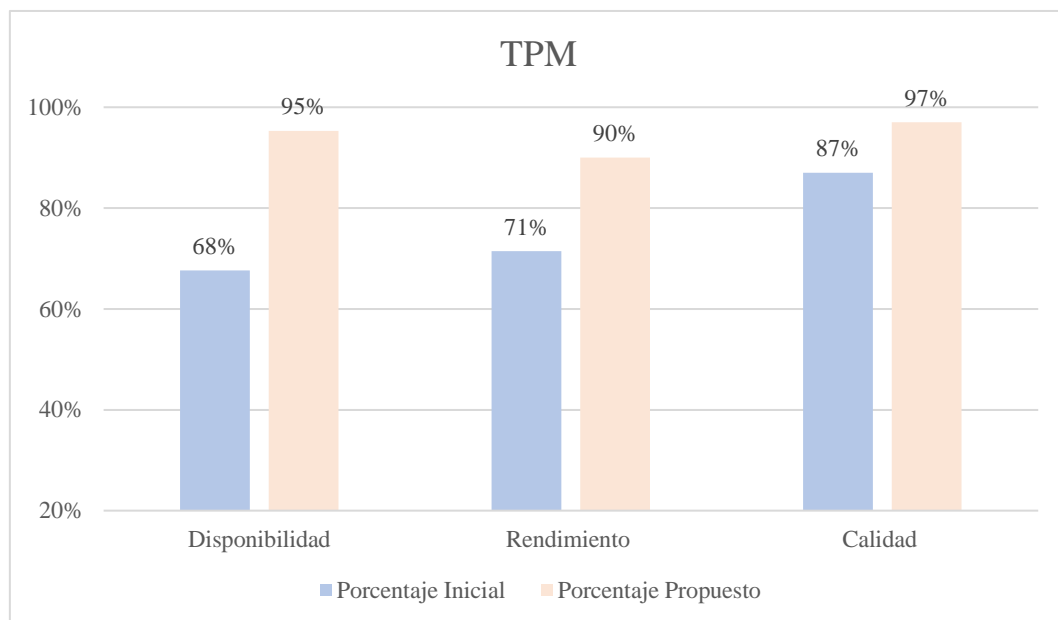
**Tabla 59.** Comparación OEE resultados.

TPM		
OEE	Porcentaje Inicial	Porcentaje Propuesto
Disponibilidad.	67,62 %	95,31 %
Rendimiento.	71,43 %	90,00 %
Calidad.	87 %	97,00 %

*Nota.* Elaborado por los autores.

La disponibilidad mejoró porcentualmente 28 puntos pasando a 95,31 %, mientras que el rendimiento aumentó 19 puntos llegando a 90 % y la calidad que presentaba un 87 % inicialmente alcanzó un 97 % aumentando 10 puntos porcentuales, lo cual reflejó una mejora significativa, en la Figura 27 se evidenció un diagrama de los resultados iniciales y los obtenidos después de la implementación.

**Figura 27.** Diagrama de barra comparativo del TPM.



*Nota.* Elaborado por los autores.

- **Herramienta trabajo estandarizado**

En esta etapa se aplicó la herramienta trabajo estandarizado, con el objetivo de establecer un método uniforme y eficiente para la ejecución de las actividades dentro del proceso de crianza de larvas de camarón. Una vez implementadas las mejoras derivadas del mantenimiento productivo total y las 5S, se procedió a recalcular los tiempos mediante la metodología de trabajo estandarizado, determinando los nuevos tiempos operacionales y la eficiencia operativa bajo condiciones optimizadas.

**Tabla 60.** Comparación de la eficiencia operativa inicial y final.

Indicador	Porcentaje Inicial	Porcentaje Propuesto
Tiempo operacional	71 %	78 %
Eficiencia operativa	59 %	70 %

*Nota.* Elaborado por los autores.

En la Tabla 60 se demostró las mejoras significativas: el tiempo operacional bajó ligeramente, su proporción respecto al total aumentó al 78 %, lo que indica una mayor concentración en las tareas más relevantes. De igual forma, la eficiencia operativa se incrementó al 70 %, reflejando una eliminación de actividades innecesarias y una mejor estructura al flujo.

- **Herramienta mapeo de flujo de valor**

La Tabla 61 detalló las comparaciones de los tiempos que se obtuvieron en el mapeo de flujo de valor inicial y el propuesto.

**Tabla 61.** Comparación de los resultados del mapeo de flujo de valor.

Valor agregado	VSM inicial	VSM propuesto	Reducción
Tiempo total del flujo	1405,9 min	1246,89 min	159,01 min
Tiempo efectivo de proceso	818,6 min	803,99 min	14,61 min

*Nota.* Elaborado por los autores.

El tiempo total del flujo se redujo en 159.01 minutos, lo que indicó una disminución en tiempos de espera, transporte y actividades sin valor agregado, reflejando una mayor fluidez

operativa. Por otro lado, el tiempo efectivo de proceso, que representó el tiempo efectivo de valor agregado, también se optimizó con una reducción de 14,61, lo cual sugirió una mayor eficiencia en la ejecución de tareas productivas.

### 3.11 Indicadores

La Tabla 62 detalló los resultados de los indicadores correspondiente a la variable independiente “optimización de procesos operativos” y de la variable dependiente “calidad”.

**Tabla 62.** Comparación de los indicadores.

Variable independiente	Dimensiones	Indicadores	Antes	Después	Resultados	Herramienta	Análisis
Optimización de procesos operativos	D1. Desempeño operativo.	I1. Índice operacional.	71%	78%	7%	SW	Incremento que muestra mejor aprovechamiento del tiempo productivo.
		I2. Eficiencia operativa.	59%	70%	11%	SW	Refleja un uso más eficiente de los recursos.
	D2. Eficiencia global de equipos.	I3. OEE.	42,02%	83,00%	40,98%	TPM	Indica mayor disponibilidad y rendimiento de los equipos.
	D3. Flujo del proceso.	I4. Lead time (min).	1405,9	1246,89	159,01	VSM	Se redujo de 1405,9 a 1246,89 min, evidenciando una producción más rápida.
		I5. Process time (min).	818,6	803,99	14,61	VSM	Disminuyó de 818,6 a 803,99 min, mostrando reducción de demoras en las tareas.
Variable dependiente	Dimensiones	Indicadores	Antes	Después	Resultados	Herramienta	Análisis
Calidad	D4. Orden y limpieza.	I6. Cumplimiento 5S.	54%	88%	34%	5S	Refleja mejor orden y limpieza en el área.
	D5. Calidad del producto.	I7. Porcentaje de calidad.	87%	97%	10%	TPM	Mejora en la conformidad de los productos.

*Nota.* Elaborado por los autores.

### 3.12 Planning control

La Tabla 63 indicó el planning control, una herramienta orientada a garantizar el cumplimiento de las acciones propuestas para la optimización de los procesos operativos dentro de Santa Priscila S.A. El plan permitió identificar posibles peligros que podrían afectar la eficiencia y la continuidad de las operaciones. Su aplicación contribuyó al fortalecimiento del sistema, el control preventivo de los equipos y a la mejora continua de los procesos mediante la implementación de las metodologías 5S, mantenimiento productivo total y estandarización de trabajo.

**Tabla 63. Planning control.**

SANTA PRISCILA				Producción de larvas			Planning Control				
Periodo:											
Área/Proceso	Actividad o acción propuesta	Peligro significativo	Parámetro de control	Vigilancia			Frecuencia			Acciones correctivas	Registro
				¿Qué?	¿Cómo?	¿Quién?	D	S	M		
	Aplicar 5S en tanques y tuberías (orden, limpieza)	Acumulación de suciedad que obstruyan el flujo de agua	Estado visual de limpieza y orden.	Inspección de tanques y tuberías.	Lista de chequeo 5S.	Supervisor de Mantenimiento.		X		Realizar limpieza y organizar materiales	Formato de inspección 5S.
<b>Reservorio</b>	Implementar TPM en bombas del reservorio.	Atrasos por fallas de bombeo.	Presión dentro del rango operativo.	Revisión del funcionamiento de bombas.	Verificación del plan de mantenimiento.	Técnico de mantenimiento.	X			Reparar o sustituir piezas defectuosas y registrar mantenimiento.	Registro de mantenimiento preventivo.
<b>Área de producción</b>	Estandarizar tiempos de climatización y alimentación.	Desviaciones en tiempos que afecten el rendimiento.	Tiempo máximo por proceso según estándar.	Control de duración del proceso.	Cronómetro	Operador de producción.	X			Ajustar tiempos y retroalimentar al personal.	Registro de control por cronómetro
	Aplicar TPM en sistemas de aireación.	Fallo en suministro de oxígeno (blower sucio o inactivo).	Nivel de oxígeno disuelto $\geq 5$ mg/L.	Monitoreo del blower y nivel de oxígeno.	Medidor portátil de oxígeno.	Supervisor de producción.	X			Limpieza inmediata del blower y mantenimiento preventivo.	Registro de mantenimiento preventivo.
<b>Área de desove</b>	Aplicar metodología 5S en la sala	Contaminación y presencia de residuos.	Estado higiénico del área	Revisión visual del área.	Lista de chequeo 5S.	Encargado de desove.	X			Limpieza profunda del área y eliminación de residuos.	Formato de inspección 5S.
	Estandarizar tiempos de desove.	Desviaciones en tiempos que afecten el proceso.	Tiempo máximo por proceso según estándar.	Control de duración del proceso.	Diagrama de flujo de procesos	Operador de producción.	X			Ajustar tiempos y retroalimentar al personal.	Registro de control por cronómetro
<b>Área de eclosión</b>	Implementar TPM en blower y sistemas de recirculación.	Acumulación de suciedad y fallas que detengan el flujo de aire.	Funcionamiento continuo del blower sin obstrucciones.	Verificación de operación de equipos.	Revisión del plan de mantenimiento	Técnico de mantenimiento.	X			Detener el equipo, limpiar filtros y revisar conexiones.	Cronograma de Mantenimiento.
	Organización y limpieza	Contaminación de insumos por desorden.	Estado visual de limpieza y orden.	Evaluación visual.	Lista de chequeo 5S.	Responsable de área.	X			Reubicar materiales y capacitar al personal.	Formato de inspección 5S.
<b>Área despacho y embalaje</b>	Estandarizar proceso de embalaje y estiba.	Desviaciones en tiempos que afecten el proceso de embalaje	Tiempo máximo por proceso según estándar.	Observación del proceso.	Supervisión directa	Supervisor de despacho.		X		Reentrenar personal y reemplazar material defectuoso.	Registro de control por cronómetro
	Implementar 5S en zona de almacenamiento.	Desorden y mala identificación de productos.	Correcta rotulación y ubicación de productos.	Revisión de orden y etiquetas.	Lista de chequeo 5S.	Encargado de almacén.		X		Reordenar productos y actualizar etiquetas.	Formato de inspección 5S.

*Nota.* Elaborado por los autores.

### **3.13 Marco de discusión**

El desarrollo del trabajo investigativo permitió dar respuesta a la pregunta planteada en la formulación del problema. Los resultados obtenidos en cada uno de los capítulos confirmaron que tras realizar el diagnóstico de la situación actual y aplicar herramientas de manufactura esbelta como 5S, mantenimiento productivo total, mapeo del flujo de valor, y trabajo estandarizado, se logró una optimización significativa de los procesos. Esto se evidenció en la reducción de tiempos, disminución de desperdicios y aumento del desempeño en los equipos.

Dentro del Capítulo I se realizó la revisión sistemática la cual permitió identificar métodos y enfoques eficaces para la optimización de procesos operativos. Con la aplicación del método PRISMA se logró seleccionar artículos recientes en los que emplean enfoques deductivos y analíticos-sintéticos dentro de diseños no experimentales y transversales, predominando en el 78 % de los artículos analizados. También se utilizan métodos mixtos (cualitativos y cuantitativos) en donde se abordan a través de encuestas datos para las mediciones de tiempo, eficacia y productividad, respaldadas por técnicas cualitativas como observación directa y entrevista, siendo estas las metodologías y enfoques más efectivos en la literatura para el diagnóstico respectivo.

Por lo tanto, en el Capítulo II, se realizó el diagnóstico operacional mediante encuestas, ficha de observación directa, entrevistas, diagrama de Pareto y el mapeo del flujo de valor, a través de la aplicación de estos métodos y técnicas de recolección de datos se permitió identificar problemas como la desorganización del área, tiempos muertos, fallas en las bombas por la ausencia de mantenimientos, falta de estandarización, y actividades que no agregaban valor permitiendo construir la base para la formulación de la propuesta de mejora.

De acuerdo al Capítulo III, mediante la aplicación de metodologías halladas en los capítulos anteriores, se realizó la propuesta de mejora para la optimización de los procesos operativos dentro de la etapa de maduración del laboratorio de Santa Priscila S.A., mediante herramientas que conforman la propuesta de mejora empezando por las 5S para mantener en orden y limpieza el área de trabajo, mantenimiento productivo total, asegurando que se lleve un correcto funcionamiento de los equipos, mapeo de flujo de valor para un proceso más eficiente y el trabajo estandarizado unificando actividades evitando variabilidad y repeticiones. La aplicación de estas herramientas en conjunto ayudó en el aumento del 11 % de la eficiencia operativa, en la mejora

del OEE de un 42 % al 83 %, en la reducción de más de 159 min del lead time y en la elevación del valor agregado del proceso.

Los resultados obtenidos en esta investigación se relacionaron con hallazgos previos como las de Hsu et al. (2025), en Vietnam y Siriban et al. (2019) en Noruega, quienes, a través de diagnósticos y metodologías basadas en la manufactura esbelta, evidenciaron que la optimización de procesos genera incrementos en eficiencia, reducción de actividades que no agregan valor y mejoras en tiempos operativos. Dentro del contexto latinoamericano, esto se refleja en estudios como Ríos et al. (2023) en Perú y de Romero Molina (2025) en Santa Elena, donde se demostró que la aplicación de observación directa, análisis de diagnósticos y herramientas de mejora continua tuvieron un impacto significativo en la productividad y calidad. La relación entre estas investigaciones y los resultados del estudio confirmaron que los enfoques aplicados son adecuados para resolver los problemas operativos identificados en el laboratorio de Santa Priscila S.A., alineándose con prácticas que han mostrado éxito a nivel internacional y fortaleciendo la validez de la propuesta implementada.

### **3.14 Limitación de estudio**

El presente estudio presentó diversas limitaciones, entre las cuales destacan la escasez de información, tanto a nivel nacional como internacional, relacionado con el sector de laboratorios y las actividades específicas que se realizan en ellos, lo cual dificultó el contraste de hallazgos con investigaciones similares. Además, los registros internos demostraron falencias, complicando el análisis de fallas, y el tamaño de la muestra fue limitado, incluyendo únicamente a 25 operadores y 1 jefe de área de un total de 49 personas que conforman Santa Priscila, aplicando criterios de exclusión e inclusión para seleccionar la muestra de 26 participantes.

Otra limitación importante fue la disponibilidad de tiempo de los operadores y el tiempo destinado para la recolección de datos, lo que condicionó la obtención de información completa y detallada. Estas restricciones abrieron oportunidades para futuras investigaciones, orientadas a realizar estudios comparativos sobre herramientas de manufactura esbelta y analizar sistemas de automatización y monitoreo digital que permitieron mejorar la precisión en el control de parámetros como temperatura y salinidad.

## CONCLUSIONES

La revisión de la literatura, realizada mediante un mapeo sistemático, permitió identificar 23 artículos científicos publicadas entre 2021-2025 relevantes para el presente estudio. Los artículos seleccionados, de acuerdo con la variable independiente “optimización de procesos operativos” y la variable dependiente “calidad” posibilitó un claro reconocimiento de las metodologías y herramientas de mayor aplicación en el área de interés. El mapeo sistemático complementado con el análisis bibliométrico reveló que técnicas como el mapeo de flujo de valor, mantenimiento productivo total, metodología 5S y el trabajo estandarizado presentaron una amplia aplicación en la mejora y optimización de procesos dentro de organizaciones del sector acuícola.

Con base a las metodologías empleadas, se aplicó un diseño cuantitativo, no experimental y transversal, con muestreo por criterio de 25 operarios mediante instrumentos que fueron validados por expertos y confiabilidad aceptable de 0.768 la recolección de datos se realizó mediante cuestionario, ficha de observación, entrevista y registros. Los resultados del diagnóstico cuantificaron los procesos de 15 actividades, con un tiempo total del flujo de 1405,9 min, un tiempo de procesamiento de 818,6 minutos y en tiempo de ciclo 324 min por millón de larvas. Se identificaron desperdicios, se incluyeron defectos deficiencias de procesos, y tiempos de espera, por ende, pese a las causas raíz del problema halladas como mantenimientos preventivos insuficientes junto a desorden, se optó por la necesidad de aplicar herramientas y metodologías para el aumento de tiempo de valor agregado mejorando la disponibilidad operativa y la disminución el tiempo de entrega.

En las operaciones del laboratorio Borman de Santa Priscila S.A., la aplicación de herramientas como el mapeo de flujo de valor, el mantenimiento productivo total, las 5S y el trabajo estandarizado resultó fundamental, evidenciándose avances significativos en el orden, la eficiencia operativa y la organización del área de trabajo. El mantenimiento productivo total elevó la eficiencia general del 42,02 % al 83 %, mientras que la optimización de procesos redujo el tiempo de entrega de 1405,9 a 1246,89 minutos y mejoró la calidad en un 10 %. Estos resultados demuestran que el proyecto es técnica y financieramente viable, sustentado en un valor actual neto de \$7.374,71, una tasa interna de retorno del 61,94 %, superior a la tasa inicial del 10 % y un periodo de recuperación de 1 año, 4 meses y 8 días.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda ampliar la revisión bibliográfica incluyendo investigaciones recientes que aborden la ampliación de herramientas de manufactura esbelta como metodología 5S, mantenimiento productivo total y trabajo estandarizado en contextos acuícolas o de laboratorios. Además, se recomienda optar nuevas metodologías o herramientas con el objetivo de desarrollar un análisis más riguroso sustentado por aportes de diversos autores.

En cuanto al marco metodológico, se recomienda por establecer un sistema de monitoreo regular para el registro de cada uno de los procesos en el área de maduración de larvas de Santa Priscila S.A., para garantizar que el suministro de información operativa esté actualizado y sea confiable como base de datos para futuras medidas de mejora. De igual manera se sugiere el desarrollo de programas de capacitación para todo el personal de la empresa, netamente enfocado en mejorar sus habilidades y capacidades dentro del control de procesos.

Tras los positivos resultados obtenidos con la implementación de las herramientas de manufactura esbelta, se recomienda que Santa Priscila S.A., continúe fortaleciendo la estandarización del proceso de maduración de larvas. Se recomienda actualizar el mapeo de flujo de valor de manera semestral, así como continuar el monitoreo constante del programa de mantenimiento, orden y limpieza, con el objetivo de garantizar la eficacia de la propuesta de mejora.

## REFERENCIAS

- Aguilar, H., Alejandro, H., & Marcos, U. (2025). Aplicación de herramientas Lean Manufacturing para incrementar la eficiencia operativa de las máquinas en el área de corte y diseño en una empresa confeccionista en Lima, Perú. *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/685797>
- Alejandro, O., Pino, M., Gerardo, P., & Montoya, P. (2022). *Aplicación de mantenimiento productivo total (TPM) para el mejoramiento de los procesos operativos del taller mecánico industrial en una unidad educativa de la ciudad de Guayaquil*. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/22961>
- Bravo, P. (2020). *Modelo de gestión del riesgo operativo para el control de la gestión financiera en el Instituto Superior Tecnológico Para el Desarrollo ISPADE*. <https://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/7334>
- Almeida, B. F., Villacis, E., Medardo, Á., & Ulloa. (2022). *Propuesta de optimización de los procesos operativos para el mejoramiento de la empresa Nacional Cargo Express cia. ltda en la ciudad de Quito*. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/9592>
- Apaza, N. M. C. (2021). Implementación de la metodología Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia general de los equipos (OEE) en la producción de repuestos en una empresa metalmecánica. *Industrial Data*, 24(1), 49–76. <https://doi.org/10.15381/IDATA.V24I1.18402>
- Avdalov, N. (2020). *Manual de control de calidad de los productos de la acuicultura*. 4-5. <https://www.infopesca.org/sites/default/files/complemento/publiblibreacceso/320/manual-de-control-de-calidad-de-los-productos-de-la-acuicultura.pdf>
- Barandica, E., Borja, D., & Sierra, V. (2025). Optimización de Procesos mediante Value Stream Mapping en Empresas Dedicadas a la Crianza y Producción de Pollos de Engorde: *Multidisciplinary Latin American Journal (MLAJ)*, 3(1), 81–120. <https://doi.org/10.62131/MLAJ-V3-N1-005>
- Barrios Serna, K. V., Orozco Núñez, D. M., Pérez Navas, E. C., Conde Cardona, G., Barrios Serna, K. V., Orozco Núñez, D. M., Pérez Navas, E. C., & Conde Cardona, G. (2021). Nuevas recomendaciones de la versión PRISMA 2020 para revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Acta Neurológica Colombiana*, 37(2), 105–106. <https://doi.org/10.22379/24224022373>
- Bermúdez Sarguera, R., Casanova Montero, A. R., Pentón Quinter, A., Bermúdez Sarguera, R., Casanova Montero, A. R., & Pentón Quinter, A. (2024). El método inductivo-deductivo es solo una entelequia filosófica. *Revista Cubana de Educación Superior*, 43(2), 261–279. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0257-43142024000200261&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142024000200261&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

- Buenaño, Edison, Mendoza, C., Láinez, K., & Muyulema, J. (2024). Impacto de modelos de la cadena de valor y productividad en el sector pesquero en la provincia de Santa Elena: Una revisión sistemática. *Revista Científica Ciencias Ingenieriles*, 4(2), 83–102. <https://doi.org/10.54943/RICCI.V4I2.517>
- Calle, S. (2023). Diseños de investigación cualitativa y cuantitativa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 1865–1879. [https://doi.org/10.37811/CL\\_RCM.V7I4.7016](https://doi.org/10.37811/CL_RCM.V7I4.7016)
- Camacaro, M. A., Paredes-Rodríguez, A. M., Aulestia-Potes, C. D., Henao-Guerrero, M. G., Camacaro-Peña, M. A., Paredes-Rodríguez, A. M., Aulestia-Potes, C. D., & Henao-Guerrero, M. G. (2021). Mapa de cadena de valor como una herramienta para la mejora de los procesos de cosecha y postcosecha en una empresa productora de piña. *Entramado*, 17(2), 226–242. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/ENTRAMADO.2.7636>
- Castillo, O. (2024). *Optimización de la gestión en talleres mecánicos: integración de FMEA y metodología 5S*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. <https://hdl.handle.net/20.500.12371/21825>
- Chancay Bustos, C. A., & Retamales García, M. L. D. (2025). *Reducción de desperdicio generado en el proceso de corrugación de una industria dedicada a la fabricación de cajas aplicando la metodología DMAIC*. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/66150>
- Correa, F. G. (2007). Manufactura Esbelta- Principales Herramientas. *Revista Raites*, 1(2), 85–112. <https://pistaseducativas.celaya.tecnm.mx/index.php/raites/article/view/77/75>
- Díaz, W., Laurencio, M., & Para Correspondencia, A. (2025). Revisión de la implementación de Lean Construction y BIM para la reducción de desperdicios de encofrado. *Revista Científica Pakamuros*, 13(3), 63–80. <https://doi.org/10.37787/2X6GXX75>
- Echeverry, C., & Guzmán, J. (2020). *Plan De Mejoramiento De La Productividad Para La Línea De Producción De La Plaqueta Prefabricada Mediante Herramientas Lean Manufacturing En La Empresa Prefabricasa Del Cauca*. <https://fupvirtual.edu.co/repositorio/files/original/1957ca8f1c22d53bb3f1ea66b98755a523236944.pdf>
- FAO. (2022). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2022. *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2022*. <https://doi.org/10.4060/CC0461ES>
- Ferrer-Blas, R. I., Galarcep-Barba, I., Solano-Gaviño, J. C., Ferrer-Blas, R. I., Galarcep-Barba, I., & Solano-Gaviño, J. C. (2024). Lean Manufacturing en la producción de alimentos: Revisión sistemática, análisis bibliométrico y propuesta de aplicación. *Scientia Agropecuaria*, 15(4), 569–579. <https://doi.org/10.17268/SCI.AGROPECU.2024.042>
- Frank, D., & Castro, A. (2025). Implementación basada en el mantenimiento productivo total en el área de instrumentación, para la mejora de procesos internos de una empresa de

comisionamiento. *Universidad Continental*.  
<https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/17861>

- Galeano, M. Eumelia. (2020). *Diseño de Proyectos en la Investigación Cualitativa*.  
=Disen%CC%83o+de+Proyectos+en+la+Investigacio%CC%81n+Cualitativa+galeano&ots  
=ztJwcTNLmM&sig=x2R5z60Vui9GR6JF4ehOQIzg8h0&redir\_esc=y#v=onepage&q=Dis  
en%CC%83o%20de%20Proyectos%20en%20la%20Investigacio%CC%81n%20Cualitativa  
%20galeano&f=false
- Genaro, V., Angélica, N., & Enrique, J. (2019). Gestión del mantenimiento mediante Six Sigma para la optimización de la productividad de la maquinaria y equipos diversos para una pyme Management of the maintenance through Six Sigma for the optimization of the productivity of the machinery and diverse .... *Artículo Revista de Ingeniería Industrial Diciembre*, 3(10), 17–27. <https://doi.org/10.35429/JIE.2019.10.3.17.27>
- Gómez, G., Barranzuela, J. A. N., & Ojeda, L. M. M. (2022). El crowdlending como alternativa de financiamiento para las MiPymes del Perú. *Retos*, 12(23), 161–177.  
<https://doi.org/10.17163/RET.N23.2022.10>
- Grandez, C., Rodríguez, M., Javier, J., Bocanegra, U., & Gerardo, S. (2024). *Optimización de procesos operativos en las organizaciones, una revisión de literatura*.  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/163247/B\\_Calderon\\_GJ-Menacho\\_RJJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/163247/B_Calderon_GJ-Menacho_RJJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Guéla Gómez, J., Sánchez Calle, J. E., Valles Coral, M. A., Guéla Gómez, J., Sánchez Calle, J. E., & Valles Coral, M. A. (2023). Impacto del uso de herramientas tecnológicas en la producción acuícola. *Enfoque UTE*, 14(2), 66–76.  
<https://doi.org/10.29019/ENFOQUEUTE.894>
- Guillén Cortez, R. del P. (2022). *Análisis de herramientas para el control y mejora de la productividad aplicando el informe semanal de producción (ISP) y el mapeo de la cadena de valor (VSM) en partidas de mano de obra de acero, caso “Modernización acería Aceros Arequipa 2020”, Ica - Pe...* Universidad Nacional San Luis Gonzaga.  
<https://hdl.handle.net/20.500.13028/4122>
- Guzman, A., Alexander, H., Vasquez, T., Pilar, A. Del, Saavedra, M., & Manuel, O. (2024). Propuesta de enfoque metodológico para el control de metas y seguimiento de procesos en una empresa textil peruana. *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*.  
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/682183>
- Habib, M. A., Rizvan, R., & Ahmed, S. (2023). Implementación de manufactura esbelta para mejorar el desempeño operativo en una planta de etiquetado y empaque: un estudio de caso en Bangladesh. *Results in Engineering*, 17, 100818.  
<https://doi.org/10.1016/J.RINENG.2022.100818>

- Hernández, A. (2021). *Propuesta de implementación de la metodología Lean Six Sigma para la mejora de la cadena de suministro de la empresa Papelería el Iris de Jalapa*  
<http://cdigital.uv.mx/handle/1944/52641>
- Hsu, H. P., Wang, C. N., Vo, T. T. B. C., & Nguyen, N. T. (2025). Mejorar la productividad y la gestión de inventarios en el procesamiento acuático mediante un marco integral de fabricación eficiente. *International Journal of Quality and Reliability Management*.  
<https://doi.org/10.1108/IJQRM-05-2024-0134/1250935/ENHANCING-PRODUCTIVITY-AND-INVENTORY-MANAGEMENT-IN>
- Jiang, B., Xia, D., Guo, H., Xiao, L., Qu, H., & Liu, X. (2019). Sistema eficiente de recuperación de calor residual para partículas sólidas de alta temperatura basado en la mejora de la transferencia de calor *Applied Thermal Engineering*, 155, 166–174.  
<https://doi.org/10.1016/J.APPLTHERMALENG.2019.03.101>
- Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). Pautas para la realización de revisiones sistemáticas de literatura en ingeniería de software. *ResearchGate*.  
[https://www.researchgate.net/publication/302924724\\_Guidelines\\_for\\_performing\\_Systematic\\_Literature\\_Reviews\\_in\\_Software\\_Engineering](https://www.researchgate.net/publication/302924724_Guidelines_for_performing_Systematic_Literature_Reviews_in_Software_Engineering)
- Loor Andrade, R. I. (2024). Propuesta de optimización de los procesos de producción en una granja de tilapia ubicada en la ciudad de Guayaquil.  
<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/27646>
- López, A., & Ramos, G. (2021). Acerca de los métodos teóricos y empíricos de investigación: significación para la investigación educativa. *Revista Conrado*, 17(S3), 22–31.  
<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/2133>
- López, V., Katiuska, M., Torres, G., & Azariel, K. (2025). Mejora del proceso de producción de una empresa textil para disminuir los retrasos en la entrega de pedidos mediante la aplicación del modelo DMAIC y la metodología Lean Manufacturing. *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*.  
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/685417>
- López-Solís, S. C., Andrade-García, A. G., Guerra-Triviño, O. L., & Zambrano-Poma, B. A. (2024). Metodología de las 5S para el incremento de la productividad en una empresa PYME. *MQRInvestigar*, 8(4), 644–658. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.4.2024.644-658>
- Martínez, D. V. S. (2022). Técnicas e instrumentos de recolección de datos en investigación. *TEPEXI Boletín Científico de la Escuela Superior Tepeji del Río*, 9(17), 38–39.  
<https://doi.org/10.29057/ESTR.V9I17.7928>
- Mazur, M., Korenko, M., Žitňák, M., Shchur, T., Kiełbasa, P., Dostál, P., Dzhidzhora, O., & Idzikowski, A. (2024). Implementación y beneficios del método 5s en la mejora de la

- organización del lugar de trabajo-un estudio de caso. *Management Systems in Production Engineering*, 32(4), 498–507. <https://doi.org/10.2478/mspe-2024-0047>
- Meza Navarro, S., & García Zahoul, J. E. (2023). Aplicación de la metodología Six Sigma en la industria de alimentos. *UCV - SCIENTIA, ISSN 2077-172X, ISSN-e 2410-891X, Vol. 15, No. 2, 2023, págs. 52-61, 15(2), 52–61*. <https://doi.org/10.18050/revucv-scientia>
- Ministerio de Trabajo. (2024). *Anexo 3. Norma Técnica de Seguridad e Higiene del Trabajo del Decreto Ejecutivo N.o 255*. [https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2024/11/Anexo-3\\_Norma-Tecnica-de-Seguridad-e-Higiene-del-Trabajo-signed-signed-signed-signed.pdf](https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2024/11/Anexo-3_Norma-Tecnica-de-Seguridad-e-Higiene-del-Trabajo-signed-signed-signed-signed.pdf)
- Ministerio del Trabajo. (2024). *Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo*. <https://www.seguridadecuador.com/decreto-255-mayo-2024-reglamento-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>
- Montoya, M., & Felipe, M. (2024). Implementación del Modelo Lean Manufacturing para mejorar la línea de producción de una planta avícola. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/28546>
- Morales, E. M., Coronado Reyes, H., Medina Juárez, I., Reyes Gallegos, M. M., & López García, R. D. (2024). Aplicación del mapeo de flujo de valor para la mejora de procesos sobre pedido: Caso de estudio. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(5), 10818–10831. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i5.10198](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.10198)
- Morales, E., Medina, I., López, R., Reyes, H., & Reyes, M. (2023). Aplicación del mapeo de flujo de valor para la mejora de procesos sobre pedido: Caso de estudio. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(5), 10818–10831. [https://doi.org/10.37811/CL\\_RCM.V7I5.10198](https://doi.org/10.37811/CL_RCM.V7I5.10198)
- Mota, A., Katia, J., Castillo, P., Alexandra, A., Soriano, C., & Alberto, P. (2024). Propuesta de mejora para incrementar la eficiencia en el proceso productivo de sacos en una MYPE de confecciones, utilizando dos pilares del TPM y Estandarización del Trabajo. *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/683110>
- Omar, D., & Girón, O. (2023). Mejoramiento del proceso productivo del camarón para la empresa camaronera “caveyfa” del cantón santa rosa, provincia de el oro. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/11367>.
- Ortiz, D., Francisco, S., Salgado, Q., & Patricia, A. (2024). Optimización del proceso productivo en el área de imprenta de una empresa cartonera mediante Six Sigma para mejorar la calidad y reducir el impacto ambiental. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/29469>
- Ortiz Porras, J., Bancovich Erquínigo, A., Candia Chávez, T., Huayanay Palma, L., & Salas Bacalla, J. (2023). Método de aplicación de la herramienta Value Stream Mapping para

- aumentar la competitividad en una empresa textil y de confecciones. *Industrial Data*, 26(1), 33–61. <https://doi.org/10.15381/idata.v26i1.22874>
- Pérez Zapata, A., & Galvis López, E. de J. (2022). Relación Entre las Prácticas de Producción Más Limpia y Manufactura Esbelta Sobre los Impactos en la Gestión de Operaciones. <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/10944>
- Pillay, A., & Wang, J. (2003). Análisis de modos de fallo y efectos modificados mediante razonamiento aproximado. *Reliability Engineering & System Safety*, 79(1), 69–85. [https://doi.org/10.1016/S0951-8320\(02\)00179-5](https://doi.org/10.1016/S0951-8320(02)00179-5)
- Rajadell, M. (2021). Lean Manufacturing Herramientas para producir mejor. *Diaz de Santos*, 266. [https://books.google.com.pe/books?id=40VIEAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=lean+manufacturing+herramientas+para+producir+mejor&hl=es&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=lean+manufacturing+herramientas+para+producir+mejor&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=40VIEAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=lean+manufacturing+herramientas+para+producir+mejor&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=lean+manufacturing+herramientas+para+producir+mejor&f=false)
- Ramírez, R., & Yurani, D. (2023). Herramientas y técnicas de mejora de la calidad en la industria de alimentos latinoamericana y su aporte a la competitividad organizacional. <https://repository.uamerica.edu.co/server/api/core/bitstreams/59ae3613-0437-4b5f-8695-e8f86c818abd/content>
- Ramos Cubillos, L., Matallana Castañeda, D. A., 1003533628, & 1074191014. (2025). Implementación de mejoras continuas en la cadena de suministro industrial mediante IA (inteligencia artificial) y tecnologías emergentes con enfoque en lean, six Sigma Y kaizen. <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/70392>
- Ramzan, M. B., Jamshaid, H., Usman, I., & Mishra, R. (2022) Desarrollo y evaluación de la eficacia general de las máquinas de tejer mediante herramientas estadísticas. *SAGE Open*, 12(2). <https://doi.org/10.1177/21582440221091249>
- Retamales, M., Rodríguez, M., Denise, M., & Zurita, R. (2024). Reducción de producto no conforme en una línea que produce balanceado flotante, aplicando herramientas de Lean Six Sigma. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/63017>
- Rios, P., Guia, R., Quiroz, J., Collao, M., & Flores, A. (2023). *Modelo Lean Integrado para Mejorar la Productividad en las Pymes del Sector Acuicola: Una Investigación en el Perú*. <https://doi.org/10.18178/joebm.2023.11.3.746>
- Rodríguez, C., Breña, J., & Esenarro, D. (2021). Las Variables en la metodología de la investigación científica. *Universidad Andrés Bello*, 7(1), 1–8. <https://drive.google.com/file/d/1jvYNBIAOz814ezOp5ydZ1hYxrahvDkNM/view>
- Rodríguez Guaranda, C. J. (2023). Aplicación de manufactura esbelta en el proceso de maduración de larvas de camarón (*litopenaeus vannamei*), del laboratorio de maduración koansa s.a., cantón salinas, ecuador. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/10617>

- Rojas, R., & Vivanco, V. (2025). Mejora de la gestión del mantenimiento vehicular e infraestructura operativa mediante herramientas Lean y metodología DMAIC en un taller automotriz en Lima. *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*.  
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/686931>
- Romero Molina, M. (2025). Modelo de buenas prácticas acuícolas para producción de larvas de camarón en laboratorio arpón 1, comuna san pablo, santa elena.  
<https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/14075>
- Sánchez, D. (2022). Técnicas e instrumentos de recolección de datos en investigación. *TEPEXI Boletín Científico de la Escuela Superior Tepeji del Río*, 9(17), 38–39.  
<https://doi.org/10.29057/ESTR.V9I17.7928>
- Santana, N., Frank, C., Carvajal, S., & Daniel, J. (2025). Optimización de la producción aplicando lean manufacturing en la empacadora Nirsa S.A. Posorja Ecuador.  
<https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/12506>
- Segundo, J., & Gutiérrrez, R. (2024). Propuesta de mejora en la cadena de suministro de la industria acuícola en el departamento de Loreto aplicando análisis de cadena de valor. *Pontificia Universidad Católica del Perú*. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/26851>
- Shannon, L., & Waller, L. (2021). A Cursory Look at the Fishmeal/Oil Industry from an Ecosystem Perspective. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 9, 645023.  
<https://doi.org/10.3389/FEVO.2021.645023/BIBTEX>
- Siriban-Manalang, A. B., Brillante, J. B., Frances, F. I., & Flores, R. P. (2019). Clean & Lean Production in Fish Canning Industry—A Case Study. *Lean Engineering for Global Development*, 191–223. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-13515-7\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-030-13515-7_7)
- Sornoza, L., & Valencia, R. (2025). Diseño de un modelo de gestión DDMRP para la planeación de compras. *Universidad politécnica estatal del Carchi*.  
<https://repositorio.upec.edu.ec/server/api/core/bitstreams/ada3ae2d-61c7-4143-be82-45eabc263add/content>
- Torres, G., Selene, A., Magallanes, P., Miguel, P., Campos, V., & Evangelista, G. (2025). Modelo de mejora para aumentar la productividad en el proceso de envasado en una empresa del rubro manufacturero aplicando TPM, 5S y Estandarización del trabajo. *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*.  
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/684721>
- Vargas-Hernández, J. G., Muratalla, G., & Jiménez Castillo, M. T. (2016). Lean Manufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción? *Ingeniería industrial, actualidad y nuevas tendencias*, 5(17), 153–174. <http://servicio.bc.uc.edu.ve/ingenieria/revista/Inge-Industrial/>

Yucra, T., & Bernedo, L. (2020). Epistemología e Investigación Cuantitativa. *Igobernanza*, 3(12), 107–120. <https://doi.org/10.47865/IGOB.VOL3.2020.88>

Zehra, K., Mirjat, N. H., Shakih, S. A., Harijan, K., Kumar, L., & El Haj Assad, M. (2024). Optimizing Auto Manufacturing: A Holistic Approach Integrating Overall Equipment Effectiveness for Enhanced Efficiency and Sustainability. *Sustainability 2024*, Vol. 16, Page 2973, 16(7), 2973. <https://doi.org/10.3390/SU16072973>

Zúñiga, P. I. V., Cedeño, R. J. C., & Palacios, I. A. M. (2023). Metodología de la investigación científica: guía práctica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 9723–9762. [https://doi.org/10.37811/CL\\_RCM.V7I4.7658](https://doi.org/10.37811/CL_RCM.V7I4.7658)

## ANEXOS

### **Anexo 1. Revisión literaria.**

#### **INTRODUCCIÓN**

Las revisiones sistemáticas fueron eficaces en varios aspectos, porque tuvieron la capacidad de ofrecer un resumen del estado del conocimiento en un área del conocimiento, por ende, se pudo identificar prioridades futuras para la investigación como también evaluar y analizar teorías sobre cómo ocurren fenómenos de interés y de qué manera se resuelven.

Por otro lado, existen diversos métodos para realizar una revisión literaria, entre estas sobresalen las directrices establecidas por Kitchenham & Charters (2020), las cuales se estructuran en tres fases.

- Planificación de la revisión.
- Realización de la revisión.
- Resultados de la revisión.

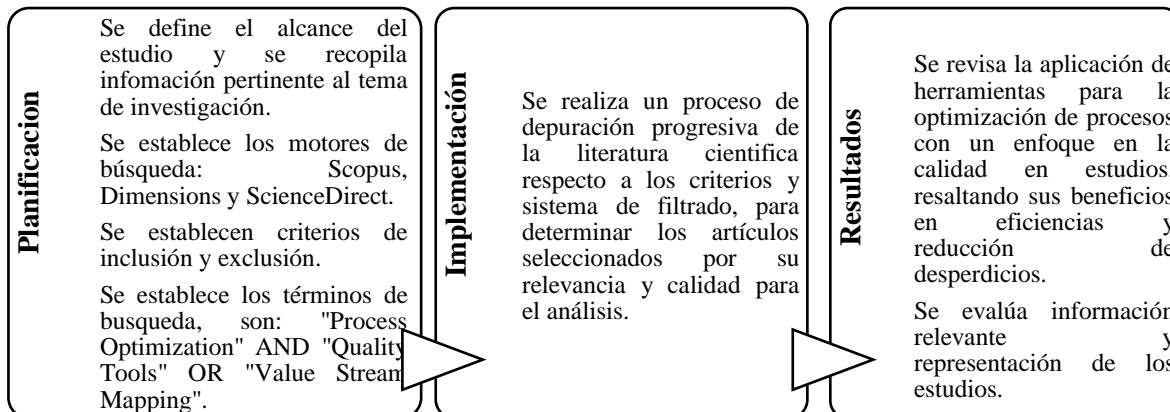
Sin embargo, existen muchos proyectos que tuvieron escasez de revisiones estructuradas dando lugar a especulaciones innecesarias viniendo de lectores que buscan informes para su revisión.

Para la realización de la revisión literaria se optó por aplicar una revisión sistemática bajo el método PRISMA para una documentación con transparencia, con el fin de documentar de manera transparente lo que realizaron otros autores y las metodologías que utilizaron.

#### **DESARROLLO**

Para el desarrollo de una revisión sistemática de literatura fue importante optar por un método organizado, que ayude al investigador fundamentar correctamente sus resultados de la revisión que haya realizado.

Por ende, el trabajo investigativo se basó en el siguiente procedimiento para la realización de la revisión de sistemática de literatura fundamentada en desarrollo de proyectos.



## Planificación

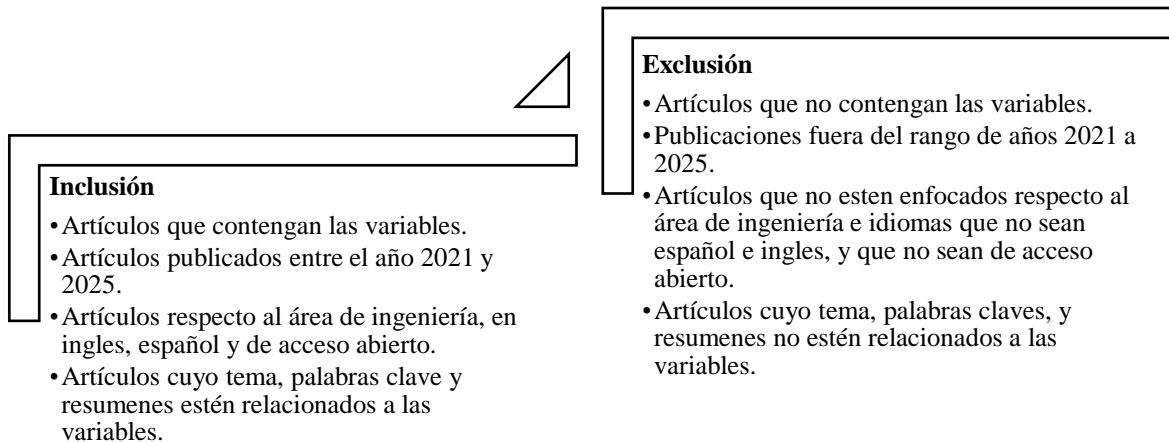
Se describieron de forma clara los conceptos que se encuentran relacionados con el tema, de forma que la investigación, se llevó a cabo con el propósito de obtener una revisión integral de la metodología. Para ello, se emplearon motores de búsqueda especializados, como son: **Scopus**, **Dimensions** y **ScienceDirect**, lo que permitió identificar las diversas perspectivas vinculadas al tema, a su vez estableciendo los criterios de inclusión y exclusión, mostrando los parámetros que guiaron la selección de las fuentes más pertinentes para el estudio.

Para esta fase se necesitan las preguntas de investigación las cuales son:

- ¿Cuáles son las posibles metodologías para llevar a cabo esta investigación?
- ¿De qué forma se llevará a cabo el desarrollo de esta revisión literaria para la investigación dentro de la empresa Santa Priscila S.A.?

Una vez definidas las preguntas que se respondieron a lo largo del desarrollo de la revisión literaria, se aplicaron cada uno de los pasos necesarios para realizar un análisis literario riguroso, optando por los motores de búsqueda mencionados (Scopus, Dimensions y ScienceDirect) para garantizar la selección de información confiable y relevante para el estudio.

Para la revisión, fue necesario establecer criterios que permitieran incluir los artículos de mayor relevancia para el estudio y, al mismo tiempo, excluir aquellos que no fueran pertinentes o que no aportaron información significativa a la investigación. A esto se le denominó establecimiento de criterios de inclusión y exclusión. Estos criterios pueden ser de diferentes tipos, de acuerdo con el idioma, año de publicación, tipo de publicación, área, etc. En la siguiente imagen se observaron los siguientes criterios de inclusión y exclusión para una revisión sistemática más eficaz.



Luego de establecer los criterios de inclusión y exclusión se procedió a realizar una cadena de búsqueda basada en las preguntas de investigación, fue importante utilizar adecuadamente los operadores lógicos como AND, OR, ya que en los motores de búsqueda se pueden aplicar.

De la pregunta ¿Cómo puede la optimización de procesos operativos, con un enfoque en la calidad, mejorar de la eficiencia operativa en la empresa Santa Priscila S.A.?

Se construyó la siguiente cadena de búsqueda: "process optimization" AND "quality tools" OR "value stream mapping".

Por otro lado, dentro de la planificación también se consideró el protocolo de revisión y búsqueda, el cual permitió realizar comparaciones de los artículos seleccionados mediante el análisis de títulos, resúmenes, palabras clave y otros elementos relevantes, asegurando la consistencia y pertinencia de las fuentes incluidas en la revisión sistemática

## IMPLEMENTACIÓN

En esta fase, se implementaron los pasos establecidos durante la planificación. A partir de los motores de búsqueda, se identificaron un total de 120 artículos después de aplicar los lineamientos definidos.

Base de datos	Encontrados	2021-2025	Área ingeniería	Artículo e idioma	Acceso abierto
Scopus	19 877	7 645	304	153	62
Dimensions	653	315	176	63	46
Science Direct	221	85	35	29	12
Total					120

A estos 120 artículos se les aplicaron los pasos del método PRISMA, con el fin de identificar aquellos que permitieran realizar la revisión de manera precisa y rigurosa. Para ello, se aplicaron criterios de selección que garantizaron la pertinencia, la transparencia y la coherencia de los artículos con el objeto de estudio.

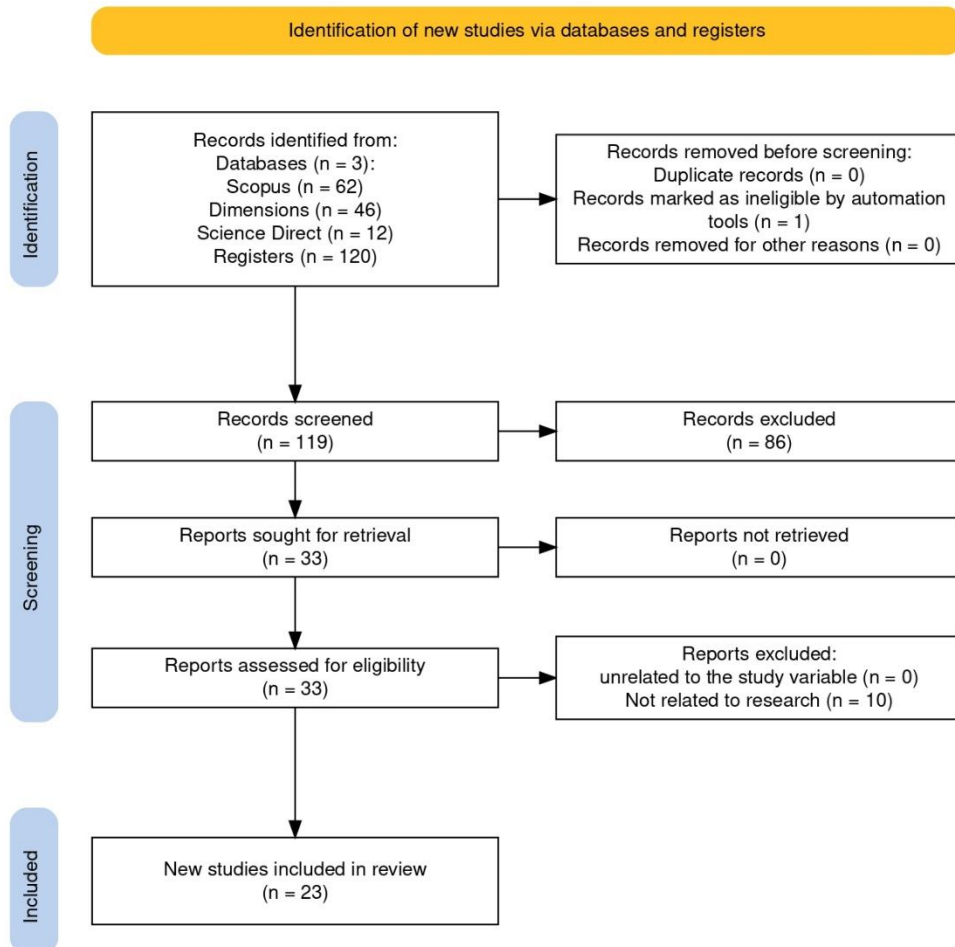
Tras aplicar dichos criterios, se seleccionó un total de 23 artículos, los cuales fueron considerados adecuados para la revisión, ya que aportaron valor al estudio y estaban alineados con las variables y temas de investigación

Si	23
No	86
Puede Ser	10
No encontrado	1
<b>TOTAL</b>	<b>119</b>

En la tabla indicada se puede observar que 1 de los 120 artículos no fue encontrado, por ende, se elimina del seguimiento de revisión, por otro lado, se observa que 86 podrían ser revisados, pero no son escogidos ya que, no cumplen con algún criterio o simplemente no están enlazadas a las variables, o acoplados al tema de investigación. A continuación, se evidenció la elección por tipo de enfoque y los términos de búsqueda:

Términos de búsqueda		
Criterio	Conteo	%
<b>Semejanza a variables</b>	23	19.16%
<b>Desviación de tema</b>	86	71.67%
<b>No agregan valor</b>	11	9.17%

En las tablas visualizadas se puede apreciar la elección de los artículos los cuales fueron revisados, de 120 solo el 19.16 % cumple con los criterios para realizar la correcta revisión, por lo que se ve reflejado en el diagrama de flujo PRISMA.



## RESULTADO

A continuación, se presenta la revisión de los 23 artículos que fueron seleccionados:

N	Artículos	Metodología	Enfoque	Instrumentos
A1	(Montoya & Felipe, 2024)	AMEF, Ishikawa, Pareto, VSM, TPM.	Mixto	Checklist lean, entrevistas, registros operativos.
A2	(Guzman et al., 2024)	VSM 4.0, IVQROF-DEMATEL, 5S, QR Y RFID, SMED.	Cuantitativo	Encuestas, análisis estadístico, hojas de tiempos.
A3	(Diaz et al., 2025)	TPM, VSM.	Cualitativo	Análisis documental, entrevistas, observación.
A4	(Aguilar et al., 2025)	DMAIC, VSM, Kaizen, TPM, Ishikawa, 5W+1H y 5S.	Mixto	Entrevistas, matrices de procesos.
A5	(Ortiz et al., 2024)	WCFM, TPM, QFD, FMEA	Cualitativo	Análisis documental, revisión técnica.
A6	(Pérez Zapata & Galvis López, 2022)	SEM y ANN, TPM, VSM, JIT, 5S.	Mixto	Entrevistas, observación, checklist.
A7	(Ferrer-Blas et al., 2024)	Metodología Prisma, Análisis bibliométrico	Cuantitativo	Indicadores de producción, monitoreo digital.
A8	(Echeverry & Guzmán, 2020)	PLS-SEM., Herramientas Lean, Actividades NVA.	Cuantitativo	Encuestas, validación estadística, SPSS.
A9	(Castillo, 2024)	OEE, TPM, SW.	Mixto	Cuestionarios, análisis estadístico, notas de campo.
A10	(Meza & García, 2023)	Six Sigma (DMAIC), 5S, Diagramas de causa-efecto.	Cuantitativo	Registros de fallas.
A11	(Ramos Cubillos & Matallana Castañeda, 2025)	VSM, TPM.	Cualitativo	Entrevistas y observación directa.
A12	(Hernández, 2021)	VSM, PCE, TPM, 5S, Kaizen y DMAIC.	Cuantitativo	Sensores, registros automáticos, análisis estadístico.

---

A13	(Rojas & Vivanco, 2025)	DMAI, SW, Pareto	Cuantitativo	Cronometría, hojas de proceso.
A14	(Jiang et al., 2020)	Simulaciones, CFD (Dinámica, Computacional).	Mixto	Encuestas, análisis de tiempos.
A15	(Torres et al., 2025)	VSM, Análisis de causa raíz, (Why-Why), SMED y Kanban.	Cuantitativo	Registros productivos, datos de eficiencia.
A16	(Mota et al., 2024)	TPM, SW.	Mixto	Matriz AMFE, entrevistas, historial de maquinaria.
A17	(López et al., 2025)	Herramientas Lean: SW, VSM, WAM, VALSAT, TPM.	Cualitativo	Observación directa.
A18	(E. Morales et al., 2023)	VSS, Herramientas Lean (Kanban, 5S, balance de línea), simulación con Arena.	Cuantitativo	Análisis estadístico, encuestas.
A19	(Frank & Castro, 2025)	TPM, OEE, SW.	Mixto	Entrevistas, auditorías técnicas.
A20	(Camacaro et al., 2021)	VSM	Cualitativo	Observación técnica, análisis documentación.
A21	(Segundo & Gutiérrez, 2024)	EVSM, EVSM, VSM	Cuantitativo	Indicadores.
A22	(Retamales et al., 2024)	Metodología DMAIC, Lean y Six Sigma, VSM, FMEA, Ishikawa, TPM., SW.	Mixto	Encuestas, observación.
A23	(Guillén Cortez, 2022)	VSM junto con observación directa, entrevistas y análisis de datos operativos.	Cualitativo	Análisis documental, entrevistas técnicas.

---

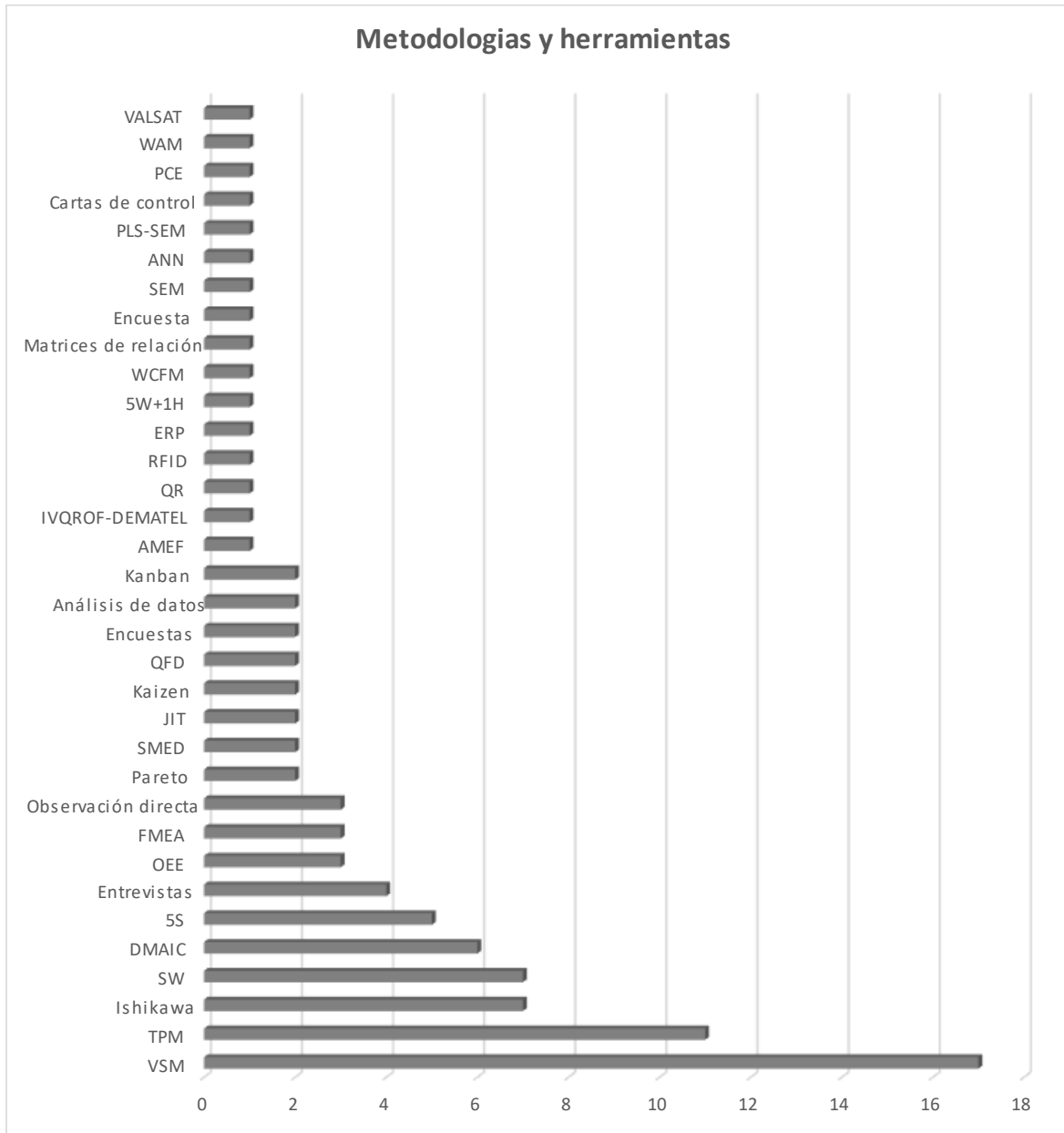
En el artículo 1 se realizó una investigación basada en el ciclo PHVA como herramienta para la optimización de una planta mediante herramientas de la manufactura esbelta y FMEA, llevándose a cabo una investigación descriptiva de corte mixto en donde tras mapear el flujo de valor, se aplican análisis de causa-efecto, como es el diagrama de Ishikawa y Pareto, se toma como prioridad los modos de falla con AMEF y se implementaron actividades de mantenimiento productivo total para dar una disponibilidad rígida a los equipos. Como resultado se tuvo el incremento de rendimiento global de su proceso hasta un 76.71 %, hubo un salto de productividad con de 0.29 a 0.35 t/h-hm. Gracias a las mediciones posteriores, se evidenció reducción del 13.73 % en mano de obra, 17.31 % en tiempos de espera y 23.05 % en actividades sin valor agregado. De igual manera, se evidenció que la eficiencia general y OEE crecieron en un 5 % y 8.87 %, sin dejar atrás que, por el mapeo de valor realizado, se alcanzó un 60 % de disminución en tiempos de producción, 10 % más de disponibilidad de equipos y reducción de desperdicios hasta en un 80 % (Apaza, 2021).

El artículo 4 trató sobre el bajo rendimiento de la línea productiva de cartón a través de un enfoque DMAIC fortalecido con análisis de causa raíz y mapeo de flujo de valor, que se complementa con acciones Kaizen para la mejora constante y estandarización. Después de diagnosticar cada etapa del flujo de información y materiales, se detectaron movimientos innecesarios y cuellos de botella. Esto hizo posible que se rediseñen las secuencias laborales y que los parámetros de mantenimiento se ajusten. Por lo tanto, el OEE aumentó un 29 % en productos terminados y un 9 % en cartón corrugado. Además, se consiguió reducir de manera notable los costos operativos y la duración de los ciclos. Por su parte, las mejoras en la calidad del producto y en la administración del mantenimiento denotaron un descenso en las actividades sin valor agregado, lo que cimentó la estabilidad de la mejoría (Chancay Bustos & Retamales García, 2025).

En el artículo 22 se implementó un enfoque basado en herramientas de manufactura esbelta, Six Sigma, que combina el ciclo DMAIC/PHVA con FMEA, mapeo de flujo de valor, diagrama de Ishikawa y mantenimiento productivo total, para optimizar la calidad y disminuir los desperdicios en la producción de Side Board para pianos Clavinova. El equipo utilizó FMEA para clasificar los riesgos más críticos y análisis de causas para perfeccionar las operaciones, mientras que el mantenimiento productivo total garantizó la confiabilidad de la maquinaria. Esto se hizo partiendo de un mapeo exhaustivo del estado actual. El procedimiento produjo un incremento del

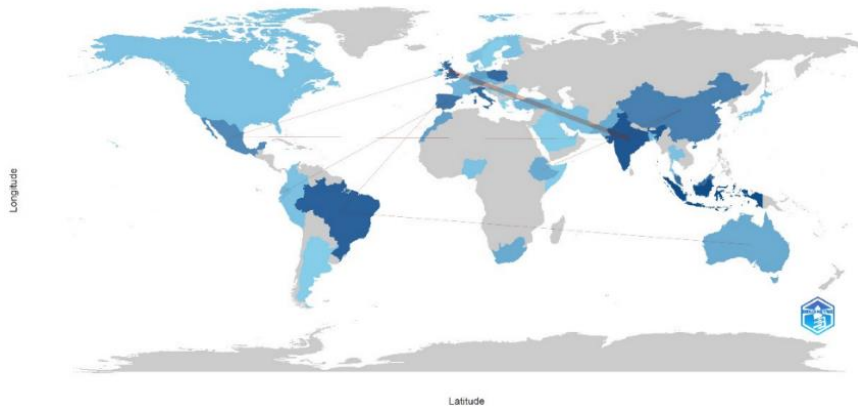
nivel Sigma, que pasó de 3,53 a 3,79; una disminución en la sobreproducción del 41 % y una reducción del tiempo de ciclo de 373 segundos (Genaro et al., 2019).

Para la selección de metodología a esta investigación, después de haber hecho la revisión y análisis se tuvo que el mapeo de flujo de valor cuenta con más frecuencia entre los artículos que cumplen con los criterios establecidos al inicio de la revisión, a continuación, se evidenció las metodologías factibles y más utilizadas por autores en las investigaciones:



Mediante el software Bibliometrix se realizó un análisis bibliométrico donde:

Country Collaboration Map



Se tuvo un mapa de colaboración internacional, mediante gradientes de azul y líneas conectoras, es decir; una estructura clara donde los países con tonos más oscuros funcionan como nodos principales de un alto grado de citas, las líneas indican flujos de citación bilaterales y direcciones en donde se han realizado investigaciones teniendo como concentración Norteamérica, Europa y Asia.



La nube de palabras da a conocer concentraciones temáticas como: Lean Manufacturing, value stream mapping, y Lean production, siendo estos los términos centrales, mientras que industry 4.0, sustainable development actúan como ejes transversales emergentes indicando líneas dominantes de prácticas y herramientas de mejora continua, como también sostenibilidad, sugiriendo profundizar con concurrencia y análisis temporal en detectar tendencias y falencias de disciplina.



29 %. Para el tema de investigación esta metodología permitió detectar fases que no son productivas en los procesos.

En el artículo 22 el mapeo de flujo de valor fue de gran ayuda para el uso combinado de Lean Six Sigma, ya que al mapear el proceso y diferenciar actividades que agregan valor, se logró un nivel sigma de 3.79 y se disminuyó el tiempo de ciclo en 373 segundos. El enfoque ayudó a la investigación para comparar estados actuales y futuros, demostrando el impacto de cada actividad.

Para la investigación, se integró el mapeo de flujo de valor, ya que esta herramienta ofreció una representación visual de actividades que no agregaban valor, como las réplicas en los procesos, los defectos y otros factores críticos, los cuales era necesario analizar con rigor técnico.

## Anexo 2. Cuestionario de recolección de datos.

CUESTIONARIO DE RECOLECCION DE DATOS				
Área de Producción				
Nombre:		Cédula:		
Sexo: Masculino ( ) Femenino ( )		Edad: ( )		
Instrucciones: Estimado(a) trabajador, opina sobre la mejora del proceso productivo mediante la metodología de manufactura esbelta.				
Marca solo una puntuación de la escala que crees que cumple por cada ítem				
Variable / Dimensiones / Indicadores / Ítems	ESCALA			
	1. SI	2. TAL VEZ	3. NO	
<b>Variable Independiente: Optimización de procesos operativos</b>				
<b>Dimensión 1: Eficiencia operativa</b>				
<b>Indicador: Tiempos de ciclo</b>				
1	¿Cree que los tiempos de ejecución actuales podrían ser optimizados?	1	2	3
2	¿Piensa que reducir el tiempo de ciclo aumentaría la competitividad del área?	1	2	3
3	¿Cree usted que eliminar acciones innecesarias reduciría el tiempo de producción?	1	2	3
<b>Dimensión 2: Reducción de tiempos de procesos</b>				
<b>Indicador: Porcentaje de reducción en el tiempo total del proceso</b>				
4	¿Durante su jornada, ha tenido que esperar por insumos, equipos o instrucciones para continuar con el proceso?	1	2	3
5	¿Cree que se desperdicia mucho tiempo en la ejecución de algunas tareas?	1	2	3
6	¿Cree que el orden actual de las actividades permite realizar el trabajo de forma eficiente?	1	2	3
<b>Dimensión 3: Detección de desperdicios</b>				
<b>Indicador: Cantidad de tipos de desperdicios identificados</b>				
7	¿Durante su jornada ha identificado actividades que no aportan valor al producto final o al proceso?	1	2	3
8	¿Existen tareas que realiza pero que podrían ser eliminadas sin afectar el resultado del proceso?	1	2	3
9	¿Ha observado actividades repetitivas o duplicadas que podrían optimizarse o agruparse?	1	2	3
<b>Dimensión 4: Identificación del flujo actual</b>				
<b>Indicador: Números de procesos mapeados</b>				
10	¿Considera que mapear los procesos actuales podrían ayudar a entender mejor el flujo de trabajo?	1	2	3
11	¿Piensa que representar gráficamente los procesos sería útil para el análisis de desempeño?	1	2	3
<b>Variable Dependiente: Calidad</b>				
<b>Dimensión 1: Mejora de la calidad del producto final</b>				
<b>Indicador: Porcentaje de supervivencia larval sin defectos visibles</b>				
15	¿Ha observado en los últimos lotes algún aumento en la cantidad de larvas con deformidades?	1	2	3
16	¿Las larvas producidas en su área presentan regularmente las características esperadas ?	1	2	3
17	¿Considera que las condiciones actuales del proceso permiten obtener un producto final de alta calidad?	1	2	3
<b>Dimensión 2: Estandarización técnica del proceso</b>				
<b>Indicador: Porcentaje de procesos operativos documentados</b>				
18	¿Conoce usted procedimientos escritos para las tareas que realiza en su área?	1	2	3
19	¿Considera que contar con documentos técnicos facilita la ejecución correcta de sus actividades?	1	2	3
20	¿Ha recibido alguna vez un instructivo o manual para realizar sus tareas de forma estandarizada?	1	2	3
<b>Dimensión 3: Condiciones operativas para la calidad del producto</b>				
<b>Indicador: Índice de eficiencia global de los equipos (OEE)</b>				
21	¿Durante su turno, con qué frecuencia los equipos críticos (aireadores, bombas, filtros) están fuera de operación por fallas o mantenimiento no planificado?	1	2	3
22	¿Considera que los equipos operan a la velocidad adecuada para cumplir con los tiempos establecidos en el proceso larval?	1	2	3
22	¿Ha observado que el mal funcionamiento de algún equipo ha generado condiciones que afectan la calidad del agua o la supervivencia de las larvas?	1	2	3

Anexo 3. Matrix de validación y confiabilidad del instrumento.

Matriz de validación por criterio de jueces o juicios de expertos																
Instrumentos de variables																
VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	ITEMS	ESCALA			CRITERIOS DE EVALUACIÓN								OBSERVA CIÓN Y/O RECOMEN DACIÓN	
				1. SI	2. TAL VEZ	3. NO	RELACIÓN ENTRE LA VARIABLE Y LA DIMENSIÓN		RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL INDICADOR		RELACIÓN ENTRE EL INDICADOR Y EL ITEM		RELACIÓN ENTRE EL ITEM Y LA OPCIÓN DE RESPUESTA			
							Si	No	Si	No	Si	No	Si	No		
VI: Optimización de procesos operativos	Eficiencia Operativa	Tiempos de ciclo	1	¿Cree que los tiempos de ejecución actuales podrían ser optimizados?												
			2	¿Piensa que reducir el tiempo de ciclo aumentaría la competitividad del área?						✓						
			3	¿Cree usted que eliminar acciones innecesarias reduciría el tiempo de producción?												
	Reducción de tiempos de procesos	Productividad	4	¿Durante su jornada, ha tenido que esperar por insumos, equipos o instrucciones para continuar con el proceso?												
			5	¿Cree que se desperdicia mucho tiempo en la ejecución de algunas tareas?						✓						
			6	¿Cree que el orden actual de las actividades permite realizar el trabajo de forma eficiente?												
	Detección de desperdicios	Cantidad de tipos de desperdicios identificados	7	¿Durante su jornada ha identificado actividades que no aportan valor al producto final o al proceso?												
			8	¿Existen tareas que usted realiza pero que podrían ser eliminadas sin afectar el resultado del proceso?						✓						
			9	¿Ha observado actividades repetitivas o duplicadas que podrían optimizarse o agruparse?												
	Identificación del flujo actual	Número de procesos mapeados correctamente	10	¿Considera que mapear (dibujar) los procesos actuales podrían ayudar a entender mejor el flujo de trabajo?												
			11	¿Piensa que representar gráficamente los procesos sería útil para el análisis de desempeño?												
VD: Calidad	Mejora de la calidad del producto final	Porcentaje de supervivencia larval sin defectos visibles	15	¿Ha observado en los últimos lotes algún aumento en la cantidad de larvas con deformidades o baja movilidad?												
			16	¿Las larvas producidas en su área presentan regularmente las características esperadas ?						✓						
			17	¿Considera que las condiciones actuales del proceso permiten obtener un producto final de alta calidad?												
	Estandarización técnica del proceso	Porcentaje de procesos operativos documentados	18	¿Conoce usted procedimientos escritos para las tareas que realiza en su área?												
			19	¿Considera que contar con documentos técnicos facilita la ejecución correcta de sus actividades?						✓						
			20	¿Ha recibido alguna vez un instructivo o manual para realizar sus tareas de forma estandarizada?												
	Condiciones operativas para la calidad del producto	Índice de eficiencia global de los equipos (OEE)	21	¿Durante su turno, con qué frecuencia los equipos críticos están fuera de operación por fallas o mantenimiento no planificado?												
			22	¿Considera que los equipos operan a la velocidad adecuada para cumplir con los tiempos establecidos en el proceso larval?						✓						
23			¿Ha observado que el mal funcionamiento de algún equipo ha generado condiciones que afectan la calidad del agua o la supervivencia de las larvas?													

#### Anexo 4. Ficha de validación del instrumento por expertos.

Validación de instrumento por Experto N° \_\_\_\_

Nombre de instrumento: Guía de entrevista de la optimización de procesos con enfoque en la calidad

Objetivo: Recopilar la percepción y experiencia de los operadores respecto a la ejecución de los procesos, identificando fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora que permitan orientar acciones para optimizar los procesos operativos con un enfoque en la calidad.

Dirigido a: Jefe de producción de Laboratorio de Santa Priscila S.A.

Apellidos y nombres del evaluador: *Gerardo Antonio Heredia Bravetti*

Grado académico del experto evaluador: *Doctor en Ciencias Administrativas*

Áreas de experiencia profesional: *25 años* Profesional ( ) Educativa ( )

Institución dónde labora: Universidad Estatal Península de Santa Elena

Tiempo de experiencia profesional en el área: *25 años*

Valoración:

Bueno	Regular	Malo
X		

La Libertad, 23 Septiembre del 2025

Nombres y Apellidos: *Gerardo Antonio Heredia Bravetti*  
 CI: *0909254260*

Validación de instrumento por Experto N° \_\_\_\_

Nombre de instrumento: Guía de entrevista de la optimización de procesos con enfoque en la calidad

Objetivo: Recopilar la percepción y experiencia de los operadores respecto a la ejecución de los procesos, identificando fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora que permitan orientar acciones para optimizar los procesos operativos con un enfoque en la calidad.

Dirigido a: Jefe de producción de Laboratorio de Santa Priscila S.A.

Apellidos y nombres del evaluador: *Wlly Aguayo Alejandro Cristóbal*

Grado académico del experto evaluador: *PhD*

Áreas de experiencia profesional: Profesional (X) Educativa ( )

Institución dónde labora: Universidad Estatal Península de Santa Elena

Tiempo de experiencia profesional en el área: *30+*

Valoración:

Bueno	Regular	Malo
X		

La Libertad, 23 Septiembre del 2025

Nombres y Apellidos: *Wlly Aguayo Alejandro Cristóbal*  
 CI: *0908182280*

Validación de instrumento por Experto N° 5

Nombre de instrumento: Guía de entrevista de la optimización de procesos con enfoque en la calidad

Objetivo: Recopilar la percepción y experiencia de los operadores respecto a la ejecución de los procesos, identificando fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora que permitan orientar acciones para optimizar los procesos operativos con un enfoque en la calidad.

Dirigido Jefe de producción de Laboratorio de Santa Priscila S.A.

Apellidos y nombres del evaluador: *Enrique Montenegro*

Grado académico del experto evaluador:

Áreas de experiencia profesional: Profesional (X) Educativa ( )

Institución dónde labora: Universidad Estatal Península de Santa Elena

Tiempo de experiencia profesional en el área: *10 años*

Valoración:

Bueno	Regular	Malo
X		

La Libertad, 23 Septiembre del 2025

Nombres y Apellidos: *Enrique Montenegro*  
 CI:

Validación de instrumento por Experto N° 4

Nombre de instrumento: Guía de entrevista de la optimización de procesos con enfoque en la calidad

Objetivo: Recopilar la percepción y experiencia de los operadores respecto a la ejecución de los procesos, identificando fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora que permitan orientar acciones para optimizar los procesos operativos con un enfoque en la calidad.

Dirigido a: Jefe de producción de Laboratorio de Santa Priscila S.A.

Apellidos y nombres del evaluador: Maitos Pallasca Victor Manuel

Grado académico del experto evaluador: MgTi

Áreas de experiencia profesional: Profesional  Educativa

Institución dónde labora: Universidad Estatal Península de Santa Elena

Tiempo de experiencia profesional en el área: 4 20

Valoración:

Bueno	Regular	Malo
X		

La Libertad, 23 Septiembre del 2025

Nombres y Apellidos: Maitos Pallasca Victor Manuel  
Ct

Validación de instrumento por Experto N°     

Nombre de instrumento: Guía de entrevista de la optimización de procesos con enfoque en la calidad

Objetivo: Recopilar la percepción y experiencia de los operadores respecto a la ejecución de los procesos, identificando fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora que permitan orientar acciones para optimizar los procesos operativos con un enfoque en la calidad.

Dirigido a: Jefe de producción de Laboratorio de Santa Priscila S.A.

Apellidos y nombres del evaluador: Miguel Salazar Barzola

Grado académico del experto evaluador: Maestría en Ciencias

Áreas de experiencia profesional: Profesional  Educativa

Institución dónde labora: Universidad Estatal Península de Santa Elena

Tiempo de experiencia profesional en el área: 30+

Valoración:

Bueno	Regular	Malo
X		

La Libertad, 24 Septiembre del 2025

Nombres y Apellidos: Miguel Salazar Barzola  
Ct: 01907203718

Ítems	PUNTAJE DE VALORACIÓN POR FLECHA DE EXPERIENCIA DEL CUESTIONARIO										Observaciones
	Criterios		0-20		21-40		41-60		61-80		
1 Claridad	Aspectos de Validación										
2 Objetividad	Los sucesos están formulados con lenguaje apropiado.										
3 Intimidad	Los sucesos expresan conductas observables, infrecuentes, o modelos sucesos.										52
4 Organización	Existe organización lógica entre los sucesos.										48
5 Suficiencia	Los sucesos describen los aspectos a investigar o evaluar.										50
6 Intimidad	Los sucesos abarcan las dimensiones del tema.										55
7 Coherencia	Los sucesos están basados en aspectos teórico-científicos.										52
8 Coherencia	Los sucesos de tipo técnico con los métodos de trabajo utilizados.										49
9 Metodología	Los sucesos responden al diseño de investigación metodológico.										52
10 Pertinencia	Los sucesos son útiles y adecuados para justificar la variable dependiente.										49
PUNTAJE TOTAL: Para el ítem que el EXPERTO EVALUADOR evalúa la pertinencia, eficacia del programa y por cada ítem que el EXPERTO EVALUADOR evalúa la pertinencia, eficacia del programa.											50,5
Datos: <u>Maestría en Ciencias</u> DNI: <u>02005500</u> DNEC: <u>0809257260</u> Experiencia profesional: <u>30 años</u> Correo: <u>msalazar@unpsena.edu.ec</u> Teléfono: <u>0683720372</u>											
Tiempo de experiencia: <u>30 años</u>											

**FICHA DE VALIDACION POR JUICIO DE EXPERTOS DEL CUESTIONARIO**  
Optimización de los procesos operativos en un colmado en la ciudad en la empresa Santa Priscilla S.A., Canton Salinas, Ecuador


Indicadores	Criterios	TAL VEZ										Observaciones	
		NO					SI						
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Aspectos de Validación</b>													
1	Claridad	Las sesiones están formuladas con lenguaje apropiado.											
2	Objetividad	Las sesiones expresan conductas observables											
3	Actualidad	Las sesiones están adecuadas a los territorios, subgrupos, o modelos teóricos.											
4	Organización	Existe organización lógica entre las sesiones											
5	Suficiencia	Las sesiones comprenden los aspectos a implementar a fortalecer.											
6	Intencionalidad	Las sesiones refieren los Dimensiones del Modelo de Cambio.											
7	Continuidad	Las sesiones están basadas en aspectos teórico-metodológicos.											
8	Coherencia	Las sesiones se relacionan con los fundamentos de la metodología de trabajo.											
9	Metodología	Las sesiones responden al diseño de investigación metodológico.											
10	Pertinencia	Las sesiones son útiles y adecuadas para fortalecer la metodología de trabajo.											
INSTRUCCIONES: Esta ficha, sirve para que el EXPERTO EVALUADOR califique la pertinencia, eficacia del programa que está validando. Deben colorear la puntuación que considere pertinente a los diferentes enunciados.		Promedio											
Especialista: <u>Mayra Patricia Sánchez</u>													
DNI: <u>097403248</u>													
Grado académico: <u>Maestría en Desarrollo Profesional (E)</u>													
Experiencia profesional: <u>11 años en Desarrollo Profesional (E)</u>													
Categoría: <u>3.0 *</u>													
Tiempo de experiencia: <u>3.0 *</u>													

**FICHA DE VALIDACION POR JUICIO DE EXPERTOS DEL CUESTIONARIO**  
Optimización de los procesos operativos en un colmado en la ciudad en la empresa Santa Priscilla S.A., Canton Salinas, Ecuador

Indicadores	Criterios	TAL VEZ										Observaciones	
		NO					SI						
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Aspectos de Validación</b>													
1	Claridad	Las sesiones están formuladas con lenguaje apropiado.											
2	Objetividad	Las sesiones expresan conductas observables											
3	Actualidad	Las sesiones están adecuadas a los territorios, subgrupos, o modelos teóricos.											
4	Organización	Existe organización lógica entre las sesiones.											
5	Suficiencia	Las sesiones comprenden los aspectos a implementar a fortalecer.											
6	Intencionalidad	Las sesiones refieren los Dimensiones del Modelo de Cambio.											
7	Continuidad	Las sesiones están basadas en aspectos teórico-metodológicos.											
8	Coherencia	Las sesiones se relacionan con los fundamentos de la metodología de trabajo.											
9	Metodología	Las sesiones responden al diseño de investigación metodológico.											
10	Pertinencia	Las sesiones son útiles y adecuadas para fortalecer la metodología de trabajo.											
INSTRUCCIONES: Esta ficha, sirve para que el EXPERTO EVALUADOR califique la pertinencia, eficacia del programa que está validando. Deben colorear la puntuación que considere pertinente a los diferentes enunciados.		Promedio											
Especialista: <u>Mayra Patricia Sánchez</u>													
DNI: <u>097403248</u>													
Grado académico: <u>Maestría en Desarrollo Profesional (E)</u>													
Experiencia profesional: <u>11 años en Desarrollo Profesional (E)</u>													
Categoría: <u>3.0 *</u>													
Tiempo de experiencia: <u>3.0 *</u>													

**FICHA DE VALIDACION POR JUICIO DE EXPERTOS DEL CUESTIONARIO**  
Optimización de los procesos operativos en un colmado en la ciudad en la empresa Santa Priscilla S.A., Canton Salinas, Ecuador

Indicadores	Criterios	TAL VEZ										Observaciones	
		NO					SI						
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Aspectos de Validación</b>													
1	Claridad	Las sesiones están formuladas con lenguaje apropiado.											
2	Objetividad	Las sesiones expresan conductas observables											
3	Actualidad	Las sesiones están adecuadas a los territorios, subgrupos, o modelos teóricos.											
4	Organización	Existe organización lógica entre las sesiones.											
5	Suficiencia	Las sesiones comprenden los aspectos a implementar a fortalecer.											
6	Intencionalidad	Las sesiones refieren los Dimensiones del Modelo de Cambio.											
7	Continuidad	Las sesiones están basadas en aspectos teórico-metodológicos.											
8	Coherencia	Las sesiones se relacionan con los indicadores de la variable dependiente.											
9	Metodología	Las sesiones responden al diseño de investigación metodológico.											
10	Pertinencia	Las sesiones son útiles y adecuadas para modificar la variable dependiente.											
INSTRUCCIONES: Esta ficha, sirve para que el EXPERTO EVALUADOR califique la pertinencia, eficacia del programa que está validando. Deben colorear la puntuación que considere pertinente a los diferentes enunciados.		Promedio											
Especialista: <u>Mayra Patricia Sánchez</u>													
DNI: <u>097403248</u>													
Grado académico: <u>Maestría en Desarrollo Profesional (E)</u>													
Experiencia profesional: <u>11 años en Desarrollo Profesional (E)</u>													
Categoría: <u>3.0 *</u>													
Tiempo de experiencia: <u>3.0 *</u>													

FICHA DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS DEL CUESTIONARIO														
Título: Optimización de los procesos operativos con un enfoque en la calidad en la empresa Santa Priscita S.A., Cantón Salinas, Ecuador														
Indicadores	Criterios	NO			TAL VEZ						SI			Observaciones
		0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	
Aspectos de Validación														
1	Claridad	Las sesiones están formuladas con lenguaje apropiado.											55	
2	Objetividad	Las sesiones expresan conductas observables.											48	
3	Actualidad	Las sesiones están adecuadas a las teorías, enfoques, o modelos teóricos.											49	
4	Organización	Existe organización lógica entre las sesiones.											50	
5	Suficiencia	Las sesiones comprenden los aspectos a necesarios a fortalecer.											45	
6	Intencionalidad	Las sesiones valoran las dimensiones del tema.											48	
7	Consistencia	Las sesiones están basadas en aspectos teórico-científicos.											52	
8	Coherencia	Las sesiones tienen relación con los indicadores de la variable independiente.											50	
9	Metodología	Las sesiones responden al diseño de investigación metodológico.											48	
10	Pertinencia	Las sesiones son útiles y adecuadas para modificar la variable dependiente.											45	
INSTRUCCIONES: Esta ficha, sirve para que el EXPERTO EVALUADOR evalúe la pertinencia, eficacia del programa que está validando. Deberá colocar la puntuación que considere pertinente a los diferentes enunciados.										Promedio		49		
Experto: <i>Ing. Enrique Montenegro</i> ORCID: 0009-0002-3722-9424 DNI/CI: Grado académico: <i>Ing. Industrial</i> Experiencia profesional: Profesional (X) Educativa (X) Celular: Tiempo de experiencia: <i>110 años</i>														
												 Firma del experto		

### Anexo 5. Calificación por expertos.

Expertos	Criterio de evaluación											
	Relación entre la variable y la dimensión			Relación entre la dimensión y el indicador			Relación entre el indicador y el ítem			Relación entre el ítem y la opción de respuesta		
	Bueno	Regular	Malo	Bueno	Regular	Malo	Bueno	Regular	Malo	Bueno	Regular	Malo
1	X			X			X			X		
2	X			X			X			X		
3	X			X			X			X		
4	X			X			X			X		
5	X			X			X			X		

Anexo 6. Tabulación de datos en el IBM SPSS 27.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
1	SI	SI	SI	SI	SI	TAL VEZ	TAL VEZ	TAL VEZ	SI	TAL VEZ	TAL VEZ	SI	TAL VEZ	TAL VEZ	TAL VEZ
2	SI	SI	SI	SI	TAL VEZ	SI	SI	SI	SI	TAL VEZ	TAL VEZ	TAL VEZ	SI	NO	TAL VEZ
3	TAL VEZ	TAL VEZ	SI	SI	NO	TAL VEZ	SI	NO	TAL VEZ	SI	SI	TAL VEZ	SI	NO	NO
4	SI	TAL VEZ	TAL VEZ	SI	TAL VEZ	SI	NO	NO	NO	TAL VEZ	SI	SI	TAL VEZ	TAL VEZ	TAL VEZ
5	TAL VEZ	TAL VEZ	SI	TAL VEZ	TAL VEZ	TAL VEZ	TAL VEZ	NO	SI	TAL VEZ	TAL VEZ	TAL VEZ	TAL VEZ	TAL VEZ	NO
6	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	TAL VEZ	SI	SI	SI	TAL VEZ	SI	TAL VEZ	TAL VEZ
7	SI	SI	SI	SI	SI	SI	TAL VEZ	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	TAL VEZ
8	SI	SI	SI	SI	TAL VEZ	TAL VEZ	SI	SI	SI	SI	TAL VEZ	TAL VEZ	SI	TAL VEZ	TAL VEZ
9	TAL VEZ	TAL VEZ	SI	SI	SI	SI	SI	TAL VEZ	SI	TAL VEZ	TAL VEZ	TAL VEZ	SI	NO	NO
10	TAL VEZ	TAL VEZ	TAL VEZ	SI	TAL VEZ	TAL VEZ	TAL VEZ	TAL VEZ	NO	TAL VEZ	TAL VEZ	TAL VEZ	SI	NO	TAL VEZ
11	SI	TAL VEZ	TAL VEZ	SI	TAL VEZ	TAL VEZ	TAL VEZ	NO	TAL VEZ	NO	TAL VEZ	SI	TAL VEZ	NO	TAL VEZ
12	SI	TAL VEZ	SI	SI	SI	SI	SI	TAL VEZ	NO	TAL VEZ	TAL VEZ	SI	SI	TAL VEZ	TAL VEZ
13	TAL VEZ	TAL VEZ	SI	TAL VEZ	TAL VEZ	TAL VEZ	TAL VEZ	TAL VEZ	SI	SI	SI	SI	SI	TAL VEZ	NO
14	TAL VEZ	SI	TAL VEZ	TAL VEZ	TAL VEZ	TAL VEZ	NO	TAL VEZ	SI	SI	NO	SI	SI	TAL VEZ	TAL VEZ
15	SI	SI	SI	TAL VEZ	SI	SI	SI	NO	SI	SI	TAL VEZ	TAL VEZ	SI	TAL VEZ	TAL VEZ
16	SI	TAL VEZ	SI	SI	SI	TAL VEZ	TAL VEZ	TAL VEZ	SI	TAL VEZ	TAL VEZ	TAL VEZ	TAL VEZ	TAL VEZ	TAL VEZ
17	SI	SI	SI	SI	TAL VEZ	SI	SI	SI	TAL VEZ	TAL VEZ	TAL VEZ	TAL VEZ	SI	NO	TAL VEZ
18	TAL VEZ	SI	SI	SI	NO	TAL VEZ	SI	NO	NO	SI	TAL VEZ	TAL VEZ	SI	NO	NO
19	SI	TAL VEZ	TAL VEZ	SI	TAL VEZ	SI	NO	NO	TAL VEZ	NO	SI	TAL VEZ	SI	TAL VEZ	TAL VEZ
20	TAL VEZ	TAL VEZ	SI	TAL VEZ	TAL VEZ	TAL VEZ	TAL VEZ	NO	SI	TAL VEZ	SI	SI	TAL VEZ	TAL VEZ	NO
21	SI	TAL VEZ	SI	SI	TAL VEZ	SI	TAL VEZ	SI	TAL VEZ	SI	TAL VEZ	TAL VEZ	SI	TAL VEZ	TAL VEZ
22	SI	SI	SI	SI	TAL VEZ	SI	TAL VEZ	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	TAL VEZ
23	SI	SI	SI	SI	SI	TAL VEZ	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	TAL VEZ

**Resumen de procesamiento de casos**

		N	%
Casos	Válido	25	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	,0
	Total	25	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

**Estadísticas de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,768	,760	20

Anexo 7. Datos tabulados por SPSS.

Encuestado	Resultados obtenidos en las encuestas																			
	1=NO 2=TAL VEZ 3=SI																			
	Pregunta																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>1</b>	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
<b>2</b>	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2
<b>3</b>	2	2	3	3	1	2	3	1	2	3	3	2	3	1	1	1	3	2	2	1
<b>4</b>	3	2	2	3	2	3	1	1	1	1	2	3	3	2	2	3	3	3	2	1
<b>5</b>	2	2	3	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	3	2	2
<b>6</b>	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2	3	2	2	2	3	3	3	2
<b>7</b>	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	1	2	3	3	3	3	3
<b>8</b>	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3
<b>9</b>	2	2	3	3	2	3	3	2	3	2	2	2	3	1	1	2	3	3	2	3
<b>10</b>	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	3	1	2	1	2	3	2	2
<b>11</b>	3	2	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	2	1	2	3	2	2	3	2
<b>12</b>	3	2	3	3	1	3	2	1	2	1	3	3	2	2	1	1	2	2	3	1
<b>13</b>	2	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	1	1	3	3	2	2
<b>14</b>	2	3	2	2	3	2	1	2	3	3	1	2	3	2	2	1	3	3	3	1
<b>15</b>	3	3	3	2	2	3	3	1	3	3	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2
<b>16</b>	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	1
<b>17</b>	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2
<b>18</b>	2	2	3	3	1	2	3	1	2	3	3	2	3	1	1	1	3	2	2	2
<b>19</b>	3	2	2	3	2	3	1	1	1	1	2	3	3	2	2	3	3	3	2	2
<b>20</b>	2	2	3	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	3	2	1
<b>21</b>	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2	3	2	2	2	3	3	2	1
<b>22</b>	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	1	2	3	3	3	3	1
<b>23</b>	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	3	2	3	2
<b>24</b>	2	2	3	3	2	3	3	2	3	2	2	2	3	1	1	2	2	3	2	2
<b>25</b>	3	2	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	3	1	2	1	2	3	2	3

<b>Preguntas</b>	<b>Escala</b>			<b>Total</b>
	<b>Si</b>	<b>Tal vez</b>	<b>No</b>	
<b>P1</b>	16	9	0	25
<b>P2</b>	12	13	0	25
<b>P3</b>	20	5	0	25
<b>P4</b>	20	5	0	25
<b>P5</b>	8	13	4	25
<b>P6</b>	12	13	0	25
<b>P7</b>	9	13	3	25
<b>P8</b>	8	8	9	25
<b>P9</b>	14	8	3	25
<b>P10</b>	11	11	3	25
<b>P11</b>	6	18	1	25
<b>P12</b>	7	18	0	25
<b>P13</b>	19	6	0	25
<b>P14</b>	0	14	11	25
<b>P15</b>	0	17	8	25
<b>P16</b>	5	11	9	25
<b>P17</b>	13	12	0	25
<b>P18</b>	15	10	0	25
<b>P19</b>	8	17	0	25
<b>P20</b>	5	12	8	25
<b>Total</b>	208	233	59	500

**Anexo 8. Resultados de la encuesta en porcentaje.**

<b>Preguntas</b>	<b>Escala</b>		
	<b>Si</b>	<b>Tal vez</b>	<b>No</b>
<b>P1</b>	64%	36%	0%
<b>P2</b>	48%	52%	0%
<b>P3</b>	80%	20%	0%
<b>P4</b>	80%	20%	0%
<b>P5</b>	32%	52%	16%
<b>P6</b>	48%	52%	0%
<b>P7</b>	36%	52%	12%
<b>P8</b>	32%	32%	36%
<b>P9</b>	56%	32%	12%
<b>P10</b>	44%	44%	12%
<b>P11</b>	24%	72%	4%
<b>P12</b>	28%	72%	0%
<b>P13</b>	76%	24%	0%
<b>P14</b>	0%	56%	44%
<b>P15</b>	0%	68%	32%
<b>P16</b>	20%	44%	36%
<b>P17</b>	52%	48%	0%
<b>P18</b>	60%	40%	0%
<b>P19</b>	32%	68%	0%
<b>P20</b>	20%	48%	32%
<b>Promedio</b>	41,6 %	46,6 %	11,8 %

**Anexo 9. Banco de preguntas para la entrevista.**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA**

**CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**



**EMPRESA INDUSTRIAL PESQUERA SANTA PRISCILA S.A.**


**Objetivo:** Recopilar información mediante la aplicación del instrumento para determinar el grado de aceptación y fundamentar el trabajo de titulación denominado “Optimización de procesos operativos con enfoque en la calidad en la empresa Industrial Pesquera Santa Priscila S.A, 2025.”

**Entrevistado:** jefe de producción

**CUESTIONARIO DE PREGUNTAS**

1. ¿Indique cuál es el proceso que conlleva el activo biológico y de cultivo dentro de la empresa?
2. Según la producción de larvas ¿cuántos procesos realizan anualmente?
3. ¿Qué tiempo dura el proceso de producción por cada ciclo?
4. Explique ¿En qué tiempo la empresa vuelve a producir?
5. ¿Qué insumos utilizan durante el proceso de producción de larvas?
6. ¿Durante el proceso de producción cuanto produce al mes?
7. ¿Durante el proceso de producción, que medida tiene la larva de camarón?
8. ¿Cuál es el tratamiento adecuado para que las larvas no presenten riesgos durante la producción?
9. Para la producción de Larvas de camarón. ¿Qué procedimiento aplica dentro de la empresa?


Anexo 10. Evaluación inicial 5S.

		EVALUACIÓN INICIAL 5'S	Código: 5'S-EI-ISPLB-001
Realizado por:		Observación:	
<b>1° SELECCIONAR</b>	N°	<b>ITEMS A EVALUAR</b>	<b>VALOR</b>
	1	¿Las herramientas que se requieren se encuentran al instante?	2
	2	¿Se descartan herramientas que no se usen en áreas inadecuadas?	1
	3	¿Las diferentes áreas se encuentran sin obstáculos?	2
	4	¿Las herramientas tienen desperfectos?	1
	5	¿Se tienen las herramientas necesarias para la realización de trabajos?	1
<b>2° ORDEN</b>	N°	<b>ITEMS A EVALUAR</b>	<b>VALOR</b>
	1	¿Existen señalizaciones para el uso de herramientas?	1
	2	¿Se tienen los documentos en orden?	1
	3	¿Las herramientas a utilizar tienen codificación?	0
	4	¿Las herramientas que se utilizan están ordenadas?	0
	5	¿Existen materiales fuera de su lugar correspondiente?	2
<b>3° LIMPIEZA</b>	N°	<b>ITEMS A EVALUAR</b>	<b>VALOR</b>
	1	¿Los tanques se tienen limpios?	0
	2	¿Existe supervisión cuando se realizan limpiezas?	1
	3	¿Se tiene lugar destinado para los desechos (basura y agua utilizadas)?	1
	4	¿Las herramientas están limpias antes de utilizarlas?	1
	5	¿Las áreas se encuentran limpias?	1
<b>4° ESTANDARIZACION</b>	N°	<b>ITEMS A EVALUAR</b>	<b>VALOR</b>
	1	¿El personal se encuentra capacitado para su puesto de trabajo?	1
	2	¿Dentro de los procesos existen órdenes y limpieza?	1
	3	¿Se documentan los procesos realizados en las áreas?	1
	4	¿El personal tiene conocimiento de la herramienta 5'S?	1
	5	¿Se Cumple con las 3 primeras S?	1
<b>5° AUTODISCIPLINA</b>	N°	<b>ITEMS A EVALUAR</b>	<b>VALOR</b>
	1	¿Se cumple con las 4 primeras S?	1
	2	¿Existe algún obstáculo para la aplicación de esta metodología?	2
	3	¿El personal operativo utiliza los equipos necesarios?	1
	4	¿Se cumple con Disciplina, orden y limpieza?	1
	5	¿El personal llega puntual?	2

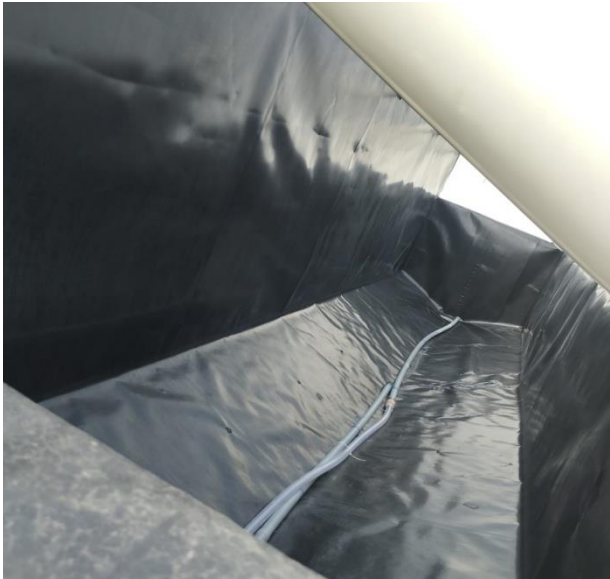
**Anexo 11.** *Áreas de trabajo antes de implementar metodología 5S.*



Anexo 12. Evaluación final 5S.

		EVALUACIÓN FINAL 5'S	Código: 5'S-EF-ISPLB-001
Realizado por:		Observación:	
<b>1° SELECCIONAR</b>	N°	<b>ITEMS A EVALUAR</b>	<b>VALOR</b>
	1	¿Las herramientas que se requieren se encuentran al instante?	2
	2	¿Se descartan herramientas que no se usen en áreas inadecuadas?	1
	3	¿Las diferentes áreas se encuentran sin obstáculos?	2
	4	¿Las herramientas tienen desperfectos?	2
	5	¿Se tienen las herramientas necesarias para la realización de trabajos?	2
<b>2° ORDEN</b>	N°	<b>ITEMS A EVALUAR</b>	<b>VALOR</b>
	1	¿Existen señalizaciones para el uso de herramientas?	1
	2	¿Se tienen los documentos en orden?	1
	3	¿Las herramientas a utilizar tienen codificación?	2
	4	¿Las herramientas que se utilizan están ordenadas?	2
	5	¿Existen materiales fuera de su lugar correspondiente?	2
<b>3° LIMPIEZA</b>	N°	<b>ITEMS A EVALUAR</b>	<b>VALOR</b>
	1	¿Los tanques se tienen limpios?	2
	2	¿Existe supervisión cuando se realizan limpiezas?	1
	3	¿Se tiene lugar destinado para los desechos (basura y agua utilizadas)?	2
	4	¿Las herramientas están limpias antes de utilizarlas?	2
	5	¿Las áreas se encuentran limpias?	2
<b>4° ESTANDARIZAR</b>	N°	<b>ITEMS A EVALUAR</b>	<b>VALOR</b>
	1	¿El personal se encuentra capacitado para su puesto de trabajo?	2
	2	¿Dentro de los procesos existen órdenes y limpieza?	2
	3	¿Se documentan los procesos realizados en las áreas?	2
	4	¿El personal tiene conocimiento de la herramienta 5'S?	2
	5	¿Se Cumple con las 3 primeras S?	1
<b>5° AUTODISCIPLIN</b>	N°	<b>ITEMS A EVALUAR</b>	<b>VALOR</b>
	1	¿Se cumple con las 4 primeras S?	1
	2	¿Existe algún obstáculo para la aplicación de esta metodología?	2
	3	¿El personal operativo utiliza los equipos necesarios?	2
	4	¿Se cumple con Disciplina, orden y limpieza?	2
	5	¿El personal llega puntual?	2

**Anexo 13. Áreas de trabajo después de la implementación de 5S.**



Anexo 14. Ficha de observación.



OBSERVACIONES SANTA PRISCILA S.A.



N	Fecha	Defecto	Frecuencia	Operario (si/no)	Observaciones
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					



**Anexo 16. Diagrama de operaciones.**

DIAGRAMA DE OPERACIONES			
Diagrama N°:		Hoja:	
Departamento:		Método:	
Elaborado por:		Aprobado:	
Resumen			
Actividad	Número	Tiempo(min)	
Operación:			
Inspección:			
Operación Combinada:			
Transporte:			
Espera:			
Almacenamiento:			
TOTAL			

**Anexo 17. Tabla de frecuencia.**

Descripción	Frecuencia	Frecuencia de defectos acumulados	% de total	% de acumulado total
		0		0,00%
<b>Total</b>	<b>0</b>		<b>0,00%</b>	

Anexo 18. Carta de aceptación de la empresa.



PRODUCTOR Y EXPORTADOR DE CAMARÓN Y TILAPIA  
SANTA PRISCILA S.A. R.U.C 0991257721001

La libertad, 13 de julio del 2025

Ingeniera

Ing, Balón Ramos Isabel del Rocio, MSc.

**DIRECTORA DE LA CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA**

Presente.

De mi consideración:

Por medio del presente emito La Aceptación de Sr PANCHANA GONZALEZ JEHINSON GEORGE, portador de la cédula de ciudadanía No 0928147123 y el Sr. SORIANO DE LA CRUZ BYRAN JOEL portador de la cedula de ciudadanía No 0928142116 estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que realice el trabajo de titulación en la empresa SANTA PRISCILA S.A con el tema "OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS CON ENFOQUE EN LA CALIDAD, SANTA PRISCILA S.A, SALINAS" Sin otro particular me suscribo sin antes manifestarle mi sentimiento de consideración y estima.

Gerente General

Ing. Arturo Dávila Santos

SANTA PRISCILA S.A.

I.P.S.P.  
LAB. BORMAN