



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

**“MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD PARA LA EFICIENCIA
OPERACIONAL DE LA EMPRESA NATURLIQUID S.A., EN
SALINAS- ECUADOR.”**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

AUTOR:

Rivera Vargas Fausto Darwin

TUTOR:

Ing. Herrera Brunett Gerardo PhD.

La Libertad, Ecuador

2023

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAL

TEMA:

**“MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD PARA LA EFICIENCIA
OPERACIONAL DE LA EMPRESA NATURLIQUID S.A., EN
SALINAS- ECUADOR.”**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

AUTOR:

Rivera Vargas Fausto Darwin

TUTOR:

Ing. Herrera Brunett Gerardo PhD.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2023

UPSE

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Rivera Vargas Fausto Darwin**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero Industrial**.

TUTOR



f. _____

Ing. Herrera Brunett Gerardo PhD.

DIRECTOR DE LA CARRERA



Ing. Reyes Soriano Franklin Mgtr.

La Libertad, a los 15 del mes de diciembre del año 2023

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación, modalidad Proyecto de Investigación “MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD PARA LA EFICIENCIA OPERACIONAL DE LA EMPRESA NATURLIQUID S.A., EN SALINAS- ECUADOR”, elaborado por el Sr. RIVERA VARGAS FAUSTO DARWIN, 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. Herrera Brunett Gerardo PhD.

La Libertad, a los 15 del mes de diciembre del año 2023

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Rivera Vargas Fausto Darwin

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD PARA LA EFICIENCIA OPERACIONAL DE LA EMPRESA NATURLIQUID S.A., EN SALINAS- ECUADOR**, previo a la obtención del título de **Ingeniero Industrial**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

La Libertad, a los 15 del mes de diciembre del año 2023

EL AUTOR

f. 

Rivera Vargas Fausto Darwin

AUTORIZACIÓN

Yo, **Rivera Vargas Fausto Darwin**

Autorizo a la Universidad Península de Santa Elena la **publicación** en la biblioteca de la Institución del Trabajo de Titulación, **MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD PARA LA EFICIENCIA OPERACIONAL DE LA EMPRESA NATURLIQUID S.A., EN SALINAS- ECUADOR**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

La Libertad, a los 15 del mes de diciembre del año 2023

EL AUTOR:

f. 

Rivera Vargas Fausto Darwin

CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO

En calidad de tutor del trabajo de investigación para titulación del tema "MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD PARA LA EFICIENCIA OPERACIONAL DE LA EMPRESA NATURLIQUID S.A., EN SALINAS- ECUADOR". elaborado por el estudiante RIVERA VARGAS FAUSTO DARWIN, egresado de la carrera de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial me permitió declarar que una vez analizando en el sistema antiplagio COMPILATIO, luego de haber cumplido con los requisitos exigidos de valoración, la presente tesis, se encuentra con un 3% de la valoración permitida por consiguiente se procede a emitir el presente informe.

Adjunto reporte de similitud

CERTIFICADO DE ANÁLISIS
Ingeniería

MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD PARA LA EFICIENCIA OPERACIONAL DE LA EMPRESA NATURLIQUID S.A., EN SALINAS- ECUADOR

3%
Fuentes
respectivas

- De Similitud
- De Fuentes de información
- De Fuentes de información generadas por IA

Nombre del documento: TESIS LINGUIE (tesis trabajo) 11-12-2023.docx
ID del documento: 81a6d715209d127106e2251317168993048
Tamaño del documento original: 1.16 MB
Autor: FAUSTO RIVERA VARGAS

Depositar: FAUSTO RIVERA VARGAS
Fecha de depósito: 11/12/2023
Tipo de carga: T1: Autoarchivo
Fecha de fin de análisis: 11/12/2023

Número de palabras: 8716
Número de caracteres: 52.818

Analización de las similitudes en el documento

Fuentes principales detectadas			
Nº	Descripción	Similitud	Ubicaciones
1	Documento de este asunto - 11-12-2023.docx El archivo pertenece al grupo de trabajo de Ingeniería Industrial	4 %	1. Páginas 10-11 y 12-13
2	www.dct.org Dirección de Estrategia de Inversión del Grupo de Investigación www.dct.org/informacion/estrategia-de-inversion-del-grupo-de-investigacion	4 %	1. Páginas 10-11 y 12-13

Fuentes con similitudes fortuitas			
Nº	Descripción	Similitud	Ubicaciones
1	Documento de este asunto - 11-12-2023.docx El archivo pertenece al grupo de trabajo de Ingeniería Industrial	4 %	1. Páginas 10-11 y 12-13
2	www.dct.org Dirección de Estrategia de Inversión del Grupo de Investigación www.dct.org/informacion/estrategia-de-inversion-del-grupo-de-investigacion	4 %	1. Páginas 10-11 y 12-13
3	reportorio.ups.edu.ec Reportorio de la Universidad de las Américas del Ecuador	4 %	1. Páginas 10-11 y 12-13
4	reportorio.ups.edu.ec Reportorio de la Universidad de las Américas del Ecuador	4 %	1. Páginas 10-11 y 12-13
5	Documento de este asunto - 11-12-2023.docx El archivo pertenece al grupo de trabajo de Ingeniería Industrial	4 %	1. Páginas 10-11 y 12-13

TUTOR

f. _____

Ing. Gerardo Antonio Herrera Brunett, PhD

CERTIFICADO GRAMATOLÓGICO

Salinas, 11 de diciembre del 2023

CERTIFICADO GRAMATOLÓGICO

Yo, NANCY TERESA MUÑOZ VERA, MAESTRA EN ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN, con registro de la SENESCYT No. 6043147062, por medio del presente certifico que:

He leído, revisado y corregido la redacción en la concordancia, la sintaxis y la ortografía del contenido del trabajo de titulación **“MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD PARA LA EFICIENCIA OPERACIONAL DE LA EMPRESA NATURLIQUID S.A., EN SALINAS- ECUADOR.”**. Elaborado por RIVERA VARGAS FAUSTO DARWIN, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial en la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Debo indicar, además, que es de exclusiva responsabilidad que el autor cumpla con las sugerencias y recomendaciones dadas en la corrección de la tesis impresa.

Sin otro particular

Atentamente,



NANCY TERESA MUÑOZ VERA, MSc.

C.I.: 0907260897

SENESCYT REGISTRO No. 6043147062
CORREO: teremunoz_123@hotmail.com

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme las fuerzas necesarias durante toda mi carrera universitaria y poder terminar con éxito mi proyecto final.

A mis padres que siempre me incentivaron a terminar mis estudios para obtener mejores oportunidades en la vida.

A la Empresa Naturliquid SA y a todo el personal que la integra, por la colaboración y facilidades brindadas para el desarrollo de mi tesis.

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena por permitirme adquirir los conocimientos y formación necesaria para mi vida como profesional.

Rivera Vargas Fausto Darwin

DEDICATORIA

El presente proyecto lo dedico a Dios por ser la guía e iluminarme en cada paso que con su bendición doy y que gracias a su misericordia los estoy cumpliendo.

A mi Padre Don Fausto Rivera (+), que desde niño fue siempre mi inspiración y motivo de superación, hoy en el cielo celebra mi logro.

A mi Madre Inés Vargas por sus sabios consejos y apoyo incondicional en todo momento para verme feliz y cumpliendo mis sueños.

A mis hijas Naya y Emma por llegar a mi vida a motivarme a ser mejor y buscar superarme por días mejores para nuestra familia.

A mi amada esposa Viviana por brindarme su amor incondicional y que a pesar de mis defectos con su hermosa sonrisa todos los días me hace sentir un ser especial.

A mis Hermanas por brindarme su cariño, que a pesar de la distancia siempre están pendientes de su único hermano.

Rivera Vargas Fausto Darwin

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. 

Ing. Franklin Reyes Soriano Mgtr.
DIRECTOR DE CARRERA

f. 

Ing. John Montenegro Carvajal MSc.
DOCENTE ESPECIALISTA

f. 

Ing. Gerardo Herrera Brunett PhD.
DOCENTE TUTOR

f. 
Ing. Juan Carlos Muyulema Allaica Mgtr.
DOCENTE UIC

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	i
CERTIFICACIÓN	iii
APROBACIÓN DEL TUTOR	iv
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	v
AUTORIZACIÓN	vi
CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO	vii
CERTIFICADO GRAMATOLÓGICO	viii
AGRADECIMIENTOS	ix
DEDICATORIA	x
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	xi
ÍNDICE GENERAL	xii
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xv
ÍNDICE DE ANEXOS	xvi
LISTA DE ABREVIATURAS Y TABLA DE SÍMBOLOS	xvii
RESUMEN	xviii
ABSTRACT	xix
INTRODUCCIÓN	20
CAPÍTULO I	25
MARCO TEÓRICO	25
1.1. Antecedentes investigativos	25
1.2. Estado del arte	27
1.3. Fundamentos Teóricos	41
1.3.1. Productividad.....	41
1.3.2. Eficiencia Operacional	42
CAPÍTULO II	44

MARCO METODOLÓGICO	44
2.1. Enfoque de investigación	44
2.2. Diseño de investigación	44
2.3. Proceso metodológico	45
2.4. Población y muestra	46
2.5. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de los datos	46
2.5.1. Método de recolección de los datos.....	46
2.5.2. Técnica de recolección de los datos	47
2.5.3. Instrumentos de recolección de los datos	47
2.6. Variables del estudio	49
2.6.1. Operacionalización de las variables	49
2.7. Procedimiento para la recolección de los datos	51
CAPÍTULO III.....	52
MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN	52
3.1. Marco de resultados	52
3.2. Confiabilidad y validez de los instrumentos de investigación utilizados	52
3.2.1. Confiabilidad	52
3.2.2. Validez.....	53
3.2.3. Verificación de la hipótesis o fundamentación de las preguntas de investigación	60
3.3. Datos de la empresa	62
3.4. Presupuesto de la investigación	70
3.5. Marco de discusión	71
3.6. Limitaciones del estudio	72
CONCLUSIONES.....	73
RECOMENDACIONES.....	74
REFERENCIAS (o BIBLIOGRAFÍA)	75
ANEXOS	84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz síntesis Estado del arte	31
Tabla 2. Métodos, técnica e instrumentos de recolección de datos.....	47
Tabla 3. Diagrama de flujo de valor.....	48
Tabla 4. Operacionalización de variables	50
Tabla 5. Plan de análisis	51
Tabla 6. Tabla Resumen Coeficiente Alfa de Crombach	52
Tabla 7. Coeficiente Alfa de Cronbach	52
Tabla 8. Validez por rondas	53
Tabla 9. Tabla de frecuencias.....	54
Tabla 10. Tabla de frecuencias, pregunta 1	54
Tabla 11. Tabla de frecuencias pregunta 2.....	55
Tabla 12. Tabla de frecuencias pregunta 3.....	56
Tabla 13. Tabla de frecuencias, pregunta 4.....	57
Tabla 14. Tabla de frecuencias, pregunta 5	57
Tabla 15. Tabla de frecuencias, pregunta 6.....	58
Tabla 16. Tablas de frecuencias, pregunta 7	59
Tabla 17. Tabla de frecuencias, pregunta 8.....	60
Tabla 18. Tabla de frecuencias, pregunta 9.....	60
Tabla 19. Correlación de Pearson	61
Tabla 20. Resumen diagrama de flujo de proceso, valor agregado.....	63
Tabla 21. Matriz de estudio de demanda	64
Tabla 22. Matriz de tipo de Muda.....	66
Tabla 23. Resumen de diagrama de flujo de valor estado actual y propuesto	68
Tabla 24. Detalles del presupuesto o costo del proyecto.....	70
Tabla 25. Cálculo del retorno de la inversión	70

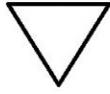
ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Etapas del Estado del Arte	28
Gráfico 2. Protocolos Scoping	28
Gráfico 3. Protocolo prisma	30
Gráfico 4. Metodología utilizada por los autores.....	39
Gráfico 5. Método utilizado para la recolección de datos.....	40
Gráfico 6. Técnica de recolección de datos utilizada por los autores.	40
Gráfico 7. Instrumentos utilizados	41
Gráfico 8. Diseño de la investigación	45
Gráfico 9. Proceso metodológico	46
Gráfico 10. Mapa de valor	49
Gráfico 11. Tamaño de la empresa	54
Gráfico 12. Resultados pregunta 2	55
Gráfico 13. Resultados pregunta 3	56
Gráfico 14. Resultados pregunta 4	57
Gráfico 15. Resultados pregunta 5	58
Gráfico 16. Resultados pregunta 6	59
Gráfico 17 Resultados pregunta 7	59
Gráfico 18. Desempeño de la compañía	62
Gráfico 19. VSM Estado Actual	65
Gráfico 20. VSM Propuesto	67
Gráfico 21. Estado actual vs propuesto.....	70

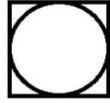
ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Modelo de encuesta	84
Anexo B. Validación de expertos.....	87
Anexo C. Almacén de Naturliquid S.A.....	89
Anexo D. Área de Despacho	89
Anexo E. Entrevista con operario de Naturliquid S.A.....	90
Anexo F. recolección de datos	90
Anexo G. Diagrama de flujo de procesos Actual.....	91
Anexo H. Diagrama de flujo de procesos Propuesto	92
Anexo I. Software IBM SPSS 25	93

LISTA DE ABREVIATURAS Y TABLA DE SÍMBOLOS



Almacenaje



Actividad Combinada



Cliente/Proveedor



Datos en proceso



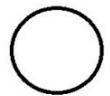
Demora



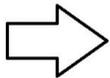
Estallido kaizen



Inspección



Operación



Transporte/Material Push

“MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD PARA LA EFICIENCIA OPERACIONAL DE LA EMPRESA NATURLIQUID S.A., EN SALINAS- ECUADOR”

Autor: Rivera Vargas Fausto Darwin

Tutor: Ing. Herrera Brunett Gerardo Antonio PhD.

RESUMEN

La globalización espera que las asociaciones desarrollen aún más sus ciclos de creación e incrementen la calidad y el desarrollo; sin embargo, no excluye las dificultades que surgen en el mercado actual, teniendo en cuenta los procesos productivos, aprovechando los recursos que tienen a disposición, optimizando el consumo de estos ya que suelen ser los ejes principales dentro de los procesos, bajo este precepto, el presente trabajo tiene por objetivo la mejora de la productividad siguiendo un diseño de investigación cuantitativo, estudiando los factores implicados en la mejora productiva de la empresa NATURLIQUID S.A., identificando, planificando, elaborando, implementando los procesos para calcular las muestras obtenidas y así analizar los resultados, obteniendo un modelo de producción mediante el uso de herramientas de *lean Manufacturing* con el fin de cumplir el objetivo propuesto, mejorando la productividad de la empresa aprovechando los esfuerzos de sus colaboradores, buscando la normalización de actividades para garantizar la eficiencia operacional de la empresa.

Palabras Claves: Productividad, Calidad, Optimización, Implementación, Lean Manufacturing

“PRODUCTIVITY IMPROVEMENT FOR THE OPERATIONAL EFFICIENCY OF THE COMPANY NATURLIQUID S.A., IN SALINAS- ECUADOR”

Author: Rivera Vargas Fausto Darwin

Tutor: Ing. Herrera Brunett Gerardo Antonio PhD.

ABSTRACT

Globalization expects associations to further develop their creation cycles and increase quality and development; however, it does not exclude the difficulties that arise in the current market, taking into account the productive processes, taking advantage of the resources they have at their disposal, optimizing the consumption of these as they are usually the main axes within the processes, under this precept, the present work aims to improve productivity following a quantitative research design, studying the factors involved in the productive improvement of the company NATURLIQUID S.A., identifying, planning, elaborating, implementing the processes to calculate the samples obtained and thus analyze the results, obtaining a production model through the use of lean manufacturing tools in order to meet the proposed objective, improving the productivity of the company by taking advantage of the efforts of its employees, seeking the standardization of activities to ensure the operational efficiency of the company.

Keywords: *Productivity, Quality, Optimization, Implementation, Lean Manufacturing*

INTRODUCCIÓN

Las empresas alrededor del mundo se encuentran en constante desarrollo en sus ciclos de producción para el incremento de la productividad y calidad, esto no excluye las dificultades que surgen en el mercado actual, para ello las organizaciones deben fortalecerse constantemente (Álvarez et al., 2020). Dentro de las organizaciones existen muchas variables disponibles para realizar los procesos y satisfacer las necesidades del mercado, entre las más significativas están los recursos humanos, el capital, la innovación y las materias primas (Martínez et al., 2020). Esto también pone en relieve lo crucial que es mejorar el entorno para que las empresas, especialmente las pequeñas y medianas, puedan desarrollar sus capacidades de acuerdo con lo que menciona la Organización Internacional De Trabajo OIT, (2020), bajo este contexto, el fomento de la innovación empresarial en América Latina tiene un impacto en la productividad según Rodríguez & Quintero, (2021), con el fin de que las empresas puedan potenciar sus recursos que, bien utilizados, reportarán a la organización grandes beneficios (Ramírez Méndez et al., 2022).

Por otro lado, en Ecuador la economía y la eficiencia han experimentado cambios significativos entre las estrategias de manufactura, se considera que la eficiencia operacional implica propiedades competitivas como (costo, calidad, servicio y flexibilidad), ya que estas variables permiten relacionar el desempeño operativo, indicando una relación significativa entre la agilidad, el desempeño empresarial y operativo (Aguilar et al., 2022). El desempeño y la competitividad de las empresas mejora con el paso de los años porque pueden adquirir más experiencia y acumular conocimientos, lo que resulta en una mayor eficiencia, es decir que la antigüedad de una empresa tiene un efecto positivo y significativo, puesto que buscan estandarizar, coordinar y acelerar sus procesos de producción, reduciendo costes y mejorando la calidad (Espín et al., 2022).

En la provincia de Santa Elena, las pequeñas y medianas empresas, asumen un papel significativo en la economía del sector, especialmente en el ámbito de la industria, no obstante, estas organizaciones se enfrentan a dificultades específicas en sus niveles de eficiencia (Bolívar & Poveda, 2022). Unas de las empresas que se

destacan en este ámbito son las de la industria potabilizadora de agua, siendo este la industria objetivo de la investigación.

Así, se concibe este trabajo, en la Planta Purificadora NATURLIQUID S.A. situada en la provincia de Santa Elena, busca mejorar su productividad para aumentar su eficiencia y ganar renombre dentro de un mercado que es dinámico y que está en constante innovación. En consecuencia, el trabajo consta de 3 capítulos. En el capítulo uno, se tratarán los distintos casos de empresas obtenidos a partir de la revisión de trabajos de carácter científico. En el capítulo dos, se describe la metodología que se utilizará para realizar el presente trabajo. El capítulo tres presenta la respuesta a la cuestión mediante una propuesta de mejora del ciclo utilizando los recursos disponibles.

Planteamiento del Problema:

El consumo global de agua embotellada aumenta una media del 12% anual a pesar de que el coste del agua embotellada es superior al del agua del grifo (Dirie, 2019). Es por esta razón que existen organismos que la regulan como la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) que es una de las principales autoridades encargadas del control y la seguridad del agua (García et al., 2020). Así mismo pasa en el continente americano, donde la incertidumbre de la naturaleza de beber agua potable en las diversas comunidades urbanas ha causado una expansión acelerada en la utilización de agua filtrada y está adquiriendo progresivamente espacio entre los compradores (Molinos & Maziotis, 2021).

Sin embargo, En Ecuador, los esfuerzos por aumentar el suministro de agua han recibido más atención que mejorar la calidad de la misma, la falta de normas de gestión sólidas y la insuficiente disponibilidad de recursos financieros para la conservación de los materiales primarios agravan este problema (Zambrano et al., 2022). Debido a que se comercializa agua embotellada que no cumple satisfactoriamente con la normativa vigente, observándose etiquetados incorrectos, que no cuentan con el registro sanitario vigente, lote, fecha de vencimiento, ítems que hacen presumir la causa de los bajos niveles de confiabilidad del agua cuestionándose de si el producto está siendo procesado adecuadamente (Araque-Jaramillo, 2020)

Por lo tanto, es fundamental que las organizaciones como NATURLIQUID S.A. tengan en cuenta los procesos productivos, aprovechando los recursos que tienen

a disposición, optimizando el consumo de estos ya que suelen ser los ejes principales dentro de los procesos. Las recomendaciones deben dirigirse a ampliar la naturaleza de los ciclos y artículos para garantizar que las asociaciones tengan un reconocimiento positivo por parte del cliente, produciendo una imagen corporativa fuerte que les permita entrar en este mercado.

Formulación del problema de investigación

¿Cómo mejorar la productividad para la eficiencia operacional de la empresa Naturliquid S.A., en Salinas- Ecuador?

Alcance de la Investigación:

Las técnicas para completar en el perfeccionamiento de esta exploración para la disminución de imperfecciones en una línea de creación de envases de agua, se ha considerado proponer tres tipos de grado de nivel de evaluación, que son la exploración, gráfico, y tecnológico (García-Loor et al., 2020).

El primer tipo de investigación se centra en un análisis de gráficos estadísticos, que planea cuantificar o reunir datos libremente de los factores aludidos, para esta proposición la información será fundamentada en la región de creación, explícitamente en una línea de envasado de agua (Soares et al., 2021). El segundo tipo investigación es metódica, que se centra en dar sentido a por qué ocurre una peculiaridad y en qué condiciones se crea, o por qué se conectan al menos dos factores. En relación con el caso propuesto, tratamos de descubrir las causas que provocan la aparición de imperfecciones durante el desarrollo del agua en una línea de agrupamiento.

Finalmente se empleará un análisis técnico, este tipo de investigación está orientada a mejorar, perfeccionar u optimizar el funcionamiento de los sistemas, los procedimientos, normas y a resolver los problemas que se presentan en los procesos de producción, distribución, circulación, y consumo de bienes y servicios de cualquier actividad humana, se empleará en la tesis en mención la propuesta de aplicación de la metodología Lean Manufacturing, para mejorar el proceso productivo una línea de envasado de agua, reduciendo los defectos existentes en ella (Carrillo et al., 2022).

Justificación de la investigación:

En Ecuador, como en el resto del mundo, el mercado de bebidas se ha desarrollado, lo que implica que las organizaciones que participan en este movimiento moderno deben incrementar la calidad (Ecuador, 2022); por lo tanto, es de vital importancia analizar toda la línea del proceso de envasado de agua que se lleva a cabo en la planta, para establecer adecuadamente las etapas que comprenden las posibles puertas abiertas para el desarrollo y sobre las que se pueden diseñar planes de calidad para facilitar estos ciclos y lograr el uso más óptimo de los activos accesibles, como la mano de obra, infraestructura y maquinaria. Es vital que la revisión se centre en el ciclo de creación (Cieza- Carrasco, 2019)

Con esta fundamentación se demuestra la viabilidad del proyecto puesto que la organización NATURLIQUID S.A., tiene la imperiosa necesidad de llevar a cabo un plan bien definido que contribuya con cada una de las actividades vitales que la lleven a tener ciclos útiles efectivos que le permitan incursionar en sectores de negocios más competitivos, garantizando la calidad del producto. Así mismo, se destacan los beneficiarios del proyecto, entre los cuales se encuentra la misma entidad de estudio y sus inversionistas, por otro lado, los clientes serían los beneficiarios externos, debido a que, los productos van a generar mayor confianza en ellos, y así serán adquiridos por el mercado, sin la necesidad de analizar su confiabilidad.

Objetivos:

Objetivos General

Elaborar un modelo de producción mediante el uso de herramientas lean Manufacturing, para mejorar la productividad en la empresa NATURLIQUID S.A.

Objetivos Específicos

- Analizar los fundamentos teóricos de los últimos cinco años mediante una revisión de alcance, para la comprensión de la problemática abordada en este trabajo.
- Desarrollar un proceso metodológico, mediante el diagnóstico de artículos científicos para el desarrollo de un modelo de producción óptimo que aumente la eficiencia de la empresa Naturliquid S.A.

- Presentar los resultados obtenidos mediante un análisis comparativo para determinar un aumento en la eficiencia operacional de la empresa NATURLIQUID S.A.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes investigativos

Existen diversas formas o actividades que pueden implementarse dentro de las empresas dedicadas a la purificación de agua con el fin de mejorar su productividad y eficiencia, logrando reducir desperdicios y optimizando sus procesos, por ello, a continuación, se presentan diferentes alternativas que los autores han realizado para darle solución a la problemática planteada.

Por ejemplo, el autor Muñoz-Choque (2021) dió a conocer que los elementos que influyen en la eficiencia generalmente cambian en cada industria, en este sentido, el objetivo de su investigación fue proponer actividades para ampliar la eficiencia del área de despacho en una planta procesadora de concreto boliviana, en vista de la investigación de los tiempos. Este estudio de extensión social depende de la relación entre la eficiencia (ejecución del administrador y eficacia de la máquina) y los tiempos de trabajo, circunstancias de trabajo y apoyo, las estrategias utilizadas fueron: percepción de los miembros, encuesta bibliográfica, entrevista y cronometraje. En consecuencia, se propusieron dos actividades para incrementar la eficiencia, relacionadas con la disminución de los tiempos ineficientes y el apoyo preventivo. Sin embargo, como se descartó la presencia de una relación entre la eficiencia y las circunstancias de trabajo, no se realizó ningún movimiento en este sentido. Se presume que, configurados específicamente los factores que influyen en el cambio de la eficiencia

Al igual que, Arango-Serna et al., (2022) los cuales presenta en su investigación la utilización de la estrategia *Kanban* y el examen del impacto que puede crear en un montaje de transformadores de circulación, con el fin de aumentar la productividad y una mejora en las líneas, maximizando la eficiencia y mejorando continuamente. Mediante la aplicación del sistema propuesto se puede seguir desarrollando el plan de creación, determinado a disminuir la cantidad de artículo en proceso que no se utiliza, de forma que se disminuyan las existencias. Para desglosar el impacto de la aplicación de la estrategia *Kanban* en la organización, se utilizó el procedimiento de recreación, para lo cual se muestra el sistema en curso y propuesto

a las directrices de la filosofía *Kanban*, a partir de estos resultados que arrojan la demostración, se muestra que existe una mejora en las líneas en curso donde se utiliza la filosofía *Kanban*

Así mismo, Ahsan et al., (2023) implementaron la manufactura esbelta con el fin de mejorar el desempeño operativo de una planta, utilizando un enfoque de fabricación ajustada mediante el mapeo flujo de valor o VSM en una empresa de etiquetado y embalaje en Bangladesh, el autor manejó las mejoras de la empresa mediante los KPI's, entre ellos la reducción del tiempo de entrega, la tasa de quejas con un enfoque en el SMED y el Kanban, mejorando la producción, con calidad óptima y generando la menor cantidad posible de desperdicio.

Por otro lado, los autores Caro Teller et al., (2020) implementaron la metodología Lean Six Sigma (LSS), la cual se utilizó para aumentar la productividad y mejorar el desempeño, eliminando procesos que no agregan valor al cliente, así como reduciendo la variabilidad. En ella se aplicó el ciclo DMAIC, utilizando diagrama SIPOC. Se logró obtener resultados significativos y satisfactorios, además de reducir costos en términos de tiempo.

En cambio, Carreon et al., (2023) incrementaron la productividad y eficiencia del proceso de producción de una microempresa purificadora de agua, la misma que no cumplía con la demanda requerida y estimada, la metodología utilizada se basó en un desglose de operaciones, un análisis de operaciones de manufactura, un estudio de tiempos y movimiento, balanceo de líneas y aumento de la tarifa de los trabajadores, logrando mejorar la productividad y aumentar la eficiencia hasta un 93%, logrando cubrir la demanda de los clientes.

También, Ramírez-Méndez et al., (2022) muestran un estudio sistemático acerca de la eficiencia empresarial, atendiendo a su conceptualización, y factores relacionados con el tema. Su objetivo principal es pensar y desglosar los estudios de la variable de revisión para elegir los puntos de vista regulares que benefician a la organización a través de la administración legítima de la eficiencia. La revisión sistemática de la literatura (SLR), permitió la búsqueda y encuesta de los datos, reconoció 71 exámenes explicados en las naciones latinoamericanas, en inglés y español distribuidos en algún lugar en el rango de 2007 y 2021 en los conjuntos de datos de *Redalyc*, *Dialnet*, *Web of Science*, *Google Researcher*, *SciELO* y *Elsevier*.

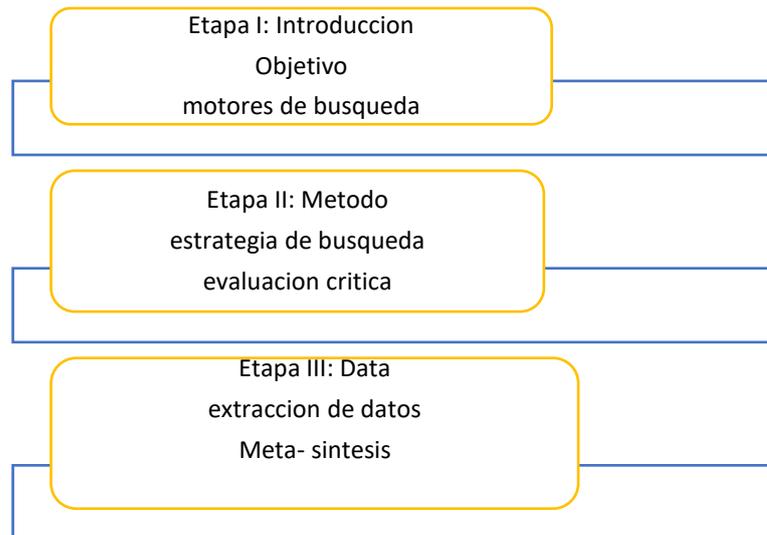
Posteriormente, se obtuvieron 32 artículos que cumplieron con las cualidades de consideración creadas en el segmento de estrategia, se describen los compromisos fundamentales del objeto de estudio, reconociendo las perspectivas regulares que permiten el incremento de la eficiencia empresarial. Se razona que, asumiendo que se quiere ser serio en los sectores empresariales globales, es importante fortalecer las perspectivas jerárquicas para lograr la eficiencia más extrema para abordar los problemas de los clientes en cualquier mercado

1.2. Estado del arte

El estado del arte se define como un tipo de investigación documental que pretende "realizar una revisión reflexiva, rigurosa y detallada de los textos y artículos consultados en relación con los intereses del investigador sobre un tema concreto" (Navarro, 2020). El estado del arte consiste en una investigación en sí misma, a través de esta investigación se pueden establecer las clasificaciones, los enfoques metodológicos y las distinciones y similitudes de las investigaciones que se han desarrollado sobre nuestro tema (Colanzi, 2023) .

Para este trabajo se toma en cuenta utilizar una revisión de alcance (*Scoping reviews*) que se define como una evaluación exhaustiva de la bibliografía que abordan los principales temas de investigación, se centran en el análisis de la bibliografía y su posible aplicación en un campo determinado, más que dar respuestas directas, presentan un panorama general, también siguen un proceso estricto y organizado (Verdejo et al., 2021). Se toma en consideración el método PRISMA-P como base ya que se puede aplicar a una revisión de alcance con ciertas adaptaciones, partiendo de esta premisa, el estado de arte se dividirá en 3 etapas (Codina, 2020).

Gráfico 1. Etapas del Estado del Arte

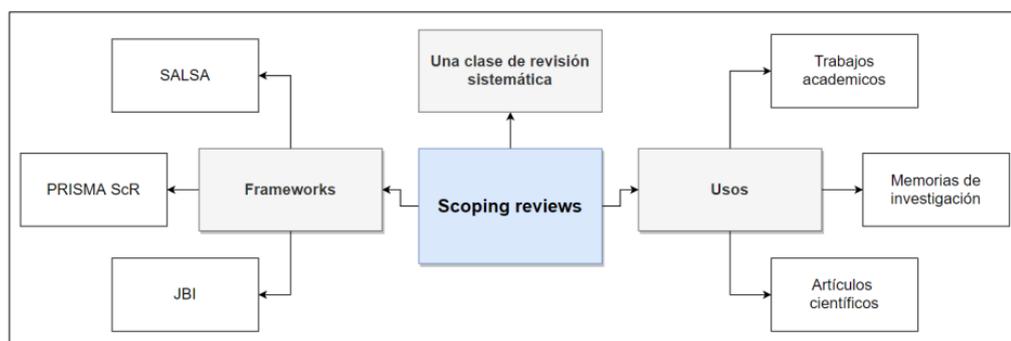


Nota: Elaboración propia

Etapa I

Es esencial crear un proceso antes de realizar una revisión del alcance, que equivale a una investigación, en cualquier caso, la creación de un protocolo antes de la extracción de datos no sólo mejora la eficacia de todo el procedimiento, sino que también aumenta significativamente la trazabilidad y la transparencia del estudio (Codina, 2020). Una revisión de alcance ofrece una visión general o un mapa del conjunto de conocimientos sobre un tema, a diferencia de una revisión sistemática, cuyo objetivo es abordar una pregunta concreta (Francisco et al., 2021).

Gráfico 2. Protocolos Scoping



Nota: elaboración propia

El tratamiento sistematizado de estos componentes es fundamental tanto para los alcances sistemáticos como para los de delimitación (Codina & Lopezosa, 2021).

Estos componentes incluyen:

- Búsqueda
- Evaluación
- Análisis
- Síntesis

Objetivo:

El presente estado del arte, siguiendo el protocolo propuesto por la metodología de revisión de alcance usando fuentes de información confiables y de carácter científico como:

- *Scopus*
- *Scient direct*
- *Redalyc*
- *Dialnet*

Etapas II

Estrategias de búsqueda

Criterios de inclusión:

- Periodo de estudio
- Idioma
- Otros: población de estudio, área geográfica,

Criterios de exclusión:

- Identificar las fuentes de información y fecha de la última búsqueda.
- Selección y clasificación de los estudios
- Definición de las variables de estudio.

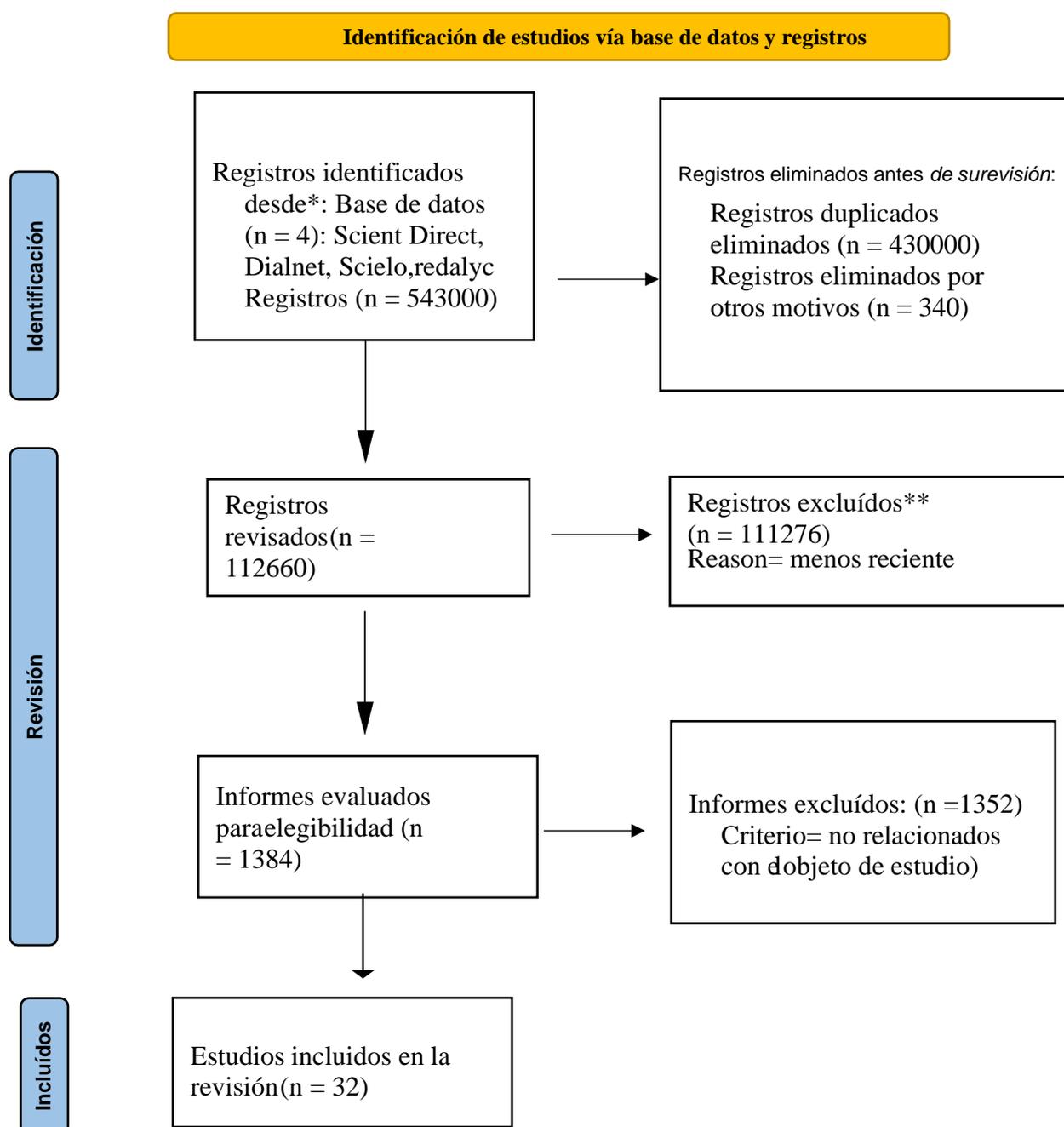
Evaluación crítica

No es necesario evaluar el calibre de los estudios en las revisiones de alcance, de acuerdo con las normas predeterminadas, en este caso los trabajos se clasificaron por nivel metodológico y grado de recomendación (Abad et al., 2021).

- Resumen del número de artículos obtenidos en cada fase
- Artículos incluidos en la revisión
- Artículos excluidos. Causas

Una vez definidas las estrategias de búsqueda, se procede a aplicarlas, obteniendo los siguientes resultados mostrados en el gráfico 3 y la tabla 1.

Gráfico 3. Protocolo prisma



Nota: Elaboración propia

Etapa III

Resultados: Análisis de la extracción de datos.

Tabla 1. Matriz síntesis Estado del arte

N	Autor	Objetivo	Metodología	Resultados
1	(Handoyo et al., 2023)	Compara empresas con estrategias proactivas y defensivas en lo que respecta a la eficiencia operativa y las diferencias de rendimiento de fabricación	Tipología de Miles y Snow	La eficiencia operativa es mayor en la industria manufacturera cuando aumenta la competencia empresarial.
2	(Shbeeb, 2022)	Medir la percepción del rendimiento temporal y espacial del servicio y explorar su importancia desde la perspectiva de la satisfacción del cliente	Modelo DEA	La satisfacción de los clientes puede predecirse en función de la tarifa, la comodidad y la seguridad del servicio
3	(Ahsan et al., 2023)	Aplicar un enfoque de fabricación ajustada mediante el mapeo del flujo de valor (vsm) en una empresa de etiquetado y envasado de <i>Bangladesh</i> para mejorar el rendimiento global de la organización y generalizarlo a empresas similares.	Lean Manufacturing	El proceso de producción asistido por la fabricación ajustada mejora la producción con una calidad óptima y menos residuos.
4	(Hanifa et al., 2023)	Analizar el efecto de la eficiencia operativa en la mejora de la ventaja competitiva sostenible	Teoría RBT	La ventaja competitiva tiene un efecto positivo significativo sobre la mejora productiva

5	(Abdulbass et al., 2023)	Determinar la eficacia, y su reflejo en la actuación del control externo	Medición de desempeño	Existe un despilfarro de la energía disponible debido a las vacaciones de larga duración concedidas a los auditores que trabajan en la oficina federal de supervisión financiera
6	(Pinchemel et al., 2022)	Investigar la relevancia De los indicadores en la gestión y la eficiencia operativa de las aerolíneas	Medición de desempeño	El análisis de estos indicadores de rendimiento permite definir estrategias que subvencionen la toma de decisiones para aumentar la eficiencia operativa
7	(De Freitas Battista et al., 2023)	Identificar los principales aspectos relacionados con la desmercantilización en las empresas manufacturera	Revisión de la literatura	Este artículo amplía los conocimientos sobre las condiciones que conducen a la desmercantilización en las empresas manufactureras
8	(Soberanes-Martín & Carrasco-Garcés, 2023)	Presentar una comunidad de aprendizaje de habilidades directivas, que permite a los usuarios auto aprender a través de varias herramientas	Learning Management system (LMS)	Se presenta una comunidad de aprendizaje para la formación del personal de pequeñas y medianas empresas (pyme) porque algunos sistemas de gestión son costosos y demasiado generales
9	(Aparicio Pico et al., 2022)	Análisis de las aplicaciones de diferentes técnicas de deep learning y machine learning utilizadas en un amplio abanico de industrias para garantizar el control de calidad	Revisión de la literatura	El <i>deep learning</i> , complementado con técnicas como el <i>machine learning</i> o <i>transfer learning</i> , genera herramientas automatizadas, precisas

				Y fiables para controlar la calidad de la producción en todas las industrias
10	(Munive et al., 2022)	Aborda una solución innovadora para hacer frente a uno de los principales problemas de la industria del calzado, a saber, la elevada tasa de incumplimiento de pedidos	Lean Manufacturing	Se utilizó un sistema de simulación arena para establecer un nuevo escenario en el que el indicador de producto defectuoso disminuye un 3,13% y la productividad mejora alrededor de un 38%. A su vez, el consiguiente aumento del número de pedidos
11	(Trentin & Tontini, 2022)	Evaluar la percepción de la influencia de las prácticas de gestión de personas en el Proceso de implantación de una cultura de manufactura esbelta.	Lean Manufacturing	Los directivos de las organizaciones textiles comprenden el nivel de implantación de la manufactura esbelta, y qué Prácticas de gestión de personas deben priorizarse en la adopción de lean.
12	(Santamaria et al., 2021)	Muestra las principales transformaciones en los procesos de producción de superpolo s.a.s y su marca marcopolo, para el desarrollo de nuevos autobuses articulados y biarticulados con concepto brt (<i>bus rapid transit</i>), que permiten una reducción de emisiones al medio ambiente	Herramienta Andon	Estas mejoras permitieron aumentar la capacidad instalada para cumplir con los plazos de entrega, además de resultados positivos en la ergonomía de los trabajadores

13	(Tortorella et al., 2021)	Identificar las barreras, oportunidades y tendencias para el desarrollo estratégico de la industria manufacturera australiana.	Estudio de balances	La recopilación sistémica del corpus de conocimientos ha dado lugar a nuevas perspectivas conceptuales y teóricas a la luz de las mega tendencias mundiales.
14	(Lopes & Moor, 2021)	Demostrar si la io tiene una influencia mediadora en la relación entre slm y op, además de destacar las variables más significativas de cada concepto	Revisión de la literatura	La io desempeña un papel mediador pero parcial en la relación entre slm y op. La implantación de la io mejora la eficiencia al permitir decisiones proactivas
15	(Patil et al., 2022)	Reduce el plazo de entrega generando el estado actual y el estado futuro de un proceso mediante diversas técnicas.	Revisión de la literatura	Ganancia en la producción, la reducción en el tiempo de entrega, y la reducción en el inventario entre estaciones.
16	(Echavarría et al., 2020)	Desarrollar un modelo con enfoque logístico para diagnosticar la gestión del mantenimiento	Ingeniería de métodos	Identificar las causas y sub-causas que afectan la gestión del mantenimiento, calcular los ciclos logísticos de aprovisionamiento, jerarquizar los equipos críticos como base para determinar las piezas de repuesto e insumos más priorizados
17	(Villarino et al., 2023)	Minimizar los efectos adversos del cambio climático en lo referente a las pérdidas de producción y así lograr una planificación precisa de los volúmenes de productos	Revisión de la literatura	Muestran que existió un 45,23 % de aprovechamiento de la materia prima fresca entregada

18	(Schiavon et al., 2020)	Evaluar indicadores que puedan predecir el rendimiento productivo y eficiencia financiera en tres sistemas de producción lechera en el sur de Brasil	Medición de desempeño	El sistema de confinamiento presentó mayor densidad animal y producción
19	(Rivera, 2021)	Evaluar el desempeño financiero de la pequeña y mediana empresa del sector elaboración de productos lácteos	Medición de desempeño	La pyme de este sector logra, en promedio, un rendimiento contable en el sexenio, siendo superior en la mediana empresa por ser más eficaz en la gestión de costos y gastos
20	(Rivera & Villota, 2019)	Examinar la gestión financiera de la empresa del sector de elaboración de productos de café en Colombia	Medición de desempeño	La empresa de este sector aumenta sus ventas y activos, y fluctúa su utilidad neta; logra rendimientos contables influenciados en gran medida por el comportamiento de la eficacia
21	(Montalvo et al., 2022)	Obtener una metodología para el análisis del rediseño, de un filtro rotatorio, para la mejora de la confiabilidad de proceso como elemento integrante de la confiabilidad operacional	Lean Manufacturing	La aplicación de esta metodología permitió reducir los ciclos de limpieza del filtro rotatorio, seleccionar la malla adecuada para el proceso de filtración, aumentar la eficiencia al 95%
22	(Carreon et al. 2023)	incrementar su productividad y hacer más eficiente su proceso de producción, ya que no cumple con la demanda de los clientes, así como	Metodología de incentivos y organizacional	Al adaptar y aplicar la metodología se logró mejorar la productividad de 1.67 a 1.51 \$/unidad (pesos mexicanos / garrafón de 19

		de motivar a sus trabajadores a cumplir sus metas.		litros lleno), la eficiencia pasó del 67.54 al 93.80 %
23	(García et al., 2020)	Determinar las causas del incumplimiento de las condiciones higiénico-sanitarias	Revisión de la literatura	las plantas investigadas no cumplen con las chs, nivel i y ii ya que no poseen procedimientos específicos de limpieza/desinfección y carecen de un sistema adecuado para el control de plagas relacionados con los reglamentos internos e infraestructura respectivamente
24	(J. Franco et al., 2021)	Examinar las percepciones De los empleados en distintas organizaciones del sur del valle de Aburrá	Medición de desempeño	Las categorías más decisivas en La productividad es: variable laboral, articulación de políticas, infraestructura física, Innovación, investigación y avance tecnológico.
25	(Walker et al., 2021)	Evaluar su sostenibilidad, basándose en ocho enfoques que utilizan diferentes variables de entrada y salida para evaluar la eficiencia.	Revisión de la literatura	Una cuidadosa selección de las variables Para la evaluación comparativa de la eficiencia de las empresas de agua es fundamental para sostenibilidad y para orientar futuras inversiones y normativas en el sector del agua.
26	(Piedra, 2021)	Descubrir cuál ha sido el	Modelo DEA	Los parámetros de análisis fueron 3

		Grado de eficiencia de este sector productivo, cálculo realizado con la medición de sus resultados analizados en un lapso de diez años.		cuentas provenientes de estados financieros declarados por las empresas estudiadas, más una razón financiera calculada a partir de los mismos estados
27	(Hassan et al., 2022)	Evaluar la eficiencia de las industrias bancarias comerciales y crecimiento de la productividad en la región del sur de Asia	Medición de desempeño	Los resultados de la productividad sostienen que la variación de la productividad total de los factores de los 147 bc Disminuye un 0,8% de media durante el periodo estudiado.
28	(Topic, 2019)	Lograr una mayor productividad y eficiencia en la operación	Revisión de la literatura	Alguno de los beneficios obtenidos con estas tecnologías son menores costos de operación
29	(Molinos & Maziotis, 2021)	La evaluación del rendimiento y el análisis de los factores de coste de las empresas de suministro de agua son de gran interés para los reguladores y los gestores del sector.	Medición de desempeño	Se puede ahorrar costes aumentando la escala de producción y separando los servicios de agua y alcantarillado.
30	(Ibrahim, 2023)	Superar el dilema de alcanzar la sostenibilidad económica y medioambiental.	Medición de desempeño	Muestra que el desarrollo del capital humano y la capacidad es tan integral para el desarrollo sostenible como el avance de la innovación.
31	(Garcia et al., 2020)	Determinar las causas del incumplimiento de las condiciones higiénico-sanitarias, nivel I rotulado de la etiqueta del envase	Revisión de la literatura	Las plantas investigadas no cumplen con las CHS, Nivel I y II ya que no poseen procedimientos específicos de limpieza/desinfección

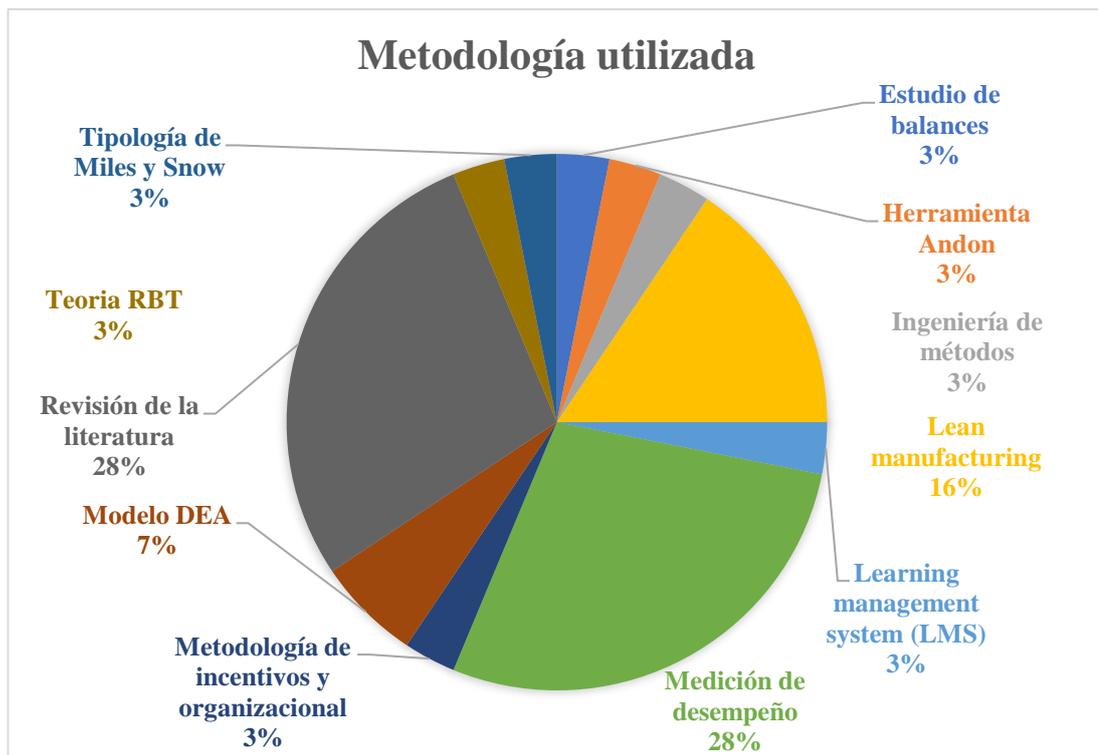
nivel II análisis del muestreo basadas en las normas INEN 2200.			
32	(Vargas & Camero, 2021)	aplicar estrategias que las ayuden a mantenerse competitivas y posicionarse en el mercado nacional, donde no solo la calidad es determinante, sino también la mejora del sistema de producción.	Lean Manufacturing Al aplicar la metodología Kaizen, se redujo el tiempo de proceso de fabricación del producto con mayor índice de ventas en el área de producción

Nota: Elaboración propia

De acuerdo con la información obtenida de la revisión de alcance, se determina el objetivo, el tipo de estudio y los resultados obtenidos de los mismos, teniendo en consideración que, para aumentar la productividad y la eficiencia operacional de las empresas, se necesita aplicar herramientas lean, puesto que dichas herramientas tienen un gran impacto en el sistema de producción.

Por ello, a continuación, se muestra el Gráfico 4 con la clasificación de los resultados obtenidos por su metodología aplicada, destacándose que la mayoría de los autores aplican una revisión de la literatura, mientras que en la investigación es necesario aplicar alguna metodología. Siendo más opcional la medición del desempeño utilizada en el 28% de los artículos, con el fin de poder medir la productividad y la eficiencia operacional, además de la aplicación de herramientas Lean Manufacturing con un 16%, en la que participa el análisis del VSM.

Gráfico 4. Metodología utilizada por los autores

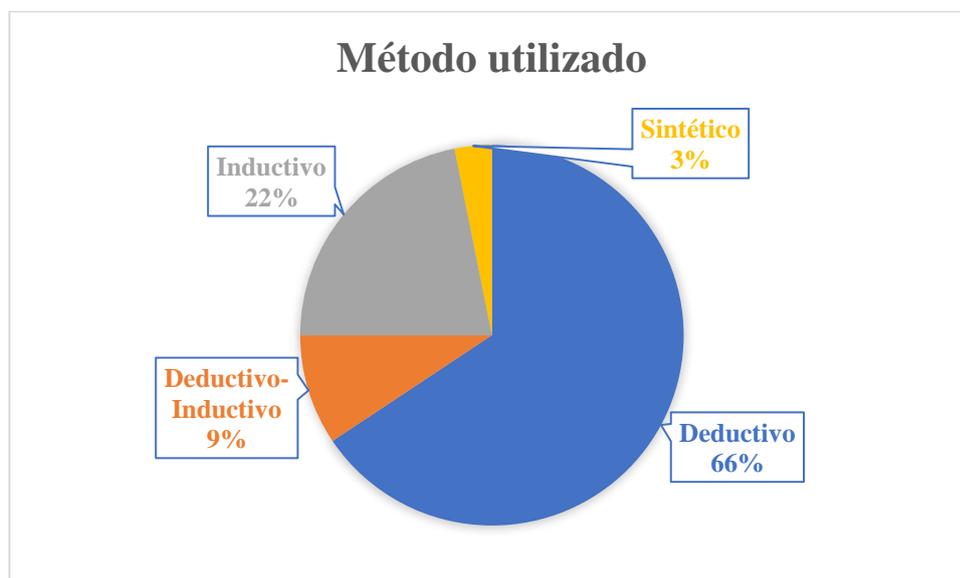


Nota: elaboración propia

Así mismo, a continuación, se presentan los resultados del análisis del método de recolección de datos utilizados por los autores, en el cual se destaca que el 66% de

ellos utiliza el método deductivo, siendo este el más sugerido para la investigación, ver Gráfico 5.

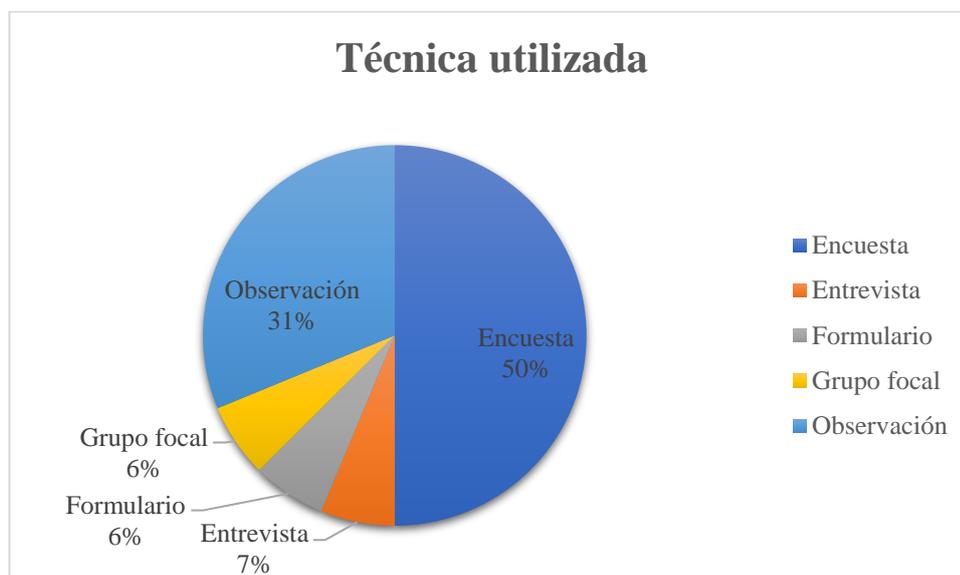
Gráfico 5. Método utilizado para la recolección de datos



Nota: elaboración propia

Por otro lado, el análisis realizado para verificar los tipos de técnicas que recolección de datos se muestra en el Gráfico 6, dando a conocer que los autores aplicaron la técnica de la encuesta y la observación en un 50% y 31% respectivamente, las mismas que serán consideradas en la investigación.

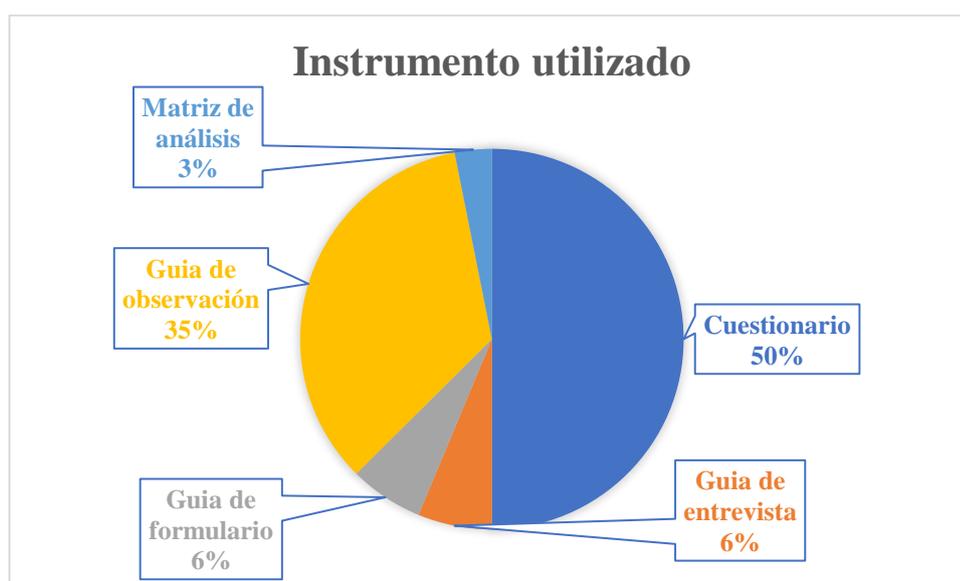
Gráfico 6. Técnica de recolección de datos utilizada por los autores.



Nota: elaboración propia

Mientras que, el Gráfico 7 da a conocer los instrumentos de recolección de datos utilizados, demostrando que el 50% de los autores aplicaron un cuestionario en la encuesta y el 35% de ellos una guía de observación.

Gráfico 7. Instrumentos utilizados



1.3. Fundamentos Teóricos

1.3.1. Productividad

Se puede definir la productividad como la forma de utilizar los factores de producción en la creación de bienes y servicios para ofertar en un mercado, tiene el objetivo de optimizar los recursos utilizados, como recursos humanos, materiales, capital y financieros en el proceso de producción. Es parte de los objetivos organizacionales para alcanzar la competitividad en el mercado (Ramírez et al., 2022). Así mismo, la productividad es vista como la eficiencia en la producción, determina cuánto se produce de un conjunto disponibles de insumos, es la razón entre las salidas de bienes y servicios y una o más entradas de insumos, como mano de obra, capital o administración, mejorar la productividad significa mejorar la efectividad (Rivera, 2021).

Díaz et al. (2018), considera que la productividad es la condición o habilidad de ser productivos, como una herramienta de orientación a la gestión de un sistema productivo, indicando que los recursos que disponga la empresa (mano de obra, el capital, los materiales y la energía) se utilicen de forma objetiva, es decir, la empresa debe encontrar la relación existente entre los productos, bienes o servicios y los recursos disponibles para su proceso productivo (Trentin et al. 2022).

Por lo tanto, la productividad empresarial, emerge del uso eficiente y efectivo de sus recursos claves, trabajo, capital, tierra, materiales, energía e información en la producción de bienes y servicios. A su vez, la productividad en la empresa se basa en un constructo que requiere de ser medido considerando todas las variables que se identifiquen y que intervienen en su ejecución, con el fin de asegurar condiciones favorables en el proceso de mejora continua (Handoyo et al., 2023).

De manera general, la productividad se mide por el cociente, es decir, los resultados que se logran entre los recursos empleados y que pueden medirse de diferentes formas. Por ejemplo los resultados logrados pueden medirse en unidades producidas en piezas vendidas o en utilidades, por otro lado, los recursos utilizados pueden cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquinas, entre otros, esta medición resulta de valorar de manera adecuada los recursos empleados para producir o generar ciertos resultados, de esta forma la productividad se desarrolla a través de dos componentes, la eficiencia, los recursos totales utilizados y la cantidad de los recursos desperdiciados y la eficacia, de los resultados obtenidos cuantos cumplen con los objetivos y la calidad (Soberanes & Martínez, 2023).

1.3.2. Eficiencia Operacional

La eficiencia es una herramienta que mide los factores internos de la organización, dedicada a los aspectos económicos y técnicos, mismo que buscan minimizar los costos para transformar los insumos en productos, la cual debe evaluar metas y medir su desempeño y alcance y cuando la organización cumple sus objetivos se refiere a eficaz, y si se requiere alcanzar al menor costo posible, se dice que es eficiente. Se define a la eficiencia como la capacidad de disponer de recursos o capital

humano para conseguir un efecto determinado, señala que es una expresión que mide la capacidad o cualidad de la actuación de un sistema o sujeto económico, con el enfoque de cumplir los objetivos de la organización (Ramírez et al., 2022).

La eficiencia operativa de una máquina, área o sección se define como el valor del margen de contribución bruto de esa unidad por unidad de tiempo. Este margen no es más que la diferencia entre el valor de las unidades producidas y los costos directos de materiales y mano de obra empleados (Astuhuaman, 2018). El objetivo del grupo consiste en identificar los factores de la máquina, área o sección que afectan esta variable y empezar a trabajar en los que predominan en el Pareto de las causas que lo afectan con el fin de maximizar esta eficiencia. En el pasado estas organizaciones no habían utilizado técnicas de mejoramiento, porque posiblemente las consideraban como una pérdida de tiempo o no eran conscientes de sus beneficios. En la mayoría de las organizaciones antes mencionadas se consiguieron mejoras en los parámetros que afectaban la eficiencia operativa del orden del 60%. Los resultados numéricos no fueron los únicos importantes, sino los resultados motivacionales, de integración y de crecimiento personal de los miembros de los grupos y equipos que indirectamente también contribuyeron al mejoramiento de la eficiencia global. Este hecho fue resaltado como el más importante por los directivos de estas empresas (C. Franco & Velásquez, 2020)

CAPÍTULO II

MARCO METODOLÓGICO

Un trabajo de tipo descriptivo, que se centra en la recopilación de datos para precisar las características y propiedades más importantes del fenómeno analizado, ésta es la base para el desarrollo de la propuesta de mejora del proceso productivo de la empresa Naturliquid S.A., con el objetivo de reducir la variabilidad del producto acabado mediante el uso del control estadístico de procesos (Ochoa & Yunkor, 2020)

2.1. Enfoque de investigación

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, ya que utiliza métodos estadísticos que analiza los datos recogidos para estudiar fenómenos que afectan al sistema productivo de NATURLIQUID S.A. y sus causas, así como predecir su ocurrencia, esto se hace mediante el uso de técnicas estadísticas para el análisis de los datos (Sánchez, 2019).

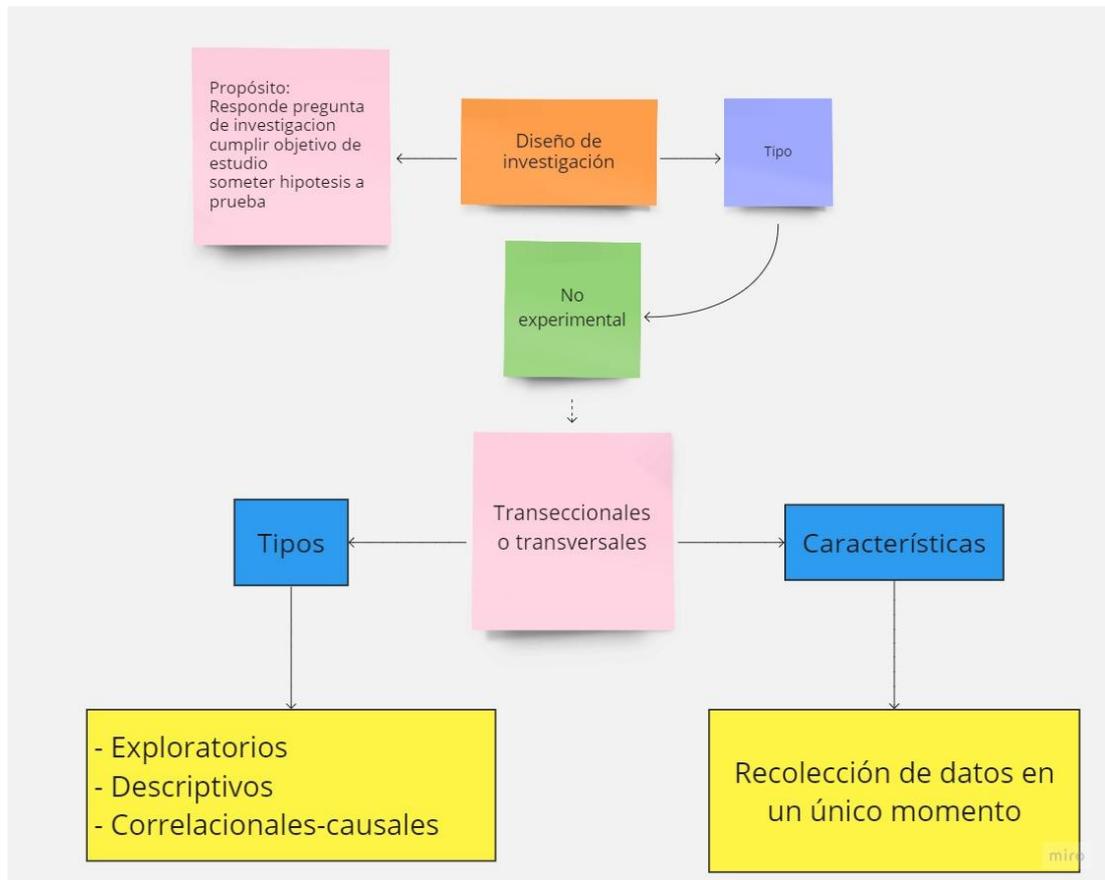
2.2. Diseño de investigación

Para analizar la incidencia de las variables dependientes e independientes, explicar con precisión las circunstancias de las actividades, este estudio utiliza un diseño no experimental, transversal de tipo descriptivo correlacional.

Diseño descriptivo. - Se encarga de puntualizar las características de la población que se está estudiando, se define como un registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual y la composición o procesos de los fenómenos (Guevara-Alban et al., 2020).

Diseño correlacional. - La investigación correlacional es un tipo de método de investigación no experimental en el cual un investigador mide dos variables, entiende y evalúa la relación estadística entre ellas sin influencia de ninguna variable externa (Aldrin-Velázquez, 2023).

Gráfico 8. Diseño de la investigación



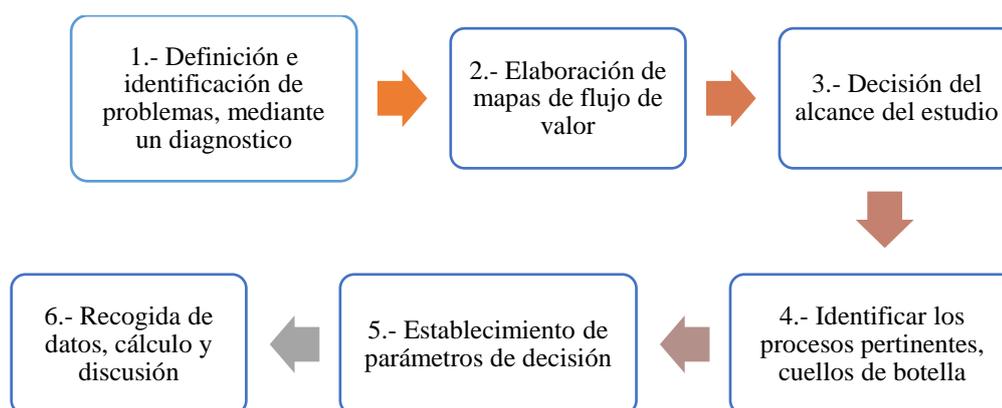
Nota: elaboración propia, basado en datos de (Hernández et al., 2014).

2.3. Proceso metodológico

Para el proceso metodológico se toma de referencia la investigación de Ahsan et al., (2023) quien menciona los pasos a seguir al momento de diseñar un sistema de producción basado en manufactura esbelta.

Como primer paso, se identifican los problemas mediante un diagnóstico inicial utilizando el diagrama de operaciones, como segundo paso, se elabora un mapa de valor utilizando una herramienta especializada para encontrar los puntos en donde se generan desperdicios, posteriormente se determinan los procesos en donde aplicar una herramienta de manufactura esbelta para disminuir el desperdicio generado, se establecen los parámetros de seguimiento para su respectivo cálculo y discusión, por último, se recolectan los datos, y se realiza un análisis estadístico para discutir los resultados, así como se muestra en el Gráfico 9.

Gráfico 9. Proceso metodológico



Nota: obtenido de la investigación de (Ahsan et al., 2023)

2.4. Población y muestra

La población es un conjunto de elementos que contienen ciertas características que se pretenden estudiar, por esa razón, entre la población y la muestra existe un carácter inductivo (de lo particular a lo general), esperando que la parte observada sea representativa de la realidad; para de esa forma garantizar las conclusiones obtenidas (Ventura, 2017).

La población está compuesta por el área administrativa, productiva y de comercialización, para la recolección de la muestra se empleó el método de censo el cual abarca a los operadores del sistema de producción, en ese sentido las muestras de esta investigación son no probabilísticas siendo el sistema productivo la unidad de análisis (Garofalo et al., 2022).

2.5. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de los datos

2.5.1. Método de recolección de los datos

El método de recolección de datos está basado en las investigaciones presentadas en el capítulo I de la investigación, el cual es el deductivo, partiendo de lo general a lo particular.

2.5.2. Técnica de recolección de los datos

Como punto de referencia se tiene en cuenta la siguiente tabla donde se muestran las técnicas a utilizar, el por qué según la investigación de (López & Rojas, 2022).

Tabla 2. Métodos, técnica e instrumentos de recolección de datos

TÉCNICA	JUSTIFICACIÓN	APLICADO EN
Observación	Permitirá identificar los problemas y el origen de estos, y observar la manera de trabajo de la mano de obra, el uso de los equipos y el empleo de los tiempos.	Área de producción de la embotelladora de agua
Encuesta	Permitirá delimitar toda la información práctica y teórica, asimismo se tendrá acceso a la información relacionada con el proceso de producción	Historial de todos los procesos de producción ya registrados por la embotelladora de agua.

Nota: elaboración propia, en base a la investigación de (López & Rojas, 2022).

2.5.3. Instrumentos de recolección de los datos

Medios que utiliza el investigador para aplicar una determinada técnica.

- Observación:
 - Guía de observación
 - Adjunto a diagrama de procesos, VSM Value Stream Mapping y Matriz de análisis
- Encuesta:
 - Cuestionario o guía de encuesta.

A estos instrumentos, se adjuntan las muestras del diagrama de procesos y VSM.

Diagrama de procesos. -

La secuencia de las inspecciones, los puntos en los que se introducen los materiales en el proceso y todas las demás operaciones se representan gráficamente en el diagrama de proceso de operación. Este diagrama es útil cuando se inicia el estudio de un proceso (Víctor-Yepes, 2021).

Para realizar un Diagrama de Flujo de Procesos se recomienda utilizar un software especializado, que tenga a disposición los símbolos a utilizar, y es imperativo colocarlo junto con la descripción de la actividad (Medina-León et al., 2019)

Tabla 3. Diagrama de flujo de valor

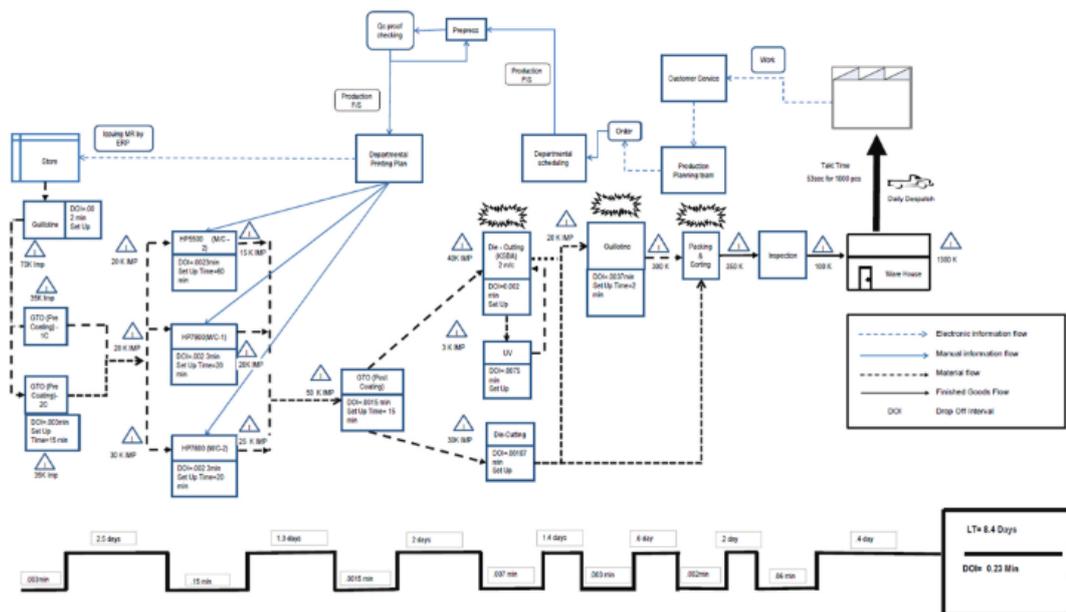
DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO								
Fecha Realización:		Ficha Número:						
Diagrama No. ____	Página ____ de ____	RESUMEN						
Proceso:		Actividad	Actual		Propuesto		Economía	
			Cant.	Tiemp.	Cant.	Tiemp.	Cant.	
Actividad:		Operación						
		Transporte						
Tipo de diagrama:	Material ()	Espera						
	Operario ()	Inspección						
Método:	Actual ()	Almacenamiento						
	Propuesto ()	Distancia Total						
Área / Sección:		Tiempo Total						
Elaborado por:		Aprobado por:						
Descripción		○	⇒	□	△	Dist.	Tiemp.	Observaciones
TOTAL								

Nota: elaboración propia, en base a la investigación de (Víctor-Yepes, 2021)

Value stream mapping. -

Cuando se utiliza el VSM, es posible identificar visualmente de forma inmediata en un mapa los pasos dados en la creación de un producto, el movimiento de materiales, así como las actividades que no aportan valor desde el punto de vista económico, medioambiental o social, con el fin de señalar los factores que comprometen su sostenibilidad y especificar las áreas de desarrollo (Rodríguez, 2019).

Gráfico 10. Mapa de valor



Nota: obtenido de la investigación de (Ahsan et al., 2023)

2.6. Variables del estudio

- Variable Independiente: MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD
- Variable Dependiente: EFICIENCIA OPERACIONAL

2.6.1. Operacionalización de las variables

Las variables que comprende la investigación se identifican en el planteamiento del problema y se fundamentan teóricamente en el estado del arte a partir de los objetivos y la formulación del problema, para medir estas variables es necesario descomponer o derivar factores más tangibles que puedan observarse o cuantificarse para obtener datos precisos (Bauce et al., 2018), así como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Operacionalización de variables

Variable Independiente	Concepto	Categoría	Indicadores	Técnicas e Instrumentos
MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD	Utilizar los factores de producción en la creación de bienes y servicios.	Producción	Reducción del tiempo de espera.	Guía de observación
		Recurso humano	Efectividad de los equipos utilizados.	
		maquinaria	Lead time.	
Variable Dependiente	Concepto	Categoría	Indicadores	Técnicas e Instrumentos
EFICIENCIA OPERACIONAL	Optimización de procesos, minimización de costos	Estudio de tiempos mantenimiento	Eficiencia Eficacia	Ficha de control de tiempo

Nota: elaboración propia

Junto a la tabla anterior, se adjuntan las fórmulas de los indicadores:

- Reducción del tiempo de espera:

$$RTE = \frac{(Tiempo\ de\ preparación\ antes - Tiempo\ de\ preparación\ después) \times 100}{Tiempo\ medio\ total\ de\ preparación\ antes}$$

- Efectividad de los equipos utilizados

$$UEE = \frac{Cantidad\ alcanzada\ en\ el\ tiempo\ total\ de\ ejecución\ programado \times 100\%}{Hora\ total\ programada \times velocidad\ estándar \times n^{\circ}\ de\ máquinas}$$

- Load time

$$LT = \frac{Plazo\ de\ entrega\ anterior - Plazo\ de\ entrega\ actual}{plazo\ anterior} \times 100$$

- Eficiencia

$$Eficiencia = \frac{resultados\ obtenidos}{acciones\ realizadas} \times 100$$

- Eficacia

$$Eficacia = \frac{\text{acciones realizadas}}{\text{recursos empleados}} \times 100$$

2.7. Procedimiento para la recolección de los datos

Para la recolección de datos, se realizará una entrevista directa con el jefe de producción que tiene relación directa con el sistema operativo, usando como instrumentos de recolección de datos el diagrama de flujo de operaciones, posteriormente los datos serán tabulados en un software especializado para su respectivo análisis.

Tabla 5. Plan de análisis

Plan de análisis				
N	Objetivo	Acciones	Herramientas de apoyo	Resultados esperados
1	Analizar los fundamentos teóricos de los últimos cinco años mediante una revisión de alcance, para la comprensión de la problemática abordada en este trabajo.	Revisión de alcance	Matriz de revisión de alcance	Comprensión de los diferentes conceptos en base al tema de estudio. Comprensión de las diferentes eventualidades de la problemática
2	Desarrollar un proceso metodológico, mediante el diagnóstico de artículos científicos para el desarrollo de un modelo de producción óptimo que aumente la eficiencia de la empresa Naturliquid S.A.	Asociar diferentes artículos científicos	Fiabilidad de los datos, modelos de producción similares	Identificación de los instrumentos y técnicas de recolección de datos.
3	Presentar los resultados obtenidos mediante un análisis comparativo para determinar un aumento en la eficiencia operacional de la empresa Naturliquid S.A.	Medir la fiabilidad de los resultados	Software estadístico IBM SPSS 25	Desarrollo de un plan productivo más eficiente

Nota: elaboración propia

CAPÍTULO III

MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Marco de resultados

Los resultados de la investigación son los detalles exactos de la solución al cuestionamiento de la investigación y examinada en los materiales y técnicas, presentados de forma comprensible en tiempo pasado y por orden, siendo una investigación cuantitativa se presentan tablas, cuadros y gráficos estadísticos (Auris Villegas et al., 2022).

3.2. Confiabilidad y validez de los instrumentos de investigación utilizados

3.2.1. Confiabilidad

Para medir la confiabilidad se usó el índice de Alfa de Cronbach mediante la utilización del software IBM SPSS 25 junto con un análisis estadístico, a continuación, se puede apreciar la tabla de resumen obtenido del programa IBM SPSS 25. Ver Tabla 6.

Tabla 6. Tabla Resumen Coeficiente Alfa de Crombach

		N	%
Casos	Válido	5	100,0
	Excluido	0	,0
	Total	5	100,0

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

Tabla 7. Coeficiente Alfa de Cronbach

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,821	,845	4

Nota: elaboración propia en base a los datos ingresados a IBM SPSS 25

3.2.2. Validez

Para determinar la validez del instrumento se utilizó el método *Delphy* aplicando 3 fases (Acosta, 2021):

- Fase preliminar
- Fase exploratoria
- Fase final

Fase preliminar. - En la primera fase, se determinó la selección de los expertos que evaluarán el instrumento de recolección de datos, siendo ingenieros, químicos, y expertos en el área de manipulación de alimentos a nivel industrial

Fase exploratoria. - En la segunda fase se presentó a los expertos los aspectos a evaluar de acuerdo con una escala y observaciones, elaborando 2 rondas de las cuales se da validez al instrumento

Fase final. - En la fase final se muestran los resultados obtenidos de la valoración de los expertos, respecto al instrumento de recolección de datos mediante el análisis de dos rondas, ver Tabla 8.

Tabla 8. Validez por rondas

Expertos	Ronda I	Ronda II
1	x	x
2	x	x
3		x
4		
5		x
6	x	x
7		
8		x
total	3	6

Nota: Elaboración propia

Se presenta el cuadro de análisis de frecuencias para el análisis de rondas por expertos.

Tabla 9. Tabla de frecuencias

Rondas	Frecuencia	F. Acumulada	F. Relativa	%
I	3	3	0,33	33%
II	6	9	0,67	67%
total	9		1,00	100%

Nota: Elaboración propia

Análisis de resultados de la encuesta

1) Distribución de las empresas según su tamaño

En la primera pregunta, de los encuestados, todos concuerdan que la empresa es mediana perteneciendo al grupo de las Pymes, esto se referencia con la Tabla 10, y se muestra visualmente en el Gráfico 11 de la siguiente manera

Tabla 10. Tabla de frecuencias, pregunta 1

		Tamaño de empresa			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mediana	5	100,0	100,0	100,0

Nota: Elaboración propia

Gráfico 11. Tamaño de la empresa



Nota: Elaboración propia

2) ¿Conoce Ud. sobre las metodologías Lean?

Con respecto al conocimiento de las metodologías lean, se demuestra que el 60 % de los encuestados si tiene conocimiento mientras que el 40% desconoce a cerca de estas metodologías, ver Tabla 11.

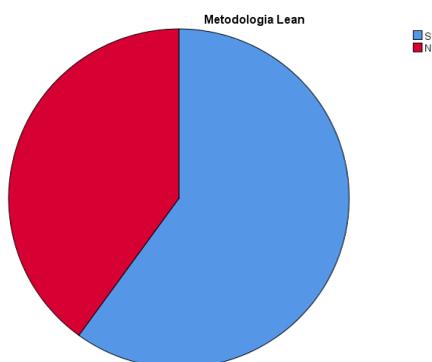
Tabla 11. Tabla de frecuencias pregunta 2

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	3	60,0	60,0	60,0
	No	2	40,0	40,0	100,0
	Total	5	100,0	100,0	

Nota: Elaboración propia

El Gráfico 12 determina de forma visual como está representada la población que conoce y desconoce a cerca de las metodologías lean.

Gráfico 12. Resultados pregunta 2



Nota: Elaboración propia

3) ¿Qué herramientas Lean pueden mejorar la productividad y competitividad

Referente a la tercera pregunta, sobre que herramientas lean podrían mejorar la productividad y competitividad de una empresa, se tiene como resultado que el 40% afirma que la metodología 5s podría aumentar la productividad, así mismo las herramientas tpm, y just in time, ver Tabla 12. Esto es demostrado visualmente mediante las barras estadísticas ver Gráfico 13.

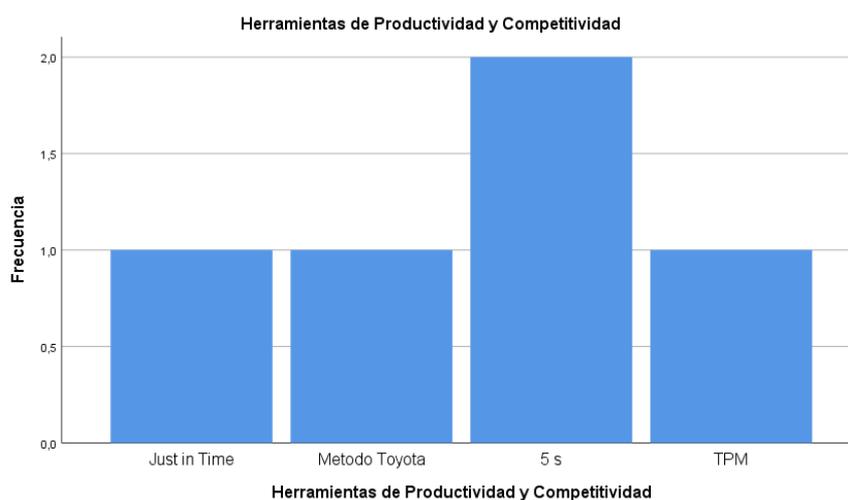
Tabla 12. Tabla de frecuencias pregunta 3

Herramientas de Productividad y Competitividad

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Just in Time	1	20,0	20,0	20,0
	Método Toyota	1	20,0	20,0	40,0
	5 s	2	40,0	40,0	80,0
	TPM	1	20,0	20,0	100,0
	Total	5	100,0	100,0	

Nota: Elaboración propia

Gráfico 13. Resultados pregunta 3



Nota: Elaboración propia

- 4) ¿Cree Ud. que las metodologías Lean tienen un impacto en las empresas manufactureras?

En la pregunta número 4 se analiza el impacto que tienen las metodologías lean en las empresas, el total de los encuestados concuerda con que, si existe un impacto dentro de la empresa, se puede evidenciar en la Tabla 13, y es representado gráficamente, ver Gráfico 14.

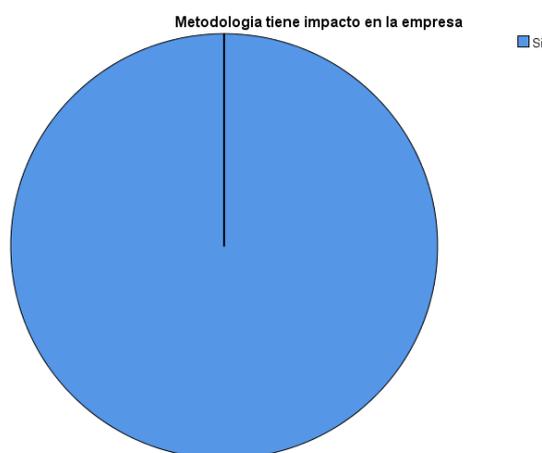
Tabla 13. Tabla de frecuencias, pregunta 4

Metodología tiene impacto en la empresa

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	5	100,0	100,0	100,0

Nota: Elaboración propia

Gráfico 14. Resultados pregunta 4



Nota: Elaboración propia

5) ¿Cuales son los factores clave para la incorporación de metodologías Lean en las empresas?

Del total de los encuestados, el 60% está de acuerdo con que para la incorporación de las metodologías lean es necesario que se impartan capacitaciones, se evidencia en la Tabla 14, y se representa visualmente en el Gráfico 15.

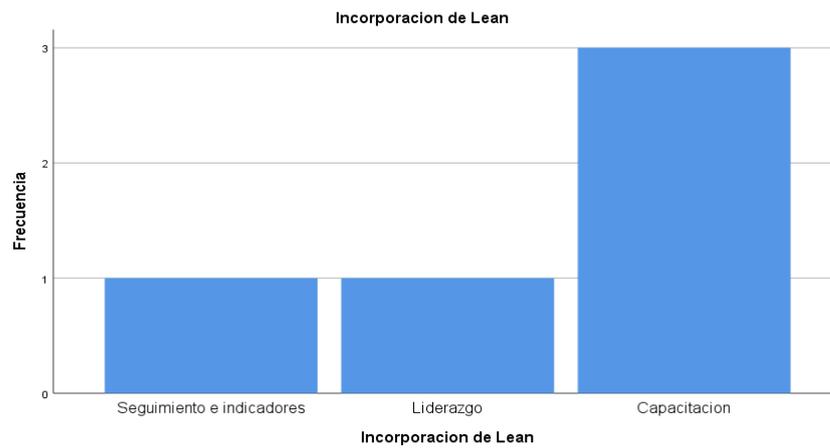
Tabla 14. Tabla de frecuencias, pregunta 5

Incorporación de Lean

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Seguimiento e indicadores	1	20,0	20,0	20,0
	Liderazgo	1	20,0	20,0	40,0
	Capacitación	3	60,0	60,0	100,0
	Total	5	100,0	100,0	

Nota: Elaboración propia

Gráfico 15. Resultados pregunta 5



Nota: Elaboración propia

6) ¿Cuáles son los Desafíos, que enfrentan las empresas para mantenerse en mejora continua?

De acuerdo con los encuestados los principales desafíos que se pueden enfrentar para mantenerse en constante mejora, son la falta de capacitación y el desconocimiento, un 20% indica que es por falta de presupuesto, esto es determinado estadísticamente en la Tabla 15, representado visualmente en el Gráfico 16.

Tabla 15. Tabla de frecuencias, pregunta 6

Desafíos para estar en mejora continua

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Desconocimiento	2	40,0	40,0	40,0
	Presupuesto	1	20,0	20,0	60,0
	Falta de capacitaciones	2	40,0	40,0	100,0
	Total	5	100,0	100,0	

Nota: Elaboración propia

Gráfico 16. Resultados pregunta 6



Nota: Elaboración propia

7) ¿Hay procesos de capacitación de la organización con sus trabajadores?

Del total de los encuestados, todos están de acuerdo con que reciben capacitaciones regularmente por parte de la empresa, para mejorar su eficiencia operacional y así ser competitivo dentro del mercado, ver Tabla 16, esto es representado visualmente mediante el Gráfico 17.

Tabla 16. Tablas de frecuencias, pregunta 7

Los trabajadores se capacitan

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	5	100,0	100,0	100,0

Nota: Elaboración propia

Gráfico 17 Resultados pregunta 7



Nota: Elaboración propia

- 8) ¿La organización cuenta con infraestructura física para el cumplimiento de sus actividades?

El total de los encuestados están de acuerdo con que la empresa tiene infraestructura adecuada para la correcta creación y distribución de los productos. Ver Tabla 17

Tabla 17. Tabla de frecuencias, pregunta 8

Infraestructura adecuada

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	5	100,0	100,0	100,0

Nota: Elaboración propia

- 9) ¿Usted piensa que los productos que elabora la organización satisfacen al cliente?

La empresa fabrica según la demanda pronosticada, Naturliquid S.A. satisface al cliente según lo indica la totalidad de los encuestados, ver Tabla 18.

Tabla 18. Tabla de frecuencias, pregunta 9

Los productos satisfacen al cliente

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	5	100,0	100,0	100,0

Nota: Elaboración propia

3.2.3. Verificación de la hipótesis o fundamentación de las preguntas de investigación

Para la verificación de la hipótesis, se utilizó el software IBM SPSS 25, como herramienta para determinar la correlación de Pearson y determinar la relación entre las variables de acuerdo con la siguiente escala: (Fiallos, 2021).

1. Si $r = \text{cero}$ significa que no hay asociación o correlación entre las dos variables.

2. Si $0 < r < 0.25 =$ débil correlación.
3. Si $0.25 \leq r < 0.75 =$ intermedia correlación.
4. Si $0.75 \leq r < 1 =$ fuerte correlación.

Variable Independiente: MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD

Variable Dependiente: EFICIENCIA OPERACIONAL

Hipótesis nula

H0: la mejora de la productividad no incide en la eficiencia operacional de la empresa Naturliquid S.A.

Hipótesis alternativa

H1: la mejora de la productividad incide en la eficiencia operacional de la empresa Naturliquid S.A.

Tabla 19. Correlación de Pearson

		VI	VD
VI	Correlación de Pearson	1	,971
	Sig. (bilateral)		,006
	N	5	5
VD	Correlación de Pearson	,971	1
	Sig. (bilateral)	,006	
	N	5	5

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota: Elaboración propia

De acuerdo con la escala de *Pearson* en la correlación de variables según la escala, se rechaza la hipótesis nula, dando validez a la hipótesis alterna indicando que la mejora de la productividad si incide en la eficiencia operacional.

3.3.Datos de la empresa

Razón Social:

PURIFICADORA DE AGUA NATURAL NATURLIQUID S.A. (ECUADOR)

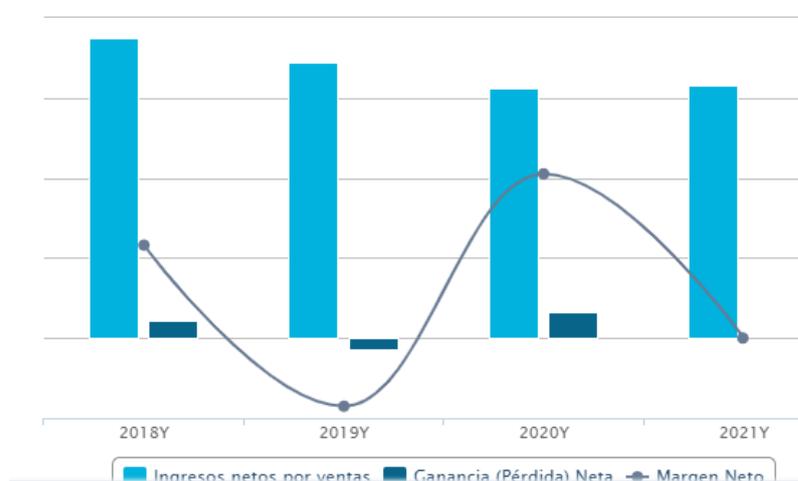
Dirección:

Casa Matriz

Av. 37

Salinas; Santa Elena

Gráfico 18. Desempeño de la compañía



Nota: tomado de (EMIS, 2023)

Misión

Calidad. - NaturAgua está comprometida en brindarle calidad y excelencia en nuestro producto. Estamos decididos a darle la mejor atención para poder beneficiarse de las propiedades naturales del agua.

Pureza. - NaturAgua usa ocho estrictos procesos para purificar el agua: Carbón activado, Cloración, Osmosis inversa, Rayos Ultravioleta, Ozonificación, Desionización, Remineralización y Filtro Pulidor.

Diagnóstico inicial de la empresa

Diagrama de flujo de proceso

Se realiza el diagrama de flujo de procesos ver Anexo G, obteniendo la Tabla 20 de resumen donde determinamos el número de actividades, el tiempo que tarda cada actividad en realizarse y si agrega o no valor al sistema productivo. Gracias al diagrama de flujo, se pudo observar que hay actividades en las que se puede reducir tiempo. Por ejemplo, el proceso de bombeo es iniciado después de receptor toda el agua que proviene del proceso de osmosis, sin embargo, el bombeo puede ser iniciado minutos después de haber iniciado la recepción, pueden unificarse dichas actividades.

Así mismo, los procesos de lavado son extensos y pueden ser reducidos, también, se observó que el inventario de producto terminado no fluye con rapidez, por lo que hay productos que se almacenan y no se distribuyen, así se puede reducir la cantidad de botellones a llenar, disminuyendo tiempo en el llenado y de almacenamiento.

Tabla 20. Resumen diagrama de flujo de proceso, valor agregado

Actividad	Actual		agrega valor	
	Cant.	Tiempo	si	no
Operación	5	225 min	x	
Transporte	4	301 min		x
Espera	2	80 min		x
Inspección	1	45 min	x	
Almacenamiento	1	130 min		x
Tiempo Total		781 min		

Aprobado por: Representante de la empresa Naturliquid S.A.

Nota: Elaboración propia

Se realiza un VSM, para visualizar el sistema productivo de manera más exacta, y determinar donde se necesitan mejoras, para ello se necesita realizar un estudio de demanda ver Tabla 21.

Tabla 21. Matriz de estudio de demanda

MATRIZ DE ESTUDIO DE DEMANDA

Variable	operación	resultado	medida
jornada laboral		9	horas
tiempo de almuerzo		1	horas
numero de turnos		2	turnos
días al mes		24	días
demanda mensual		14400	botellones
tiempo disponible	18 horas - 2 hora	8	horas
tiempo disponible	16 horas * 60 min	960	min por día
tiempo disponible	960 min * 60 seg	57600	seg por día
demanda diaria	14400 botellones/24 días	600	botellones
tiempo tack seg	57600 seg/día/600 botellones	96	seg por botellón

Nota: Elaboración propia

Con los datos obtenidos de la producción diaria y el tiempo empleado, es posible calcular tanto la productividad de la empresa como su eficiencia, tomando en cuenta que los 781 minutos de producción son requeridos en dos turnos.

$$Productividad = \frac{\text{unidades producidas}}{\text{tiempo empleado}}$$

$$Productividad_{actual} = \frac{600 \text{ u}}{781 \text{ min}} = 0,768 \frac{\text{u}}{\text{min}}$$

La productividad de la empresa de es 0,768 unidades por minutos, por otro lado, la eficiencia en función del tiempo empleado y el tiempo disponible es de un 81,35% del tiempo disponible para la producción de 600 botellones:

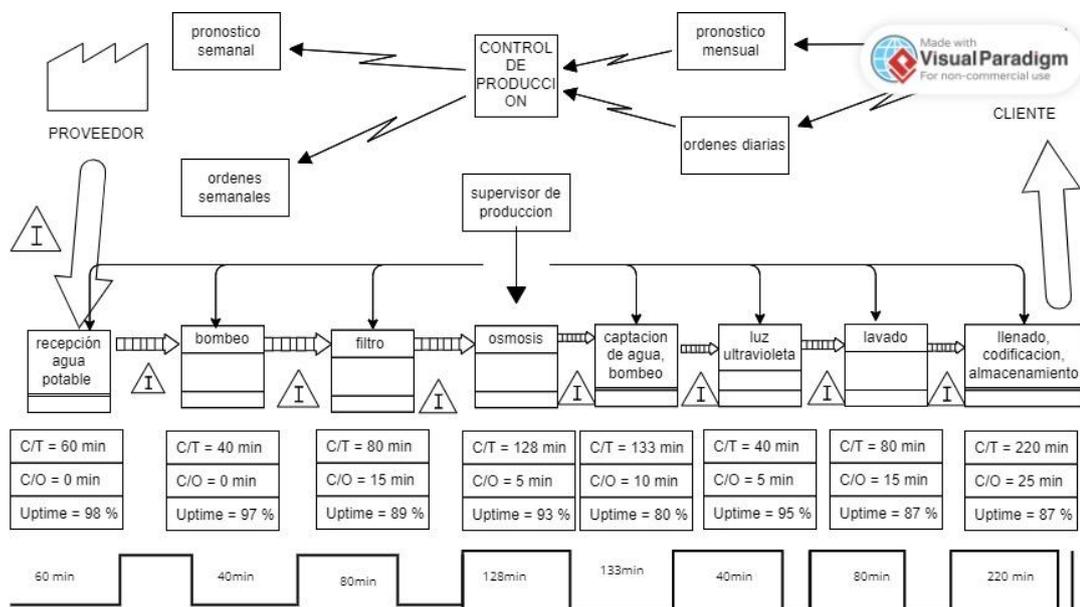
$$Eficiencia = \frac{\text{Tiempo empleado}}{\text{Tiempo disponible}} * 100$$

$$Eficiencia_{actual} = \frac{781 \text{ min}}{960 \text{ min}} * 100 = 81,35\%$$

Se presenta el mapa de flujo de valor, donde se analiza el sistema productivo de forma más detallada, ubicando cada operación y el tiempo que tarda cada uno, así podremos optimizar los procesos mediante las herramientas lean Manufacturing.

VALUE STREAM MAPPING

Gráfico 19. VSM Estado Actual



Nota: Elaboración propia

Matriz de muda de la empresa

Como resultado de aplicar el VSM, se presenta la siguiente matriz, donde se detallan los diferentes tipos de muda que genera cada desperdicio, su causa y la herramienta que podría ser de ayuda para disminuir el tipo desperdicio ver *Tabla 22*.

Tabla 22. Matriz de tipo de Muda

DESPERDICIOS	TIPO DE MUDA	CAUSA	HERRAMIENTAS
Parada por fallas de maquina	espera	falta de mantenimiento	TPM
Desorden en líneas de abastecimiento	espera	falta de orden en el sistema operativo	5S
Demoras	esperas	Falta de organización	5S
Procesos manuales	esperas	Falta de automatización	SMED
Productos defectuosos	defectos	Falta de mantenimiento	TPM

Nota: Elaboración propia

DESPERDICIOS EN EL SISTEMA OPERATIVO DE NATURLIQUID S.A.

Esperas

La espera es el tiempo durante la ejecución del proceso de producción en el que no se añade valor, como: tiempos de espera de materiales, información, máquinas, herramientas, retrasos en el proceso por lotes, averías, cuellos de botella, podemos hablar de los mencionados cuellos de botella, cuando se producen tiempos de espera en el proceso de producción porque una etapa funciona más rápido que otra, de modo que el material llega a la etapa siguiente antes de poder ser procesado (M. García, 2019).

Bajo este contexto, se toma en consideración los tiempos de espera que se producen por las paradas de máquinas, el desorden en la línea de abastecimiento, las demoras y los procesos manuales, como puntos focales en donde aplicar una herramienta Lean para minimizar o eliminar el tiempo que genera una espera.

Defectos

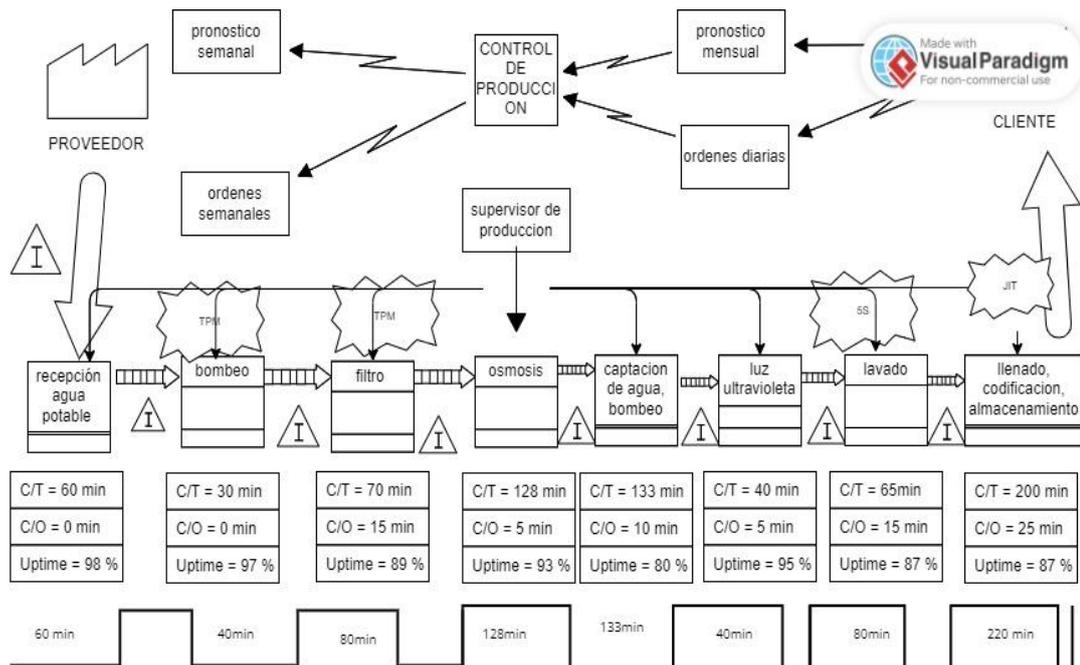
Esto ocurre cuando los productos o servicios no cumplen las expectativas de nuestros clientes, lo que provoca insatisfacción y, por tanto, pérdida de cuota de mercado, así como la ocultación de costes derivados de garantías, devoluciones o multas y sanciones por litigios con los clientes (M. García, 2019). De acuerdo con lo

dicho anteriormente, debido a la falta de mantenimiento de alguna maquinaria, se producen desperfectos en el producto final.

Propuesta

Con la ayuda de la herramienta VSM, se realiza la aplicación de los estallidos kaizen, para determinar los cuellos de botella, y hacer un seguimiento de la materia prima hasta convertirse en producto apto para ser comercializado ver Gráfico 20. Gracias al diagrama de flujo se pudo corregir y aplicar una mejor organización en las actividades, logrando unificar la actividad de captación y de bombeo, con una reducción de 6 minutos, al igual que las actividades de lavado que son realizadas en el mismo instante, en el caso de las actividades de llenado y almacenado se les redujo tiempo debido a que la demanda de producción disminuyó un poco.

Gráfico 20. VSM Propuesto



Nota: Elaboración propia

Posteriormente con ayuda de la tabla de resumen obtenido del diagrama de flujo de operaciones propuesto, ver Anexo H, presentamos una reducción de tiempos al momento de realizar las diferentes operaciones, tales como el lavado interno y

lavado externo de los botellones, siendo dos operaciones distintas, se las une en una sola operación optimizando tiempo y recursos relacionados con el sistema operativo, ver Tabla 23.

Tabla 23. Resumen de diagrama de flujo de valor estado actual y propuesto

Actividad	Actual		Propuesto	
	Cant.	Tiempo	Cant.	Tiempo
Operación	5	225	5	216
Transporte	4	301	3	295
Espera	2	80	1	45
Inspección	1	45	1	45
Almacenamiento	1	130	1	115
Distancia Total				
Tiempo Total		781		716

Aprobado por: Representante de la empresa Naturliquid S.A.

Nota: Elaboración propia

Con los datos obtenidos de la producción diaria y el tiempo empleado, se vuelve a calcular tanto la productividad de la empresa como su eficiencia, tomando en cuenta que los 716 minutos de producción son requeridos en dos días.

$$Productividad = \frac{\text{unidades producidas}}{\text{tiempo empleado}}$$

$$Productividad_{propuesta} = \frac{600 \text{ u}}{716 \text{ min}} = 0,838 \frac{\text{u}}{\text{min}}$$

La productividad de la empresa ascendió a 0,838 unidades por minutos, por otro lado, la eficiencia en función del tiempo empleado y el tiempo disponible es de un 74,58% del tiempo disponible para la producción de 600 botellones:

$$Eficiencia = \frac{\text{Tiempo empleado}}{\text{Tiempo disponible}} * 100$$

$$Eficiencia_{propuesta} = \frac{716 \text{ min}}{960 \text{ min}} * 100 = 74,58\%$$

Con estos valores, se procede a calcular el porcentaje de incremento en la productividad y de la eficiencia.

$$Incremento \text{ de la productividad} = \frac{Propuesta - actual}{actual} * 100$$

$$Incremento \text{ de la productividad} = \frac{0,838 - 0,768}{0,768} * 100 = 9,11\%$$

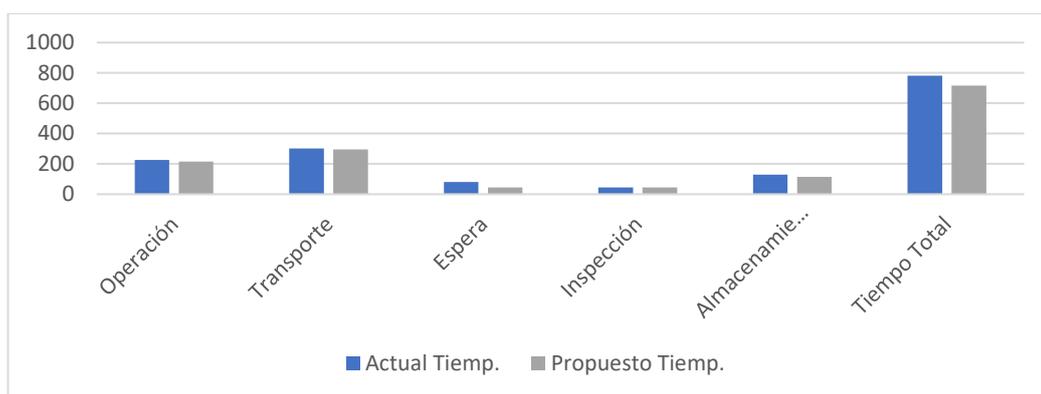
$$Eficiencia = \frac{Propuesta - actual}{actual} * 100$$

$$Eficiencia = \frac{0,7458 - 0,8135}{0,8135} * 100 = -8,32\%$$

Los valores presentados indican que la productividad aumentó en un 9,11% y la eficiencia en un 8,32%, es decir, de que se produce la misma cantidad de unidades en un menor tiempo.

En el Gráfico 21, podemos visualizar el cambio significativo del estado actual de la empresa, frente al propuesto, teniendo una reducción de 65 minutos con respecto al tiempo total de producción, teniendo cambios significativos en la espera y al momento de almacenar.

Gráfico 21. Estado actual vs propuesto



Nota: Elaboración propia

3.4. Presupuesto de la investigación

A continuación, se detallan los costos de la investigación, con el fin de obtener su rentabilidad.

Tabla 24. Detalles del presupuesto o costo del proyecto

PRESUPUESTO

Capacitaciones	\$ 3.000,00
Materiales	\$ 1.500,00
Investigador	\$ 800,00
Seguimiento	\$ 300,00
Total	\$ 5.600,00

Nota: Elaborado por el autor

Así mismo, en la siguiente tabla se presenta el contraste entre las ventas, el costo del proyecto, utilidad y la recuperación de la inversión.

Tabla 25. Cálculo del retorno de la inversión

CONCEPTO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
VENTAS	\$26.000,00	\$26.260,00	\$26.522,60	\$26.787,83	\$27.055,70	\$27.326,26
COSTO DE VENTA	\$19.500,00	\$19.695,00	\$19.891,95	\$20.090,87	\$20.291,78	\$20.494,70
GASTO	\$ 2.080,00	\$ 1.313,00	\$ 1.326,13	\$ 1.339,39	\$ 1.352,79	\$ 1.366,31
UTILIDAD	\$ 4.420,00	\$ 5.252,00	\$ 5.304,52	\$ 5.357,57	\$ 5.411,14	\$ 5.465,25
PRESUPUESTO	\$ 5.600,00	\$ 1.180,00	0	0	0	0
ROI	\$ 1.180,00	\$ -4.072,00	-\$ 5.304,52	-\$ 5.357,57	-\$ 5.411,14	-\$ 5.465,25

Nota: Elaborado por el autor.

Como puede observarse el retorno de la inversión en base a la utilidad de la empresa es en el segundo mes aproximadamente, por lo tanto, no es necesario calcular los indicadores VAN y TIR.

3.5. Marco de discusión

La eficiencia puede caracterizarse como el enfoque de involucrar las variables de creación en la elaboración de diferentes productos utilizando componentes de mejoras, con el objetivo de potenciar los activos utilizados, por ejemplo, mano de obra, materiales y capital (Ramírez et al., 2022). De igual manera, la eficiencia es la proporción entre los resultados de trabajo y productos (Rivera, 2021). La revisión de la literatura caracterizada como *Scoping reviews* permitió seleccionar y analizar la información presentada en los artículos científicos con el fin de obtener un mejor entendimiento de la problemática general y poder sustentarla con datos publicados científicamente.

En el marco metodológico se realiza un análisis de diferentes metodologías según el estado del arte, para aumentar la productividad y por consecuencia mejorar la eficiencia, se toma de referencia el proceso metodológico de (Ahsan et al., 2023), quien en su investigación aplica un enfoque de fabricación ajustada mediante un mapeo de flujo de valor para mejorar el rendimiento de las empresas relacionadas con el etiquetado y envasado, teniendo como resultado la disminución de mudas, optimizando tiempos de producción, siendo este el óptimo para poder aumentar la eficiencia en la empresa.

El procedimiento metodológico planteado ayudó a presentar un comparativo de la situación actual y el propuesto dentro de la empresa, logrando reducir el tiempo dentro del VSM y mejorando la eficiencia en la empresa, especificándose en las actividades como operación, transporte, espera, inspección y almacenamiento. Por otro lado, se calcularon los valores del incremento de la productividad y de la eficiencia en función del tiempo utilizado para la producción, así mismo, se obtuvo el presupuesto de la investigación al igual que el retorno de la inversión.

3.6. Limitaciones del estudio

El presente trabajo, tuvo como principal limitación la tardía respuesta por parte de la empresa, puesto que el llamado a la recolección de datos no era atendido de manera inmediata. Esto se debe a que la burocracia de la empresa tiene que seguir un organigrama, presentando la documentación necesaria para solicitar permiso al momento de ingresar a la empresa.

Otra de las principales limitaciones, fue la capacidad del hardware al momento de redactar la presente investigación, puesto que los programas a utilizar como el IBM SPSS 25 hacían que la máquina se apagara debido a la cantidad de información que estaba siendo analizada en el momento.

CONCLUSIONES

- Mediante una revisión de alcance, se analizaron los fundamentos teóricos acerca de la eficiencia y productividad de diferentes empresas, aplicando los parámetros de inclusión y exclusión como el intervalo de tiempo a considerar que fue de los últimos 5 años, logrando obtener un total de 32 artículos para el sustento de la investigación, siendo analizados correctamente.
- Se establece un proceso metodológico mediante el diagnóstico de los artículos científicos del capítulo uno, teniendo en cuenta que es una investigación de tipo cuantitativo, es decir que se usaron tablas de frecuencia y gráficos estadísticos para una mejor comprensión de la información. Así mismo, se desarrolló correctamente el procedimiento metodológico, logrando encontrar el óptimo para aumentar la eficiencia en la empresa.
- Se presentan los resultados de los datos obtenidos mediante un análisis comparativo entre la situación actual y la situación propuesta, para determinar esta información se usa un mapa de flujo de valor, se evidencia un cambio significativo en la reducción de tiempo de producción siendo un aproximado a 65 minutos o un 10% aproximadamente del total, centrándose más en la reducción del tiempo en la espera y transporte, aumentando la productividad en un 9,11% y la eficiencia de utilización del tiempo en un 8,32%. Por otro lado, el presupuesto de la inversión es de \$5600, el cual es recuperado en el mes #2 después de su aplicación.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda cumplir con los criterios de búsqueda al momento de analizar la data sobre la variable independiente y la dependiente en la revisión de alcance, así mismo es necesario basarse en las investigaciones de los últimos 5 años, puesto que la información con el pasar del tiempo va perdiendo validez.
- Se recomienda presentar un proceso metodológico mediante el análisis de los artículos científicos en donde se toma en cuenta el nivel de significancia e impacto que tiene un sistema Lean Manufacturing sobre las pequeñas, medianas y grandes empresas.
- Para el análisis de los datos obtenidos se recomienda usar el software IBM SPSS 25, para determinar de una forma más exacta los cuadros de frecuencia, y las gráficas, así mismo se recomienda utilizar sistema operativo más eficiente para el uso del software que se utilizaran. Además, se recomienda aplicar un estudio más profundo en los procesos con el fin de buscar una mayor reducción de tiempos.

REFERENCIAS (o BIBLIOGRAFÍA)

- Abad, E., Sánchez, D., & Moreno, M. (2021). Scoping review about the recommendations for home isolation in the COVID-19 pandemic. *Enfermería Clínica, 31*, S94–S99. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2020.05.007>
- Abdulabass, A., Hassan, M., & Mohamed, E.-T. (2023). ACTIVATING THE ELEMENTS OF PERFORMANCE AUDIT REPORT (ECONOMIC - EFFICIENCY - EFFECTIVENESS) IN MEASURING THE PERFORMANCE OF EXTERNAL CONTROL AGENCIES. *International Journal of Professional Business Review, 8*(5). <https://doi.org/10.26668/BUSINESSREVIEW/2023.V8I5.1292>
- Acosta, D. (2021). *Vista de Validación Mediante el Método Delphi de las Acciones que desde la Bioeconomía pueden Contribuir al Desarrollo de la Parroquia Riochico-Ecuador | Dominio de las Ciencias*. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2458/html>
- Aguilar, M. F., Gómez, A. A., & Valdes, I. M. (2022). Operational performance of Ecuadorian industrial companies. *TECHNO Review. International Technology, Science and Society Review / Revista Internacional de Tecnología, Ciencia y Sociedad, 11*. <https://doi.org/10.37467/revtechno.v11.4491>
- Ahsan, M., Rizvan, R., & Ahmed, S. (2023). Implementing lean manufacturing for improvement of operational performance in a labeling and packaging plant: A case study in Bangladesh. *Results in Engineering, 17*. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2022.100818>
- Aldrin Velázquez. (2023). *¿Qué es la investigación correlacional?* 2023. <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-correlacional/>
- Alvarez, A., Figueroa, M., & Peña, J. (2020). *La importancia de la mercadotecnia y sus componentes en las organizaciones*.
- Aparicio, L., Devia, P., & Amaya, O. (2022). Aplicación de Deep Learning para la identificación de defectos superficiales utilizados en control de calidad de

manufactura y producción industrial: Una revisión de la literatura. *Ingeniería*, 28(1), e18934. <https://doi.org/10.14483/23448393.18934>

Arango Serna, M. D., Campuzano Zapata, L. F., & Zapata Cortes, J. A. (2015). Mejoramiento de procesos de manufactura utilizando Kanban. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 14(27), 221–234. <https://doi.org/10.22395/rium.v14n27a13>

Astuhuaman, L. (2018). *Propuesta de mejora para incrementar la eficiencia en el proceso de producción en una fábrica de sanitarios* [Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. <https://doi.org/10.19083/tesis/625098>

Auris Villegas, D., Colquepisco Paucar, N. T., Cuba García, S., Saavedra Villar, P., & Vilca Arana, M. (2022). Pautas para la elaboración de un artículo científico modelo IMRyD. *Revista Innova Educación*, 5(1), 59–76. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2023.05.004>

Bauce, G. J., Córdova, M. A., & Avila, A. V. (2018). 43 *Revista del Instituto Nacional de Higiene “Rafael Rangel” Operacionalización de variables Operationalization of Variables*. 49(2).

Bolivar, A., & Poveda, A. (2022). *Vista de Gestión Financiera y Nivel de Endeudamiento en las MiPymes: Caso Provincia de Santa Elena, 2022 | Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/6334/9639>

Caro Teller, J. M., Pablos Bravo, S., Serrano Garrote, O., Ojeda García, C., Carro Ruiz, A. M., Guede González, A. M., & Ferrari Piquero, J. M. (2020). Implementación Lean Six Sigma en la mejora del circuito de dispensación de medicación. *Journal of Healthcare Quality Research*, 35(6), 364–371. <https://doi.org/10.1016/j.jhqr.2020.04.005>

Carreon, R., & Ramirez, A. (2023). Incentivos como instrumento para mejorar la productividad y eficiencia de una microempresa purificadora de agua Incentives as an instrument to improve the productivity and efficiency of a water purification microenterprise. *Cultura Científica y Tecnológica*, 20, 2007–0411. <https://doi.org/10.20983/culcyt.2023.2.2.1>

- Carrillo, M., Vargas, L., Severiche, C., Peralta, J., & Ortega, V. (2022). Metodología DMAIC de Lean Seis Sigma: Una revisión en el contexto del ruido industrial - sector metalmecánico. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(2), 3148–3163. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i2.2081
- Cieza Carrasco, C. (2019). *PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO PARA SATISFACER LA DEMANDA EN LA EMPRESA AGUA Y SERVICIOS Y DERIVADOS S.A.C. MEDIANTE HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING*.
- Codina, L. (2020). Revisiones sistematizadas en Ciencias Humanas y Sociales. 3: Análisis y Síntesis de la información cualitativa. *Metodos Anuario de Métodos de Investigación en Comunicación Social*, 1, 73–87. <https://doi.org/10.31009/METHODOS.2020.I01.07>
- Codina, L., & Lopezosa, C. (2021). *Codina_scoping*.
- Colanzi, I. (2023). *Cátedra: Seminario Psicología Experimental*.
- de Freitas, J., Cauchick, P., & Sousa, T. (2023). From servitization to deservitization: a literature review on the aspects related to a deservitization movement in manufacturing firms. *Production*, 33. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20220087>
- Dirie, J. (2019). *Proyecto de Planta Purificadora y Envasadora de Agua Desarrollo del Plan de Negocios*.
- Echavarría, J., Martínez, E., Barreto, E., Espinosa, V., & Cabrera, J. (2020). *Artículo de investigación científica y tecnológica Modelo con enfoque logístico para diagnosticar la gestión de mantenimiento de una entidad productora de envases Model with logistical approach to diagnose maintenance in a packaging producer company Este documento posee una licencia Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 internacional*. <http://www.ingenieriamecanica.cujae.edu.cu>
- EMIS. (2023). *Purificadora de Agua Natural Naturliquid S.A. Perfil de Compañía - Ecuador | Finanzas y ejecutivos clave | EMIS*.

https://www.emis.com/php/company-profile/EC/Purificadora_de_Agua_Natural_Naturliquid_SA_es_3955493.html

Espín, A., Lanchimba, C., & Remache, F. (2022). *Factores que afectan la productividad de las empresas. Caso Ecuador - Revista Chilena de Economía y Sociedad*. <https://rches.utem.cl/articulos/factores-que-afectan-la-productividad-de-las-empresas-caso-ecuador/>

Fiallos, G. (2021). *Vista de La Correlación de Pearson y el proceso de regresión por el Método de Mínimos Cuadrados | Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/466/574>

Francisco, P., Quiroga, D., & Riaño, M. (2021). Costos del cáncer ocupacional: una scoping review. *IATREIA*, 34(2), 2021. <https://doi.org/10.17533/udea>

Franco, C., & Velásquez, F. (2020). *CÓMO MEJORAR LA EFICIENCIA OPERATIVA UTILIZANDO EL TRABAJO EN EQUIPO*. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21207602>

Franco, J., Uribe, J., & Agudelo, S. (2021). Factores clave en la evaluación de la productividad: estudio de caso. *Revista CEA*, 7(15), e1800. <https://doi.org/10.22430/24223182.1800>

García, E., Chavez, J., Loor Halder, & Cordova, R. (2020). *Plantas purificadoras: Realidad del agua embotellada en Ecuador*. 6(2), 692–705. <https://doi.org/10.23857/dc.v6i3.1241>

García, E., Chávez, J., Loor, H., & Córdova, R. (2020). *Plantas purificadoras: Realidad del agua embotellada en Ecuador*. 6(2), 692–705. <https://doi.org/10.23857/dc.v6i3.1241>

García-Loor, E. A., Chávez-Wilson, J. V., Loor-zambrano, H. Y., & Córdova-Mosquera, R. A. (2020). Plantas purificadoras: Realidad del agua embotellada en Ecuador. *Dominio de las ciencias*, 6, 692–705.

García, M. (2019). *Los 7 Desperdicios*. 2019. <https://es.linkedin.com/pulse/los-7-desperdicios-miguel-angel-garcia-garcia>

- Garofalo, V., Ruiz, M., Mendoza, L., & Rodríguez, S. (2022). Control estadístico de procesos y reducción del despilfarro. *AlfaPublicaciones*, 4(3.1), 6–19. <https://doi.org/10.33262/ap.v4i3.1.235>
- Guevara Alban, G. P., Verdesoto Arguello, A. E., & Castro Molina, N. E. (2020). *Dialnet-MetodologiasDeInvestigacionEducativaDescriptivasEx-7591592*.
- Handoyo, S., Suharman, H., Ghani, E., & Soedarsono, S. (2023). A business strategy, operational efficiency, ownership structure, and manufacturing performance: The moderating role of market uncertainty and competition intensity and its implication on open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 9(2). <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100039>
- Hanifa, R., Adam, M., Isnurhadi, & Andriana, I. (2023). DOES COMPETITIVE ADVANTAGE, OPERATING EFFICIENCY AND INTELLECTUAL CAPITAL EFFECT SUSTAINABLE COMPETITIVE ADVANTAGE (SCA)? *Journal of Law and Sustainable Development*, 11(3). <https://doi.org/10.55908/SDGS.V11I3.463>
- Hassan, W., Hao, G., Zhu, N., Yasmeen, R., Ul Haq Padda, I., & Abdul, M. (2022). A cross-country efficiency and productivity evaluation of commercial banks in South Asia: A meta-frontier and Malmquist productivity index approach. *PLoS ONE*, 17(4 April 2022). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265349>
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. M. del P. (2014). Metodología de la investigación. En *McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.* (Sexta Edic).
- Ibrahim, M. (2023). Efficiency and productivity analysis of innovation, human capital, environmental, and economic sustainability nexus: case of MENA countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(12), 34394–34405. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-24494-4>
- Jaramillo, W. (2020). *Comercio exterior en las MIPyME*.
- LOPES, Y., & MOORI, R. (2021). The role of iot in the relationship between strategic logistics management and operational performance. *Revista de Administracao Mackenzie*, 22(3). <https://doi.org/10.1590/1678-6971/ERAMR210032>

- Lopez, T., & Rojas, C. (2022). *Tesis para optar el título profesional de*.
- Martinez, L., Teti, R., Maria, E., & Alvir, R. (2023). ScienceDirect Quality, efficiency and sustainability improvement in machining processes using Artificial Intelligence. *Procedia CIRP*, *118*, 501–506. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2023.06.086>
- Medina León, A., Nogueira, D., & Hernández, A. (2019). Procedimiento para la gestión por procesos: métodos y herramientas de apoyo Procedure for process management: methods and support tools. *Revista chilena de ingeniería*, *27*(2), 328–342.
- Molinos, M., & Maziotis, A. (2021). Productivity growth, economies of scale and scope in the water and sewerage industry: The Chilean case. *PLoS ONE*, *16*(5 May 2021). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251874>
- Montalvo, R., Ledo, L., Concepción, A., Alfonso, A., Rodríguez, A., & Rodríguez, A. (2022). Modificación de la metodología 6 Sigma para comprobación del rediseño de un filtro rotatorio de un producto biológico A modification of methodology 6 Sigma for redesign evaluation of a rotary filter for a biological product. En *Revista chilena de ingeniería*.
- Mucho mejor Ecuador. (2022). *El sector de alimentos y bebidas, un mercado que sigue creciendo en el Ecuador. | Mucho Mejor Ecuador*. <https://muchomejorecuador.org.ec/elementor-26163/>
- Munive, S., Paucar, D., Alvarez, J., & Nallusamy, S. (2022). Implementation of a Lean Manufacturing and SLP-based system for a footwear company. *Production*, *32*. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20210072>
- Muñoz Choque, A. M. (2021). ESTUDIO DE TIEMPOS Y SU RELACIÓN CON LA PRODUCTIVIDAD. *Revista Enfoques*, *5*(17), 40–54. <https://doi.org/10.33996/revistaenfoques.v5i17.104>
- Navarro, E. (2020). *Guía para la elaboración y publicación del artículo científico utilizando en sistema IMRYD*. <https://www.aacademica.org>.

- Ochoa, J., & Yunkor, Y. (2020). *El estudio descriptivo en la investigación científica*
The descriptive study in scientific research.
- OIT. (2020). *Informe Regional Productividad.*
- Patil, A., Pisal, M., & Suryavanshi, C. (2022). Territorio e identidad de resistencia en jóvenes del Catatumbo (Colombia), constructores de paces imperfectas. *Investigación & Desarrollo*, 30(01), 40–68. <https://doi.org/10.14482/indes.30.1.303.661>
- Piedra, M. (2021). *ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA EN EL USO DE RECURSOS DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR INDUSTRIAL MANUFACTURERO DE ECUADOR.*
- Pinchemel, A., Caetano, M., Rossi, R., & Silva, M. (2022). Indicadores de desempenho de companhias aéreas e seus impactos na eficiência operacional. *Brazilian Business Review*, 19(6), 642–665. <https://doi.org/10.15728/BBR.2022.19.6.4.PT>
- Ramírez, G., Magaña, D., & Ojeda, R. (2022). Productividad, aspectos que benefician a la organización. Revisión sistemática de la producción científica. *TRASCENDER, CONTABILIDAD Y GESTIÓN*, 8(20), 189–208. <https://doi.org/10.36791/tcg.v8i20.166>
- Ramírez Méndez, G. G., Magaña Medina, D. E., & Ojeda López, R. N. (2022). Productividad, aspectos que benefician a la organización. Revisión sistemática de la producción científica. *Trascender, Contabilidad Y Gestión*, 8(20), 189–208. <https://doi.org/10.36791/tcg.v8i20.166>
- Rivera, J. (2021). Gestión financiera de la pyme manufacturera de productos lácteos en Colombia (2014- 2019). *Revista Estrategia Organizacional*, 10(2). <https://doi.org/10.22490/25392786.4960>
- Rivera, J., & Villota, Lady. (2019). *Rentabilidad y valor económico agregado del sector de elaboración de productos de café en Colombia.* <https://doi.org/10.18041/1657-2815/libreempresa.2022v19n1.9420>

- Rodríguez, J., & Quintero, I. (2021). Capacidades de Innovación Empresarial en América Latina. Revisión de la Literatura. *Ciencias Administrativas*, 096. <https://doi.org/10.24215/23143738E096>
- Rodriguez, Y. (2019). *Mapeo del Flujo de Valor para el análisis de sostenibilidad en cadenas de suministro agro-alimentarias*. <https://www.redalyc.org/journal/3604/360461152010/html/>
- Sánchez, F. (2019). Fundamentos Epistémicos de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa: Consensos y Disensos. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 101–122. <https://doi.org/10.19083/ridu.2019.644>
- Santamaria, J., Carreño, L., & Tugerman, S. (2021). *Implementación de nuevos procesos de fabricación y ensamble de carrocerías para buses tipo BRT*.
- Schiavon, R., Canever, M., Vieira, A., Peripolli, V., Palmeira, M., Silva, H., Schwegler, E., Lucia, T., & Bianchi, I. (2020). Performance and financial efficiency of three dairy production systems in southern brazil. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 34(1), 5–17. <https://doi.org/10.17533/udea.rccp.v34n1a01>
- Shbeeb, L. (2022). The relation between transit service availability and productivity with customers satisfaction. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 16. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2022.100716>
- Soares, P., Secci Martinelli, S., Barletto Cavalli, S., & Davó-Blanes, M. C. (2021). Methodological proposal to explore the healthy and sustainable food service purchasing. *Gaceta Sanitaria*, 35(2), 204–207. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2020.01.003>
- Soberanes, A., & Martinez, M. (2023). A collaborative learning platform for corporate training of Small and Medium Enterprises: a tool for increasing company productivity. *RAN. Revistas Academia y Negocios*, 9(1), 113–126. <https://doi.org/10.29393/ran9-9clam20009>
- Topic, P. (2019). *cl-save-to-transform*.

- Tortorella, G., Li, W., Staines, J., & Vassolo, R. (2021). Australian manufacturing industry: a 20-year scoping study on barriers, opportunities and trends for its strategic development. *Production*, 31, 1–18. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20200120>
- Trentin, L., & Tontini, G. (2022). The influence of people management practices on a culture of lean manufacturing. *Revista de Administração da UFSM*, 15(3), 512–540. <https://doi.org/10.5902/1983465965469>
- Vargas, E., & Camero, J. (2021). Aplicación del Lean Manufacturing (5s y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera. *Industrial Data*, 24(2), 249–271. <https://doi.org/10.15381/idata.v24i2.19485>
- Ventura, J. (2017). Population or sample? A necessary difference. *Revista Cubana de Salud Pública*, 43(3). <http://scielo.sld.cu>
- Verdejo, C., Tapia-Benavente, L., Schuller-Martínez, B., Vergara-Merino, L., Vargas-Peirano, M., & Silva-Dreyer, A. M. (2021). What you need to know about scoping reviews. *Medwave*, 21(2). <https://doi.org/10.5867/MEDWAVE.2021.02.8144>
- Víctor Yepes. (2021). *Diagramas de proceso de operaciones como herramienta en el estudio de métodos – El blog de.* 2021. <https://victoryepes.blogs.upv.es/2021/06/07/diagramas-de-proceso/>
- Villarino, L., Martínez, R., Orlando, P., & González, M. (2023). Cómo citar el artículo Número completo Más información del artículo Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto. *Revista Ingeniería Agrícola*, 13.
- Walker, N. L., Styles, D., Gallagher, J., & Prysor Williams, A. (2021). Aligning efficiency benchmarking with sustainable outcomes in the United Kingdom water sector. *Journal of Environmental Management*, 287. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112317>
- Zambrano, J., Delgado, A., Zambrano, E., & Peñaherrera, S. (2022). Contaminantes biológicos presentes en fuentes de agua del centro-sur de la provincia de Manabí, Ecuador. *Siembra*, 9(2), e4011. <https://doi.org/10.29166/siembra.v9i2.4011>

ANEXOS

Anexo A. Modelo de encuesta



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

Nombre:

Profesión:

Objetivo: diagnosticar a la empresa Naturliquid S.A. mediante un listado de preguntas para determinar su respectivo análisis.

1.- Distribución de las empresas según su tamaño

Microempresa

Pequeña

Mediana

Grande

2.- ¿Conoce Ud. sobre las metodologías Lean?

Si

No

3.- ¿Qué herramientas Lean pueden mejorar la productividad y competitividad?

Just inTime

Método Toyota

5 s

TPM

Camban

4.- ¿Cree Ud. que las metodologías Lean tienen un impacto en las empresas manufactureras?

Si

No

5.- ¿Cuales son los factores clave para la incorporación de metodologías Lean en las empresas?

Seguimiento e indicadores

Compromiso de la gerencia

Liderazgo

Capacitación

6.- ¿Cuáles son los Desafíos, que enfrentan las empresas para mantenerse en mejora continua?

- Falta de cultura
- Desconocimiento
- Presupuesto
- Falta de capacitación

7.- ¿Hay procesos de capacitación de la organización con sus trabajadores?

- Si
- No

8.- ¿La organización cuenta con infraestructura física para el cumplimiento de sus actividades?

- Si
- No

9.- ¿Usted piensa que los productos que elabora la organización satisfacen al cliente?

- Si
- No

Anexo B. Validación de expertos

ASUNTO: VALIDACIÓN DE ENCUESTA POR EXPERTOS
Encuesta dirigida a los colaboradores del proceso productivo de la empresa NATURLIQUID S. A
OPINIÓN: YO _____, con CI _____, requerido por el estudiante de Ingeniería Industrial, Rivera Vargas Fausto, con CI xxxxxxx, para evaluar la pertinencia de las preguntas contenidas en un cuestionario, señalo lo siguiente:
<p>_____</p> <p>FIRMA</p>

TEMA:		
“MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD PARA LA EFICIENCIA OPERACIONAL DE LA EMPRESA NATURLIQUID S.A., EN SALINAS- ECUADOR”		
Semaforización de Regnier		
1: Muy Importante. - 2: Importante. - 3: Duda. - 4: Poco Importante. - 5: Sin Importancia. – 6: Sin Respuesta		
N#	PREGUNTAS	RESPUESTA DECLARADA POR EXPERTO
1	Distribución de las empresas según su tamaño	
2	¿Conoce Ud. sobre las metodologías lean?	
3	¿Qué herramientas lean pueden mejorar la productividad y competitividad?	
4	¿Cree Ud. que las metodologías Lean tienen un impacto en las empresas manufactureras?	
5	Factores para la incorporación de metodologías lean en las empresas	
6	Desafíos y Barreras, que enfrentan las empresas para mantenerse en mejora continua	
7	¿Hay procesos de capacitación de la organización con sus trabajadores?	
8	¿La organización cuenta con infraestructura física para el cumplimiento de sus actividades?	

9	¿Usted piensa que los productos que elabora la organización son innovadores en el mercado?	
---	--	--

Observaciones:

DATOS DEL EXPERTO	
PROFESIÓN	
AÑO DE EXPERIENCIA	
CORREO	
FECHA DE VALIDACIÓN	

Anexo C. Almacén de Naturliquid S.A.



Anexo D. Área de Despacho



Anexo E. Entrevista con operario de Naturliquid S.A.



Anexo F. recolección de datos



Anexo I. Software IBM SPSS 25

The screenshot displays the IBM SPSS Statistics Editor de datos interface. The main window shows a data table with columns: Empresa, Metodología, Herramientas, Metodología Impacto, Factores Incorporación, Desafíos, Capacitación, Infraestructura, Satisfacción, VI, VD, and four 'var' columns. The data rows are numbered 1 through 21. A summary window titled 'Desafíos para estar en mejora continua' is overlaid on the data table. This window contains three tables: one for 'Desafíos para estar en mejora continua', one for 'Los trabajadores se capacitan', and one for 'Infraestructura adecuada'. The summary window also includes a tree view on the left showing the hierarchy of variables and a status bar at the bottom indicating 'IBM SPSS Statistics Processor está listo' and 'Unicode: ON | H: 164, W: 1097 pt.'.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Desconocimiento	2	40,0	40,0	40,0
Presupuesto	1	20,0	20,0	60,0
Falta de capacitaciones	2	40,0	40,0	100,0
Total	5	100,0	100,0	

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Si	5	100,0	100,0	100,0

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido				