UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

USO DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE AGUA EMBOTELLADA DE LA EMPRESA MYSTI SERV S.A.C.

T E S I S

PRESENTADO POR:

BACH. GEORGI SAUL FLORES MAMANI

ASESOR:

Ing. RAQUEL ALLISON CHOQUEHUANCA PINEDA

CO-ASESOR:

MSc. LYCET MARIA CACERES BUSTINZA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

MOQUEGUA – PERU

2024

Folio N° ...24....

ACTA DE SUSTENTACIÓN

I. Modalidad:

Tesis : [X]

Trabajo de Suficiencia Profesional : [ ]

Otro: ..... : [ ]

II. Documento de aprobación de la modalidad de titulación del bachiller:

RESOLUCIÓN DE FACULTAD N° 0120 - 2021 - FACIA - UNAM

Fecha: 21/12/2021 RESOLUCIÓN DE FACULTAD N°075-2024-FACIA-UNAM
16/05/2024

III. Documento de aprobación para la sustentación:

RESOLUCIÓN DE FACULTAD N° 081 - 2024 - FACIA - UNAM

Fecha: 20/05/2024

IV. El Jurado ha dictaminado la (el) TESIS,

TITULADO: "USO DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE AGUA EMBOTELLADA DE LA EMPRESA MYSTI SERV SAC"

Bachiller: GEORGI SAUL FLORES MAMANI

Asesor Principal: RAQUEL ALLISON CHOQUEHUANCA PINEDA

Co-Asesor: MSc. LYCET MARÍA CACERES BUSTINZA

V. Se dictamina:

Como: APROBADO por UNANIMIDAD la sustentación de manera:

Presencial [X] Virtual [ ]

Con nota: QUINCE (15) por lo que; Sí [ ] No [ ]

Opta el Título Profesional de **INGENIERO AGROINDUSTRIAL.**

Siendo las 19:37 horas, del 21 de MAYO del año 2024 se procede con la firma en conformidad de lo dictaminado por el Jurado.

Presidente	Primer Miembro	Segundo Miembro
Dr. Mario Roger Cotacallapa Sucapuca	Dr. César Augusto Napa	Mg. Erik Edwin Illesca Alca
(Nombres y Apellidos)	(Nombres y Apellidos)	(Nombres y Apellidos)

Miembro Accesitario
MSc. KARINA ERIKA EDUARDO PALOMINO
(Nombres y Apellidos)

Asesor Principal	Bachiller	Co-Asesor
Ing. Raquel Allison Choquehuanca Pineda	Georgi Saul Flores Mamani	
(Nombres y Apellidos)	(Nombres y Apellidos)	(Nombres y Apellidos)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

USO DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE AGUA EMBOTELLADA DE LA EMPRESA MYSTI SERV S.A.C.

Tesis sustentada el 21de mayo del 2024, estando presente el jurado calificador y asesor integrado por:

Presidente: .....
Dr. Mario Roger Cotacallapa Almeyda

Primer Miembro: .....
Dr. Cesar Augusto Napa Almeyda

Segundo Miembro: .....
Mg. Erik Edwin Allcca Alca

Accesitario: .....
MSc. Karina Erika Eduardo Palomino

Asesor: .....
Ing. Raquel Allison Choquehuanca Pineda

Co Asesor: .....
MSc. Lycet Maria Caceres Bustinza

DEDICATORIA

A todas las personas que hicieron posible la culminación de este trabajo de investigación, quienes de una forma u otra contribuyeron a su realización:

A mi Padre, mi hermano y hermanas por su apoyo incondicional, por creer en mí y por brindarme el amor y la comprensión necesaria para superar los desafíos que se presentaron en el camino.

A mis amigos y familiares, por su compañía, estímulo y palabras de aliento en momentos de duda. Su apoyo ha sido fundamental para mantenerme motivado.

Por último, quiero expresar mi gratitud a todas las personas que, de una u otra manera, han dejado una huella en mi formación académica y personal. Vuestra influencia ha sido invaluable y ha contribuido significativamente a mi crecimiento como profesional y persona.

Esta tesis está dedicada a todos ustedes, con profundo agradecimiento y reconocimiento.

Georgi Saul Flores Mamani

AGRADECIMIENTO

A mi familia, por su constante apoyo y comprensión. Gracias por estar siempre ahí, animándome y brindándome las condiciones necesarias para poder dedicarme a este proyecto.

A mis amigos y compañeros, por su aliento y motivación en los momentos de mayor desafío. Sus palabras de ánimo y su respaldo incondicional fueron clave para mantenerme enfocado y superar los obstáculos.

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a mi asesora, la Ingeniera Raquel Allison Choquehuanca Pineda, por su invaluable apoyo en el momento más difícil y por aceptar el desafío de seguir adelante con este proyecto. También deseo reconocer a mi coasesora, la Maestra en Ciencias Lycet María Cáceres Bustinza, por su orientación, sabiduría y apoyo incondicional a lo largo de todo el proceso de formulación, elaboración y conclusión de este proyecto. Sus vastos conocimientos y experiencia fueron esenciales para el desarrollo exitoso de este trabajo.

Agradezco sinceramente a la Empresa Mysti Serv S.A.C por brindarme los recursos y facilidades necesarias para la realización de mi investigación. El apoyo brindado por parte de los dueños, personal y en especial, la Ingeniera Katherine Ysabel Villa Gómez, quien trabaja en la empresa, fue esencial para alcanzar los objetivos propuestos. Una vez más, agradezco su valiosa contribución, sin la cual este proyecto no habría sido posible.

GLOSARIO

Calibración	:	Proceso de ajustar o establecer la precisión de un instrumento de medición comparándolo con un estándar de referencia conocido
Calidad	:	El grado en que un producto, servicio o proceso cumple con los requisitos y expectativas establecidos.
Competitividad	:	La capacidad de una empresa para competir eficazmente en el mercado y lograr ventajas sostenibles en términos de costos, calidad, innovación y otros factores clave.
Cuellos de botella	:	Un punto en un proceso o sistema en el que la capacidad o la velocidad están limitadas o restringidas, lo que afecta negativamente el rendimiento general.
Desperdicios	:	Se refiere a cualquier actividad, recurso o componente que no agrega valor al producto o servicio final y, por lo tanto, debe eliminarse o reducirse.
Diagnostico situacional	:	Un proceso de análisis que se realiza en una organización, empresa o cualquier entidad para comprender su situación actual. Implica la evaluación de factores internos y externos que

		afectan a la entidad y la identificación de oportunidades y desafíos.
Eficacia	:	Cumplir objetivos fijados.
Eficiencia	:	Cumplir objetivos optimizando recursos. Razón de la producción real a la producción estándar.
Estandarización	:	Procedimientos y/o protocolos desarrollados para realizar tareas o procesos de manera consistente.
Flujo de producción	:	Movimiento secuencial de productos o servicios a través de un proceso de fabricación o prestación de servicios
Flujo de valor	:	Las actividades específicas requeridas para diseñar, ordenar y proveer un producto determinado, desde el concepto hasta el lanzamiento, desde la orden de compra a su entrega y desde la materia prima hasta su entrega al cliente.
Herramientas LM	:	Técnicas específicas de la filosofía Lean Manufacturing centradas en eliminar desperdicios y mejorar la eficiencia en los procesos de producción
Lead time	:	Tiempo que transcurre sin agregar valor
Mantenimiento autónomo	:	Es un sistema de mantenimiento que define las tareas que realizan los operarios de producción.
Mantenimiento preventivo	:	El mantenimiento preventivo es la reducción del número de paradas como consecuencia de averías

		imprevistas. En su planteamiento tradicional, el mantenimiento preventivo se basa en paradas programadas para realizar una inspección detallada que evite fallos posteriores.
Manufactura	:	Proceso de convertir las materias primas en productos elaborados o semielaborados, que posteriormente son destinados al mercado
Muda	:	Palabra japonesa que significa desperdicio.
Paradas de máquina	:	Período durante el cual una máquina o equipo en un entorno de producción o manufactura se detiene temporalmente y no está en funcionamiento
Plan de mejora continua	:	Conjunto de acciones y estrategias diseñadas para identificar, analizar y abordar áreas de mejora dentro de una organización, proceso o sistema de manera constante y sistemática
Programa de producción	:	Conjunto detallado de instrucciones y planes que una empresa o entidad utiliza para gestionar y coordinar sus operaciones de fabricación y producción.

SIGLAS

CPC	:	Lote de Producción
EPS	:	Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento
FDA	:	Food and Drug Administration (Administración de Alimentos y Medicamentos)
FFV	:	Flujo de Valor Futuro
FVA	:	Flujo de Valor Actual
LM	:	Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing)
MINSA	:	Ministerio de Salud
MYPES	:	Medianas y Pequeñas Empresas
OEE	:	Eficiencia Global de Equipo (Overall Equipment Effectiveness)
OMS	:	Organización Mundial de la Salud
PDPC	:	Diagrama de Programa de Decisión de Proceso
PHVA	:	Ciclo de Deming
TDS	:	Total de Sólidos Disueltos
TPM	:	Mantenimiento Productivo Total (Total Productive Maintenance)
TQM	:	Gestión de Calidad Total (Total Quality Management)
VSM	:	Mapeo de Flujo de Valor (Value Stream Mapping).

ABREVIATURAS

%	:	Porcentaje
B/C	:	Costo beneficio
B-07	:	Agua de mesa presentación en botellas de 7 L.
B-20	:	Agua de mesa presentación en botellas de 20 L.
C	:	Calidad
C-20	:	Agua de mesa presentación en Caja de 20 L.
D	:	Disponibilidad
E	:	Eficiencia
h	:	Horas
H	:	Hombre
h-H	:	Hora hombre
h-M	:	Hora maquina
Kg	:	Kilogramo
L	:	Litros
O	:	Operarios
P	:	Productividad
Pd	:	Producción defectuosa
pH	:	Potencial de hidrogeno
pp	:	Producción prevista
ppm	:	Partes por millón
PT	:	Producción total
seg	:	Segundos
SVA	:	Lead time

T/C	:	Tiempo de Ciclo
td	:	Tiempo disponible de producción diaria
tm	:	Tiempo muerto durante el turno de producción
TT	:	Takt time
tT	:	Tiempo total utilizado.
und	:	Unidades
UV	:	Radiación ultravioleta
VA	:	Up time

ÍNDICE DE CONTENIDO

Página
DEDICATORIA II
AGRADECIMIENTO III
GLOSARIO IV
SIGLAS VII
ABREVIATURAS VIII
ÍNDICE DE CONTENIDO X
ÍNDICE DE TABLAS XIII
ÍNDICE DE FIGURAS XIV
RESUMEN 1
ABSTRACT 2
INTRODUCCIÓN 3
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 5
1.1. Descripción de la realidad problemática 5
1.2. Formulación del problema de investigación 6
1.2.1. Interrogante General 6
1.2.2. Interrogantes específicas 6
1.3. Objetivos 7
1.3.1. Objetivo General 7
1.3.2. Objetivo Específicos 7
1.4. Justificación e importancia 8
1.5. Variables 9
1.5.1. Variable Dependiente 9
1.5.2. Variable Independiente 9

II. MARCO TEÓRICO 10
2.1. Antecedentes 10
2.2. Bases teóricas 14
2.2.1. Agua embotellada 14
2.2.2. Gestión de Calidad Total (TQM) 17
2.2.3. Mejora continua 20
2.2.4. Herramientas Lean Manufacturing 21
2.2.5. Productividad 30
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS 31
III. METODOLOGÍA 33
3.1. Tipo y nivel de investigación 33
3.2. Ámbito temporal y espacial 33
3.3. Población y muestra 33
3.4. Instrumentos 34
3.4.1. Observación 34
3.4.2. Lista de cotejo 35
3.4.3. Hoja de Registro 35
3.5. Procedimientos 36
3.5.1. Proceso de producción de agua embotellada 36
3.5.2. Diagnóstico del proceso de producción 40
3.5.3. Elaboración de Plan de mejora continua 42
3.5.4. Implementación de herramientas Lean Manufacturing 43
3.6. Análisis de datos 45
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓNES 47
4.1. Diagnóstico del proceso de producción actual de la empresa Mysti Serv S.A.C., mediante la identificación de problemas que afectan la productividad de la empresa 47

4.2. Plan de mejora continua para la empresa Mysti Serv S.A.C., en el área de producción de agua embotellada de la empresa Mysti Serv S.A.C. 54
4.3. Implementación las herramientas Lean Manufacturing en el área de producción de agua embotellada de la empresa Mysti Serv S.A.C. 54
4.3.1. Implementación del Mapa del flujo de valor (VSM) 54
4.3.2. Implementación del Takt time 58
4.3.3. Implementación del T/C 62
4.3.4. Implementación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) 68
4.4. Evaluación de la productividad 72
V. CONCLUSIONES 76
VI. RECOMENDACIONES 78
VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA 79
ANEXOS 93

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de la variable dependiente 9

Tabla 2. Operacionalización de la variable independiente 9

Tabla 3. Análisis de calidad de agua..... 17

Tabla 4. Presentaciones de productos ofertados por la empresa Mysti Serv S.A.C. 34

Tabla 5. Estructura del diseño experimental para cada variable e indicador. 46

Tabla 6 Resultados del análisis de causas mediante el diagrama de Ishikawa..... 48

Tabla 7. Distribución de frecuencias de las causas que generan los desperdicios de producción. 50

Tabla 8. Causas priorizadas en función a las categorías de desperdicios de producción. 52

Tabla 9 Tiempo de ciclo (T/C) operacionales pre y post implementación del plan de mejora 65

Tabla 10. Factores para la determinación el indicador de la eficiencia global del equipo (OEE) en la producción de agua embotellada. 69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Iconos del flujo de material del diagrama VSM 24

Figura 2. Iconos del flujo de información del diagrama VSM 24

Figura 3. Diagrama de flujo del proceso de producción de agua embotellada en la empresa Mysti Serv S.A.C. 37

Figura 4. Causas de las problemáticas en el proceso de producción de agua embotellada en la empresa Mysti Serv S.A.C. 47

Figura 5. Diagrama de Pareto de los desperdicios que afectan la productividad en la en la empresa Mysti Serv S.A.C. 51

Figura 6. Diagrama de medias para la producción diaria de agua embotellada en la empresa Mysti Serv. S.A.C. 57

Figura 7. VSM antes de la implementación del plan de mejora de la empresa Mysti Serv S.A.C. 60

Figura 8. VSM después de la implementación del plan de mejora de la empresa Mysti Serv S.A.C. 61

Figura 9. Diagrama de medias para el ritmo de producción de agua embotellada en la empresa Mysti Serv S.A.C. 59

Figura 10. Diagrama de medias del tiempo requerido para la producción de agua embotellada en la presentación de botellas de 7 L. 63

Figura 11. Diagrama de medias del tiempo requerido para la producción de agua embotellada en la presentación de bidones de 20 L. 66

Figura 12. Diagrama de medias del tiempo requerido para la producción de agua embotellada en la presentación de cajas de 20 L. 66

Figura 13. Diagrama de medias para el índice de Eficiencia Global de Equipos (OEE) para la producción de agua embotellada 71

Figura 14. Diagrama de medias para la productividad de la empresa Mysti Serv S.A.C., en la producción de agua embotellada. 73

RESUMEN

La empresa Mysti Serv S.A.C., dedicada a la producción y comercialización de agua de mesa embotellada, enfrenta desafíos operativos que afectan su productividad. El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing en su proceso productivo. La metodología del estudio involucró un diseño de pre-test y post-test para medir los cambios en la productividad tras la implementación de herramientas Lean Manufacturing, como el mapeo del flujo de valor (VSM), takt time, tiempo de ciclo y mantenimiento productivo total (TPM). Primero, se realizó un diagnóstico del proceso actual mediante el diagrama de Ishikawa y el diagrama de Pareto, lo cual permitió elaborar un plan de mejora continua que orientó la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing. El análisis estadístico se basó en la prueba de comparación de medias de T de student para muestras relacionadas, con un nivel de confianza del 95 %. Los resultados obtenidos demostraron una mejora significativa del 16.16% en la productividad general. La producción diaria aumentó en un 20.97%, mientras que el ritmo de producción se redujo en un 27.30%, indicando una mayor eficiencia en el proceso. Los tiempos requeridos para completar las operaciones se redujeron en un promedio del 43.81%, lo que se tradujo en un incremento del 25.92% en el índice de eficiencia global (OEE) de los equipos de producción.

Palabras claves: Diagnostico, Mejora continua, procesos, Mapeo del Flujo de Valor (VSM), Takt time, Tiempo de ciclo, Mantenimiento Productivo Total (TPM).

ABSTRACT

Mysti Serv S.A.C., a company dedicated to the production and commercialization of bottled drinking water, is facing operational challenges that are affecting its productivity. The present research work aimed to evaluate the application of Lean Manufacturing tools in its production process. The methodology of the study involved a pre-test and post-test design to measure changes in productivity after the implementation of Lean Manufacturing tools, such as value stream mapping (VSM), takt time, cycle time, and total productive maintenance (TPM). First, a diagnosis of the current process was carried out using the Ishikawa diagram and the Pareto diagram, which allowed the development of a continuous improvement plan that guided the application of the Lean Manufacturing tools. The statistical analysis was based on the student's T-test for related samples, with a 95% confidence level. The results obtained showed a significant improvement of 16.16% in overall productivity. Daily production increased by 20.97%, while the production rate decreased by 27.30%, indicating greater efficiency in the process. The time required to complete the operations was reduced by an average of 43.81%, which resulted in a 25.92% increase in the overall equipment effectiveness (OEE) index of the production equipment.

Keywords: Diagnosis, Continuous improvement, processes, Value Stream Mapping (VSM), Takt time, Cycle time, Total Productive Maintenance (TPM).

INTRODUCCIÓN

Esta investigación detalla la implementación de la metodología Lean Manufacturing en el proceso de producción de agua embotellada en la Empresa Mysti Serv S.A.C., dedicada en la producción de agua de mesa. Se encuentra situada en la Urbanización Costa Azul B-15, Ilo, Moquegua. Fue fundada en 2014 y sus operaciones comerciales que comenzaron en 2017, Mysti Serv S.A.C. durante este periodo se ha dedicado al bienestar familiar, asegurando el suministro de agua pura, especialmente para los niños. Presenta un historial de reconocimientos que incluyen el Premio Empresa Peruana del año 2020 y el Reconocimiento a la Responsabilidad Social Empresarial en 2022, la empresa se ha posicionado como un líder en su mercado, ofreciendo productos en diversos formatos, como bidones de 20 litros, cajas de 20 litros y botellas de 7 litros.

La producción de agua embotellada, como uno de los pilares de Mysti Serv S.A.C., sigue estrictos estándares de calidad y seguridad alimentaria. La empresa ha establecido rigurosos protocolos para garantizar que cada etapa de la producción, desde el tratamiento inicial del agua hasta el envasado final, cumpla con las normativas vigentes, incluyendo el Decreto Supremo N° 031-2010-SA y la Norma Técnica de Salud N° 071-MINSA/DIGESA-V.01. Estos estándares son esenciales para mantener la confianza del consumidor y asegurar la competitividad en un mercado altamente regulado y competitivo.

La metodología Lean Manufacturing, que se centra en la eliminación de desperdicios y la optimización de los tiempos de producción sin sacrificar la calidad del producto, es particularmente pertinente para mejorar la eficiencia operativa en Mysti Serv S.A.C. La investigación evaluó cómo esta metodología puede ser una

herramienta transformadora, no solo para Mysti Serv S.A.C. sino también para otras micro y pequeñas empresas (MYPES) que enfrentan desafíos similares en el sector.

Esta investigación se realizó entre febrero y mayo de 2022, implicó una serie de visitas a las instalaciones de la empresa, así como la utilización de listas de cotejo y la recopilación meticulosa de datos de producción. Se utilizaron métodos de estadística descriptiva para organizar y analizar los datos, facilitando la interpretación de los indicadores iniciales y finales del proceso. Además, se aplicó un diseño de investigación de pre-test y post-test con un solo grupo para evaluar la efectividad de la implementación de Lean Manufacturing.

Esta investigación no solo ofrece un análisis detallado de las mejoras en la eficiencia y calidad en Mysti Serv S.A.C., sino que también contribuye al cuerpo de conocimiento sobre la aplicación de Lean Manufacturing en el sector de la producción de agua embotellada, proporcionando un marco valioso para otras empresas que buscan mejorar su competitividad y cumplimiento normativo en el mercado.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

El proceso de producción de agua embotellada en Mysti Serv S.A.C., reconocido por su compromiso con la calidad y la seguridad, enfrenta desafíos significativos que impactan su eficiencia operativa y competitividad en un mercado dinámico y en expansión. Según el "Informe de Mercado de Agua Embotellada" de Maximixe (Morante Cabrera et al., 2020), el comercio internacional de agua embotellada creció un 11,2% en 2019, reflejando un aumento notable en la demanda global. Paralelamente, en Perú, el consumo de agua embotellada ha visto un incremento sustancial entre 2014 y 2017, con una disminución en el consumo de bebidas gaseosas, lo que ha elevado la participación del agua embotellada en el consumo total de bebidas de los hogares del 24% al 30% (Aldave et al., 2018).

En este contexto de crecimiento y aumento en las exigencias de los consumidores, se observa que muchas micro y pequeñas empresas (MYPES) del sector operan de manera empírica, sin los controles adecuados sobre sus procesos y recursos humanos, lo que dificulta su capacidad para satisfacer eficientemente la demanda y mantener su competitividad (Hernández Fernández, 2018). Por lo que, Mysti Serv S.A.C. enfrenta una serie de desafíos operacionales que limitan su capacidad para aprovechar plenamente la capacidad de su planta de producción. Entre los diferentes problemas destacan: los retrasos, calibración de equipos, paradas no programadas, bajo rendimiento de los equipos, falta de estandarización en las actividades, productos defectuosos, reprocesos y reclamos de clientes, todos los cuales contribuyen a desviaciones del plan de producción semanal y retrasos en la

entrega de pedidos, comprometiendo así la competitividad y la rentabilidad de la empresa.

La creciente competencia y las regulaciones estrictas en la industria de aguas embotelladas exigen una reevaluación constante de los enfoques de fabricación y gestión para mejorar la productividad y la calidad del producto. La implementación de herramientas de Lean Manufacturing en Mysti Serv S.A.C., como el mapa del flujo de valor, takt time, tiempo de ciclo y mantenimiento productivo total, ofrece una oportunidad para abordar estos desafíos. Esta investigación se centra en evaluar la efectividad de estas herramientas para eliminar ineficiencias, reducir desperdicios y optimizar los procesos, con el objetivo de mejorar la competitividad de Mysti Serv S.A.C. en un mercado que sigue creciendo y evolucionando rápidamente.

Por lo tanto, el problema central de este estudio radica en la necesidad urgente de diagnosticar las ineficiencias actuales, desarrollar un plan de mejora continua y aplicar principios de manufactura esbelta para transformar la productividad y eficiencia de Mysti Serv S.A.C., asegurando así su sostenibilidad y liderazgo en la industria del agua embotellada.

1.2. Formulación del problema de investigación

1.2.1. *Interrogante General*

¿Cómo afecta la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing en la productividad del proceso de producción de agua embotellada en la empresa Mysti Serv S.A.C.?

1.2.2. *Interrogantes específicas*

¿Cuál es el diagnóstico situacional del área de producción de agua embotellada que afectan la productividad de la empresa Mysti Serv S.A.C.?

¿Mediante un Plan de mejora continua se incrementará la productividad en el área de producción de agua embotellada en la empresa Mysti Serv S.A.C.?

¿Cuál es la diferencia en la productividad antes y después de la implementación de herramientas de Lean Manufacturing en el proceso de producción de agua embotellada en Mysti Serv S.A.C.?

1.3. Objetivos

1.3.1. *Objetivo General*

Evaluar la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing en la productividad del proceso de producción de agua embotellada en la empresa Mysti Serv S.A.C.

1.3.2. *Objetivo Específicos*

Realizar un diagnóstico del proceso de producción actual de la empresa Mysti Serv S.A.C., mediante la identificación de problemas que afectan la productividad de la empresa.

Elaborar un plan de mejora continua para la empresa Mysti Serv S.A.C., en el área de producción (almacenamiento de materiales e insumos químicos, lavado y desinfección de envases, línea de producción de agua de mesa y almacén de producto final).

Implementar las herramientas Lean Manufacturing (mapa del flujo de valor, takt time, tiempo de ciclo y mantenimiento productivo total) en el área de producción de agua embotellada de la empresa Mysti Serv S.A.C.

1.4. Justificación e importancia

Esta investigación es crucial debido a la necesidad imperante de abordar desafíos operacionales significativos en el sector de producción de agua embotellada, donde Mysti Serv S.A.C. juega un rol fundamental. Los retos en eficiencia y competitividad que enfrenta la empresa destacan la importancia de analizar y optimizar sus procesos productivos (Hernández Fernández, 2018). En un mercado dinámico y altamente competitivo, la eficiencia operativa se convierte en un pilar esencial para mantener la competitividad.

La implementación de herramientas de Lean Manufacturing se presenta como una estrategia prometedora para mejorar la productividad y la organización de Mysti Serv S.A.C., potenciando así su posición en el mercado globalizado (Barth Bartz et al., 2012; Mandujano Malpartida & Vigil Farfan, 2021). Este enfoque no solo busca resolver problemas específicos en la producción de agua embotellada, sino también generar conocimientos aplicables a otras empresas del sector. Los resultados de esta investigación tendrán implicaciones prácticas significativas, ofreciendo mejoras en eficiencia operativa que son vitales para la competitividad en la industria (Capuñay Santisteban, 2021; Pérez-Vergara et al., 2016).

Además, la globalización exige que las empresas enfrenten nuevos retos y adopten herramientas avanzadas para mejorar continuamente sus procesos productivos. La implementación efectiva de Lean Manufacturing requerirá un desempeño operativo y económico óptimo, asignando recursos significativos para maximizar los

resultados (Ketoeva et al., 2019). Este enfoque no solo elevará la productividad de Mysti Serv S.A.C., sino que también facilitará su expansión y crecimiento, permitiéndole satisfacer mejor la demanda del mercado y explorar nuevas oportunidades en otros territorios.

1.5. Variables

Para el presente estudio se tiene como variable dependiente la productividad y como variable independiente las herramientas Lean Manufacturing.

1.5.1. *Variable Dependiente*

Tabla 1.

Operacionalización de la variable dependiente

Variable teórica o abstracta	Variable intermedia o dimensiones	Variable empírica o indicadores	Índices
Productividad	Producción	Unidades producidas	und
	Recursos empleados	Factor hombre Factor máquina Factor tiempo	h-H h-m h

1.5.2. *Variable Independiente*

Tabla 2.

Operacionalización de la variable independiente

Variable teórica o abstracta	Variable intermedia o dimensiones	Fuente de verificación
Lean Manufacturing	VSM (Mapeo del flujo de valor)	Diagrama VSM
	Takt time	Programa de producción
	Tiempo de ciclo	Lista de cotejo
	TPM (Mantenimiento Productivo Total)	Hoja de registro

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Quiñones Carbajal (2021), en su trabajo de investigación "Aplicación del Lean Manufacturing para aumentar la productividad en el proceso de elaboración de lúcuma congelada en la empresa Proexi S.A.C. - Lima, 2019", tuvo como objetivo determinar en cuánto aumentó la productividad mediante el empleo del Lean Manufacturing en el proceso de elaboración de lúcuma congelada. Empleó como alternativa de solución las herramientas Lean Manufacturing (5S y TPM) para resolver los inconvenientes encontrados en la producción de lúcuma congelada, donde alcanzó un cumplimiento del 95% como resultado de la eliminación de elementos innecesarios. Además, se implementó un plan de mantenimiento preventivo para evitar las mermas respecto a los equipos, lo que resultó en un incremento de la productividad de 4.4 kg de lúcuma congelada/h-H a 4.6 kg de lúcuma congelada/h-H; además de 8.25 kg de lúcuma congelada/h-Maq, 8.65 kg de lúcuma congelada/h-M.

Torres (2020), en su trabajo de investigación "Propuesta de mejora del proceso productivo bajo el enfoque de Lean Manufacturing para la reducción de costos de producción en la empresa nueva procesadora de alimentos Luzadta E.I.R.L. - Chiclayo 2019", tuvo como objetivo proponer una mejora del proceso productivo bajo el enfoque de Lean Manufacturing para reducción de costos de producción implementando la herramienta de automatización (jidoka) de Lean Manufacturing para reducir los costos de producción y los problemas que se generan en el proceso y aumentar la producción. Como resultado, se obtuvo un Costo Beneficio

(B/C=3.38) se podría decir que por cada sol invertido el proyecto generó un beneficio de 2.38 soles.

Agurto Medina & Bernal Nuñez (2020), en su trabajo de investigación "Plan de mejora utilizando herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción en la empresa Atlántica S.R.L. – Chiclayo 2019", tuvieron como objetivo diseñar un plan de mejora utilizando herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción en la empresa mediante la aplicación de la herramienta 5S, Kanban y mantenimiento productivo total (TPM), en donde se lograron alternativas de cambios dentro del proceso que incrementaron en un 8% la productividad de la empresa que tuvo un cálculo del beneficio/costo arrojó un B/C de S/. 3.49, lo que indica que el plan propuesto es viable económicamente, ya que por cada sol invertido se logra un beneficio de 3.49 soles para la empresa.

Mandujano Malpartida & Vigil Farfan (2021), en su trabajo de investigación "Propuesta para optimizar el proceso de producción en una empresa panificadora aplicando Lean Manufacturing", tuvieron como objetivo presentar una propuesta de mejora para optimizar el proceso de producción aplicando las herramientas Lean Manufacturing, lo que permite mejorar el desempeño del proceso productivo y de los procesos. Para ello, se realizó un análisis de la problemática y las posibles causas para tomar como base de la mejora continua incrementando la productividad y rentabilidad, por lo cual se identificaron los siguientes problemas: ausencia de una adecuada asignación del personal, ausencia de un adecuado programa de mantenimiento, ausencia de una adecuada distribución de planta, ausencia de personal calificado y ausencia de un adecuado control e insumos, lo cual impió el cumplimiento del programa de producción.

Capuñay Santisteban (2021), en su trabajo de investigación "Sistema de gestión de producción basado en Lean Thinking para la mejora de la productividad de la empresa PROCOM S.A.C., Pimentel – 2020", tuvo como objetivo realizar un sistema de gestión de producción basado en las herramientas Lean Thinking para aumentar la productividad en la empresa PROCOM S.A.C. Pimentel – 2020. Teniendo como principales problemas los tiempos muertos, elevado porcentaje en mermas, desorden en cada área de producción y almacén, desmotivación del colaborador y trabajo en equipo, alta rotación de personal, incumplimiento de pedido, se basó en herramientas como las 5S y un sistema de gestión de producción basado en Lean Thinking: Kaizen y Jit, para obtener una mejora de productividad en la empresa PROCOM S.A.C, al término del estudio se generó un incremento de los indicadores de productividad de 1.29 a 1.31.

Huerta (2021), en su trabajo de investigación "Reducción del manejo de materiales en línea en una ensambladora de autos mediante la aplicación de Lean Manufacturing", el artículo se enfocó en la aplicación de la metodología Lean Manufacturing a una planta ensambladora de autos, la cual contaba con paros de línea y largos recorridos que generaban pérdidas económicas causadas por incumplimiento en la entrega de unidades a tiempo por parte de los distribuidores. Al término de la investigación se logró un ahorro hasta del 50 % en la línea de producción al recorrer solo 800 de los 1,600 metros que se tenían antes de la implementación de las herramientas de manufactura esbelta. De igual modo, se redujeron el 85 % de los ciclos; actualmente, con solo 20 de ellos, se ganó un ahorro importante de 383,751 dólares al entregar las partes del almacén, directamente a la línea en el momento preciso en que se requiere, evitando así los paros de línea.

Barth Bartz et al. (2012), en su trabajo de investigación “Aplicación de Lean Manufacturing en una industria de equipos agrícolas”, tuvieron como objetivo disminuir el Lead-Time de la empresa estudiada, a través de la aplicación de herramientas Lean Manufacturing. Al término de la investigación se logró la elaboración del mapeo del flujo actual, eliminación de tareas que no agregan valor, lo que redujo el tiempo de ciclo en un 14.28%. A través de estas acciones, se observó la reducción en el lead-time, ayudando en el mejor cumplimiento de los plazos de entrega, en el aumento de la competitividad, hecho relevante para mantenerse en el mercado actual de equipos agrícolas.

Canahua Apaza (2021), en su trabajo de investigación “Implementación de la metodología TPM-Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia general de los equipos (OEE) en la producción de repuestos en una empresa metalmecánica”, tuvieron como objetivo demostrar la factibilidad de la aplicación de la metodología TPM-Lean Manufacturing para reducir desperdicios de la empresa. Al término de la investigación se mejoró el cumplimiento de los mantenimientos preventivos y mantenimientos autónomos mejorando el factor de calidad de 49.44% a 94.64%, el factor rendimiento de 76.68% a 93.34%, y por ende lograron incrementar el factor de disponibilidad de 86.70% a 96.88%, logrando incrementar el OEE de 32.86% a 85.58%. Siendo tangible la influencia de las herramientas Lean Manufacturing en el incremento de la eficiencia de la producción de repuestos para equipos del sector minero en la empresa metal mecánica FRESEP SAC.

Figueredo Lugo (2015), en su artículo de investigación “Aplicación de la filosofía Lean Manufacturing en un proceso de producción de concreto”, tuvo como propósito la aplicación de la filosofía Lean Manufacturing en un proceso de producción de concreto premezclado. Al término de la investigación se desarrolló

un mapa de la cadena de valor, en donde se definieron las variables de medición para establecer las comparaciones básicas de un antes y un después utilizando los conceptos del indicador OEE (Eficiencia General del Equipo). Con el incremento del 0,32% del rendimiento se logró una mejora en el indicador OEE de 1,20%, situándose en 65,29%, por lo que se puede concluir que se demostró la potencialidad de la política de máximos y mínimos de inventario para promover una mejora en la productividad de la empresa.

Pérez-Vergara et al. (2016), en su trabajo de investigación "Mejoramiento mediante herramientas de la Manufactura Esbelta, en una empresa de confecciones", el articulo tuvo como objetivo diseñar e implementar un plan de acción de mejora continua mediante las herramientas de Manufactura Esbelta. Al término de la investigación, se redujeron los tiempos que no agregan valor en un 12% representando un ahorro anual de $ 25 916 485.00. De igual forma, se mejoró el ambiente de trabajo, obteniéndose una mejor imagen del área y creando una cultura de trabajo en equipo y sentido de pertenencia por el puesto de trabajo y el proceso en su conjunto.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Agua embotellada

El aumento sostenido en el consumo de agua embotellada se debe en gran parte a la percepción de los consumidores, quienes consideran que es una opción más saludable, viable y segura en comparación con el agua del grifo. Esta preferencia es evidente a nivel global y ha sido documentada ampliamente en estudios como el de González Hinojosa et al. (2018), que destacan cómo el agua embotellada se ha convertido en la bebida preferida en muchos países. Esta tendencia se ve reforzada

por la desconfianza hacia los servicios públicos de agua potable, como apuntan García-Loor et al. (2020), quienes señalan que la falta de confianza en la seguridad y calidad del agua de grifo impulsa a los consumidores hacia alternativas embotelladas.

El contexto económico también juega un papel crucial en este crecimiento, donde la mercantilización del recurso hídrico, combinada con fuertes campañas de marketing y una base económica sólida para invertir en la industria, han fomentado la expansión del mercado de agua embotellada (Lindoso Tato & Vilar Rodríguez, 2014). Estos elementos, junto con un crecimiento económico general, han permitido que más consumidores opten por esta alternativa, reflejando un cambio significativo en las preferencias de consumo dentro de la población.

En Perú, este fenómeno ha sido particularmente notable. Estudios como de Rojas Salinas (2023) indica que entre 2014 y 2017, el consumo de agua embotellada creció significativamente, mientras que el consumo de bebidas gaseosas experimentó una disminución, alterando la composición del consumo de bebidas en los hogares. Según Huanuco Porras et al. (2023), la industria del agua embotellada en Perú está en plena expansión, con un consumo anual de 1,400 millones de litros y un crecimiento anual del 2%, en contraste con una desaceleración en la industria de bebidas gaseosas.

La regulación es otro factor crítico en la industria del agua embotellada. La Food and Drug Administration (FDA) en Estados Unidos establece estándares que muchas veces son adoptados como referencia por otras agencias reguladoras alrededor del mundo (García-Loor et al., 2020). En Perú, la normativa es clara en cuanto a que el agua embotellada debe cumplir con estándares estrictos de

potabilidad y seguridad, siendo categorizada y etiquetada adecuadamente para informar a los consumidores sobre la calidad del producto que están adquiriendo (Cornejo Gajate, 2019; MINSA, 2010).

Desde el punto de vista de producción, el proceso de fabricación de agua embotellada es intensivo y regulado. Comienza con la captura del agua de fuentes confiables, seguida por un tratamiento y purificación rigurosos para eliminar cualquier impureza o microorganismo, garantizando así la calidad y seguridad del producto final. Los métodos de purificación emplean tecnologías avanzadas de filtrado y desinfección, que son esenciales para mantener la integridad del agua hasta que llega al consumidor como lo describe Moscoso Salomón & Matos Sifuentes (2018).

En la Tabla 3 se detallan los parámetros iniciales de la materia prima abastecida por la red pública de la EPS de Ilo, utilizada por la Empresa Mysti Serv S.A.C. en la producción de su agua de mesa. Este proceso comienza con el tratamiento del agua que incluye técnicas de filtrado, ablandamiento, osmosis inversa y tratamiento con ozono. Estos métodos son esenciales para asegurar que el producto final cumpla con los estrictos estándares regulatorios nacionales. Entre estos se incluyen el Decreto Supremo N° 031-2010-SA y la Norma Técnica de Salud N°071-MINSA/DIGESA-V.01, una norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano, ratificada mediante la Resolución Ministerial N°591-2008/MINSA. Estos estándares garantizan que el agua producida por Mysti Serv S.A.C. sea segura y de alta calidad para el consumidor final.

Tabla 3.

Análisis de calidad de agua

Parámetros	Unidad de medida	Red pública (EPS – Ilo)	Agua de mesa Elaborada
Conductividad	uS/cm	1914	57.6
Dureza Total	$CaCO_3$ mg/L	496.6	14.84
PH	-	7.4	7.19
Turbiedad	NTU	1.30	010
Sulfatos	mg/L	368.5	9.36
Hierro	mg/L	0.115	<0.002
Boro	mg/L	2.86	0.257
Sodio	mg/L	80	5.42
Coliformes Totales	NMP/100 ml	< 1.1	< 1.1
Huevos de Helmintos	en 1 L	Sin registro	0
Pseudomonas Aeruginosa	en 100 mL	Sin registro	0

Fuente: Empresa Mysti Serv S.A.C.

2.2.2. Gestión de Calidad Total (TQM)

El concepto de calidad ha sufrido una transformación significativa a lo largo del tiempo, ajustándose para expandir sus objetivos y adaptar su enfoque según las necesidades cambiantes de las empresas. Actualmente, la calidad es reconocida no solo como una garantía de progreso, sino también como una herramienta estratégica indispensable para mantener la competitividad de las organizaciones. Estudios demuestran que, en este contexto moderno, el equilibrio entre calidad y costo es esencial, son importantes, ya que ambos componentes son determinantes y claves en la competitividad de cualquier empresa (Donozo Salazar & Santa María Norabuena, 2015)

La Gestión de Calidad Total (TQM) es un enfoque comprensivo que involucra una serie de principios y técnicas diseñados para mejorar no solo la calidad sino también la eficiencia operativa de una organización. Las herramientas asociadas con el TQM, como los diagramas de espina de pescado, hojas de control, gráficos de control, histogramas, gráficos de Pareto, diagramas de dispersión y diagramas de flujo, forman la base para el análisis y mejora continua. Con el tiempo, se han

integrado herramientas más avanzadas y específicas en este enfoque, incluyendo diagramas de afinidad, diagramas de relación, diagramas de árbol, diagramas de matriz, diagramas de flecha, y el diagrama de programa de decisión de proceso (PDPC), junto con análisis de datos de matriz. Estas herramientas adicionales proporcionan métodos más sofisticados y adaptados para enfrentar desafíos complejos en la gestión de la calidad (Bolaños Carnero & Leiva Gomez, 2020).

La implementación del TQM ha mostrado resultados positivos en numerosos sectores industriales, influenciando de manera significativa la satisfacción del cliente, la productividad y la rentabilidad de las empresas. Investigaciones recientes subrayan que la adopción del TQM en sectores de servicios y manufactura ha mejorado notablemente estos aspectos, evidenciando un aumento en la eficiencia operativa y la calidad del producto, lo que a su vez ha repercutido positivamente en la rentabilidad general de las empresas (Khan, 2003; Wang et al., 2012).

Centrado en las necesidades del cliente, el TQM promueve una cultura de mejora continua en todos los procesos de la organización. Cada proceso, ya sea operativo, administrativo o interdepartamental, es definido y revisado de manera constante con el objetivo de optimizar tanto la eficacia como la eficiencia. Esta práctica no solo mejora los productos y servicios ofrecidos, sino que también fortalece la posición competitiva de la empresa en el mercado (Bellido Luna, 2019).

Implementar el TQM es un compromiso a largo plazo que requiere inversiones sustanciales, cambios organizativos profundos y un período de ajuste durante el cual la organización debe asimilar y estabilizar los cambios. La adopción de TQM transforma la estructura y la cultura organizativas, lo cual es fundamental para lograr y mantener mejoras sostenibles en la performance y la competitividad

(Abanto, 2017). Esta transformación permite a las empresas adaptarse mejor a las exigencias del mercado moderno, siendo crucial para su supervivencia y crecimiento continuo en un entorno empresarial cada vez más exigente y globalizado.

El concepto de calidad ha evolucionado significativamente a lo largo del tiempo, adaptando sus objetivos y enfoque según las necesidades cambiantes de las empresas. En la actualidad, la calidad no solo se considera una garantía de progreso, sino también una herramienta estratégica esencial para la competitividad organizacional. En este contexto, la relación entre precio y calidad se convierte en un factor crítico, destacando la importancia de equilibrar ambos para mantener una posición competitiva en el mercado (Donozo Salazar & Santa María Norabuena, 2015).

2.2.2.1. Diagrama de Ishikawa

El Diagrama de Ishikawa, también conocido como "Diagrama de Causa-Efecto" o "Diagrama de Espina de Pescado", es una herramienta fundamental en el análisis de problemas que facilita la identificación exhaustiva de las causas subyacentes que generan complicaciones en los entornos productivos. Este método es ampliamente valorado por su capacidad para simplificar y estructurar jerárquicamente las causas, lo cual facilita enormemente la identificación de las raíces de los problemas y la implementación de soluciones efectivas. La efectividad del Diagrama de Ishikawa depende en gran medida de la calidad y precisión de los datos utilizados, lo que subraya la necesidad de contar con un sistema de recolección de datos riguroso y confiable (Álvarez Zaldívar & Hernández Areu, 2020; Venanzi et al., 2018; Dubé-Santana et al., 2017).

2.2.2.2. Diagrama de Pareto

El Diagrama de Pareto, fundamentado en el Principio de Pareto o la Regla del 80/20, es una herramienta crucial en la gestión de calidad que permite priorizar y estructurar las causas asociadas a problemáticas dentro de una organización. Este gráfico de barras es instrumental en destacar las causas más influyentes, orientando los esfuerzos de mejora hacia las áreas que generan un mayor impacto en la calidad de la producción. La aplicabilidad del Diagrama de Pareto se extiende a varios sectores, desde la industria alimentaria hasta la manufacturera, demostrando su versatilidad y eficacia en mejorar procesos y resultados (Gutiérrez Pulido & De la Vara Salazar, 2009; Montesinos González et al., 2020; Idrissi et al., 2015).

2.2.3. Mejora continua

La mejora continua representa un enfoque organizacional dinámico que busca optimizar constantemente todas las actividades de la empresa para elevar la calidad total. Este proceso no solo implica una serie de acciones planificadas para agregar valor y mejorar el rendimiento organizacional, sino también requiere la participación activa de todo el equipo humano. La dirección debe liderar estos esfuerzos, proporcionando el soporte y la autoridad necesarios para implementar cambios efectivos (Proaño et al., 2017).

Existen dos tipos de mejora continua: las que responden a fallos inmediatos y son esenciales para el funcionamiento continuo, y aquellas que surgen de una reevaluación profunda de los procesos laborales, vinculadas con el aprendizaje organizacional. Estos esfuerzos de mejora son cruciales no solo para responder a problemas actuales sino también para anticipar futuros desafíos (Belohlavek, 2006).

La implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la mejora continua puede transformar significativamente la satisfacción del cliente, la eficiencia operativa, y reducir los costos, además de fomentar la innovación empresarial. Este enfoque permite a las organizaciones adaptarse a los cambios del mercado y mantenerse competitivas en un entorno globalizado (Kaplan & Norton, 2010; Nabavi et al., 2014).

De acuerdo a Alcalde San Miguel (2007) y Montesinos González et al. (2020), el Ciclo de Mejora de Deming, que consta de las etapas de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, es un método probado para alcanzar mejoras continuas. Estas etapas permiten a las organizaciones mejorar continuamente la calidad de la producción, adaptándose y prosperando en entornos competitivos y globalizados (Alcalde San Miguel, 2007; Montesinos González et al., 2020).

- Planificación: se estudia el estado de la empresa, se identifican los problemas u oportunidades de mejora, se definen las posibles soluciones y se seleccionan aquellas que mejor se adapten a los objetivos establecidos.

- Hacer: se capacita al equipo humano y se ejecutan las acciones planificadas con el fin de resolver problemas o implementar mejoras

- Verificar: se comprueba si los resultados obtenidos coinciden con los esperados.

- Actuar: una vez aprobado el buen funcionamiento de las mejoras, se aplican los cambios necesarios a toda la organización.

2.2.4. Herramientas Lean Manufacturing

Lean Manufacturing es una metodología avanzada y una filosofía de producción que centra sus esfuerzos en la eliminación de todo desperdicio y en la instauración de un proceso de mejora continua. Esta filosofía enfatiza la adición de valor al producto o servicio final, involucrando activamente a todos los empleados y minimizando el uso excesivo de recursos como el esfuerzo humano, el tiempo, el espacio y los movimientos innecesarios en los procesos de producción. El principal propósito de Lean Manufacturing es incrementar la eficiencia operativa, reducir costes de producción, mantener altos estándares de calidad y, por ende, maximizar la rentabilidad de la empresa (Quesada Castro & Arrieta Posada, 2019; Viteri Moya et al., 2016).

Un aspecto fundamental de Lean Manufacturing es la identificación y eliminación sistemática de los siete tipos de desperdicios definidos dentro de esta metodología: sobreproducción, tiempos de espera, transporte innecesario, exceso de procesamiento, inventarios excesivos, movimientos innecesarios y defectos en el producto. Estos desperdicios son considerados actividades que no añaden valor para el cliente y, además, representan costos adicionales innecesarios para la empresa (Quiñones Carbajal, 2021).

Diversas industrias han adoptado las herramientas de Lean Manufacturing, logrando combinaciones de técnicas y elementos que han resultado en mejoras significativas del flujo de producción. Estos esfuerzos son frecuentemente respaldados por la alta dirección, que está plenamente convencida de la importancia de estas prácticas para la optimización de recursos y la eliminación eficaz de los desperdicios (Cuggia-Jiménez et al., 2020; Guerrero Moreno et al., 2019; Sarria et al., 2017).

2.2.4.1. Mapa del flujo de valor (VSM)

El Mapa del Flujo de Valor (VSM, por sus siglas en inglés) es una herramienta esencial en el contexto de Lean Manufacturing, ampliamente utilizada para visualizar y analizar tanto el estado actual como el estado futuro deseado del flujo de valor en la producción de bienes y servicios. El VSM es crucial para identificar y coordinar el flujo de producción, eliminando actividades sin valor agregado y mejorando la eficiencia operativa. Esta herramienta desempeña un papel vital en la detección de ineficiencias y en la facilitación de decisiones estratégicas para la mejora de los procesos (Aguilar, 2019; Arroyo Paredes, 2018; Hernández Fernández, 2018).

La aplicación conjunta del VSM con otras metodologías de Lean Manufacturing conduce a una significativa optimización de los procesos productivos, lo que se traduce en una reducción de desperdicios y, consecuentemente, en una mejora de la calidad y una reducción de costos operativos. El VSM utiliza iconografía específica para representar los flujos de material e información, lo que ayuda a visualizar claramente el proceso y facilita la identificación de puntos de mejora y cuellos de botella (Aguilar, 2019; Womack & Jones, 2008).

Para la interpretación del mapa VSM se debe tener en consideración los iconos del flujo de material y los iconos de información que se indican en la Figura 1 y Figura 2.

Los pasos esenciales para llevar a cabo una implementación efectiva del VSM incluyen la identificación del producto, la familia de productos o el servicio en cuestión, la definición del estado actual y futuro del VSM, el establecimiento de los

pasos requeridos para alcanzar la situación proyectada y, finalmente, la ejecución de las modificaciones necesarias (Arroyo Paredes, 2018).

Figura 1.

Iconos del flujo de material del diagrama VSM

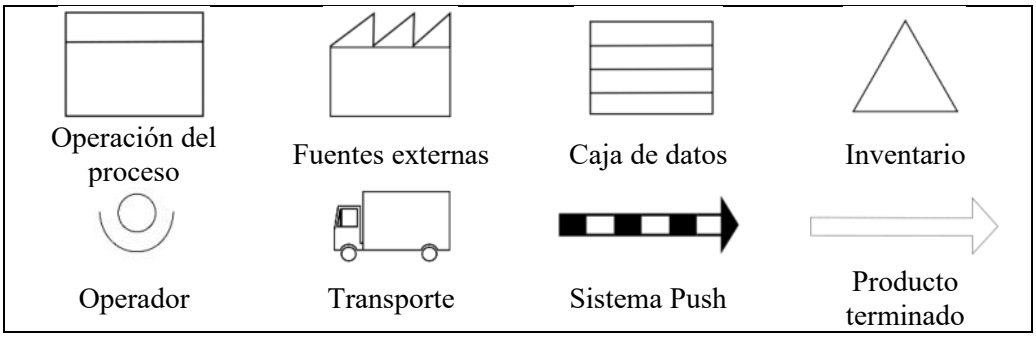
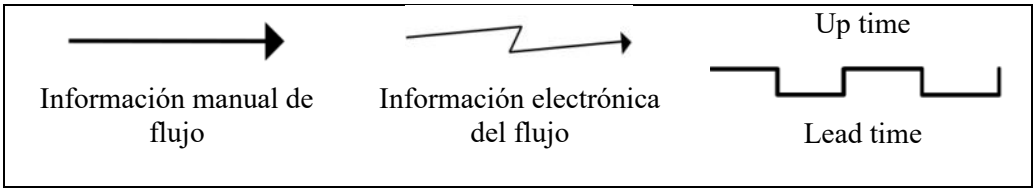


Figura 2.

Iconos del flujo de información del diagrama VSM



Bravo Fernandez (2023), describe que la implementación efectiva del Mapa del Flujo de Valor (VSM) es un proceso metódico que requiere una secuencia clara de pasos para maximizar su eficacia y asegurar que las mejoras en los procesos de producción sean sostenibles y alineadas con los objetivos estratégicos de la empresa. A continuación, se describen los pasos esenciales para llevar a cabo una implementación exitosa del VSM:

- Identificación del Producto o Servicio: El primer paso en la implementación del VSM consiste en identificar claramente el producto, la familia de productos o el servicio que será analizado. Este paso es crucial, ya que define el alcance del

análisis y asegura que todos los esfuerzos posteriores estén focalizados en las áreas de mayor impacto para la organización.

- Definición del Estado Actual: Antes de proponer cualquier cambio, es necesario tener un entendimiento completo del estado actual del flujo de valor. Esto implica mapear todos los procesos involucrados en la producción o entrega del servicio, desde la recepción de materias primas hasta la entrega del producto final al cliente. Este mapa debe incluir todos los flujos de material e información, identificando claramente dónde y cómo se agregan valor y dónde se generan desperdicios.

- Definición del Estado Futuro: Una vez establecido el estado actual, el siguiente paso es definir el estado futuro deseado del VSM. Esto implica establecer objetivos claros y realistas para la mejora, basados en la eliminación de desperdicios y la optimización de procesos. En esta fase, se determinan los cambios necesarios para alcanzar un flujo de valor más eficiente y efectivo, que mejore la calidad del producto y reduzca los tiempos y costos de producción.

- Planificación de los Pasos Requeridos: Con el estado futuro claramente definido, el siguiente paso es desarrollar un plan detallado de las acciones necesarias para lograr esta nueva configuración. Esto puede incluir la reorganización de los procesos de trabajo, la introducción de nuevas tecnologías o técnicas, la capacitación del personal o la modificación de las instalaciones. Es importante que este plan sea integral, incluyendo tanto los requisitos de recursos como los plazos estimados para cada etapa del proceso.

- Ejecución de las Modificaciones: El último paso es la implementación de las modificaciones planificadas. Este paso requiere una gestión cuidadosa para

asegurar que los cambios se realicen sin interrumpir las operaciones diarias más de lo necesario. Durante esta fase, es crucial mantener una comunicación constante con todos los niveles de la organización para asegurar el apoyo y la comprensión de los cambios. Además, es recomendable realizar un seguimiento continuo y evaluar los resultados obtenidos en comparación con los objetivos planteados inicialmente.

2.2.4.2. Takt time

El Takt time es una herramienta clave en la filosofía Lean Manufacturing, diseñada para ayudar a las empresas a sincronizar la producción con la demanda del mercado y lograr una producción eficiente y rentable (Womack & Jones, 2008). Se define como el tiempo disponible para producir un producto dividido por la demanda del mercado para ese producto (Socconini, 2019). En otras palabras, el Takt time indica el ritmo al que se debe producir un producto para satisfacer la demanda del mercado, la cual se determina empleando la siguiente formula:

$$TT = \frac{td}{V} \qquad \text{…….....(1)}$$

Donde:

TT	:	Ritmo de producción (Takt Time) permitido durante el turno de producción. (segundos/L).
td	:	Tiempo disponible de producción diaria. (segundos).
V	:	Volumen de producción diaria (L).

La implementación del Takt time en la producción permite a las empresas establecer un ritmo de producción constante y equilibrado, lo que ayuda a reducir los tiempos de espera y los tiempos de ciclo, y aumentar la eficiencia y la productividad en

general (Nallusamy & Adil Ahamed, 2017). Además, el Takt time también puede ayudar a las empresas a identificar los cuellos de botella y los problemas en el proceso productivo, lo que permite realizar mejoras continuas y optimizar la producción (Shah & Ward, 2003, 2007).

2.2.4.3. Tiempo de ciclo (T/C)

El Tiempo de ciclo es una herramienta del Lean Manufacturing, diseñada para medir el tiempo que tarda un producto en pasar por todo el proceso productivo, desde el inicio hasta la entrega al cliente final. Su uso es crucial para optimizar la eficiencia del proceso y reducir los lapsos de espera (Gnanavel et al., 2017).

La implementación del T/C en la producción permite a las empresas medir y mejorar la eficiencia en el proceso productivo. Además, también permite a las empresas identificar los cuellos de botella y los problemas en el proceso productivo, lo que permite realizar mejoras continuas y optimizar la producción (Shah & Ward, 2007).

Se ha demostrado que el T/C desempeña un papel esencial en la amplificación de la productividad en la industria manufacturera. El análisis recalca que la reducción del Tiempo de Ciclo conlleva mejoras en la eficiencia en la asignación de recursos, junto con la disminución de los costos asociados a la producción (Taifa & Vhora, 2019).

2.2.4.4. Mantenimiento productivo total (TPM)

El Mantenimiento Productivo Total (TPM) es una herramienta utilizada en Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia y la productividad de la maquinaria y los

equipos utilizados en el proceso productivo, reduciendo los tiempos de inactividad no planificados (Chan et al., 2005).

El TPM se enfoca en la prevención de fallas y el mantenimiento regular de los equipos para evitar tiempos de inactividad y reducir los costos asociados con el mantenimiento correctivo (Canahua Apaza, 2021). Además, el TPM también puede ayudar a las empresas a identificar las causas subyacentes de las fallas en los equipos y a implementar medidas preventivas para evitar futuras fallas (Ahuja & Khamba, 2008).

Para calcular los indicadores que determinan el OEE, se utilizan las siguientes fórmulas:

a) Disponibilidad:

$$D = \frac{td - tm}{td} \qquad \text{.....(2)}$$

Donde:

D : Porcentaje del tiempo que el equipo o maquinaria está disponible para su uso en el proceso de producción (%).

td : Tiempo disponible de producción diaria (h).

tm : Tiempo muerto durante el turno de producción (h).

b) Eficiencia:

$$E = \frac{PT}{PP} \qquad \text{.....(3)}$$

Donde:

E : Porcentaje de producción que el equipo o maquinaria está produciendo en relación con el tiempo de producción prevista (%).

PT : Producción Total (L).

PP : Producción prevista (L).

c) Calidad:

$$C = \frac{PT - Pd}{PT} \qquad \text{....……..……(4)}$$

Donde:

C : Porcentaje de producción correcta en relación con el total de producción (%).

PT : Producción Total (L).

Pd : Producción defectuosa (L).

d) Porcentaje de rendimiento global - OEE:

$$OEE = D * E * C \qquad \text{.....……(5)}$$

Donde:

OEE : Porcentaje de rendimiento global de los equipos y maquinarias (%).

D : Disponibilidad (%)

E : Eficiencia (%)

C : Calidad (%)

2.2.5. Productividad

La productividad es un factor clave para el crecimiento económico y la prosperidad, ya que se refiere a la eficiencia con la que se utilizan los recursos para producir bienes y servicios (Brynjolfsson & McAfee, 2014). La medición de la productividad a través de métricas como la producción por hora, el costo por unidad producida y el tiempo de ciclo es fundamental para evaluar el desempeño de una organización (Aguilar, 2019). Para determinar la productividad, se tomaron como referencia las investigaciones realizadas por (Agurto Medina & Bernal Nuñez, 2020; Calderon & Chavez, 2020; Lezama & Chegne, 2019), la cual se calculó empleando la siguiente formula:

$$P = \frac{PT}{tT * O} \qquad \text{.....……(6)}$$

Donde:

P : Litros producidos por unidad de tiempo y cantidad de operarios (L/h-H).

PT : Producción Total (L).

tT : Tiempo total utilizado, es la suma del tiempo disponible y los tiempos muertos registrados durante el turno de producción (h).

O : Operarios (H).

Elevar la productividad en una organización es esencial para lograr metas y obtener beneficios financieros, como un mayor interés por parte de los clientes, mayor flujo de efectivo, mejor rendimiento sobre los activos y mayores utilidades. Estos

beneficios permiten a las organizaciones tener más capital para invertir en la expansión de su capacidad y la creación de nuevos empleos (Quiñones Carbajal, 2021).

Para mejorar la productividad, se pueden emplear enfoques como Lean Manufacturing, Six Sigma y automatización, los cuales han demostrado ser efectivos en la reducción de tiempos de espera, mejora de la calidad del producto y aumento general de la productividad (Shah & Ward, 2003). La implementación de Lean Manufacturing en particular ha mostrado reducir costos, aumentar la eficiencia y optimizar los procesos productivos. Esto incluye la eliminación de desperdicios y la optimización de los procesos, lo cual conduce a una mejora en la calidad del producto final y una reducción en los tiempos de entrega (Rother, 1999; Venkat Jayanth et al., 2020).

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Desperdicios: Son actividades que consumen tiempo, recursos y espacio, pero no contribuyen a satisfacer las necesidades del cliente. En japonés, se les llama "muda" (Socconini, 2019).

Medición: Es la acción y efecto de medir y medir es determinas unca cantidad comparándola con otra (Rodríguez & Gómez, 1991).

Flujo de Valor: Son las actividades específicas requeridas para diseñar, ordenar y proveer un producto desde el concepto hasta el lanzamiento, desde la orden de compra hasta su entrega, y desde la materia prima hasta su entrega al cliente (Hernández Matías & Vizán Idolpe, 2013).

Estandarización: En la gestión empresarial, se desarrollan procedimientos y protocolos estandarizados para realizar tareas o procesos de manera consistente. Esto puede incluir la estandarización de procesos de producción, procedimientos de seguridad en el trabajo, procesos de atención al cliente y más (Palacios Acero, 2009).

Cuellos de botella: Un punto en un proceso o sistema en el que la capacidad o la velocidad están limitadas o restringidas, lo que afecta negativamente el rendimiento general (Socconini, 2019).

Flujo de valor: Las actividades específicas requeridas para diseñar, ordenar y proveer un producto determinado, desde el concepto hasta el lanzamiento, desde la orden de compra a su entrega y desde la materia prima hasta su entrega al cliente (Hernández Fernández, 2018).

Plan de mejora continua: Conjunto de acciones y estrategias diseñadas para identificar, analizar y abordar áreas de mejora dentro de una organización, proceso o sistema de manera constante y sistemática (Agurto Medina & Bernal Nuñez, 2020)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y nivel de investigación

En el presente trabajo de investigación se busca evaluar la aplicación de las herramientas Lean Manufacturan en la productividad del proceso de producción de agua embotellada de la empresa Mysti Serv S.A.C.

Este estudio investiga la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing en la productividad del proceso de producción de agua embotellada en la empresa Mysti Serv S.A.C. Se adoptó un enfoque de investigación mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos, para analizar el impacto de las herramientas de Lean Manufacturing. El nivel de investigación es descriptivo, centrado en describir cómo estas herramientas influencian el proceso productivo. Se utilizó un diseño experimental de pre-test y post-test con un solo grupo para llevar a cabo el estudio.

3.2. Ámbito temporal y espacial

Este trabajo de investigación se realizó entre febrero y mayo de 2022 en la empresa Mysti Serv S.A.C., situada en la Urbanización Costa Azul Mz B Lt 1, en el distrito de Ilo, provincia de Ilo, Región Moquegua.

3.3. Población y muestra

La población de estudio se centró en la línea de producción de agua embotellada de la empresa Mysti Serv S.A.C., específicamente en las unidades envasadas en formatos de caja de 20 L, bidones de 20 L y botellas de 7 L, como se detalla en la Tabla 4. Para cada prueba realizada durante el período de febrero a mayo de 2022,

se seleccionaron diez muestras mediante un muestreo por conveniencia. La elección de analizar esta línea de producción se debe a la constancia en los parámetros operativos que se mantienen de lunes a viernes. Además, se escogió comparar la producción de febrero y mayo para realizar el análisis de pre-test y post-test.

Tabla 4.

Presentaciones de productos ofertados por la empresa Mysti Serv S.A.C.

Presentación	Producto	Material
Bidón de 20 L		Policarbonato (retornable)
Caja de 20 L		Polietileno de baja densidad con metalizado exterior (no retornable)
Botella de plástico de 07 L		Tereftalato de polietileno (no retornable

3.4. Instrumentos

3.4.1. Observación

Esta técnica de investigación fue empleada para establecer un contacto directo dentro de las instalaciones de Mysti Serv S.A.C., permitiendo una descripción detallada del estado situacional de la empresa. Asimismo, facilitó el examen e identificación de los problemas que se pretenden resolver mediante la aplicación de

las herramientas de Lean Manufacturing. Durante el proceso, se llevó a cabo un registro sistemático de los datos recolectados.

Los estudios de González Echavarría et al. (2020; Martínez-Delgado et al. (2019; Urbina Escobar, (2018) han demostrado que este método es eficaz para obtener información detallada sobre el comportamiento individual y las dinámicas de grupo en el entorno laboral. Esta información es crucial para identificar las fortalezas y debilidades organizacionales. Además, los autores sugieren que el instrumento de observación puede ser complementado con otras técnicas de recolección de datos, lo que proporciona una visión más amplia y completa del problema a investigar.

3.4.2. Lista de cotejo

Se aplicaron listas de cotejos que se adecuaron a formatos propuestos en el uso de herramientas Lean Manufacturing, para la verificación de presencia o ausencia de conductas, secuencia de acciones, actividades y procesos dentro de la empresa y de esta manera poder sistematizar los datos recolectados.

El uso del instrumento de lista de cotejo ha sido validado en investigaciones que utilizan las herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad. Varios estudios han demostrado que la lista de cotejo es una herramienta efectiva para evaluar y medir el cumplimiento de los principios y prácticas Lean en un entorno de producción (Ali, 2019; Borges et al., 2015).

3.4.3. Hoja de Registro

En la hoja de registro se compilaron datos provenientes del proceso de producción, así como información histórica, permitiendo realizar una evaluación y análisis

detallado de la situación actual de la productividad, que es la variable dependiente en este estudio.

La validez del uso de la Hoja de registro en investigaciones que aplican herramientas de Lean Manufacturing ha sido respaldada por diversos estudios. Andrade et al. (2019); Montesinos González et al. (2020); Venanzi et al., (2018) han demostrado que esta herramienta es eficaz para registrar meticulosamente los datos y medir la adherencia a los principios y prácticas de Lean en un entorno de producción. Esta metodología permite no solo registrar y analizar los datos de producción, sino también identificar áreas de mejora y evaluar el progreso en la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing.

3.5. Procedimientos

Los procedimientos seguidos en este trabajo de investigación inició con la realización de un diagnóstico del proceso de producción actual mediante la identificación de problemas que afectan la productividad usando el diagrama de Ishikawa y el diagrama de Pareto, elaboración de un plan de mejora continua en el área de producción y finalmente la implementación de las herramientas Lean Manufacturing (mapa del flujo de valor, takt time, tiempo de ciclo y mantenimiento productivo total) en el área de producción de agua embotellada de la empresa Mysti Serv S.A.C., a continuación, se detalla el procedimiento realizado:

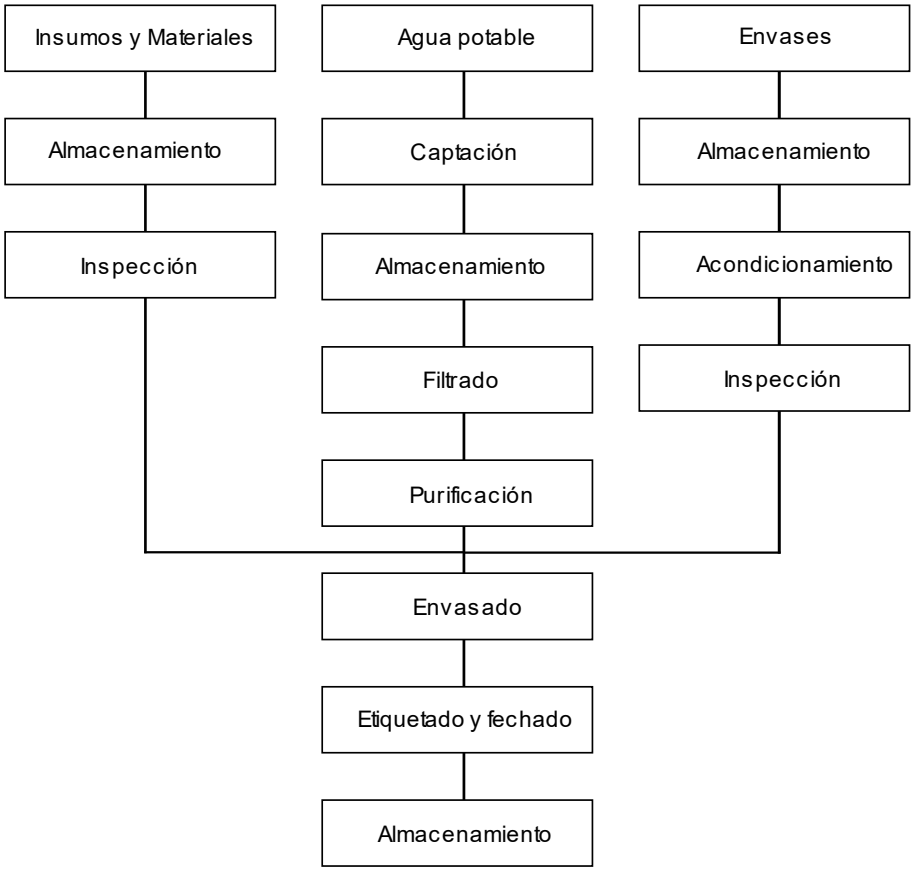
3.5.1. Proceso de producción de agua embotellada

Como parte de la metodología de esta investigación, se realizó una exhaustiva revisión de los documentos de gestión de la empresa Mysti Serv S.A.C., así como visitas a su planta de producción de agua embotellada. Esto permitió describir

detalladamente los procesos operacionales requeridos para la producción de agua embotellada (Figura 3).

Figura 3.

Diagrama de flujo del proceso de producción de agua embotellada en la empresa Mysti Serv S.A.C.



A continuación, se detallan las actividades operacionales de acuerdo a los diferentes ambientes de la planta de producción de agua embotellada de la empresa:

Área de almacenamiento de materiales e insumos químicos:

- **Almacenamiento:** Se almacenan los materiales e insumos químicos en un lugar adecuado, protegidos de la humedad, la luz y el calor, para preservar sus

propiedades y evitar su deterioro, para luego ser usados en la línea de producción antes del envasado del producto final.

- **Inspección**: Se realiza una inspección visual y física de los materiales e insumos para asegurarse de que cumplan con los estándares de calidad establecidos. Esto incluye verificar que las botellas estén libres de defectos, las tapas estén en buen estado y las etiquetas sean legibles y estén correctamente impresas. Posteriormente estos son trasladados a la línea de producción.

Área de lavado y desinfección de envases:

- **Almacenamiento:** La empresa cuenta con 3 tipos de presentaciones en diferentes envases (bidones de 20 L, caja de 20 L y botellas de 7 L), estos envases vacíos se almacenan en dos áreas diferentes los envases de bidones de 20 L se almacenan cerca al área de lavado y desinfección de envases, y las presentaciones de caja de 20 L y botella de 7 L son almacenados en el área de almacenamiento de materiales.

- **Acondicionamiento:** El acondicionamiento de los envases tiene un procedimiento diferente para cada presentación. Los bidones de 20 L son lavados por un operario de manera manual, la cual utiliza agua caliente y detergente para remover la suciedad y los residuos de la superficie del envase, posteriormente el bidón es enjuagado con agua purificada para eliminar cualquier residuo del detergente. Las cajas de 20 L se preparan juntando los pliegues de cartón con goma sintética. Las botellas de 7 L vienen listas para poder envasar.

- **Inspección:** Se realiza una inspección visual y física de los para asegurarse de que cumplan con los estándares de calidad establecidos, para posteriormente trasladarlos a la línea de producción y proceder con el envasado.

Área de línea de producción de agua de mesa:

- **Captación:** La empresa utiliza agua potable suministrada por la red pública de la EPS de Ilo como materia prima. El agua potable captada debe cumplir con los siguientes parámetros: pH de 6 a 8, TDS (Total de Sólidos Disueltos) menores a 1200 ppm y Cloro residual en el rango de 0.5 a 1.0 ppm.

- **Almacenamiento:** El agua se almacena en 2 tanques de agua con una capacidad de 2500 L. El agua almacenada alimenta la planta de tratamiento y purificación.

- **Filtrado:** El proceso de filtrado consta de un filtro multimedia para atrapar partículas suspendidas de 10 – 15 micrones a más, un filtro de carbón activado para eliminar impurezas y mejorar el sabor, filtros de sedimentos de diferentes porosidades para eliminar partículas pequeñas de 5 a 1 micrones y un ablandamiento mediante resinas de intercambio iónico de tipo catiónicas que sustituyen el calcio y magnesio del agua por sodio para eliminar la dureza del agua. Estos procesos aseguran que el agua embotellada cumpla con los estándares de calidad establecidos.

- **Purificación:** Los procesos de purificación en la producción de agua embotellada incluyen la ósmosis inversa para eliminar sólidos disueltos mediante membranas permeables, tratamiento con luz ultravioleta para esterilizar el agua, y por último se utiliza un generador de ozono para prevenir el crecimiento bacteriológico.

- **Envasado:** El proceso de envasado es controlado por un equipo que regula el caudal de agua para que sea constante y uniforme, garantizando así la precisión en el envasado. El envasado se realiza en tres presentaciones: Envase retornable de policarbonato 20, envase no retornable caja de 20L y envase no retornable de7 L.

- **Etiquetado y Fechado:** Las presentaciones de agua de mesa son etiquetados y codificados manualmente por el operario.

Área de almacén de producto final:

- **Almacenamiento:** Los productos terminados son almacenados temporalmente en parihuelas, a excepción de las botellas en presentación de 7 L, ya que estas estarán ubicadas en estantes.

3.5.2. Diagnóstico del proceso de producción

El diagnóstico del proceso de producción de agua embotellada se llevó a cabo mediante un enfoque estructurado que incluyó la aplicación de dos herramientas fundamentales: el diagrama de Pareto y el diagrama de Ishikawa. Este proceso se realizó con el objetivo de identificar las principales problemáticas que impactan la productividad en la planta de Mysti Serv S.A.C. A continuación, se detalla el procedimiento seguido:

- **Recopilación de Información:** Se recopilaron documentos relevantes relacionados con el proceso de producción de agua embotellada, tales como manuales de operación, registros de producción, informes de calidad y cualquier otro documento que proporcionara información sobre el funcionamiento del proceso.

- **Visitas a la Planta de Producción:** Se realizaron visitas presenciales a la planta de producción de Mysti Serv S.A.C. para observar directamente el desarrollo de las actividades y los procedimientos operativos. Durante estas visitas, se pudo interactuar con el personal involucrado en el proceso y obtener información de primera mano sobre las operaciones.

- **Análisis de Causa y Efecto:** Se elaboró el diagrama de Ishikawa tomando como referencia las investigaciones de Bellido Luna (2019); Namuche Huamanchumo & Zare Desposorio (2016); Torres, (2020). Este diagrama se utilizó para realizar un diagnóstico situacional del proceso de producción y analizar las problemáticas en el área correspondiente con el fin de realizar una lluvia de ideas para identificar los diversos desperdicios, tales como sobreproducción, sobreinventario, defectos, transporte innecesario, procesos innecesarios, tiempo de espera y movimientos innecesarios. Posteriormente, se procedió al análisis de las causas de los problemas identificados, agrupándolos según los desperdicios correspondientes, los cuales se representaron en el diagrama de causa y efecto (Figura 4). Este proceso facilitó la identificación de las áreas críticas del proceso de producción y sentó las bases para establecer acciones concretas orientadas a mejorar la eficiencia y reducir los desperdicios en el futuro.

- **Identificación de problemas potenciales:** Para elaborar el diagrama de Pareto, se tomó como base las investigaciones realizadas por (Carrera Cabezas, 2019; Salazar Bozzeta, 2017; Torres, 2020), para priorizar las problemáticas identificadas, que contribuyen a la baja productividad en la producción de agua embotellada de la empresa. Se utilizó una hoja de ponderación (Anexo 1) para

evaluar las problemáticas identificadas en el diagrama de Ishikawa. La evaluación se llevó a cabo con el personal que trabaja en el área de producción, utilizando una escala hedónica del 1 al 5 para determinar la importancia de cada causa. Posteriormente, se calculó la frecuencia de cada desperdicio y se ordenó de manera descendente. Con esta información, se graficó el diagrama de Pareto para identificar los problemas más importantes. El punto de corte se determinó a partir del análisis del diagrama, lo que permitió enfocar los esfuerzos en solucionar las causas más relevantes.

3.5.3. Elaboración de Plan de mejora continua

Con el objetivo de implementar las herramientas de Lean Manufacturing, se desarrolló un plan de mejora continua a partir de las problemáticas priorizadas en el diagnóstico realizado. Para el desarrollo del plan, se siguió la metodología PHVA, también conocida como el Ciclo de Deming, tomando como referencia las investigaciones de Alayo Gómez & Becerra Gonzales (2014; Bellido Luna (2019). Esta metodología consta de cuatro etapas para cada proceso, con el objetivo de mejorar la calidad y resolver los problemas priorizados.

En la etapa de Planificar se definieron los objetivos, el alcance, las acciones requeridas, los responsables, los recursos necesarios y el plazo requerido para la ejecución del plan. En la etapa de Hacer se estableció los pasos para la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing, como el mapa del flujo de valor (VSM), el takt time, el tiempo de ciclo y el mantenimiento productivo total (TPM). En la etapa de Verificar se analizaron los datos para determinar si se habían alcanzado los resultados deseados, identificando errores y problemas pendientes de resolver. Finalmente, en la etapa de Actuar se desarrollaron las

indicaciones para el seguimiento, evaluación y monitoreo para identificar las mejoras en los procesos y se documentó el ciclo para futuras revisiones.

3.5.4. Implementación de herramientas Lean Manufacturing

Siguiendo el plan de mejora continúa elaborado previamente, se procedió a implementar las herramientas de Lean Manufacturing seleccionadas para optimizar el proceso de producción de agua embotellada en la empresa Mysti Serv S.A.C.

La implementación de estas herramientas de Lean Manufacturing en la empresa Mysti Serv S.A.C. se sustenta en los fundamentos teóricos y las experiencias prácticas documentadas en trabajos previos realizados por autores, como Hernández Matías & Vizán Idolpe (2013); Socconini (2019); Villaseñor & Galindo, (2007).

A continuación, se detalla el procedimiento realizado para la implementación de cada una de estas herramientas Lean Manufacturing en la línea de producción de agua embotellada de la empresa:

- **Mapeo del flujo de valor (VSM):** Se identificaron los procesos que agregan valor y aquellos que no lo hacen, así como también los cuellos de botella y los tiempos de espera. Una vez que se mapeó el FVA, se diseñaron los cambios necesarios para mejorar la eficiencia del proceso. El mapa resultante incluyó una descripción detallada de los procesos, tiempos de ciclo, número de operarios y los tiempos de espera. Posteriormente, se procedió a implementar los cambios necesarios en el proceso de producción. Estos cambios incluyeron la reorganización de la línea de producción, la eliminación de actividades que no agregan valor, la mejora de la calidad del producto y la reducción del tiempo

de ciclo. Una vez que se implementaron los cambios necesarios, se procedió a crear el mapa del flujo de valor futuro (FFV), midiendo y monitoreando el desempeño del proceso. Esto permitió evaluar la efectividad de las mejoras implementadas y detectar posibles áreas de oportunidad para seguir mejorando.

- **Takt time:** Se determino la demanda requerida durante el turno de trabajo en función de la producción diaria en litros de agua. Una vez que se han definido la demanda requerida y el tiempo disponible, se procedió a calcular el takt time.

- **Tiempo de ciclo:** Se analizaron los tiempos de ciclo de cada una de las actividades del proceso de producción, buscando nivelar y equilibrar la carga de trabajo. Para medir los tiempos de ciclo, se utilizaron hojas de registro (Anexo 14) que permitieron documentar el tiempo necesario para completar cada proceso, una vez realizado el mapeo del Flujo de Valor Actual (FVA). Tras este análisis detallado, se implementaron mejoras en la distribución de la planta y en los métodos de trabajo, con el fin de reducir los tiempos de ciclo y alcanzar el takt time establecido. Finalmente, se capacitó al personal de producción en técnicas de mejora continua y trabajo estandarizado para mantener el ritmo de producción deseado.

- **Mantenimiento productivo total (TPM):** Se utilizaron indicadores que determinen la disponibilidad, eficiencia y calidad. Estos indicadores dan como resultado el índice de eficiencia global del equipo, conocido como OEE (Eficiencia General de los Equipos). El proceso de implementación del TPM comenzó con la identificación y evaluación de los equipos y maquinarias utilizados en el proceso de producción. Se reviso su capacidad, disponibilidad y rendimiento para determinar si cumplen con las especificaciones necesarias

para el proceso. A continuación, se procedió a la recopilación de datos de los productos defectuosos (Anexo 13) y las paradas de equipos y/o maquinarias mediante hojas de registro (Anexo 12). Con los datos recopilados, se realizó un análisis del OEE para identificar las áreas en las que se puede mejorar la eficiencia. Finalmente, se establece un programa de mantenimiento preventivo y un sistema de seguimiento y medición continuos (Anexo 11), para monitorear el rendimiento de los equipos y garantizar que se mantengan los niveles de eficiencia alcanzados.

3.6. Análisis de datos

Para el presente trabajo de investigación se utilizó un diseño pre experimental denominado "Diseño de Pre-test y Post-test con un solo grupo", ya que se analizó la influencia de las herramientas Lean Manufacturing en la productividad en el proceso de producción de agua embotellada de la empresa Mysti Serv S.A.C.

Este diseño se diagrama de la siguiente forma:

$$O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2 \qquad \text{.....(7)}$$

Donde:

O_1 : Muestra previa a aplicación de la herramienta Lean Manufacturing.

O_2 : Productividad luego de aplicar la herramienta Lean Manufacturing.

X : Aplicación de herramientas Lean Manufacturing.

El análisis estadístico se llevó a cabo utilizando el software SPSS-STATISTIC versión 26. Se empleó la prueba paramétrica T de Student para muestras realacionadas, con un nivel de significancia del 0.05 %. Además, se verificó la normalidad de los datos utilizando la prueba de Shapiro-Wilk para muestras con un tamaño menor a 50 y la prueba de Kolmogorov-Smirnov para muestras con un tamaño igual o mayor a 50.

Se analizaron la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing, incluyendo VSM, Takt Time, T/C y TPM, conforme a los indicadores evaluados (Tabla 5). Este análisis ha considerado tanto la situación previa como posterior a la implementación de las herramientas Lean Manufacturing, siguiendo el plan de mejora continúa elaborado.

Tabla 5.

Estructura del diseño experimental para cada variable e indicador.

Variable	Indicador	Muestra
Productividad	L/h-H	10 días pre y 10 días post
VSM	L/día	10 días pre y 10 días post
Takt time	seg/L	10 días pre y 10 días post
Tiempo de ciclo	seg	10 días pre y 10 días post (cada día 10 mediciones)
TPM	% OEE	10 días pre y 10 días post

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓNES

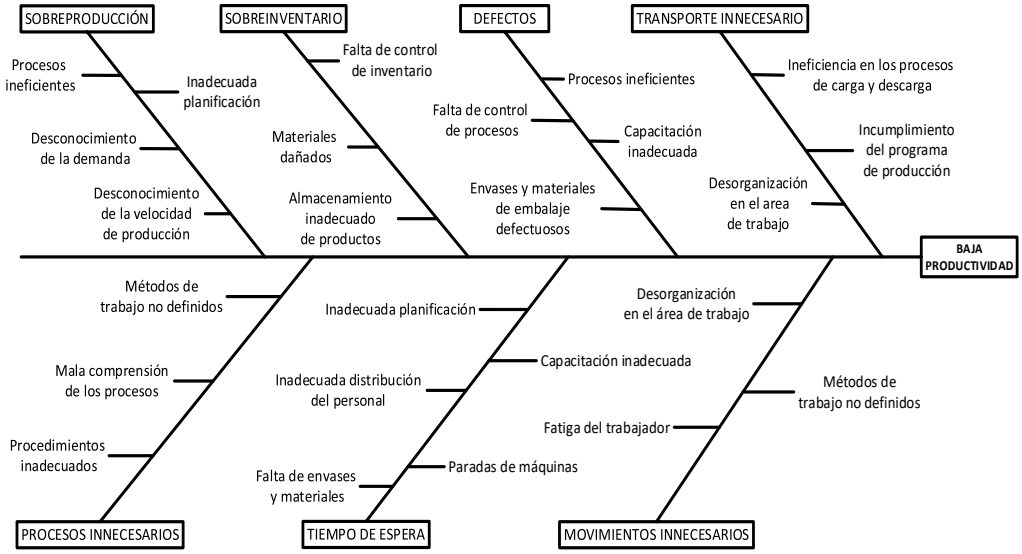
4.1. Diagnóstico del proceso de producción actual de la empresa Mysti Serv S.A.C., mediante la identificación de problemas que afectan la productividad de la empresa

Los resultados del diagnóstico del proceso de producción de agua embotellada en Mysti Serv S.A.C. ofrecen una perspectiva integral de las problemáticas que impactan la productividad de la planta. Este diagnóstico se llevó a cabo mediante un método estructurado, que incluyó la utilización del diagrama de Ishikawa para el análisis de causa y efecto, y el diagrama de Pareto para la priorización de problemas.

El diagrama de Ishikawa facilitó una comprensión detallada de las áreas críticas del proceso productivo, identificando las causas fundamentales de los problemas que afectan la productividad, como se muestra en la Figura 4.

Figura 4.

Causas d*e las problemáticas en el proceso de producción de agua embotellada en la empresa Mysti Serv S.A.C.*



Las causas identificadas en el diagnóstico del proceso de producción de agua embotellada en Mysti Serv S.A.C. se clasificaron de acuerdo con las categorías de los 7 desperdicios de producción, identificados en Lean Manufacturing. Estos desperdicios incluyen sobreproducción, sobreinventario, defectos, transporte innecesario, procesos innecesarios, tiempo de espera y movimientos innecesarios. Cada uno de estos elementos contribuye a las ineficiencias dentro de la cadena de producción y fueron detalladamente analizados para determinar su impacto en la productividad de la planta.

Tabla 6

Resultados del análisis de causas mediante el diagrama de Ishikawa

Causas	Detalles adicionales
D1 (Procesos innecesarios)	
D1.1 (Métodos de trabajo no definidos)	Los procesos no estaban completamente estandarizados, lo que generaba variaciones en el tiempo de ejecución.
D1.2 (Mala comprensión de los procesos)	Había una comprensión insuficiente de los procesos, lo que ocasionaba errores y tiempos muertos sin valor agregado.
D1.3 (Procedimientos inadecuados)	Se identificaron procedimientos innecesarios que no se ajustaban a las necesidades de producción.
D2 (Sobreproducción)	
D2.1 (Inadecuada planificación)	Se producían presentaciones en exceso o en momentos inadecuados, lo que resultaba en acumulación de inventario.
D2.2 (Desconocimiento de la demanda)	La producción variaba, lo que ocasionaba sobreproducción o subproducción.

D2.3 (Procesos ineficientes)	Se observaron tiempos muertos y cuellos de botella para atender la demanda del área de ventas.
D2.4 (Desconocimiento de la velocidad de producción)	No se determinaba la velocidad de producción óptima para cada presentación, ni la velocidad real de producción de la planta.
D3 (Tiempo de espera)	
D3.1 (Inadecuada planificación)	Se evidenciaban descoordinaciones entre producción y ventas para definir las cantidades requeridas de cada presentación.
D3.2(Inadecuada distribución del personal)	La distribución del personal no cubría las necesidades operacionales, generando cuellos de botella y retrasos en la producción.
D3.3 (Capacitación inadecuada)	Se observaron tiempos muertos por desconocimiento de la operatividad y mantenimiento de los equipos.
D3.4 (Falta de envases y materiales)	No se contaba con suficientes envases y materiales para el envasado del producto.
D3.5 (Paradas de máquinas)	Se reportaron fallas por falta de mantenimiento de los equipos y maquinaria durante el turno de producción.

Tabla 7

Resultados del análisis de causas mediante el diagrama de Ishikawa

Causas	Detalles adicionales
D4 (Movimientos innecesarios)	
D4.1 (Desorganización en el área de trabajo)	Los operarios tenían dificultades para encontrar herramientas, materiales y equipos necesarios para sus actividades.
D4.2 (Fatiga del trabajador)	En la producción de lotes grandes, se observaba fatiga por parte de los operarios, afectando su rendimiento.
D4.3 (Métodos de trabajo no definidos)	Algunos operarios mostraban inseguridad en sus actividades, cometiendo errores que provocaban mermas.
D5 (Defectos)	
D5.1 (Envases y materiales de embalaje defectuosos)	Los envases y embalajes presentaban defectos no detectados durante el proceso, resultando en productos finales defectuosos.
D5.2(Falta de control de procesos)	Se reportaron productos defectuosos por parte de clientes, los cuales no cumplieron con los estándares requeridos.
D5.3 (Procesos ineficientes)	La presión para cumplir con la demanda generó productos defectuosos.
D5.4 (Capacitación inadecuada)	Se observaron productos defectuosos debido al desconocimiento de los procesos operacionales.
D6 (Sobreinventario)	
D6.1 (Materiales dañados)	La acumulación de materiales dañados resultó en un exceso de inventario en el área de almacén.
D6.2 (Falta de control de inventario)	Se evidenció un inadecuado seguimiento de los niveles de rotación, acumulando productos que no se vendían o utilizaban a tiempo.
D6.3 (Almacenamiento inadecuado de productos)	La organización y distribución del espacio en los almacenes era inadecuada, afectando la eficiencia.
D7 (Transporte innecesario)	
D7.1 (Desorganización en el área de trabajo)	La acumulación desordenada de productos en proceso dificultaba el flujo de movimiento, obligando a traslados adicionales.
D7.2 (Ineficiencia en los procesos de carga y descarga)	Los productos debían ser movilizados repetidamente, representando un desperdicio de tiempo y esfuerzo.
D7.3(Incumplimiento del programa de producción)	La falta de coordinación entre las etapas del proceso productivo obligaba a transportar materiales de manera desordenada, incumpliendo la planificación inicial.

Por otro lado, el uso del diagrama de Pareto facilitó la priorización de las problemáticas identificadas en el proceso de producción de agua embotellada en Mysti Serv S.A.C. Este enfoque permitió concentrar los esfuerzos en abordar las causas más significativas que contribuyen a la baja productividad. La elaboración de este diagrama involucró una evaluación ponderada de las causas, realizada en estrecha colaboración con el personal del área de producción, asegurando así que las acciones correctivas se enfocaran en los aspectos más críticos para mejorar la eficiencia y efectividad del proceso productivo.

Tabla 8.

Distribución de frecuencias de las causas que generan los desperdicios de producción.

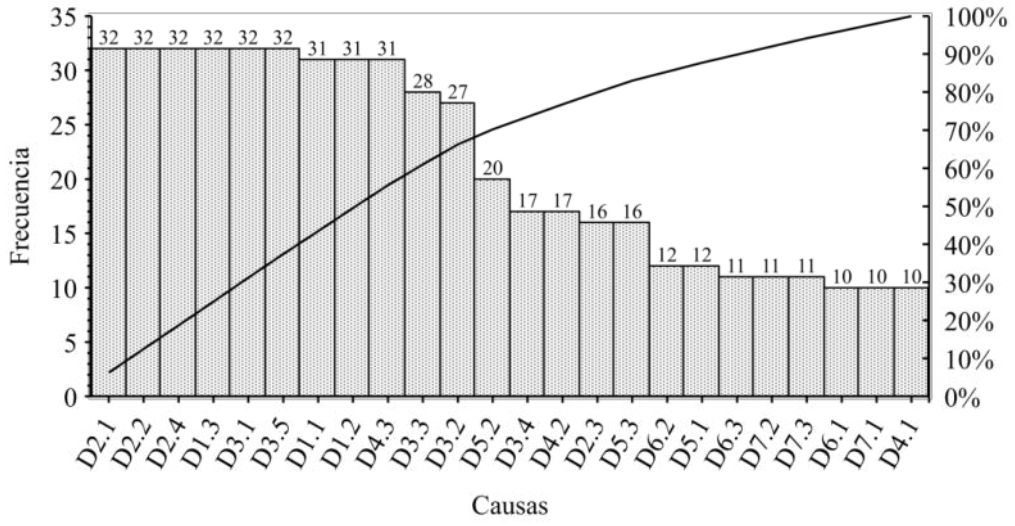
	Causas	Frecuencia	Frecuencia acumulada	Porcentaje acumulado (%)
D2.1	Inadecuada planificación	32	32	6.2
D2.2	Desconocimiento de la demanda	32	64	12.48
D2.4	Desconocimiento de la velocidad de producción	32	96	18.71
D1.3	Procedimientos inadecuados	32	128	24.95
D3.1	Inadecuada planificación	32	160	31.19
D3.5	Paradas de máquinas	32	192	37.43
D1.1	Métodos de trabajo no definidos	31	223	43.47
D1.2	Mala comprensión de los procesos	31	254	49.51
D4.3	Métodos de trabajo no definidos	31	285	55.56
D3.3	Falta de envases y materiales	28	313	61.01
D3.2	Inadecuada distribución del personal	27	340	66.28
D5.2	Falta de control de procesos	20	360	70.18
D3.4	Capacitación inadecuada	17	377	73.49
D4.2	Fatiga del trabajador	17	394	76.80
D2.3	Procesos ineficientes	16	410	79.92
D5.3	Procesos ineficientes	16	426	83.04
D6.2	Falta de control de inventario	12	438	85.38
D5.1	Envases y materiales de embalaje defectuosos	12	450	87.72
D6.3	Almacenamiento inadecuado de productos	11	461	89.86
D7.2	Ineficiencia en los procesos de carga y descarga	11	472	92.01
D7.3	Incumplimiento del programa de producción	11	483	94.15
D6.1	Materiales dañados	10	493	96.10
D7.1	Desorganización en el área de trabajo	10	503	98.05

D4.1	Desorganización en el área de trabajo	10	513	100.00
D2.1	Inadecuada planificación	32	32	6.24%

La Figura 5 presenta el diagrama de Pareto para las causas que inciden en la productividad del proceso de producción de agua embotellada en Mysti Serv S.A.C. Este diagrama fue elaborado utilizando la distribución de frecuencias contenida en la Tabla 8. Los problemas identificados se ordenaron de manera ascendente según el porcentaje que representan, priorizando aquellos más significativos según la suma del porcentaje acumulado. Esto permite una visualización clara de las áreas críticas que requieren atención prioritaria para mejorar la productividad.

Figura 5.

Diagrama de Pareto de los desperdicios que afectan la productividad en la en la empresa Mysti Serv S.A.C.



Los análisis efectuados en la planta de Mysti Serv S.A.C. identificaron las causas principales de los problemas en la producción de agua embotellada, las cuales están representadas por las barras más altas en el diagrama de Pareto (Figura 5). Estas

causas acumulan un mayor porcentaje en la línea de frecuencia acumulada, sumando un 66.28% del total, según se detalla en la Tabla 8.

Comparativamente, un estudio realizado por (Nuñez Morocho & Pacheco Torres, 2022) sobre la reducción de desperdicios en la producción de fideos identificó problemas principales como personal no capacitado (30%), fallas de máquinas (22%), problemas de calibración de máquinas (15%), problemas de control de calidad (11%) y desconocimiento de los procesos (4%). En este caso, las fallas y problemas de calibración de máquinas están relacionados con desperdicios por tiempos de espera, mientras que los problemas de control de calidad y desconocimiento de los procesos se asocian con la sobreproducción. Esta investigación de Nuñez Morocho & Pacheco Torres (2022) ofrece paralelismos útiles para el presente estudio, subrayando problemas similares que afectan la eficiencia en distintos entornos de producción.

Tabla 9.

Causas priorizadas en función a las categorías de desperdicios de producción.

Categoría		Causas	Porcentaje (%)
D1 (Procesos innecesarios)	D1.1	Métodos de trabajo no definidos	6.04%
	D1.2	Mala comprensión de los procesos	6.04%
	D1.3	Procedimientos inadecuados	6.24%
D2 (Sobreproducción)	D2.1	Inadecuada planificación	6.24%
	D2.2	Desconocimiento de la demanda	6.24%
	D2.4	Desconocimiento de la velocidad de producción	6.24%
D3 (Tiempo de espera)	D3.1	Inadecuada planificación	6.24%
	D3.2	Inadecuada distribución del personal	5.26%
	D3.3	Falta de envases y materiales	5.46%
	D3.5	Paradas de máquinas	6.24%
D4 (Movimientos innecesarios)	D4.3	Métodos de trabajo no definidos	6.04%
Total			**66.28%**

El estudio de Marchena Livia (2017) sobre la fabricación de sacos de polipropileno identificó causas generadoras de desperdicios como tiempos improductivos, un layout mal diseñado, desorganización en los puestos de trabajo y cuellos de botella. Utilizando el diagrama de Pareto, se priorizaron estas causas que representan el 80% del total de problemas en la generación de desperdicios. Estos elementos están relacionados con los desperdicios de producción identificados en nuestro estudio: tiempos improductivos asociados con procesos innecesarios, desorganización en el puesto de trabajo vinculada a tiempos de espera y movimientos innecesarios, y cuellos de botella relacionados con la sobreproducción.

En un análisis paralelo, (Flores Elías & Tejada Nuñez, 2021) investigaron el proceso de conservas en FRIGOINCA S.A.C., identificando como causas principales de desperdicio: procesos de producción no estandarizados (22%), excesivo tiempo de operación (18%), manipulación deficiente de las máquinas (15%), paradas en las máquinas por averías (13%), y falta de capacitación (11%). El diagrama de Pareto aplicado en este caso destacó que estas causas son las más críticas, asociándolas con desperdicios de procesos innecesarios, tiempo de espera y defectos.

Los resultados de nuestro estudio se alinean con las investigaciones mencionadas, utilizando igualmente los diagramas de Ishikawa y Pareto para identificar y priorizar las causas y problemas dentro de las organizaciones. Las causas priorizadas reflejan problemas recurrentes en términos de procesos innecesarios, sobreproducción, tiempos de espera y movimientos innecesarios, destacando la consistencia en la identificación de áreas críticas que afectan la eficiencia y efectividad en diferentes contextos de producción.

4.2. Plan de mejora continua para la empresa Mysti Serv S.A.C., en el área de producción de agua embotellada de la empresa Mysti Serv S.A.C.

El plan de mejora continua para la implementación de herramientas Lean Manufacturing en la producción de agua embotellada de Mysti Serv S.A.C. se desarrolló con base en las problemáticas prioritarias identificadas durante el diagnóstico. Para ello, se adoptó la metodología PHVA, también conocida como el Ciclo de Deming, siguiendo las pautas establecidas por (Alayo Gómez & Becerra Gonzales, 2014; Bellido Luna, 2019).

El plan de mejora elaborado, se adjunta en el Anexo 10 , el cual tiene como objetivo principal aumentar la productividad en el proceso de producción de agua embotellada en Mysti Serv S.A.C. Para lograrlo, se indicaron los instrumentos necesarios para la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing en la planta de producción.

4.3. Implementación las herramientas Lean Manufacturing en el área de producción de agua embotellada de la empresa Mysti Serv S.A.C.

4.3.1. Implementación del Mapa del flujo de valor (VSM)

De acuerdo a los resultados obtenidos en la implementación de la herramienta VSM, se recolecto información sobre la distribución de los operarios, el tiempo de ciclo (T/C), el lote de producción (CPC), el lead time (SVA) y el up time (VA) en los procesos operacionales de cada presentación de agua embotellada (botellas de 7 L, bidones de 20 L y cajas de 20 L) elaborada por la empresa Mysti Serv S.A.C.

El mapa VSM de la empresa para el proceso productivo de agua embotellada, antes de la implementación del plan de mejora, se muestra en la Figura 7. Este diagrama

permite observar el flujo de información y los materiales que intervienen durante el proceso.

Para llevar a cabo el VSM, se recopiló la información promedio de 10 muestras pre implementación del plan de mejora continua. Con base en esta información se identificaron cuatro operarios durante todo el turno de producción y una planificación de la siguiente manera: dos lotes de producción (CPC) para bidones de 20 L, un lote de producción (CPC) para cajas de 20 L y un lote de producción (CPC) para botellas de 7 L.

En la Figura 8 visualiza el mapa VSM después de la implementación del plan de mejora de la empresa para el proceso productivo de agua embotellada de la Empresa Mysti Serv S.A.C. En este diagrama se visualiza el flujo de información y de materiales promedio de 10 muestras post implementación del plan de mejora continua, en donde se puede visualizar las mejoras aplicadas, estas mejoras se lograron interviniendo los problemas priorizados con las herramientas Lean Manufacturing, de acuerdo al siguiente detalle:

- Value Stream Mapping (VSM): Se utilizó esta herramienta para identificar los procesos que no agregan valor, mejorando la metodología de trabajo para una mejor compresión de los procesos y mantener el área de trabajo de manera organizada disminuyendo la fatiga de los trabajadores. En donde se realizó una reprogramación de la planificación del turno de producción realizando cuatro lotes de producción (CPC) para los envases en bidones de 20 L, dos lotes de producción (CPC) para las presentaciones en envases de bidones de 20 L, un lote de producción (CPC) para envases en cajas de 20 L y un lote de producción (CPC) para envase de botellas de 7 L.

- Takt Time: Esta herramienta ayudó a realizar un seguimiento constante de la demanda requerida por parte de la empresa para de esta manera realizar una adecuada planificación de la producción diaria, asegurando que se produzca la cantidad correcta de productos a una velocidad determinada, disminuyendo los procedimientos inadecuados y asegurando la cantidad de envases y materiales requeridos para el turno de producción.

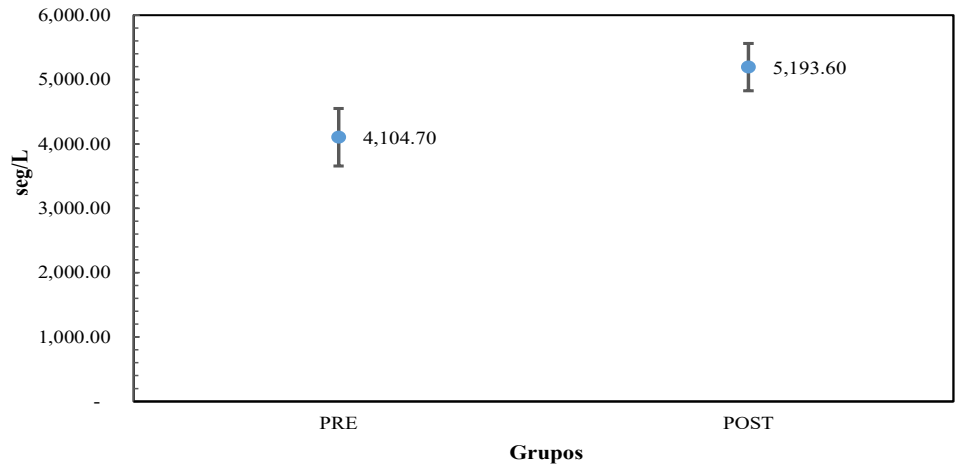
- Tiempo de ciclo: El uso de esta herramienta permitió tener un control sobre el proceso de producción, realizando un seguimiento de los tiempos requeridos para alcanzar la velocidad de producción que garantice atender la demanda requerida por la empresa, asimismo esta herramienta permitió tener un control de los tiempos de espera y tiempos muertos que se generan durante el turno de producción

Los resultados obtenidos en la implementación de la herramienta VSM, se analizaron en función a la producción diaria de agua embotellada, considerando la media de 10 muestras pre y post implementación del plan de mejora continua, tal como se visualiza en la Figura 6.

Los resultados obtenidos de la prueba T de Student con un nivel de significancia del 5% para muestras relacionadas con varianzas homogéneas (Anexo 2), indicaron una diferencia significativa ($p<0.05$), lo que lleva al rechazo de la hipótesis nula (Ho) de igualdad a favor de la hipótesis alternativa (Ha) de diferencia. Por consiguiente, se puede afirmar que existe una mejora significativa después de implementar la herramienta VSM, en donde la media de producción diaria antes de la implementación del plan de mejora era de 4,104.70 L/día y después de la implementación del plan de mejora se obtuvo una media de 5,193.60 L/día.

Figura 6.

Diagrama de medias para la producción diaria de agua embotellada en la empresa Mysti Serv. S.A.C.



El plan de mejora, que incluyó la implementación de la herramienta VSM, demostró tener impacto positivo en los procesos de producción al identificar y reducir los tiempos de espera, movimientos innecesarios, procesos innecesarios y tener un control del programa de producción para evitar la sobreproducción de productos no requeridos por la empresa, lo cual permitió optimizar el flujo de trabajo y mejorar la producción diaria de agua embotellada en un 20.97%.

Los resultados obtenidos encuentran respaldo en estudios previos, (Ramírez Díaz, 2020) utilizó el VSM para analizar la productividad en productos mimetizados, encontrando que las soluciones diseñadas tuvieron un impacto significativo en la mejora de la productividad en un 17.46% lo que permitió reducir tiempos muertos en la línea de producción. Este hallazgo coincide con nuestra investigación, donde la implementación del VSM se mostró necesaria para reducir tiempos de espera, movimientos innecesarios y procesos innecesarios en la producción de agua embotellada. Además, Loayza Yupanqui & Quispe Celmi, (2020) destacaron la influencia del VSM en la mejora del 15.81% en la productividad de la empresa de

muebles Cabrera Corp. este estudio identificó desperdicios de producción y actividades que no generaban valor, respaldando la efectividad de la implementación del VSM en la reducción de estos desperdicios. Por otro lado, Antaurco Meza (2021) aplicó el VSM en el proceso gasificado en una embotelladora, lo que permitió identificar actividades que no agregaban valor y a una mejora en la productividad del 0.88%. En otro estudio realizado por Cortez Arteaga & Mantilla Bazan (2022) utilizaron el VSM en el proceso de fabricación de calzado industrial, logrando una mejora significativa del 105.36% en la productividad, así como mejores condiciones laborales y tiempos de producción reducidos.

4.3.2. Implementación del Takt time

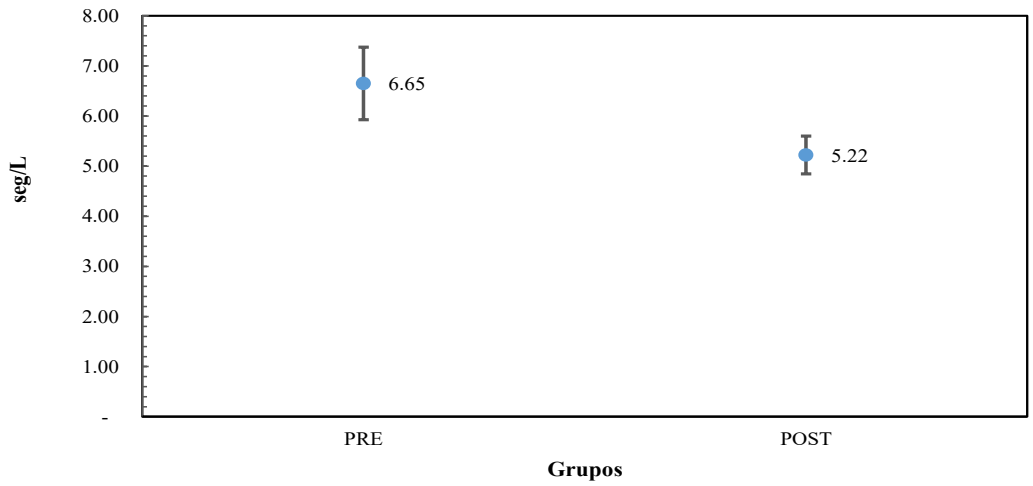
Los resultados obtenidos en la implementación de la herramienta takt time, se analizaron en función al ritmo de producción de agua embotellada, considerando la media de 10 muestras pre y post implementación del plan de mejora continua, tal como se visualiza en la Figura 9.

Los resultados obtenidos de la prueba T de Student con un nivel de significancia del 5% para muestras relacionadas con varianzas homogéneas (Anexo 3), indicaron una diferencia significativa ($p<0.05$), lo que lleva al rechazo de la hipótesis nula (Ho) de igualdad a favor de la hipótesis alternativa (Ha) de diferencia.

Por consiguiente, se puede afirmar que existe una mejora significativa después de implementar la herramienta Takt time, en donde la media del ritmo de producción era de 6.65 seg/L, mientras que después de la implementación del plan de mejora, la media fue 5.22 seg/L.

Figura 7.

Diagrama de medias para el ritmo de producción de agua embotellada en la empresa Mysti Serv S.A.C.



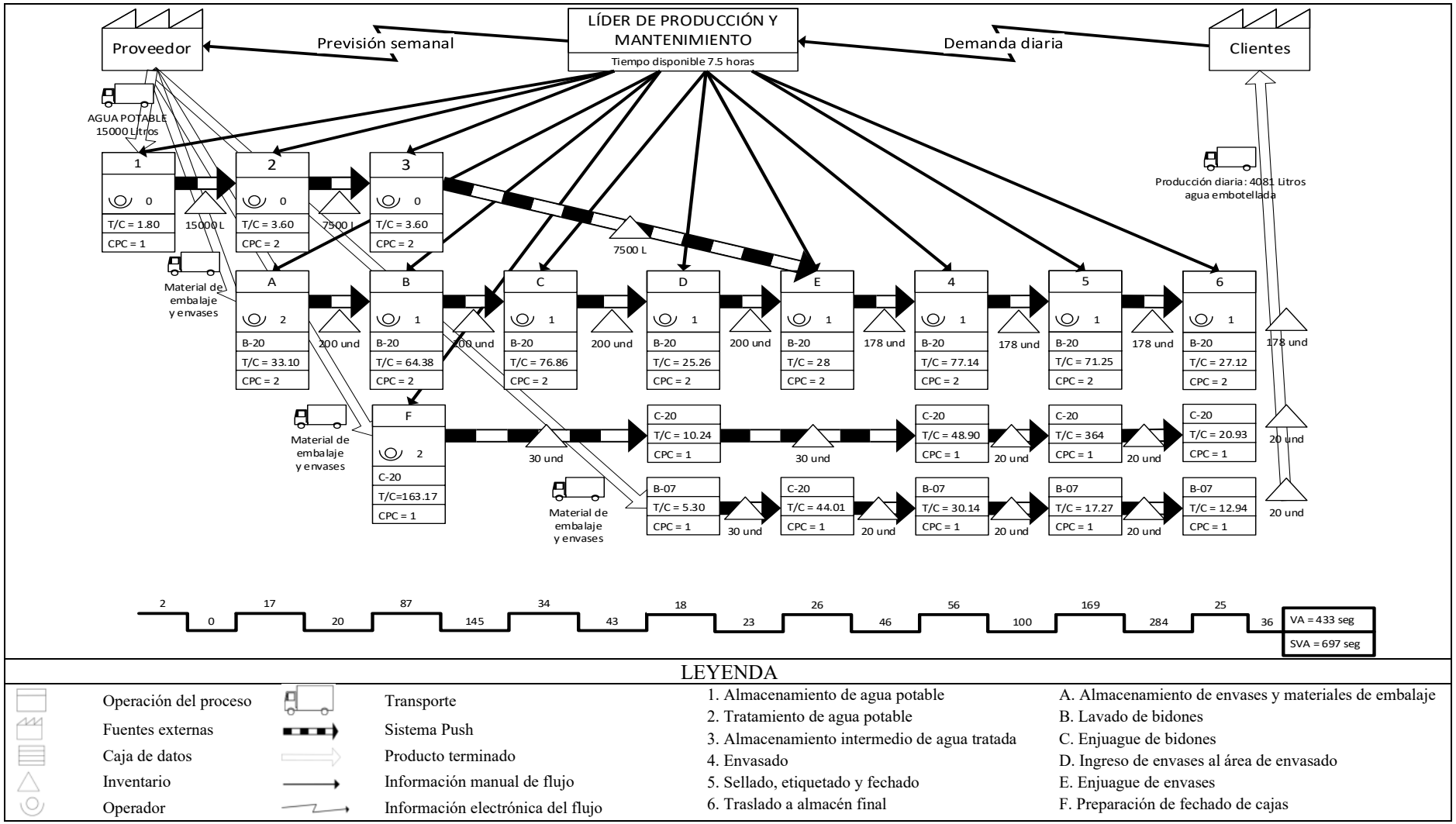


Figura 8. VSM antes de la implementación del plan de mejora de la empresa Mysti Serv S.A.C.

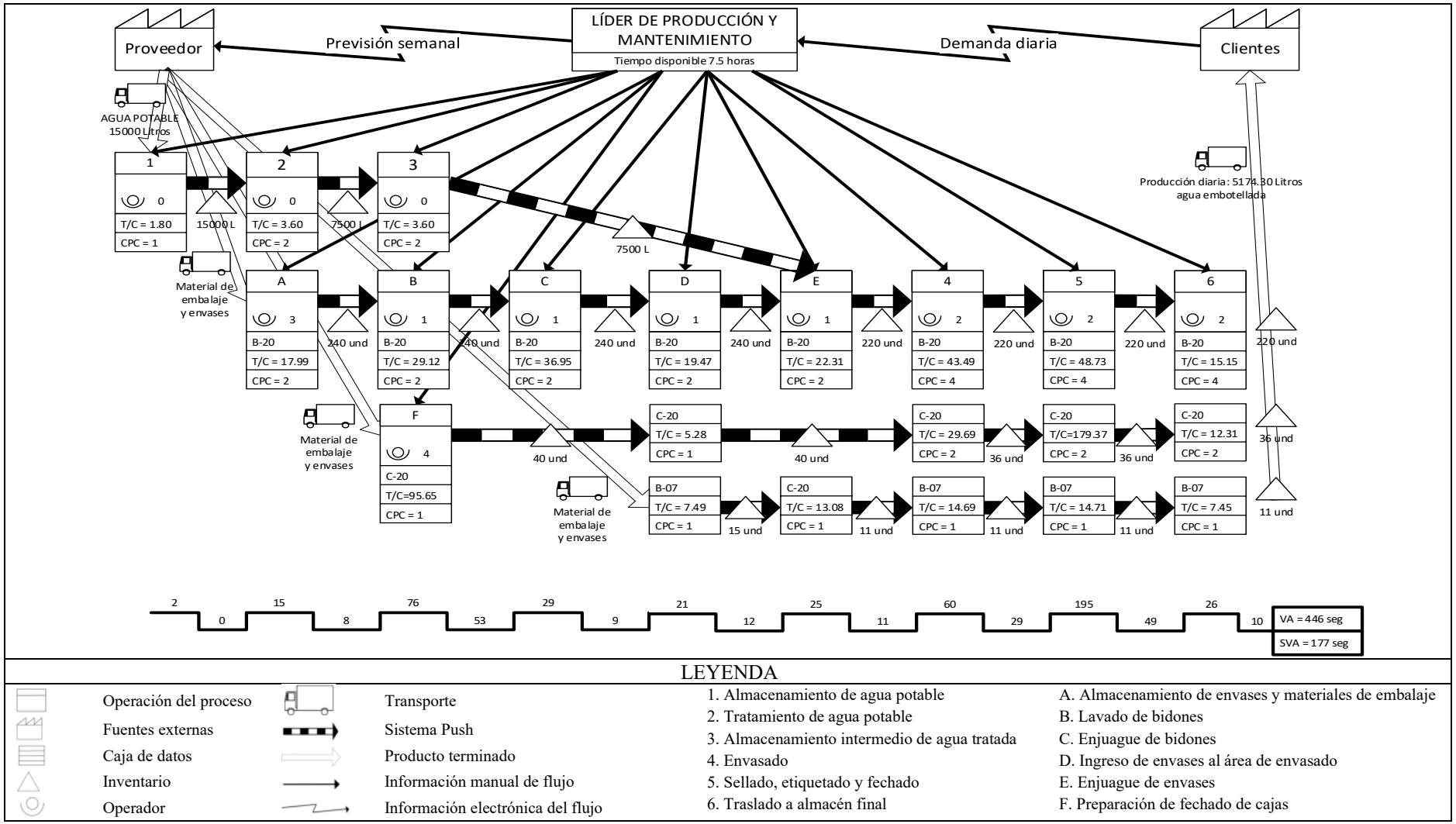


Figura 9. VSM después de la implementación del plan de mejora de la empresa Mysti Serv S.A.C.

La implementación del plan de mejora, que incluyo la herramienta takt time, fue fundamental a establecer un ritmo constante de producción que se alinea con la demanda de productos de la empresa. Esto herramienta ayudó a reducir los tiempos muertos generados por los desperdicios de producción como los movimientos y procesos innecesarios, permitiendo una mejora del 27.30 % en el ritmo de producción. En donde inicialmente se requería 7.07 segundos para producir 1 L de agua embotellada, y después de la implementación del plan de mejora, este tiempo disminuyó a 5.46 segundos, logrando así que la producción de agua embotellada pueda satisfacer la demanda requerida por la empresa.

Los hallazgos de nuestra investigación se respaldan en estudios previos como, Namuche Huamanchumo & Zare Desposorio (2016) en donde demostraron que la implementación del takt time ayudó a reducir el ritmo de producción de espárragos verde en un 11.51%, lo que influyó positivamente en el aumento de la productividad y la reducción del tiempo improductivo. Del mismo modo, Choque Llerena (2019) logró mejorar el ritmo de producción en un 5.1% mediante la aplicación del takt time en la producción de perejil liofilizado, lo que resultó en una mejora significativa de la productividad dentro de la planta de liofilizado. Además, Revilla Pacheco (2022) determinó que el uso del takt time mejoró el tiempo de actividad requerido en un 7.28%, lo que contribuyó a un aumento de la productividad y una mayor eficiencia en la fabricación de prendas. Por último, Bellido Luna (2019) señaló que la implementación del takt time condujo a una mejora del 5.5% en el ritmo de producción, lo que resultó en un aumento del 18.3% en la producción de comida para camarones al eliminar recorridos innecesarios y tiempos de espera.

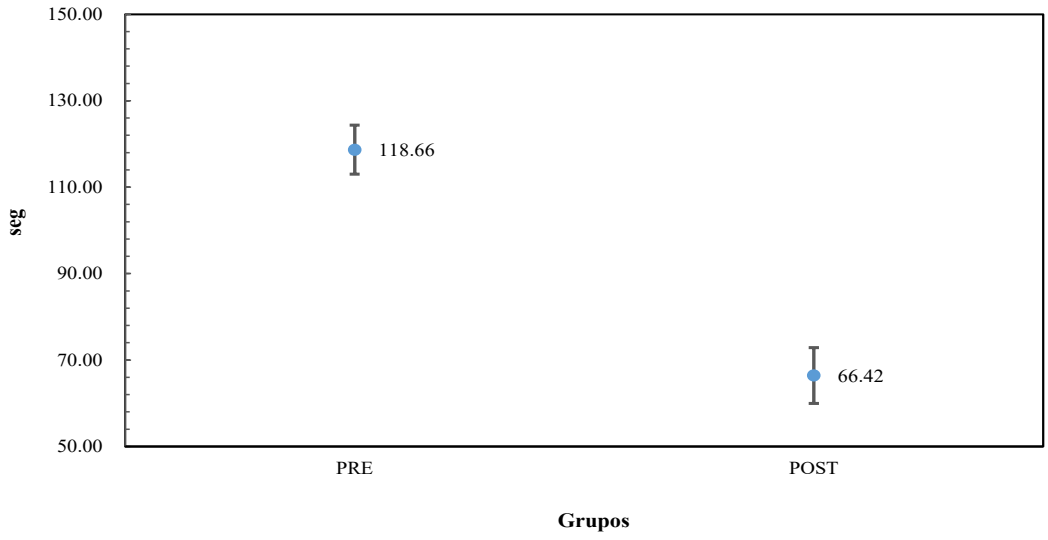
4.3.3. Implementación del T/C

En la Tabla 9 se muestra los T/C totales para cada tipo de producto antes de la implementación del plan de mejora estos tiempos de ciclo fueron: 1,98 minutos para botellas de 7 L, 6.87 minutos para bidones de 20 L y 10.27 minutos para cajas de 20 L y después de la implementación del plan de mejora se alcanzó un T/C de 4.04 minutos para envasases de bidones de 20 L, 5.52 minutos para envases en cajas de 20 L y 1.11 minutos para presentaciones en botellas de 7 L.

En la Figura 10, se visualiza la comparación de las medias del tiempo requerido para la producción de agua embotellada en la presentación de botellas de 7 L, considerando las muestras pre y post implementación del plan de mejora.

Figura 10.

Diagrama de medias del tiempo requerido para la producción de agua embotellada en la presentación de botellas de 7 L.



Los resultados obtenidos de la prueba T de Student con un nivel de significancia del 5% para muestras relacionadas con varianzas homogéneas (Anexo 4), indicaron una diferencia significativa ($p<0.05$), lo que lleva al rechazo de la hipótesis nula (Ho) de igualdad a favor de la hipótesis alternativa (Ha) de diferencia. Por

consiguiente, se puede afirmar que existe una mejora significativa después de implementar la herramienta T/C, en donde la media del tiempo requerido para la producción de una botella de 7 L era de 118.66 segundos y después de la implementación del plan de mejora se obtuvo una media de 66.42 segundos. El plan de mejora, que incluyo la implementación del T/C, tuvo un impacto positivo en las operaciones requeridas para la producción de botellas de 7 L, lo que permitió reducir el tiempo requerido para su producción en un 44.02%.

En la Figura 11, se visualiza la comparación de las medias del tiempo requerido para la producción de agua embotellada en la presentación de bidones de 20 L, considerando las muestras pre y post implementación del plan de mejora.

Los resultados obtenidos de la prueba T de Student con un nivel de significancia del 5% para muestras relacionadas con varianzas homogéneas (Anexo 4), indicaron una diferencia significativa ($p<0.05$), lo que lleva al rechazo de la hipótesis nula (Ho) de igualdad a favor de la hipótesis alternativa (Ha) de diferencia. Por consiguiente, se puede afirmar que existe una mejora significativa después de implementar la herramienta T/C, en donde la media del tiempo requerido para la producción de una caja de 20 L era de 412.11 segundos y después de la implementación del plan de mejora se obtuvo una media de 242.21 segundos. El plan de mejora, que incluyo la implementación del T/C, tuvo un impacto positivo en las operaciones requeridas para la producción de cajas de 20 L, lo que permitió reducir el tiempo requerido para su producción en un 41.23%.

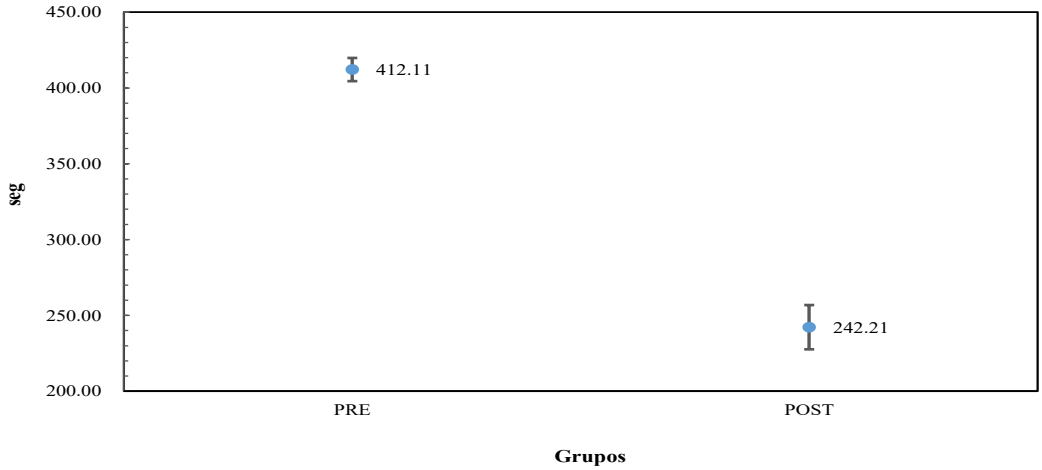
Tabla 10

Tiempo de ciclo (T/C) operacionales pre y post implementación del plan de mejora

Operación	Botellas de 7 L		Bidones de 20 L		Cajas de 20 L	
	Pre Test	**Post Test**	**Pre Test**	**Post Test**	**Pre Test**	**Post Test**
Almacenamiento de agua potable	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
Tratamiento de agua potable	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
Almacenamiento intermedio de agua tratada	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
Almacenamiento de envases y materiales de embalaje			33.1	17.99		
Lavado de bidones			64.38	29.12		
Enjuague de bidones			76.86	36.95		
Ingreso de envases al área de envasado	5.3	7.49	25.26	19.47	10.24	5.28
Enjuague de envases	44.01	13.08	28	22.31		
Preparación de fechado de cajas					163.17	95.65
Envasado	30.14	14.69	77.14	43.49	48.9	29.69
Sellado, etiquetado y fechado	17.27	14.71	71.25	48.73	364	179.37
Traslado a almacén final	12.94	7.45	27.12	15.15	20.93	12.31
Total segundos	**118.66**	**66.42**	**412.11**	**242.21**	**616.24**	**331.30**
Total minutos	**1.98**	**1.11**	**6.87**	**4.04**	**10.27**	**5.52**

Figura 11.

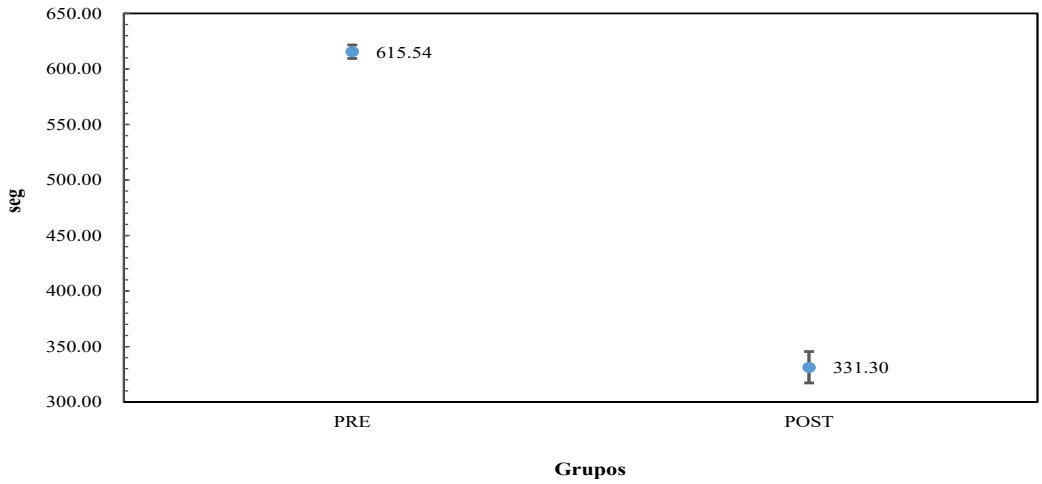
Diagrama de medias del tiempo requerido para la producción de agua embotellada en la presentación de bidones de 20 L.



En la Figura 12, se visualiza la comparación de las medias del tiempo requerido para la producción de agua embotellada en la presentación de cajas de 20 L, considerando las muestras pre y post implementación del plan de mejora.

Figura 12.

Diagrama de medias del tiempo requerido para la producción de agua embotellada en la presentación de cajas de 20 L.



Los resultados obtenidos de la prueba T de Student con un nivel de significancia del 5% para muestras relacionadas con varianzas homogéneas (Anexo 4), indicaron una diferencia significativa ($p<0.05$), lo que lleva al rechazo de la hipótesis nula (Ho) de igualdad a favor de la hipótesis alternativa (Ha) de diferencia. Por consiguiente, se puede afirmar que existe una mejora significativa después de implementar la herramienta T/C, en donde la media del tiempo requerido para la producción de un bidón de 20 L era de 615.54 segundos y después de la implementación del plan de mejora se obtuvo una media de 331.30 segundos. El plan de mejora, que incluyo la implementación del T/C, tuvo un impacto positivo en las operaciones requeridas para la producción de bidones de 20 L, lo que permitió reducir el tiempo requerido para su producción en un 46.17%.

Estudios previos como, Loayza Yupanqui & Quispe Celmi (2020) lograron una reducción significativa del 13.58% del tiempo de ciclo en la fabricación de muebles, resaltando la importancia de la identificación de los tiempos de ciclo con valor agregado y tiempo sin valor agregado. Adicionalmente, Valderrama Laguna (2018) en su trabajo propuso en estudio de tiempo por cada actividad y un balance de línea, logrando una reducción del 32% en el tiempo de ciclo en el proceso de packing para la exportación de uvas de mesa variedad Red Globe. Por su parte, Muro Doig (2020) demostró una reducción del 55.55% en el tiempo de ciclo en una empresa del sector gastronómico mediante la identificación y eliminación de tiempos de espera no productivos.

La implementación de la herramienta Tiempo de Ciclo logro reducir significativamente los tiempos de producción de agua embotellada, tanto en botellas de 7 L, bidones de 20 L como en cajas de 20 L. Logrando porcentajes de mejora que oscilan entre el 41.23% y el 46.17%, estos porcentajes de mejora son

consistentes con investigaciones similares en donde la mejora del tiempo del ciclo oscila entre 13.58% al 55.55%. Los estudios demostraron que la optimización del tiempo de ciclo se traduce en una mejora significativa en la eficiencia del proceso y en la calidad del producto final, lo cual concuerda con los resultados obtenidos en el presente estudio.

4.3.4. Implementación del Mantenimiento Productivo Total (TPM)

Los resultados de la implementación del TPM se enfocó en la implementación del programa de mantenimiento preventivo (Anexo 11) y la determinación y mejora de la disponibilidad, eficiencia y calidad de los equipos de producción en el proceso productivo de agua embotellada a través del seguimiento y reducción de productos defectuosos (Anexo 13) y las paradas de equipo y/o maquinas (Anexo 12). En donde la gerencia de la empresa Mysti Serv S.A.C. se comprometió en involucrar a los responsables del área de producción y operarios en su implementación a través del plan de mejora elaborado (Anexo 10).

Los resultados obtenidos en la implementación de la herramienta TPM fueron determinados mediante el indicador de la eficiencia global del equipo, conocida como OEE (Overall Equipment Efficiency), que es el producto de los indicadores de Disponibilidad, Eficiencia y Calidad. En la Tabla 10 se muestran los factores que se utilizaron para determinar cada indicador de acuerdo a las muestras pre y post implementación del plan de mejora.

La disponibilidad se calculó en función a la ecuación (2), dividiendo la diferencia del tiempo disponible y el tiempo muerto producido por las paradas de maquina entre el tiempo disponible. Se obtuvo que antes de la implementación, el indicador de disponibilidad se situaba en 91.40%. Después de la implementación del

mantenimiento preventivo, este indicador mejoró significativamente a un 96.10%. La reducción del tiempo de paradas de la máquina durante el turno de producción contribuyó directamente a este aumento, permitiendo un uso más eficiente del tiempo disponible.

Tabla 11.

Factores para la determinación el indicador de la eficiencia global del equipo (OEE) en la producción de agua embotellada.

Indicador	Factor	Pre test	Post test
Disponibilidad (%)		91.40	96.10
	Días de producción (días)	10.00	10.00
	Tiempo disponible (min)	4,500.00	4,500.00
	Tiempo de paradas (min)	385.00	180.00
Eficiencia (%)		54,70	69.30
	Días de producción (días)	10.00	10.00
	Producción total(L)	41,047.00	51,936.00
	Producción prevista (L)	75,000.00	75,000.00
Calidad (%)		97.00	98.00
	Días de producción (días)	10.00	10.00
	Producción total	41,047.00	51,936.00
	Defectos / retrabajos	1,287.00	1,021.00
OEE (%)		**48.30**	**65.20**

La eficiencia se calculó en función a la ecuación (3), este se mide la producción total en relación con la producción prevista de la planta, este indicador experimentó un aumento significativo del 21.06%, pasando de 54.70% a 69.30%. La implementación del mantenimiento preventivo optimizó el tiempo de producción disponible y la reducción de las paradas de maquina durante el turno de producción, resultando en un rendimiento operativo más eficiente.

La calidad se calculó en función a la ecuación (4), dividiendo la diferencia de la producción total y la producción defectuosa entre la producción total. Se obtuvo que antes de la implementación, el indicador de calidad era 97.00%. Después de la

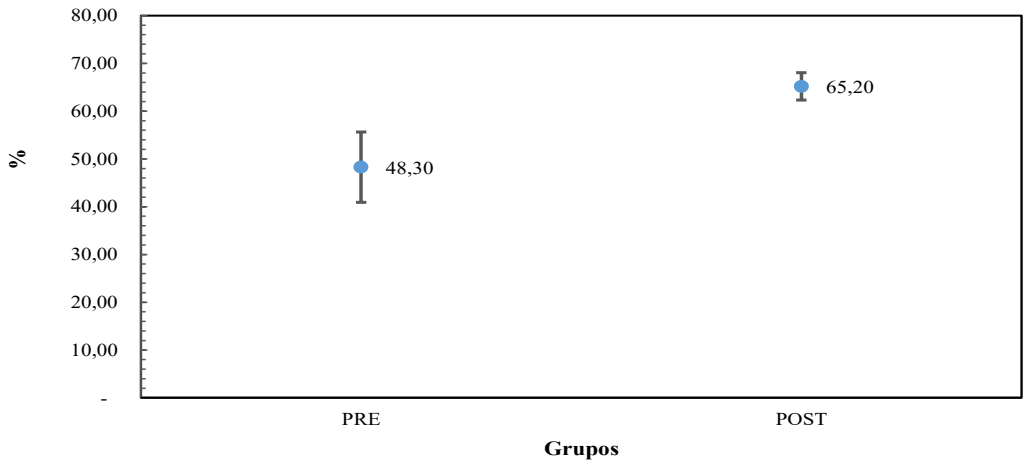
implementación del mantenimiento preventivo, este indicador mejoró significativamente a un 98.00%. La implementación del mantenimiento preventivo también ha tenido un impacto positivo en la calidad del producto. La atención proactiva a los equipos reduce la probabilidad de defectos y retrabajos, contribuyendo a un aumento general en la calidad.

En la Figura 13, se visualiza la comparación de medias del índice de eficiencia global de equipos (OEE) que es el producto de los indicadores de disponibilidad, eficiencia y calidad. Evaluando las muestras antes y después de la implementación del plan de mejora debido a que este indicador representa el tiempo en el que se trabaja realmente, sin tiempos muertos, a la capacidad establecida y sin defectos.

Los resultados obtenidos de la prueba T de Student con un nivel de significancia del 5% para muestras relacionadas con varianzas homogéneas (Anexo 5), indicaron una diferencia significativa ($p<0.05$), lo que lleva al rechazo de la hipótesis nula (Ho) de igualdad a favor de la hipótesis alternativa (Ha) de diferencia. Por consiguiente, se puede afirmar que existe una mejora significativa después de implementar la herramienta TPM. Antes de la implementación del plan de mejora, la media del índice OEE era de 48.30%, mientras que después de la implementación se elevó a una media de 65.20%, reflejando un aumento del 25.92%. Este incremento resalta la eficacia sinérgica de las mejoras en disponibilidad, eficiencia y calidad, subrayando el impacto positivo del mantenimiento preventivo en el rendimiento general.

Figura 13.

Diagrama de medias para el índice de Eficiencia Global de Equipos (OEE) para la producción de agua embotellada



Los resultados obtenidos concuerdan con estudios anteriores como, Terán Rubio, (2021) evaluó el índice OEE en una empresa de embutidos y observó un aumento del 7.7% después de la implementación del TPM reduciendo tiempos muertos por un deficiente programa de producción y paradas de maquina por averías durante el proceso de producción. Además, Nuñez Morocho & Pacheco Torres (2022) en su investigación utilizo la herramienta TPM, para realizar un aprovechamiento del tiempo de actividad de las máquinas y mejorar la planificación de equipos con un programa de mantenimiento preventivo, el cual tuvo un impacto significativo reduciendo las mermas del proceso de producción de fideos, incrementando el indicador de calidad de 0.62 a 1.66, pasando a un proceso estable y estandarizado. Por otro lado Quiñones Carbajal (2021) aplico la herramienta TPM, para reducir las paradas de máquina no programadas en la producción de lúcuma congelada, lo que condujo a un aumento tanto en la productividad de los operarios en un 4.88% como en la de las máquinas en un 4.85%. Finalmente, Flores Elías & Tejada Nuñez (2021) implementaron la herramienta TPM para disminuir los desperdicios en la

producción de conservas, logrando un incremento del 30% en el índice de OEE después de las capacitaciones en mantenimiento autónomo y preventivo.

Los estudios mencionados concuerdan con los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación en donde la mejora del 26.11% del índice de OEE está dentro del rango de otras investigaciones similares. Además, la metodología utilizada la implementación de la herramienta TPM, es compartida por otros estudios, sin embargo, es importante indicar que, debido a la diferencia de realidades, los indicadores de disponibilidad, eficiencia y calidad pueden ser abarcados de diferente manera, de acuerdo a las problemáticas identificadas por cada organización.

4.4. Evaluación de la productividad

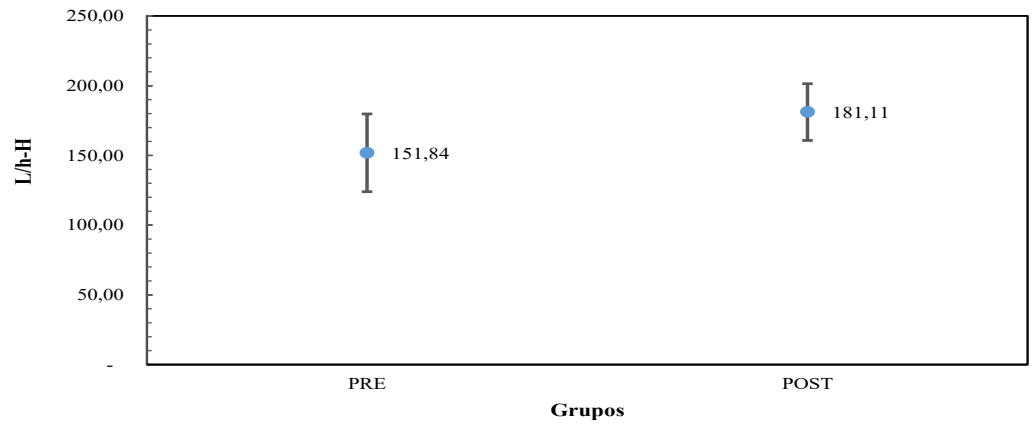
En la empresa Mysti Serv S.A.C., se evaluó el impacto de la productividad utilizando las herramientas Lean Manufacturing en el proceso de producción de agua embotellada, considerando la media de 10 muestras pre y post implementación del plan de mejora continua, tal como se visualiza en la Figura 14.

Los resultados obtenidos de la prueba T de Student con un nivel de significancia del 5% para muestras relacionadas con varianzas homogéneas (Anexo 6), indicaron una diferencia significativa ($p<0.05$), lo que lleva al rechazo de la hipótesis nula (Ho) de igualdad a favor de la hipótesis alternativa (Ha) de diferencia. Por consiguiente, se puede afirmar que existe una mejora significativa después de implementar las herramientas Lean Manufacturing, en donde la media de la productividad antes de la implementación del plan de mejora era de 151.84 L/h-H y después de la implementación del plan de mejora se obtuvo una media de 181.11 L/h-H, representando un incremento del 16.16%. La reducción de los problemas

identificados en el diagnóstico inicial, abordados mediante las herramientas Lean Manufacturing implementadas en el plan de mejora continua, contribuyó significativamente a este aumento de la productividad.

Figura 14.

Diagrama de medias para la productividad de la empresa Mysti Serv S.A.C., en la producción de agua embotellada.



Estudios anteriores respaldan estos resultados como, Méndez Angeles & Rojas Bustamante (2020) identificaron desplazamientos innecesarios, mala distribución de planta y procesos repetitivos, los cuales mediante la implementación de herramientas Lean Manufacturing se mejoró la productividad, obteniendo un resultado significativo aumentando la productividad de 74.96% al 85.67% en el área de pintura de la empresa Japan Autos. Además, Loayza Yupanqui & Quispe Celmi, (2020) lograron mejorar significativamente la productividad en el proceso de fabricación de muebles de la empresa Cabrera Corp en un 15.81%, mediante la implementación de las herramientas Lean Manufacturing, Por otro lado, Salazar Bozzeta (2017) logró eliminarlas las actividades innecesarias y reducir los tiempos de fabricación mediante la implementación de las herramientas Lean

Manufacturing que sirvió para realizar una nueva distribución de la planta y asimismo mejorar el orden y limpieza en el ara de trabajo, de esta manera se mejoró significativamente la productividad en un 25.00% en la empresa de metalmecánica Polinomio S.A.C. Asimismo, Portillo Utrilla & Suarez Quesquen (2021), en el estudio que realizó identifico que el problema principal para la baja productividad de la empresa Perutel Soluciones S.A.C. en el área de almacén era el déficit de orden y limpieza, para lo cual mediante la implementación de las herramientas Lean Manufacturing, se mejoró significativamente la productividad del 41.00% al 80.00% , la mejora alcanzada fue debido a que a través de las herramientas Lean Manufacturing se pudo implementar un control de inventario sistematizado, una clasificación de los materiales, formatos de check list de limpieza y la eliminación de los tiempos improductivos. Igualmente, Morán Fernández & Romaní Ramírez (2022) mejoró significativamente la productividad en un 22.78% de la producción de banano orgánico, mediante la utilización de la metodología Lean Manufacturing, que permitió que las actividades operacionales puedan ser automatizadas lo que permitió que el tiempo de las operaciones se reduzcan. Por su parte, Revilla Pacheco (2022) por medio de la aplicación de herramientas Lean Manufacturing, incrementó significativamente la productividad del área de producción de una empresa dedicada a la fabricación de prendas de vestir, en donde inicialmente la productividad era en promedio del 60.22% y después del desarrollo de las herramientas Lean Manufacturing alcanzo un valor de 91.04%, esta mejora se alcanzó identificando las casusas que generan desperdicios y reduciendo los tiempos que no agregan valor. Finalmente, Cruz Zapata & Guarniz Linares (2022) mediante el diagnóstico realizado en el área de producción y almacén en una empresa agroindustrial, propuso la implementación de herramientas Lean

Manufacturing, mediante un plan de capacitación y la estandarización de los procesos operacionales, se buscó incrementar la productividad, los resultados obtenidos en su estudio fueron que la productividad incremento significativamente en un 2.84%

Los resultados son consistentes a estudios similares respecto a la mejora de la productividad en un 23.30%, la cual se encuentra dentro del rango de incremento de la productividad alcanzada, si bien en algunos estudios la mejora de productividad está por debajo o por encima del resultado obtenido, esto se debe a la forma en que se implementan las herramientas Lean Manufacturing, al diagnóstico e identificación de las problemáticas encontradas en cada organización. Sin embargo, los otros estudios confirman que las problemáticas abarcadas en el presente trabajo de investigación están dentro del amplio espectro de problemáticas que generan los desperdicios de producción, y que son responsables de mantener una productividad por debajo de lo esperado. Asimismo, el factor hombre, factor maquina y factor tiempo son de importancia para los estudios similares, y para el presente trabajo de investigación, ya que estos influyen directamente en la productividad de la empresa. Además de que cada estudio ha propuesto una metodología diferente para afrontar las problemáticas sobre los procesos innecesarios y tiempos de espera generados por los operarios de producción y de igual forma por las paradas de máquina que se pueden generar durante el turno de producción.

V. CONCLUSIONES

Se diagnostico el proceso de producción actual de la empresa Mysti Serv S.A.C. en donde se identificaron los problemas que afectaban la productividad en el proceso de producción de agua embotellada de la empresa. En donde los problemas que priorizaron del diagnóstico fueron: procesos innecesarios (31.33%), sobreproducción (28.00%), tiempos de espera (27.00%) y los movimientos innecesarios (19.33%). El análisis permitió identificar áreas de mejora y desperdicios que estaban afectando la eficiencia y el rendimiento del proceso.

Se desarrolló un plan de mejora continua específico para el área de producción de la empresa, abordando aspectos como el almacenamiento de materiales e insumos químicos, el lavado y desinfección de envases, la línea de producción de agua de mesa y el almacén de producto final.

La implementación de herramientas de Lean Manufacturing, como el mapa de flujo de valor (VSM), el takt time, el tiempo de ciclo y el mantenimiento productivo total (TPM), ha resultado en mejoras significativas en los indicadores evaluados. Al implementar el VSM, se logró un aumento del 20.97% en la producción diaria de agua embotellada. La implementación del takt time permitió reducir el ritmo de producción en un 27.30%, lo que resultó en una disminución del tiempo requerido para producir cada litro de agua embotellada. Además, al implementar el Tiempo de Ciclo, se redujo el tiempo necesario para las operaciones relacionadas con la producción de los productos ofrecidos por la empresa. Se obtuvieron reducciones del 44.02% en envases de botellas de 7 L, 41.23% en envases de bidones de 20 L y 46.17% en la producción de cajas de 20 L. Por último, la implementación del TPM mejoró el índice de OEE en un 25.92%, lo que representa una mejora en la

disponibilidad de los equipos, reduciendo las paradas de maquinaria, así como una mayor eficiencia de los equipos, lo que aumentó la producción total de agua embotellada y mejoró la calidad de los productos elaborados al reducir los productos defectuosos y las mermas durante el turno de producción.

La implementación de las herramientas de Lean Manufacturing ha permitido una mejora del 16.16% en la productividad del proceso de producción de agua embotellada. Esta mejora respalda que la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing, a través del plan de mejora continua, ha permitido reducir los problemas priorizados en el diagnóstico realizado inicialmente en el presente trabajo de investigación.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar el seguimiento y la actualización al plan de mejora continua y establecer un incentivo de productividad para los trabajadores para superar la ausencia de personal operario dentro del área de producción, motivar su participación e identificación con la empresa.

Se recomienda realizar capacitaciones para el personal nuevo y al personal que labora dentro del área de producción puedan ser capacitados en todos los procesos operacionales que intervienen en el proceso de producción y en los formatos que se utilizan para tener claro los objetivos de productividad del área de producción.

Se recomienda realizar un análisis exhaustivo del proceso de producción de manera anual para llevar a cabo una evaluación detallada para la implementación de nuevas herramientas Lean Manufacturing en el proceso de producción que permita reducir los problemas que están afectando la productividad de la empresa.

VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Abanto, Z. (2017). *Propuesta de mejora de procesos para la reduccion de costos operativos aplicando la metodologia TQM en la unidad de negocio de transporte interprovincial-terminal trujillo de la empresa Transportes Linea S.A.* Universidad Privada del Norte.

Aguilar, R. (2019). *Herramientas Lean Manufacturing para la mejora continua de la productividad del área de producción del Molino Castillo S.A.C Lambayeque 2018*. Universidad Señor de Sipan.

Agurto Medina, C. A., & Bernal Nuñez, O. J. (2020). *Plan de mejora utilizando herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción en la empresa Atlantica S.R.L. – Chiclayo 2019*. Universidad Señor de Sipán.

Ahuja, I. P. S., & Khamba, J. S. (2008). Total productive maintenance: Literature review and directions. *International Journal of Quality and Reliability Management*, *25*(7), 709–756. https://doi.org/10.1108/02656710810890890

Alayo Gómez, R., & Becerra Gonzales, A. (2014). *Implementación del plan de mejora continua en el área de producción aplicando la metodología phva en la empresa agroindustrias kaizen*. 394.

Alcalde San Miguel, P. (2007). *Calidad* (2da ed.). Ediciones Paraninfo, S.A.

Aldave, J., Montero, J., Neyra, L., & Ticse, D. (2018). *Plan Estratégico San Mateo* [Universidad San Ignacio de Loyola]. https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/UPEU/1166/Nelson_Tesis_

Maestro_2017.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Álvarez Zaldívar, D., & Hernández Areu, O. (2020). Propuesta de un nuevo programa de mantenimiento a los motores hyundai de grupos fuel oil. *Ingeniería Energética*, *Vol. XLI*(2).

Andrade, A. M., Del Río, C. A., & Alvear, D. L. (2019). Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. *Informacion Tecnologica*, *Vol. 30*(3), 83–94. https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000300083

Antaurco Meza, F. A. (2021). *Metodología lean y mejora de la productividad en la línea de producción nº02 de la embotelladora San Miguel del Sur – Huaura, 2020.* Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

Arroyo Paredes, N. A. (2018). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de agua de mesa alcalina ionizada*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Barth Bartz, A. P., Dittmar Weise, A., & Ruppenthal, J. E. (2012). Application of lean manufacturing in an industry of agricultural equipments. *Revista Chilena de Ingeniería*, *21*, 147–158. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77225903013

Bellido Luna, K. M. (2019). *Plan de mejora basado en la filosofía Lean Manufacturing para una empresa del sector manufacturero, caso: Naltech S.A.C.* Universidad Nacional de San Agustin.

Belohlavek, P. (2006). *OEE: Overall Equipment Effectiveness* (1a ed.). Blue Eagle

Group.

Bolaños Carnero, A. A. J., & Leiva Gomez, L. F. (2020). *Propuesta de un modelo de gestión de calidad usando las herramientas y conceptos del TQM y las buenas prácticas agrícolas con un enfoque en las herramientas básicas de la gestión por procesos para las MYPES productoras de pecanas en Ica el valle - Pachacú*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

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

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. WW Norton & Company.

Calderon, K. E., & Chavez, J. R. (2020). *Aplicación de la metodología lean manufacturing para incrementar la productividad en el área de operaciones de la empresa Avícola Virgen del Cisne S.A.C., 2019*. UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO.

Canahua Apaza, N. M. (2021). Implementación de la metodología TPM-Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia general de los equipos (OEE) en la producción de repuestos en una empresa metalmecánica. *Industrial Data*, *24*(1), 49–76. https://doi.org/10.15381/idata.v24i1.18402

Capuñay Santisteban, C. R. (2021). *Sistema de gestión de producción basado en Lean Thinking para la mejora de la productividad de la empresa PROCOM S.A.C*. Universidad Señor de Sipán.

Carrera Cabezas, R. M. (2019). Mejoramiento del proceso de producción de losas alveolares bajo metodología Lean Six Sigma en la Empresa Pública Cementera EPCE. *NOVASINERGIA REVISTA DIGITAL DE CIENCIA, INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA*, *2*(2), 94–103. https://doi.org/10.37135/unach.ns.001.04.10

Chan, F. T. S., Lau, H. C. W., Ip, R. W. L., Chan, H. K., & Kong, S. (2005). Implementation of total productive maintenance: A case study. *International Journal of Production Economics*, *95*(1), 71–94. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2003.10.021

Choque Llerena, A. A. (2019). *Propuesta de mejora para incrementar la productividad en la planta liofilizadora y deshidratadora de la empresa procesadora Agroindustrial la Joya.* Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

Cornejo Gajate, L. M. (2019). *Factores influyentes en la creación de una imagen de marca verde en la industria del agua embotellada* [Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. http://hdl.handle.net/10757/650426

Cortez Arteaga, M. Y., & Mantilla Bazan, J. D. (2022). *Lean Manufacturing para incrementar la productividad en proceso de aparado en una empresa fabricante de calzado industrial, La Libertad 2022*. Universidad César Vallejo.

Cruz Zapata, E. G., & Guarniz Linares, R. D. (2022). *Propuesta de herramientas leanmanufacturing en el área de almacén y producción para incrementar la productividaden la empresa agroindustrial de la ciudad de Trujillo, 2020*. Universidad Privada del Norte.

Cuggia-Jiménez, C., Orozco-Acosta, E., & Mendoza-Galvis, D. (2020). Lean manufacturing: A systematic review in the food industry. *Informacion Tecnologica*, *21*(5), 163–172. https://doi.org/10.4067/S0718-07642020000500163

Donozo Salazar, E., & Santa María Norabuena, A. R. (2015). *La Relación entre la ISO 9001 y el TQM en las Empresas del Sector Metalmecánica de Lima*. Pontificie Universidad Católica del Perú.

Dubé-Santana, M., Hevia-Lanier, F., Michelena-Fernández, E., Suárez-Ordaz, D. I., & Puerto-Díaz, O. (2017). Procedimiento de mejora de la cadena inversa utilizando metodología seis sigma. *Ingeniería Industrial*, *Vol. XXXVIII*(3), 247–256. http://www.rii.cujae.edu.cu

Figueredo Lugo, F. (2015). Aplicación de la filosofía Lean Manufacturing en un proceso de producción de concreto. *Ingeniería Industrial: Actualidad y Nuevas Tendencias*, *IV*(15), 7–24. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215047546002

Flores Elías, R. I., & Tejada Nuñez, N. X. (2021). *Aplicación de Lean Manufacturing para disminuir desperdicios de laempresa Frigoinca S.A.C., Pacanga, 2021*. Universidad César Vallejo.

García-Loor, E. A., Chávez-Wilson, J. V., Loor-Zambrano, H. Y., & Córdova-Mosquera, R. A. (2020). Plantas purificadoras: Realidad del agua embotellada en Ecuador. *Dominio de las Ciencias*, *Vol. 6*(2), 692–705. https://doi.org/10.23857/dc.v6i3.1241

Gnanavel, C., Saravanan, R., Chandrasekaran, M., & Pugazhenthi, R. (2017). Case

Study of Cycle Time Reduction by Mechanization in Manufacturing Environment. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *183*(1). https://doi.org/10.1088/1757-899X/183/1/012023

González Echavarría, J. A., Martínez Delgado, E., Barreto San Germán, E. L., Espinosa Alfonso, V. M., & Cabrera Gómez, J. (2020). Modelo con enfoque logístico para diagnosticar la gestión de mantenimiento de una entidad productora de envases. *Ingeniería Mecánica*, *23*. http://www.ingenieriamecanica.cujae.edu.cu

González Hinojosa, V., Zizumbo Villarreal, L., Arriaga Álvarez, E. G., & Martínez Miranda, V. (2018). ¿QUÉ PUEDE SIGNIFICAR EL AGUA?... ¿A QUÉ PUEDE REDUCIRSE? *Iberoamérica Social: Revista-red de estudios sociales*, *XI*, 177–197. https://iberoamericasocial.com/que-puede-significar-

Guerrero Moreno, D. R., Silva Leal, J. A., & Bocanegra-Herrera, C. C. (2019). Revisión de la implementación de Lean Six Sigma en Instituciones de Educación Superior. *Revista chilena de ingeniería*, *27*(4), 652–667.

Gutiérrez Pulido, H., & De la Vara Salazar, R. (2009). *Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma* (Segunda Edición). McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Hernández Fernández, M. (2018). *Aplicación del Lean Manufacturing para reducir los costos en el área de producción de la Empresa Dual Corporación de Servicios Generales*. UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO.

Hernández Matías, J. C., & Vizán Idolpe, A. (2013). *Lean Manufacturing Conceptos, técnicas e implantación*. Escuela de Organización Industrial EOI.

Huanuco Porras, F. R., Palomino Crispin, D. A., Velásquez Costa, J. A., & Vilchez Baca, H. A. (2023). Aplicación de la metodología DMAIC para mejorar la productividad de una planta embotelladora de agua mineral en Junín, Perú. *Proceedings of the 4th South American International Industrial Engineering and Operations Management Conference*, 9–11.

Huerta, A. (2021). Reducción del manejo de materiales en línea en una ensambladora de autos mediante la aplicación de lean manufacturing. *Ingeniería Industrial*, *40*, 49–60. https://doi.org/10.26439/ing.ind2021.n40.4880

Idrissi, I., Mesfioui, A., Aftais, I., & Benazzouz, B. (2015). Implementation of Lean Manufacturing in Fish Canning Company : a Case Study of a Canned Sardines Production Company in Morocco. *International Journal of LeanThinking*, *6*(2), 1–13.

Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2010). The Execution Premium: Linking Strategy to Operations for Competitive Advantage. *The Accounting Review*, *85*(4), 1473–1474. https://doi.org/10.2308/accr.2010.85.4.1473

Ketoeva, N., Soldatova, N., & Ilyashenko, S. (2019). Lean manufacturing as a tool for increasing labor productivity at the enterprise. *E3S Web of Conferences*, *124*. https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912404015

Khan, J. H. (2003). Impact of total quality management on productivity. *TQM Magazine*, *15*(6), 374–380. https://doi.org/10.1108/09544780310502705

Lezama, M. N., & Chegne, J. M. (2019). *Aplicación de las herramientas lean manufacturing para incrementar la productividad del Molino Agroindustrial*

San Francisco S.A.C, 2019. Universidad Cesar Vallejo.

Lindoso Tato, E., & Vilar Rodríguez, M. (2014). Orígenes e historia de la industria del agua embotellada en Europa: El caso español. *Asociación Española de Historia Económica*. www.aehe.net

Loayza Yupanqui, B., & Quispe Celmi, M. M. (2020). *Aplicación de las metodologías 5S y VSM para mejorar la productividad de la empresa de muebles Cabrera CORP, SJL, 2020*. Universidad César Vallejo.

Mandujano Malpartida, E. L., & Vigil Farfan, F. K. (2021). *Propuesta para optimizar el proceso de producción en una empresa panificadora aplicando lean manufacturing*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Marchena Livia, J. E. (2017). *Plan basado en técnicas de manufactura esbelta en el proceso de producción para reducir desperdicios en la empresa PROCOMSAC PIMENTEL 2017.* Universidad César Vallejo.

Martínez-Delgado, E., Cabrera-Gómez, J., & Arce-Castro, B. A. (2019). Diagnóstico del servicio de mantenimiento de grupos electrógenos de emergencia. *Ingeniería Mecánica*, *22*(2), 92–99. http://www.ingenieriamecanica.cujae.edu.cu

Méndez Angeles, E. A., & Rojas Bustamante, W. A. (2020). *Aplicación de herramientas Lean Manufacturing para mejorar laproductividad del área de pintura en la empresa Japan Autos, Lima 2020*. Universidad César Vallejo.

MINSA. (2010). Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N ° 031-2010-SA . Dirección General de Salud Ambiental Ministerio de Salud

Lima – Perú. *Direccion General de Salud Ambiental - Ministerio de Salud*, 45. http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/1590.pdf

Montesinos González, S., Vázquez Cid de León, C., Maya Espinoza, I., & Gracida Gracida, E. B. (2020). Mejora Continua en una empresa en México: estudio desde el ciclo Deming. *Revista Venezolana de Gerencia*, *Vol. 25*, 1863–1879.

Morán Fernández, E. D. R., & Romaní Ramírez, M. (2022). *Lean Manufacturing para mejorar la productividad de banano orgánicoen la Cooperativa CAPEBOSAN Sector Marcos Nieves, Jíbito –Sullana – Piura, 2022*. Universidad César Vallejo.

Morante Cabrera, P., Ramos Uribe, C., & Ratto Aguirre, C. (2020). *VENTA DE AGUA NO EMBOTELLADA*. Universidad de Lima.

Moscoso Salomón, L. I., & Matos Sifuentes, R. M. (2018). *Factores de promoción de agua embotellada que influyen en la decisión de compra en supermercados de Lima Metropolitana en la actualidad.* Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Muro Doig, O. D. (2020). *Mejora de proceso productivo utilizando herramientas Lean en empresa del sector gastronómico tradicional para incrementar su productividad*. UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA.

Nabavi, V., Azizi, M., & Faezipour, M. (2014). Implementation of quality management system based on ISO9001:2008 and its effects on customer satisfaction case study: Kitchen worktops factory. *International Journal of Quality and Reliability Management*, *31*(8), 921–937. https://doi.org/10.1108/IJQRM-04-2013-0064

Nallusamy, S., & Adil Ahamed, M. A. (2017). Implementation of lean tools in an automotive industry for Productivity Enhancement - A case study. *International Journal of Engineering Research in Africa*, *29*, 175–185. https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/JERA.29.175

Namuche Huamanchumo, V. E., & Zare Desposorio, R. A. (2016). *Aplicación de lean manufacturing para aumentar la productividad de la materia prima en el área de producción de una empresa esparraguera para el año 2016*. Universidad Nacional de Trujillo.

Nuñez Morocho, J. A., & Pacheco Torres, L. K. (2022). *Aplicación de la metodología six sigma para reducir desperdicios en el proceso de producción de una fábrica de fideos* [Universidad Señor de Sipán]. https://orcid.org/0000-0003-2769-4236

Palacios Acero, L. C. (2009). *Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos* (Primera). Ecoe Ediciones.

Pérez-Vergara, I. G., Marmolejo, N., Mejía, A. M., Caro, M., & Rojas, J. A. (2016). Mejoramiento mediante herramientas de la manufactura esbelta, en una Empresa de Confecciones. *Ingeniería Industrial*, *XXXVII*(1), 24–35.

Portillo Utrilla, G., & Suarez Quesquen, C. F. (2021). *Implementación de lean manufacturing para mejorarla productividad del área de almacén de la empresa Perutel Soluciones S.A.C., Lima, 2021*. Universidad Cesar Vallejo.

Proaño, D. X., Gisbert, V., & Pérez, E. (2017). Metodología para elaborar un plan de mejora continua. *3C Empresa*, 50–56. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6300064.pdf

Quesada Castro, M. del R., & Arrieta Posada, J. G. (2019). Implementation of lean manufacturing techniques in the bakery industry in Medellin. *Gestao e Producao*, *26*(2). https://doi.org/10.1590/0104-530X-2505-19

Quiñones Carbajal, E. E. (2021). *Aplicación del Lean Manufacturing para aumentar la productividad en el proceso de elaboración de lúcuma congelada en la empresa PROEXI S.A.C - Lima, 2019*. UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN.

Ramírez Díaz, Á. Y. (2020). *Aplicación de lean manufacturing para mejorar la productividad en los mimetizados tipo árbol en la empresa Ar Fiber Élion S.A.C., 2020*. Universidad César Vallejo.

Revilla Pacheco, J. C. O. (2022). *Aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing para incrementar la productividad de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022*. Universidad César Vallejo.

Rodríguez, F. J., & Gómez, L. (1991). *Indicadores de calidad y Productividad En la empresa*. Corporacion Andina de Fomento. https://books.google.com/books?id=Sqw91Sn9NksC&pgis=1

Rojas Salinas, Y. J. (2023). *Calidad química, microbiológica y organoléptica del agua de mesa embotellada consumida en el distrito de Huacho*. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

Rother, M. (1999). *Learning to See: Value Stream Mapping to Create Value and Eliminate Muda*. Lean Enterprise Institute.

Salazar Bozzeta, M. E. (2017). *Mejora en la productividad durante la fabricacion*

de cabina cerrada implementando Lean Manufacturing en una empresa privada metalmecanica. Universidad San Ignacio de Loyola.

Sarria, M. P., Fonseca, G. A., & Bocanegra-Herrera, C. C. (2017). Modelo metodológico de implementación de lean manufacturing. *Revista EAN*, *83*, 51–71. https://doi.org/https://doi.org/10.21158/01208160.n83.2017.1825

Shah, R., & Ward, P. T. (2003). Lean manufacturing: Context, practice bundles, and performance. *Journal of Operations Management*, *21*(2), 129–149. https://doi.org/10.1016/S0272-6963(02)00108-0

Shah, R., & Ward, P. T. (2007). Defining and developing measures of lean production. *Journal of Operations Management*, *25*(4), 785–805. https://doi.org/10.1016/j.jom.2007.01.019

Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing. Paso a paso*. ALFAOMEGA MARGE BOOKS.

Taifa, I. W. R., & Vhora, T. N. (2019). Cycle time reduction for productivity improvement in the manufacturing industry. *JIEMS Journal of Industrial Engineering and Management Studies*, *6*(2), 147–164. https://doi.org/10.22116/JIEMS.2019.93495

Terán Rubio, D. F. (2021). *Mejoramiento de las líneas de producción del área de empaque de una planta de embutidos aplicando Lean Manufacturing*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Matriz.

Torres, L. A. (2020). *Propuesta de mejora del proceso productivo bajo el enfoque de Lean Manufacturing para la reducción de costos de producción en la*

empresa nueva procesadora de alimentos Luzadta E.I.R.L. - Chiclayo 2019. Universidad Cesar Vallejo.

Urbina Escobar, J. S. (2018). Implementación de un sistema JIT para reducir costos en la empresa JJM SERVICIOS GENERALES S.R.L, 2018. *Universidad César Vallejo*.

Valderrama Laguna, M. J. (2018). *Propuesta de mejora para la reducción de tiempos en el proceso productivo para uvas de mesa variedad Red Globe aplicando herramientas Lean Manufacturing*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Venanzi, D., Augusto Gali, J., & Lhou Hasegawa, H. (2018). Application of quality tools in solving problems in the production process of an ABC Company – Case study. *Revista Científica Hermes*, *22*, 583–605. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477658116008

Venkat Jayanth, B., Prathap, P., Sivaraman, P., Yogesh, S., & Madhu, S. (2020). Implementation of lean manufacturing in electronics industry. *Materials Today: Proceedings*, *33*, 23–28. https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.02.718

Villaseñor, A., & Galindo, E. (2007). *Manual de Lean Manufacturing Guia basica*. Limusa S.A.

Viteri Moya, J., Matute Déleg, E., Viteri Sánchez, C., & Rivera Vásquez, N. (2016). Implementation of lean manufacturing in a food enterprise. *Enfoque UTE*, *1*, 1–12. http://ingenieria.ute.edu.ec/enfoqueute/

Wang, C. H., Chen, K. Y., & Chen, S. C. (2012). Total quality management, market

orientation and hotel performance: The moderating effects of external environmental factors. *International Journal of Hospitality Management*, *31*(1), 119–129. https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2011.03.013

Womack, J. P., & Jones, D. T. (2008). 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

ANEXOS

Anexo 1:Hoja de ponderación

PROBLEMATICAS IDENTIFICADAS

Cargo _____ **Área** _____

Realizar la evaluación de las problemáticas identificadas que afectan la productividad de la empresa, en donde 1 es de menor importancia y 5 es de mayor importancia.

ITEM	PROBLEMÁTICA	CALIFICACIÓN				
		1	2	3	4	5
A.	**Sobreproducción**					
01	Inadecuada planificación					
02	Desconocimiento de la demanda					
03	Procesos ineficientes					
B.	**Sobreinventario**					
04	Materiales dañados					
05	Falta de control de inventario					
06	Desconocimiento de la velocidad de producción					
C.	**Productos defectuosos**					
07	Envases y materiales de embalaje defectuosos					
08	Falta de control de procesos					
09	Procesos ineficientes					
10	Capacitación inadecuada					
D.	**Transporte de materiales y herramientas**					
11	Desorganización en el área de trabajo					
12	Ineficiencia en los procesos de carga y descarga					
13	Incumplimiento del programa de producción					
E.	**Procesos innecesarios**					
14	Métodos de trabajo no definidos					
15	Mala comprensión de los procesos					
16	Procedimientos inadecuados					
F.	**Espera**					
17	Inadecuada planificación					
18	Inadecuada distribución del personal					
19	Falta de envases y materiales					
20	Capacitación inadecuada					
21	Paradas de máquinas					
G.	**Movimientos innecesarios del trabajador**					
22	Desorganización en el área de trabajo					
23	Fatiga del trabajador					
24	Métodos de trabajo no definidos					

Anexo 2: Análisis estadístico variable del Mapeo del flujo de valor (VSM)

Planteamiento de hipótesis

H0: La producción diaria no difiere antes y después de la implementación de la herramienta VSM.

H1: La producción diaria difiere antes y después de la implementación de las herramientas VSM.

Tabla 1. Normalidad de datos de la variable de VSM

Pruebas de normalidad				
VA		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Producción diaria	Antes	0.954	10.00	0.711
	Después	0.969	10.00	0.884

Tabla 2. Medias de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	t	gl	Sig.
Antes	4104.70	10.00	447.10	-5.860	9	0.000
Después	5193.60	10.00	367.32			

Anexo 3: Análisis estadístico variable de takt time

Planteamiento de hipótesis

H0: El ritmo de producción no difiere antes y después de la implementación de la herramienta Takt Time.

H1: El ritmo de producción difiere antes y después de la implementación de la herramienta Takt Time.

Tabla 1. Normalidad de datos de la variable de Takt Time

Pruebas de normalidad				
VA		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Ritmo de producción	Antes	0.950	10.00	0.669
	Después	0.960	10.00	0.782

Tabla 2. Medias de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	t	gl	Sig.
Antes	6.65	20.00	0.72	5.561	9	0.000
Después	5.22	20.00	0.38			

Anexo 4: Análisis estadístico variable de Tiempo de ciclo

Planteamiento de hipótesis en botella de 7 litros

H0: El tiempo de producción de agua embotellada en la presentación de botellas de 7 litros no difiere antes y después de la implementación de la herramienta Tiempo de ciclo.

H1: El tiempo de producción de agua embotellada en la presentación de botellas de 7 litros difiere antes y después de la implementación de la herramienta Tiempo de ciclo.

Tabla 1. Normalidad de datos de la variable de Tiempo de ciclo

Pruebas de normalidad				
VA		Kolmogorov-Smirnov		
		Estadístico	gl	Sig.
Tiempo	Antes	0.070	100.00	0.200
	Después	0.102	100.00	0.012

Tabla 2. Medias de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	t	gl	Sig.
Antes	118.66	100.00	5.67	80,722	99	0.000
Después	66.42	100.00	6.45			

Planteamiento de hipótesis en bidón de 20 litros

H0: El tiempo de producción de agua embotellada en la presentación de botellas de 20 litros no difiere antes y después de la implementación de la herramienta Tiempo de Ciclo.

H1: El tiempo de producción de agua embotellada en la presentación de botellas de 20 litros difiere antes y después de la implementación de la herramienta Tiempo de Ciclo.

Tabla 3. Normalidad de datos de la variable de Tiempo de ciclo

Pruebas de normalidad				
VA		Kolmogorov-Smirnov		
		Estadístico	gl	Sig.
Tiempo	Antes	0.122	100.00	0.001
	Después	0.108	100.00	0.006

Tabla 4. Medias de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	t	gl	Sig.
Antes	412.11	100.00	7.62	96,473	99	0.000
Después	242.21	100.00	14.56			

Planteamiento de hipótesis en caja de 20 litros

H0: El tiempo de producción de agua embotellada en la presentación de cajas de 20 litros no difiere antes y después de la implementación de la herramienta Tiempo de Ciclo.

H1: El tiempo de producción de agua embotellada en la presentación de cajas de 20 litros difiere antes y después de la implementación de la herramienta Tiempo de Ciclo.

Tabla 5. Normalidad de datos de la variable de Tiempo de ciclo

Pruebas de normalidad				
VA		Kolmogorov-Smirnov		
		Estadístico	gl	Sig.
Tiempo	Antes	0.066	100.00	0.200
	Después	0.093	100.00	0.033

Tabla 6. Medias de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	t	gl	Sig.
Antes	615.54	100.00	7.70	-211,851	99	0.000
Después	331.30	100.00	14.05			

Anexo 5: Análisis estadístico variable de Mantenimiento Productivo Total (TPM)

Planteamiento de hipótesis

H0: La Eficiencia global de los equipos difiere antes y después de la implementación de la herramienta TPM.

H1: La Eficiencia global de los equipos difiere antes y después de la implementación de la herramienta TPM.

Tabla 1. Normalidad de datos de la variable de TPM

Pruebas de normalidad				
VA		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
OEE	Antes	0.926	10.00	0.407
	Después	0.877	10.00	0.122

Tabla 2. Medias de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	t	gl	Sig.
Antes	48.30	10.00	7.364	-7.025	9.00	0.000
Después	62.20	10.00	2.859			

Anexo 6: Análisis estadístico variable de productividad

Planteamiento de hipótesis

H0: La productividad no difiere antes y después de la implementación de las herramientas Lean Manufacturing.

H1: La productividad difiere antes y después de la implementación de las herramientas Lean Manufacturing.

Tabla 1. Normalidad de datos de la variable de Productividad.

Pruebas de normalidad				
VA		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Productividad	Antes	0.859	10.00	0.075
	Después	0.952	10.00	0.695

Tabla 2. Medias de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	t	gl	Sig.
Antes	151.84	10.00	27.90	-2.319	9.00	0.046
Después	181.10	10.00	20.37			

Anexo 7: Panel fotográfico



Fotografía 1. Producción de Bidones de 20 L: Lavado de Bidones.



Fotografía 2. Producción de Bidones de 20 L: Enjuague de bidones.



Fotografía 3. Producción de Bidones de 20 L: Enjuague y envasado.



Fotografía 4. Producción de Bidones de 20 L: Envasado.



Fotografía 5. Producción de Bidones de 20 L: Prensado de tapa.



Fotografía 6. Producción de Bidones de 20 L: Etiquetado y fechado.



Fotografía 7. Producción de Cajas de 20 L: Armado de caja



Fotografía 8. Producción de Cajas de 20 L: Sellado base de caja



Fotografía 9. Producción de Cajas de 20 L: Colocar plástico térmico



Fotografía 10. Producción de Cajas de 20 L: Envasado.



Fotografía 11. Producción de Cajas de 20 L: Sellado superior de caja



Fotografía 12. Producción de Cajas de 20 L: Sellado térmico de plástico.



Fotografía 13. Producción de Botellas de 07 L: Enjuague y envasado de botellas.



Fotografía 14. Producción de Botellas de 07 L: Etiquetado y fechado

Anexo 08: Determinación de la productividad

FECHA	PRESENTACIONES			PRODUCCIÓN TOTAL	N° O m.o.	td (h)	tm (h)	PRODUCTIVIDAD (L/h-H)
	B-20 (UND)	C-20 (UND)	B-07 (UND)					
07/02/2022	150,00	20,00	22,00	3.554,00	4,00	7,50	0,75	131,63
08/02/2022	154,00	15,00	18,00	3.506,00	4,00	7,50	1,75	152,43
09/02/2022	177,00	21,00	19,00	4.093,00	4,00	7,50	-	136,43
10/02/2022	206,00	21,00	13,00	4.631,00	4,00	7,50	2,00	210,50
11/02/2022	208,00	24,00	22,00	4.794,00	4,00	7,50	0,75	177,56
14/02/2022	160,00	17,00	23,00	3.701,00	4,00	7,50	-	123,37
15/02/2022	187,00	20,00	21,00	4.287,00	4,00	7,50	-	142,90
16/02/2022	164,00	24,00	22,00	3.914,00	4,00	7,50	-	130,47
17/02/2022	197,00	20,00	22,00	4.494,00	4,00	7,50	1,17	177,39
18/02/2022	180,00	17,00	19,00	4.073,00	4,00	7,50	-	135,77
18/05/2022	224,00	43,00	10,00	5.410,00	4,00	7,50	0,75	200,37
19/05/2022	215,00	34,00	11,00	5.057,00	4,00	7,50	-	168,57
20/05/2022	215,00	46,00	12,00	5.304,00	4,00	7,50	0,33	185,02
23/05/2022	228,00	26,00	12,00	5.164,00	4,00	7,50	-	172,13
24/05/2022	214,00	36,00	9,00	5.063,00	4,00	7,50	0,17	172,60
25/05/2022	187,00	36,00	11,00	4.537,00	4,00	7,50	-	151,23
26/05/2022	249,00	31,00	11,00	5.677,00	4,00	7,50	0,67	207,70
27/05/2022	251,00	33,00	9,00	5.743,00	4,00	7,50	0,75	212,70
30/05/2022	198,00	38,00	12,00	4.804,00	4,00	7,50	-	160,13
31/05/2022	218,00	37,00	11,00	5.177,00	4,00	7,50	0,33	180,59

Anexo 09: Determinación del índice de eficiencia global (OEE)

FECHA	td (min)	tm (min)	DISPONIBILIDAD	PRODUCCION TOTAL	PRODUCCIÓN PREVISTA	EFICIENCIA	DEFECTOS	CALIDAD	OEE
07/02/2022	450,00	45,00	0,90	3554,00	7500,00	0,47	280,00	0,92	0,39
08/02/2022	450,00	105,00	0,77	3506,00	7500,00	0,47	260,00	0,93	0,34
09/02/2022	450,00	0,00	1,00	4093,00	7500,00	0,55	100,00	0,98	0,54
10/02/2022	450,00	120,00	0,73	4631,00	7500,00	0,62	80,00	0,98	0,44
11/02/2022	450,00	45,00	0,90	4794,00	7500,00	0,64	40,00	0,99	0,57
14/02/2022	450,00	0,00	1,00	3701,00	7500,00	0,49	20,00	0,99	0,49
15/02/2022	450,00	0,00	1,00	4287,00	7500,00	0,57	140,00	0,97	0,55
16/02/2022	450,00	0,00	1,00	3914,00	7500,00	0,52	140,00	0,96	0,50
17/02/2022	450,00	70,00	0,84	4494,00	7500,00	0,60	187,00	0,96	0,48
18/02/2022	450,00	0,00	1,00	4073,00	7500,00	0,54	40,00	0,99	0,53
18/05/2022	450,00	45,00	0,90	5410,00	7500,00	0,72	94,00	0,98	0,64
19/05/2022	450,00	0,00	1,00	5057,00	7500,00	0,67	100,00	0,98	0,66
20/05/2022	450,00	20,00	0,96	5304,00	7500,00	0,71	20,00	1,00	0,68
23/05/2022	450,00	0,00	1,00	5164,00	7500,00	0,69	100,00	0,98	0,68
24/05/2022	450,00	10,00	0,98	5063,00	7500,00	0,68	100,00	0,98	0,65
25/05/2022	450,00	0,00	1,00	4537,00	7500,00	0,60	20,00	1,00	0,60
26/05/2022	450,00	40,00	0,91	5677,00	7500,00	0,76	107,00	0,98	0,68
27/05/2022	450,00	45,00	0,90	5743,00	7500,00	0,77	180,00	0,97	0,67
30/05/2022	450,00	0,00	1,00	4804,00	7500,00	0,64	220,00	0,95	0,61
31/05/2022	450,00	20,00	0,96	5177,00	7500,00	0,69	80,00	0,98	0,65

Anexo 10: Plan de mejora continua

EMPRESA MYSTI SERV. S.A.C.

PLAN DE MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE AGUA EMBOTELLADA DE LA EMPRESA MYSTI SERV S.A.C , CON LA IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING

ELABORADO POR:

Bach. Georgi Saul Flores Mamani

APROBADO POR:

Ing. Katherine Isabel Villa Gomez

MOQUEGUA – PERÚ

2022

TABLA DE CONTENIDO

I. DATOS GENERALES 1
II. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN 1
2.1. ÁREAS DE INTERVENCIÓN 1
2.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN 2
2.3. IDENTIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS 3
III. ETAPA 1: PLANEAR 4
3.1. OBJETIVO DEL PLAN DE MEJORA 4
3.2. PLAN DE ACCIÓN 4
IV. ETAPA 2: HACER 5
4.1. IMPLEMENTACIÓN DEL VALUE STREAM MAPPING (VSM) 5
4.2. IMPLEMENTACIÓN DEL TAKT TIME 6
4.3. IMPLEMENTACIÓN DEL TIEMPO DE CICLO 6
4.4. IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM) 7
V. ETAPA 3: VERIFICAR 7
5.1. IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING 7
5.1.1. IMPLEMENTACIÓN DEL VALUE STREAM MAPPING (VSM) 8
5.1.2. IMPLEMENTACIÓN DEL TAKT TIME 9
5.1.3. IMPLEMENTACIÓN DEL TIEMPO DE CICLO 10
5.1.4. IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM) 11
5.1. DETERMINACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD 13
VI. ETAPA 4: ACTUAR 14
VII. REFERENCIAS 14

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

I. DATOS GENERALES

Razón social	:	MYSTI SERV S.A.C.
Encargado de Operaciones	:	Katherine Ysabel Villa Gomez
Actividad económica principal	:	1104 - Elaboración de bebidas no alcohólicas; producción de aguas minerales y otras aguas embotelladas
Representante legal	:	Gerente general Sonia Lilia Lopez Vilca
Ubicación	:	Urb. Costa azul pro. Prima Mz B Lote 01, por el lubricentro Fercast, distrito de Ilo provincia de Ilo, región Moquegua

II. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN

2.1. ÁREAS DE INTERVENCIÓN

- Área de almacenamiento de insumos
- Área de lavado de envases
- Área de producción
- Área de almacenamiento del producto final



Distribución de áreas

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

2.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN

Área de almacenamiento de insumos

- Almacenamiento de material de embalaje y envases: Se almacenan en un lugar adecuado, protegidos de la humedad, la luz y e calor, para preservar sus propiedades y evitar su deterioro, para luego ser usados en la línea de producción.

- Preparación y fechado de cajas: Se preparan las cajas de cartón juntando los pliegues de cartón con goma sintética, luego se llevan al área de producción.

Área de lavado de envases

- Lavado de bidones: En primer lugar, se inspecciona visualmente cada envase para asegurarse de que no tenga ningún tipo de contaminación externa. Luego, el bidón es lavado por un operario de manera manual, la cual utiliza agua caliente y detergente para remover la suciedad y los residuos de la superficie del envase.

- Enjuague de bidones: El bidón es enjuagado con agua purificada para eliminar cualquier residuo del detergente y se realiza una inspección visual para asegurarse de que no queden residuos en el interior del envase.

Área de producción

- Captación y tratamiento del agua: Se captura agua potable de una fuente confiable y se somete a un riguroso proceso de tratamiento para eliminar impurezas y asegurar su calidad.

- Almacenamiento del agua tratada: El agua tratada se almacena en tanques adecuados para mantener su calidad antes de su uso en el proceso de embotellado.

- Filtrado y purificación: El agua pasa por varios filtros, como filtros multimedia, de carbón activado y de sedimentos, para eliminar partículas y mejorar su calidad. Luego, se utiliza un sistema de osmosis inversa para eliminar sólidos disueltos y moléculas orgánicas.

- Desinfección: Se aplican procesos de desinfección, como la exposición a luz UV y el uso de ozono, para eliminar microorganismos y asegurar la seguridad del agua.

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

- Envasado: El agua tratada se envasa en diferentes presentaciones, como botellas de policarbonato retornables de 20 litros, cajas de cartón con bolsa termocontraíble de 20 litros y botellas no retornables de 7 litros, según las necesidades del mercado.

- Sellado y etiquetado: Se sellan los envases y se aplican etiquetas con información relevante, como el nombre de la marca, contenido neto y fechas de caducidad.

Área de almacenamiento del producto final

- Almacenamiento del producto terminado: Los productos terminados son almacenados temporalmente en parihuelas, a excepción de las botellas en presentación de 7 litros, ya que estas estarán ubicadas en estantes.

- Despacho: Los productos en diferentes presentaciones son debidamente contabilizados por la cantidad requerida de cada cliente serán enviados en el transporte adecuado.

2.3. IDENTIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS

En el área de producción de la empresa MYSTI SERV S.A.C., se realizó la identificación de los problemas que afectan la productividad en el proceso de producción de agua embotellada mediante una lluvia de ideas con el grupo de producción, los problemas fueron organizados y plasmado con el diagrama de Ishikawa. Estos problemas se han categorizado en función a los desperdicios de producción:

- Sobreproducción,
- Sobreinventario
- Defectos
- Transporte innecesario
- Procesos innecesarios.
- Tiempo de espera
- Movimientos innecesarios

Para priorizar los problemas, se ha utilizado el diagrama de Pareto, que muestra la frecuencia o impacto de cada desperdicio de producción. Después de analizar los datos, se concluyó que los cuatro desperdicios clave que requieren atención inmediata son:

- Procesos innecesarios,
- Sobreproducción,
- Tiempo de espera
- Movimientos innecesarios

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

Estos cuatro problemas representan aproximadamente el 76.63% del impacto total de los desperdicios.

III. ETAPA 1: PLANEAR

3.1. OBJETIVO DEL PLAN DE MEJORA

Incrementar la productividad en el Área de producción de agua embotellada de la empresa MYSTI SERV S.A.C , con la implementación de herramientas Lean Manufacturing,

3.2. PLAN DE ACCIÓN

a) Alcance

La implementación del plan de acción, serán las áreas de intervención que cubre el plan en la producción de agua embotellada, en las tres presentaciones de policarbonato retornables de 20 litros, cajas de cartón con bolsa termocontraíble de 20 litros y botellas no retornables de 7 litros.

b) Acciones especificas

- Realizar un análisis detallado del Value Stream Mapping (VSM) para identificar y eliminar actividades que no agreguen valor al proceso de producción.

- Establecer un plan de producción basado en el Takt Time, que es el tiempo disponible para producir un producto para satisfacer la demanda del mercado.

- Definir un tiempo de ciclo óptimo para cada etapa del proceso de producción, eliminando cuellos de botella y asegurando una fluidez constante.

- Establecer un equipo multifuncional encargado de liderar la implementación del TPM.

c) Responsables

- Gerente general: El gerente general tiene el rol principal de hacer extensiva el compromiso asumido por la empresa para la aplicación de la metodología Lean Manufacturing y el uso de las herramientas VSM, takt time, tiempo de ciclo y TPM

- Líder de operación y mantenimiento: El líder de operación y mantenimiento, es responsable del acompañamiento y seguimiento para la identificación de las oportunidades de

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

mejoras planteadas, y de asegurar la participación del grupo de trabajo.

- Tesista: Seguimiento, Monitoreo para la implementación del plan de mejora continua.

- Técnico y ayudantes de operación y mantenimiento: Son responsables de participar de las propuestas de las mejoras a plantearse y hacer llegar las opiniones y críticas constructivas para su implementación.

d) Recursos requeridos

- Recursos humanos: Gerente general, Líder de operación y mantenimiento, Técnico y ayudantes de operación y mantenimiento y Tesista.

- Herramientas: Hojas de registro, Listas de cotejo y cronometro.

- Capacitaciones: Metodología Lean Manufacturing, Desperdicios de producción, Herramientas Lean Manufacturing (VSM, takt time, tiempo de ciclo y TPM).

e) Plazo del plan de acción

El plan de acción se ejecutará a inicios de enero del 2022 hasta fines de abril del 2022.

IV. ETAPA 2: HACER

4.1. IMPLEMENTACIÓN DEL VALUE STREAM MAPPING (VSM)

Para la elaboración del VSM, se realizarán los siguientes pasos:

- Capacitación al personal involucrado en el proceso de producción en la metodología Lean Manufacturing, identificación de los desperdicios de producción y sobre el concepto del VSM.

- Identificación del proceso específico de producción de agua embotellada que se desea mapear.

- Determinación de los límites de inicio y fin del flujo de valor que se va a analizar.

- Elaboración de un mapeo detallado del proceso actual, desde la recepción de materias primas hasta la entrega del producto final.

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

- Identificación de todas las etapas, actividades, flujos de información, tiempos de espera y cuellos de botella a lo largo del flujo de valor.}

- Recopilación de datos sobre el tiempo de valor agregado y tiempo sin valor agregado para evaluar el desempeño del proceso.

- Evaluación del mapa del estado actual e Identificación de los cuatro desperdicios priorizados: procesos innecesarios, sobreproducción, espera y movimientos innecesarios del trabajador.

- Elaboración de un mapeo detallado del proceso futuro, después de haber culminado la implementación del plan de mejora continua, comparando la producción diaria con el VSM actual.

4.2. IMPLEMENTACIÓN DEL TAKT TIME

- Capacitación al personal involucrado en el proceso de producción para que comprenda el concepto del Takt Time.

- Recolección de datos sobre la demanda del cliente (producción diaria).

- Determinación del Takt Time al cual se deben elaborar los productos para satisfacer la demanda de manera equilibrada dividiendo el tiempo disponible de producción por la demanda del cliente.

- Determinación del Takt Time actual de la empresa y el alcanzado después de la implementación del plan de mejora.

4.3. IMPLEMENTACIÓN DEL TIEMPO DE CICLO

- Capacitación al personal involucrado en el proceso de producción para que comprenda el concepto del Tiempo de Ciclo.

- Identificación las operaciones o procesos que tienen un impacto significativo en la eficiencia y la productividad.

- Selección de los procesos que se beneficiarían de una medición y control más precisos del tiempo.

- Recolección de los datos sobre el tiempo necesario para completar cada operación o proceso seleccionado.

- Analizar los datos recopilados para identificar patrones, variaciones y posibles áreas de mejora, mediante la recolección de datos en formatos elaborados.

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

- Identificación de los procesos innecesarios, sobreproducción, espera y movimientos innecesarios del trabajador que tienen tiempos de ciclo más largos.

- Evaluación del diseño del proceso y realizar modificaciones estandarizando las actividades y realizando un balance de línea para reducir los tiempos de ciclo en la producción de agua embotellada en las tres presentaciones de policarbonato retornables de 20 litros, cajas de cartón con bolsa termocontraíble de 20 litros y botellas no retornables de 7 litros.

- Implementación de los formatos para monitorear el tiempo de ciclo.

4.4. IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM)

- Capacitación al personal sobre la importancia y los conceptos básicos del TPM, incluyendo la participación de los trabajadores y el enfoque en el mantenimiento productivo total.

- Formación de un equipo dedicado a liderar y coordinar la implementación del TPM en la empresa.

- Recolección de datos sobre las paradas de planta y mermas, para determinar la disponibilidad, oficina y calidad. Asimismo, determinar el índice de eficiencia global del equipo, conocido como OEE (Overall Equipment Efficiency).

- Evaluación del estado actual de los equipos, procesos y prácticas de mantenimiento.

- Elaboración de un programa de mantenimiento preventivo para minimizar las fallas y los tiempos de inactividad no planificados.

V. ETAPA 3: VERIFICAR

Para poder saber si la propuesta de mejora logró su fin, tenemos que evaluar los resultados, los cuales se evaluaran según los formatos a utilizar para cada herramienta Lean Manufacturing.

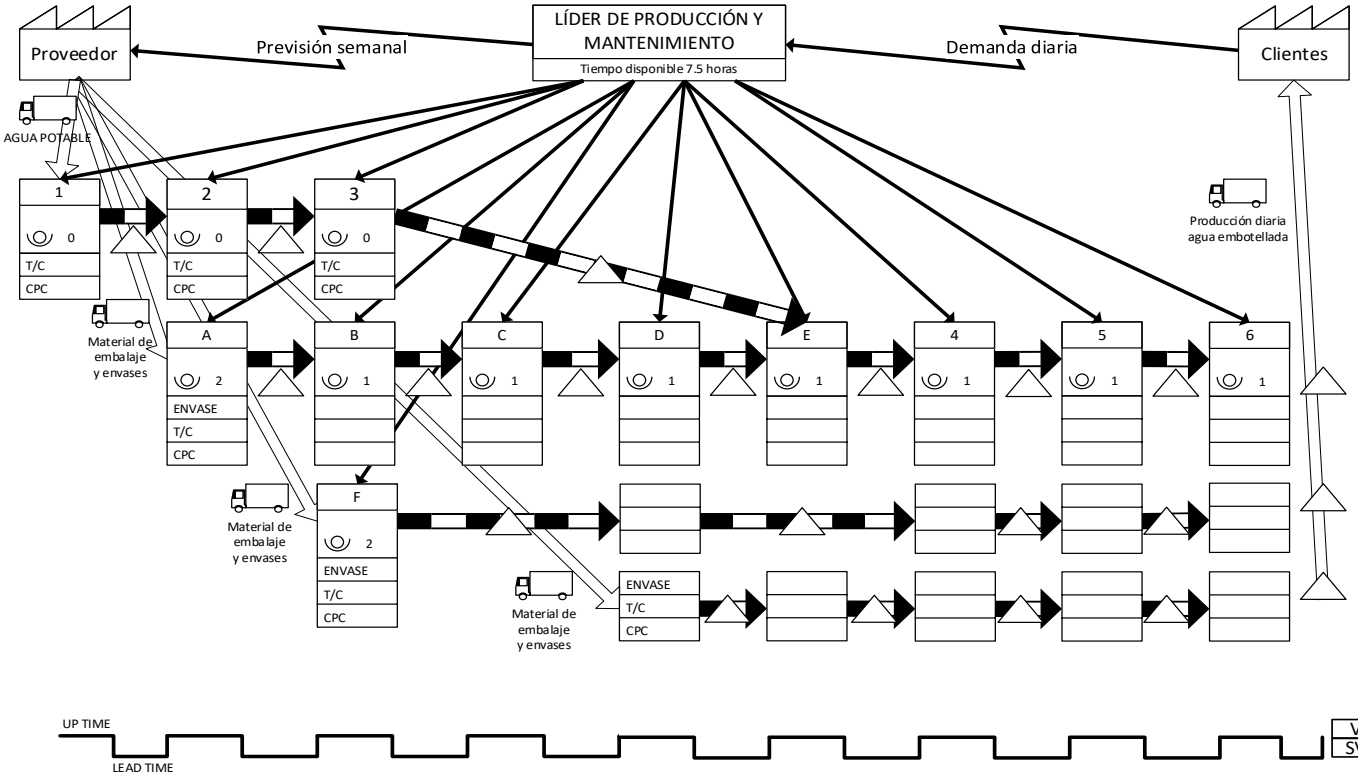
5.1. IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING

- VSM
- TAK TIME
- T/C
- TPM

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

5.1.1. IMPLEMENTACIÓN DEL VALUE STREAM MAPPING (VSM)

FORMATO PARA ELABORAR DIAGRAMA VSM



LEYENDA			
1: Almacenamiento de agua potable	5: Sellado, etiquetado y fechado	A: Almacenamiento de envases y materiales	D: Ingreso de envases al área de envasado
2: Tratamiento de agua potable	6; Traslado a almacén final	De embalaje	E: Enjuague de envases
3: Almacenamiento intermedio de agua tratada		B: Lavado de bidones	F: Preparación de fechado de cajas
4: Envasado		C: Enjuague de bidones	

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

5.1.2. IMPLEMENTACIÓN DEL TAKT TIME

HOJA DE CALCULO PARA DETERMINAR EL TAK TIME

FECHA	PRODUCCIÓN DIARIA (L)	TIEMPO DISPONIBLE DE PRODUCCIÓN	TAKT TIME

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

5.1.3. IMPLEMENTACIÓN DEL TIEMPO DE CICLO

HOJA DE REGISTRO “MEDICIÓN DE TIEMPOS”

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	FECHA:
		OBSERVADOR:
		PRODUCTO:

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

ELABORADO POR: BACH. GEORGI SAUL FLORES MAMANI | **APROBADO POR:** Ing. Katherine Isabel Villa Gomez

5.1.4. IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM)

HOJA REGISTRO DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS

	PRODUCTOS DEFECTUOSOS	Area: Observador:

ITEM	DEFECTO	MES ( )																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
A	**BOTELLA 20 LITROS**																															
01	Rotura de envase																															
02	Fuga de Agua del sellado termico																															
03	Presencia de olores extraños del envase																															
04	Presencia de manchas y/o residuos en el e																															
05	Presencia de Olores y Sabores extraños en																															
B	**CAJA 20 LITROS**																															
01	Caja Mojada																															
02	Sellado de aperturas defectuosos																															
03	Sellado termico defectuoso																															
04	Presencia de Olores y Sabores extraños en																															
C	**BOTELLA 07 LITROS**																															
01	Rotura de envase																															
02	Fuga de Agua del tapon de rosca																															
03	Presencia de olores extraños del envase																															
04	Presencia de manchas y/o residuos en el e																															
05	Presencia de Olores y Sabores extraños en																															
	Total productos defectuosos																															

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

HOJA REGISTRO PARADA DE EQUIPO Y/O MAQUINAS

	PARADAS DE EQUIPO Y/O MAQUINARIAS	Area: Observador:

TIEMPO DE PARADA (min)		
CRITICO	+ de 180 min	
	180	
	90	
MODERADO	60	
	45	
	30	
LEVE	20	
	10	
	5	

ITEM	EQUIPO	TIPO DE PARADA		MES ( )																																
		Averia	Falla	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
A	Ablandador de agua																																	
B	Filtro de carbón activado																																	
C	Filtro Multimedia																																	
D	Tanque INOX de Agua Tratada																																	
E	Tanque de agua potable 2500L																																	
F	Tanque de agua potable 1100L																																	
G	Filtros de sedimentos (1 y 5 micras)																																	
H	Tuberías Hidráulicas																																	
I	Pistola de aire caliente																																	
J	Equipo generador de ozono																																	
K	Lámpara UV																																	
L	Equipo de osmosis																																	
	m em branas																																	
	tablero de control																																	
	filtros																																	
	bomba hidraulica																																	
	tablero de control																																	
M	Máquina de desinfección, llenado y sellado de																																	
	tablero de control																																	
	bombas hidraulicas																																	
	piston de llenado																																	
	piston de sellado																																	
N	Bombas hidráulicas																																	
O	Tableros de control																																	
P	Compresora																																	
	TOTAL TIEMPO DE PARADAS (min)																																	
	TOTAL PARADAS (veces)																																	

LEYENDA

Tipos de falla:

(A) Falla por mal uso (B) Falla por envejecimiento (C) Falla por falta de mantenimiento

Tipos de AVERIA

(1) Averia permanente (2) Averia Intermitente (3) Averia latente

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

ELABORADO POR: BACH. GEORGI SAUL FLORES MAMANI | **APROBADO POR:** Ing. Katherine Isabel Villa Gomez

5.1. DETERMINACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD

HOJA DE CALCULO PARA DETERMINAR LA PRODUCTIVIDAD

FECHA	PRODUCCIÓN DIARIA (L)	m.o. (N° O)	Tiempo disponible de producción (horas)	Paradas de maquina (horas)	Productividad

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

VI.ETAPA 4: ACTUAR

Conforme se avance en la aplicación de la propuesta y en la mejora del proceso de producción de agua embotellada se realizarán las acciones:

- Presentar todos los registros al responsable al Líder de Producción, para su validación y archivo.
- Evaluar los resultados obtenidos y compararlos con los objetivos establecidos.
- Realizar ajustes y mejoras adicionales en función de los datos y el feedback recopilado.
- Fomentar la cultura de mejora continua en toda la organización y promover la participación activa de los empleados en la identificación y solución de problemas.

VII. REFERENCIAS

Abanto, Z. (2017). Propuesta de mejora de procesos para la reducción de costos operativos aplicando la metodología TQM en la unidad de negocio de transporte interprovincial-terminal Trujillo de la empresa Transportes Línea S.A. UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE.

Agurto Medina, C. A., & Bernal Nuñez, O. J. (2020). Plan de mejora utilizando herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción en la empresa Atlantica S.R.L. – Chiclayo 2019. UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN.

Gutiérrez Pulido, H., & De la Vara Salazar, R. (2009). Control estadístico de Calidad y Seis Sigma (2da ed.). McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Hernández Matías, J. C., & Vizán Idolpe, A. (2013). *Lean Manufacturing Conceptos, técnicas e implantación*. Escuela de Organización Industrial EOI.

Ojeda, M. Miguel., & Behar, Roberto. (2006). *Estadística, productividad y calidad (1a ed.)*. Editora de Gobierno del Estado de Veracruz.

Palacios Acero, L. C. (2009). *Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos (1a ed.)*. Ecoe Ediciones.

Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing. Paso a Paso*. Alfaomega Marge Books.

Villaseñor, A., & Galindo, E. (2007). Manual de Lean Manufacturing Guía básica. Limusa S.A.

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

Anexo 11: Programa de mantenimiento preventivo

	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Area: Planta de proceso Responsable: Lider de Operaciones y Mantenimiento

ITEM	EQUIPO	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	I SEMESTRE						II SEMESTRE					
				ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
01	Ablandador de agua	Retrolavado	SEMANAL												
02	Filtro de carbón activado	Retrolavado	SEMANAL												
03	Filtro Multimedia	Retrolavado	SEMANAL												
04	Tanque INOX de Agua Tratada	Revisión y/o cambio de uniones entre tuberías y tanque	MENSUAL												
05	Tanque de agua potable 2500L	Revisión y/o cambio de uniones entre tuberías y tanque	SEMESTRAL												
06	Tanque de agua potable 1100L	Revisión y/o cambio de uniones entre tuberías y tanque	SEMESTRAL												
07	Filtros de sedimentos (1 y 5 micras)	Revisión de filtros	TRIMESTRAL												
		Cambio de filtros	SEMESTRAL												
08	Tuberías Hidráulicas	Revisión y/o cambio de uniones	SEMESTRAL												
09	Pistola de aire caliente	Revisión de buen funcionamiento	SEMESTRAL												
10	Equipo generador de ozono	Revisión de buen funcionamiento, conexiones.	ANUAL												
11	Lámpara UV	Revisión de buen funcionamiento	SEMESTRAL												
		Cambio de lampara UV	ANUAL												
12	Equipo de osmosis	Revisión y limpieza membranas	ANUAL												
		Revisión de tablero	ANUAL												
		Revisión y/o cambio de filtro	ANUAL												
		Revisión de bomba hidráulica	ANUAL												
13	Máquina de desinfección, llenado y sellado de botellas	Revisión del tablero	ANUAL												
		Revisión de bombas hidráulicas	ANUAL												
		Revisión y lubricación de pistón de llenado	ANUAL												
		Revisión y lubricación de pistón de sellado	ANUAL												
14	Bombas hidráulicas	Limpieza y revisión de conexiones internas.	ANUAL												
15	Tableros de control	Revisión de buen funcionamiento y correcta conexión de circuitos.	ANUAL												
16	Compresora	Limpieza y revisión de conexiones internas.	ANUAL												

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

Anexo 12: Hoja de registro "Paradas de equipo y/o maquinarias"

MYSTI SERV SAC

PARADAS DE EQUIPO Y/O MAQUINARIAS

Área: Producción

Observador: Georgi Saul Flores Mamani

TIEMPO DE PARADA (min)																																			
CRITICO	+ de 180 min																																		
	180																																		
	90																																		
MODERADO	60	A	B								B-M												B				D								
	45	M						A	A			L													C										
	30		M		J				D-I										A				I												
LEVE	20		G-L																D-G						P		L-M			J-M					
	10																													A-B					
	5																																		

ITEM	EQUIPO	TIPO DE PARADA		MES (FEBRERO - 2022)																																
				M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	
		Averia	Falla	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
A	Ablandador de agua	3	C	X						X	X									X															
B	Filtro de carbón activado	3	C		X								X											X							X				
C	Filtro Multimedia	3	C																							X									
D	Tanque INOX de Agua Tratada	2	C								X									X								X							
E	Tanque de agua potable 2500L																																		
F	Tanque de agua potable 1100L																																		
G	Filtros de sedimentos (1 y 5 micras)	3	C		X															X															
H	Tuberías Hidráulicas																																		
I	Pistola de aire caliente	2	A								X													X											
J	Equipo generador de ozono	2	C				X																								X				
K	Lámpara UV																																		
L	Equipo de osmosis																																		
	membranas	2	B		X									X																					
	tablero de control																																		
	filtros	2	B																									X							
	bomba hidraulica	2	C																																
	tablero de control																																		
M	Máquina de desinfección, llenado y sellado de botellas																																		
	tablero de control																																		
	bombas hidraulicas	2	C																																
	piston de llenado	3	C		X								X															X							
	piston de sellado	3	C	X																											X				
N	Bombas hidráulicas	2	C																																
O	Tableros de control																																		
P	Compresora	2	C																							X									
	TOTAL TIEMPO DE PARADAS (min)			105	130	-	30	-	-	45	105	-	120	45	-	-	-	-	-	70	-	-	-	90	-	65	-	100	-	-	60				
	TOTAL PARADAS (veces)			2	4	-	1	-	-	1	3	-	2	1	-	-	-	-	-	3	-	-	-	2	-	2	-	3	-	-	3	-	-	-	

LEYENDA

Tipos de falla:

(A) Falla por mal uso (B) Falla por envejecimiento (C) Falla por falta de mantenimiento

Tipos de AVERIA

(1) Averia permanente (2) Averia Intermitente (3) Averia latente

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC

PARADAS DE EQUIPO Y/O MAQUINARIAS

Área: Producción

Observador: Georgi Saul Flores Mamani

TIEMPO DE PARADA (min)																																							
CRITICO	+ de 180 min																																							
	180																																							
	90																																							
MODERADO	60																																							
	45									A										D											A								
	30			L							L		B																	L									
LEVE	20													N										M															M
	10																												I			M							
	5																																							

ITEM	EQUIPO	TIPO DE PARADA		MES (MAYO - 2022)																																					
				D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M
		Averia	Falla	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31							
A	Ablandador de agua	3	C									X																		X										
B	Filtro de carbón activado	3	C												X																		X								
C	Filtro Multimedia																																								
D	Tanque INOX de Agua Tratada	2	C																		X																			
E	Tanque de agua potable 2500L																																								
F	Tanque de agua potable 1100L																																								
G	Filtros de sedimentos (1 y 5 micras)																																								
H	Tuberías Hidráulicas																																								
I	Pistola de aire caliente	2	A																								X														
J	Equipo generador de ozono																																								
K	Lámpara UV																																								
L	Equipo de osmosis																																								
	membranas	2	B																										X												
	tablero de control																																								
	filtros	2	B			X																																			
	bomba hidraulica	2	C										X																												
	tablero de control																																								
M	Máquina de desinfección, llenado y sellado de botellas																																								
	tablero de control																																								
	bombas hidraulicas	2	C																																						
	piston de llenado	3	C																				X																	X
	piston de sellado																																								
N	Bombas hidráulicas	2	C													X																									
O	Tableros de control																																								
P	Compresora																																								
	TOTAL TIEMPO DE PARADAS (min)			0	0	30	0	0	0	0	0	45	30	0	30	20	0	0	0	0	45	0	20	0	0	0	10	0	40	45	0	0	0	20							
	TOTAL PARADAS (veces)			0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	2	1	0	0	1	1							

LEYENDA

Tipos de falla:

(A) Falla por mal uso (B) Falla por envejecimiento (C) Falla por falta de mantenimiento

Tipos de AVERIA

(1) Averia permanente (2) Averia Intermitente (3) Averia latente

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

Anexo 13: Hoja de registro "Productos defectuosos"

MYSTI SERV SAC	PRODUCTOS DEFECTUOSOS	Area: Producción Observador: Georgi Flores

ITEM	DEFECTO	MES (FEBRERO)																														
		m	x	j	v	s	d	l	m	x	j	v	s	d	l	m	x	j	v	s	d	l	m	x	j	v	s	d	l			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28			
A	BOTELLA 20 LITROS																															
01	Rotura de envase	1	3						5			1			1		4						2		4							
02	Fuga de Agua del sellado térmico				1						1								1										1			
03	Presencia de olores extraños del envase			2					1								2					1		3								
04	Presencia de manchas y/o residuos en el envase		2							3						5			1			7				2						
05	Presencia de Olores y Sabores extraños en el agua	5	8					10	6									7				4							6			
B	CAJA 20 LITROS																															
01	Caja Mojada		2		3			4		2	3					1		2					3			2			4			
02	Sellado de aperturas defectuosos			1					1							1									2							
03	Sellado térmico defectuoso	1										1					1															
04	Presencia de Olores y Sabores extraños en el agua																															
C	BOTELLA 07 LITROS																															
01	Rotura de envase																															
02	Fuga de Agua del tapón de rosca				1													1											1			
03	Presencia de olores extraños del envase																															
04	Presencia de manchas y/o residuos en el envase																															
05	Presencia de Olores y Sabores extraños en el agua																															
	Total productos defectuosos	**7**	**15**	**3**	**5**			**14**	**13**	**5**	**4**	**2**			**1**	**7**	**7**	**10**	**2**			**12**	**5**	**3**	**6**	**4**			**12**	**0**	**0**	**0**

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	**PRODUCTOS DEFECTUOSOS**	**Area: Producción** **Observador: Georgi Flores**

ITEM	DEFECTO	MES (MAYO)																														
		d	l	m	x	j	v	s	d	l	m	x	j	v	s	d	l	m	x	j	v	s	d	l	m	x	j	v	s	d	l	m
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
A	BOTELLA 20 LITROS																															
01	Rotura de envase			3		1					1			3					3		1			3		1					1	
02	Fuga de Agua del sellado térmico				1					1										1					1							
03	Presencia de olores extraños del envase			1			2				2			3			1	1		2					3		1	1			1	1
04	Presencia de manchas y/o residuos en el envase		1	2		1						1						2		1				1			2	1				3
05	Presencia de Olores y Sabores extraños en el agua									6			4															4			4	
B	CAJA 20 LITROS																															
01	Caja Mojada			2	1		1				1			2			2		1						1		1	1			2	
02	Sellado de aperturas defectuosos			1										1						1				1								
03	Sellado térmico defectuoso											1															1					
04	Presencia de Olores y Sabores extraños en el agua									4			2															2			3	
C	BOTELLA 07 LITROS																															
01	Rotura de envase																															
02	Fuga de Agua del tapón de rosca				1																						1					
03	Presencia de olores extraños del envase						1												2													
04	Presencia de manchas y/o residuos en el envase																															
05	Presencia de Olores y Sabores extraños en el agua																															
	Total productos defectuosos		1	9	3	2	4			11	4	2	6	9			3	3	6	5	1			5	5	1	6	9			11	4

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

Anexo 14: Hoja de registro "Medición de tiempos"

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	FECHA: 07/02/202
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Botella 7 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
01	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
02	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
03	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
04	Ingreso de material de embalaje y botellas	M	SVA	2	2	1	4	3	2	4	2	2	3	
		A	VA	2	2	2	3	2	2	3	3	3	2	
		S.A.	T	4	4	3	7	5	4	7	5	5	5	5
05	Enjuague de botellas	M	SVA	24	27	25	30	29	28	25	26	28	25	
		A	VA	16	16	18	14	14	16	19	16	15	17	
		S.A.	T	40	43	43	44	43	44	44	42	43	42	43
06	Envasado	M	SVA	23	20	20	21	22	17	18	17	19	20	
		A	VA	10	12	10	12	12	15	13	15	12	12	
		S.A.	T	33	32	30	33	34	32	31	32	31	32	32
07	Etiquetado y fechado	M	SVA	12	11	16	11	10	9	16	11	13	12	
		A	VA	5	6	3	5	9	6	3	5	3	5	
		S.A.	T	17	17	19	16	19	15	19	16	16	17	17
08	Traslado a almacén final	M	SVA	8	7	7	6	8	11	8	8	12	4	
		A	VA	5	6	5	7	4	4	4	5	3	6	
		S.A.	T	13	13	12	13	12	15	12	13	15	10	13

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual

(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	FECHA: 08/02/2022 Observador: Georgi Flores Producto: Botella 7 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
01	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
02	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
03	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
04	Ingreso de material de embalaje y botellas	M	SVA	4	3	2	1	1	2	2	3	2	1	
		A	VA	2	3	4	4	3	2	3	2	3	4	
		S.A.	T	6	6	6	5	4	4	5	5	5	5	5
05	Enjuague de botellas	M	SVA	31	31	34	36	36	33	34	32	33	30	
		A	VA	16	17	15	15	15	16	15	16	16	18	
		S.A.	T	47	48	49	51	51	49	49	48	49	48	49
06	Envasado	M	SVA	19	18	19	22	20	21	21	18	18	16	
		A	VA	12	13	11	11	12	12	10	14	11	12	
		S.A.	T	31	31	30	33	32	33	31	32	29	28	31
07	Etiquetado y fechado	M	SVA	11	9	12	13	14	12	12	10	14	10	
		A	VA	3	5	6	5	5	5	5	6	5	7	
		S.A.	T	14	14	18	18	19	17	17	16	19	17	17
08	Traslado a almacén final	M	SVA	4	9	7	11	5	3	10	9	9	9	
		A	VA	7	4	6	5	6	8	3	4	5	5	
		S.A.	T	11	13	13	16	11	11	13	13	14	14	13

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC

MEDICION DE TIEMPOS

FECHA: 09/02/2022
Observador: Georgi Flores
Producto: Botella 7 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
01	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
02	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
03	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
04	Ingreso de material de embalaje y botellas	M	SVA	3	2	2	1	1	3	2	4	3	5	
		A	VA	3	3	2	4	4	3	2	2	2	2	
		S.A.	T	6	5	4	5	5	6	4	6	5	7	5
05	Enjuague de botellas	M	SVA	30	25	24	30	27	27	27	24	28	28	
		A	VA	16	18	18	13	16	15	16	18	16	15	
		S.A.	T	46	43	42	43	43	42	43	42	44	43	43
06	Envasado	M	SVA	14	17	15	14	13	15	15	17	14	17	
		A	VA	12	12	12	12	14	12	14	10	13	10	
		S.A.	T	26	29	27	26	27	27	29	27	27	27	27
07	Etiquetado y fechado	M	SVA	14	13	12	13	10	9	13	11	9	16	
		A	VA	5	4	7	4	7	5	4	5	7	3	
		S.A.	T	19	17	19	17	17	14	17	16	16	19	17
08	Traslado a almacén final	M	SVA	9	7	10	6	9	13	8	6	6	10	
		A	VA	4	5	5	5	4	2	4	6	7	5	
		S.A.	T	13	12	15	11	13	15	12	12	13	15	13

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	FECHA:10/02/2022 Observador: Georgi Flores Producto: Botella 7 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
01	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
02	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
03	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
04	Ingreso de material de embalaje y botellas	M	SVA	4	3	1	1	2	4	5	1	2	3	
		A	VA	2	2	4	5	3	2	2	4	3	4	
		S.A.	T	6	5	5	6	5	6	7	5	5	7	6
05	Enjuague de botellas	M	SVA	24	27	27	27	28	24	25	30	30	26	
		A	VA	16	16	16	16	17	19	16	16	13	17	
		S.A.	T	40	43	43	43	45	43	41	46	43	43	43
06	Envasado	M	SVA	30	24	21	22	21	19	21	22	18	21	
		A	VA	1	12	10	13	12	14	12	11	15	10	
		S.A.	T	31	36	31	35	33	33	33	33	33	31	33
07	Etiquetado y fechado	M	SVA	12	10	12	10	15	12	13	13	14	15	
		A	VA	5	6	4	7	5	5	5	3	3	4	
		S.A.	T	17	16	16	17	20	17	18	16	17	19	17
08	Traslado a almacén final	M	SVA	5	6	7	7	7	9	6	5	9	10	
		A	VA	4	5	5	4	5	5	6	8	4	3	
		S.A.	T	9	11	12	11	12	14	12	13	13	13	12

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	**MEDICION DE TIEMPOS**	**FECHA:11/02/2023**
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Botella 7 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
01	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
02	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
03	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
04	Ingreso de material de embalaje y botellas	M	SVA	3	5	1	3	3	6	3	1	1	4	
		A	VA	2	2	4	2	2	2	2	2	3	2	
		S.A.	T	5	7	5	5	5	8	5	3	4	6	5
05	Enjuague de botellas	M	SVA	23	21	24	24	23	26	25	24	24	23	
		A	VA	16	17	19	16	17	14	14	16	16	16	
		S.A.	T	39	38	43	40	40	40	39	40	40	39	40
06	Envasado	M	SVA	16	15	15	14	20	12	14	16	13	17	
		A	VA	12	12	12	12	10	15	12	11	13	11	
		S.A.	T	28	27	27	26	30	27	26	27	26	28	27
07	Etiquetado y fechado	M	SVA	14	11	14	11	15	14	12	9	11	12	
		A	VA	3	4	3	5	3	5	7	6	5	5	
		S.A.	T	17	15	17	16	18	19	19	15	16	17	17
08	Traslado a almacén final	M	SVA	11	6	10	6	7	7	10	1	13	8	
		A	VA	3	6	5	7	5	7	5	3	5	5	
		S.A.	T	14	12	15	13	12	14	15	4	18	13	13

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	FECHA:14/02/2022
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Botella 7 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
01	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
02	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
03	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
04	Ingreso de material de embalaje y botellas	M	SVA	0	4	4	1	1	3	3	3	1	2	
		A	VA	3	2	4	2	2	2	2	2	4	3	
		S.A.	T	3	6	8	3	3	5	5	5	5	5	5
05	Enjuague de botellas	M	SVA	30	31	28	27	32	28	31	27	28	27	
		A	VA	16	17	16	16	14	17	14	16	17	17	
		S.A.	T	46	48	44	43	46	45	45	43	45	44	45
06	Envasado	M	SVA	20	23	19	19	20	19	21	22	19	18	
		A	VA	10	9	12	13	13	13	12	13	12	14	
		S.A.	T	30	32	31	32	33	32	33	35	31	32	32
07	Etiquetado y fechado	M	SVA	13	14	12	10	9	11	14	9	13	12	
		A	VA	5	5	6	6	5	6	5	7	4	5	
		S.A.	T	18	19	18	16	14	17	19	16	17	17	17
08	Traslado a almacén final	M	SVA	8	9	6	8	7	7	6	7	5	9	
		A	VA	4	3	7	5	5	5	3	6	7	5	
		S.A.	T	12	12	13	13	12	12	9	13	12	14	12

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual

(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	FECHA:15/02/2022
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Botella 7 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
01	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
02	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
03	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
04	Ingreso de material de embalaje y botellas	M	SVA	4	3	4	1	6	2	3	4	5	4	
		A	VA	2	4	2	2	2	2	2	2	2	4	
		S.A.	T	6	7	6	3	8	4	5	6	7	8	6
05	Enjuague de botellas	M	SVA	29	26	24	24	26	26	23	29	24	24	
		A	VA	14	15	15	16	18	16	18	13	16	18	
		S.A.	T	43	41	39	40	44	42	41	42	40	42	41
06	Envasado	M	SVA	19	21	19	19	20	22	16	20	20	18	
		A	VA	11	12	12	10	12	9	15	13	11	12	
		S.A.	T	30	33	31	29	32	31	31	33	31	30	31
07	Etiquetado y fechado	M	SVA	10	14	11	13	14	11	11	12	10	14	
		A	VA	5	5	6	6	3	4	6	5	7	5	
		S.A.	T	15	19	17	19	17	15	17	17	17	19	17
08	Traslado a almacén final	M	SVA	6	10	9	9	9	11	9	8	9	6	
		A	VA	8	4	7	5	5	5	4	5	4	5	
		S.A.	T	14	14	16	14	14	16	13	13	13	11	14

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC

MEDICION DE TIEMPOS

FECHA: 16/02/2022
Observador: Georgi Flores
Producto: Botella 7 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
01	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
02	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
03	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
04	Ingreso de material de embalaje y botellas	M	SVA	2	4	6	5	5	4	4	2	1	1	
		A	VA	3	2	2	4	2	3	2	4	4	2	
		S.A.	T	5	6	8	9	7	7	6	6	5	3	6
05	Enjuague de botellas	M	SVA	25	27	28	26	26	25	27	30	31	26	
		A	VA	17	16	16	16	17	16	17	13	14	19	
		S.A.	T	42	43	44	42	43	41	44	43	45	45	43
06	Envasado	M	SVA	12	19	17	14	14	14	20	16	16	14	
		A	VA	14	9	13	14	12	12	10	12	12	14	
		S.A.	T	26	28	30	28	26	26	30	28	28	28	28
07	Etiquetado y fechado	M	SVA	14	11	13	9	15	12	14	14	9	12	
		A	VA	3	5	4	8	4	5	5	5	5	4	
		S.A.	T	17	16	17	17	19	17	19	19	14	16	17
08	Traslado a almacén final	M	SVA	12	11	8	8	8	6	4	8	8	12	
		A	VA	4	4	5	5	5	7	7	5	4	2	
		S.A.	T	16	15	13	13	13	13	11	13	12	14	13

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	FECHA: 17/02/2022
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Botella 7 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
01	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
02	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
03	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
04	Ingreso de material de embalaje y botellas	M	SVA	2	1	1	3	3	4	2	2	1	1	
		A	VA	2	3	3	2	3	2	3	3	2	4	
		S.A.	T	4	4	4	5	6	6	5	5	3	5	5
05	Enjuague de botellas	M	SVA	34	30	36	36	33	35	33	34	32	38	
		A	VA	16	18	14	16	17	17	17	16	16	14	
		S.A.	T	50	48	50	52	50	52	50	50	48	52	50
06	Envasado	M	SVA	22	16	19	20	19	24	20	20	22	23	
		A	VA	10	14	13	12	14	11	12	10	10	10	
		S.A.	T	32	30	32	32	33	35	32	30	32	33	32
07	Etiquetado y fechado	M	SVA	12	12	14	14	18	15	13	13	15	14	
		A	VA	5	5	5	5	2	4	5	7	4	7	
		S.A.	T	17	17	19	19	20	19	18	20	19	21	19
08	Traslado a almacén final	M	SVA	11	10	7	11	6	7	11	6	7	8	
		A	VA	3	3	6	4	5	7	4	5	6	5	
		S.A.	T	14	13	13	15	11	14	15	11	13	13	13

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	FECHA:18/02/2022
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Botella 7 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
01	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
02	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
03	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
04	Ingreso de material de embalaje y botellas	M	SVA	3	3	1	3	4	1	3	1	2	2	
		A	VA	2	3	3	2	2	3	2	3	3	4	
		S.A.	T	5	6	4	5	6	4	5	4	5	6	5
05	Enjuague de botellas	M	SVA	31	32	31	30	29	29	30	31	31	34	
		A	VA	12	12	11	13	12	14	13	13	10	10	
		S.A.	T	43	44	42	43	41	43	43	44	41	44	43
06	Envasado	M	SVA	14	17	17	14	15	15	20	16	14	18	
		A	VA	12	12	10	13	13	13	11	12	14	10	
		S.A.	T	26	29	27	27	28	28	31	28	28	28	28
07	Etiquetado y fechado	M	SVA	12	12	11	12	13	12	15	12	11	12	
		A	VA	5	5	3	6	5	4	4	6	6	5	
		S.A.	T	17	17	14	18	18	16	19	18	17	17	17
08	Traslado a almacén final	M	SVA	9	6	10	10	13	7	8	7	6	7	
		A	VA	5	5	3	3	3	6	5	6	7	5	
		S.A.	T	14	11	13	13	16	13	13	13	13	12	13

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual

(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC

MEDICION DE TIEMPOS

FECHA:18/05/2022
Observador: Georgi Flores
Producto: Botella 7 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
01	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
02	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
03	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
04	Ingreso de material de embalaje y botellas	M	SVA	0	0	1	2	0	0	1	0	1	0	
		A	VA	5	5	5	6	5	4	5	4	4	4	
		S.A.	T	5	5	6	8	5	4	6	4	5	4	5
05	Enjuague de botellas	M	SVA	2	0	2	2	2	2	2	0	0	2	
		A	VA	12	13	12	14	13	12	11	12	12	13	
		S.A.	T	14	13	14	16	15	14	13	12	12	15	14
06	Envasado	M	SVA	1	1	4	4	2	3	3	1	5	3	
		A	VA	12	12	10	10	12	12	11	12	10	12	
		S.A.	T	13	13	14	14	14	15	14	13	15	15	14
07	Etiquetado y fechado	M	SVA	4	4	2	4	2	4	4	4	7	0	
		A	VA	9	9	10	9	10	12	10	10	9	10	
		S.A.	T	13	13	12	13	12	16	14	14	16	10	13
08	Traslado a almacén final	M	SVA	2	3	3	1	1	2	2	2	1	3	
		A	VA	5	7	5	5	4	4	5	5	5	4	
		S.A.	T	7	10	8	6	5	6	7	7	6	7	7

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	FECHA: 19/05/2022
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Botella 7 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
01	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
02	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
03	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
04	Ingreso de material de embalaje y botellas	M	SVA	3	4	-1	2	4	5	1	4	7	5	
		A	VA	6	5	5	5	6	5	7	5	5	7	
		S.A.	T	9	9	4	7	10	10	8	9	12	12	9
05	Enjuague de botellas	M	SVA	0	2	3	2	2	5	2	2	2	2	
		A	VA	13	13	12	15	15	12	13	11	13	13	
		S.A.	T	13	15	15	17	17	17	15	13	15	15	15
06	Envasado	M	SVA	1	0	2	2	2	1	5	3	2	4	
		A	VA	12	11	12	11	12	11	11	12	12	12	
		S.A.	T	13	11	14	13	14	12	16	15	14	16	14
07	Etiquetado y fechado	M	SVA	2	4	4	4	2	2	1	1	1	3	
		A	VA	10	9	9	9	10	10	11	9	10	9	
		S.A.	T	12	13	13	13	12	12	12	10	11	12	12
08	Traslado a almacén final	M	SVA	2	6	2	2	4	4	2	5	4	4	
		A	VA	6	4	5	5	5	4	6	5	5	6	
		S.A.	T	8	10	7	7	9	8	8	10	9	10	9

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC

MEDICION DE TIEMPOS

FECHA: 20/05/2022
Observador: Georgi Flores
Producto: Botella 7 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
01	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
02	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
03	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
04	Ingreso de material de embalaje y botellas	M	SVA	1	2	1	0	4	1	2	3	2	2	
		A	VA	6	5	5	6	5	7	4	6	5	5	
		S.A.	T	7	7	6	6	9	8	6	9	7	7	7
05	Enjuague de botellas	M	SVA	0	2	2	2	0	3	3	2	0	0	
		A	VA	11	12	10	11	12	10	10	10	11	12	
		S.A.	T	11	14	12	13	12	13	13	12	11	12	12
06	Envasado	M	SVA	2	2	0	2	0	0	1	0	3	1	
		A	VA	12	11	12	11	12	12	10	12	10	10	
		S.A.	T	14	13	12	13	12	12	11	12	13	11	12
07	Etiquetado y fechado	M	SVA	3	3	3	4	1	2	3	3	5	4	
		A	VA	8	9	9	8	10	10	10	9	8	8	
		S.A.	T	11	12	12	12	11	12	13	12	13	12	12
08	Traslado a almacén final	M	SVA	4	2	2	2	2	1	0	4	2	2	
		A	VA	4	5	5	6	5	6	7	5	7	6	
		S.A.	T	8	7	7	8	7	7	7	9	9	8	8

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	FECHA:23/05/2022
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Botella 7 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
01	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
02	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
03	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
04	Ingreso de material de embalaje y botellas	M	SVA	4	4	2	3	3	4	6	7	5	7	
		A	VA	6	6	7	7	6	6	5	5	5	5	
		S.A.	T	10	10	9	10	9	10	11	12	10	12	10
05	Enjuague de botellas	M	SVA	2	2	5	5	3	2	2	3	2	2	
		A	VA	14	15	12	12	15	14	14	12	14	15	
		S.A.	T	16	17	17	17	18	16	16	15	16	17	17
06	Envasado	M	SVA	1	1	1	2	2	0	1	2	0	0	
		A	VA	10	12	12	10	10	12	12	10	11	10	
		S.A.	T	11	13	13	12	12	12	13	12	11	10	12
07	Etiquetado y fechado	M	SVA	5	3	5	7	6	6	1	5	8	6	
		A	VA	12	15	12	10	10	12	15	12	10	10	
		S.A.	T	17	18	17	17	16	18	16	17	18	16	17
08	Traslado a almacén final	M	SVA	2	2	3	4	2	4	4	3	0	4	
		A	VA	7	6	6	6	8	5	5	5	8	7	
		S.A.	T	9	8	9	10	10	9	9	8	8	11	9

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC

	MEDICION DE TIEMPOS	FECHA:24/05/2022
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Botella 7 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
01	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
02	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
03	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
04	Ingreso de material de embalaje y botellas	M	SVA	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	
		A	VA	5	5	5	4	5	5	5	6	4	6	
		S.A.	T	5	6	6	4	6	5	5	6	4	6	5
05	Enjuague de botellas	M	SVA	0	2	1	2	2	0	0	0	2	0	
		A	VA	10	11	10	9	10	10	8	9	8	8	
		S.A.	T	10	13	11	11	12	10	8	9	10	8	10
06	Envasado	M	SVA	3	5	5	2	2	2	5	4	2	2	
		A	VA	12	11	11	13	15	12	12	12	13	12	
		S.A.	T	15	16	16	15	17	14	17	16	15	14	16
07	Etiquetado y fechado	M	SVA	4	4	4	4	13	-9	4	2	5	4	
		A	VA	10	10	9	10	1	9	12	12	10	10	
		S.A.	T	14	14	13	14	14	0	16	14	15	14	13
08	Traslado a almacén final	M	SVA	0	-1	1	1	0	2	2	0	0	0	
		A	VA	5	5	5	5	5	4	4	5	4	6	
		S.A.	T	5	4	6	6	5	6	6	5	4	6	5

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	FECHA:25/05/2022
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Botella 7 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
01	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
02	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
03	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
04	Ingreso de material de embalaje y botellas	M	SVA	5	3	2	2	3	6	2	2	4	3	
		A	VA	5	6	5	5	7	3	6	6	5	7	
		S.A.	T	10	9	7	7	10	9	8	8	9	10	9
05	Enjuague de botellas	M	SVA	1	0	0	2	0	0	0	0	0	2	
		A	VA	10	8	12	8	8	12	12	10	10	8	
		S.A.	T	11	8	12	10	8	12	12	10	10	10	10
06	Envasado	M	SVA	2	0	2	0	2	2	0	2	2	2	
		A	VA	11	10	10	11	10	10	10	13	11	10	
		S.A.	T	13	10	12	11	12	12	10	15	13	12	12
07	Etiquetado y fechado	M	SVA	4	6	6	2	4	4	4	4	4	3	
		A	VA	10	12	10	14	12	13	10	14	14	12	
		S.A.	T	14	18	16	16	16	17	14	18	18	15	16
08	Traslado a almacén final	M	SVA	0	1	0	2	0	1	2	2	0	0	
		A	VA	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	
		S.A.	T	5	6	5	6	4	5	7	7	5	4	5

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	**MEDICION DE TIEMPOS**	**FECHA:26/05/2022**
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Botella 7 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
01	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
02	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
03	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
04	Ingreso de material de embalaje y botellas	M	SVA	3	2	3	4	2	5	0	4	2	2	
		A	VA	5	5	7	5	6	5	6	5	4	6	
		S.A.	T	8	7	10	9	8	10	6	9	6	8	8
05	Enjuague de botellas	M	SVA	2	0	2	0	1	1	2	1	0	0	
		A	VA	10	11	12	12	10	12	10	10	12	10	
		S.A.	T	12	11	14	12	11	13	12	11	12	10	12
06	Envasado	M	SVA	5	2	2	2	3	5	8	7	5	5	
		A	VA	13	15	16	16	12	12	11	12	15	13	
		S.A.	T	18	17	18	18	15	17	19	19	20	18	18
07	Etiquetado y fechado	M	SVA	3	2	4	3	4	5	5	4	2	4	
		A	VA	12	15	12	10	11	10	10	10	15	12	
		S.A.	T	15	17	16	13	15	15	15	14	17	16	15
08	Traslado a almacén final	M	SVA	0	0	1	0	0	0	3	0	1	2	
		A	VA	5	5	6	4	5	5	4	4	5	6	
		S.A.	T	5	5	7	4	5	5	7	4	6	8	6

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	FECHA:27/05/2022
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Botella 7 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
01	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
02	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
03	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
04	Ingreso de material de embalaje y botellas	M	SVA	2	2	2	0	4	2	2	3	3	2	
		A	VA	7	4	5	4	5	5	5	4	6	7	
		S.A.	T	9	6	7	4	9	7	7	7	9	9	7
05	Enjuague de botellas	M	SVA	0	0	0	3	0	0	0	1	2	2	
		A	VA	10	10	10	8	12	12	12	8	8	10	
		S.A.	T	10	10	10	11	12	12	12	9	10	12	11
06	Envasado	M	SVA	2	2	2	3	4	4	3	0	0	5	
		A	VA	13	15	15	12	12	12	13	15	16	12	
		S.A.	T	15	17	17	15	16	16	16	15	16	17	16
07	Etiquetado y fechado	M	SVA	8	4	4	4	2	7	6	10	7	8	
		A	VA	12	14	15	14	14	10	12	10	12	10	
		S.A.	T	20	18	19	18	16	17	18	20	19	18	18
08	Traslado a almacén final	M	SVA	5	5	5	4	1	4	7	8	7	3	
		A	VA	5	6	5	5	6	6	6	5	5	8	
		S.A.	T	10	11	10	9	7	10	13	13	12	11	11

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC

MEDICION DE TIEMPOS

FECHA:30/05/2022
Observador: Georgi Flores
Producto: Botella 7 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
01	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
02	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
03	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
04	Ingreso de material de embalaje y botellas	M	SVA	2	0	4	1	2	2	2	0	0	2	
		A	VA	5	6	5	7	5	5	5	4	4	5	
		S.A.	T	7	6	9	8	7	7	7	4	4	7	7
05	Enjuague de botellas	M	SVA	5	7	6	7	7	4	6	2	5	9	
		A	VA	13	12	14	12	12	14	12	16	14	12	
		S.A.	T	18	19	20	19	19	18	18	18	19	21	19
06	Envasado	M	SVA	2	2	5	8	5	6	2	3	3	5	
		A	VA	16	16	15	12	12	12	15	15	16	15	
		S.A.	T	18	18	20	20	17	18	17	18	19	20	19
07	Etiquetado y fechado	M	SVA	4	4	6	3	-11	5	5	4	5	4	
		A	VA	11	12	11	11	12	10	10	12	10	13	
		S.A.	T	15	16	17	14	1	15	15	16	15	17	14
08	Traslado a almacén final	M	SVA	2	5	0	2	2	2	1	2	5	5	
		A	VA	5	4	5	5	5	7	6	5	5	4	
		S.A.	T	7	9	5	7	7	9	7	7	10	9	8

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	FECHA:31/05/2022
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Botella 7 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
01	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
02	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
03	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
04	Ingreso de material de embalaje y botellas	M	SVA	2	2	0	2	2	2	2	4	4	2	
		A	VA	5	5	5	4	6	6	5	4	4	5	
		S.A.	T	7	7	5	6	8	8	7	8	8	7	7
05	Enjuague de botellas	M	SVA	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	
		A	VA	10	12	10	10	10	11	12	10	10	12	
		S.A.	T	10	12	10	10	11	11	12	11	11	12	11
06	Envasado	M	SVA	2	2	5	2	3	2	2	2	3	4	
		A	VA	13	13	11	11	12	14	12	13	12	12	
		S.A.	T	15	15	16	13	15	16	14	15	15	16	15
07	Etiquetado y fechado	M	SVA	6	4	4	5	6	7	6	4	4	4	
		A	VA	10	11	12	12	10	11	11	12	10	12	
		S.A.	T	16	15	16	17	16	18	17	16	14	16	16
08	Traslado a almacén final	M	SVA	1	2	2	2	2	2	5	3	3	3	
		A	VA	5	6	6	5	6	5	4	4	5	5	
		S.A.	T	6	8	8	7	8	7	9	7	8	8	8

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual

(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC

MEDICION DE TIEMPOS

Fecha: 07/02/2022
Observador: Georgi Flores
Producto: Bidon 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Almacenamiento de material de embalaje y envases	M	SVA	22	18	17	18	20	16	18	18	19	18	
		A	VA	12	15	17	15	15	15	15	15	15	15	
		S.A.	T	34	33	34	33	35	31	33	33	34	33	33
5	Lavado de bidones	M	SVA	31	35	35	37	35	34	37	37	37	33	
		A	VA	29	29	29	27	29	30	29	29	27	31	
		S.A.	T	60	64	64	64	64	64	66	66	64	64	64
6	Enjuague de bidones	M	SVA	39	43	43	39	40	43	43	45	46	44	
		A	VA	36	34	34	35	33	34	34	34	34	34	
		S.A.	T	75	77	77	74	73	77	77	79	80	78	77
7	Ingreso de material de embalaje y envases	M	SVA	17	14	16	14	17	14	18	14	15	15	
		A	VA	8	11	8	12	10	11	7	10	13	10	
		S.A.	T	25	25	24	26	27	25	25	24	28	25	25
8	Enjuague de envases	M	SVA	16	18	19	20	18	17	19	20	22	21	
		A	VA	11	10	10	10	11	10	10	9	10	10	
		S.A.	T	27	28	29	30	29	27	29	29	32	31	29
9	Envasado	M	SVA	50	50	52	52	47	51	55	52	51	53	
		A	VA	26	25	25	27	25	24	24	24	26	21	
		S.A.	T	76	75	77	79	72	75	79	76	77	74	76
10	Sellado	M	SVA	32	30	32	30	33	34	31	30	30	36	
		A	VA	21	21	22	20	21	21	21	23	22	19	
		S.A.	T	53	51	54	50	54	55	52	53	52	55	53
11	Etiquetado y fechado	M	SVA	10	12	13	14	14	11	12	9	8	11	
		A	VA	5	4	3	4	4	4	4	7	6	5	
		S.A.	T	15	16	16	18	18	15	16	16	14	16	16
12	Traslado a almacén final	M	SVA	18	19	21	18	19	18	18	16	19	22	
		A	VA	11	12	12	13	12	13	13	13	12	11	
		S.A.	T	29	31	33	31	31	31	31	29	31	33	31

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC

MEDICION DE TIEMPOS

Fecha: 08/02/2022
Observador: Georgi Flores
Producto: Bidon 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Almacenamiento de material de embalaje y envases	M	SVA	18	20	19	18	18	20	18	20	19	20	
		A	VA	17	14	15	15	15	15	15	14	17	14	
		S.A.	T	35	34	34	33	33	35	33	34	36	34	34
5	Lavado de bidones	M	SVA	34	33	30	35	33	35	34	32	33	33	
		A	VA	29	30	32	27	29	28	28	31	29	29	
		S.A.	T	63	63	62	62	62	63	62	63	62	62	62
6	Enjuague de bidones	M	SVA	45	44	45	43	43	45	48	43	42	44	
		A	VA	34	34	33	34	34	34	34	35	35	34	
		S.A.	T	79	78	78	77	77	79	82	78	77	78	78
7	Ingreso de material de embalaje y envases	M	SVA	15	15	17	17	17	16	12	17	16	19	
		A	VA	12	10	10	12	9	10	12	7	10	9	
		S.A.	T	27	25	27	29	26	26	24	24	26	28	26
8	Enjuague de envases	M	SVA	16	16	14	16	16	17	18	12	19	17	
		A	VA	12	10	12	10	10	10	8	12	8	8	
		S.A.	T	28	26	26	26	26	27	26	24	27	25	26
9	Envasado	M	SVA	57	57	56	58	57	55	58	57	57	57	
		A	VA	25	25	26	25	25	26	24	25	25	25	
		S.A.	T	82	82	82	83	82	81	82	82	82	82	82
10	Sellado	M	SVA	37	37	36	35	36	37	35	36	36	36	
		A	VA	21	20	21	21	21	20	21	21	21	21	
		S.A.	T	58	57	57	56	57	57	56	57	57	57	57
11	Etiquetado y fechado	M	SVA	11	12	12	9	11	11	12	10	11	10	
		A	VA	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	
		S.A.	T	15	16	16	14	15	15	16	14	15	15	15
12	Traslado a almacén final	M	SVA	10	11	10	8	14	11	9	12	11	10	
		A	VA	12	12	12	15	12	12	12	10	12	15	
		S.A.	T	22	23	22	23	26	23	21	22	23	25	23

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC

MEDICION DE TIEMPOS

Fecha: 09/02/2022
Observador: Georgi Flores
Producto: Bidon 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Almacenamiento de material de embalaje y envases	M	SVA	18	20	20	18	14	18	16	16	17	19	
		A	VA	15	16	15	15	16	15	16	16	15	14	
		S.A.	T	33	36	35	33	30	33	32	32	32	33	33
5	Lavado de bidones	M	SVA	37	40	40	42	43	39	39	37	38	36	
		A	VA	29	29	29	28	29	29	29	29	30	29	
		S.A.	T	66	69	69	70	72	68	68	66	68	65	68
6	Enjuague de bidones	M	SVA	43	44	42	42	42	43	44	43	43	44	
		A	VA	34	33	35	34	35	34	33	33	34	33	
		S.A.	T	77	77	77	76	77	77	77	76	77	77	77
7	Ingreso de material de embalaje y envases	M	SVA	16	18	18	17	18	17	16	17	17	15	
		A	VA	10	9	9	11	9	10	11	10	11	11	
		S.A.	T	26	27	27	28	27	27	27	27	28	26	27
8	Enjuague de envases	M	SVA	18	18	18	20	21	21	18	19	19	16	
		A	VA	11	11	11	10	8	8	10	10	10	13	
		S.A.	T	29	29	29	30	29	29	28	29	29	29	29
9	Envasado	M	SVA	56	49	48	48	50	49	49	48	47	49	
		A	VA	19	25	26	26	25	25	25	26	27	26	
		S.A.	T	75	74	74	74	75	74	74	74	74	75	74
10	Sellado	M	SVA	38	29	34	34	33	34	34	33	33	36	
		A	VA	16	26	21	21	20	21	22	22	23	21	
		S.A.	T	54	55	55	55	53	55	56	55	56	57	55
11	Etiquetado y fechado	M	SVA	13	9	8	11	8	7	10	12	12	12	
		A	VA	2	5	5	5	7	8	5	4	4	4	
		S.A.	T	15	14	13	16	15	15	15	16	16	16	15
12	Traslado a almacén final	M	SVA	20	16	14	16	14	16	16	17	14	17	
		A	VA	7	13	13	11	14	12	12	11	14	12	
		S.A.	T	27	29	27	27	28	28	28	28	28	29	28

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC

MEDICION DE TIEMPOS

Fecha: 10/02/2022
Observador: Georgi Flores
Producto: Bidon 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Almacenamiento de material de embalaje y envases	M	SVA	16	16	19	16	19	21	17	20	17	18	
		A	VA	13	17	15	17	15	12	16	14	16	15	
		S.A.	T	29	33	34	33	34	33	33	34	33	33	33
5	Lavado de bidones	M	SVA	31	33	38	37	35	36	35	32	37	36	
		A	VA	29	31	27	27	29	29	30	32	28	28	
		S.A.	T	60	64	65	64	64	65	65	64	65	64	64
6	Enjuague de bidones	M	SVA	40	44	43	45	45	45	43	44	46	47	
		A	VA	34	34	36	33	34	33	36	34	33	31	
		S.A.	T	74	78	79	78	79	78	79	78	79	78	78
7	Ingreso de material de embalaje y envases	M	SVA	13	16	15	15	14	16	15	17	15	12	
		A	VA	8	10	10	10	12	10	10	8	10	13	
		S.A.	T	21	26	25	25	26	26	25	25	25	25	25
8	Enjuague de envases	M	SVA	14	17	16	17	20	16	16	16	13	16	
		A	VA	8	10	11	10	7	10	10	10	13	10	
		S.A.	T	22	27	27	27	27	26	26	26	26	26	26
9	Envasado	M	SVA	45	49	50	51	49	52	49	50	52	54	
		A	VA	26	27	26	25	26	23	26	25	23	22	
		S.A.	T	71	76	76	76	75	75	75	75	75	76	75
10	Sellado	M	SVA	30	39	34	34	34	32	35	35	32	33	
		A	VA	21	17	22	21	21	24	21	20	23	22	
		S.A.	T	51	56	56	55	55	56	56	55	55	55	55
11	Etiquetado y fechado	M	SVA	5	10	11	10	9	9	10	9	9	9	
		A	VA	4	3	3	3	4	4	4	5	4	4	
		S.A.	T	9	13	14	13	13	13	14	14	13	13	13
12	Traslado a almacén final	M	SVA	13	18	18	19	17	16	17	19	17	18	
		A	VA	12	11	11	11	12	13	12	11	12	12	
		S.A.	T	25	29	29	30	29	29	29	30	29	30	29

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC

MEDICION DE TIEMPOS

Fecha: 11/02/2022
Observador: Georgi Flores
Producto: Bidon 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Almacenamiento de material de embalaje y envases	M	SVA	16	16	16	17	17	17	20	18	16	19	
		A	VA	15	16	17	17	16	16	13	17	15	15	
		S.A.	T	31	32	33	34	33	33	33	35	31	34	33
5	Lavado de bidones	M	SVA	36	34	32	36	35	35	33	35	35	37	
		A	VA	29	29	32	28	31	29	30	28	30	27	
		S.A.	T	65	63	64	64	66	64	63	63	65	64	64
6	Enjuague de bidones	M	SVA	41	43	40	41	39	40	40	43	39	44	
		A	VA	32	34	34	36	35	35	34	33	36	31	
		S.A.	T	73	77	74	77	74	75	74	76	75	75	75
7	Ingreso de material de embalaje y envases	M	SVA	13	14	12	17	12	11	14	14	13	9	
		A	VA	10	7	9	7	11	10	10	11	12	14	
		S.A.	T	23	21	21	24	23	21	24	25	25	23	23
8	Enjuague de envases	M	SVA	18	19	24	25	20	21	21	21	21	18	
		A	VA	13	10	9	6	10	10	10	10	9	12	
		S.A.	T	31	29	33	31	30	31	31	31	30	30	31
9	Envasado	M	SVA	49	47	50	53	51	50	52	49	49	48	
		A	VA	25	26	25	23	24	25	24	26	26	27	
		S.A.	T	74	73	75	76	75	75	76	75	75	75	75
10	Sellado	M	SVA	34	36	39	32	31	33	35	40	36	32	
		A	VA	24	20	19	24	21	21	21	20	19	22	
		S.A.	T	58	56	58	56	52	54	56	60	55	54	56
11	Etiquetado y fechado	M	SVA	11	9	12	16	9	13	14	12	13	10	
		A	VA	4	5	4	3	6	4	3	4	3	4	
		S.A.	T	15	14	16	19	15	17	17	16	16	14	16
12	Traslado a almacén final	M	SVA	27	19	25	22	25	22	26	22	21	21	
		A	VA	10	14	10	13	12	13	11	12	12	14	
		S.A.	T	37	33	35	35	37	35	37	34	33	35	35

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	Fecha: 14/02/2022
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Bidon 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Almacenamiento de material de embalaje y envases	M	SVA	20	14	21	17	20	17	18	20	16	18	
		A	VA	15	18	13	15	10	17	16	15	15	16	
		S.A.	T	35	32	34	32	30	34	34	35	31	34	33
5	Lavado de bidones	M	SVA	34	39	40	32	35	34	34	34	33	31	
		A	VA	30	25	29	32	29	30	29	29	29	30	
		S.A.	T	64	64	69	64	64	64	63	63	62	61	64
6	Enjuague de bidones	M	SVA	51	47	47	47	48	45	43	46	47	49	
		A	VA	31	35	35	34	33	36	37	34	34	32	
		S.A.	T	82	82	82	81	81	81	80	80	81	81	81
7	Ingreso de material de embalaje y envases	M	SVA	16	14	13	18	13	14	17	18	12	15	
		A	VA	11	10	12	7	11	10	8	7	12	10	
		S.A.	T	27	24	25	25	24	24	25	25	24	25	25
8	Enjuague de envases	M	SVA	18	20	17	16	17	17	19	14	17	15	
		A	VA	9	8	10	10	10	10	7	12	11	12	
		S.A.	T	27	28	27	26	27	27	26	26	28	27	27
9	Envasado	M	SVA	53	54	59	55	57	55	55	55	52	56	
		A	VA	28	26	22	24	22	25	25	24	28	25	
		S.A.	T	81	80	81	79	79	80	80	79	80	81	80
10	Sellado	M	SVA	37	37	35	39	36	36	39	32	37	34	
		A	VA	20	21	21	20	21	21	19	23	19	23	
		S.A.	T	57	58	56	59	57	57	58	55	56	57	57
11	Etiquetado y fechado	M	SVA	10	10	11	11	11	9	15	12	12	11	
		A	VA	6	6	4	5	4	5	3	7	4	3	
		S.A.	T	16	16	15	16	15	14	18	19	16	14	16
12	Traslado a almacén final	M	SVA	9	6	9	11	12	12	10	13	5	12	
		A	VA	13	16	12	10	12	10	12	11	12	12	
		S.A.	T	22	22	21	21	24	22	22	24	17	24	22

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC

MEDICION DE TIEMPOS

Fecha: 15/02/2022
Observador: Georgi Flores
Producto: Bidon 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Almacenamiento de material de embalaje y envases	M	SVA	19	15	21	15	16	15	15	19	16	18	
		A	VA	13	17	13	16	14	15	17	16	15	15	
		S.A.	T	32	32	34	31	30	30	32	35	31	33	32
5	Lavado de bidones	M	SVA	41	40	38	41	41	42	39	37	35	39	
		A	VA	29	28	28	29	27	26	29	31	31	31	
		S.A.	T	70	68	66	70	68	68	68	68	66	70	68
6	Enjuague de bidones	M	SVA	38	38	40	42	40	36	42	39	34	37	
		A	VA	34	35	34	31	34	32	32	33	37	35	
		S.A.	T	72	73	74	73	74	68	74	72	71	72	72
7	Ingreso de material de embalaje y envases	M	SVA	12	17	16	16	17	16	14	16	17	20	
		A	VA	11	10	10	10	11	10	10	10	11	8	
		S.A.	T	23	27	26	26	28	26	24	26	28	28	26
8	Enjuague de envases	M	SVA	19	18	19	19	15	21	20	19	19	15	
		A	VA	11	11	10	10	10	10	9	10	11	12	
		S.A.	T	30	29	29	29	25	31	29	29	30	27	29
9	Envasado	M	SVA	52	52	51	55	54	50	55	48	54	52	
		A	VA	24	25	26	24	25	25	25	26	24	26	
		S.A.	T	76	77	77	79	79	75	80	74	78	78	77
10	Sellado	M	SVA	37	37	33	37	37	38	37	39	37	37	
		A	VA	21	21	21	21	22	20	21	20	22	21	
		S.A.	T	58	58	54	58	59	58	58	59	59	58	58
11	Etiquetado y fechado	M	SVA	8	11	11	9	10	10	8	7	11	6	
		A	VA	5	4	4	4	3	3	3	4	4	5	
		S.A.	T	13	15	15	13	13	13	11	11	15	11	13
12	Traslado a almacén final	M	SVA	22	26	23	22	25	23	24	26	21	22	
		A	VA	12	12	11	12	13	11	12	12	13	12	
		S.A.	T	34	38	34	34	38	34	36	38	34	34	35

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	Fecha: 16/02/2022
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Bidon 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Almacenamiento de material de embalaje y envases	M	SVA	21	21	18	19	16	20	14	19	18	20	
		A	VA	13	13	15	15	17	15	19	15	16	14	
		S.A.	T	34	34	33	34	33	35	33	34	34	34	34
5	Lavado de bidones	M	SVA	36	36	32	38	35	33	34	36	33	36	
		A	VA	29	28	31	26	29	30	28	30	31	29	
		S.A.	T	65	64	63	64	64	63	62	66	64	65	64
6	Enjuague de bidones	M	SVA	43	45	47	44	41	43	46	44	45	44	
		A	VA	33	34	34	34	38	33	33	34	33	34	
		S.A.	T	76	79	81	78	79	76	79	78	78	78	78
7	Ingreso de material de embalaje y envases	M	SVA	13	20	11	13	15	13	18	15	16	15	
		A	VA	10	7	10	12	11	11	9	10	10	10	
		S.A.	T	23	27	21	25	26	24	27	25	26	25	25
8	Enjuague de envases	M	SVA	18	20	18	13	16	18	20	14	16	17	
		A	VA	10	10	12	10	11	10	7	12	10	10	
		S.A.	T	28	30	30	23	27	28	27	26	26	27	27
9	Envasado	M	SVA	54	52	60	53	54	56	52	54	51	56	
		A	VA	25	26	23	25	25	23	28	24	25	25	
		S.A.	T	79	78	83	78	79	79	80	78	76	81	79
10	Sellado	M	SVA	33	38	31	35	37	38	36	38	35	34	
		A	VA	21	20	25	21	20	19	20	19	21	22	
		S.A.	T	54	58	56	56	57	57	56	57	56	56	56
11	Etiquetado y fechado	M	SVA	12	14	11	12	11	11	14	11	12	8	
		A	VA	3	4	3	4	5	3	4	4	3	7	
		S.A.	T	15	18	14	16	16	14	18	15	15	15	16
12	Traslado a almacén final	M	SVA	9	6	4	6	8	7	9	7	12	11	
		A	VA	11	14	14	12	12	13	12	13	9	12	
		S.A.	T	20	20	18	18	20	20	21	20	21	23	20

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC

MEDICION DE TIEMPOS

Fecha: 17/02/2022
Observador: Georgi Flores
Producto: Bidon 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Almacenamiento de material de embalaje y envases	M	SVA	21	24	18	20	15	22	18	21	19	13	
		A	VA	15	13	15	13	17	12	16	15	15	19	
		S.A.	T	36	37	33	33	32	34	34	36	34	32	34
5	Lavado de bidones	M	SVA	27	35	35	32	31	33	35	30	31	34	
		A	VA	32	29	26	29	29	28	30	28	30	27	
		S.A.	T	59	64	61	61	60	61	65	58	61	61	61
6	Enjuague de bidones	M	SVA	42	45	46	46	41	44	42	44	44	48	
		A	VA	32	33	34	32	36	34	36	37	34	31	
		S.A.	T	74	78	80	78	77	78	78	81	78	79	78
7	Ingreso de material de embalaje y envases	M	SVA	14	17	15	15	18	12	12	15	15	15	
		A	VA	10	8	10	13	8	14	10	10	10	10	
		S.A.	T	24	25	25	28	26	26	22	25	25	25	25
8	Enjuague de envases	M	SVA	20	16	19	15	22	25	20	21	22	20	
		A	VA	10	12	10	14	10	7	10	10	7	10	
		S.A.	T	30	28	29	29	32	32	30	31	29	30	30
9	Envasado	M	SVA	56	59	54	53	56	60	55	57	53	57	
		A	VA	25	22	24	25	25	22	27	28	26	26	
		S.A.	T	81	81	78	78	81	82	82	85	79	83	81
10	Sellado	M	SVA	36	34	36	41	35	34	37	33	40	34	
		A	VA	19	23	21	18	19	23	21	24	21	21	
		S.A.	T	55	57	57	59	54	57	58	57	61	55	57
11	Etiquetado y fechado	M	SVA	9	13	11	16	10	9	10	12	7	11	
		A	VA	4	5	4	3	7	7	4	4	8	5	
		S.A.	T	13	18	15	19	17	16	14	16	15	16	16
12	Traslado a almacén final	M	SVA	13	9	6	12	11	14	9	9	10	9	
		A	VA	11	12	12	10	12	12	13	12	12	13	
		S.A.	T	24	21	18	22	23	26	22	21	22	22	22

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	Fecha: 18/02/2022
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Bidon 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Almacenamiento de material de embalaje y envases	M	SVA	17	16	17	17	20	13	19	17	18	16	
		A	VA	15	14	15	13	14	18	15	15	15	15	
		S.A.	T	32	30	32	30	34	31	34	32	33	31	32
5	Lavado de bidones	M	SVA	39	36	35	32	35	36	36	34	32	35	
		A	VA	27	28	29	30	29	28	30	30	31	29	
		S.A.	T	66	64	64	62	64	64	66	64	63	64	64
6	Enjuague de bidones	M	SVA	40	41	43	39	37	40	40	41	43	38	
		A	VA	33	33	33	36	34	34	34	34	32	36	
		S.A.	T	73	74	76	75	71	74	74	75	75	74	74
7	Ingreso de material de embalaje y envases	M	SVA	17	15	15	14	16	15	15	12	15	15	
		A	VA	8	8	10	11	10	10	10	11	13	11	
		S.A.	T	25	23	25	25	26	25	25	23	28	26	25
8	Enjuague de envases	M	SVA	18	14	20	20	16	16	16	15	15	14	
		A	VA	8	10	8	8	10	11	10	12	10	11	
		S.A.	T	26	24	28	28	26	27	26	27	25	25	26
9	Envasado	M	SVA	46	48	48	47	49	47	48	42	46	48	
		A	VA	25	24	25	25	25	24	24	28	26	23	
		S.A.	T	71	72	73	72	74	71	72	70	72	71	72
10	Sellado	M	SVA	32	31	32	36	34	33	35	32	34	38	
		A	VA	27	26	25	25	25	25	24	27	25	23	
		S.A.	T	59	57	57	61	59	58	59	59	59	61	59
11	Etiquetado y fechado	M	SVA	13	8	8	8	8	11	1	13	8	13	
		A	VA	4	5	7	5	7	4	4	4	7	4	
		S.A.	T	17	13	15	13	15	15	5	17	15	17	14
12	Traslado a almacén final	M	SVA	15	13	14	14	12	12	11	17	15	13	
		A	VA	9	12	13	12	12	14	14	10	13	13	
		S.A.	T	24	25	27	26	24	26	25	27	28	26	26

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	Fecha: 18/05/2022
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Bidon 20 litros Bidon

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Almacenamiento de material de embalaje y envases	M	SVA	5	4	6	6	0	3	3	8	3	3	
		A	VA	13	12	10	10	17	12	13	10	12	13	
		S.A.	T	18	16	16	16	17	15	16	18	15	16	16
5	Lavado de bidones	M	SVA	6	4	5	5	13	6	8	11	7	8	
		A	VA	22	26	22	20	16	22	20	20	19	20	
		S.A.	T	28	30	27	25	29	28	28	31	26	28	28
6	Enjuague de bidones	M	SVA	11	15	12	7	8	7	6	11	5	4	
		A	VA	24	21	24	30	27	27	30	24	27	33	
		S.A.	T	35	36	36	37	35	34	36	35	32	37	35
7	Ingreso de material de embalaje y envases	M	SVA	7	11	9	11	8	10	9	6	9	6	
		A	VA	10	8	10	8	12	10	12	14	10	11	
		S.A.	T	17	19	19	19	20	20	21	20	19	17	19
8	Enjuague de envases	M	SVA	5	10	8	8	9	9	10	7	7	8	
		A	VA	13	10	10	10	9	9	11	13	11	11	
		S.A.	T	18	20	18	18	18	18	21	20	18	19	19
9	Envasado	M	SVA	18	19	14	15	16	19	22	19	17	20	
		A	VA	28	28	30	29	30	28	28	30	29	26	
		S.A.	T	46	47	44	44	46	47	50	49	46	46	47
10	Sellado	M	SVA	16	15	14	16	13	14	17	14	15	14	
		A	VA	25	25	27	25	27	26	25	24	25	26	
		S.A.	T	41	40	41	41	40	40	42	38	40	40	40
11	Etiquetado y fechado	M	SVA	4	7	6	4	4	6	5	8	6	5	
		A	VA	9	7	8	9	8	7	8	8	8	8	
		S.A.	T	13	14	14	13	12	13	13	16	14	13	14
12	Traslado a almacén final	M	SVA	4	4	3	6	5	5	7	3	5	4	
		A	VA	13	12	16	12	12	12	11	13	12	10	
		S.A.	T	17	16	19	18	17	17	18	16	17	14	17

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	Fecha: 19/05/2022
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Bidon 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Almacenamiento de material de embalaje y envases	M	SVA	1	2	9	6	6	6	5	11	8	3	
		A	VA	17	16	10	12	10	12	13	9	12	13	
		S.A.	T	18	18	19	18	16	18	18	20	20	16	18
5	Lavado de bidones	M	SVA	7	3	11	8	10	5	9	6	3	9	
		A	VA	20	26	20	21	21	22	20	24	26	22	
		S.A.	T	27	29	31	29	31	27	29	30	29	31	29
6	Enjuague de bidones	M	SVA	9	8	8	8	11	12	3	4	7	6	
		A	VA	25	27	27	27	25	23	34	30	28	30	
		S.A.	T	34	35	35	35	36	35	37	34	35	36	35
7	Ingreso de material de embalaje y envases	M	SVA	10	12	15	10	12	12	13	11	10	12	
		A	VA	12	10	9	12	11	11	7	12	11	10	
		S.A.	T	22	22	24	22	23	23	20	23	21	22	22
8	Enjuague de envases	M	SVA	9	12	11	7	11	9	10	12	11	11	
		A	VA	13	12	12	13	11	13	11	12	13	11	
		S.A.	T	22	24	23	20	22	22	21	24	24	22	22
9	Envasado	M	SVA	16	17	16	15	18	17	20	20	17	17	
		A	VA	28	28	28	27	28	27	26	24	28	30	
		S.A.	T	44	45	44	42	46	44	46	44	45	47	45
10	Sellado	M	SVA	8	9	11	5	9	12	10	7	12	9	
		A	VA	26	25	25	27	25	24	25	26	23	25	
		S.A.	T	34	34	36	32	34	36	35	33	35	34	34
11	Etiquetado y fechado	M	SVA	3	2	2	0	3	3	1	2	3	0	
		A	VA	7	9	9	8	7	8	9	8	8	9	
		S.A.	T	10	11	11	8	10	11	10	10	11	9	10
12	Traslado a almacén final	M	SVA	3	3	2	6	3	3	5	4	3	3	
		A	VA	12	11	13	10	12	12	12	10	14	12	
		S.A.	T	15	14	15	16	15	15	17	14	17	15	15

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC

MEDICION DE TIEMPOS

Fecha: 20/05/2022
Observador: Georgi Flores
Producto: Bidon 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Almacenamiento de material de embalaje y envases	M	SVA	2	2	10	5	3	0	6	7	4	2	
		A	VA	14	12	7	12	12	15	10	11	12	14	
		S.A.	T	16	14	17	17	15	15	16	18	16	16	16
5	Lavado de bidones	M	SVA	9	5	8	11	6	4	8	6	10	7	
		A	VA	20	22	20	19	22	22	20	24	19	20	
		S.A.	T	29	27	28	30	28	26	28	30	29	27	28
6	Enjuague de bidones	M	SVA	10	13	14	8	5	5	10	5	9	12	
		A	VA	26	24	23	27	31	31	27	29	27	25	
		S.A.	T	36	37	37	35	36	36	37	34	36	37	36
7	Ingreso de material de embalaje y envases	M	SVA	8	5	10	6	10	10	12	10	9	9	
		A	VA	12	13	12	12	10	10	9	10	9	12	
		S.A.	T	20	18	22	18	20	20	21	20	18	21	20
8	Enjuague de envases	M	SVA	5	4	4	4	3	4	4	7	3	5	
		A	VA	11	15	12	12	12	13	11	10	12	11	
		S.A.	T	16	19	16	16	15	17	15	17	15	16	16
9	Envasado	M	SVA	12	16	14	15	11	13	8	13	12	15	
		A	VA	29	27	29	26	28	28	31	28	29	28	
		S.A.	T	41	43	43	41	39	41	39	41	41	43	41
10	Sellado	M	SVA	8	10	9	10	9	8	9	8	11	7	
		A	VA	27	25	25	24	25	25	24	27	25	27	
		S.A.	T	35	35	34	34	34	33	33	35	36	34	34
11	Etiquetado y fechado	M	SVA	1	0	2	1	1	1	0	2	1	1	
		A	VA	8	8	7	9	8	8	7	8	9	8	
		S.A.	T	9	8	9	10	9	9	7	10	10	9	9
12	Traslado a almacén final	M	SVA	1	4	7	6	6	4	6	3	3	5	
		A	VA	16	13	10	12	12	13	12	13	12	11	
		S.A.	T	17	17	17	18	18	17	18	16	15	16	17

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC

MEDICION DE TIEMPOS

Fecha: 23/05/2022
Observador: Georgi Flores
Producto: Bidon 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Almacenamiento de material de embalaje y envases	M	SVA	5	9	8	6	3	8	7	7	11	12	
		A	VA	17	12	13	13	17	12	12	15	10	9	
		S.A.	T	22	21	21	19	20	20	19	22	21	21	21
5	Lavado de bidones	M	SVA	12	12	5	12	9	9	8	8	10	4	
		A	VA	18	20	25	20	23	20	20	22	20	24	
		S.A.	T	30	32	30	32	32	29	28	30	30	28	30
6	Enjuague de bidones	M	SVA	7	5	7	4	8	8	12	1	11	9	
		A	VA	27	32	28	31	26	27	25	31	26	27	
		S.A.	T	34	37	35	35	34	35	37	32	37	36	35
7	Ingreso de material de embalaje y envases	M	SVA	6	8	4	9	6	6	9	12	8	7	
		A	VA	10	9	13	10	11	11	10	9	8	10	
		S.A.	T	16	17	17	19	17	17	19	21	16	17	18
8	Enjuague de envases	M	SVA	3	2	2	0	1	1	3	5	4	3	
		A	VA	14	12	12	12	13	14	12	11	9	14	
		S.A.	T	17	14	14	12	14	15	15	16	13	17	15
9	Envasado	M	SVA	17	18	13	16	18	18	14	16	17	18	
		A	VA	27	27	28	28	27	26	28	26	27	28	
		S.A.	T	44	45	41	44	45	44	42	42	44	46	44
10	Sellado	M	SVA	8	12	12	10	11	12	13	11	14	11	
		A	VA	26	28	24	25	25	26	26	25	22	24	
		S.A.	T	34	40	36	35	36	38	39	36	36	35	37
11	Etiquetado y fechado	M	SVA	4	4	3	4	5	9	7	8	7	5	
		A	VA	8	9	9	6	8	8	8	7	10	8	
		S.A.	T	12	13	12	10	13	17	15	15	17	13	14
12	Traslado a almacén final	M	SVA	3	3	3	6	3	5	2	0	3	1	
		A	VA	12	11	11	12	11	11	14	11	12	10	
		S.A.	T	15	14	14	18	14	16	16	11	15	11	14

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	Fecha: 24/05/2022
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Bidon 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Almacenamiento de material de embalaje y envases	M	SVA	2	5	5	3	7	7	8	5	7	3	
		A	VA	12	9	12	14	12	11	11	12	14	16	
		S.A.	T	14	14	17	17	19	18	19	17	21	19	18
5	Lavado de bidones	M	SVA	12	6	4	11	10	5	10	12	12	4	
		A	VA	21	20	26	20	22	25	20	19	19	22	
		S.A.	T	33	26	30	31	32	30	30	31	31	26	30
6	Enjuague de bidones	M	SVA	12	12	7	15	7	15	6	9	9	8	
		A	VA	27	27	33	26	33	26	29	27	30	32	
		S.A.	T	39	39	40	41	40	41	35	36	39	40	39
7	Ingreso de material de embalaje y envases	M	SVA	11	12	9	7	12	12	14	8	14	15	
		A	VA	10	10	11	17	10	10	11	10	9	7	
		S.A.	T	21	22	20	24	22	22	25	18	23	22	22
8	Enjuague de envases	M	SVA	13	12	13	12	13	11	10	6	14	9	
		A	VA	10	10	12	12	12	12	13	14	13	13	
		S.A.	T	23	22	25	24	25	23	23	20	27	22	23
9	Envasado	M	SVA	18	19	21	13	15	15	13	16	21	20	
		A	VA	26	28	25	28	31	29	29	28	26	25	
		S.A.	T	44	47	46	41	46	44	42	44	47	45	45
10	Sellado	M	SVA	14	15	8	15	13	12	12	13	12	9	
		A	VA	25	25	25	22	24	27	25	24	28	25	
		S.A.	T	39	40	33	37	37	39	37	37	40	34	37
11	Etiquetado y fechado	M	SVA	2	3	3	4	4	1	4	0	3	4	
		A	VA	8	8	7	10	9	8	7	8	8	7	
		S.A.	T	10	11	10	14	13	9	11	8	11	11	11
12	Traslado a almacén final	M	SVA	6	5	2	4	2	2	3	2	4	3	
		A	VA	10	12	10	12	12	12	10	12	10	14	
		S.A.	T	16	17	12	16	14	14	13	14	14	17	15

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	Fecha: 25/05/2022
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Bidon 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Almacenamiento de material de embalaje y envases	M	SVA	7	7	12	7	10	8	10	12	11	10	
		A	VA	13	13	12	16	9	14	12	12	11	13	
		S.A.	T	20	20	24	23	19	22	22	24	22	23	22
5	Lavado de bidones	M	SVA	5	10	6	10	10	6	7	9	8	8	
		A	VA	20	20	22	20	18	20	22	19	20	22	
		S.A.	T	25	30	28	30	28	26	29	28	28	30	28
6	Enjuague de bidones	M	SVA	12	12	14	11	5	8	12	10	9	6	
		A	VA	27	26	27	28	33	28	27	30	31	33	
		S.A.	T	39	38	41	39	38	36	39	40	40	39	39
7	Ingreso de material de embalaje y envases	M	SVA	9	12	9	8	11	12	9	9	10	11	
		A	VA	10	9	12	12	9	10	12	10	10	11	
		S.A.	T	19	21	21	20	20	22	21	19	20	22	21
8	Enjuague de envases	M	SVA	10	13	11	10	12	9	11	11	11	10	
		A	VA	13	11	12	14	12	12	10	12	13	13	
		S.A.	T	23	24	23	24	24	21	21	23	24	23	23
9	Envasado	M	SVA	19	17	20	18	21	20	22	22	23	20	
		A	VA	29	31	31	28	28	29	25	26	28	27	
		S.A.	T	48	48	51	46	49	49	47	48	51	47	48
10	Sellado	M	SVA	14	14	15	12	14	13	16	18	14	17	
		A	VA	25	23	25	27	26	27	25	23	26	25	
		S.A.	T	39	37	40	39	40	40	41	41	40	42	40
11	Etiquetado y fechado	M	SVA	4	4	7	6	4	4	7	8	5	4	
		A	VA	11	12	8	12	11	10	8	9	11	8	
		S.A.	T	15	16	15	18	15	14	15	17	16	12	15
12	Traslado a almacén final	M	SVA	3	5	4	2	4	6	4	4	3	3	
		A	VA	15	12	12	13	12	11	13	12	12	13	
		S.A.	T	18	17	16	15	16	17	17	16	15	16	16

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	Fecha: 26/05/20222
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Bidon 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Almacenamiento de material de embalaje y envases	M	SVA	4	2	3	2	2	8	1	0	0	1	
		A	VA	11	12	11	12	14	8	12	14	12	14	
		S.A.	T	15	14	14	14	16	16	13	14	12	15	14
5	Lavado de bidones	M	SVA	7	9	5	6	7	14	13	11	7	7	
		A	VA	19	20	24	24	20	16	18	20	22	21	
		S.A.	T	26	29	29	30	27	30	31	31	29	28	29
6	Enjuague de bidones	M	SVA	15	11	13	10	7	13	3	5	11	12	
		A	VA	23	30	27	32	35	27	38	35	27	28	
		S.A.	T	38	41	40	42	42	40	41	40	38	40	40
7	Ingreso de material de embalaje y envases	M	SVA	11	8	9	11	22	8	12	14	11	13	
		A	VA	10	13	10	10	1	11	11	9	10	11	
		S.A.	T	21	21	19	21	23	19	23	23	21	24	22
8	Enjuague de envases	M	SVA	12	12	9	11	11	12	12	9	9	10	
		A	VA	10	12	11	11	12	12	10	12	13	10	
		S.A.	T	22	24	20	22	23	24	22	21	22	20	22
9	Envasado	M	SVA	12	11	14	9	13	10	13	11	13	13	
		A	VA	28	29	28	30	29	28	26	29	28	28	
		S.A.	T	40	40	42	39	42	38	39	40	41	41	40
10	Sellado	M	SVA	13	17	14	14	12	11	14	13	13	14	
		A	VA	25	23	26	25	26	25	25	23	25	26	
		S.A.	T	38	40	40	39	38	36	39	36	38	40	38
11	Etiquetado y fechado	M	SVA	3	7	3	1	1	1	3	1	5	6	
		A	VA	9	7	8	8	8	9	8	10	9	8	
		S.A.	T	12	14	11	9	9	10	11	11	14	14	12
12	Traslado a almacén final	M	SVA	4	2	2	5	8	7	5	4	6	5	
		A	VA	12	16	13	12	10	12	12	13	13	10	
		S.A.	T	16	18	15	17	18	19	17	17	19	15	17

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	Fecha: 27/05/2022
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Bidon 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Almacenamiento de material de embalaje y envases	M	SVA	8	7	12	7	10	4	10	5	6	9	
		A	VA	12	12	8	12	12	16	12	16	12	11	
		S.A.	T	20	19	20	19	22	20	22	21	18	20	20
5	Lavado de bidones	M	SVA	8	11	10	7	10	11	7	7	11	14	
		A	VA	21	19	21	24	20	20	22	23	20	19	
		S.A.	T	29	30	31	31	30	31	29	30	31	33	31
6	Enjuague de bidones	M	SVA	11	7	4	9	11	10	8	7	2	6	
		A	VA	25	27	30	27	25	27	30	30	35	33	
		S.A.	T	36	34	34	36	36	37	38	37	37	39	36
7	Ingreso de material de embalaje y envases	M	SVA	3	4	2	6	12	4	4	3	4	2	
		A	VA	13	10	12	10	1	12	10	10	11	12	
		S.A.	T	16	14	14	16	13	16	14	13	15	14	15
8	Enjuague de envases	M	SVA	12	8	12	12	14	13	13	12	11	12	
		A	VA	10	12	10	12	9	9	10	10	9	12	
		S.A.	T	22	20	22	24	23	22	23	22	20	24	22
9	Envasado	M	SVA	11	7	14	10	10	8	7	12	10	9	
		A	VA	28	31	26	28	28	30	28	27	30	28	
		S.A.	T	39	38	40	38	38	38	35	39	40	37	38
10	Sellado	M	SVA	8	7	8	7	6	7	7	12	8	7	
		A	VA	24	27	26	25	27	24	24	22	24	26	
		S.A.	T	32	34	34	32	33	31	31	34	32	33	33
11	Etiquetado y fechado	M	SVA	3	3	3	4	3	3	3	1	2	3	
		A	VA	7	8	10	6	9	8	6	9	9	8	
		S.A.	T	10	11	13	10	12	11	9	10	11	11	11
12	Traslado a almacén final	M	SVA	1	2	0	1	1	0	1	1	-2	2	
		A	VA	12	10	10	11	12	10	11	11	12	12	
		S.A.	T	13	12	10	12	13	10	12	12	10	14	12

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC

MEDICION DE TIEMPOS

Fecha: 30/05/2022
Observador: Georgi Flores
Producto: Bidon 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Almacenamiento de material de embalaje y envases	M	SVA	5	6	6	2	9	6	6	7	5	6	
		A	VA	13	13	12	13	10	12	11	13	13	12	
		S.A.	T	18	19	18	15	19	18	17	20	18	18	18
5	Lavado de bidones	M	SVA	8	10	8	10	7	6	3	9	8	5	
		A	VA	21	18	20	18	20	22	23	20	21	25	
		S.A.	T	29	28	28	28	27	28	26	29	29	30	28
6	Enjuague de bidones	M	SVA	13	7	8	11	8	11	9	3	3	9	
		A	VA	23	28	27	27	28	24	27	31	35	27	
		S.A.	T	36	35	35	38	36	35	36	34	38	36	36
7	Ingreso de material de embalaje y envases	M	SVA	11	10	10	7	10	8	13	12	9	9	
		A	VA	10	10	10	11	10	11	8	10	13	11	
		S.A.	T	21	20	20	18	20	19	21	22	22	20	20
8	Enjuague de envases	M	SVA	3	3	1	1	4	3	4	4	2	5	
		A	VA	13	12	13	13	12	12	11	12	12	13	
		S.A.	T	16	15	14	14	16	15	15	16	14	18	15
9	Envasado	M	SVA	15	16	17	15	15	19	17	15	18	13	
		A	VA	29	28	28	29	30	25	29	27	28	28	
		S.A.	T	44	44	45	44	45	44	46	42	46	41	44
10	Sellado	M	SVA	10	11	7	7	10	9	13	14	9	12	
		A	VA	25	25	26	25	25	27	22	21	25	24	
		S.A.	T	35	36	33	32	35	36	35	35	34	36	35
11	Etiquetado y fechado	M	SVA	3	0	1	2	1	1	2	-2	0	2	
		A	VA	6	8	8	9	8	8	8	8	9	9	
		S.A.	T	9	8	9	11	9	9	10	6	9	11	9
12	Traslado a almacén final	M	SVA	0	1	1	2	1	1	2	0	1	0	
		A	VA	11	12	14	11	11	12	12	14	12	11	
		S.A.	T	11	13	15	13	12	13	14	14	13	11	13

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	Fecha: 31/05/2022
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Bidon 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Almacenamiento de material de embalaje y envases	M	SVA	5	7	5	4	3	1	3	5	7	4	
		A	VA	12	11	12	13	12	16	12	13	12	14	
		S.A.	T	17	18	17	17	15	17	15	18	19	18	17
5	Lavado de bidones	M	SVA	9	9	9	7	11	9	10	10	8	4	
		A	VA	20	21	20	23	20	22	20	19	24	22	
		S.A.	T	29	30	29	30	31	31	30	29	32	26	30
6	Enjuague de bidones	M	SVA	9	10	10	7	10	9	11	1	12	1	
		A	VA	30	26	28	30	27	28	27	36	27	34	
		S.A.	T	39	36	38	37	37	37	38	37	39	35	37
7	Ingreso de material de embalaje y envases	M	SVA	8	4	6	10	8	8	5	6	10	9	
		A	VA	10	10	10	8	10	11	11	11	8	10	
		S.A.	T	18	14	16	18	18	19	16	17	18	19	17
8	Enjuague de envases	M	SVA	20	17	15	16	21	16	17	16	19	15	
		A	VA	27	28	28	29	24	28	29	29	29	28	
		S.A.	T	47	45	43	45	45	44	46	45	48	43	45
9	Envasado	M	SVA	18	18	18	16	20	20	19	18	16	20	
		A	VA	25	24	25	26	25	26	24	25	26	24	
		S.A.	T	43	42	43	42	45	46	43	43	42	44	43
10	Sellado	M	SVA	18	18	18	16	20	20	19	18	16	20	
		A	VA	25	24	25	26	25	26	24	25	26	24	
		S.A.	T	43	42	43	42	45	46	43	43	42	44	43
11	Etiquetado y fechado	M	SVA	7	1	4	4	6	4	3	5	3	4	
		A	VA	7	9	8	8	8	6	9	8	8	7	
		S.A.	T	14	10	12	12	14	10	12	13	11	11	12
12	Traslado a almacén final	M	SVA	4	4	2	1	2	2	2	2	3	6	
		A	VA	12	11	13	14	12	13	14	11	12	12	
		S.A.	T	16	15	15	15	14	15	16	13	15	18	15

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	Fecha: 07/08/2022 Observador: Georgi Flores Producto: Caja 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Preparación y fechado de cajas	M	SVA	111	112	108	107	112	114	112	109	113	110	
		A	VA	54	55	57	54	53	53	52	54	54	55	
		S.A.	T	165	167	165	161	165	167	164	163	167	165	165
5	Ingreso de caja preparada	M	SVA	1	4	3	3	8	7	4	7	4	5	
		A	VA	5	6	5	9	4	5	4	3	4	5	
		S.A.	T	6	10	8	12	12	12	8	10	8	10	10
6	Envasado	M	SVA	31	26	32	32	32	34	31	33	32	34	
		A	VA	20	23	16	19	17	19	20	19	20	19	
		S.A.	T	51	49	48	51	49	53	51	52	52	53	51
7	Sellado	M	SVA	225	223	226	225	220	220	224	227	221	219	
		A	VA	137	138	136	136	141	138	138	136	140	140	
		S.A.	T	362	361	362	361	361	358	362	363	361	359	361
8	Traslado a almacén final	M	SVA	11	14	5	13	9	8	12	13	10	13	
		A	VA	8	7	10	6	11	9	8	6	8	6	
		S.A.	T	19	21	15	19	20	17	20	19	18	19	19

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	Fecha: 08/02/2022 Observador: Georgi Flores Producto: Caja 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Preparación y fechado de cajas	M	SVA	110	107	108	110	105	109	108	108	112	111	
		A	VA	51	56	55	54	57	54	54	55	52	53	
		S.A.	T	161	163	163	164	162	163	162	163	164	164	163
5	Ingreso de caja preparada	M	SVA	5	6	6	3	3	5	4	-5	6	2	
		A	VA	5	7	5	5	4	5	7	6	4	6	
		S.A.	T	10	13	11	8	7	10	11	1	10	8	9
6	Envasado	M	SVA	31	25	23	31	28	26	30	27	27	31	
		A	VA	19	20	21	19	19	21	15	20	21	16	
		S.A.	T	50	45	44	50	47	47	45	47	48	47	47
7	Sellado	M	SVA	229	224	228	226	230	223	226	227	224	228	
		A	VA	139	139	136	138	136	142	138	135	138	138	
		S.A.	T	368	363	364	364	366	365	364	362	362	366	364
8	Traslado a almacén final	M	SVA	15	11	14	10	8	9	12	8	10	11	
		A	VA	6	8	7	10	12	8	7	8	7	8	
		S.A.	T	21	19	21	20	20	17	19	16	17	19	19

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	**MEDICION DE TIEMPOS**	Fecha: 09/02/2022	
		Observador: Georgi Flores	
		Producto: Caja 20 litros	

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Preparación y fechado de cajas	M	SVA	110	110	110	111	111	115	110	115	114	113	
		A	VA	56	54	55	53	54	51	55	54	52	56	
		S.A.	T	166	164	165	164	165	166	165	169	166	169	166
5	Ingreso de caja preparada	M	SVA	2	7	1	3	5	4	4	6	9	9	
		A	VA	5	3	7	9	5	5	6	5	3	3	
		S.A.	T	7	10	8	12	10	9	10	11	12	12	10
6	Envasado	M	SVA	31	30	34	26	31	29	32	33	31	28	
		A	VA	19	19	17	27	19	18	20	17	17	22	
		S.A.	T	50	49	51	53	50	47	52	50	48	50	50
7	Sellado	M	SVA	233	233	234	234	235	235	231	233	233	228	
		A	VA	138	138	136	138	139	137	137	137	138	142	
		S.A.	T	371	371	370	372	374	372	368	370	371	370	371
8	Traslado a almacén final	M	SVA	16	11	13	17	7	15	13	13	12	15	
		A	VA	7	8	9	7	11	8	8	8	9	4	
		S.A.	T	23	19	22	24	18	23	21	21	21	19	21

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	Fecha: 10/02/2022
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Caja 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Preparación y fechado de cajas	M	SVA	105	106	106	110	110	108	106	109	104	109	
		A	VA	56	52	55	51	53	54	56	54	55	54	
		S.A.	T	161	158	161	161	163	162	162	163	159	163	161
5	Ingreso de caja preparada	M	SVA	6	9	4	5	6	8	9	7	2	5	
		A	VA	5	4	3	5	4	3	5	4	9	5	
		S.A.	T	11	13	7	10	10	11	14	11	11	10	11
6	Envasado	M	SVA	31	31	31	31	34	27	35	34	32	33	
		A	VA	19	20	19	18	17	22	19	17	21	20	
		S.A.	T	50	51	50	49	51	49	54	51	53	53	51
7	Sellado	M	SVA	231	229	234	231	229	229	233	234	233	230	
		A	VA	138	142	137	138	137	140	136	137	138	136	
		S.A.	T	369	371	371	369	366	369	369	371	371	366	369
8	Traslado a almacén final	M	SVA	8	13	12	5	10	14	11	11	11	12	
		A	VA	11	8	7	11	8	7	8	7	9	5	
		S.A.	T	19	21	19	16	18	21	19	18	20	17	19

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	Fecha: 11/02/2022
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Caja 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Preparación y fechado de cajas	M	SVA	110	106	113	109	113	109	103	112	106	110	
		A	VA	53	54	51	54	53	54	57	54	56	53	
		S.A.	T	163	160	164	163	166	163	160	166	162	163	163
5	Ingreso de caja preparada	M	SVA	4	6	3	3	8	1	9	4	8	4	
		A	VA	6	3	5	7	5	7	3	5	2	6	
		S.A.	T	10	9	8	10	13	8	12	9	10	10	10
6	Envasado	M	SVA	29	31	23	26	29	32	32	30	34	27	
		A	VA	19	19	21	22	21	16	18	18	16	19	
		S.A.	T	48	50	44	48	50	48	50	48	50	46	48
7	Sellado	M	SVA	229	225	229	219	226	227	229	228	224	227	
		A	VA	137	138	135	142	138	138	137	137	138	138	
		S.A.	T	366	363	364	361	364	365	366	365	362	365	364
8	Traslado a almacén final	M	SVA	14	11	17	17	13	17	16	16	14	9	
		A	VA	8	9	6	8	9	7	7	6	8	10	
		S.A.	T	22	20	23	25	22	24	23	22	22	19	22

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC

MEDICION DE TIEMPOS

Fecha: 14/02/2022
Observador: Georgi Flores
Producto: Caja 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Preparación y fechado de cajas	M	SVA	109	112	109	110	107	109	112	114	111	109	
		A	VA	53	54	55	54	56	54	55	50	55	53	
		S.A.	T	162	166	164	164	163	163	167	164	166	162	164
5	Ingreso de caja preparada	M	SVA	3	3	2	2	7	9	4	4	10	5	
		A	VA	7	6	7	5	3	4	6	5	2	5	
		S.A.	T	10	9	9	7	10	13	10	9	12	10	10
6	Envasado	M	SVA	29	34	28	28	25	30	32	26	33	29	
		A	VA	19	17	20	19	20	17	18	22	17	19	
		S.A.	T	48	51	48	47	45	47	50	48	50	48	48
7	Sellado	M	SVA	224	222	228	225	226	225	228	221	224	226	
		A	VA	139	140	138	140	137	138	134	139	138	137	
		S.A.	T	363	362	366	365	363	363	362	360	362	363	363
8	Traslado a almacén final	M	SVA	12	13	15	15	10	14	17	13	11	16	
		A	VA	9	5	8	7	11	8	6	7	9	8	
		S.A.	T	21	18	23	22	21	22	23	20	20	24	21

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	**MEDICION DE TIEMPOS**	**Fecha: 15/02/2022**
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Caja 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Preparación y fechado de cajas	M	SVA	111	108	112	105	110	110	110	116	109	108	
		A	VA	55	54	52	57	54	56	54	51	55	54	
		S.A.	T	166	162	164	162	164	166	164	167	164	162	164
5	Ingreso de caja preparada	M	SVA	6	9	9	8	6	6	6	2	7	4	
		A	VA	4	5	2	2	5	7	5	7	5	7	
		S.A.	T	10	14	11	10	11	13	11	9	12	11	11
6	Envasado	M	SVA	28	29	28	26	35	27	27	27	27	27	
		A	VA	19	18	18	19	16	19	20	22	20	19	
		S.A.	T	47	47	46	45	51	46	47	49	47	46	47
7	Sellado	M	SVA	217	220	217	212	218	220	220	221	221	217	
		A	VA	138	137	139	141	138	137	136	137	135	138	
		S.A.	T	355	357	356	353	356	357	356	358	356	355	356
8	Traslado a almacén final	M	SVA	13	11	11	15	14	11	14	15	14	13	
		A	VA	8	11	9	8	7	8	9	7	7	5	
		S.A.	T	21	22	20	23	21	19	23	22	21	18	21

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual

(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	**MEDICION DE TIEMPOS**	**Fecha: 16/02/2022**
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Caja 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Preparación y fechado de cajas	M	SVA	106	111	109	112	106	103	103	100	109	106	
		A	VA	54	52	50	50	54	54	53	60	53	54	
		S.A.	T	160	163	159	162	160	157	156	160	162	160	160
5	Ingreso de caja preparada	M	SVA	2	6	6	4	5	3	5	4	9	5	
		A	VA	5	4	4	8	5	5	5	6	4	7	
		S.A.	T	7	10	10	12	10	8	10	10	13	12	10
6	Envasado	M	SVA	24	27	26	26	26	31	30	25	31	23	
		A	VA	19	20	21	20	19	19	17	22	18	21	
		S.A.	T	43	47	47	46	45	50	47	47	49	44	47
7	Sellado	M	SVA	228	218	225	219	222	224	231	221	223	217	
		A	VA	138	141	136	138	137	141	136	138	136	140	
		S.A.	T	366	359	361	357	359	365	367	359	359	357	361
8	Traslado a almacén final	M	SVA	13	9	14	13	13	14	11	12	13	16	
		A	VA	7	10	9	8	8	8	7	9	8	6	
		S.A.	T	20	19	23	21	21	22	18	21	21	22	21

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	Fecha: 17/02/2022
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Caja 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Preparación y fechado de cajas	M	SVA	106	111	109	112	106	103	103	100	109	106	
		A	VA	54	52	50	50	54	54	53	60	53	54	
		S.A.	T	160	163	159	162	160	157	156	160	162	160	160
5	Ingreso de caja preparada	M	SVA	2	6	6	4	5	3	5	4	9	5	
		A	VA	5	4	4	8	5	5	5	6	4	7	
		S.A.	T	7	10	10	12	10	8	10	10	13	12	10
6	Envasado	M	SVA	24	27	26	26	26	31	30	25	31	23	
		A	VA	19	20	21	20	19	19	17	22	18	21	
		S.A.	T	43	47	47	46	45	50	47	47	49	44	47
7	Sellado	M	SVA	228	218	225	219	222	224	231	221	223	217	
		A	VA	138	141	136	138	137	141	136	138	136	140	
		S.A.	T	366	359	361	357	359	365	367	359	359	357	361
8	Traslado a almacén final	M	SVA	13	9	14	13	13	14	11	12	13	16	
		A	VA	7	10	9	8	8	8	7	9	8	6	
		S.A.	T	20	19	23	21	21	22	18	21	21	22	21

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

Katherine V.

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC

MEDICION DE TIEMPOS

Fecha: 18/02/2022
Observador: Georgi Flores
Producto: Caja 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Preparación y fechado de cajas	M	SVA	112	104	115	103	107	106	98	99	103	102	
		A	VA	54	53	54	54	51	51	55	56	54	53	
		S.A.	T	166	157	169	157	158	157	153	155	157	155	158
5	Ingreso de caja preparada	M	SVA	6	6	5	7	2	8	5	3	7	3	
		A	VA	5	5	6	5	8	5	5	6	6	8	
		S.A.	T	11	11	11	12	10	13	10	9	13	11	11
6	Envasado	M	SVA	29	26	32	29	30	27	30	27	29	32	
		A	VA	19	21	18	19	19	21	19	19	19	16	
		S.A.	T	48	47	50	48	49	48	49	46	48	48	48
7	Sellado	M	SVA	233	230	228	232	228	232	240	228	201	235	
		A	VA	141	135	142	138	140	138	135	137	138	135	
		S.A.	T	374	365	370	370	368	370	375	365	339	370	367
8	Traslado a almacén final	M	SVA	12	14	11	15	15	13	14	15	11	12	
		A	VA	9	7	9	8	8	8	8	7	8	9	
		S.A.	T	21	21	20	23	23	21	22	22	19	21	21

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	Fecha: 18/05/2022 Observador: Georgi Flores Producto: Caja 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Preparacion y fechado de cajas	M	SVA	44	44	48	42	48	46	50	52	51	46	
		A	VA	51	51	50	51	52	52	51	52	48	52	
		S.A.	T	95	95	98	93	100	98	101	104	99	98	98
5	Ingreso de caja preparada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	4	4	4	5	4	4	5	5	4	3	
		S.A.	T	4	4	4	5	4	4	5	5	4	3	4
6	Envasado	M	SVA	14	13	13	9	13	18	12	10	13	15	
		A	VA	20	20	21	21	20	18	21	20	20	20	
		S.A.	T	34	33	34	30	33	36	33	30	33	35	33
7	Sellado	M	SVA	39	24	39	36	39	39	37	35	39	40	
		A	VA	150	159	150	151	152	150	154	151	156	150	
		S.A.	T	189	183	189	187	191	189	191	186	195	190	189
8	Traslado a almacén final	M	SVA	3	4	4	5	3	5	4	6	2	6	
		A	VA	8	8	8	8	8	7	8	8	9	7	
		S.A.	T	11	12	12	13	11	12	12	14	11	13	12

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	**MEDICION DE TIEMPOS**	**Fecha: 19/05/2022**
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Caja 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	Almacenamiento de agua potable	A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
		M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
2	Tratamiento de agua potable	A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
		M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
		M	SVA	44	46	47	46	46	50	47	45	45	51	
4	Preparacion y fechado de cajas	A	VA	50	49	51	51	51	50	50	54	53	49	
		S.A.	T	94	95	98	97	97	100	97	99	98	100	98
		M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	Ingreso de caja preparada	A	VA	6	7	7	6	6	7	6	4	8	7	
		S.A.	T	6	7	7	6	6	7	6	4	8	7	6
		M	SVA	9	4	3	6	6	4	5	5	5	4	
6	Envasado	A	VA	18	21	22	19	21	20	19	20	20	20	
		S.A.	T	27	25	25	25	27	24	24	25	25	24	25
		M	SVA	26	21	27	18	30	28	16	23	24	25	
7	Sellado	A	VA	148	151	150	152	148	150	154	151	150	149	
		S.A.	T	174	172	177	170	178	178	170	174	174	174	174
		M	SVA	6	6	3	4	3	5	4	4	2	3	
8	Traslado a almacén final	A	VA	8	8	9	8	8	7	8	8	9	8	
		S.A.	T	14	14	12	12	11	12	12	12	11	11	12

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	Fecha: 20/05/2022
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Caja 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Preparacion y fechado de cajas	M	SVA	32	36	34	33	37	38	34	37	33	42	
		A	VA	51	51	52	49	51	48	52	52	51	48	
		S.A.	T	83	87	86	82	88	86	86	89	84	90	86
5	Ingreso de caja preparada	M	SVA	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	4	4	5		5	5	4	4	5	4	
		S.A.	T	4	4	5	3	5	5	4	4	5	4	4
6	Envasado	M	SVA	13	13	11	14	12	11	13	12	12	10	
		A	VA	21	19	19	18	20	21	21	20	20	20	
		S.A.	T	34	32	30	32	32	32	34	32	32	30	32
7	Sellado	M	SVA	20	23	28	29	31	24	29	22	27	29	
		A	VA	150	153	150	147	147	150	147	154	151	150	
		S.A.	T	170	176	178	176	178	174	176	176	178	179	176
8	Traslado a almacén final	M	SVA	1	1	1	3	1	1	0	2	3	0	
		A	VA	8	8	8	7	8	8	9	8	8	7	
		S.A.	T	9	9	9	10	9	9	9	10	11	7	9

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC

MEDICION DE TIEMPOS

Fecha: 23/05/2022
Observador: Georgi Flores
Producto: Caja 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Preparacion y fechado de cajas	M	SVA	40	36	36	39	32	33	37	36	34	38	
		A	VA	50	51	54	51	51	53	50	51	50	49	
		S.A.	T	90	87	90	90	83	86	87	87	84	87	87
5	Ingreso de caja preparada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	6	5	6	5	5	5	5	5	5	6	
		S.A.	T	6	5	6	5	5	5	5	5	5	6	5
6	Envasado	M	SVA	10	12	10	6	13	10	12	11	11	10	
		A	VA	20	22	20	20	18	20	19	20	18	19	
		S.A.	T	30	34	30	26	31	30	31	31	29	29	30
7	Sellado	M	SVA	30	23	28	32	33	28	24	32	34	30	
		A	VA	151	157	150	148	150	151	154	150	146	150	
		S.A.	T	181	180	178	180	183	179	178	182	180	180	180
8	Traslado a almacén final	M	SVA	3	3	8	2	3	4	4	5	4	4	
		A	VA	9	8	7	9	9	8	8	7	7	9	
		S.A.	T	12	11	15	11	12	12	12	12	11	13	12

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC

MEDICION DE TIEMPOS

Fecha: 24/05/2022
Observador: Georgi Flores
Producto: Caja 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Preparacion y fechado de cajas	M	SVA	37	33	37	36	41	37	37	36	36	40	
		A	VA	51	53	53	48	51	53	51	51	50	48	
		S.A.	T	88	86	90	84	92	90	88	87	86	88	88
5	Ingreso de caja preparada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	4	5	4	4	4	5	4	4	3	4	
		S.A.	T	4	5	4	4	4	5	4	4	3	4	4
6	Envasado	M	SVA	8	8	9	12	5	9	6	9	8	6	
		A	VA	17	20	20	20	21	19	20	19	22	23	
		S.A.	T	25	28	29	32	26	28	26	28	30	29	28
7	Sellado	M	SVA	28	11	15	11	20	11	10	13	19	21	
		A	VA	143	150	151	150	146	155	157	152	150	148	
		S.A.	T	171	161	166	161	166	166	167	165	169	169	166
8	Traslado a almacén final	M	SVA	7	5	4	5	6	5	6	8	7	6	
		A	VA	8	8	9	8	8	9	8	8	7	8	
		S.A.	T	15	13	13	13	14	14	14	16	14	14	14

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	Fecha: 25/05/2022
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Caja 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Preparacion y fechado de cajas	M	SVA	57	53	52	54	57	54	54	53	55	52	
		A	VA	47	52	53	50	52	51	51	52	50	51	
		S.A.	T	104	105	105	104	109	105	105	105	105	103	105
5	Ingreso de caja preparada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	6	6	9	6	5	5	6	6	6	7	
		S.A.	T	6	6	9	6	5	5	6	6	6	7	6
6	Envasado	M	SVA	12	14	16	13	14	14	16	9	11	10	
		A	VA	21	20	17	20	19	18	20	23	20	20	
		S.A.	T	33	34	33	33	33	32	36	32	31	30	33
7	Sellado	M	SVA	52	45	43	40	40	53	46	46	50	40	
		A	VA	147	148	150	156	156	145	150	148	150	147	
		S.A.	T	199	193	193	196	196	198	196	194	200	187	195
8	Traslado a almacén final	M	SVA	1	2	0	0	1	0	1	1	0	0	
		A	VA	7	7	8	7	8	8	7	9	8	6	
		S.A.	T	8	9	8	7	9	8	8	10	8	6	8

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC

MEDICION DE TIEMPOS

Fecha: 26/05/2022
Observador: Georgi Flores
Producto: Caja 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Preparacion y fechado de cajas	M	SVA	39	41	39	49	43	40	42	44	38	44	
		A	VA	53	51	51	47	51	50	50	51	54	51	
		S.A.	T	92	92	90	96	94	90	92	95	92	95	93
5	Ingreso de caja preparada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	5	5	4	6	4	6	5	5	7	5	
		S.A.	T	5	5	4	6	4	6	5	5	7	5	5
6	Envasado	M	SVA	10	5	12	8	11	10	10	14	12	10	
		A	VA	20	23	18	21	19	21	20	18	20	21	
		S.A.	T	30	28	30	29	30	31	30	32	32	31	30
7	Sellado	M	SVA	29	36	31	33	38	29	37	30	36	35	
		A	VA	158	150	150	152	149	156	150	153	149	150	
		S.A.	T	187	186	181	185	187	185	187	183	185	185	185
8	Traslado a almacén final	M	SVA	8	7	6	4	6	8	9	6	9	6	
		A	VA	7	8	8	9	10	9	8	8	8	9	
		S.A.	T	15	15	14	13	16	17	17	14	17	15	15

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	Fecha: 27/05/2022
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Caja 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Preparacion y fechado de cajas	M	SVA	52	54	55	54	56	51	50	55	53	55	
		A	VA	51	53	53	52	49	51	53	50	52	51	
		S.A.	T	103	107	108	106	105	102	103	105	105	106	105
5	Ingreso de caja preparada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	4	5	5	5	5	5	5	4	5	6	
		S.A.	T	4	5	5	5	5	5	5	4	5	6	5
6	Envasado	M	SVA	11	5	12	10	7	3	10	9	14	9	
		A	VA	18	23	19	20	20	22	19	20	17	20	
		S.A.	T	29	28	31	30	27	25	29	29	31	29	29
7	Sellado	M	SVA	35	41	33	19	36	33	45	35	33	22	
		A	VA	151	142	150	155	146	150	145	152	150	157	
		S.A.	T	186	183	183	174	182	183	190	187	183	179	183
8	Traslado a almacén final	M	SVA	3	4	2	2	1	5	2	3	3	5	
		A	VA	9	6	8	8	8	6	9	8	8	7	
		S.A.	T	12	10	10	10	9	11	11	11	11	12	11

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	Fecha: 30/05/2022 Observador: Georgi Flores Producto: Caja 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Preparacion y fechado de cajas	M	SVA	51	44	49	55	46	49	53	50	47	48	
		A	VA	52	54	51	48	53	51	49	50	54	52	
		S.A.	T	103	98	100	103	99	100	102	100	101	100	101
5	Ingreso de caja preparada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	7	6	8	7	8	7	7	7	8	7	
		S.A.	T	7	6	8	7	8	7	7	7	8	7	7
6	Envasado	M	SVA	10	5	8	9	12	9	10	12	10	10	
		A	VA	20	24	21	21	17	20	19	19	20	19	
		S.A.	T	30	29	29	30	29	29	29	31	30	29	30
7	Sellado	M	SVA	24	22	22	15	19	22	22	23	20	19	
		A	VA	152	150	150	154	152	150	150	148	153	153	
		S.A.	T	176	172	172	169	171	172	172	171	173	172	172
8	Traslado a almacén final	M	SVA	-7	5	7	7	8	5	8	7	4	5	
		A	VA	9	10	8	8	9	10	8	8	12	12	
		S.A.	T	2	15	15	15	17	15	16	15	16	17	14

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual
(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

MYSTI SERV SAC	MEDICION DE TIEMPOS	Fecha: 31/05/2022
		Observador: Georgi Flores
		Producto: Caja 20 litros

ITEM	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	T.O.	T/C	TIEMPO DE OPERACIÓN										TIEMPO REPETIDO MAS BAJO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Almacenamiento de agua potable	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2
2	Tratamiento de agua potable	M	SVA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		A	VA	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
3	Almacenamiento intermedio de agua tratada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
		S.A.	T	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4
4	Preparacion y fechado de cajas	M	SVA	47	45	48	45	43	44	44	46	47	44	
		A	VA	52	51	49	51	53	53	51	50	50	51	
		S.A.	T	99	96	97	96	96	97	95	96	97	95	96
5	Ingreso de caja preparada	M	SVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	VA	4	4	5	5	5	6	5	5	5	6	
		S.A.	T	4	4	5	5	5	6	5	5	5	6	5
6	Envasado	M	SVA	8	10	8	8	5	6	4	10	5	8	
		A	VA	19	17	20	19	21	20	23	17	23	21	
		S.A.	T	27	27	28	27	26	26	27	27	28	29	27
7	Sellado	M	SVA	24	25	23	22	19	21	23	24	18	24	
		A	VA	149	148	150	153	150	154	150	150	153	150	
		S.A.	T	173	173	173	175	169	175	173	174	171	174	173
8	Traslado a almacén final	M	SVA	7	8	5	8	6	8	5	3	7	8	
		A	VA	8	8	10	8	9	7	9	12	8	8	
		S.A.	T	15	16	15	16	15	15	14	15	15	16	15

LEYENDA

(T.O.): Tipo de operacion; (A): Automatica, (S.A.): Semiautomatica, (M): manual

(T/C): Tiempo de Ciclo; (VA): Valor agregado, (SVA): Sin Valor Agregado, (T): Total

Katherine

KATHERINE YSABEL VILLA GOMEZ
Ingeniera De Industrias Alimentarias
CIP N° 272192

"UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA"

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

FORMATO DE AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNAM

Formulario de autorización para la publicación electrónica en la página web del Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Moquegua, de conformidad con la Ley N° 30035 Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y Resolución de Comisión Organizadora N° 041-2022-UNAM que aprueba el Reglamento que regula el Repositorio Institucional Digital de la UNAM.

1. DATOS DEL AUTOR

Nombres y Apellidos	: GEORGI SAUL FLORES MAMANI
DNI/Carnet de Extranjería/Pasaporte N°	: DNI: 76197209
Correo electrónico	: georgisaulfloresmamani@gmail.com
Teléfono/Celular	: 921495612

2. GRADO, TITULO O ESPECIALIZACIÓN (Marque con una X)

Bachiller	Título Profesional	Magister	Doctor	Segunda Especialidad
	X			

3. TIPO DE PUBLICACIÓN (Marque con una X)

a) Articulo ( )
b) Tesis de pregrado (X)
c) Tesis de Maestría ( )
d) Tesis de Doctorado ( )
e) Monografía ( )
f) Reporte de caso científico o hallazgos ( )
g) Libro ( )
h) Parte de un libro ( )
i) Revisión ( )
j) Conferencia ( )
k) Presentación ( )
l) Artículo preliminar ( )
m) Articulo antes de ser publicado ( )
n) Artículo de prensa ( )
o) Documentos internos ( )
p) Imagen ( )
q) Documentos técnicos ( )
r) Ponencias presentadas en eventos científicos (Jornada, Congreso, Simposio Conferencias, etc.) ( )
s) Informes de suficiencia profesional ( )
t) Patentes producidas por académicos/as ( )

4. TIPO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (Marque con una X)

a) Tesis (X)
b) Trabajo de Investigación ( )
c) Trabajo de suficiencia profesional ( )
d) Trabajo académico ( )

5. DATOS DE LA PUBLICACION

a) Título : **"USO DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE AGUA EMBOTELLADA DE LA EMPRESA MYSTI SERV S.A.C."**
b) Campo del conocimiento OCDE (Indicar el código de clasificación OCDE de la obra : https://catalogos.concytec.gob.pe/vocabulario/ocde_ford.html) : 2.11.01
c) Fecha de publicación : 21 de mayo del 2024

6. DATOS DEL ASESOR:

a) Nombres y Apellidos : RAQUEL ALLISON CHOQUEHUANCA PINEDA
b) DNI/Pasaporte/Cédula : DNI: 42160269
c) ORCID : https://orcid.org/0000-0003-0858-7021



FIRMA :

DOCUMENTO DE IDENTIDAD : 76197209
NOMBRES Y APELLIDOS : GEORGI SAUL FLORES MAMANI

"UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA"

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

LICENCIAS

Licencia Estándar

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional Digital de la UNAM.

Con la autorización de depósito da mi trabajo de investigación, otorgo a la Universidad Nacional de Moquegua, una Licencia No Exclusiva para reproducir. distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi trabajo de investigación (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios provistos por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Institucional Digital de la UNAM, Colección de Tesis, entre otros, en el Perú y en el extranjero, por el tiempo y veces que considere necesarias, y libre de remuneraciones.

En virtud de dicha Licencia, la UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, podrá reproducir mi trabajo de investigación en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con los propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que el trabajo de investigación es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, o coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicho trabajo de investigación no infringe derechos de autor de terceras personas.

La UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA consignara el nombre del/los autor/es del trabajo de investigación, y no le hará ninguna modificación más de la permitida en la presente licencia.

Autorizo el depósito (marque con una X).

(X) **SI autorizo que se deposite inmediatamente.**

FIRMA : .....

DOCUMENTO DE IDENTIDAD : **76197209**

NOMBRES Y APELLIDOS : **GEORGI SAUL FLORES MAMANI**

FECHA : **12 de junio de 2024**



DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN / TESIS / TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Yo, GEORGI SAUL FLORES MAMANI,
bachiller de la Escuela Profesional de: INGENIERIA AGROINDUSTRIAL,
de la Universidad Nacional de Moquegua, identificado(a) con DNI Nº 76197209, autor(a) del Trabajo de Investigación / Tesis / Trabajo de suficiencia profesional, denominado:
TESIS:
USO DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE PRODUCCION DE AGUA EMBOTELLADA DE LA EMPRESA MYSTI SERV S.A.C.

Declaro bajo juramento que:

1. El trabajo de investigación es auténtico, siendo resultado de mi trabajo personal, que no se ha copiado, que no se ha utilizado ideas, formulaciones, citas integrales e ilustraciones diversas, sacadas de cualquier tesis, obra, artículo, memoria, etc., (en versión digital o impresa), sin mencionar de forma clara y exacta su origen o autor, tanto en el cuerpo del texto, figuras, cuadros, tablas u otros que tengan derechos de autor. Por tanto, el trabajo de investigación no ha sido plagiado total ni parcialmente.
2. El trabajo de investigación no ha sido autoplagiada, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
3. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presentan en el trabajo de investigación constituirán aporte a la realidad investigada.

Soy consciente de que, el hecho de no respetar los derechos de autor y hacer plagio, es objeto de sanciones universitarias y/o legales, por lo que asumo cualquier responsabilidad que pudiera derivarse de irregularidades en el trabajo de investigación, así como de los derechos sobre la obra presentada.

Moquegua, 12 de JUNIO del 2024



Nombres y Apellidos: GEORGI SAUL FLORES MAMANI
DNI: 76197209

Huella digital

CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

Georgi Saul Flores Mamani

10% Textos sospechosos

9% Similitudes
< 1% similitudes entre comillas
< 1% entre las fuentes mencionadas
< 1% Idiomas no reconocidos

Nombre del documento: Georgi Saul Flores Mamani.docx
ID del documento: 24591ed7ff813be442fbc75e0342c305851bb034
Tamaño del documento original: 1,92 MB

Depositante: ERIK EDWIN ALLCCA ALCA
Fecha de depósito: 20/6/2024
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 20/6/2024

Número de palabras: 22.282
Número de caracteres: 149.268

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	**revistas.ulima.edu.pe** https://revistas.ulima.edu.pe/index.php/Ingenieria_industrial/article/download/4880/4987 5 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (185 palabras)
2	**repositorioacademico.upc.edu.pe** | Propuesta para optimizar el proceso de produ... https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/656057 2 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (131 palabras)
3	**doi.org** | Reducción del manejo de materiales en línea en una ensambladora de a... https://doi.org/10.26439/ing.ind2021.n40.4880 5 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (115 palabras)
4	**dspace.ups.edu.ec** https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21991/1/UPS-GT003652.pdf 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (111 palabras)
5	**repositorio.uti.edu.ec** http://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/1077/3/Espinoza Peñafiel David Andrés.pdf.txt 6 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (124 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	**www.scielo.org.pe** | Aplicación de herramientas Lean Manufacturing (5S, Andon y ... http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-99932023000100217	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (36 palabras)
2	**doi.org** | Modelo metodológico de implementación de lean manufacturing | Revist... https://doi.org/https://doi.org/10.21158/01208160.n83.2017.1825	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (30 palabras)
3	**alicia.concytec.gob.pe** | Descripción: Plan de mejora utilizando herramientas Lean... https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/USSS_2875707d7676515b8757287d2cd4f8ea	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (34 palabras)
4	**repositorio.upao.edu.pe** https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/8757/1/REP_JESSICA.MONJA_THALIA.PANT...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (29 palabras)
5	**www.studocu.com** | 6. Metodología para elaborar un plan de mejora continua (Ar... https://www.studocu.com/pe/document/universidad-tecnologica-del-peru/procesos-para-ingenieria/...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (31 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)

Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

1 https://doi.org/10.1108/02656710810890890
2 https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/UPEU/1166/Nelson_Tesis_Maestro_2017.pdf?sequence=5&isAllowed=y
3 http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77225903013
4 https://doi.org/10.15381/idata.v24i1.18402
5 https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2003.10.021

DECENIO DE LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES PARA MUJERES Y HOMBRES
"AÑO DEL BICENTENARIO, DE LA CONSOLIDACIÓN DE NUESTRA INDEPENDENCIA, Y DE LA CONMEMORACIÓN DE LAS HEROICAS BATALLAS DE JUNÍN Y AYACUCHO"

RESOLUCIÓN DE COMISIÓN ORGANIZADORA Nº 483-2024-UNAM/CO

Moquegua, 17 de julio de 2024

LA COMISIÓN ORGANIZADORA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

VISTOS:

El Acuerdo de Sesión Ordinaria de Comisión Organizadora de fecha 17 de julio de 2024; PROVEÍDO N° 10271-2024 de fecha 16 de julio de 2024 emitido por la Presidencia de la Comisión Organizadora; INFORME N° 387-2024-UNAM-CO-P/SG de fecha 15 de julio de 2024 emitido por Secretaria General; CARTA Nº 110-2024-GYT/UNAM-PCAS de fecha 12 de julio de 2024 emitido por el Especialista del Área de Grados y Títulos; Sobre el otorgamiento del Título Profesional de Ingeniero Agroindustrial y demás documentos que escoltan el expediente administrativo, y;

CONSIDERANDO:

Que, la Constitución Política del Perú en su artículo 18º prevé que cada Universidad es autónoma en su régimen normativo, de gobierno, académico, administrativo y económico, y el artículo 8º de la Ley Nº 30220, Ley Universitaria, establece que la referida autonomía inherente a las Universidades, se ejerce de conformidad con la Constitución y las Leyes de la República e implica las organizaciones de su sistema académico, económico y administrativo, así como la administración de sus bienes y rentas, elaborar su presupuesto y aplicar sus fondos con la responsabilidad que impone la Ley;

Que, de conformidad con la Ley N° 28520 de fecha 23/05/2005, se creó la Universidad Nacional de Moquegua, cuyo artículo 1º dispone: "créase la Universidad Nacional de Moquegua como persona jurídica de derecho público interno, con sede en la ciudad de Moquegua, Provincia de Mariscal Nieto, Departamento de Moquegua". Asimismo, a través de la Resolución del Consejo Directivo N° 103-2017-SUNEDU/CD, el Concejo Directivo de la SUNEDU, le otorgó la Licencia Institucional a la Universidad Nacional de Moquegua; la misma que fue modificada a través de la Resolución del Consejo Directivo N° 135-2022-SUNEDU/CD;

Que, el artículo 29° de la Ley Universitaria, Ley N° 30220, establece que, aprobada la ley de creación de una universidad pública, el Ministerio de Educación (MINEDU), constituye una Comisión Organizadora integrada por tres (3) académicos de reconocido prestigio, que cumplan los mismos requisitos para ser Rector (…). Esta Comisión tiene a su cargo la aprobación del estatuto, reglamentos y documentos de gestión académica y administrativa de la universidad, formulados en los instrumentos de planeamiento, así como su conducción y dirección hasta que se constituyan los órganos de gobierno que, de acuerdo a la presente Ley, le correspondan";

Que, mediante Resolución Viceministerial Nº 011-2024-MINEDU de fecha 31/01/2024, se reconformó la Comisión Organizadora de la Universidad Nacional de Moquegua, integrada por los académicos: Dr. Jorge Lázaro Franco Medina, como Presidente; Dr. Edwin Molina Porcel, como Vicepresidente Académico y Dr. Avid Roman Gonzalez, como Vicepresidente de Investigación;

Que, el artículo 58° de la Ley Universitaria, Ley Nº 30220, concordado con el artículo 14º del Estatuto de la Universidad Nacional de Moquegua, aprobado con Resolución de Comisión Organizadora Nº 578-2021-UNAM, establecen que el **Consejo Universitario es el máximo órgano de gestión, dirección y ejecución académica y administrativa de la universidad.** En el caso de la Universidad Nacional de Moquegua, dada su condición y naturaleza, corresponde ejercer dicha atribución a la Comisión

Domicilio Fiscal: Prolongación Av., Ancash S/N - Moquegua
RUC: 20449347448 - Teléfono: (053) 670168
Página Web: www.unam.edu.pe

///... **Resolución de Comisión Organizadora Nº 483-2024-UNAM/CO**

Organizadora quien hace las veces de Consejo Universitario, disposición relacionada con la Resolución Viceministerial N° 244-2021-MINEDU y sus modificatorias;

Que, el artículo 44° de la Ley Nº 30220, Ley Universitaria, señala que las universidades otorgan los grados académicos de Bachiller, Maestro, Doctor y los Títulos Profesionales que correspondan, a nombre de la Nación (...);

Que, el numeral 45.2 del artículo 45° de la Ley Nº 30220, Ley Universitaria, precisa **los requisitos mínimos para la obtención del título profesional, como son: el grado de Bachiller y la aprobación de una tesis** o trabajo de suficiencia profesional. Asimismo, establece que el título profesional solo se puede obtener en la universidad en la cual se haya obtenido el grado de bachiller;

Que, mediante Resolución de Comisión Organizadora Nº 1153-2021-UNAM, se aprobó el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Moquegua, el mismo que fue modificado a través de las Resoluciones de Comisión Organizadora N° 410; 453 y 890-2022 y N° 880-2023-UNAM el cual establece los requisitos y norma los procedimientos para la obtención de los grados académicos y títulos profesionales conferidos por esta Casa Superior de Estudios;

Que, mediante CARTA Nº 110-2024-GYT/UNAM-PCAS, el Especialista del Área de Grados y Títulos, remite a Secretaria General, la relación de un (1) bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, quien se encuentra apto para la expedición del Título Profesional de Ingeniero Agroindustrial, al haber cumplido satisfactoriamente con los requisitos legales y reglamentarios[1], exigidos en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Moquegua, conforme lo señala la Dirección de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, razón por la cual la Secretaría General incluye el expediente como punto de agenda para ser tratado en Sesión de Comisión Organizadora de fecha 17 de julio de 2024;

Que, se ha establecido como atribución de la Comisión Organizadora de la UNAM, la facultad de conferir los grados académicos y los títulos profesionales (...), por lo que en mérito al pedido del

[1] Artículo 122°. - Requisitos para la obtención del Título Profesional
Para obtener el Título Profesional el interesado deberá presentar ante su Escuela Profesional un expediente con la siguiente documentación:

a. Solicitud dirigida al Director de la Escuela Profesional o quien haga sus veces, indicando la fecha y numero de comprobante de pago.
b. Dos (2) fotografías de frente, tamaño pasaporte a color con fondo blanco (con traje formal); para garantizar la seguridad ciudadana.
c. Dos ejemplares de la Tesis, del Trabajo de Suficiencia Profesional o Informe del Examen Profesional en físico, uno para la Biblioteca y otro para la Escuela Profesional, y un CD con la versión digital.
d. Formulario de autorización del graduado para la publicación de la Tesis, Trabajo de Suficiencia Profesional o Informe de Examen Profesional en el repositorio.
e. Declaración Jurada de originalidad de la Tesis, Trabajo de Suficiencia Profesional o Informe de Examen Profesional.

La Escuela Profesional es responsable de completar el expediente del bachiller en un plazo máximo de 3 días hábiles y derivar a la Oficina de Secretaría General, adjuntando los siguientes documentos:

a. Copia del acta de sustentación indicando la modalidad de obtención del título profesional.
b. Constancia de "no adeudo" de Bienes a la Universidad, bienes a los Laboratorios Básicos y de Especialidad, material bibliográfico; dichos documentos deberán ser refrendados por los responsables a cargo.

Domicilio Fiscal: Prolongación Av., Ancash S/N - Moquegua
RUC: 20449347448 - Teléfono: (053) 670168
Página Web: www.unam.edu.pe

DECENIO DE LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES PARA MUJERES Y HOMBRES
"AÑO DEL BICENTENARIO, DE LA CONSOLIDACIÓN DE NUESTRA INDEPENDENCIA, Y DE LA CONMEMORACIÓN DE LAS HEROICAS BATALLAS DE JUNÍN Y AYACUCHO"

Secretario General y debatido el caso en Sesión Ordinaria de fecha 17 de julio de 2024, se acordó por unanimidad **conferir a nombre de la Nación el Título Profesional de Ingeniero Agroindustrial por la modalidad de Sustentación de Tesis, a un (1) Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional de Moquegua**;

Estando en uso de las facultades y atribuciones conferidas en el artículo 18° de la Constitución Política del Perú; la Ley N° 30220, Ley Universitaria; el Documento Normativo denominado: "Disposiciones para la Constitución y Funcionamiento de las Comisiones Organizadoras de las Universidades Públicas en proceso de Constitución", aprobado mediante la Resolución Viceministerial N° 244-2021-MINEDU y sus modificatorias, y en la Resolución Viceministerial Nº 011-2024-MINEDU, así como en el Estatuto de la Universidad Nacional de Moquegua y demás normas concordantes;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: CONFERIR, a nombre de la Nación el **TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL**, por la modalidad de Sustentación de Tesis, al Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Nacional de Moquegua, que se consigna en el listado siguiente:

1. **GEORGI SAUL FLORES MAMANI**

TESIS : "USO DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE AGUA EMBOTELLADA DE LA EMPRESA MYSTI SERV S.A.C.", cuyo Asesor fue la Ing. Raquel Allison Choquehuanca Pineda y su Co-asesor el MSc. Lycet María Cáceres Bustinza.

ARTÍCULO SEGUNDO: AUTORIZAR, a la Secretaría General de la Universidad Nacional de Moquegua, expedir y registrar el Diploma correspondiente para su otorgamiento.

ARTÍCULO TERCERO: ENCARGAR al Área de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Moquegua, para que realice las acciones pertinentes conducentes, relacionadas con la inscripción de los grados y títulos en el Registro de Grados y Títulos de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - SUNEDU.

ARTÍCULO CUARTO: NOTIFICAR, la presente Resolución a todas las instancias y dependencias administrativas y académicas de la Universidad Nacional de Moquegua, para su conocimiento, cumplimiento y demás fines pertinentes.

ARTÍCULO QUINTO: ENCARGAR, a la Oficina de Tecnología de la Información, la publicación de la presente Resolución en el portal de transparencia de la Universidad Nacional de Moquegua.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, CUMPLASE Y ARCHÍVESE.

Dr. JORGE LAZARO FRANCO MEDINA
Presidente de la Comisión Organizadora
Universidad Nacional de Moquegua

ABOG. KEVIN YUVER CHIHUAN QUISPE
Secretario General
Universidad Nacional de Moquegua

Domicilio Fiscal: Prolongación Av., Ancash S/N - Moquegua
RUC: 20449347448 - Teléfono: (053) 670168
Página Web: www.unam.edu.pe