



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

TEMA:

“APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS Y TIEMPOS CON
MANUFACTURA ÁGIL PARA LA EMPRESA MAN WATER, SANTA ELENA”

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

ORDOÑEZ ALCIVAR BRYAN IVAN

TUTOR:

ING. FRANKLIN REYES SORIANO, MSc.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2025

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

TEMA:

“APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS Y TIEMPOS CON
MANUFACTURA ÁGIL PARA LA EMPRESA MAN WATER, SANTA ELENA.”

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

ORDOÑEZ ALCIVAR BRYAN IVAN

TUTOR:

ING. FRANKLIN REYES SORIANO, M.Sc.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2025

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Ordoñez Alcivar Bryan Ivan**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero Industrial**.

TUTOR

f. 

Ing. Franklin Enrique Reyes Soriano, MSc.

DIRECTORA DE LA CARRERA

f. 

Ing. Isabel del Rocío Balón Ramos, MSc.

La Libertad, a los 10 días del mes de julio del año 2025

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación, modalidad Proyecto de Investigación “APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS Y TIEMPOS CON MANUFACTURA ÁGIL PARA LA EMPRESA MAN WATER, SANTA ELENA” elaborado por ORDOÑEZ ALCIVAR BRYAN IVAN, estudiante 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. Reyes Soriano Franklin Enrique, M.Sc.

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Ordoñez Alcivar Bryan Ivan


DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, “**APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS Y TIEMPOS CON MANUFACTURA ÁGIL PARA LA EMPRESA MAN WATER, SANTA ELENA**”, 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 nuestra total autoría.

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

La Libertad, a los 10 del mes de julio del año 2025

AUTOR

f. 
Ordoñez Alcivar Bryan Ivan

AUTORIZACIÓN

Yo, **Ordoñez Alcivar Bryan Ivan**

Autorizo a la Universidad Península de Santa Elena la publicación en la biblioteca de la Institución del Trabajo de Titulación, “**APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS Y TIEMPOS CON MANUFACTURA ÁGIL PARA LA EMPRESA MAN WATER, SANTA ELENA**”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

La Libertad, a los 10 días del mes de julio del año 2025

EL AUTOR:

f. 

Ordoñez Alcivar Bryan Ivan

CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO

En calidad de tutor del trabajo de investigación para titulación de la “**APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS Y TIEMPOS CON MANUFACTURA ÁGIL PARA LA EMPRESA MAN WATER, SANTA ELENA**” elaborado por la Sr. **Ordoñez Alcivar Bryan Ivan**, egresado de la carrera de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, previo a la obtención del Título de Ingeniera Industrial me permito declarar que una vez analizado en el sistema antiplagio COMPILATIO, luego de haber cumplido con los requerimientos exigidos de valoración, la presente tesis, se encuentra con un % de la valoración permitida por consiguiente se procede a emitir el presente informe.

Adjunto reporte de similitud.

Atentamente,



CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

Tesis Ordoñez Alcivar Bryan Corregido
para antiplagio (1)

6%
Textos
sospechosos

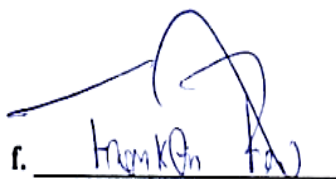
- 1% Similitudes
- 1% Idiomas no reconocidos
- 5% Textos potencialmente generados por la IA

Nombre del documento: Tesis Ordoñez Alcivar Bryan Corregido para antiplagio (1).docx
ID del documento: 0c56e915a91dc4f070614294145632b4747f675
Tamaño del documento original: 5.83 MB

Depositante: FRANKLIN ENRIQUE REYES SORIANO
Fecha de depósito: 10/7/2025
Tipo de carga: interfare
Fecha de fin de análisis: 10/7/2025

Numero de palabras: 14.881
Numero de caracteres: 96.722

TUTOR

f. 

Ing. Franklin Enrique Reyes Soriano, MSc.

CERTIFICADO DE GRAMATOLOGIA

Certificado de gramática

Santa Elena, 09 de julio del 2025

Yo, **Mónica Isabel Paredes Castro**, Magíster en Educación Básica, con registro de la **SENECYT N° 1023-2024-2904505** por medio del presente certifico que:

Después de revisar y corregir la sintaxis y ortografía del trabajo investigativo titulado **“APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS Y TIEMPOS CON MANUFACTURA ÁGIL PARA LA EMPRESA MAN WATER, SANTA ELENA”** elaborado por el estudiante **BRYAN IVAN ORDOÑEZ ALCIVAR** en su opción al título de **INGENIERO INDUSTRIAL** en la Universidad Estatal Península de Santa Elena, puedo afirmar que el trabajo está apto para ser defendido.

Sin otro particular.



Lic. Mónica Paredes Castro, M.Sc.

C.I: 0605353143

Celular: 0969917044

Correo: misabelp1017@gmail.com

AGRADECIMIENTOS

A Dios, en primer lugar, al señor todo poderoso por ser quien guía mi vida y mantiene seguro mi camino día a día para que yo cumpla cada una de mis metas y propósitos, quien me dio las bendiciones para no desanimarme y las fuerzas para no renunciar y mantenerme fuerte aun ante las adversidades.

Siempre estaré agradecido con mi madre Mireya Alcivar, por todo el amor incondicional que me brinda aun estando lejos, siempre me brinda su cariño y me motiva constantemente en salir adelante. A mi padre Ivan Ordoñez quien me dio la educación y apoyo cuando lo necesitaba, a mis abuelos que me daban lo poco que tenían me daban para que no me faltara para los pasajes para la Universidad, a mis 4 hermanos Angie, Ili, Harold e Ivanna que siempre me dieron su apoyo a lo largo de la carrera, siempre estuvieron dando ánimos aun a la distancia y dándome siempre ánimos para seguir y no decaer, a la mujer de mi vida Kelly Del Pezo, la que siempre me alentó a seguir en la carrera la que no me dejaba decaer y siempre me apoyaba no solo en las tareas sino moralmente y sentimentalmente, ella siempre veía mi potencial para avanzar y no decaer ante nada y a su familia que siempre me hicieron sentir como parte de su familia, al Ingeniero Franklin Reyes mi tutor de tesis le estaré agradecido por siempre darme consejos de cómo ser un gran profesional por darme siempre su ayuda, por sus valiosas observaciones para poder hacer un gran proyecto final. Finalmente, deseo manifestar mi más profundo agradecimiento a la mentora de este proyecto. La Doctora Graciela Sosa, por la paciencia que mantuvo conmigo, por cada consejo que me ayudó a perfeccionar este trabajo. Además, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todos aquellos que, de alguna manera, contribuyeron significativamente a este proyecto, a quienes me brindaron una palabra de aliento o un abrazo en el instante señalado.

Bryan Ivan Ordoñez Alcivar

DEDICATORIA

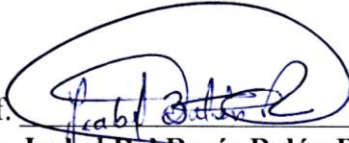
Este trabajo de titulación se lo dedico a cada uno de los miembros de mi familia a mi madre Mireya Alcivar quien desde el primer día siempre me alentó a perseguir mis sueños me formo para ser el hombre que soy actualmente que ahora estes lejos madre querida te siento tan cerca de mi más que nunca por tus oraciones que me bendicen día a día en mi vida cotidiana, a mi padre Ivan Ordoñez quien siempre me apoyo económicamente en cada gasto que tenía en mis días de Universidad, a mis abuelas Gloria y Carmen quienes con sus palabras de aliento nunca me dejaron solo y siempre velaron por mi y mi seguridad, a mi Tío Ángel que se encuentra gozando de la gracia de Dios quien siempre me daba ánimos para continuar con al carrera y desistir ante nada y se que ahora como su nombre es un ángel en el cielo quien me cuida y me protege de todo mal.

A mi compañera desde el primer semestre, mi novia, mi mejor amiga Kelly Del Pezo quien siempre vio y me alentó a explotar mi potencial, quien me ayudo a seguir y no decaer ante cualquier circunstancia y me ayudo hacer mejor siempre. A su familia que siempre me recibían con una sonrisa en su hogar y siempre prestos para ayudarme en cualquier cosa que necesitara.

A cada compañero, cada docente de la carrera que me ayudaron en todo momento con mis dificultades siempre les estaré agradecido por su ayuda sin esperar nada a cambio y siempre velando que me convirtiera en un gran profesional.

Bryan Ivan Ordoñez Alcivar

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. 

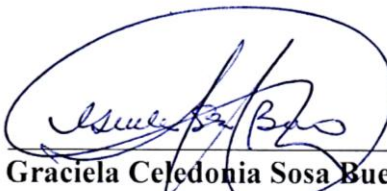
Ing. Isabel Del Rocío Balón Ramos, MSc
DIRECTORA DE CARRERA

f. 

Ing. Richard Muñoz Bravo, MSc
DOCENTE ESPECIALISTA

f. 

Ing. Franklin Reyes Soriano, MSc
DOCENTE TUTOR

f. 

Ing. Graciela Celedonia Sosa Bueno, PhD
DOCENTE UIC

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN	III
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	IV
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	V
AUTORIZACIÓN.....	VI
CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO	VII
CERTIFICADO DE GRAMATOLOGÍA.....	VIII
AGRADECIMIENTOS.....	IX
DEDICATORIA.....	X
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	XI
ÍNDICE GENERAL.....	XII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XIII
ÍNDICE DE FIGURA	XIV
ÍNDICE DE ANEXO	XV
RESUMEN.....	XVI
ABSTRACT	XVIII
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I. MARCO TEÓRICO	4
1.1. Antecedentes investigativos.....	4
1.2. Estado del arte.....	4
1.3. Fundamentos teóricos.....	17
CAPÍTULO II. MARCO METODOLÓGICO.....	21
2.1. Enfoque de investigación.....	21
2.2. Tipo y diseño de investigación.....	21
2.4. Población y muestra.....	23
2.5. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de los datos.....	25
CAPÍTULO III. MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
3.1 Resultados descriptivos.....	31
3.2 Marco de discusión.....	47
CONCLUSIONES	48
RECOMENDACIONES	49
BIBLIOGRAFIA.....	50
ANEXOS.....	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Terminología de Búsqueda.....	6
Tabla 2. Criterios de Inclusión y Exclusión	6
Tabla 3. Selección de técnicas bibliométricas.....	7
Tabla 4. Cartografía científica.....	8
Tabla 5. Métricas de análisis de rendimiento	9
Tabla 6. Número de artículos por base de datos.....	9
Tabla 7. Obtención de artículos por base de datos	10
Tabla 8. Obtención por países de Artículos sobre Ingeniería de Métodos.....	10
Tabla 9. Obtención de artículos por año.....	11
Tabla 10. Obtención de artículos por año.....	13
Tabla 11. Artículos por año y base de datos.....	14
Tabla 12. Distribución de la Población de la empresa Man Water	24
Tabla 13. Distribución de la Muestra de la empresa Man Water	24
Tabla 14. Alpha de Cronbach.....	27
Tabla 15. Planificación de datos.....	27
Tabla 16. Prueba de Normalidad de las Variables	29
Tabla 17. Tabla t de Student.....	29
Tabla 18. Matriz datos recopilados de encuesta.....	32
Tabla 19. Datos recopilados sobre la problemática más frecuente en la empresa Man Water	34
Tabla 20. Problemática frecuente de la empresa Man Water diagrama de Pareto	34
Tabla 21. Datos de Problemáticas de la empresa Man Water	36
Tabla 22. 5 porqués	38

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1. Pasos de los métodos bibliométricos	4
Figura 2. Distribución por base de datos.....	11
Figura 3. Artículos incluidos por año y base de datos	12
Figura 4. Publicación por país.....	13
Figura 5. Nube de palabras clave	14
Figura 6. Obtención de artículos por año	15
Figura 7. Diseño de la Investigación.....	22
Figura 8. Plan de recolección de datos.....	25
Figura 9. Diagrama de Pareto.....	35
Figura 10. Diagrama de Ishikawa: Problemática	36
Figura 11. Porcentaje de problemática en el proceso productivo	37

ÍNDICE DE ANEXO

Anexo 1 Diseño de mejora.....	61
Anexo 2. Matriz de consistencia.....	60
Anexo 3. Matriz de operacionalización	61
Anexo 4. Matriz validación del instrumento por criterio de jueces.....	63
Anexo 5. Ficha técnica de encuesta para recolección de datos.....	64
Anexo 6. Validación de instrumento por experto 1.....	65
Anexo 7. Validación de instrumento por experto 2.....	66
Anexo 8. Validación de instrumento por experto 3.....	67
Anexo 9. Validación de instrumento por experto 4.....	68
Anexo 10. Carta de aceptación.....	69
Anexo 11. Auditoria inicial.....	70
Anexo 12. Auditoria final.....	71
Anexo 13. Evidencia de recopilación de datos.....	72
Anexo 14. Ingreso de datos al software SPSS.....	73
Anexo 15. Conjunto de datos al software SPSS	74

“APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS Y TIEMPOS CON MANUFACTURA ÁGIL PARA LA EMPRESA MAN WATER, SANTA ELENA”

Autor: Ordoñez Alcivar Bryan Ivan.

Tutor: Ing. Franklin Reyes Soriano.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal mejorar la eficiencia operativa de la línea de producción en la empresa Man Water, mediante la aplicación de un modelo de estandarización de procesos fundamentado en la ingeniería de métodos y tiempos, y principios de manufactura ágil. En el diagnóstico inicial se identificaron múltiples ineficiencias operativas, como altos tiempos improductivos, ausencia de estandarización y falta de formación del personal, lo cual impactaba negativamente en la productividad. Se aplicó un enfoque cuantitativo, se validó el instrumento con cuatro expertos y confirmando su fiabilidad mediante el alfa de Cronbach (0,726), lo cual refleja consistencia aceptable. La prueba de normalidad (Shapiro-Wilk) arrojó un valor de significancia que fue de 0,605 confirmando la distribución normal de los datos, y la prueba t de Student, indicó que no existían diferencias significativas entre la media observada y el valor de referencia lo que respalda la fiabilidad de los resultados obtenidos. La propuesta incluyó herramientas de manufactura ágil como el VSM y las 5 S, logrando aumentar el cumplimiento del orden y disciplina del entorno de trabajo del 45 % al 75 %. Asimismo, rendimiento y calidad del proceso. Finalmente, se diagnosticó con el value stream mapping se tiene un lead time de 214 segundos y un process time de 172,88 s, esto aduciendo que su proceso productivo tiene un 21 % en actividades que no generan valor. Se concluye que la implementación del modelo que se propone no solo permitió corregir e identificar actividades improductivas, sino que fortaleció la cultura de mejora continua, redujo la variabilidad operativa y mejoró los resultados productivos de la empresa.

Palabras claves: estandarización de procesos, ingeniería de métodos y tiempos, manufactura ágil, eficiencia operativa.

“APPLICATION OF METHODS AND TIME ENGINEERING WITH AGILE MANUFACTURING FOR MAN WATER, SANTA ELENA”

Author: Ordoñez Alcivar Bryan Ivan.

Tutor: Ing. Franklin Reyes Soriano.

ABSTRACT

The main objective of this research was to improve the operational efficiency of the production line at Man Water by applying a process standardization model based on methods and time engineering and agile manufacturing principles. The initial diagnosis identified multiple operational inefficiencies, such as high downtime, lack of standardization, and insufficient staff training, which negatively impacted productivity. A quantitative approach was applied, validating the instrument with four experts and confirming its reliability using Cronbach's alpha (0.726), reflecting acceptable consistency. The Shapiro-Wilk normality test yielded a significance level of 0.605, confirming the normal distribution of the data. The t-Student test indicated no significant differences between the observed mean and the reference value, supporting the reliability of the results obtained. The proposal included agile manufacturing tools such as VSM and 5S, increasing compliance with workplace order and discipline from 45 % to 75 %. It also improved process performance and quality. Finally, value stream mapping determined the company's lead time to be 214 seconds and its process time to be 172.88 seconds to 193 seconds, suggesting that 21 % of its production process was occupied by non-value-generating activities. It was concluded that the implementation of the proposed model not only allowed for the identification and correction of unproductive activities, but also strengthened the company's culture of continuous improvement, reduced operational variability, and improved the company's production results.

Keywords: *process standardization, methods and time engineering, agile manufacturing, operational efficiency.*

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las empresas tienen como objetivo estandarizar sus procesos mediante el uso de normas técnicas y metodologías sistemáticas, con el fin de mejorar la competitividad, eficiencia y productividad, evitando duplicidades, errores y sobrecarga de trabajo (Pacheco & Torres, 2020). En un entorno globalizado, las organizaciones enfrentan retos que están relacionados con la rentabilidad, innovación, la calidad del producto y la sostenibilidad, lo que requiere que se adopte estrategias que sean eficientes para liderar en mercados dinámicos y exigentes (Parra Crespo et al., 2024). Ser competitivo implica que se responda con agilidad las expectativas del cliente quien demanda productos de calidad con precios que sean razonables y entregas en menor tiempo, esto requiere que se optimice continuamente los procesos operativos, reducir improductivos y aplicar herramientas técnicas que contribuyan a una mejora sostenible.

En el ámbito mundial un estudio denominado “An Investigation into Lean Implementation Preparedness in the Engineering Projects Sector/ Una investigación sobre la preparación para la implementación de lean manufacturing en el sector de proyectos de ingeniería”, concluye que el índice de eficiencia era del 60,85 %, lo que significa que el 39,15 % del tiempo se perdía en actividades no productivas (como movimientos innecesarios, tiempo de espera y procesos no estandarizados) (Karimulla et al., 2024). Este trabajo ha demostrado que del tiempo se perdía en actividades no productivas (como movimientos innecesarios, tiempo de espera y procesos no estandarizados), requiriendo aplicar el estudio de tiempos y movimientos y reorganizar las tareas.

Además, en América Latina un estudio denominado “Aplicación del estudio de métodos y tiempos a la mejora de procesos: caso fábrica La Milagrosa”, concluyó que la productividad actual es de 47,68 %, es decir, el 52,32 % del tiempo se pierde en actividades no productivas (esperas, desplazamientos innecesarios, operaciones mal secuenciadas)(Betancourt et al., 2022). Este estudio ha demostrado, baja productividad en el área de etiquetado de la empresa, ocasionada por una mala distribución de actividades, métodos de trabajo ineficientes y altos tiempos improductivos, lo que afecta el cumplimiento de los objetivos de producción.

De modo que en Ecuador un estudio nombrado “Optimización de procesos de producción en medianas empresas del sector textil”, indicó que la eficiencia actual del proceso productivo 56,4 %, esto indicó que existían 43,6 % de tiempo improductivo, ocasionado por malas prácticas laborales, movimientos innecesarios, tiempos de espera y falta de estandarización (Moreno & Santos, 2022). Este trabajo ha demostrado que la mayor parte del

problema radica en tiempo improductivo, ocasionado por malas prácticas laborales, movimientos innecesarios, tiempos de espera y falta de estandarización, requiriendo una aplicación del estudio de métodos y tiempos para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa.

El problema general se formuló con la siguiente interrogante: ¿Cómo la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con enfoque en manufactura ágil mejorará significativamente la productividad de los procesos en la empresa Man Water, Santa Elena?

La investigación tiene **justificación teórica**, porque la investigación se encuentra argumentada en la teoría de productividad industrial, gestión de procesos y mejora continua, así como los principios de manufactura ágil. Segundo tiene **justificación práctica** porque contribuye a solucionar un problema ya que la empresa no cuenta con procedimientos estandarizados, lo que genera desorden, tiempo muerto y baja eficiencia. Tercero tiene **justificación metodológica** porque el estudio emplea un estudio mixto (cuantitativa y cualitativa) con diseño aplicado, utilizando técnicas como el estudio de tiempos y diagramas de procesos. Cuarto tiene **justificación social** porque responde a una necesidad real detectada, donde actualmente se evidencia una falta de estandarización en los métodos de trabajo lo que provoca tiempos de producción elevados, desorganización en las tareas y baja productividad.

Objetivo general:

Aplicar ingeniería de métodos y tiempos con principios de manufactura ágil para la estandarización y organización de los procesos productivos en la empresa Man Water, Santa Elena.

Objetivos específicos:

OE1: Analizar la problemática de la situación, mediante un análisis exhaustivo del estado del arte y teorías basados en las variables de estudio.

OE2: Evaluar métodos y técnicas e instrumentos de información, validando las hipótesis planteadas mediante un marco metodológico.

OE3: Proponer un sistema de mejora basado en ingeniería de métodos y tiempos junto con manufactura ágil para la empresa Man Water.

La hipótesis general, en forma afirmativa como en forma nula se determinó de la

siguiente manera:

Ha: La propuesta basada en la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil permitirá mejorar la eficiencia de los procesos productivos en la empresa Man Water, Santa Elena.

Ho: La propuesta basada en le ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil no tendrá efecto en la mejora de la eficiencia de los procesos productivos en la empresa Man Water, Santa Elena.

CAPITULO I.

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes investigativos.

Hoy en día se ha ido mejorando notablemente las operaciones que tienen las empresas, son pocas los negocios que trabajan empíricamente y sin el uso de maquinaria específica para cada uno de los procesos productivos. Es importante identificar que se ha ido implementando herramientas muy útiles para reducir y mitigar los problemas que se tienen dentro de la producción de algún producto en específico, unas de las herramientas más útiles y la que mayormente es utilizada es la ingeniería de métodos y tiempos o un estudio de métodos y tiempos, ya que nos ayuda para hallar cuellos de botella y desperfectos en las operaciones.

1.2. Estado del arte.

(Duque & Cervantes, 2019) emplean un análisis bibliométrico con enfoque cuantitativo para evaluar la producción científica del tema en cuestión, utilizando varias herramientas para estandarizar métricas de impacto.

A fin de establecer un marco de referencia basado en la evidencia científica disponible sobre la práctica de la ingeniería de métodos y tiempos, el desarrollo del estado del arte integrara una exhaustiva revisión sistemática de la literatura complementado con un estudio bibliométrico que permita cuantificar y visualizar las tendencias investigativas en base (Passas, 2024) que muestra un flujo de trabajo de 7 pasos de cómo hacer un buen análisis bibliométrico.

Figura 1.

Pasos de los métodos bibliométricos.

		Descripción	Expectativas
PASO 1	Definir objetivos de investigación	Delinear claramente los objetivos del análisis bibliométrico.	Preguntas y objetivos de investigación claros.
PASO 2	Búsqueda de literatura y recopilación de datos	Recopile literatura relevante de las bases de datos o recopile datos sin procesar y cree su propia base de datos.	Un conjunto de datos completo de publicaciones relevantes
PASO 3	Limpieza y preprocesamiento de datos	Limpiar y preprocesar los datos para garantizar la precisión	Un conjunto de datos refinado y preciso, listo para el análisis
PASO 4	Selección de técnicas bibliométricas	Elegir técnicas bibliométricas adecuadas en función de los objetivos de la investigación	Identificación de técnicas de análisis adecuadas.
PASO 5	Análisis de datos	Realizar el análisis utilizando las técnicas elegidas	Perspectivas y patrones en la literatura
PASO 6	Vizualizacion	Visualizar los resultados para facilitar la interpretación y presentación.	Gráficos, mapas y otras representaciones visuales de datos.
PASO 7	Interpretación	Interpretar los resultados y dar cumplimiento a los objetivos	Un informe completo con ideas y recomendaciones.

Nota. Elaborado por el autor en base a (Passas, 2024).

Todos los pasos mencionados por separado y en conjunto en el proceso de análisis bibliométrico son fundamentales para comprender a fondo el panorama de la investigación.

Desde la definición de objetivos de investigación claros hasta la recopilación y depuración meticulosa de datos, y la selección y aplicación de técnicas analíticas adecuadas para visualizar e informar los hallazgos, este enfoque estructurado garantiza una exploración rigurosa y profunda de la literatura científica. El uso de herramientas y software especializados en diversas etapas mejora aún más la precisión y la eficiencia del análisis, lo que finalmente resulta en un informe completo e informativo (Passas, 2024).

1.2.1. Paso 1. Definir objetivos de investigación.

El primer paso consiste en establecer y definir los objetivos de la investigación, este paso es fundamental porque no requiere herramientas ni software específicos, pero sí una comprensión profunda de las preguntas de investigación y el alcance del estudio.

O1. Categorizar los artículos según su fecha de publicación para evaluar el nivel de interés de la comunidad científica basándose en las variables de estudio.

O2. Adquirir datos acerca de propuestas, técnicas, procesos y resultados para valorar el progreso de los artículos e implementarlos en el proyecto.

En base a los objetivos planteados se proponen las siguientes preguntas de investigación:

PI1: ¿Cuál es el tiempo y la tendencia de incremento y reducción que se tiene en los artículos publicados?

PI2: ¿Qué hallazgos se han logrado al llevar a cabo estas iniciativas investigativas?

1.2.2. Paso 2. Búsqueda de literatura y recopilación de datos.

En este paso se debe realizar la búsqueda bibliográfica y descargar el conjunto de datos. Esta fase recopila la literatura relevante de bases de datos consolidadas como Dimensions, Mendeley y ScieceDirect o bien recopila datos sin procesar (por ejemplo, de bases de datos no existentes) y crea una base de datos personalizada. El resultado esperado es un conjunto de datos completo que incluye publicaciones relevantes que constituyen la base del estudio bibliométrico.

En su estudio (Mardiani & Subhan, 2023) menciona que la base del análisis bibliométrico reside en la recopilación de conjuntos de datos exhaustivos. Para captar la amplitud y profundidad de la investigación que se llevara a cabo, este estudio realizó una búsqueda exhaustiva en las principales bases de datos científicas, como Dimensions, Scopus y Mendeley.

1.2.3. Terminología de búsqueda.

Tabla 1.

Terminología de búsqueda.

Terminología en inglés	Terminología en español
"methods engineering" or " agile manufacturing"	"Ingeniería de métodos" y "manufactura ágil"
or "time study" or "process improvements"	"Estudio de tiempos" y "mejora de procesos"
or "tools" or "increased production" or "performance analysis"	"Herramientas" "Incremento de producción" "Análisis de desempeño"

Nota. Elaborado por el autor.

Según lo expuesto en la tabla 1, se seleccionaron artículos que traten específicamente los resultados inmersos en las variables del tema principal a estudiar, con el objetivo de recopilar contribuciones de artículos científicos relacionados con las variables de estudio, que son la ingeniería de métodos y la manufactura ágil. Se otorgó prioridad a las palabras claves traducidas al inglés ya que en este idioma se elaboran la mayor cantidad de investigaciones científicas, lo que a su vez promueve la inclusión de trabajos de gran calidad y pertinencia, asegurando así una base firme para el análisis y debate.

1.2.4. Paso 3. Limpieza y preprocesamiento de datos.

En este paso, se debe depurar los datos y realizar el preprocesamiento. Este paso implica tareas como eliminar entradas duplicadas y corregir inconsistencias en los nombres de los autores. Para la elección de artículos o publicaciones científicas, se fijaron criterios de inclusión y exclusión, con el objetivo de filtrar información pertinente y de excelente calidad, que facilite la elección eficaz del conjunto de publicaciones para el presente estudio, siguiendo los criterios precisos.

Tabla 2.

Criterios de exclusión e inclusión.

Criterios de exclusión e inclusión	
Inclusión	Exclusión
Que sean artículos y revisiones científicas.	Artículos y revisiones duplicados.

Se enfoquen en la ingeniería de métodos, la cadena Artículos y revisiones que no sean de productiva y sus distintas particularidades. acceso gratuito o directo.

Los artículos, proyectos o temas de investigación Estudios que no cumplan con los deben abarcar los años 2021 a 2025. requisitos establecidos.

Artículos y revisiones en inglés y español. Literatura gris.

Nota. Elaborado por el autor.

1.2.5. Paso 4. Selección de técnicas bibliométricas:

En este paso se debe seleccionar la técnica bibliométrica. Se consideran técnicas como el análisis de cocitación, el análisis de palabras conjuntas y el acoplamiento bibliográfico o el análisis de rendimiento. En (Passas, 2024) mencionan algunas herramientas de software como VOSviewer y CiteSpace que ayudan a identificar las técnicas más adecuadas. El resultado esperado es identificar las técnicas que se utilizarán para el análisis de datos posterior.

Tabla 3.

Selección de técnicas bibliométricas.

Tipo de revisión	Objetivo	Cuando usarlo	Cuando no usarlo	Alcance	Conjunto de datos	Análisis
Análisis bibliométrico.	Resume grandes cantidades de datos para mostrar tendencias y estructura.	Revisión amplia de grandes conjuntos de datos.	Revisión específica y conjuntos de datos pequeños y manejables.	Amplio.	Grande.	Cuantitativo y cualitativo.
Metaanálisis.	Resume la evidencia empírica y descubre nuevas relaciones.	Resumen de resultados de estudios homogéneos.	Estudios heterogéneos y pocos estudios de calidad.	Amplio o específico.	Grande o adecuado.	Cuantitativo.
Revisión sistemática de la literatura.	Resume y sintetiza los hallazgos de la literatura existente.	Revisión específica de conjuntos de datos pequeños y manejables.	Revisión amplia y conjuntos de datos.	Específica.	Pequeña.	Cualitativa.

Nota. Elaborado por el autor en base a (Passas, 2024).

El análisis bibliométrico puede ser descrita como un esfuerzo por administrar grandes cantidades de información a través de la conceptualización, evidenciando las tendencias y la

estructura de un campo de la investigación científica.

1.2.6. Paso 5. Análisis de datos.

Cuando se llegue a este paso se debe analizar los datos. Esta etapa utiliza metodologías como el mapeo científico, y el análisis de rendimiento para revelar información y patrones presentes en la literatura, como se mencionó anteriormente. El resultado principal es extraer información significativa e identificar tendencias y patrones en el campo de investigación.

Tabla 4.

Cartografía científica.

Análisis	Explicaciones
Análisis de citas	Explicación
Relaciones entre publicaciones.	Examina cómo se relacionan las publicaciones a través de las citas, mostrando cómo se construye el conocimiento a lo largo del tiempo.
Publicaciones más influyentes.	Identifica las publicaciones que han tenido el mayor impacto en un campo, como lo demuestra el número de citas.
Análisis de cocitación	Explicación
Relaciones entre publicaciones citadas.	Analiza la frecuencia con la que dos documentos se citan juntos, indicando su relación.
Temas fundamentales.	Identifica los temas centrales y las obras fundamentales que fundamentan la investigación en un campo específico.
Análisis de palabras clave	Explicación
Relaciones existentes o futuras entre temas.	Se analiza la coexistencia de palabras clave o términos en publicaciones para identificar relaciones entre temas.
Palabras del contenido escrito.	Se centra en el contenido de las publicaciones para descubrir tendencias y patrones en los temas de investigación.

Nota. Elaborado por el autor en base a (Passas, 2024)

Análisis de rendimiento.

En este aspecto es fundamental identificar el rendimiento de la investigación porque implica evaluar el impacto de investigadores, instituciones y países mediante métricas como el total de publicaciones, las contribuciones de los autores y los indicadores relacionados con las citas (Passas, 2024). Las métricas de publicación evalúan la cantidad y los aspectos colaborativos de la producción científica, mientras que las métricas de citas miden la influencia y el impacto de la investigación mediante el análisis de citas.

Tabla 5.*Métricas de análisis de rendimiento.*

Métricas de análisis de rendimiento	
Métricas relacionadas con la publicación	Explicación
Total de publicaciones.	Número total de publicaciones producidas por un investigador, institución o país.
Publicaciones de autoría única.	Publicaciones escritas por un solo autor que indican contribuciones individuales a la investigación.
Publicaciones en coautoría.	Las publicaciones escritas por varios autores reflejan esfuerzos de investigación colaborativos.
Número de años de publicación activa.	Los años durante los cuales un investigador o institución ha estado publicando activamente.
Productividad por año de publicación activa.	El promedio de publicaciones producidas por año de actividad.
Métricas relacionadas con las citas	Explicación
Total de citas.	El número total de citas de las publicaciones de un investigador o institución.
Promedio de citas.	El promedio de citas por publicación indica el impacto del trabajo.

Nota. Elaborado por el autor en base a la tabla de (Passas, 2024).**Tabla 6.***Número de artículos por base de datos.*

Base de Datos	Cantidad de artículos revisados	Criterios de exclusión	Diferencia	Porcentaje
Scopus.	27231	23748	3483	25%
Dimensions.	80056	79077	979	73%
Mendeley.	2719	2525	194	2%
Total	110006	105350	4656	100%

Nota. Elaborado por el autor.

Estos resultados refuerzan la importancia de un proceso de selección meticuloso, en el cual la aplicación de criterios de inclusión permite que se reduzca más documentos, sino garantizar que el corpus final se constituya por información fiable y relevante para sustentar los objetivos de la investigación.

PI1: ¿Cuál es el tiempo y la tendencia de incremento y reducción que se tiene en los artículos publicados?

Tabla 7.

Obtención de artículos por base de datos.

Año	Base de Datos		
	Dimensions	Scopus	Mendeley
2021	257	635	52
2022	277	739	75
2023	238	801	57
2024	178	1007	10
2025	29	301	0
TOTAL	979	3483	194

Nota. Elaborado por el autor.

Tabla 8.

Obtención por países de artículos.

Dimensions			Scopus			Mendeley		
País	Documentos	Citas	País	Documentos	Citas	País	Documentos	Citas
Estados Unidos.	16	412	India.	12	210	Alemania.	7	52
China.	14	340	China.	10	185	India.	6	49
Alemania.	12	308	Brasil.	9	160	Estados Unidos.	5	44
Brasil.	10	270	México.	7	122	Reino Unido.	4	41
México.	9	210	Turquía.	6	95	China.	4	39
España.	8	184	Alemania.	5	88	Portugal.	3	36
Turquía.	7	169	España.	4	73	Brasil.	3	32
India.	6	144	Estados Unidos.	3	65	Argentina.	2	25
Francia.	5	132	Francia.	3	48	Turquía.	2	21
Argentina.	4	120	Portugal.	2	36	México.	2	18

Nota. Elaborado por el autor.

El análisis de desempeño por países se visualiza en la tabla 8 donde los resultados se ordenan tanto por volumen de documentos como por el número de citas se puede apreciar que cada una de las bases de datos, que exhibe un país diferente como líder. En Dimensions el país de Estados Unidos es quien encabeza la lista con 16 documentos con 412 citas, India es quien esta primero por parte de Scopus con 12 artículos y 210 citas y finalmente Mendeley que destaca Alemania con 7 artículos con 52 citas. Entre todas suman un total de 674

citaciones.

1.2.7. Paso 6. Visualización.

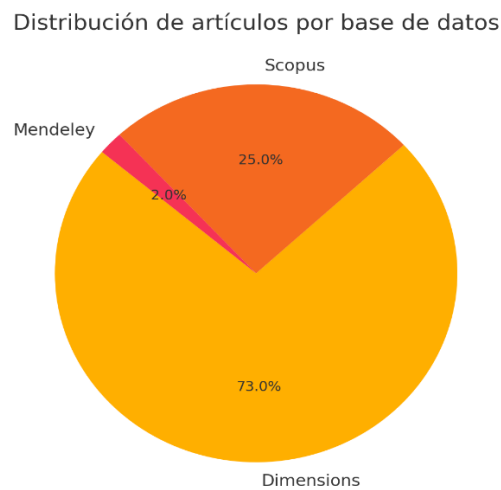
La visualización de los resultados constituye una fase clave dentro del análisis bibliométrico, pues transforma datos complejos en representaciones gráficas intuitivas, lo que facilita su comprensión, comparación y comunicación de hallazgos. Esta etapa permite detectar patrones, relaciones y tendencias con mayor claridad, siendo esencial para la toma de decisiones fundamentadas y el diseño de estrategias de investigación.

1.2.7.1. Distribución porcentual de artículos retenidos por base de datos.

A continuación, se indica un gráfico de pastel que representa la proporción de artículos seleccionados en cada base de datos tras la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión.

Figura 2.

Distribución por base de datos.



Nota. Elaborado por el autor.

Tabla 9.

Obtención de artículos por año.

Base de datos	Artículos seleccionados	Porcentaje (%)
Dimensions.	979	73%
Scopus.	3483	25%
Mendeley.	194	2%

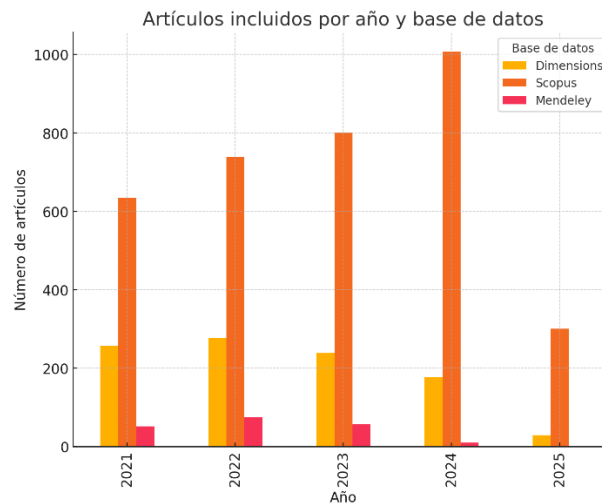
Nota. Elaborado por el autor.

Esta visualización reafirma que, si bien Scopus es reconocida por su calidad, Dimensions sobresale como la base de datos más rica en contenido útil para este análisis, en términos porcentuales.

1.2.7.2. Distribución anual de publicaciones.

Figura 3.

Artículos incluidos por año y base de datos.



Nota. Elaborado por el autor.

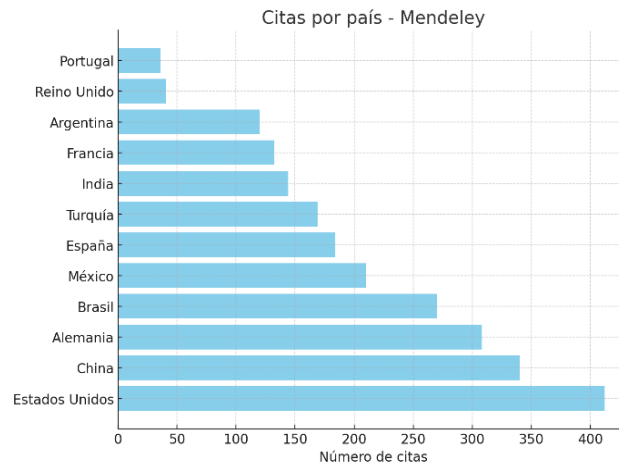
La figura 3 se visualiza un aumento notable de publicaciones entre 2022 y 2023, mientras que en 2025 se observa una reducción entendible debido al breve período de indexación.

1.2.7.3. Producción por país en publicaciones.

La figura 4 compara la distribución de documentos por país considerando la base de datos Mendeley como fuente principal.

Figura 4.

Publicación por país.



Nota. Datos extraídos de la tabla 7.

Tabla 10.

Obtención de artículos por año.

País	Documentos	Porcentaje (%) aproximado
Estados Unidos.	16	22%
China.	14	19%
Alemania.	12	17%
Brasil.	10	14%
México.	9	12%
España.	8	11%
Otros.	5	5%

Nota. Elaborado por el autor.

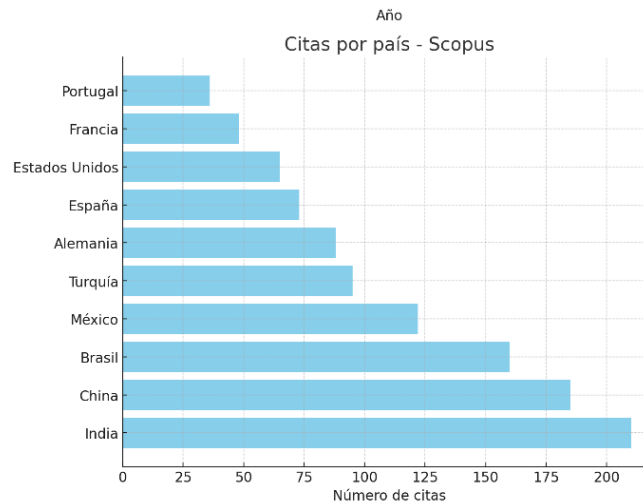
La tabla 10 se observa que tiene el liderazgo de Estados Unidos y China en la generación de literatura científica relacionada con la ingeniería de métodos, seguidos por países europeos y latinoamericanos.

1.2.7.4. Nube de palabras clave más frecuentes.

A través de VOSviewer, se generó una nube de términos que evidencia los conceptos más frecuentes en las publicaciones seleccionadas, permitiendo identificar los ejes temáticos recurrentes dentro del campo de estudio.

Figura 5.

Nube de palabras clave.



Nota. Palabras generadas a partir del análisis de coocurrencia de términos.

Las palabras clave como ingeniería de métodos, estudio de tiempos, manufactura ágil, procesos, productividad, estandarización y optimización destacan como temáticas centrales, lo cual reafirma el enfoque contemporáneo de las investigaciones hacia la eficiencia y digitalización industrial.

1.2.8. Paso 7. Interpretación.

Después de revisar las visualizaciones de los datos bibliométricos obtenidos, se procede a la interpretación de estos, una fase esencial que tiene como objetivo determinar cuánto los descubrimientos cumplen con los objetivos de investigación establecidos en la primera etapa del estudio.

Tabla 11.

Artículos por año y base de datos.

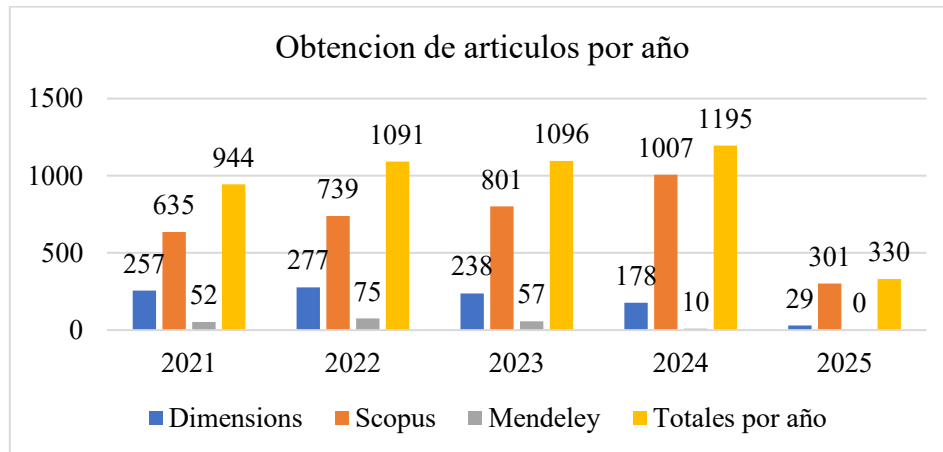
Año	Dimensions	Base de Datos		
		Scopus	Mendeley	Total
2021	257	635	52	944
2022	277	739	75	1091
2023	238	801	57	1096
2024	178	1007	10	1195
2025	29	301	0	330

Nota. Elaborado por el autor.

O1. Categorizar los artículos según su fecha de publicación para evaluar el nivel de interés de la comunidad científica basándose en las variables de estudio.

Figura 6.

Obtención de artículos por año.



Nota. Elaborado por el autor.

La figura 6 no revela el patrón de crecimiento, es notable en la producción académica del campo de estudio. Durante los años 2021 y 2023, la cantidad de trabajos publicados aumentó de 75 a 105, mostrando un aumento interanual variable: un primer avance del 18 % (2021-2022), seguido de un acelerado del 22 % (2022-2023). Esta evolución no lineal indica que elementos externos, como sucesos disciplinarios o prioridades de financiación, podrían haber afectado la dinámica de la investigación.

O2. Adquirir datos acerca de propuestas, técnicas, procesos y resultados para valorar el progreso de los artículos e implementarlos en el proyecto.

La revisión sistemática y el análisis bibliométrico realizado permitió identificar tendencias que son relevantes en la aplicación de la ingeniería de métodos y manufactura ágil en el sector industrial, se puede observar que la mayoría de los estudios recientes (últimos 5 años) reportan una mejora muy significativa en la eficiencia operativa, que se reduzcan tiempos muertos o improductivos con porcentajes que oscilan entre el 20 % y el 45 % de procesos estandarizados tras determina que si hay una falta de estandarización y de documentación visual constituye como un factor que afecta notablemente la productividad y genera desorden en las áreas y procesos productivos.

Estos hallazgos nos dejan ver que la aplicación de un modelo integral basado en ingeniería de métodos y tiempos con una combinación de herramientas de manufactura ágil ha sido efectiva en varios sectores productivos y que se establece como una estrategia pertinente para abordar problemas detectados en la empresa Man Water.

PI2. ¿Qué hallazgos se han logrado al llevar a cabo estas iniciativas investigativas?

Los hallazgos que se han obtenido de cada una de las iniciativas investigativas analizados en cada uno de los artículos presentados en la tabla 11 son diversos y destacan varias mejoras significativas que van desde mejora en la productividad y eficiencia, reducción de tiempos de ciclos y disminución de desperdicios y movimientos innecesarios en los artículos. Además, en la estandarización de procesos se debe establecer tiempos estándar y métodos de trabajo más optimizados, la identificación y solución de los denominados cuellos de botella junto con la reducción de costos y ahorros significativos en tiempo y dinero con la implementación de la manufactura ágil acompañadas con lean, teniendo impacto en el bienestar laboral con la reducción de la carga de trabajo y mejora en las condiciones laborales y mayor eficiencia operativa.

1.2.9. Protocolo de investigación.

Después del análisis bibliométrico y la revisión de literatura sobre metodologías aplicadas en entornos industriales para la mejora de procesos, se puede establecer un protocolo de investigación alineado con los objetivos del presente estudio, que busca aplicar la ingeniería de métodos y tiempos en conjunto con la manufactura ágil para la empresa MAN WATER, ubicada en Santa Elena. Esta combinación estratégica apunta a optimizar la producción, reducir los tiempos improductivos y eliminar desperdicios, factores cruciales para la competitividad y sostenibilidad de la empresa.

1.2.10. Discusión del estado del arte.

Según (Passas, 2024) menciona que, el mismo que elabora un guía para la medición bibliométrica en siete etapas con el propósito de examinar artículos científicos y seleccionar aquellos que satisfacen criterios específicos y variables. Como los que están relacionados con la aplicación de ingeniería de métodos con estudio de tiempos para detectar y resolver cuellos de botellas junto con manufactura ágil. Se llevó a cabo una revisión detallada de todos los documentos elegidos, en estos documentos se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión, incluyendo el acceso abierto, para garantizar que la información sea accesible. Como resultado de esta revisión, se encontraron y eligieron un total de 50 artículos para formar parte del estudio.

Relación con la propuesta metodológica.

Basándose en la evidencia ya recopilada, la propuesta metodológica de este trabajo investigativo retoma y modifica las mejoras prácticas que se identificaron en la literatura

reciente, como la estandarización de procesos mediante diagramas de flujos, el estudio de tiempos para lograr definir estándares de producción y la implementación de herramientas de manufactura ágil que incluye el método 5 S y VSM, que son herramientas de diagnóstico. Estas prácticas que se validan con investigaciones previas constituyen una base técnica del modelo que se propondrá ya que está orientado a reducir tiempos improductivos, aumentar la eficiencia y mejorar la capacidad de respuesta de la empresa ante la demanda, además la propuesta metodológica no solo responde a la problemática, sino que se sustenta en tendencias y experiencias que ya han sido demostradas con anterioridad que son efectivas en varios sectores industriales.

1.3. Fundamentos teóricos.

Teorías, enfoques o modelos de la variable independiente: aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil.

Teoría de la ingeniería de métodos y tiempos: según (Niegel, 2009) menciona que “El estudio de métodos y tiempos permite establecer estándares y permite mejorar continuamente los procesos de producción”, esta teoría busca analizar y mejorar métodos de trabajo mediante el estudio de movimientos y tiempos, con el objetivo de incrementar la eficiencia y reducir tiempos improductivos. Por lo que se respalda el análisis y rediseño de los procesos para hacerlos más eficientes y medibles en la investigación.

Teoría de la manufactura ágil: según (Yusuf, et al., 1999), alude que “La agilidad organizacional implica procesos flexibles, tecnologías adaptativas y personas capacitadas que responden al cambio con rapidez y eficiencia”, por lo que la manufactura ágil se basa en la capacidad de una organización para adaptarse rápidamente a los cambios en el mercado mediante flexibilidad, personalización y reducción de tiempos. Sustenta el enfoque ágil aplicado a la reorganización de la planta Man Water, en la mejora del flujo productivo y en la reducción de tiempos de respuesta.

Teoría del desperdicio lean: según (Ohno, 1988) indica que “Eliminar todo lo que no agrega valor es esencial para optimizar tiempos y aumentar la productividad”. La eliminación de desperdicios es un principio clave del sistema de producción Toyota, base para la manufactura esbelta y ágil, esta teoría ayuda a diagnosticar y rediseñar procesos para eliminar todo lo que no aporta valor, especialmente útil en la aplicación de herramientas como 5 S o mapa de flujo de valor (VSM).

Para la dimensión 1: el análisis de método de trabajo consiste en el estudio detallado y

sistemático de cada una de las operaciones que se realizan en un proceso productivo con el fin de mejorar la eficiencia, eliminar movimientos innecesarios, reducir el tiempo de ejecución y aumentar la productividad del operario (Carangui, 2015).

Para la dimensión 2: la medición de tiempos es una técnica utilizada para determinar, mediante la observación directa y el cronometraje, el tiempo requerido por un trabajador apto para llevar a cabo una tarea bajo circunstancias particulares y bajo condiciones determinadas, con ritmo normal y utilizando el método más eficiente, estableciendo tiempos estándares criterios de desempeño, bases para la planificación, programación y control de la producción (Andrade et al., 2019).

Para la dimensión 3: la eliminación de desperdicios es el principio central del sistema de producción Toyota. Consiste en identificar y suprimir todas aquellas actividades que no agregan valor al producto final, tales como exceso de producción, periodos de espera, traslado superfluo, sobre procesamiento, inventario desmedido, movimientos superfluos y fallos (Muñoz, 2021).

Para la dimensión 4: la flexibilidad y adaptabilidad; la flexibilidad es la capacidad de un sistema productivo para responder a cambios en el volumen, la variedad y el diseño del producto sin incurrir en grandes costos ni tiempos de transición. Mientras que la adaptabilidad es la capacidad de una organización para ajustarse rápidamente a cambios imprevistos del entorno externo (demanda, tecnología, competencia), asegurando continuidad operativa y satisfacción del cliente (Muñoz, 2021).

Para la dimensión 5: la organización del trabajo es un sistema bien estructurado que busca la mejora de los procesos productivos mediante la estandarización de los métodos de trabajo, eliminar las actividades innecesarias y la mejora continua lo que ocasiona que la productividad vaya aumentando y fortalece la competitividad de la empresa en el mercado (Suárez, 2024).

Teorías, enfoques o modelos de la variable dependiente: estandarización de los procesos productivos.

Teoría de la productividad industrial: según (Ramírez et al., 2022), este define a la productividad como una relación entre resultados y recursos utilizados. Permite medir y evaluar el impacto de las mejoras implementadas en términos cuantitativos. En la investigación permite evaluar si la aplicación de métodos y manufactura ágil mejora la productividad global, parcial (por recursos) o multifactorial.

Teoría del desempeño operacional: según los autores (Aguilar et al., 2022), menciona que proporcionar indicadores claves como eficiencia, rapidez, calidad, confiabilidad y flexibilidad, sirve como base para medir la mejora en los procesos después de aplicar las propuestas. Esta teoría ayudará a seleccionar e interpretar indicadores operativos con los que se medirá la efectividad de las mejoras.

Teoría de los sistemas de producción: según Llanos, (2016), plantea que la productividad resulta de una gestión de recursos, personas, materiales, tecnologías. Refuerza la necesidad de ver el proceso productivo como un sistema integrado. En la investigación apoya la visión sistémica del estudio de caso Man Water, al mostrar como las mejoras aplicadas influyen en el conjunto del proceso productivo.

Para la dimensión 6: la uniformidad en los métodos permite que las actividades de producción se ejecuten de manera constante y controlada, la uniformidad define con precisión los tiempos requeridos, las herramientas necesarias y las condiciones óptimas en donde las actividades deben llevarse a cabo, así se elimina la variabilidad de tiempos, la generación de errores operativos, desperdicio y retrabajo (Morocho et al., 2023).

Para la dimensión 7: la documentación de procesos es una herramienta estratégica y técnica que sirve para representar formalmente, de manera visual y estructurada las actividades, entradas, recursos, responsables, iteraciones y salidas que tiene un proceso productivo dentro de una empresa. La documentación no solo describe todo lo que se hace, sino como, cuando, donde y quien lo realiza, utilizando herramientas de ingeniería de métodos como los diagramas de proceso, de flujo e indicadores de desempeño (Castillo & Carreño, 2020).

Para la dimensión 8: la reducción de variabilidad operativa es un objetivo referencial en la gestión de procesos, y es empleada para minimizar las desviaciones o fluctuaciones en los procesos productivos, esto con el fin de que se pueda alcanzar un mejor y mayor eficiencia y consistencia en los resultados. Al estandarizar procesos y optimizar recursos se reducen los desperdicios y esto ocasiona que aumente la competitividad organizacional consolidando una cultura de mejora continua (Aparicio et al., 2024).

Para la dimensión 9: el control de tiempos y operaciones es una práctica esencial en la administración de procesos industriales ya que implica el documentar, monitorear y evaluar el tiempo de ejecución de cada actividad dentro de un proceso, con el objetivo de detectar cuellos de botella, asegurar que se cumplan los estándares establecidos y un aumento de la eficiencia en la empresa (Santos et al., 2024).

Para la dimensión 10: la mejora continua y retroalimentación; la mejora continua es un proceso cíclico y sustentico de retroalimentación constante y que permite identificar oportunidades de mejora al implementar soluciones y analizar resultados para alcanzar niveles altos de calidad y eficiencia. La retroalimentación es un proceso sistemático de comunicación, análisis y recolección de información de desempeños con el objetivo de hallar cuellos de botella y oportunidades de mejora y la validación de las herramientas implementadas (Pastrana et al., 2022).

CAPÍTULO II.

MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico según (Rodrigues et al., 2024) es un proceso estructurado y sistemático que define las etapas, criterios, componentes y los lineamientos de una investigación, que sirve para guiar la finalidad del estudio, desde que se determina el objetivo hasta la obtención y análisis de los resultados. Además, (Neil et al., 2022) menciona que busca asegurar la validez, confiabilidad de la investigación ya que nos proporciona una sólida base para todo tipo de investigación que se desee realizar.

2.1. Enfoque de investigación.

El enfoque que se ha utilizado es el método cuantitativo para lograr una comprensión más completa y enriquecedora del fenómeno estudiado. La investigación cuantitativa tiene un análisis numérico (Medina et al., 2023), por lo que permite validar estadísticas con testimonios y percepciones del personal, fortaleciendo la triangulación de datos y aumentando la validez de los resultados (Amina Ahmed et al., 2024). Además, es una rama de la ciencia que está centrada en investigaciones en donde se involucran manejo de datos numéricos, y es muy relevante en diferentes campos de la ingeniería y ciencias sociales en donde los resultados dependen de que la información que se da sea cuantificable. (Binda & Benavent, 2022) en su artículo determina que la investigación cuantitativa se utiliza cuando se pretende explicar fenómenos de causa y efecto.

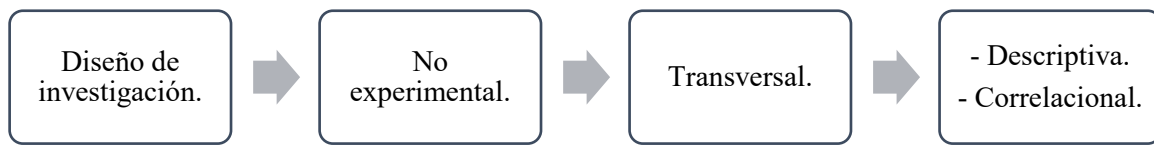
2.2. Tipo y diseño de investigación.

Se considera una investigación de tipo aplicada, ya que tiene como propósito generar soluciones prácticas mediante la aplicación de principios de ingeniería de métodos y manufactura ágil en una empresa real, como Man Water. (Govea, 2021) se menciona en su artículo que este enfoque es estructurado y basado en la experiencia, en el que las variables de investigación no se modifican; esto se hace para evaluar los fenómenos en su entorno natural y posteriormente llevar a cabo su análisis.

Después de establecer la dirección del estudio y considerando la utilización de información, se eligió llevar a cabo una investigación con un enfoque no experimental a causa de la esencia de la cuestión, que es el lograr estandarizar los procesos productivos eludiendo la alteración de los factores, para llevar a cabo una investigación de tipo transversal dado que la información fue recogida en un solo instante en este caso los datos fueron obtenidos en el mes de mayo del 2025.

Figura 7.

Diseño de la investigación.



Nota. Elaborado por el autor.

Investigación descriptiva: logra describir las principales cualidades y rasgos de este caso analizado en la empresa Man Water, vinculando la relación de las variables de investigación que se tienen, con el objetivo de especificar los procedimientos, acciones y recursos que integran el marco metodológico.

Investigación correlacional: conecta las variables como aplicación de la ingeniería de métodos con manufactura ágil mediante un esquema claro para una comunidad o grupo particular; utilizando este método se evaluarán los resultados que posibilitan la aplicación de soluciones precisas y logran avances en el desempeño.

2.3. Variables y operacionalización.

Variable independiente: aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con principios de manufactura ágil.

Definición conceptual: es un enfoque integrado que busca optimizar los procesos productivos mediante el análisis sistemático de cada operación (identificando, estandarizando y eliminando actividades innecesarias) y la implementación de prácticas ágiles que promuevan la flexibilidad, la mejora continua y la rápida adaptación a cambios en la demanda o condiciones operativas (Sauceda et al., 2021). Se realiza un diagnóstico de la situación actual mediante observación y cronometraje, para identificar desperdicios, tiempos muertos y tareas repetitivas, después se rediseña los métodos de trabajo según los principios de manufactura ágil.

Definición operacional: se mide a través de la implementación práctica de actividades como; el análisis y cronometraje de las operaciones del proceso productivo, la identificación y eliminación de movimientos innecesarios, la reorganización de tareas según principios de estandarización, y la integración de prácticas ágiles. Su efectividad se evalúa mediante indicadores como la reducción del tiempo de ciclo, aumento de la productividad, disminución del desperdicio y flexibilidad ante cambios operativos (Betancourt-Enamorado et al., 2022).

Indicadores.

Los indicadores son elementos específicos que permiten medir las características de cada variable según sus dimensiones. Deben estar alineados con el marco teórico y ser coherentes con los instrumentos de recolección de datos, como: encuestas, registros de producción o entrevistas (Tualombo & De La Cruz, 2023). En la investigación los indicadores miden aspectos definidos en la teoría y medidos en el instrumento.

Escala de medición.

La escala de medición se mide usando una de las 4 escalas de estadística fundamentales según la naturaleza del dato nominal, la ordinal, intervalo y de razón (Sangrador & Arias, 2018). En el estudio, se emplean las escalas nominales, ordinales y de intervalo.

Variable dependiente: estandarización de procesos productivos.

Definición conceptual: es una metodología que consiste en establecer y documentar la mejor forma conocida de realizar una tarea o conjunto de operaciones dentro de un sistema productivo. Este procedimiento busca que los resultados que se obtiene sean consistentes y así fortalezcan la eficiencia interna y la competitividad externa y permite que se simplifiquen procesos al eliminar desperdicios, mejorar la calidad y el control operativo de los procesos productivos (Bello et al., 2023).

Definición operacional: se puede definir como un enfoque técnico y organizacional para identificar, documentar, aplicar y estructurar de manera constante mejor las prácticas operativas dentro de una organización esto con el objetivo de que se garantice la estabilidad, uniformidad y eficiencia de los procesos productivos (Morocho et al., 2023).

2.4. Población y muestra.

2.4.1. Población.

Se define como el conjunto completo de unidades de análisis al que se desea generalizar los resultados, puede estar compuesta por personas, objetos, eventos o registros. Según (Hernández & Mendoza, 2018) lo describen como “el conjunto total de individuos que cumplen con una serie de especificaciones”. Se emplea para determinar la cantidad de individuos que residen en un sitio, su distribución y qué atributos poseen (Westreicher, 2020). En este estudio, la población está compuesta por todos los operarios y coordinadores de la línea de producción en la empresa Man Water durante el periodo de intervención, en total son 20 personas.

Criterios de inclusión: ser operario o coordinar en la línea de producción en Man Water, tener al menos 3 meses de antigüedad en el cargo, haber participado directamente en la

línea de producción, estar en servicio en la fase de recolección de datos.

Criterios de exclusión: estar en licencia (maternidad, enfermedad, vacaciones) durante la intervención y recolección de datos, tener impedimento físicos y cognitivos que dificulte la aplicación de los instrumentos (encuesta, entrevista, cronometraje), rechazar participar (falta de consentimiento informado).

Distribución de la población.

Tabla 12.

Distribución de la población de la empresa Man Water.

Sujetos	Sexo		Total
	Masculino	Femenino	
Gerente general.	1		1
Administrativo.	3	3	6
Jefe de producción.	1		1
Operarios/lavado.	2		2
Operarios/llenado.	2		2
Operarios/etiquetado.	2		2
Operarios de bodega.	2		2
Operarios eventuales.	4		4
Total.	17	3	20

Nota. Elaborado por el autor.

2.4.2. Muestra.

Es un subconjunto representativo de una población de estudio seleccionado que tiene como objetivo inferir en características, comportamientos de dicha población sin necesidad de estudiarla en su totalidad (Mucha et al., 2021). De acuerdo con la tabla 13, la empresa dispone de una población de 20 empleados distribuidos en 5 áreas en la empresa. El área de estudio orientada a la estandarización de procesos. Se determina que la muestra por ser menor de 100, la muestra probabilística no aplica. Por lo tanto, se procedió a elegir una muestra no probabilística por comodidad para proseguir con el análisis, solo se tomará en cuenta con 13 trabajadores del área de producción.

2.4.2.1. Distribución de la población.

Tabla 13.

Distribución de la muestra de la empresa Man Water.

Sujetos	Sexo		Total
	Masculino	Femenino	
Jefe de producción.	1		1
Operarios/lavado.	2		2
Operarios/llenado.	2		2
Operarios/etiquetado.	2		2
Operarios de bodega.	2		2

operarios eventuales.	4	4
Total.	13	13

Nota. Elaborado por el autor.

Unidad de análisis: fueron 13 personas (jefe de producción, operario de lavada, operario de llenado, operario de etiquetado, operario de bodega, operarios eventuales).

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

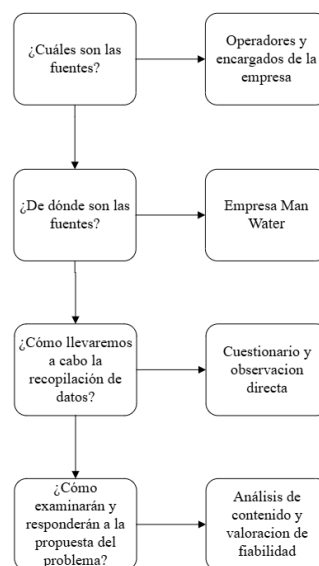
El enfoque en la que se basa la investigación es el sistemático basado en análisis de operaciones y el estudio de tiempos, siguiendo la metodología propuesta por (Sauceda López et al., 2021b), con una aproximación iterativa de mejora con la manufactura ágil, esto permite que se evalué la situación actual, implementar mejoras rápidas y medir su impacto.

2.5.1. Métodos de recolección de los datos.

Para la recopilación de información, se emplean diversos procedimientos o técnicas lógicas, tales como métodos analíticos, deductivos, inductivos y sintéticos. Aplicando la información histórica de los sucesos ocurridos en años previos en los procesos de producción y calidad, considerando las consideraciones económicas que se presentaron en la generación de las mudas en cada operación, se considera una revisión de la información. (Hernández et al., 2014).

Figura 8.

Plan de recolección de datos.



Nota. Elaborado por el autor con base de (Hernández et al., 2014).

2.5.2. Técnicas e instrumentos de recolección de los datos.

Cuando se lleva a cabo una investigación, es imprescindible tener en cuenta los métodos, técnicas e instrumentos como los componentes que garantizan el hecho empírico de la investigación. En este contexto, el método simboliza la ruta a seguir en la investigación, mientras que las técnicas representan el conjunto de herramientas en las que se lleva a cabo el método (Hernández & Avila, 2020)

Observación directa cronometrada: esta técnica es muy fundamental ya que permite el registro de forma objetiva el tiempo real que tarda un operario en ejecutar el proceso, es una técnica clave para el estudio de tiempos. El instrumento abarca el recurso o medio que facilita la ejecución de la investigación, con el objetivo de detallar con precisión las variables en análisis, estos instrumentos deben satisfacer diversos requisitos como: fiabilidad, validez y objetividad (Prado, 2021).

- a. Cronometro digital.
- b. Guía de observación.
- c. Hoja de registro de tiempos.
- d. Excel para análisis de datos (Pareto).

Técnica: se utilizó la encuesta como técnica para recoger datos; el cuestionario electrónico es un instrumento de recolección de datos compuesto por una serie de preguntas estructuradas, diseñado para ser respondido por los participantes a través de medios digitales como páginas web, correos electrónicos o aplicaciones móviles (Chica et al., 2006). Se ha seleccionado este tipo de instrumentos porque permite recolectar respuestas en tiempo real, ahorrar costos de impresión y digitación, garantizar mayor comodidad y honestidad en los participantes.

Validez de contenido, mide que tan bien cubren los ítems el dominio teórico. Se evaluó mediante juicio de expertos que revisaron si los ítems representan adecuadamente las dimensiones del constructo (Martínez et al., 2022).

Validez de criterio, indica que tan bien las puntuaciones del cuestionario se correlacionan con un estándar externo (Martínez et al., 2022). Para este tipo de validez se aplicó mediante el método de coeficiente de Pearson, comparando respuestas con indicadores de desempeño real (tiempo de ciclo, retrabajos).

Validez por constructo, consiste en comprobar si el instrumento efectivamente mide el

constructo teórico (Martínez et al., 2022). Se evaluó mediante el método de correlaciones entre ítems y análisis factorial, verificando consistencia con esta teoría.

La confiabilidad de un instrumento es la capacidad para producir resultados consistentes, estables y reproducibles al aplicarse repetidamente bajo las mismas condiciones, la confiabilidad mide la consistencia interna del cuestionario (Álvarez et al., 2021).

Tabla 14.

Alpha de Cronbach.

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0.720	20

Nota. Cuestionario en software SPSS 27 en base a (Colorado et al., 2025).

Se presenta el resumen del procesamiento de datos obtenidos mediante el programa IBM SPSS, corroborando que se examinaron 13 casos de empleados de diferentes roles del sector productivo. Respecto al análisis de correlación, si el valor alcanzado es cercano a 1 sugiere una correlación fuerte y positiva. Al examinar los datos recolectados, se nota que poseen un alto nivel de consistencia clasificada como "aceptable" según el coeficiente alfa de Cronbach de 0,720 para un total de 20 elementos, tal como se evidencia en la tabla 14, lo que señala una elevada confiabilidad.

2.6. Procedimientos.

Se siguió una secuencia estructurada que garantizó la recolección sistemática de datos, la manipulación de las variables y la coordinación necesaria con la institución participante: se construyó el cuestionario electrónico con base en los indicadores definidos el cual fue validado por 4 expertos para asegurar la validez de contenido (revisión y consenso sobre ítems pertinentes) (Hernández & Avila, 2020). Se solicitó al gerente Jacinto Ormaza permiso para realizar el cuestionario, también el consentimiento de los empleados de la empresa Man Water para aplicar el cuestionario lo cual, permitió calcular primero la validez de criterio luego la confiabilidad y finalmente la validez de constructo del referido instrumento.

La recolección de datos se llevó a cabo siguiendo una secuencia estructurada:

Tabla 15.

Planificación de datos.

Objetivos específicos	Acción	Herramientas	Resultados
Diagnosticar la situación actual de los procesos productivos de la empresa	1. Observación directa de los procesos productivos 2. Aplicación de encuestas al	1. Lista de verificación basado en el diagrama de Pareto.	1. Diagnóstico de la situación actual de los procesos.

Man Water para identificar ineficiencias y oportunidades de mejora, mediante un análisis exhaustivo de la bibliografía existente.	personal operativo. 3. Registro de tiempos de trabajo en las tareas principales. 4. Análisis del diagrama de Ishikawa para identificar causas.	2. Entrevista a personal clave. - Fichas de observación. - Cronómetro. - Cuestionario estructurado. - Diagrama de causa-efecto.	2. Identificación de tareas improductivas y cuellos de botella. 3. Registro base de tiempo y actividades.
Diseñar un modelo de estandarización de procesos fundamentado en la Ingeniería de métodos y tiempos, manufactura ágil, mediante un marco metodológico para la identificación de actividades improductivas como cuellos de botella que afectan la eficiencia operativa en la línea de producción.	1. Recolección de datos cronometrados. 2. Aplicación del estudio de métodos y diagramas (hombre-máquina, flujo, operaciones). 3. Análisis del tiempo estándar y tareas repetitivas. 4. Diseño preliminar del modelo de estandarización.	- Estudio de tiempos (cronómetro, hoja de registro). - Diagramas: flujo de procesos, operaciones. - Cursogramas. - Software de análisis de tiempos (Excel/SPSS).	1. Determinación del tiempo estándar por tarea. 2. Propuesta del método óptimo. 3. Diseño estructurado del nuevo flujo de trabajo.
Proponer un modelo de mejora basado en manufactura ágil para estandarizar métodos de trabajo y optimizar el rendimiento productivo.	1. Integración de resultados del estudio de tiempos y análisis de tareas. 2. Validación de la propuesta con supervisores. 3. Desarrollo de modelo de mejora continua 4. Socializar los resultados (Plan de capacitación)	- Formato de validación con expertos. - Indicadores de rendimiento (Productividad, tiempo y reducción de desperdicios). - Manual de procesos estandarizados	1. Modelo de mejora continuo propuesto. 2. Validación técnica del modelo con base en manufactura ágil. 3. Establecimiento KPIs de productividad y eficiencia.

Nota. Elaborado por el autor.

2.7. Métodos de análisis de datos.

En el procesamiento de datos se exportaron las respuestas del cuestionario electrónico a SPSS 27. Se codificaron y limpiaron los datos, eliminando valores atípicos o respuestas incompletas.

El análisis descriptivo, es la técnica estadística que permite organizar, resumir y presentar datos de forma clara y comprensible, sin buscar inferencias sobre la población completa. En este tipo de análisis, consiste en aplicar medidas de tendencia (media, mediana, moda) y de dispersión (desviación estándar, rango) para variables cuantitativas. En este tipo de análisis se presenta en elaborar tablas de frecuencia y gráficos (histogramas, diagrama de caja), para visualizar la distribución sesgos o anomalías (Moromi et al., 2022).

El análisis inferencial, es una rama de la estadística que permite hacer generaciones sobre una población a partir de datos de una muestra, incluyendo intervalos de confianza y pruebas de hipótesis (Veiga et al., 2020). Se orientó a verificar hipótesis relacionadas con el impacto de la propuesta de mejora en los procesos productivos.

Para determinar la prueba estadística adecuada que permita validar la hipótesis, se aplicó una prueba de normalidad. Considerando el tamaño muestra fue de 13 colaboradores, se utilizó la prueba de Shapiro de Wilk, recomendada para muestras menores de 50 personas. (Solís et al., 2024).

2.7.1. Verificación de hipótesis.

La verificación de hipótesis se realiza sobre las variables recogidas mediante el cuestionario validado y aplicado. Para ello, es necesario comprobar primero si los datos tienen una distribución normal para aplicar la t de Student.

Los criterios para interpretar los resultados de la prueba de normalidad son:

Si $\text{Sig.} \leq \alpha$ (0.05), se rechaza H_0 : los datos no provienen de una distribución normal.

Si $\text{Sig.} > \alpha$ (0.05), se acepta H_0 : los datos sí provienen de una distribución normal.

Tabla 16.

Prueba de normalidad de las variables.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			Prueba a aplicar	
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.		
VI	0.124	13	,200*	0.953	13	0.651	> 0,05	t de Student
VD	0.154	13	,200*	0.961	13	0.769	> 0,05	para una muestra

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

Nota. Prueba de normalidad programa SPSS27.

Tabla 17.

Tabla t de Student.

	Valor de prueba = 0					95% de intervalo de confianza de la diferencia	
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Inferior	Superior	
VI	35.334	13	0.000	23.53846	22.0870	24.9899	
VD	26.077	13	0.000	20.84615	19.1044	22.5879	

Nota. t de Student programa SPSS27.

En las tablas 16 y 17, se observa una muestra de 13 encuestados, menor a 50 trabajadores, se corroboró que los datos presentan una distribución normal, se procedió a aplicar la prueba de t de Student para una muestra con el objetivo de contrastar si existe una diferencia significativa entre la percepción observada de los colaboradores y un valor hipotético de referencia (valor esperado = 0). La prueba se aplicó a dos variables:

VI (variable independiente): resultado de aplicar el modelo de estandarización.

VD (variable dependiente): impacto observado en los procesos productivos.

2.7.2. Interpretación de resultados inferenciales.

- i. En ambos casos, los valores de significancia son $p= 0.000 < 0.05$, que indica normalidad, se concluye que los datos siguen una distribución normal y es adecuado aplicar una prueba t de Student para una muestra. La prueba t de Student cuyo resultado de significancia $0.000 < 0.05$ en ambas variables.
- ii. Las diferencias de medias altas y se encuentran en un intervalo de confianza estrecho, lo que da solidez al resultado.
- iii. Esto demuestra que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los valores observados y el valor de referencia (0), lo cual respalda la efectividad de la propuesta de mejora basada en ingeniería de métodos y manufactura ágil.

Dado que no hay diferencias significativas entre la media de la muestra y el valor de referencia, esto indica (proceso de producción y su falta de estandarización) que se cumple con los estándares esperados y los resultados están alineados con los valores de referencia establecidos. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa H_a : La propuesta basada en la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil permitirá mejorar la eficiencia de los procesos productivos en la empresa Man Water, Santa Elena. Se rechaza la hipótesis nula H_0 : la propuesta basada en la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil no tendrá efecto en la mejora de la eficiencia de los procesos productivos en la empresa Man Water.

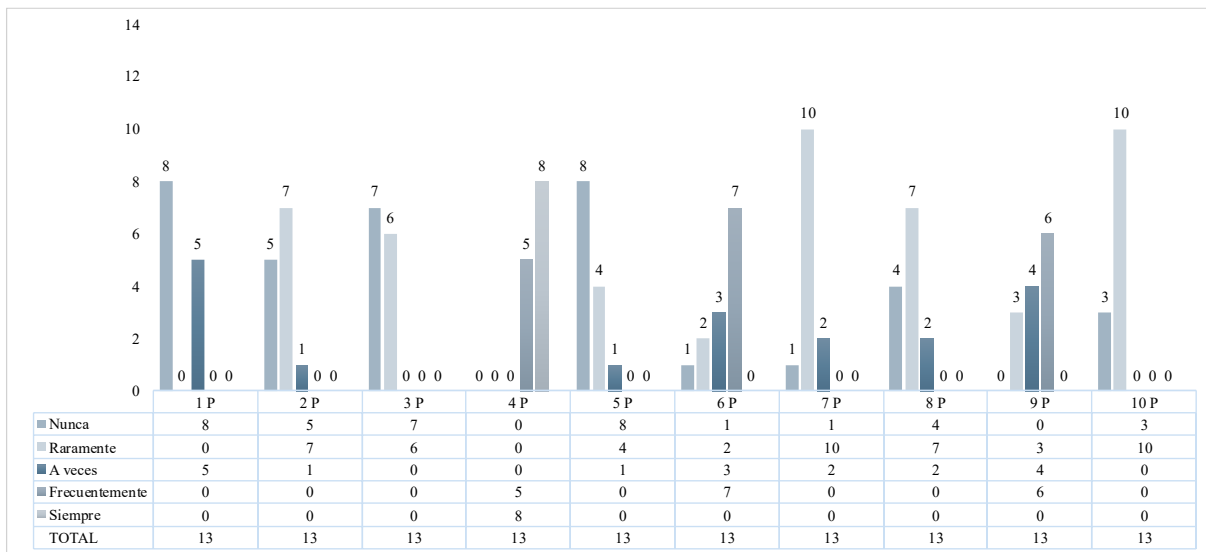
CAPÍTULO III.

MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Resultados descriptivos.

Descripción de la realidad observada mediante la observación directa se apreció la falta de estandarización en los procesos productivos, desorganización de las áreas de producción en la empresa Man Water, cumpliéndose con los objetivos planteados.

Variable Independiente



Variable Dependiente

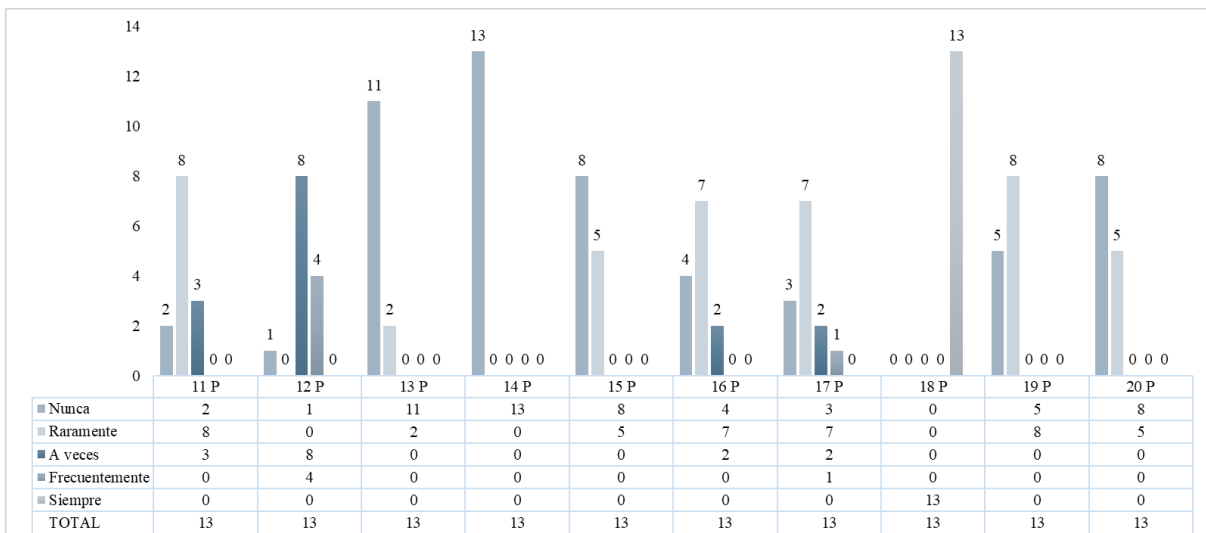


Tabla 18.*Matriz datos recopilados de encuesta.*

Ítems de preguntas	Respuestas
P-1	Esta información evidencia una deficiencia en la aplicación de herramientas básicas de ingeniería de métodos, como los diagramas de operaciones, los cuales son fundamentales para identificar desperdicios, optimizar secuencias de trabajo y mejorar la productividad.
P-2	Esto evidencia que el uso de herramientas de ingeniería de métodos como el análisis de procesos contribuye en la mejora de las tareas para los trabajadores. Este hallazgo justifica que el uso de herramientas de la ingeniería de métodos nos da una mejora en los procesos de producción.
P-3	Esta situación nos deja ver una grave deficiencia en la aplicación de principios de estudio de tiempos ya que no tiene tiempos estándar definidos en sus procesos productivos.
P-4	Esto refleja una falta de estudio de tiempos claros, lo que puede derivarse a métodos de medición inadecuados, esto impacta negativamente en la planificación, control de productividad y la eficiencia.
P-5	Esto nos deja ver una deficiencia en la aplicación de principios de mejora continua, lo que evidencia una práctica muy baja o casi inexistente de organización en el entorno productivo.
P-6	Si bien esto podría verse positivamente, nos dice que aún no hay oportunidades de mejora en la gestión de tiempos muertos. Esto difiere con hallazgos anteriores (P5) que mostraron fallas en la estandarización y eliminación de tareas innecesarias que, si bien los operadores han notado una disminución, estas no son sostenibles en el tiempo.
P-7	Se evidencia que son inflexibles operativamente ante una variación de la demanda en el mercado, existe la necesidad crítica para proponer un modelo de estandarización, el cual debe tener mecanismos de flexibilidad que permitan la organización para responder eficientemente a las fluctuaciones de la demanda complementando así los objetivos planteados.
P-8	Se revela una carencia en el desarrollo de competencias polivalentes, lo que limita la flexibilidad operativa y la capacidad para adaptarse a cambios en la demanda (relacionado con el análisis anterior), el que el personal sea multifuncional es clave para la reducción de tiempos de inactividad.
P-9	Revela que persisten deficiencias en determinar responsabilidades. Esta situación refleja una oportunidad de mejora aplicando herramientas de ingeniería de métodos, como el diagrama de distribución, dando así relevancia al proponer un modelo de estandarización de procesos productivo como está planteado en nuestros objetivos.
P-10	Estos resultados ponen en evidencia que hay una desigualdad en la distribución del trabajo en la empresa, revela una deficiencia en la organización del trabajo.
P-11	Se evidencia una baja estandarización en los métodos de trabajo que emplean los trabajadores de la empresa, esto puede ocasionar pérdida de eficiencia, inconsistencias en la calidad del trabajo y dificultades para capacitar al personal, ya que cada trabajador podría estar haciendo tareas similares de forma diferente.
P-12	Los resultados demuestran una inconsistencia en la ejecución de las instrucciones operativas en la empresa, este comportamiento irregular en cumplir las instrucciones operativas refleja una ausencia de estandarización y control operativo.
P-13	Nos da a entender una ausencia casi total de documentación técnica formal en la empresa. Esta información no dice que hay una deficiencia en la estandarización y organización de los procesos.
P-14	Esto evidencia una deficiente documentación y análisis de los métodos de trabajo ya que los diagramas de flujo son instrumentos para visualizar secuencias y facilita la comprensión de los procesos. El nulo uso de diagramas de flujo implica que los operarios carecen de una guía visual estandarizada esto a su vez genera que haya un alto porcentaje de errores y retrasos en las operaciones, esta deficiencia impacta directamente en los tiempos de ciclo y a su vez un control de calidad ineficiente, lo que corrobora que se deba implementar el modelo que se está proponiendo para atender estas fallas en los procesos productivos de la empresa.
P-15	Estos datos nos dicen que el entrenamiento del personal es insuficiente, esto es debido a la falta de herramientas visuales y protocolos definidos, lo que ocasiona que se genere reprocesos y un aumento de costos operativos, lo que refleja una deficiencia en la equitatividad del trabajo, lo que puede generar una sobrecarga de trabajo, subutilización y en consecuencia una baja motivación del personal para laborar y fatiga, estas condiciones bajaran la eficiencia del proceso productivo y para eso la implementación del modelo que se propone mejorara estas condiciones ya que contempla la nivelación de las cargas y la polivalencia funcional para lograr un trabajo equilibrado y maximizar la productividad.

P-16	Esta información revela una deficiencia en la estandarización de métodos de trabajo y la capacidad del personal, lo cual llega a ser fundamental para asegurar la eficiencia y productividad, la falta de uniformidad en las tareas puede llevar a una menor eficiencia operativa.
P-17	La información revela una falta de control de los tiempos de ejecución, lo que evidencia una deficiencia en la gestión y optimización de los procesos productivos, esto más aun en tareas repetitivas que por naturaleza deben tener una mejora en sus tiempos de ciclo, dando a entender que las actividades no están debidamente racionalizadas y que hay ineficiencias que se derivan que hay una falta de estandarización clara, en que se prolonguen los tiempos de ejecución impacta en la capacidad productiva reduciendo el volumen de producción.
P-18	Esta información evidencia que siempre que se implemente una herramienta que mejore los procesos en la empresa los trabajadores podrán notarlo rápidamente. La implementación de herramientas logro que se reduzcan tiempos promedios de ejecución, esta reducción es un impacto positivo para las acciones correctivas que se proponen esto a su vez lograra incrementar la capacidad de respuesta de la empresa y mejorara el aprovechamiento de la jornada laboral.
P-19	Esta información evidencia una deficiencia de gestión en los procesos y la adaptación a nuevas mejoras, esto puede llevar a la ineficiencia, en que se mantengan los cuellos de botella y la incapacidad de integrar nuevas tecnologías o mejoras, los datos nos certifican que la empresa carece de una política sistemática de revisión y de mejora en los procesos productivos, la ausencia de que se actualicen limita la capacidad de adaptación ante cambios en la demanda y reduce la competitividad de la empresa. Este déficit impacta en la estandarización la reducción de tiempos improductivos, el modelo propuesto resulta esencial para consolidar prácticas de actualización permanente y asegurar el alineamiento de las operaciones.
P-20	El que se ignore las sugerencias de los operarios en la empresa puede llegar a desmotivarlos en ciertas medidas y privar que la empresa obtenga valiosos conocimientos, que nadie conoce mejor las falencias y las oportunidades de mejora que los mismos empleados quienes trabajan directamente en las operaciones.

Nota. Elaborado por el autor.

3.1.1. Resultados de la encuesta.

Los resultados indican que hay una percepción positiva en la predisposición a un cambio hacia la mejora continua, como incrementación en el uso de tecnología avanzada y eficiencia de recursos. Sin embargo, existen áreas críticas que necesitan atención para mejorar en la consistencia o en la calidad del agua, en este análisis de interpretación general se debe reconocer que entre lo que no se cumplen están: i. Ausencia de herramientas visuales y metodológicas (diagramas de flujo, de operaciones, carencia total de herramientas básicas de estandarización) que son fundamentales para ejecutar tareas con claridad y precisión, la empresa no emplea recursos visuales que permitan estructurar el trabajo, lo que genera errores, improvisación y baja eficiencia. ii. Se evidencia una alta variabilidad en la ejecución operativa, reflejando un entorno desorganizado y sin control de procesos productivos. iii. La empresa no dispone de un sistema estructurado de mejora continua ni fomenta la participación del personal activo en el análisis de proceso. iv. El equipo operativo carece de polifuncionalidad y flexibilidad, elementos claves para una manufactura ágil y resiliente ante fluctuaciones del mercado. v. Hay mala distribución de carga laborales generando desequilibrios operacionales desgaste de recursos desorganización estructural. vi. Existe un déficit en documentación técnica lo que impide una ejecución coherente, repetible y controlada de los procesos operativos.

Pese a las deficiencias estructurales, la intervención de un modelo de estandarización de procesos productivos, basada en ingeniería de métodos y manufactura ágil es pertinente, necesaria y con potencial real de impacto positivo. Esto valida la viabilidad del modelo propuesto que se basara en: herramientas básicas de estandarización visual, estudio de tiempos y métodos, capacitación al personal, participación de los trabajadores en la formación continua, y modelo de aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura.

3.2. Resultado del diagrama de Pareto.

Tabla 19.

Datos recopilados sobre la problemática más frecuente en la empresa Man Water.

Análisis de las problemáticas que se presentan en la empresa Man Water	
Problemática	Frecuencia
Tiempos de producción variables.	134
Ineficiencia operativa.	30
Sobreproducción.	5
Falta de métricas claras.	50
Retrasos en la producción.	120
Tiempos muertos por materiales desordenados.	100
Desorganización del área de trabajo.	130
Movimientos innecesarios.	68
Errores humanos.	12

Nota. Elaborado por el autor.

Tabla 20.

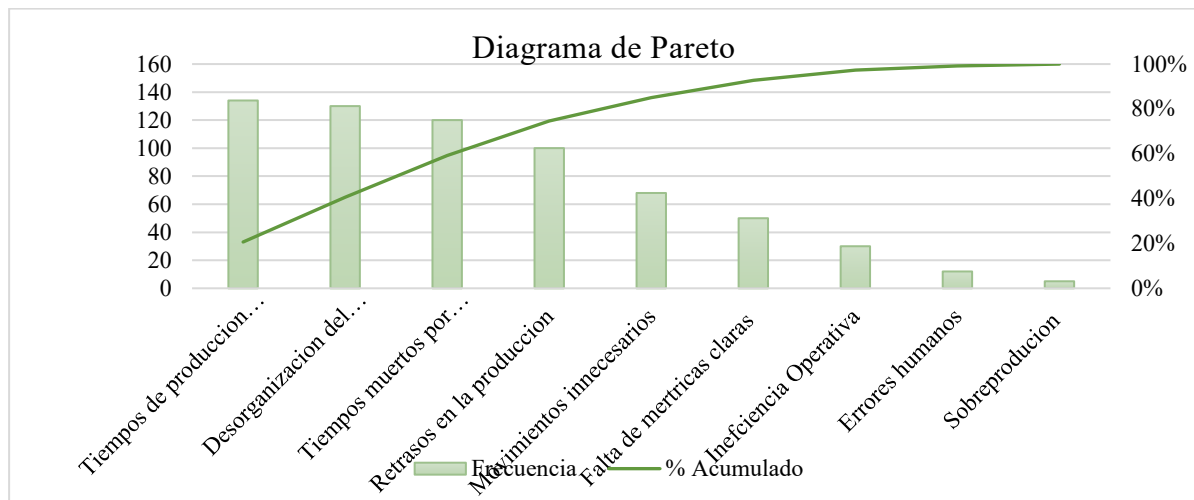
Problemática frecuente de la empresa Man Water diagrama de Pareto.

Análisis de las problemáticas que se presentan en la empresa Man Water			
Problemática.	Frecuencia	%	% Acumulado
Tiempos de producción variables.	134	21%	21%
Desorganización del área de trabajo.	130	20%	41%
Tiempos muertos por materiales desordenados.	120	18%	59%
Retrasos en la producción.	100	15%	75%
Movimientos innecesarios.	68	10%	85%
Falta de métricas claras.	50	8%	93%
Ineficiencia operativa.	30	5%	97%
Errores humanos.	12	2%	99%
Sobreproducción.	5	1%	100%

Nota. Elaborado por el autor.

Figura 9.

Diagrama de Pareto.



Nota. Elaborado por el autor.

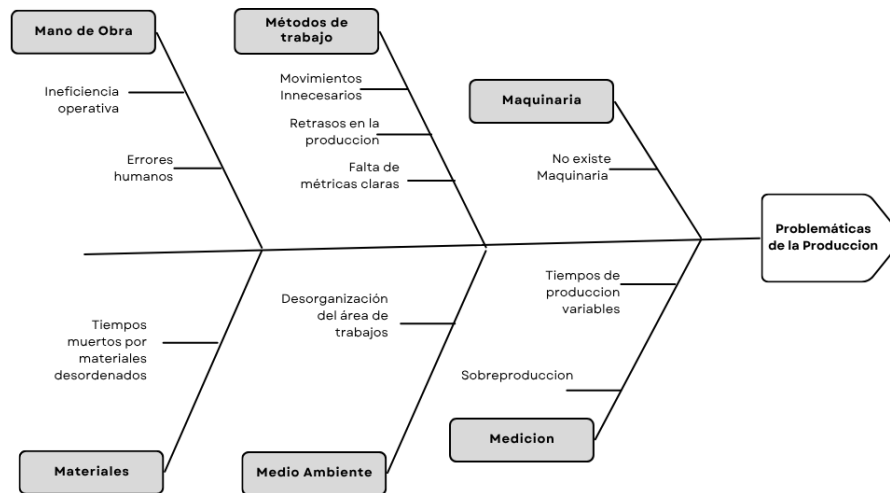
En las tablas 19, 20 y la figura 9 muestra las principales problemáticas detectadas en los procesos operativos ordenadas de mayor a menos frecuencia junto con el porcentaje acumulado de impacto total. Entre los hallazgos encontrados: i. las tres primeras problemáticas están concentradas con el 59 % del total de los problemas: a) Tiempos de producción variables. b) Desorganización del área de trabajo. c) Tiempos muertos por materiales desordenados. ii. El 80 % de los problemas están representados por seis primeras categorías que incluyen, además: a) Retrasos en la producción. b) Movimientos innecesarios. c) Faltas métricas claras. iii. Problemáticas de menor impacto como: ineficiencia operativa, errores humanos y sobreproducción tienen baja frecuencia, no deben ser descartadas, ya que pueden tener implicaciones críticas en calidad o seguridad.

La regla 80-20 se cumple: si la empresa interviene en los seis primeros problemas, pueden resolverse los factores que afectan su eficiencia operativa. Los mayores factores de improductividad están relacionados con la falta de estandarización, desorganización y ausencia de control visual de materiales. Estos resultados justifican la implementación de una propuesta basada en ingeniería de métodos y manufactura ágil, orientada a: i. Estandarización de tiempos y movimientos, mejorar el layout o el flujo de materiales, instaurar sistemas visuales (5 S), desarrollar procedimientos documentados (SOPs), capacitar en prácticas de las 5 S.

3.3. Análisis de incumplimiento del check list (6M).

Figura 10.

6M. Problemática.



Nota. Elaborado por el autor.

Tabla 21.

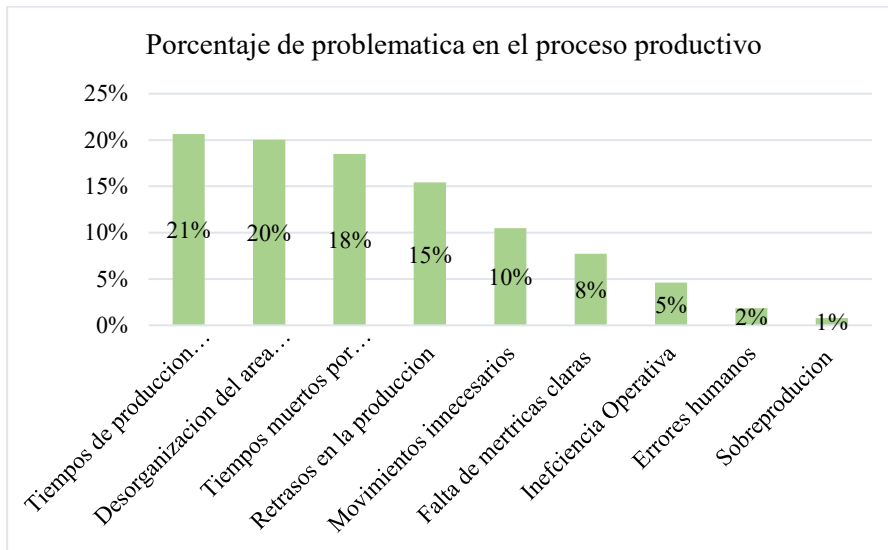
Datos de problemáticas de la empresa Man Water.

Problemática	%
Tiempos de producción variables.	21%
Desorganización del área de trabajo.	20%
Tiempos muertos por materiales desordenados.	18%
Retrasos en la producción.	15%
Movimientos innecesarios.	10%
Falta de métricas claras.	8%
Ineficiencia operativa.	5%
Errores humanos.	2%
Sobreproducción.	1%

Nota. Elaborado por el autor.

Figura 11.

Porcentaje de problemática en el proceso productivo.



Nota. Elaborado por el autor.

El diagrama 6M, presenta la problemática centra que es la falta de estandarización y desorganización de las áreas de trabajo: i. Mano de obra se identifica las siguientes causas: escasez de formación para los empleados, ineficiencia operativa, desorganización del área de trabajo, desperdicio de materia de prima, tiempos muertos por materiales desordenados. Se evidencia una baja capacitación del personal y fallas en la organización del entorno laboral, lo que genera ineficiencia y desperdicio. ii. Método de trabajo, las causas identificadas: deficiencia en el proceso, retrasos en la producción, faltas métricas claras. Se evidencia ausencia de métodos claros y métricas que dificulta el control y mejora en los procesos, impactando negativamente en la productividad y organización. iii. Maquinaria. iv. Medición, las causas identificadas son tiempos de ciclos variables, ausencia de tiempo estándar en cada área, sobreproducción o escasa producción. v. Materiales, causas identificadas, tiempos muertos por materiales desordenados. Se evidencia la gestión deficiente del inventario, orden de materiales que genera retrasos y desperdicio de tiempos, afectando el ritmo de producción. vi. Medio ambiente, se identificó mala gestión de residuos, áreas de trabajo desorganizadas. Se evidencio un ambiente laboral desordenado y con residuo mal gestionados no solo afecta la productividad sino también la seguridad y motivación del personal. Estas 3 causas están directamente relacionadas con la falta de estandarización, desorden físico y ausencia de control visual lo que genera una cadena de ineficiencia que afectan la productividad, el ritmo operativo y la calidad de los resultados.

Tabla 22.*5 porqués.*

Área	Problema inicial	5 porqués	Causa raíz
Personas	Los operarios no aplican métodos estandarizados.	<ol style="list-style-type: none"> 1. No han sido capacitados adecuadamente. 2. No hay un plan de formación vigente. 3. No se asigna presupuesto para formación. 4. No se prioriza en la gestión. 5. Falta cultura organizacional orientada a la mejora. 	Ausencia de cultura de formación y mejora continua.
Procesos	No se definen ni documentan los tiempos estándar.	<ol style="list-style-type: none"> 1. No existen procedimientos estandarizados. 2. No hay responsable de documentar procesos. 3. No se mide el rendimiento de tareas. 4. Falta enfoque en eficiencia. 5. No hay gestión de procesos bajo metodologías industriales. 	Falta de gestión estructurada de procesos.
Equipos	Fallas en la máquina afectan el ritmo de trabajo.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las máquinas presentan paradas imprevistas. 2. No se realiza mantenimiento preventivo. 3. No hay personal calificado para ello. 4. No existen manuales técnicos disponibles. 5. No se sigue un plan de mantenimiento. 	Ausencia de mantenimiento preventivo estructurado.
Materiales	El material está desordenado y genera tiempos muertos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. No existe un layout definido. 2. No hay espacios etiquetados para materiales. 3. No se aplica la metodología 5S. 4. No hay supervisión de orden. 5. Falta cultura de disciplina visual. 	Desorganización física del espacio de trabajo.
Ambiente	No hay control sobre el entorno de trabajo (ruido, iluminación, espacio).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las condiciones del entorno son inadecuadas. 2. No se controla el ruido ni la ventilación. 3. No hay políticas de ergonomía. 4. No se considera el ambiente como factor productivo. 5. No hay gestión ambiental interna. 	Descuido de condiciones ergonómicas y ambientales.

Nota. Elaborado por el autor.

En tabla 22, permite identificar que la mayoría de los problemas no son superficiales sino estructurales. Están ligados a:

- Falta de estandarización.
- Ausencia de formación.
- Debilidad en la gestión de procesos.
- Deficiencia en la organización del entorno de trabajo.

Por lo tanto, la propuesta de mejora se enfoca en implementar ingeniería de métodos, manufactura ágil y una cultura organizacional de mejora continua.

Propuesta de un sistema de mejora para la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena.

Se presenta la propuesta de sistema de mejora para la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena, con los

siguientes resultados:

En el anexo 1 podemos observar la situación actual de la empresa en donde describimos generalidades de la empresa, su ubicación exacta (ilustración 1), luego al ver que no tienen definidos la misión, visión lo que puede ser un punto crítico para la identidad y planificación de la empresa, tampoco cuentan con una estructura organizacional lo que indica falta de claridad en roles y jerarquía, para ello se sugirió una misión, visión y estructura organizacional (ilustración 2) alineadas a los objetivos de la empresa. Y así mismo se realizó un layout de la planta (ilustración 3). En la tabla 1, correspondiente a la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, se evalúa 10 actividades. El proceso completo de purificación y envasado de agua tiene una duración de 110 seg, lo que equivale a 1,83 min por ciclo productivo a partir del desglose de actividades se observa lo siguiente: i. Limpieza de botellones (61 segundos) representa el 55.45 % del tiempo total posesionándolo como actividad crítica con mayor consumo de tiempo. ii. Las actividades operativas (llenado, sellado de tapas, etiquetado) suman 30 segundos (27.27 %), siendo esenciales para la eficiencia del flujo productivo. iii. Los tiempos de inspección (actividades 2 y 8), con un total de 7 segundos, representan el 6,36 % del ciclo, destacando el control de calidad dentro del proceso. iv. Las actividades de transporte y almacenamiento (actividades 1, 4, 9 y 10) suma 12 segundos, es decir, 10.91 % del total lo que indica una buena gestión de movimiento de materiales.

La etapa de limpieza concentra más de la mitad total del ciclo (55.45 %), convirtiéndose en el principal punto de mejora para reducir el tiempo total de producción. la redistribución de áreas, mecanización o uso de herramientas ergonómicas podría optimizar este subproceso y elevar la productividad global.

Diagrama de flujo de procesos.

En la tabla 1 se propuso el sistema un diagrama de flujo de proceso y un diagrama de flujo de operaciones para las actividades del proceso de producción ya que con los datos del cuestionario se obtuvo que no tenían o no seguían ninguno.

En la figura 4 y 5, Se identificó que la demora del operario en el proceso de lavado representa una problemática crítica en la eficiencia del área, según lo manifestado por el 62 % (8 de 13) de los trabajadores encuestados, quienes afirmaron que los tiempos reales difieren de los tiempos estándar (ver resultados de encuestas previas). Las causas se agrupan en las siguientes categorías:

1. Mano de obra: i. Descuidos del operario y funciones dobles asignadas al mismo trabajador. ii. Esto afecta directamente a la productividad, ya que el 54 % (7 de 13) indicó que rara vez se eliminan tareas innecesarias. iii. La asignación doble de funciones genera interrupciones, provocando retrasos operativos.

2. Maquinaria: i. Problemas como tuberías con poco flujo y presión de agua inestable afectan la eficiencia. ii. El 20 % (2 de cada 10) de los tiempos perdidos durante el lavado provienen de espera por condiciones técnicas. iii. Además, el 31 % (4 de 13) del personal considera que los procesos no son adaptables a cambios.

3. Método de trabajo: i. Se evidencia una falta de estandarización y ausencia de procesos optimizados, lo cual fue validado por el 100 % de los encuestados, quienes coincidieron en que no se utilizan diagramas de flujo ni métodos definidos. ii. Esta situación genera lentitud y duplicidad de acciones, impactando negativamente en el flujo del proceso.

4. Materiales: i. Reutilización de agua y falta de disponibilidad de botellones limpios genera inactividad. ii. El 38 % (5 de 13) señaló que la carga laboral está mal distribuida entre puestos, evidenciando que no hay un flujo continuo de materiales.

5. Medio ambiente: i. Condiciones no controladas, como baja presión de agua por factores externos, generan inestabilidad. ii. Esto se refleja en el 15% del tiempo improductivo, según el estudio de métodos y tiempos.

6. Medición: i. Equipos desgastados e inadecuados para medir los tiempos o estandarizar tareas. ii. El 85 % (11 de 13) de los trabajadores afirmaron que nunca han contado con manuales técnicos actualizados.

Análisis del diagrama de causa-efecto.

Se evidencia que la demora del operario en el proceso de lavado se origina por múltiples factores interrelacionados. Las principales causas están asociadas a fallas en la estandarización de métodos de trabajo (100 %), asignación ineficiente de tareas (62 %) y deficiencias técnicas en la maquinaria (al menos 20 % del tiempo improductivo).

Estudio de tiempos

En la observación de tiempos de actividad en el área de lavado (tabla 2), podemos ver tiempos de ciclo en donde la suma total del tiempo promedio es de 105,2 segundos.

Por lo tanto, para el ejercicio se calculó un tiempo de 105,2 segundos, que en términos

de minutos equivale a:

$$105,2 \text{ segundos} * \frac{1 \text{ minuto}}{60 \text{ segundos}} = 1,753 \text{ minutos}$$

De acuerdo con la tabla 4, los intervalos a tener en cuenta oscilan entre 1.00 y 2.00. Así pues, se llevará a cabo el cálculo del número de ciclos a través del método algebraico, empleando la ecuación lineal.

$$m = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} = \frac{20 - 30}{2 - 1} = -\frac{10}{1} = -10$$

$$y = mx + b$$

$$b = y - mx$$

$$b = 30 - (10)(1)$$

$$b = 20$$

Se reemplaza b

$$y = mx + b$$

$$y = (-10)(1,753) + 20$$

$$y = -17,53 + 10$$

$$y = 7,53 \approx 8 \text{ Tiempos de ciclos a estudiar.}$$

A través del uso de tabla de Westinghouse (tabla 5), se realiza la evaluación siguiente:

Se considera la importancia del tiempo suplementario (tabla 6) de la siguiente manera:

Considerando las horas de descanso del empleado, se deduce que, si el 100 % equivale a las 8 horas de trabajo, lo que equivale a 50 min, aplicando la regla de tres, resulta que:

$$\frac{50 \text{ min}}{480 \text{ min}} \quad x \quad \frac{100\%}{100\%} = 10,42\%$$

Por tanto, el suplemento en porcentual es de 33,42 %

Con el uso de la tabla 7 de suplementos constantes Se lleva a cabo el cálculo del tiempo medio observado en comparación con los ciclos que se han calculado previamente.

El cálculo del tiempo normal se efectúa a través de la fórmula siguiente:

$$TN = TOprom * (1 + calificacion)$$

$$TN = 1,753 * (1 + 0,12)$$

$$\mathbf{TN = 1,96336 \text{ min}}$$

Además, calculamos el tiempo estándar

$$TE = TN * (1 + \%holguera)$$

$$TE = 1,96336 * (1 + 0,3342)$$

$$\mathbf{TE = 2,6195 \text{ min}}$$

Para calcular el número de botellones de agua que se lavan durante el horario de trabajo, se aplica una regla de 3:

$$\frac{2,6195 \text{ min}}{60 \text{ min}} \quad 1 \text{ operacion} \quad x = 22,9051 \text{ operacion de lavado por Hora}$$

Sin embargo, de acuerdo con la estructura, posee una capacidad para 6 botellones por cada operación de lavado, lo que significa que se tendría:

*Operacion de lavado por hora * capacidad de cada operacion =
cantidad de botellones por hora*

$$22,9051 \text{ (operacion de lavado por hora)} * 6 \text{ botellones(capacidad)} = 137,4308 \\ \approx 137 \text{ botellones de agua por hora}$$

Debido a las 8 h laboradas tendría un total de:

$$(137 \text{ botellones/h}) (7:10h) = 975,75 \text{ Botellones} \approx 976$$

El operario del área lava alrededor de 976 botellones de agua dentro de las 8 h que labora.

Cálculo de la productividad actual.

La productividad es una medida de la salida (los resultados) dividida entre la entrada (los recursos). Si se habla de la productividad laboral, entonces se define un número de unidades de producción por hora trabajada.

Calculando de manera general, la productividad de salida y entrada es:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Resultados Obtenidos}}{\text{Resultados Utilizados}}$$

El cálculo de la productividad del factor humano se obtiene:

$$Productividad = \frac{Horas\ Remuneradas}{Horas\ reales}$$

$$Productividad = \frac{8\ Horas/Pagadas}{7,10\ Horas\ laboradas}$$

$$Productividad = 1,12$$

La variación neta (decremento o incremento) de la productividad este se mide a través de la tasa de productividad global (TPG):

$$TPG = (Productividad - 1)$$

En relación con la productividad del factor humano se considera que se tiene:

$$TPG\ Actual = (1,12 - 1) * 100 = 12\%$$

La productividad en términos de unidades producidas es:

$$Productividad\ Actual = \frac{Unidades\ Diarias}{Obreros * Jornada}$$

$$Productividad\ Actual = \frac{976}{13\ personas * 8horas}$$

$$Productividad\ Actual = 9,384\ Unidades\ Botellones/Jornada\ de\ trabajo$$

Análisis técnico de eficiencia, eficacia y efectividad aplicado a la tabla de tiempos en el ciclo de lavado de botellones.:

$$Efectividad = \left(\frac{Produccion\ aceptada}{Produccion\ total} \right) * 100$$

$$Efectividad = \frac{946}{976} * 100 = 96.92\%$$

La eficacia del proceso es de 96,92 %, lo que indica que la producción no alcanzo la meta prevista. Este valor refleja que de los 976 de los botellones por lo general existe un 2 % con defectos por observancia en inspección.

$$eficacia = \left(\frac{produccion\ real}{produccion\ esperada} \right) * 100$$

$$eficacia = \left(\frac{976}{1500} \right) * 100 = 65,06\%$$

La eficacia del proceso es de 97.6 % lo que indica que la producción alcanzo casi su totalidad su meta prevista (1000). Este valor demuestra que, aunque existen tiempos improductivos, el volumen de producción está muy cerca del objetivo, lo que refleja un adecuado nivel de cumplimiento operativo.

$$eficiencia = \left(\frac{\text{volumen de produccion}}{\text{horas trabajadas} * \text{numero de empleados} * \text{sueldo}} \right) * 100$$

$$eficiencia = \left(\frac{976}{8 * 13 * 20,45} \right) * 100 = 45,89\%$$

La eficiencia del proceso es de 45.89 %, lo que indica que existe un desperdicio de 54.11 %, demostrando que existen actividades que no agregan valor.

Herramienta de diagnóstico VSM.

En la tabla 11 obtenemos una tabla de actividades donde podemos observar las actividades que no agregan valor (3), que son necesarias, pero no agrega valor (2) y agregan valor (3). En donde obtenemos un lead time, que corresponde a la suma de todas las actividades, es de 214 segundos, y un process time de 193 segundos, que se reduce al tiempo de las actividades que no aportan valor. En la tabla siguiente, presentamos los porcentajes de nuestro VSM inicial.

Propuesta 5 S.

En la tabla 13 nuestra previsión inicial muestra un promedio de 43 %, para poder medir, esta se lleva a cabo con los indicadores que se presentan de la revisión inicial 5 S (tabla 14). Según estos indicadores, el 43 % está en la categoría "malo" que nos da la posición original. Este enfoque visual proporciona una perspectiva clara para la propuesta 5 S, una combinación de estas tablas, que retrataremos en la tabla de radar para visualizar mejor nuestra evaluación.

En la tabla 15 se presentan las fases de 5 S junto con su aplicación en la empresa y los resultados esperados con su implementación y se describe en cada una de las fases una herramienta para la organización de los procesos productivos en Seiri se presenta la tarjeta roja (tabla 12), en donde esta:

- Permite la detección rápida de elementos superfluos, fomentando un ambiente más ordenado.

- Promueve la implicación de los trabajadores, que pueden señalar elementos que ven como innecesarios o problemáticos.
- Contribuye a eliminar el derroche y a optimizar la utilización del espacio disponible, mejorando el ambiente laboral.

En Seiton una tabla de criterios para ordenar las áreas de producción (Tabla 14), que sirve para prevenir que se acumule suciedad en los espacios de producción en donde ordenaremos los objetos que tienen un: i) uso frecuente, ii) uso moderado y iii) uso poco frecuente esto sirve para no acumular objetos innecesarios dentro de las áreas de producción.

En Seiso se instaló una tarjeta de verificación de orden y limpieza (tabla 15), y se propuso las siguientes indicaciones:

1. Se instaurarán horarios de limpieza diarios para el primer turno que comienza de 07:00 a 15:00, en los que cada trabajador tendrá la tarea de limpiar su lugar al concluir el día laboral. Si el turno siguiente entra y detecta irregularidades, lo informará en la tarjeta de mantenimiento preventivo, y de la misma manera con los demás turnos:
2. Se llevará a cabo una revisión constante para detectar fuentes de suciedad o residuos, y se pondrán en marcha acciones preventivas para prevenir su acumulación.
3. Se asignarán encargados de llevar a cabo una ligera limpieza de lo acumulado el día previo, que será el primer turno, tal como sucede en las máquinas de extrusión, para garantizar su funcionamiento adecuado.

En Seiketsu se instauraron 3 diferentes estándares en donde se realizó en el primer estándar un check list de limpieza diaria (tabla 16), en el segundo estándar se propuso que los empleados notifiquen cualquier avería al momento, y finalmente en el tercer estándar se realizó un cronograma de limpieza semanal (tabla 17), con la participación de cada uno de los empleados de la empresa.

Y finalmente en Shitsuke se instauró un formato para capacitaciones que necesiten los empleados en la empresa.

Evaluación final.

En la evaluación final tras la implementación de la herramienta de la manufactura ágil podemos observar una tabla en donde podemos ver porcentajes más altos y se evidencia una mejora sustancial en cada una de las fases de 5 S (tabla 19). La aplicación de la herramienta

5 S en Man Water registró un promedio global del 75 % de cumplimiento. Los hallazgos evidencian un progreso notable en la planta. No obstante, se detectaron aspectos a mejorar en la supresión de elementos superfluos, la higiene en áreas concretas y la normalización de procedimientos. El mayor cumplimiento se registró en disciplina (82 %), lo que señala un compromiso sólido con la nueva cultura laboral.

Presupuesto del sistema de mejora.

Para realizar nuestra propuesta de un modelo de estandarización de procesos productivos en la empresa Man Water por medio de un manual se requiere un activo fijo de \$2037,50 dólares americanos, durante el periodo de 5 años, el manual genero flujos de efectivo anuales de 600 USD, con una tasa de descuento del 10 %. Así, se lleva a cabo el cálculo de nuestros indicadores financieros VAN, TIR y PR para estimar la solidez financiera en relación con la inversión inicial y la viabilidad del proyecto.

VAN:

$$-2037,50 + 545,45 + 495,87 + 450,79 + 409,81 + 372,55 = \$ 237,97$$

TIR:

TIR = Es la diferencia del valor inicial (Costo) y el valor final (Retorno de la inversión) de la operación, dividido entre el valor inicial, el resultado se multiplicará por 100.

$$TIR = 14,5\% > 10\% \text{ EL PROYECTO ES VAIBLE}$$

Periodo de recuperación:

PR = Relación entre la inversión inicial y el flujo de efectivo por periodo

$$PR = 4 \text{ años, } 3 \text{ meses y } 6 \text{ días}$$

Los indicadores financieros demuestran que el valor actual neto (VAN) es de \$ 237,97, con una tasa interna de retorno de 14,5 % superando la tasa de la propuesta que es de 10 % eso demuestra que el proyecto es viable, y así continuando finalmente el periodo de recuperación se dará en 4 años 3 meses y 6 días.

3.2 Marco de discusión.

Para validar la calidad del instrumento de recolección de datos, se aplicó el coeficiente de alfa de Cronbach, cuyo valor fue de 0,720, lo cual indica un nivel aceptable de consistencia interna (Rodríguez-Rodríguez, 2020), respaldando que las preguntas del cuestionario están adecuadamente correlacionadas con las dimensiones e indicadores evaluados. Este instrumento fue previamente validado por cinco expertos, lo que garantiza la fiabilidad metodológica del proceso de medición. En cuanto a la prueba de normalidad, se aplicó Shapiro-Wilk para una muestra de 13 personas, obteniendo un valor de significancia de 0,651 y 0.769, superior al umbral de 0,05. Esto confirma que los datos tienen una distribución normal, lo cual permitió aplicar pruebas paramétricas con validez estadística, se utilizó la prueba t de Student para una muestra, cuyo valor t de Student fue 26.077 y un valor de significación de 0,000, demostrando que no existen diferencias significativas entre la media de la muestra y el valor de referencia. El intervalo de confianza fue de [19.1044 a 22.5879], lo que refuerza la estabilidad y homogeneidad de los datos. Estos resultados respaldan la hipótesis alternativa (Ha): la propuesta basada en la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil permitirá mejorar la eficiencia de los procesos productivos en la empresa Man Water, Santa Elena.

Se propuso un sistema de mejora basada en los principios de manufactura ágil, en especial, mediante la implementación de herramientas como las 5 S y la ingeniería de métodos y tiempos, todas orientadas a optimizar el flujo de trabajo en la línea de producción de botellones con la ayuda del VSM como herramienta de diagnóstico obtuvimos un lead time se redujo de 214 segundos a 193 segundos, es decir, un 9,81 % de mejora, al eliminar o consolidar tareas que no agregaban valor al proceso. La aplicación de 5 S permitió mejorar las condiciones del entorno de trabajo, alcanzando un nivel de cumplimiento del 74 %, frente a que antes no se tenía nada de estas herramientas en la empresa. Esto refleja un aumento del 30 % en la implementación de orden y disciplina en el área operativa, siendo la categoría de “disciplina” la más destacada, con un cumplimiento del 80 %, lo que contribuye directamente a la estandarización del trabajo. En lo financiero dentro de la empresa, la propuesta fue evaluada con una inversión inicial de \$2.037,50, y llegó a generar flujos anuales proyectados de \$600. El análisis financiero nos dio primero un VAN positivo de \$237,97 y una TIR de 14,5 %, está superando la tasa de descuento del 10%, con un periodo de recuperación estimativo en 4 años, 3 meses y 6 días, lo que demuestra que la propuesta es viable económicamente.

CONCLUSIONES

A través de un análisis bibliométrico de obras dispersas en las bases de datos: Dimensions, Scopus y Mendeley facilitaron la identificación de las tendencias de crecimiento anual y producción científica del tema principal, junto con los autores y países de origen. El procesamiento e interpretación de datos se realizó mediante diversos criterios de exclusión e inclusión, resaltando la oportunidad de mejoras en las compañías mediante la estandarización de procesos y la organización de las áreas de trabajo. Esto facilitó el reconocimiento de diversas metodologías y herramientas relevantes. El estudio de la literatura que se realizó concluyó que 50 artículos científicos pueden ser pertinentes para nuestro estudio.

En este contexto, se definió el diseño del estudio, el cual seleccionó un enfoque cuantitativo no experimental con una perspectiva descriptiva y correlacional, adecuado para el análisis del proceso. La recolección de información se basó en el uso de cuestionarios, observaciones directas y mediciones de tiempo posibilitó obtener un diagnóstico exhaustivo de los problemas en el proceso de producción, además de identificar los puntos críticos donde se producían los mayores residuos. La validez del instrumento se verificó a través de un análisis de fiabilidad con el coeficiente de Cronbach, obteniendo un resultado de 0,720, lo que señala una fiabilidad aceptable. La metodología empleada resultó esencial para la elaboración de un diseño de mejora.

Se diagnosticó que la empresa Man Water presenta ineficiencias operativas, tiempos improductivos y falta de estandarización en sus procesos. A través del estudio de tiempos, observación directa y análisis de flujo de trabajo, se identificaron actividades sin valor agregado que representaban hasta un 11 % del tiempo total del ciclo productivo, lo cual constituye un cuello de botella para la productividad y la calidad del servicio. Con base en los principios de la ingeniería de métodos y tiempos, se diseñó un modelo de estandarización de procesos sustentado en herramientas como las 5 S, VSM (value stream mapping) y análisis de tiempos estándar. Este modelo permitió identificar actividades críticas y establecer procedimientos uniformes que redujeron la variabilidad en un 9,81 %, mejorando significativamente la eficiencia operativa. La evaluación posterior a la implementación de las 5 S alcanzó un cumplimiento del 75 %, siendo los pilares más fuertes la disciplina y la estandarización, lo cual contribuyó a mejorar el orden, la limpieza y el entorno de trabajo en planta. En términos financieros, el proyecto alcanzó un VAN positivo de \$237,97, una TIR del 14,5 %, superando la tasa de descuento del 10 %, y un PR de 4 años y 3 meses.

RECOMENDACIONES

Para la elaboración del estado del arte, se aconseja realizar una revisión más rigurosa de la búsqueda e identificación de nuevas fuentes bibliográficas que faciliten la sistematización de su manejo y lo hagan más actualizado. Al expandir esta capacitación, se garantizarán decisiones más imparciales y en concordancia con los objetivos estratégicos de la compañía. Según esto, es crucial aplicar el método multicriterio en la toma de decisiones para otras áreas que podrían estar en una situación crítica en la planta.

Con relación al enfoque metodológico, para optimizar futuros proyectos, se sugiere la incorporación de métodos cualitativos más detallados, con el fin de entender la satisfacción de los empleados con las modificaciones sugeridas. Esto facilitará una comprensión más detallada de los elementos que influyen en el funcionamiento y proporcionará información adicional que mejore la exactitud del diagnóstico. De igual forma, es crucial que la elaboración de artículos científicos sea sumamente rigurosa con la colaboración de varios autores para que la réplica se realice de forma correcta y metódica.

Consolidar la cultura organizacional basada en la mejora continua, fortaleciendo programas de 5 S y reuniones de seguimiento semanal en planta. Se sugiere crear un comité de mejora que supervise el cumplimiento del modelo implementado, fomente el compromiso del personal y dé seguimiento a la sostenibilidad de los resultados obtenidos en productividad y calidad.

BIBLIOGRAFIA

- Aguilar, M. F. Y., Gómez, A. A. H., & Valdes, I. M. R. (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>
- Aldas-Mayorga, T. M., Romero-Fernández, A. J., & Gallegos-Riofrío, R. X. (2022). Estudio de la estandarización del proceso de carga de producto terminado en centro de distribución. *CIENCIAMATRIA*, 8(15), 23–36. <https://doi.org/10.35381/cm.v8i15.821>
- Alexander Correa Espinal, Rodrigo Andrés Gómez Montoya, & Cindy Botero Pérez. (2022). *cuadro que se puede usar*.
- Alfaro Pacheco, A. G., & Moore Torres, R. K. (2020). Estudio de tiempos como base para trazar estrategias orientadas al incremento de la eficiencia del proceso de batido de una planta de producción de helados. *Industrial Data*, 23(1), 113–126. <https://doi.org/10.15381/idata.v23i1.16651>
- Allauca Amaguaya, M., & Mosquera Viejo, J. L. (2022). Aplicación de la 5S en las pymes dedicadas a la fabricación estructural. *ConcienciaDigital*, 5(2), 88–101. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v5i2.2132>
- Amaya G., L. F., Contreras B., S. F., Alarcón P., Ó. A., & García C., F. G. (2022). Análisis de Control de Calidad del Sector Muebles Rústicos bajo la Metodología DMAIC. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 3(2). <https://doi.org/10.56712/latam.v3i2.62>
- Amina Ahmed, Jane, K., & Lucas Pereira. (2024). *Mixed Methods Research: Combining both qualitative and quantitative approaches*. <https://www.researchgate.net/publication/384402328>
- Andrade, A. M., del Río, C. A., & Alvear, D. L. (2019a). A study on time and motion to increase the efficiency of a shoe manufacturing company. *Informacion Tecnologica*, 30(3), 83–94. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000300083>
- Aníbal Lerma Meza, U., Guillermo Vázquez Araujo, J., César Martínez Vázquez, M., Enrique González Cisneros, L., Manuel Coronado Manqueros, J., Barraza Macías, A., de Jesús Mejía Carrillo Juan Antonio Mercado Piedra, M., & Fernando Galindo Vargas, L. (2021). *MANUAL DE TEMAS NODALES DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA*.
- Aparicio Hernández, J. A., Mora Castañeda, E., & López Cruz, G. (2024). Herramientas estadísticas para reducir la variabilidad en los procesos con Six Sigma. *Ciencia Latina*

- Araque Gustavo, Garcia David, & Echeverri Camilo. (2021). *Desarrollo de una propuesta metodológica basada en la filosofía de manufactura ágil aplicada en el sector salud (lean health) en la estructuración de un sistema de costeo directo: caso de estudio*.
- Assan-Barrios, K., Castro-García, L.-V., Fontalvo-Altamiranda, D., García-Ríos, E., Ramírez-Giraldo, S., & Huyke-Taboada, A. (2023). Aplicación del Estudio de Métodos y Tiempos: Caso Empresarial. Muebles & Colores La 30. *Boletín de Innovación, Logística y Operaciones*, 5(1), 65–86. <https://doi.org/10.17981/bilo.5.1.2023.06>
- Bello, P., Parra Ferie, & Valarezo Molina. (2023). *Procedimiento para la estandarización de procesos y la competitividad en empresas agroproductivas de Manabí*.
- Betancourt, Jennifer. L., Castaño, Juan. D., Hamburguer, W., Niño, Juan. C., Tanus-, C., & Huyke, A. (2022). Aplicación del Estudio de Métodos y Tiempos a la Mejora de Procesos: Caso Fábrica La Milagrosa (imágenes religiosas en yeso). *Boletín de Innovación, Logística y Operaciones*, 4(1). <https://doi.org/10.17981/bilo.4.1.2022.10>
- Binda, N. U., & Benavent, F. B. (2022). *Investigación cuantitativa e Investigación cualitativa: buscando las ventajas de las diferentes metodologías de Investigación*.
- Bravo Fernandez, J. A. (2023). Aplicación de herramientas Lean Manufacturing (5S, Andon y Tiempo Estándar) para el aumento de la productividad en el área de producción de una empresa metalmecánica. *Industrial Data*, 26(1), 217–245. <https://doi.org/10.15381/idata.v26i1.24580>
- Burgos Naranjo, Á. I., Vásquez Játiva, D. S., & Navarrete Chávez, D. O. (2021). APLICACIONES DE LA INDUSTRIA 4.0 EN LA ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LAS MERMELADAS. *Ingeniería Investigación y Desarrollo*, 21(1), 39–46. <https://doi.org/10.19053/1900771x.v21.n1.2021.13513>
- Calizaya López, J. M., Bellido Medina, R. S., Alemán Vilca, Y., Morales Palao, B., Monzón Álvarez, G. I., & Ceballos Bejarano, F. E. (2020). Capítulo 2: Planteamiento del problema y marco teórico en la investigación cuantitativa. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 24(107), 88–105. <https://doi.org/10.47460/uct.v24i107.418>
- Calle Mollo, S. E. (2023). Diseños de investigación cualitativa y cuantitativa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7016
- CARANGUI MARÍA EUGENIA. (2015). *ANÁLISIS DE MÉTODOS DE TRABAJO Y ESTANDARIZACIÓN DE TIEMPOS PARA MEJORAR LA EFICIENCIA EN LOS PROCESOS EN EL ÁREA DE CORTE: CASO PASAMANERÍA S.A.*

- Carlos, J., & Iles, M. (n.d.). “*ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO A TRAVÉS DE INGENIERÍA DE MÉTODOS Y ESTUDIO DE TIEMPOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE POST-COSECHA DE LA EMPRESA FLORÍCOLA LOTTUS FLOWERS*” (Vol. 1, Issue 01).
- Castillo Gonzalez, J. N., & Carreño Dueñas, D. A. (2020). Diseño metodológico para la caracterización de procesos, caso empresas metalmeccánicas del departamento de Boyacá. *Inge CuC*, 16(1), 241–251. <https://doi.org/10.17981/ingecuc.16.1.2020.18>
- Chica, A. A., Castejón, J. L., & Serie, C. (2006). *ELABORACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE ENCUESTAS, CUESTIONARIOS Y ESCALAS DE OPINIÓN*.
- Chipana Noelia, & Ruiz Javier. (2020). *APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA AUMENTAR LA PRODUCCIÓN DE POLERAS EN EL AREA DE COSTURA EN UNA EMPRESA TEXTIL*.
- Colorado Romero, J. R., Romero Montoya, M., Salazar Medina, M., Cabrera Zepeda, G., & Castillo Intriago, V. R. (2025). Análisis Comparativo de los Coeficientes Alfa de Cronbach, Omega de McDonald y Alfa Ordinal en la Validación de Cuestionarios. *Estudios y Perspectivas Revista Científica y Académica*, 4(4), 2738–2755. <https://doi.org/10.61384/r.c.a..v4i4.836>
- Concha-Guaila M. (2024). *Vista de Calidad de agua embotellada de consumo humano en el Ecuador y su impacto en la salud de la población*.
- Cuevas Arteaga, C., González Montenegro, Y. Á., Torres Salazar, M. del C., & Valladares Cisneros, M. G. (2020a). Importancia de un estudio de tiempos y movimientos. *Inventio*, 16(39). <https://doi.org/10.30973/inventio/2020.16.39/7>
- Degu, Y. M. (2024). Enhancing productivity through work study - A case of electric power pole cross arm fabrication. *Heliyon*, 10(12). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e32868>
- Espín, C., Naranjo, C., & Eugenio, C. (2022a). Estudio de tiempos para la optimización de la producción en el área de postcosecha de una florícola. *Revista Ingeniería*, 6(15), 162–168. <https://doi.org/10.33996/revistaingenieria.v6i15.97>
- Espinales Meza, J. D., Salvatierra Rogel, B. P., Vera Rodríguez, Á. J., Tigrero González, K. A., & Sosa Bueno, G. C. (2025). Manufactura esbelta para la mejora del proceso operacional: un caso de estudio en la industria de plástico. *Arandu UTIC*, 11(2). <https://doi.org/10.69639/arandu.v11i2.497>
- Espinoza-Lara, B., Logroño-Jimenez, J., & Romero-Black, W. (2021). Determinación de los costos comprimidos en la producción y envasado de agua: caso empresa agua Purissima. *593 Digital Publisher CEIT*, 6(6), 251–264. <https://doi.org/10.33386/593dp.2021.6.751>

- Flores Coveñas, M. N., & Zavala Galán, W. E. (2024). Metodología 5'S en el sector manufacturero. *Journal of Scientific and Technological Research Industrial*, 5(2), 42–54. <https://doi.org/10.47422/jstri.v5i2.54>
- Fuentes, E. A., Cordero Useche, F. A., & Gómez Arevalo, I. D. (2020). ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS ADMINISTRATIVOS DEL ÁREA DE GESTIÓN HUMANA, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN UNA ENTIDAD ONCOLÓGICA. *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de La Información*, 7(14), 77–93. <https://doi.org/10.21017/rimci.2020.v7.n14.a85>
- Gómez Ray. (2021). Mejora de la productividad en la producción de calzado en la empresa "Facalsa" de la ciudad de Ambato, mediante la estandarización de tiempos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(5), 7798–7807. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i5.876
- Gómez-Jiménez, A., Arias-Escobar, J.-P., Benavides-Méndez, M., Mercado-Barragán, A., Noriega-Canchano, A., & Huyke-Taboada, A. (2023a). Estudio de Métodos y Tiempos para Mejorar los Procesos en una Panadería y Repostería. *Boletín de Innovación, Logística y Operaciones*, 5(2), 72–89. <https://doi.org/10.17981/bilo.5.2.2023.07>
- Gond, P., Lohani, U. C., Shahi, N. C., & Aman, J. (2023). Process standardization of infrared assisted pulsed microwave baked biscuits and its comparison with conventionally baked biscuits. *Journal of Food Process Engineering*, 46(11). <https://doi.org/10.1111/jfpe.14432>
- Govea Souza, J. A. (2021). Sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) y su influencia en los procesos de negocio de empresas distribuidoras de productos de consumo masivo en Lima Metropolitana en el 2019. *Industrial Data*, 24(1). <https://doi.org/10.15381/idata.v24i1.19831>
- Granados Gil, R., Monsreal Barrera, I., & Barrera Gutiérrez, J. J. (2021). Análisis del proceso de producción de una línea de componentes de turbinas de avión. *Ingeniería Industrial*, 41, 69–90. <https://doi.org/10.26439/ing.ind2021.n41.5540>
- Guadalupe, P., Vega, Á., Argelia, J., & Ibarra, Q. (2021). ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN INDUSTRIA TIME AND MOTION STUDY IN TEXTILE INDUSTRY IN HERMOSILLO, SONORA Autores: Dinora Monroy Meléndez. *Universidad & Ciencia*, 10. <http://revistas.unica.cu/uciencia>
- Guerrero María Auxiliadora. (2022). La investigación cualitativa. *INNOVA Research Journal*, 1(2), 37–51.
- Gunasekaran, A., Yusuf, Y. Y., Adeleye, E. O., Papadopoulos, T., Kovvuri, D., & Geyi, D. G.

- (2019). Agile manufacturing: an evolutionary review of practices. In *International Journal of Production Research* (Vol. 57, Issues 15–16, pp. 5154–5174). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1530478>
- Hasanov, P., & Najimbayli, K. (2022). *Application of work and time study in production systems to improve productivity and effectiveness*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8224317>
- Hernández, C. del C., Villagrana, R., Cruz, K., & Caamal, A. (2023). Aplicación de la metodología 5S en un almacén para mejora en una industria azucarera. *593 Digital Publisher CEIT*, 8(1–1), 317–327. <https://doi.org/10.33386/593dp.2023.1-1.1640>
- Hernandez Mendoza, S., & Duana Avila, D. (2020a). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico de Las Ciencias Económico Administrativas Del ICEA*, 9(17), 51–53. <https://doi.org/10.29057/icea.v9i17.6019>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., María del Pilar Baptista Lucio, D., & Méndez Valencia Christian Paulina Mendoza Torres, S. (2014). *Con la colaboración de*.
- Hernández Sampieri, Roberto., & Mendoza Torres, C. Paulina. (2018). *Metodología de la investigación : las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.
- Hernández-Crisostomo, C. del C., Villagrana-Lopez, R., Cruz-Queb, K., & Caamal-Pech, A. (2023). Aplicación de la metodología 5S en un almacén para mejora en una industria azucarera. *593 Digital Publisher CEIT*, 8(1–1), 317–327. <https://doi.org/10.33386/593dp.2023.1-1.1640>
- Herrera Vega, J. C., Herrera Vidal, G., & González Polo, C. I. (2017). Mejora del proceso de fabricación de estibas de madera. Un caso de estudio. *Ingeniería Solidaria*, 13(23), 40–55. <https://doi.org/10.16925/in.v23i13.2004>
- Jácome Onofre, P., Herrera Suarez, J., Pérez Chagala, A. del C., Garcia Huerta, I., & Ramirez Hernandez, J. A. (2023a). Manufacturar prototipo desmembrador de fibras, optimizando tiempos y movimientos manuales, mejorando el aspecto ergonómico del producto y el usuario. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 8149–8165. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5948
- Jadán, D., & Párraga, M. (2022). *"ESTUDIO Y MEDICIÓN DEL TRABAJO COMO ESTRATEGIA PARA LA*. <https://www.researchgate.net/publication/358415448>
- Jadoon, G., Din, I. U., Almogren, A., & Almajed, H. (2020). Smart and agile manufacturing framework, a case study for automotive industry. *Energies*, 13(21). <https://doi.org/10.3390/en13215766>
- Karimulla, U., Gupta, K., & Kallon, D. V. von. (2024a). An Investigation into Lean

- Implementation Preparedness in the Engineering Projects Sector. *Systems*, 12(9), 335. <https://doi.org/10.3390/systems12090335>
- Lara, G., & Jurado, R. A. (2023). Análisis y propuesta de mejora en el proceso de producción de yogur griego de una empresa peruana mediante herramientas Lean (5S). *Ingeniería Industrial*, 44, 37–63. <https://doi.org/10.26439/ing.ind2023.n44.6234>
- Llanos Encalada, M. (2016). *ARTÍCULO ORIGINAL El desarrollo de los sistemas de producción y su influencia en las relaciones laborales y el rol del trabajador Production Systems Development and its Influence to Working Relations and the Worker's Role* (Vol. 157, Issue 2).
- Luz Hernández Mendoza, S., & Duana Avila, D. (n.d.). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/issue/archive>
- Manyoma Velásquez, P. C., & Alarcón Henao, A. M. (n.d.). *MANUFACTURA ÁGIL: ACLARACIONES Y CONFUSIONES*.
- Manzanares-Cañizares, C., Sánchez-Lite, A., Rosales-Prieto, V. F., Fuentes-Bargues, J. L., & González-Gaya, C. (2022). A 5S Lean Strategy for a Sustainable Welding Process. *Sustainability (Switzerland)*, 14(11). <https://doi.org/10.3390/su14116499>
- Martínez-Hernández, C., Roque-Hernández, R. V., & Mendoza-Juárez, S. (2022). Validación por Expertos: Cuestionario para las Compras en Línea de Estudiantes Universitarios. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes* 2.0, 15(2), 68–75. <https://doi.org/10.37843/rted.v15i2.342>
- MARVIN VALERIO RODRÍGUEZ. (2024). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UN ALMACÉN DE INSUMOS AGROPECUARIOS EN EL DISTRITO DE AGUAS ZARCAS, SAN CARLOS*.
- Mauricio Hernández-Caiza, J. I., Samantha Zabala-Cáceres, E. I., & Paul Arcos-Castillo III, R. (2024). *Ciencias Técnicas y Aplicadas Artículo de Investigación*. 9(6), 3–16. <https://doi.org/10.23857/pc.v9i5.7293>
- Medina Romero, M. Á., Hurtado Tiza, D. R., Muñoz Murillo, J. P., Ochoa Cervantez, D. O., & Izundegui Ordóñez, G. (2023). Método mixto de investigación: Cuantitativo y cualitativo. In *Método mixto de investigación: Cuantitativo y cualitativo*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.105>
- Mex Álvarez, J., Manuel, R., Margarita, P., Quen, G., Nava, D. Y., Guillen-Morales, M., Isabel, M., Pérez, N., & Novelo Pérez, I. (2021). *Validación de un cuestionario para determinar valores asociados al consumo de Maíz Validation of a questionnaire to*

- determine values associated with corn consumption.*
<https://doi.org/10.19230/jonnpr.4021>
- Montoya-Reyes, M., González-Angeles, A., Mendoza-Muñoz, I., Gil-Samaniego-Ramos, M., & Ling-López, J. (2020a). Method engineering to increase labor productivity and eliminate downtime. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 13(2), 321–331. <https://doi.org/10.3926/jiem.3047>
- Mora Rolando, Pinzon Mario, & Gonzalez Fernando. (2024). *Vista de Propuesta para la estandarización del proceso de elaboración de pizza artesanal en la Pizzería Artesanal L'etrusco, a base de un diseño experimental.*
- Moran Olvera, B. M., & Chávez Cujilán, Y. T. (2022). Metodología 5S como herramienta para mejorar la productividad en las empresas. *AlfaPublicaciones*, 4(1.1), 358–371. <https://doi.org/10.33262/ap.v4i1.1.164>
- Moreno Marcial, P. E., & Santos Méndez, M. M. (2022). Optimización de procesos de producción en medianas empresas del sector textil. *RECIAMUC*, 6(1), 226–234. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.\(1\).enero.2022.226-234](https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(1).enero.2022.226-234)
- Morocho Ríos, C. J., Zambrano, D., & Hernández Nariño, A. (2023). Estandarización de los procesos de producción de ropa industrial en la ciudad de Pelileo, Ecuador como factor para incidir en la productividad. *Ingeniería Industrial*, 44, 15–35. <https://doi.org/10.26439/ing.ind2023.n44.6142>
- Moromi Nakata, H., Villavicencio Gastelú, J. E., Martínez Cadillo, E., Ortiz Fernández, L., Orihuela Gutiérrez, J., Arce Rivera, F., & Rojas Cairampoma, M. (2022). Análisis descriptivo y tendencias de las tesis de pregrado en Facultades de Odontología peruanas. *Revista Digital de Investigación En Docencia Universitaria*, 16(2), e1569. <https://doi.org/10.19083/ridu.2022.1569>
- Mucha Hospinal, L. F., Chamorro Mejía, R., Oseda Lazo, M. E., & Alania-Contreras, R. D. (2021). Evaluación de procedimientos que se toman para la población y muestra en trabajos de investigación. *Desafíos*, 12(1). <https://doi.org/10.37711/desafios.2021.12.1.253>
- 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 Arancegui, M. (2024). *Las interrelaciones entre las dimensiones determinantes del bienestar* (Orkestra Working Paper Series in Territorial Competitiveness). Universidad de Deusto. <https://doi.org/10.18543/RQFZ5110>

- Neil, C., Battaglia, N., & de Vincenzi Zemborain, M. E. (2022). Methodological framework for the design of analytical rubrics. *EduTec*, 80, 198–215. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.80.2425>
- Nishiwaki, N., & Oe, A. (2024). Cooperative management of an initial training program: case study of a Czech production site of a Japanese globalized manufacturing firm. *International Journal of Operations and Production Management*, 44(8), 1467–1492. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-04-2023-0270>
- Orlando Bello Parra, R. I., Parra Ferie, C. I., & José Valarezo Molina I Carrera, M. I. (2023a). *Licencia Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)*. <https://orcid.org/0000-0003-0907-499X>
- Pamela Hernández-Gallo, O. I., Guamán-Lozano, Á. I., & Moyano-Alulema III, J. (2022). *Estandarización del proceso productivo de área de postcosecha de las florícolas* *Standardization of the production process of the post-harvest area of floriculture* *Padronização do processo produtivo da área de pós-colheita da floricultura* *Ciencias Técnicas y Aplicadas Artículo de Investigación*. 7(7), 294–310. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i7>
- Parra Crespo, A., Hinojosa Rodríguez, C. J., Chacara Montes, A., & Galván Corral, A. (2024). Mejora del rendimiento de procesos en una empresa de alimentos: Aplicación del Método DMAIC. *Revista de Investigación Académica Sin Frontera: División de Ciencias Económicas y Sociales*, 41. <https://doi.org/10.46589/riasf.vi41.649>
- Parra, D. B., Murrieta Domínguez, F., & Cortes Herrera, C. A. (2020). *Análisis de tiempos y movimientos en el proceso de producción de vapor de una empresa generadora de energías limpias (Analysis of times and motions in the steam production process from a company that generates clean energy)*. <https://orcid.org/0000-0001-5245-909X>
- Parra, R., Torres, P., & Macías, Y. R. (2023). *Work measurment studies in the town of Holguin and its influence on the local development on the territory*. <https://orcid.org/0009-0005-2379-6608>
- Passas, I. (2024). Bibliometric Analysis: The Main Steps. *Encyclopedia*, 4(2), 1014–1025. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia4020065>
- Pastrana-Pardo, M.-A., Ordoñez-Erazo, H.-A., & Cobos-Lozada, C.-A. (2022). Modelo de procesos representado en BPMN para guiar la implememtacion de prácticas de desarrollo de software en empresas muy pequeñas armonizando DEVOPS y SCRUM. *Revista Facultad de Ingeniería*, 31(62), e15207. <https://doi.org/10.19053/01211129.v31.n62.2022.15207>



- Peña Valbuena, A. (2021). *Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de la empresa.*
- Prado-Límaco, G. (2021). Virtualización del proceso de validación por juicio de expertos de instrumentos de recolección de datos de investigación. *Revista Ciencias y Artes, 1(2)*. <https://doi.org/10.37211/rca.v1i2.45>
- Pulido-Rojano, A. D., Ruiz-Lázaro, A., & Ortiz-Ospino, L. E. (2020). Mejora de procesos de producción a través de la gestión de riesgos y herramientas estadísticas Improving the processes of production through risk management and statistical tools. In *Revista chilena de ingeniería* (Vol. 28, Issue 1).
- Quiroz-Flores, J. C., & Vega-Alvites, M. L. (2022). REVIEW LEAN MANUFACTURING MODEL OF PRODUCTION MANAGEMENT UNDER THE PREVENTIVE MAINTENANCE APPROACH TO IMPROVE EFFICIENCY IN PLASTICS INDUSTRY SMES: A CASE STUDY. *South African Journal of Industrial Engineering, 33(2)*, 143–156. <https://doi.org/10.7166/33-2-2711>
- Rai, C. (2020). Implementation of 5S Tools in Bottling Industry to Improvement of Productivity. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology, 8(10)*, 734–744. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2020.31992>
- Rai, C., Pankaj Agarwal, & P. L. Verma. (2020). Implementation of 5S Tools in Bottling Industry to Improvement of Productivity. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology, 8(10)*, 734–744. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2020.31992>
- 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>
- REYES ROXANA. (2023). *APLICACIÓN DE LA GESTIÓN POR PROCESOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA FRIOYUGCHA FISH S.A, CANTÓN SALINAS, PROVINCIA DE SANTA ELENA.*
- Rico, Mcl., Aide Maldonado, M., Teresa Escobedo, M., & de la Riva, J. R. (n.d.). *CULCyT//Estudio de Tiempos Técnicas Utilizadas para el Estudio de Tiempos: un Análisis Comparativo.*
- Rodrigues, A. M., Giroto Rebelato, M., Cerqueira, A., & Castañeda Ayarza, uan A. (2024). Marco metodológico para evaluar el desempeño ambiental de la disposición de residuos y subproductos en la producción de FCOJ. *Revista Científica Pensamiento y Gestión,*

- 47, 111–147. <https://doi.org/10.14482/pege.47.5820>
- Sánchez-Solis, Y., Raqui-Ramirez, C. E., Huaroc-Ponce, E. J., & Huaroc-Ponce, N. M. (2024). Importancia de Conocer la Normalidad de los Datos Utilizados en los Trabajos de Investigación por Tesistas. *Revista Docentes 2.0*, 17(2), 404–413. <https://doi.org/10.37843/rted.v17i2.554>
- Sangrador, O., & Arias, M. (2018). *Estadística. Tipos de variables. Escalas de medida* (Vol. 14). <http://www.evidenciasenpediatria.es/EnlaceArticulo?ref=2018;14:29>.
- Santos, N., Mauricio, C., Encinas, S., Alberto, L., Ruiz, D., & Raúl, Ó. (2024a). *Propuesta de mejora para la reducción de los tiempos de entrega en una empresa del sector metalmecánico aplicando herramientas 5S, SLP, normas BPA e Ingeniería de métodos*.
- Santos, N., Mauricio, C., Encinas, S., Alberto, L., Ruiz, D., & Raúl, Ó. (2024c). *UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS ASESOR(ES)*.
- Sauceda López, E. E., Valenzuela López, R. A., & Báez Hernández, G. E. (2021a). Aplicación de ingeniería de métodos para el mejoramiento de operaciones en una empresa manufacturera de equipos de audio. *EID. Ergonomía, Investigación y Desarrollo*, 3(1), 105–115. <https://doi.org/10.29393/eid3-8aies30008>
- Schlemitz, A., & Mezhyuev, V. (2024). Approaches for data collection and process standardization in smart manufacturing: Systematic literature review. *Journal of Industrial Information Integration*, 38, 100578. <https://doi.org/10.1016/J.JII.2024.100578>
- Shahriar, M. M., Parvez, M. S., Islam, M. A., & Talapatra, S. (2022). Implementation of 5S in a plastic bag manufacturing industry: A case study. *Cleaner Engineering and Technology*, 8. <https://doi.org/10.1016/j.clet.2022.100488>
- Suárez. (2024). *ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS PARA LA MEJORA DE LOS NIVELES DE PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA AQUAFIT S.A., SANTA ELENA, ECUADOR*.
- Tualombo, & de La Cruz. (2023). *LOS INDICADORES DE GESTIÓN COMO HERRAMIENTA DEL PROCESO ADMINISTRATIVO*.
- Ulloa Enríquez, M. Á. (2024). Methodology for the execution of work method studies, time standardization for the improvement of production efficiency. *Data and Metadata*, 3. <https://doi.org/10.56294/dm2024.214>
- Veiga Nicolás, Otero Lucía, & Torres Julia. (2020). *Reflexiones sobre el uso de la estadística inferencial en investigación didáctica*.
- Vicencio Tamez, J. M., Treviño, J. J., Alcalá Salinas, C. A., & Zapata Rebollosa, A. (2023a).



- Reducción de Desperdicios y Mejoramiento de la Productividad en una Empresa del Ramo Automotriz. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(5), 777–795. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.7765
- Vicente Chávez-Wilson, J. I., Alexander García-Loor, E. I., Yandry Loor-Zambrano III, H., & Alexandra Córdova-Mosquera, R. I. (2020). *Plantas purificadoras: Realidad del agua embotellada en Ecuador*. 6(2), 692–705. <https://doi.org/10.23857/dc.v6i3.1241>
- Vinicio Jacquez Hernandez, M., Guadalupe, V., & Torres, L. (2021). *Medición del grado de preparación de la industria electrónica de Baja California para incorporarse a la industria 4.0. Readiness level of the Baja California's electronic industry t*. <https://www.researchgate.net/publication/340255994>
- Westreicher, G. (2020). Población - Qué es, definición y concepto. *Economipedia*.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1997). Lean Thinking—Banish Waste and Create Wealth in your Corporation. *Journal of the Operational Research Society*, 48(11), 1148–1148. <https://doi.org/10.1038/sj.jors.2600967>
- Ximena, E., Polanco, V., Díaz Jiménez, L. A., & Gutiérrez Rodríguez, J. J. (2021). *Análisis metodológico para la realización de estudios de métodos y tiempos Methodological analysis for the performance of studies of methods and times*. <http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/identific/index>
- Yagual-Borbor, L., Reyes-Soriano, F., Balón-Ramos, I. del R., & Muyulema-Allaica, J. (2022). Una revisión sistemática de los estudios sobre la ingeniería de métodos y la cadena de producción. 593 *Digital Publisher CEIT*, 7(4–2), 470–482. <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.4-2.1272>

ANEXOS

Anexo 1 Diseño de mejora



	Sistema de mejora con la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena.	FECHA EFECTIVA: 11-06-2025	
	Estandarización de procesos productivos	CÓDIGO M-001-24	
VERSIÓN Nº 1			
PÁGINA 1			

Sistema de mejora con la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena.

	Sistema de mejora con la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena.	FECHA EFECTIVA: 11-06-2025	
		CÓDIGO M-001-24	
	VERSIÓN N° 1		
	PÁGINA 2		
Estandarización de procesos productivos			

Índice general

Informe general	4
Situación actual.....	4
Preparación de la propuesta del sistema de aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena.....	7
Descripción del proceso de agua embotellada.....	7
Elaboración de la propuesta: aplicación de la estandarización de proceso.....	16
Propuesta 5S.....	19
Presupuesto de la propuesta.....	25



	Sistema de mejora con la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena.	FECHA EFECTIVA: 11-06-2025	
		CÓDIGO M-001-24	
	ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS PRODUCTIVOS	VERSIÓN N° 1	
		PÁGINA 3	

Índice de tablas.

Tabla 1 Diagrama de flujo de proceso.....	10
Tabla 2 Tiempos de ciclo por actividad en el proceso de limpieza de botellones.....	14
Tabla 3 Suma total y promedio de los tiempos de ciclo.....	14
Tabla 4 Tabla General Electric.....	15
Tabla 5 Tabla Westinghouse.....	15
Tabla 6 Tiempo de suplementos.....	15
Tabla 7 Suplemento constantes.....	16
Tabla 8 Elementos y aplicación.....	17
Tabla 9 Resultados esperados.....	17
Tabla 10 Validación de datos recolectados.....	17
Tabla 11 Valor agregado de actividades.....	18
Tabla 12 Tiempo VSM inicial.....	18
Tabla 13 Evaluación inicial 5 S.....	19
Tabla 14 Evaluación inicial 5 S.....	20
Tabla 15. Indicadores de revisión inicial 5 S.....	20
Tabla 16 Indicadores de revisión inicial 5 S.....	21
Tabla 17 Propuesta 5S.....	21
Tabla 18 Tarjeta roja.....	22
Tabla 19 Criterios para ordenar las áreas de producción.....	23
Tabla 20 Tarjeta de verificación de orden y limpieza.....	23
Tabla 21 CheckList de limpieza diaria.....	24
Tabla 22 Cronograma de limpieza semanal.....	24
Tabla 23 Formato para capacitaciones.....	24
Tabla 24 Evaluación final 5 S.....	24
Tabla 25 Presupuesto del proyecto.....	25
Tabla 26. Cálculo de flujo de fondo.....	25

Índice de ilustraciones.

Ilustración 1. Ubicación de la empresa.....	5
Ilustración 2. Estructura organizacional propuesto de la empresa Man Water.....	6
Ilustración 3. Layout Man Water.....	7
Ilustración 4. Lavado de Botellones.....	8
Ilustración 5. llenado de botellones.....	8
Ilustración 6. Etiquetado e Inspección.....	9
Ilustración 7. Diagrama de flujo de operaciones de la planta.....	11
Ilustración 8. Diagrama de causa-efecto primer nivel.....	12
Ilustración 9. Diagrama de causa-efecto segundo nivel.....	12
Ilustración 10. VSM.....	19

	Sistema de mejora con la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena.	FECHA EFECTIVA: 11-06-2025	
		CÓDIGO M-001-24	
	Estandarización de procesos productivos	VERSIÓN N° 1	
		PÁGINA 4	

I. Informe general.

1.1 Situación actual.

1.1.2 Generalidades de la empresa.

Man Water es una empresa que se dedica a la venta de botellones de 20 litros de agua purificada por más de quince años con mucho trabajo duro y una dedicación incansable, nos ofrece un producto único e inigualable tanto en precio como en calidad. El agua es esencial para la vida y salud humana, muy indispensable en los hogares por lo que el esfuerzo en calidad es indispensable para satisfacer a los clientes.

La compañía posee una extensa experiencia en el mercado peninsular, brindando productos de calidad destinados al consumo humano, es una empresa en crecimiento y está compitiendo con las demás empresas en el mercado, manteniendo estándares de calidad en cada uno de sus procesos productivos.

Proceso de purificación del agua: la purificación del agua en Man Water se realiza mediante una combinación de tecnologías que garantizan la eliminación de impurezas físicas, químicas y biológicas. El proceso inicia con carbón activado, que retiene cloro, sedimentos y compuestos orgánicos. Luego, se aplica radiación ultravioleta y ozonización para desinfectar y eliminar bacterias y virus. Finalmente, el agua pasa por un sistema de ósmosis inversa, que elimina sales disueltas y metales pesados, obteniendo así un producto seguro y de alta calidad para el consumo humano.

Ubicación de la empresa.

La planta purificadora de agua Man Water está ubicada en la provincia de Santa Elena en el cantón Santa Elena en el sector Mariano Marazita. Se encuentra a un costado de la vía Ancón-Santa Elena, donde es muy fácil su ingreso y salida de la empresa.



	Sistema de mejora con la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena.	FECHA EFECTIVA: 11-06-2025	
		CÓDIGO M-001-24	
Estandarización de procesos productivos	VERSIÓN N° 1		
	PÁGINA 5		

Ilustración 1.

Ubicación de la empresa.



Nota. Fuente Google Maps.

1.1.1.1. Misión.

Somos una empresa que desarrolla productos y brinda servicios de agua purificada envasada, buscamos satisfacer las necesidades de nuestros clientes, lo hacemos con el objetivo de que el cliente decida la mejor calidad de agua, trabajando siempre en equipo para conseguir el bienestar de la empresa y sus trabajadores, dirigido a la población en general, trabajamos por y para usted.

1.1.1.2. Visión.

Ser una potencia en el mercado de venta de agua purificada para nuestros clientes, con un gran liderazgo en nuestros procesos de producción y servicios, implementando sistemas productivos eficientes; mejorar los tiempos de ciclo ejecutando mejores continuas con el fin de satisfacer las necesidades del cliente brindando calidad en producto y precio.

1.1.1.3. Estructura organizacional.

La ilustración 2, se aprecia la estructura organizacional de la empresa Man Water, responde a un modelo jerárquico vertical de tipo funcional. En la cúspide se encuentra el gerente general, quien canaliza las decisiones estratégicas hacia la administradora, figura clave en la gestión operativa y financiera, y desde esta hacia el jefe de planta, encargado directo de supervisar la operación productiva. Bajo la dirección del jefe de planta, se encuentran organizados cuatro operarios, identificados por número y nombre (Steven Perrero, Josua Pozo, David Espejo y Diego Orrala), lo cual evidencia un enfoque de distribución por tareas específicas dentro de la línea de producción.



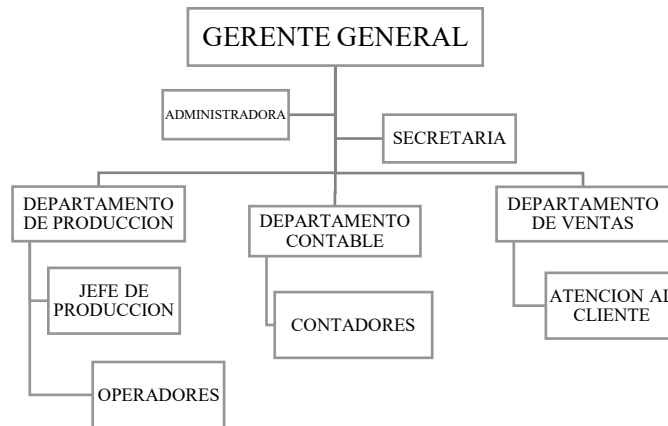
	Sistema de mejora con la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena.	FECHA EFECTIVA: 11-06-2025	
		CÓDIGO M-001-24	
Estandarización de procesos productivos	VERSIÓN N° 1		
	PÁGINA 6		

Ilustración 2.

Estructura organizacional propuesto de la empresa Man Water.



Nota. Man Water.

Esta estructura refleja las siguientes características: a) Claridad en los niveles de autoridad y responsabilidad, lo cual favorece la toma de decisiones escalonada. b) Comunicación descendente definida, útil para el control de tareas pero que podría limitar la retroalimentación desde los niveles operativos. c) Dependencia operativa centralizada, ya que todos los operarios reportan directamente a un único jefe de planta, lo cual puede generar sobrecarga de supervisión o cuellos de botella si no se aplican herramientas de gestión visual o estándares de trabajo.

Jornada laboral.

La empresa Man Water tiene un horario de trabajo de 9:00 a 17:00 de lunes a viernes, incluyendo 50 min para el almuerzo. El tiempo preciso con la cuenta la empresa es de 420 minutos al día, debido a que se toman 50 minutos para recesos.

Layout .

La empresa Man Water tiene la siguiente planimetría general.



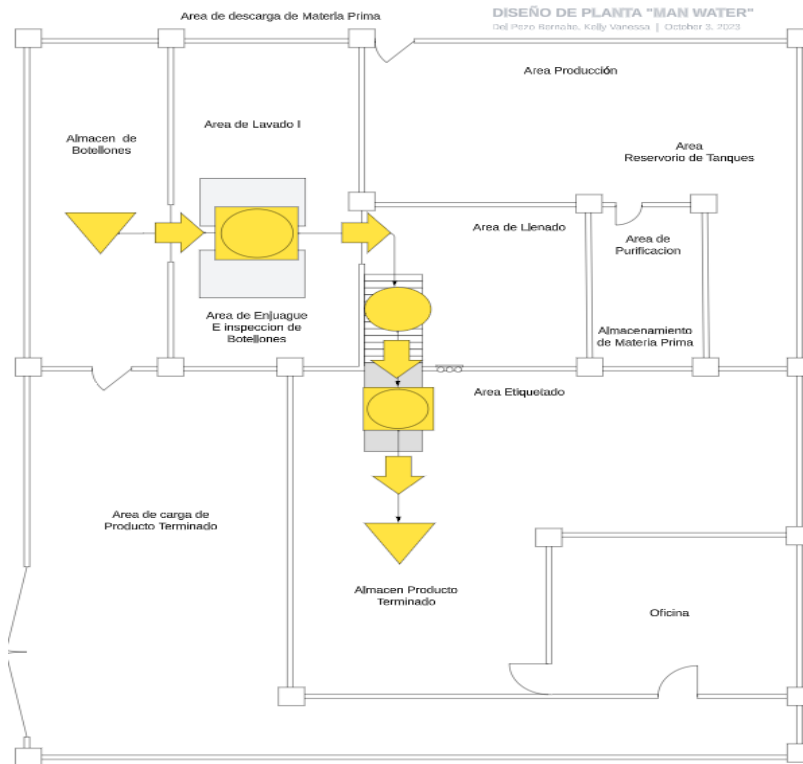
	Sistema de mejora con la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena.	FECHA EFECTIVA: 11-06-2025	
		CÓDIGO: M-001-24	
Estandarización de procesos productivos	VERSIÓN: N° 1		
	PÁGINA: 7		

Ilustración 3.

Layout Man Water.



Nota. Elaborado por el autor.

1. Preparación de la propuesta del sistema de aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena.

1.1. Descripción del proceso de agua embotellada.

El proceso de producción de la venta de botellones de 20 litros de agua purificada, se describen los siguientes pasos:

i. Limpieza e inspección de botellones.

Se comienza por la recepción de botellones vacíos, los cuales son inspeccionado visualmente para verificar que estén en condiciones óptimas (maltratados, sin roturas, golpeados con residuos o contaminantes). Luego, que se inspecciona pasa a unas tinas donde son lavados con agua y detergente, después proceden a enjuagarlos colocándolo en un tubo L con aberturas, dándoles vueltas rápidas, asegurando la desinfección completa.



	Sistema de mejora con la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena.	FECHA EFECTIVA: 11-06-2025	
		CÓDIGO M-001-24	
ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS PRODUCTIVOS	VERSIÓN N° 1		
	PÁGINA 8		

Ilustración 4.

Lavado de botellones.



Nota. Elaborado por el autor.

ii. Llenado de botellones.

Una vez limpios los botellones pasan a la línea de llenado de seis en seis donde se dosifica automáticamente el volumen exacto de agua tratado. Este proceso se realiza en condiciones controladas para evitar la contaminación cruzada bajo estándares de higiene y presión regulada. El proceso de purificación se lo realiza mediante carbón activada, rayos ultravioletas y ozonizada, osmosis inversa.

Ilustración 5.



Llenado de botellones.



Nota. Elaborado por el autor.

iii. Colocación y sellado de tapas.

Luego del llenado, se colocan las tapas de forma manual o automática dependiendo del equipo disponible. Las tapas son previamente desinfectadas. Posteriormente, se realiza el

	Sistema de mejora con la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena.	FECHA EFECTIVA: 11-06-2025	
		CÓDIGO M-001-24	
	VERSIÓN N° 1		
	PÁGINA 9		
Estandarización de procesos productivos			

sellado hermético para evitar fugas o ingreso de agentes externos, asegurando la inocuidad del producto.

iv. Etiquetado e inspección.

Cada botellón es rotulado con su respectiva etiqueta donde constan datos como: la marca, fecha de llenado, lote de producción y fecha de caducidad. Se inspecciona que la etiqueta este bien colocada y que el botellón cumpla con el estándar visual y de calidad antes de su liberación.

Ilustración 6.

Etiquetado e inspección.



Nota. Elaborado por el autor.

v. Almacenado.

Finalmente, los botellones llenos y etiquetados son trasladados al área de almacenamiento. Aquí se apilan en condiciones higiénicas adecuadas, esperando su distribución. Se mantiene un control de inventario y rotación para garantizar frescura y trazabilidad del producto.

Representación del proceso.

El diagrama analítico de proceso, en la que se indica en la tabla 1, ilustra gráficamente el funcionamiento del proceso, en donde se incluye cada una de las operaciones, inspecciones, demoras, transporte y almacenaje que presenta el proceso.



	Sistema de mejora con la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena.	FECHA EFECTIVA: 11-06-2025	
		CÓDIGO M-001-24	
Estandarización de procesos productivos	VERSIÓN N° 1		
	PÁGINA 10		

Tabla 1.

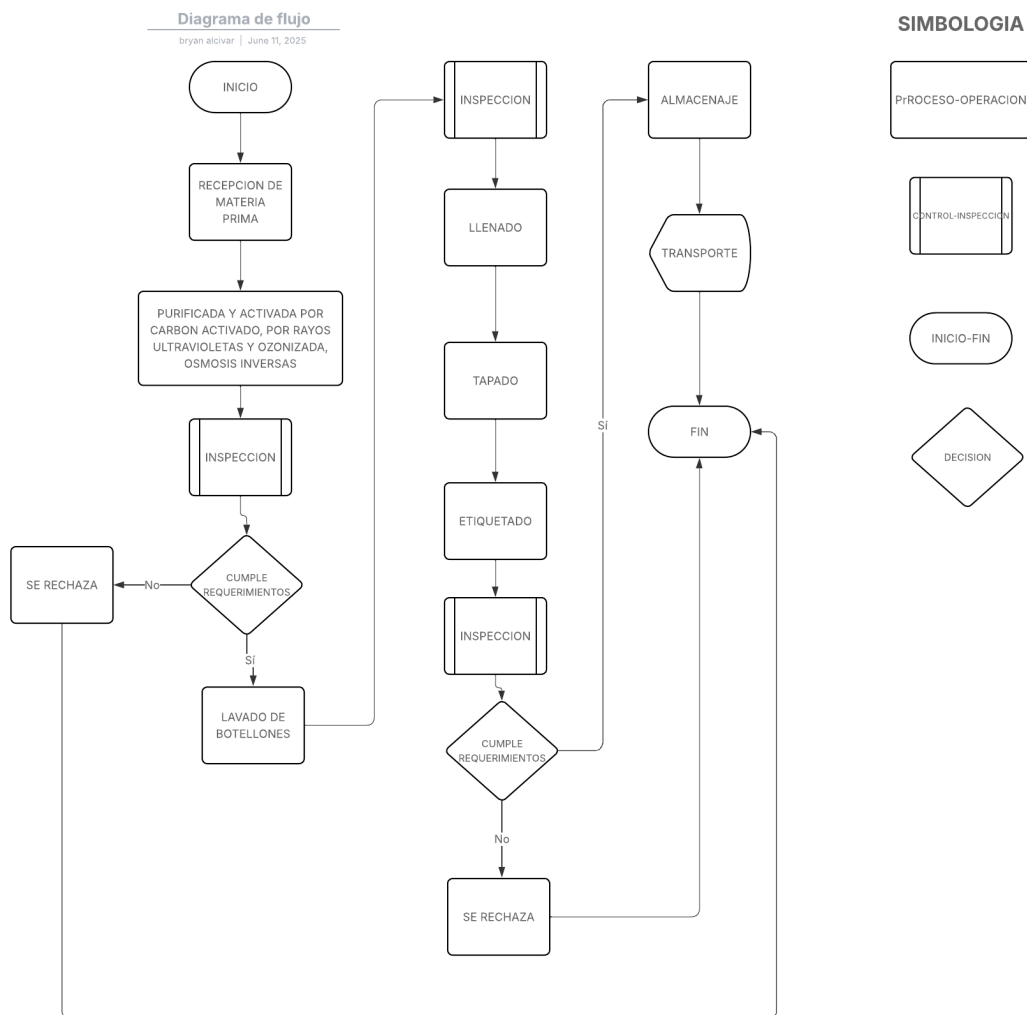
Diagrama de flujo de proceso.

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA									
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE LA EMPRESA MAN WATER									
ESTUDIO N.º		1			RESUMEN				
		ACTIVIDAD PARA REALIZAR:			ACTIVIDAD		ACTUAL	PROP.	ECC.
		Proceso de Producción de purificación y envasado de agua			●	OPERACIÓN	4		
Fecha		30/05/2023			■	INSPECCIÓN	2		
DEPARTAMENTO:		Producción			➔	TRANSPORTE	3		
MÉTODO:		ACTUAL			⏸	DEMORA			
		PROPUESTO			▼	ALMACENAMIENTO	1		
ELABORADO POR: BRYAN IVAN ORDÓÑEZ ALCIVAR		HORA INICIAL:			x	TIEMPO	214		
SUPERVISIÓN:		HORA FINAL:				DISTANCIA MTS.			
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES		TIEMPO (SEG)				SÍMBOLOS	OBSERVACIONES		
		DIST.			●	➔			
1	Transporte de las botellas del almacén	5							
2	Inspección de botellones	6							Verificar Calidad de botellones
3	Operación de lavado de botellones	105							
4	Traslado al área de llenado	6							
5	Operación de llenado de parte de operario	62							Espera y control
6	Operación de área de etiquetado	15							
7	Inspección	5							Verificar
9	Transporte de botellas a almacén	10							
10	Almacenado	-							
	TOTAL	214			4	3		2	1

Nota. Elaborado por el autor. Modelo (Hasanov & Najimbayli, 2022).

Ilustración 7.

Diagrama de flujo de operaciones de la planta.



Nota. Elaborado por el autor en base la empresa Man Water.

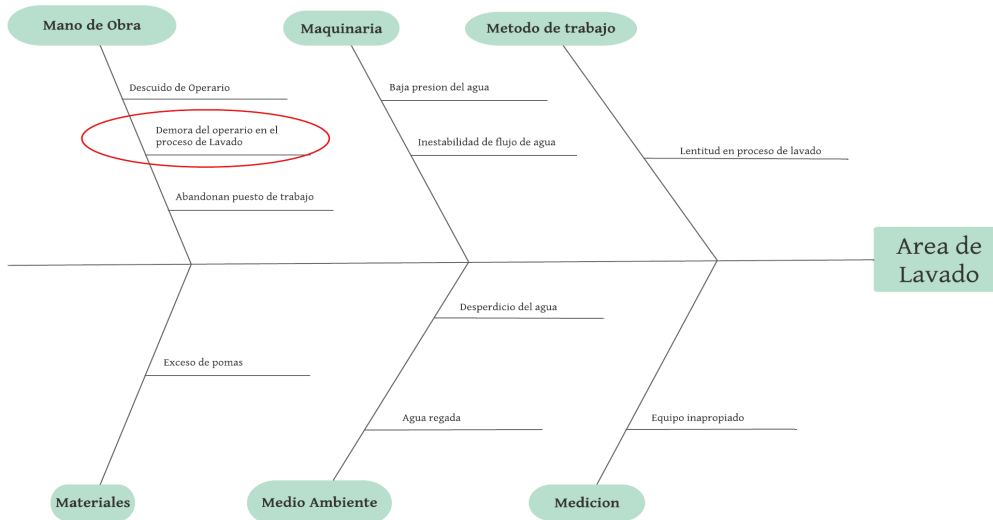
En la figura 3 se puede observar de manera secuencial y de manera detallada el diagrama de flujo de proceso de agua embotellada de 20 litros.



Análisis de causa-efecto.

Ilustración 8.

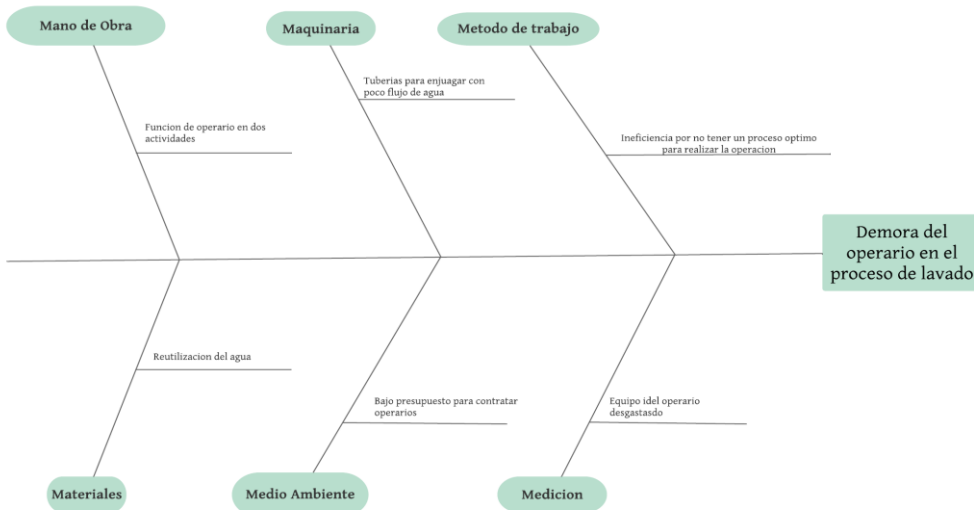
Diagrama de causa-efecto primer nivel.





Nota. Elaborado por el autor.

Ilustración 9.

Diagrama de causa-efecto segundo nivel.



Nota. Elaborado por el autor.

	Sistema de mejora con la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena.	FECHA EFECTIVA: 11-06-2025	
	Estandarización de procesos productivos	CÓDIGO M-001-24	
VERSIÓN N° 1			
PÁGINA 13			

Medición de trabajo.

La medición del trabajo sirve para investigar, minimizar y eliminar tiempos improductivos, tiempo durante el cual no genera valor. Las técnicas de estudio de tiempos constituyen los métodos de observación que pueden ser continuos, tales como la auto fotografía, la fotografía individual y colectiva, y/o discontinuos, como las observaciones instantáneas: muestreo por observaciones instantáneas (MOI), el cronometraje, entre otros (Parra et al., 2023). La medición del trabajo es una herramienta clave para la gestión eficiente de los procesos productivos, ya que nos ayuda a identificar y reducir tiempos que no agregan valor.

Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción.

El estudio de tiempos y movimientos es una técnica fundamental que permite mejorar la eficiencia y calidad del trabajo mediante un análisis, medición y mejora de movimientos realizados durante las actividades a ejecutar, permite optimizar procesos, reducir costos y mejorar la productividad, dentro de su estudio se ha descrito distintos criterios de acuerdo a los métodos de trabajo empleados dentro de los ejercicios de aplicación, se estableció un sistemas de tiempos referentes a las actividades que se realizan dentro de la operación de lavado, mismo que se complementó con el uso de tablas de técnicas de tiempo y movimiento.

Número de observaciones.

El número de observaciones en el estudio de métodos y tiempos se refiere a la cantidad de ciclos cronometraje o repeticiones de una tarea u operación que deben registrarse para obtener un promedio representativo del tiempo requerido en condiciones normales de trabajo. Esta cantidad se determina en función del tiempo de ciclo observado y variabilidad del proceso (Parra et al., 2023)

Determinación del tiempo estándar. Acciones y condiciones subestándar.

Dentro la operación de lavado de botellones de agua se ejecutan las siguientes actividades establecidas en la tabla, mediante el cual se pide determinar la cantidad de botellones de agua que se lavan durante 8 horas de trabajo con un receso de 50 minutos en la operación. Tomando en cuenta que consta con la capacidad de 6 botellones por cada operación de lavado.

Observación de tiempos de actividad en área de lavado.



	Sistema de mejora con la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena.	FECHA EFECTIVA: 11-06-2025	
		CÓDIGO M-001-24	
	ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS PRODUCTIVOS	VERSIÓN N° 1	
		PÁGINA 14	

Tabla 2.

Tiempos de ciclo por actividad en el proceso de limpieza de botellones.

Elemento- ciclo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Colocar botellón de agua en el recipiente del área de lavado.	6	5	7	8	6	5	6	8	7	6
Cepillado del botellón.	50	47	54	49	55	48	50	47	56	50
Ubicar botellón de agua en su posición para enjuague.	2	3	2	2	3	4	2	1	2	2
Abrir llave de agua.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Enjuague e inspección de botellón de agua.	40	45	53	42	47	50	40	43	47	42
Total	99	101	117	102	112	108	99	100	113	101

Nota. Elaborado por el autor.

Se lleva a cabo un cálculo de los tiempos totales del proceso de lavado de botellón de agua, lo que resulta en la realización de una media de todas las muestras tomadas.

$$Tp = 6,4 + 50,6 + 2,3 + 1 + 44,9 = 105,2 \text{ segundos}$$

Suma total y promedio

Tabla 3.

Suma total y promedio de los tiempos de ciclo.

Suma Total	Promedio
64	6,4
506	50,6
23	2,3
10	1
449	44,9
1052	105,2

Nota. Elaborado por el autor.

En este estudio se toma en cuenta la valoración de combinación de tablas de estudios de tiempos, mediante un análisis se logró corroborar resultados. Para determinar la cantidad de ciclos en análisis, se emplea la Tabla General Electric.



	Sistema de mejora con la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena.	FECHA EFECTIVA: 11-06-2025	
	Estandarización de procesos productivos	CÓDIGO M-001-24	
VERSIÓN N° 1			
PÁGINA 15			

Tabla 4.

Tabla General Electric.

Tiempo de ciclo (minutos)	Número de ciclos que cronometrar
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
4.00-5.00	15
5.00-10.00	10
10.00-20.00	8
20.00-40.00	5
Más de 40.00	3

Nota. Elaborado por el autor en base a la tabla General Electric

Tabla 5.

Tabla Westinghouse.

Tabla Westinghouse			
Destreza o habilidad.	C1	Buena.	0,06
Esfuerzo.	C1	Buena.	0,05
Condiciones.	B	Regular.	0
Consistencia.	C	Buena.	0,01
Total			0,12

Nota. Elaborado por el autor.

Tabla 6.

Tiempo de suplemento.

TIEMPO DE SUPLEMENTO	
Suplementos constantes y variables.	23%
Descanso.	10,42%
	33,42%

Nota. Elaborado por el autor.



	Sistema de mejora con la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena.	FECHA EFECTIVA: 11-06-2025	
		CÓDIGO M-001-24	
	ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS PRODUCTIVOS	VERSIÓN N° 1	
		PÁGINA 16	

Tabla 7.

Suplementos constantes.

Tabla de Suplementos		
Suplementos constantes		
Necesidades personales.	5%	0,05
Básico por fatiga.	4%	0,04
Total, suplemento constante.	9%	0,09
Suplementos variables		
Trabajo se realiza a pies.	2%	0,02
Incomoda (Inclinación del cuerpo).	2%	0,02
Iluminación bastante por debajo.	2%	0,02
Concentración intensa (trabajo fatigoso).	2%	0,02
Monotonía (trabajo muy monótono).	4%	0,04
Tedio (bastante aburrido).	2%	0,02
Total, suplemento variable.	14%	0,14
Total, suplementos.	23%	0,23



Nota. Elaborado por el autor.

Elaboración de la propuesta: aplicación de la estandarización de proceso.

En la empresa Man Water, en la evaluación de la línea de producción de botellones de agua en las instalaciones, se evidenció una falta de estandarización en las actividades, lo que ha generado tiempos de operación variables, errores operativos frecuentes, y baja uniformidad entre los métodos aplicados por los operarios. Este entorno operativo no estructurado limita la productividad, dificulta el control de calidad y obstaculiza la mejora continua. En consecuencia, se propuso: aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena. En respuesta al diagnóstico de los principales problemas operativos se coordina una acción conjunta con el jefe de producción y el equipo de área de embotellado lo cual pudo crear una estrategia de mejora basada en herramientas específicas.

Propósito de la propuesta.

Establecer un sistema de estandarización por procesos, que permita definir, documentar, aplicar y controlar las mejores prácticas operativas en cada etapa del proceso productivo, garantizando uniformidad, eficiencia y facilidad de capacitación. La estandarización de procesos es el establecimiento de la mejor forma conocida de realizar una tarea, con el objetivo de que sea repetible, medible y mejorable en el tiempo. Es un pilar fundamental del enfoque de mejora continua (kaizen) y de sistemas como manufactura ágil.

	Sistema de mejora con la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena.	FECHA EFECTIVA: 11-06-2025	
		CÓDIGO M-001-24	
	VERSION N° 1		
	PÁGINA 17		
Estandarización de procesos productivos			

Componentes propuestas.

Tabla 8.

Elementos y aplicación.

Elemento	Aplicación en Man Water
Identificación de procesos críticos.	Lavado, cepillado, enjuague, llenado, etiquetado y almacenamiento.
Descomposición de tareas.	Detallar actividades por ciclos y tareas secuenciales, como en la hoja de tiempos.
Documentación de procedimientos estándar (SOP).	Crear fichas con tiempos, herramientas, condiciones de calidad, y responsables.
Aplicación de estudios de tiempo y movimientos.	Validar el tiempo estándar (TE) mediante cronometraje y corrección de holguras.
Capacitación del personal.	Entrenar a operarios para aplicar el método estándar con constancia y calidad.
Verificación de cumplimiento.	Usar hojas de chequeo y supervisión directa en planta para medir adherencia.

Nota. Elaborado por el autor.

Resultados esperados.

Tabla 9.

Resultados esperados.

Indicador	Línea base actual	Meta tras estandarización
Tiempo promedio de ciclo (lavado).	105,2 segundos.	≤ 95 segundos
% de operarios que siguen el mismo método.	30 %.	≥ 90 %
Variabilidad en tiempos de ejecución (σ).	Alta (≥ 10 seg).	Baja (≤ 3 seg)
% de errores operativos durante turno.	62 % indican que ocurren.	≤ 10 %

Nota. Elaborado por el autor.



Validación de los datos recolectados.

Tabla 10.

Validación de datos recolectados.

N°	Problema identificado	Herramienta de mejora propuesta
1	Desorganización y suciedad en el área de trabajo.	Metodología 5 S.
2	Movimientos innecesarios y desplazamientos repetitivos.	5 S, estudio de tiempos y movimientos.

Nota. Elaborado por el autor.

	Sistema de mejora con la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena.	FECHA EFECTIVA: 11-06-2025	
		CÓDIGO M-001-24	
	VERSION N° 1		
	PÁGINA 18		
Estandarización de procesos productivos			

Mapeo de flujo de valor (VSM).

El VSM o mapeo de la cadena de valor es una herramienta visual utilizada en las metodologías lean para analizar, diseñar y optimizar los procesos de producción o servicios. Consiste en mapear todos los procesos, lo que generan valor y las que no, de un producto o servicio, desde el inicio hasta el cliente final. Identifica desperdicios, cuellos de botella, tiempos muertos y otras ineficiencias dentro del flujo de trabajo.

El VSM en este manual de procesos permite visualizar de forma clara y estructurada cómo fluye la información y el producto a lo largo de cada etapa del proceso. Facilitando la toma de decisiones basadas en datos reales, fomenta la mejora continua, además ayuda a reducir tiempos de entrega, mejorar la calidad del servicio y aumentar la eficiencia operativa.

Tabla 11.
Valor agregado de actividades.

Actividad	Segundo	Valor agregado
Transporte de botellas.	5	No agrega valor.
Inspección de botellones.	6	Necesario, pero no agrega valor.
Operación de lavado.	105	Agrega valor.
Traslado al área de llenado.	6	No agrega valor.
Operación de llenado.	62	Agrega valor.
Operación de etiquetado.	15	Agrega valor.
Inspección 2.	5	Necesario, pero no agrega valor.
Transporte al almacén.	10	No agrega valor.

Nota. Elaborado por el autor.

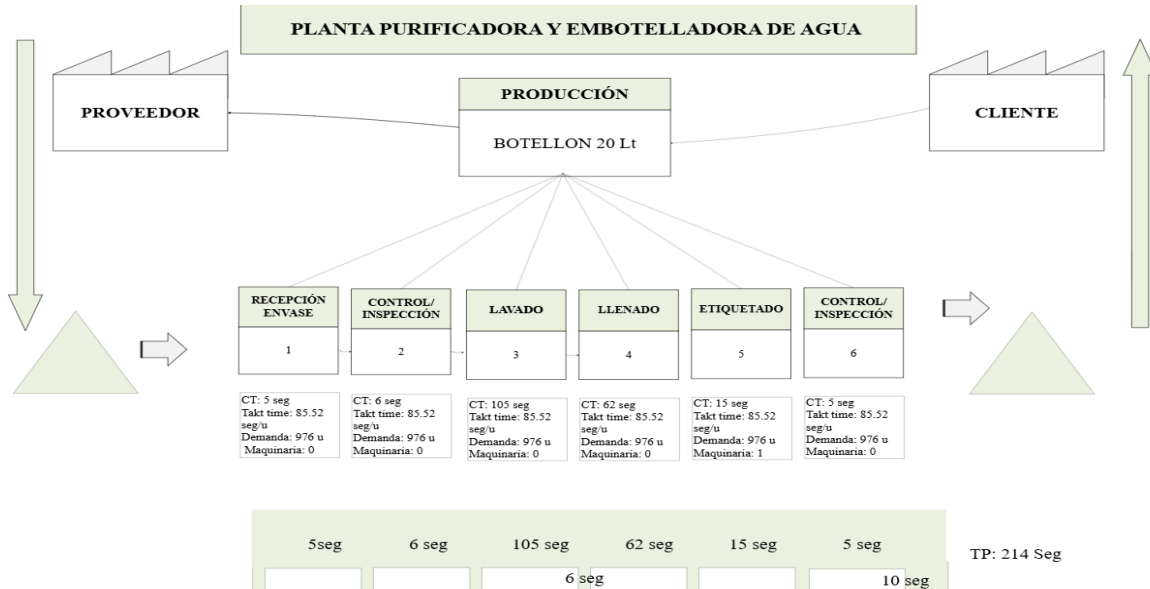
Tabla 12.
Tiempo VSM inicial.

Valor agregado	Segundos	%
No agrega.	21	10%
Necesario, pero no agregan valor.	11	5%
actividades que agregan valor.	182	85%
Lead time	214	
Process time	193	

Nota. Elaborado por el autor.

Ilustración 10.

VSM.



Nota. Elaborado por el autor.

Propuesta 5 S.

Evaluación 5 S.

Durante esta introducción, se realizó una visión general inicial para iniciar 5 herramientas: la evaluación, con la gestión de la gestión de la compañía más adelante en nuestra primera evaluación 5 S. En la siguiente tabla se puede visualizar los resultados de nuestra primera revisión-evaluación.

Tabla 23.

Evaluación inicial 5 S.

Categoría	Porcentaje real
Clasificar.	32%
Ordenar.	40%
Limpiar.	45%
Estandarizar.	48%
Disciplina.	50%
Promedio.	43%

Nota. Elaborado por el autor.



	Sistema de mejora con la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena.	FECHA EFECTIVA: 11-06-2025	
		CÓDIGO M-001-24	
	ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS PRODUCTIVOS	VERSIÓN N° 1	
		PÁGINA 20	

Tabla 24.

Indicadores de revisión inicial 5 S.

Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Excelente
≥ 10%	≥ 30%	≥ 50%	≥ 70%	≥ 90%

Nota. Elaborado por el autor en base a (Espinales et al., 2025)

Fases de la 5 S.

Tabla 15.

Propuesta 5 S.

Fase (S)	Nombre Japonés	Traducción	Aplicación en Man Water	Resultado Esperado
Seiri.	Clasificación.	Separar lo innecesario.	Eliminar herramientas, envases y equipos no utilizados en el área de lavado.	Reducción del 20 % de desorden y tiempo muerto.
Seiton.	Orden.	Organizar lo necesario.	Tabla de criterios para ordenar las áreas de producción.	Disminución de 15 % en tiempo de búsqueda y traslado.
Seiso.	Limpieza.	Limpiar el entorno.	Establecer rutinas de limpieza diaria y semanal del área de producción.	Mejora en higiene e imagen del entorno (100 % del personal involucrado).
Seiketsu.	Estandarización.	Normalizar las reglas.	Check lists y cronogramas de limpieza.	Reducción de errores por tareas mal ejecutadas (-25 %).
Shitsuke.	Disciplina.	Mantener y mejorar.	Capacitación al personal auditorías 5 S, cultura de mejora continua.	Sostenibilidad del sistema (revisión mensual de cumplimiento).

Nota. Elaborado por el autor en base a (Espinales et al., 2025).

Seiri/clasificar.

La primera "S" implica suprimir los componentes superfluos y categorizar los materiales, maquinaria y utensilios en el espacio de producción para prevenir la acumulación de objetos que puedan provocar desorden. Lo requerido para realizar este procedimiento es la aplicación de la tarjeta roja por parte del encargado. La aplicación de la tarjeta roja es una práctica habitual en la herramienta 5 S y resulta particularmente beneficiosa en el contexto de Seiri, dado que ayuda a crear un ambiente laboral más exento de desorden (Espinales Meza et al., 2025).



	Sistema de mejora con la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena.	FECHA EFECTIVA: 11-06-2025	
		CÓDIGO M-001-24	
	VERSIÓN N° 1		
	PÁGINA 21		
Estandarización de procesos productivos			

Tabla 12.
Tarjeta roja.

TARJETA ROJA	
Esta sección de la tarjeta debe ser colocada en el Artículo NO requerido.	
Nombre del responsable de realizar la elección:	
N° de tarjeta	
Fecha	
Descripción	
Nombre del responsable de realizar la elección:	
N° de tarjeta	
Fecha	
Descripción	
CATEGORIA	
Accesorios o herramientas	
Materia prima	
Materia	
Maquinaria	
Producto en proceso	
Proceso terminado	
EPD	
Otro (especifique)	
MOTIVO	
Elementos personales	
Elemento defectuoso	
Residuos	
Desperdicio	
No se necesita	
No se necesita pronto	
Uso desconocido	
Otro (especifique)	
JEFE DE OPERACIONES	
Responsable	
Fecha de decisión	
Destino	

Nota. Elaborado por el autor en base a (Espinales et al., 2025).

Seiton/ordenar

El segundo "S" busca mantener un ambiente laboral limpio y organizado, previniendo la acumulación de suciedad, desechos y residuos en el espacio de producción. Para lograr esto, se realizará con el personal (Espinales Meza et al., 2025). Tomando en cuenta los siguientes criterios sugeridos, las medidas a tomar son:



Tabla 14.

Criterios para ordenar las áreas de producción.

Criterio	Descripción	Acción
Uso frecuente.	Objetos que se utilizan diariamente o varias veces al día.	Ubicar cerca del área donde se realiza el trabajo.
Uso moderado.	Objetos que se utilizan semanalmente.	Ubicar próximo, pero no dentro del espacio laboral.
Uso poco frecuente.	Objetos que se utilizan una vez al mes o menos.	Ubicar fuera del área laboral

Nota. Elaborado por el autor en base a (Espinales Meza et al., 2025).

Después de sugerir estos parámetros, se lleva a cabo la categorización de los objetos en función de su uso, tal como se ilustra en la tabla 14. Destino de objetos de acuerdo con su requerimiento. Esta tabla permite ubicar cada objeto o elemento del área de producción a un lugar de acuerdo con sus necesidades, de forma más organizada y facilitando una adecuada administración de lo requerido en la planta. Esto ayuda a optimizar el flujo de operaciones, procesos y a mantener un estado óptimo de la maquinaria.


	Sistema de mejora con la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena.	FECHA EFECTIVA: 11-06-2025	
	Estandarización de procesos productivos	CÓDIGO M-001-24	
VERSIÓN N° 1			
PÁGINA 22			

Seiso/limpiar.

Es fundamental la limpieza para mantener el espacio laboral en óptimas condiciones y evitar el deterioro del equipo. Por ello, se sugiere la tercera "S", en la que se definen actividades cotidianas para fomentar de esta manera la disminución de residuos de la planta y desechos plásticos.(Espinales Meza et al., 2025).

Tabla 15.

Tarjeta de verificación de orden y limpieza.

	TARJETA VERIFICACIÓN Y ORDEN DE LIMPIEZA	
Actividades	SI	No
El área de trabajo se encuentra limpia.		
Las herramientas se encuentran limpias.		
Los pisos de las diferentes áreas están limpios.		
Los EPP están limpios.		
Las mesas y escritorios están limpios.		
Se llevan a cabo los planes de limpieza cada día.		
Total.		
Observación.		
Fecha de realización.		
Fecha del responsable.		

Nota. Elaborado por el autor en base a (Espinales Meza et al., 2025).

Seiketsu/estandarizar.

Tras lograr el orden y la limpieza, se lleva a cabo la estandarización de los procedimientos para garantizar el cumplimiento de las tres primeras "S", a continuación, presentaremos los siguientes estándares (Espinales Meza et al., 2025):

Primer estándar: se realizan sesiones informativas con el objetivo de concienciar al personal acerca de la relevancia de mantener la limpieza en el espacio laboral de la planta. Además, se proporcionaron varios ejemplos prácticos que demostraban cómo la limpieza contribuye a la seguridad en el proceso de fabricación de botellones de 20 litros. Además, se asignaron responsabilidades concretas a los operadores, como la limpieza cotidiana del área de producción para evitar contaminaciones en el producto final, y estos intentos tienen como objetivo que el personal tome conciencia acerca de la limpieza y ordenamiento de la planta.



	Sistema de mejora con la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena.	FECHA EFECTIVA: 11-06-2025	
		CÓDIGO M-001-24	
	VERSION N° 1		
	PÁGINA 23		
Estandarización de procesos productivos			

Tabla 16.

Check list de limpieza diaria.

Área/Equipo	Tarea	Responsable	Cumple (✓/X)	Observaciones
Piso de producción.	Barrer y trapear.	Operador.		
Tanques que contiene el agua purificada.	Limpieza y desinfección (sin residuos).	Mantenimiento.		
Herramientas.	Organizar y limpiar.	Operador.		
Tuberías de agua.	Revisar fugas y limpieza exterior.	Mantenimiento.		
Área de empaque.	Retirar desechos y ordenar materiales.	Auxiliar.		
Puntos de inspección.	Verificar limpieza en zonas clave.	Supervisor.		

Nota. Elaborado por el autor.

Segundo estándar: se difunde que cualquier equipo del sector productivo que presenta indicios de averías debe ser notificado de inmediato al departamento de mantenimiento, ya sea por cualquier medio y en cualquier momento, con el fin de asegurar que los equipos se conserven en óptimas condiciones y no ponga en riesgo la eficacia del proceso productivo y tampoco las operaciones.



Tercer estándar: como una tarea a realizar diariamente, se sugiere la revisión visual para comprobar y valorar la limpieza, orden y organización en todos los espacios laborales. De este modo, garantizamos que cada operador dedique un periodo de su horario de trabajo para asegurar que su espacio esté limpio y organizado. Así se fomenta la preservación de un entorno de trabajo seguro. Si se detecta una anomalía, se instaura un procedimiento para rectificar y garantizar el acatamiento constante de los estándares previamente fijados.

Tabla 17.

Cronograma de limpieza semanal.

Día	Tarea Específica	Responsable	Frecuencia	Verificación
Lunes.	Limpieza profunda de bandas transportadoras.	Mantenimiento.	Semanal.	Supervisor.
Martes.	Desinfección de tanques de almacenamiento.	Calidad.	Semanal.	Jefe de planta.
Miércoles	Revisión y limpieza de filtros.	Operadores.	Semanal.	Mantenimiento.
Jueves.	Organización de almacén de insumos.	Almacén.	Semanal.	Logística.
Viernes.	Inspección general de áreas comunes.	Supervisión.	Semanal.	Gerencia.

Nota. Elaborado por el autor.


	Sistema de mejora con la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena.	FECHA EFECTIVA: 11-06-2025	
		CÓDIGO M-001-24	
	VERSION N° 1		
	PÁGINA 24		
Estandarización de procesos productivos			

Shirsuke/disciplina.

La quinta “S” está directamente relacionada con la transformación y dedicación del equipo laboral. El comportamiento del personal es frecuentemente visible, pero requerimos condiciones que promuevan la disciplina en el ejercicio. De esta forma, aspiramos a cumplir con nuestras tres primeras S y cómo estas se ajustan a la cultura del personal laboral. Por otro lado, se aspira a que esta herramienta se adapte como una necesidad vital para un ambiente laboral más seguro y apropiado. El objetivo de la disciplina es mantener la mejora continua y la persistencia de los resultados alcanzados en nuestra propuesta. La implementación de las prácticas de 5 S tiene como objetivo resaltar el compromiso de los empleados con la planta. Como último paso, se realizaron unas capacitaciones para concientizar nuestra valoración de la herramienta 5 S con el objetivo de estandarizar el proceso de producción y mejorar constantemente la planta (Espinales Meza et al., 2025).

Tabla 18.

Formato para capacitaciones.

MAN WATER						Código:	
						Elaborado	
PROGRAMA DE CAPACITACIÓN						por:	
2025						Área:	
Programa de Capacitación	Nº	Tema	Objetivo	Actividad	Duración	Recursos	Responsable
Metodología de 5S	1						

Nota. Elaborado por el autor.

Evaluación final 5 S.



Para observar los resultados obtenidos tras la implementación de la propuesta de la herramienta 5 S, se llevó a cabo una revisión final - evaluación (anexo T), mostrando los resultados siguientes que se presentan a continuación en la tabla 19.

Tabla 19.

Evaluación final 5 S.

Categoría	Porcentaje real	Categoría	Porcentaje real
Clasificar.	65%	Estandarizar.	81%
Ordenar.	78%	Disciplina.	82%
Limpiar.	70%	Promedio.	75%

Nota. Elaborado por el autor.

	Sistema de mejora con la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena.	FECHA EFECTIVA: 11-06-2025	
		CÓDIGO M-001-24	
	ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS PRODUCTIVOS	VERSIÓN N° 1	
		PÁGINA 25	

Presupuesto del sistema de mejora

Para la propuesta de nuestro proyecto, se debieron especificar los costos de cada herramienta utilizada y, de igual forma, detallar cada componente crucial.

Tabla 19.

Presupuesto del proyecto.

PRESUPUESTO					
Manual: Aplicación de la Ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water					
Ítem	Descripción	Costo Unitario	Cantidad	Subtotal USD	
1. Impresiones y encuadernación.	Impresión de encuestas, informe final y anexos.	\$5.00	20 resmas	\$100.00	
2. Material de etiquetado y señalización de seguridad.	Etiquetas, carteles, cinta de demarcación y señalización.	\$150.00	1	\$150.00	
3. Transporte para visitas a planta.	Visitas técnicas a Man Water (3 viajes ida y vuelta)	\$10.00	3	\$30.00	
4. Materiales para la organización.	Tableros, cajas, estantes.	\$300.00	1	\$300.00	
5. Material de limpieza.	Trapos, productos químicos de limpieza.	\$150.00	1	\$150.00	
6. Capacitación.	Taller introductorio para operarios sobre tiempos estándar y 5 S	\$800.00	2 meses	\$1600.00	
7. Herramientas para orden y organización.	escobas, cepillos, estantería adicionales	\$100.00	1	\$100.00	
	Subtotal,			\$1630.00	
	10% Imprevistos.			\$163.00	
	15% Reajuste.			\$244.50	
	Total.			\$2037.50	

Nota. Elaborado por el autor.

Tabla 25.

Cálculo de flujo de fondo.

Año	Flujo de Caja (\$)	Flujo Descontado (\$)
0	-2,037.50	-2,037.50
1	600	545.45 (600/1.10)
2	600	495.87 (600/1.10 ²)
3	600	450.79 (600/1.10 ³)
4	600	409.81 (600/1.10 ⁴)
5	600	372.55 (600/1.10 ⁵)

Nota. Elaborado por el autor.

Anexo 2. Matriz de consistencia.

Título: Programa HERRATECA para mejorar las competencias digitales en la Unidad Educativa "Luis Garzón Jiménez" Puná-Ecuador 2020.			
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	JUSTIFICACIÓN
<p>Problema General: ¿Cuál es el efecto de la aplicación de la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena?</p>	<p>Objetivo General: Determinar el efecto de la aplicación del programa HERRATECA para mejorar las competencias digitales de la unidad educativa "Luis Garzón Jiménez" Puná-Ecuador 2020.</p>	<p>Hipótesis General: H_i: La propuesta basada en la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil permitirá mejorar la eficiencia de los procesos productivos en la empresa Man Water, Santa Elena. H_o: La propuesta basada en le ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil no tendrá efecto en la mejora de la eficiencia de los procesos productivos en la empresa Man Water, Santa Elena.</p>	<p>Teórica: Porque la investigación se encuentra justificada en la teoría de productividad industrial, gestión de procesos y mejora continua, así como los principios de manufactura ágil Práctica: Porque contribuye a solucionar un problema ya que en la empresa Man Water no cuenta con procedimientos estandarizados, lo que genera desorden, tiempo muerto y baja deficiencia. Metodológica: Porque el estudio emplea un estudio mixto (cuantitativa y cualitativa) con diseño aplicado, utilizando técnicas como el estudio de tiempos y diagramas de procesos. Social: Porque responde a una necesidad real detectada en los procesos operativos de la empresa Man Water.</p>
<p>Problemas Específicos: PE1: ¿Cuál es el efecto de la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena? PE2: ¿Cuál es el efecto de la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena? PE3: ¿Cuál es el efecto de la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena?</p>	<p>Objetivos Específicos: OE1: Analizar la problemática de la situación, mediante un análisis exhaustivo del estado del arte y teorías basados en las variables de estudio. OE2: Evaluar métodos y técnicas e instrumentos de información, validando las hipótesis planteadas mediante un marco metodológico. OE3: Proponer un modelo de mejora basado en manufactura ágil para estandarizar métodos de trabajo y optimizar el rendimiento productivo.</p>		

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	Dimensiones	Indicadores	Técnicas	Instrumentos	
Aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con principios de manufactura ágil.	Es un enfoque integrado que busca optimizar los procesos productivos mediante el análisis sistemático de cada operación (identificando, estandarizando y eliminando actividades innecesarias) y la implementación de prácticas ágiles que promuevan la flexibilidad, la mejora continua y la rápida adaptación a cambios en la demanda o condiciones operativas. Saucedo et al., (2021a). Se realizará un diagnóstico de la situación actual mediante observación y cronometraje, para identificar desperdicios, tiempos muertos y tareas repetitivas. Después rediseñar los métodos de trabajo según los principios de manufactura ágil, aplicando el nuevo método estándar con tiempos definidos, se procederá a medir el impacto en la reducción de errores, tiempos de ciclo y mejora del flujo de trabajo.	Se mide a través de la implementación práctica de actividades como: el análisis y cronometraje de las operaciones del proceso productivo, la identificación y eliminación de movimientos innecesarios, la reorganización de tareas según principios de estandarización, y la integración de prácticas ágiles como Justo a Tiempo, mejora continua y trabajo colaborativo. Su efectividad se evalúa mediante indicadores como la reducción del tiempo de ciclo, aumento de la productividad, disminución del desperdicio y flexibilidad ante cambios operativos. Betancourt et al., (2022b). Esta herramienta ayuda a optimizar cada uno de los recursos y procesos llevados a cabo en Man Water, de esta manera	D1. Análisis de método de trabajo.	I1: Porcentaje de tareas documentadas con diagrama de operaciones.	Revisión documental.	Ficha de revisión documental.	
				I2: Número de tareas mejoradas a partir del análisis de proceso.			Análisis de procesos.
			D2. Medición de tiempos.	I3: Cantidad de operaciones con tiempo estándar definidos.	Medición de tiempos.	de	Cronómetro o app de medición.
				I4: Diferencia promedio entre tiempo real y tiempo estándar.			
			D3. Eliminación de desperdicios	I5: Número de actividades sin valor agregadas identificadas.	Análisis de procesos.	de	Plantilla de análisis de procesos.
				I6: % de deducción de tiempos muertos.			
			D4. Flexibilidad y adaptabilidad	I7: Grado de adaptación de los procesos ante cambio de demanda.	Encuesta estructurada.	de	Cuestionario tipo Likert.
				I8: Número de operarios capacitados en múltiples funciones.			
			D5. Organización del trabajo	I9: % de tareas con roles definidos por puestos de trabajos.	Observación directa.	de	Guía de observación.
				I10: Nivel de balanceo de carga laboral por estaciones.			



proponer acciones de mejora a la productividad.

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	Dimensiones	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Estandarización de los procesos productivos	Es una metodología que consiste en establecer y documentar la mejor forma conocida de realizar una tarea o conjunto de operaciones dentro de un sistema productivo. Este procedimiento busca que los resultados que se obtiene sean consistentes y así fortalezcan la eficiencia interna y la competitividad externa y permite que se simplifiquen procesos al eliminar desperdicios, mejorar la calidad y el control operativo de los procesos productivos. (Bello et al., 2023). En el contexto de esta investigación la estandarización de procesos tiene un papel muy importante ya que con su implementación permitirá identificar, documentar y aplicar un método para ejecutar tareas productivas dentro de las áreas de trabajo en la empresa.	Se puede definir como un enfoque técnico y organizacional para identificar, documentar, aplicar y estructurar de manera constante mejor las prácticas operativas dentro de una organización esto con el objetivo de que se garantice la estabilidad, uniformidad y eficiencia de los procesos productivos (Morochó et al., 2023) . En el presente trabajo esta práctica permite que todos los trabajadores sigan un mismo procedimiento optimizado, lo cual mejora el rendimiento, reduce errores y facilita la integración de nuevos métodos o tecnologías en el proceso.	D6. Uniformidad en los métodos.	I1. % de operarios que siguen el mismo procedimiento. I2. nivel de cumplimiento de instrucciones operativas.	Observación directa. Encuesta estructurada.	Guía de observación. Cuestionario tipo Likert.
			D7. Documentación de procesos.	I3. Numero de procesos con manuales técnicos disponibles. I4. Frecuencia de usos de diagrama de flujos en tareas operativas.	Revisión documental. Encuesta estructurada.	Ficha de revisión documental. Cuestionario tipo Likert.
			D8. Reducción de variabilidad operativa.	I5. Disminución de errores operativos por turno. I6. % de tareas con ejecución homogénea.	Observación directa. Observación directa.	Guía de observación. Guía de observación.
			D9. Control de tiempos y operaciones.	I7. Variación del tiempo de ciclo en tareas repetitivas. I8. Tiempo promedio por operación estándar antes y después de la mejora.	Medición de tiempos. Medición de tiempos.	Cronómetro o app de medición. Cronómetro o app de medición.
			D10. Mejora continua y retroalimentación.	I9. Número de actualizaciones en los procedimientos por trimestre. I10. Cantidad de sugerencias implementadas por parte del personal.	Revisión documental. Encuesta estructurada.	Ficha de revisión documental. Cuestionario tipo Likert.

Anexo 4. Matriz validación del instrumento por criterio de jueces.

MATRIZ DE VALIDACIÓN POR CRITERIO DE JUECES O JUICIO DE EXPERTOS																				
INSTRUMENTOS DE VARIABLES																				
VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES	ITEMS	ESCALA					CRITERIOS DE EVALUACIÓN				OBSERVACIÓN Y/O RECOMENDACIÓN							
				1. Siempre	2. Frecuentemente	3. A veces	4. Raramente	5. Nunca	RELACIÓN ENTRE LA VARIABLE Y LA DIMENSIÓN		RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL INDICADOR			RELACIÓN ENTRE EL INDICADOR Y EL ITEM		RELACIÓN ENTRE EL ITEM Y LA OPCIÓN DE RESPUESTA				
									Si	No	Si	No		Si	No	Si	No			
VI: Aplicación de la Ingeniería de métodos y tiempos con principios de manufactura ágil	D1: Analisis de metodo de trabajo	I1: Porcentaje de tareas documentadas con diagrama de operaciones	1	¿Frecuentemente utiliza diagramas de operaciones para ejecutar sus tareas?																
		I2: Numero de tareas mejoradas a partir del analisis de proceso	2	¿Considera que el análisis de procesos ha contribuido a mejorar las tareas que realiza?						x			x							
	D2: Medicion de tiempos	I3: Cantidad de operaciones con tiempo estandar definidos	3	¿Las operaciones que realiza tienen tiempos estándar claramente definidos?																
		I4: diferencia promedio entre tiempo real y tiempo estandar	4	¿Con qué frecuencia el tiempo real de las tareas difiere del tiempo establecido?																
	D3: eliminacion de desperdicios	I5: numero de actividades sin valor agregados identificadas	5	¿Se identifican y eliminan regularmente tareas innecesarias en su proceso de trabajo?						x			x							
		I6: Porcentaje de reduccion de tiempos muertos	6	¿Ha observado una disminución en los tiempos de espera o inactividad durante sus tareas?																
	D4: Flexibilidad y adaptabilidad	I7: Grado de adaptacion de los procesos ante cambio de demanda	7	¿Qué tan adaptables son los procesos de trabajo cuando hay cambios en la demanda?																
		I8: Numero de operarios capacitados en multiples funciones	8	¿Ha recibido capacitación para desempeñar varias funciones dentro de su área?						x			x							
	D5: Organización del trabajo	I9: Porcentaje de tareas con roles definidos por puestos de trabajos	9	¿Las tareas están claramente asignadas según el puesto de trabajo?																
		I10: Nivel de balanceo de carga laboral por estaciones	10	¿Percibe que la carga de trabajo está equilibrada entre diferentes puestos?																
VD: Estandarización de los procesos productivos	D6: Uniformidad en los metodos	I11: Porcentaje de operarios que siguen el mismo procedimientos	11	¿Todos los operarios aplican los mismos métodos para realizar las tareas?						x			x							
		I12: Nivel de cumplimiento de instrucciones operativas	12	¿Qué tan seguido se cumplen las instrucciones operativas establecidas?																
	D7: Documbtacion de procesos	I13: Numero de procesos con manuales tecnicos disponibles	13	¿Están disponibles manuales técnicos actualizados para los procesos que ejecuta?																
		I14: Frecuencia de usos de diagrama de flujos en tareas operativas	14	¿Con qué frecuencia utiliza diagramas de flujo para guiar sus tareas?						x			x							
	D8: Reduccion de variabilidad operativa	I15: disminucion de errores operativos por turno	15	¿Con qué frecuencia se cometen errores operativos durante su turno?																
		I16: Porcentaje de tareas con ejecucion homogenea	16	¿Las tareas se realizan de manera uniforme entre todos los operarios?																
	D9: control de tiempos y operaciones	I17: Variacion del tiempo de ciclo en tareas repetitivas	17	¿Los tiempos de ejecución de tareas repetitivas son consistentes?						x			x							
		I18: Tiempo promedio por operación estandar antes y despues de la mejora	18	¿Ha notado mejoras en el tiempo promedio de las tareas tras los ajustes implementados?																
	D10: Mejora continua y retroalimentacion	I19: Numero de actualizaciones en los procedimientos por trimestre	19	¿Con qué frecuencia se actualizan los procedimientos de trabajo en su área?																
		I10: Cantidad de sugerencias implementadas por parte del personal	20	¿Sus sugerencias para mejorar los procesos han sido tomadas en cuenta?						x			x							

Anexo 5. Ficha técnica de encuesta para recolección de datos.

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL				
Tema:	Aplicación de la Ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena.				
Objetivo:	El cuestionario tiene como finalidad realizar un diagnóstico situacional sobre el caso de estudio.				
Empresa:	Man Water				
Indicaciones:	Para fines académicos, agradezco a usted como personal de la empresa por dedicar un momento en su tiempo para responder a este cuestionario. Su participación es crucial para este estudio, por favor, seleccionar la respuesta que mejor refleje su experiencia y opinión. Este cuestionario está diseñado para ser completado en un corto período de tiempo apreciando sinceramente su colaboración en investigación académica.				
Tipo de cargo:					
Cuestionario	Siempre	Frecuentemente	A veces	Raramente	Nunca
1. ¿Frecuentemente utiliza diagramas de operaciones para ejecutar sus tareas?					
2. ¿Considera que el análisis de procesos ha contribuido a mejorar las tareas que realiza?					
3. ¿Las operaciones que realiza tienen tiempos estándar claramente definidos?					
4. ¿Con qué frecuencia el tiempo real de las tareas difiere del tiempo establecido?					
5. ¿Se identifican y eliminan regularmente tareas innecesarias en su proceso de trabajo?					
6. ¿Ha observado una disminución en los tiempos de espera o inactividad durante sus tareas?					
7. ¿Qué tan adaptables son los procesos de trabajo cuando hay cambios en la demanda?					
8. ¿Ha recibido capacitación para desempeñar varias funciones dentro de su área?					
9. ¿Las tareas están claramente asignadas según el puesto de trabajo?					
10. ¿Percibe que la carga de trabajo está equilibrada entre diferentes puestos?					
11. ¿Todos los operarios aplican los mismos métodos para realizar las tareas?					
12. ¿Qué tan seguido se cumplen las instrucciones operativas establecidas?					
13. ¿Están disponibles manuales técnicos actualizados para los procesos que ejecuta?					
14. ¿Con qué frecuencia utiliza diagramas de flujo para guiar sus tareas?					
15. ¿Con qué frecuencia se cometen errores operativos durante su turno?					
16. ¿Las tareas se realizan de manera uniforme entre todos los operarios?					
17. ¿Los tiempos de ejecución de tareas repetitivas son consistentes?					
18. ¿Ha notado mejoras en el tiempo promedio de las tareas tras los ajustes implementados?					
19. ¿Con qué frecuencia se actualizan los procedimientos de trabajo en su área?					
20. ¿Sus sugerencias para mejorar los procesos han sido tomadas en cuenta?					

Nota. Elaborado por el autor.

Anexo 6. Validación de instrumento por experto 1.

Validación de instrumento por Experto 2

Nombre de instrumento: Guía de entrevista de la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena

Objetivo: Conocer la percepción de los trabajadores sobre la estandarización de procesos aplicando la ingeniería de métodos y tiempo con manufactura ágil

Dirigido a: jefe de producción de Man water.

Apellidos y nombres del evaluador: Ing. Alejandro Crisóstomo Veliz Aguayo, PhD

Grado académico del experto evaluador: Doctor en Ciencias Técnicas.

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

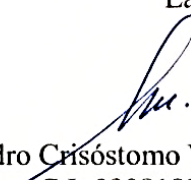
Institución dónde labora: Universidad Estatal Península de Santa Elena

Tiempo de experiencia profesional en el área: Más de 30 años

Valoración:

Bueno	Regular	Malo
X		

La Libertad, 27 de abril del 2025


Ing. Alejandro Crisóstomo Veliz Aguayo, PhD.

C.I: 0908182280

Experto 2

Anexo 7. Validación de instrumento por experto 2.

Validación de instrumento por Experto 3

Nombre de instrumento: Guía de entrevista de la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena

Objetivo: Conocer la percepción de los trabajadores sobre la estandarización de procesos aplicando la ingeniería de métodos y tiempo con manufactura ágil

Dirigido a: jefe de producción de Man water

Apellidos y nombres del evaluador: Ing. Gerardo Antonio Herrera Brunett, PhD

Grado académico del experto evaluador: Doctor en Ciencias Ambientales.

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

Institución dónde labora: Universidad Estatal Península de Santa Elena

Tiempo de experiencia profesional en el área:

Valoración:

Bueno	Regular	Malo
X		

La Libertad, 20 de mayo del 2025



Ing. Gerardo Antonio Herrera Brunett, PhD
C.I: 0909254260
Experto 3

Anexo 8. Validación de instrumento por experto 3.

Validación de instrumento por Experto 4

Nombre de instrumento: Guía de entrevista de la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena

Objetivo: Conocer la percepción de los trabajadores sobre la estandarización de procesos con propuesta aplicando la ingeniería de métodos y tiempo con manufactura ágil

Dirigido a: Jefe de producción de Man water

Apellidos y nombres del evaluador: Ing. Bermeo García Marco Vinicio, MSc

Grado académico del experto evaluador: Magister en Gerencia Educativa

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


Institución dónde labora: Universidad Estatal Península de Santa Elena

Tiempo de experiencia profesional en el área:

Valoración:

Bueno	Regular	Malo
X		

La Libertad, 20 de abril del 2025


Ing. Bermeo García Marco Vinicio, MSc.
C.I: 1707326813
Experto 4

Anexo 9. Validación de instrumento por experto 4.

Validación de instrumento por Experto 5

Nombre de instrumento: Guía de entrevista de la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos con manufactura ágil para la empresa Man Water, Santa Elena

Objetivo: Conocer la percepción de los trabajadores sobre la estandarización de procesos aplicando la ingeniería de métodos y tiempo con manufactura ágil **Dirigido a:** Jefe de producción de Man water

Apellidos y nombres del evaluador: Ing. Muñoz Bravo Richard Edison, MSc.

Grado académico del experto evaluador: Magister en Sistema Integrado de Gestión

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

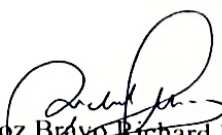
Institución dónde labora: Universidad Estatal Península de Santa Elena

Tiempo de experiencia profesional en el área: 15 años

Valoración:

Bueno	Regular	Malo
X		

La Libertad, 27 de abril del 2025


Ing. Muñoz Bravo Richard Edison, MSc.
C.I: 0922584321
Experto 5

Anexo 10. Carta de aceptación.



Carta de Permiso
24 de octubre del 2024

RUC:
1303900367001

Dirección:
vía Ancón en el barrio Mariano Marazita, calle Kennedy.

INGENIERA
LUCRECIA MORENO ALCIVAR, PHD.
DIRECTORA DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
EN SU DESPACHO. –

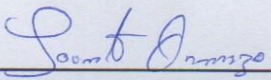
De mi consideración:

Yo, ORMAZA ÁLAVA JACINTO RAFAEL con cédula de identidad N° 1309062907 en calidad del gerente de la sucursal de la empresa "MAN WATER" ubicada en vía Ancón en el barrio Mariano Marazita, calle Kennedy cuya planta matriz se ubica en la provincia de Manabí, expreso:


La solicitud de la Sr. Bryan Ivan Ordoñez Alcivar con cédula de identidad N° 0926059197, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial para el desarrollo de su trabajo de titulación ha sido aceptada.

La empresa autoriza que el resultado de dicho trabajo de investigación sea realizado y publicado en el repositorio digital de la UPSE.

Sin otro particular, me despido de usted augurando éxitos en sus funciones.



SR. JACINTO RAFAEL ORMAZA ÁLAVA
Gerente de sucursal Santa Elena
Empresa "Man Water"

Anexo 11. Auditoría inicial.

 MAN WATER - REVISIÓN INICIAL		FECHA		
		19/05/25		
PROCESO DE PRODUCCIÓN ELABORACIÓN DE BOTELLÓN 20 LTRS		No. cum. pte.	Cumple parcialmente	Si cumple
No.	Seiri/Clasificar	0	1	2
1	Las herramientas de trabajo se encuentran en buenas condiciones.			X
2	Se cuenta con las herramientas de trabajo necesario.		X	
3	El lugar de trabajo se encuentra en buenas condiciones.	X		
4	Se cuenta con EPP necesarios para trabajar.		X	
5	Los pasillos se encuentran libre de objetos sin uso.		X	
6	El área de producción se encuentra sin materiales contaminantes.	X		
7	Cajas, materia prima, jaulas se encuentran en su área.		X	
Seiton/Ordenar				
8	No existen objetos innecesarios en el área de producción.	X		
9	Las áreas de trabajo se encuentran correctamente identificadas.	X		
10	Las herramientas de trabajo se encuentran su lugar designado.	X		
11	Existe estantería para clasificar los objetos.	X		
12	Existen unidades de botellón botados por el área de trabajo.	X		
13	Existen lugares para botar los desechos plásticos de la planta.	X		
14	Existe codificación en los objetos para ubicación y clasificación.	X		
Seiso/Limpiar				
15	El área de producción se encuentra limpios.	X		
16	Las herramientas se encuentran limpios.	X		
17	Al área de triturado de material se encuentra limpio.	X		
18	El área de materia prima se encuentra limpio.	X		
19	Las mesas y oficinas de la planta se encuentran sin residuos plásticos.	X		
20	La maquinaria se encuentra libre de lubricación excesiva.	X		
21	Se han definido responsabilidades para la limpieza del área de producción.	X		
Seiketsu/Estandarizar				
22	El personal de trabajo trabaja disciplinadamente.	X		
23	El personal de trabajo usa adecuadamente el EPP.	X		
24	Las máquinas cuentan con codificación.	X		
25	Los operadores codifican de buena forma el producto terminado.	X		
26	El personal de trabajo llena adecuadamente el requerimiento de su respectivo turno.	X		
27	Existe control de las cosas que están desorganizadas.	X		
28	Los operadores revisan el producto terminado.	X		
29	Los operadores retiran el plástico de exceso en los botellones.	X		
30	Los operadores evitan dejar caer plástico al piso.	X		
31	Existe control de los productos contaminados.	X		
Shitsuke/Disciplina				
32	Existe buena predisposición al cambio de cultura.	X		
33	Se involucra al personal completo de la empresa.	X		
34	Se trabaja con responsabilidad.	X		
35	existe compromiso con los cambios.	X		
36	Se realizan reuniones semanales para verificar cumplimientos.	X		

Nota. Elaborado por el autor en base a (Espinales Meza et al., 2025).

Anexo 12. Auditoria final.

 MAN WATER - REVISIÓN FINAL		FECHA		
		23/05/25		
PROCESO DE PRODUCCIÓN ELABORACIÓN DE BOTELLÓN 20 LTRS		Se cum pte	Cu mpl e parc ialm	Si cum pte
No.	Seiri/Clasificar	0	1	2
1	Las herramientas de trabajo se encuentran en buenas condiciones.		X	
2	Se cuenta con las herramientas de trabajo necesario.		X	
3	El lugar de trabajo se encuentra en buenas condiciones.			X
4	Se cuenta con EPP necesarios para trabajar.		X	
5	Los pasillos se encuentran libre de objetos sin uso.		X	
6	El área de producción se encuentra sin materiales contaminantes.		X	
7	Cajas, materia prima, jaulas se encuentran en su área.			X
	Seiton/Ordenar			
8	No existen objetos innecesarios en el área de producción.		X	
9	Las áreas de trabajo se encuentran correctamente identificadas.			X
10	Las herramientas de trabajo se encuentran su lugar designado.			X
11	Existe estantería para clasificar los objetos.		X	
12	Existen unidades de botellón botados por el área de trabajo.		X	
13	Existen lugares para botar los desechos plásticos de la planta.			X
14	Existe codificación en los objetos para ubicación y clasificación.			X
	Seiso/Limpiar			
15	El área de producción se encuentra limpios.		X	
16	Las herramientas se encuentran limpios.		X	
17	Al área de triturado de material se encuentra limpio.		X	
18	El área de materia prima se encuentra limpio.			X
19	Las mesas y oficinas de la planta se encuentran sin residuos plásticos			X
20	La maquinaria se encuentra libre de lubricación excesiva			X
21	Se han definido responsabilidades para la limpieza del área de producción			X
	Seiketsu/Estandarizar			
22	El personal de trabajo trabaja disciplinadamente.		X	
23	El personal de trabajo usa adecuadamente el EPP.		X	
24	Las máquinas cuentan con codificación.			X
25	Los operadores codifican de buena forma el producto terminado.		X	
26	El personal de trabajo llena adecuadamente el requerimiento de su respectivo turno.			X
27	Existe control de las cosas que están desorganizadas.			X
28	Los operadores revisan el producto terminado.			X
29	Los operadores retiran el plástico de exceso en los botellones.		X	
30	Los operadores evitan dejar caer plástico al piso.		X	
31	Existe control de los productos contaminados.			X
	Shitsuke/Disciplina			
32	Existe buena predisposición al cambio de cultura.			X
33	Se involucra al personal completo de la empresa.		X	
34	Se trabaja con responsabilidad.			X
35	existe compromiso con los cambios.			X
36	Se realizan reuniones semanales para verificar cumplimientos.		X	

Nota. Elaborado por el autor en base a (Espinales Meza et al., 2025).

Anexo 13. Evidencia de recopilación de datos.



Anexo 14. Ingreso de datos al software SPSS.

Sin título1.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
1	1	4	1	4	2	4	2	2	3	2	3	4	2	1	2	2	3	5	2	2
2	2	4	2	5	1	4	2	2	4	2	3	4	2	1	2	3	2	5	2	1
3	1	5	2	4	3	4	3	2	3	2	2	4	1	1	2	2	4	5	2	1
4	1	4	1	5	1	3	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1	3	5	1	1
5	2	4	2	4	1	4	2	2	3	1	2	3	1	1	2	3	2	5	2	2
6	1	5	1	5	1	4	2	1	2	2	1	3	1	1	1	2	2	5	1	1
7	1	4	2	5	1	1	1	1	3	2	2	4	1	1	1	1	1	5	1	2
8	2	4	1	5	2	4	2	2	4	1	2	3	1	1	1	2	2	5	1	1
9	1	3	1	4	1	3	2	1	2	2	3	3	1	1	1	2	2	4	2	2
10	2	5	2	5	2	2	2	2	4	2	2	3	1	1	1	3	2	5	1	1
11	1	4	1	4	1	3	2	3	4	2	2	3	1	1	2	2	1	5	2	1
12	2	5	2	5	1	4	2	2	4	2	2	3	1	1	1	2	1	5	2	1
13	1	5	1	5	2	2	2	3	4	2	2	3	1	1	1	3	2	5	2	2
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				
24																				
25																				
26																				
27																				
28																				
29																				
30																				
31																				
32																				
33																				
34																				
35																				
36																				
37																				

Vista de datos Vista de variables

Área del procesador IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode

Anexo 15. Conjunto de datos al software SPSS

Sin título1.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	P1	Númérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
2	P2	Númérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
3	P3	Númérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
4	P4	Númérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
5	P5	Númérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
6	P6	Númérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
7	P7	Númérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
8	P8	Númérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
9	P9	Númérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
10	P10	Númérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
11	P11	Númérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
12	P12	Númérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
13	P13	Númérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
14	P14	Númérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
15	P15	Númérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
16	P16	Númérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
17	P17	Númérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
18	P18	Númérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
19	P19	Númérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
20	P20	Númérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
21	VI	Númérico	8	2		Ninguno	Ninguno	10	Derecha	Escala	Entrada
22	VD	Númérico	8	2		Ninguno	Ninguno	10	Derecha	Escala	Entrada
23											