

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial



“LA PLANIFICACIÓN TÁCTICA DE OPERACIONES
Y SU RELACIÓN CON LA CAPACIDAD DE
PRODUCCIÓN DE GALONERAS Y FRASCOS DE
LA EMPRESA MAFARED S.A.C EN LA CIUDAD DE
LIMA, AÑO 2020”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Autores:

Marco Antonio Manrique Gallardo

Peggy Marjori Rojas Loo

Asesor:

Mg. Ing. Aldo Guillermo Rivadeneyra Cuya

Lima - Perú

2021

DEDICATORIA

A mi madre que siempre ha sido mi soporte, mi guía y ejemplo a seguir
enseñándome a mirar mi futuro con convicción e integridad.

A mi abuelito que fue un gran amigo y compartimos muchas alegrías
y ahora me acompaña desde el cielo.

MAMG

Dedico este trabajo a Dios, a mi pequeña familia y mis amistades más cercanas,
quienes han sido mi guía y fortaleza, brindándome fidelidad y amor incondicional
y sé que hoy están y siempre estarán conmigo.

PRL.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por las bendiciones recibidas, a mi madre por darme el soporte material, afectivo y emocional, a mis profesores de la Universidad Privada del Norte y en especial a mi asesor Aldo Rivadeneyra por contribuir en mi formación profesional y finalmente a la empresa MAFARED S.A.C por las facilidades brindadas para el logro de esta meta.

MAMG

Mi profundo agradecimiento al plantel académico de la Universidad Privada del Norte, a mis compañeros laborales por su contribución en mi formación profesional y finalmente a la empresa MAFARED S.A.C por permitirnos el acceso a sus instalaciones para realizar el proceso de esta investigación.

PRL.

ÍNDICE

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE	4
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	6
ÍNDICE DE ECUACIONES	6
ÍNDICE DE ANEXOS	7
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	10
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	10
1.2. MARCO TEÓRICO.....	28
1.2.1. Antecedentes.....	28
1.2.2. Bases Teóricas.....	31
1.2.3. Términos Básicos.....	44
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	44
1.3.1. Problema General.....	44
1.3.2. Problemas Específicos.....	44
1.4. PLANTEAMIENTO DEL OBJETIVO.....	45
1.4.1. Objetivo General.....	45
1.4.2. Objetivos Específicos.....	45
1.5. PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS.....	46
1.5.1. Hipótesis General.....	46
1.5.2. Hipótesis Específicas.....	46
1.6. JUSTIFICACIÓN.....	47
1.6.1. Justificación Teórica.....	47
1.6.2. Justificación Práctica.....	47
CAPÍTULO 2. MÉTODO	49
2.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	49
2.1.1. Enfoque de Investigación.....	49
2.1.2. Tipo de Investigación.....	49
2.1.3. Método General de la Investigación.....	50
2.1.4. Diseño de la Investigación.....	50
2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	51
2.2.1. Marco muestral.....	51
2.2.2. Unidad de análisis.....	51
2.2.3. Población.....	51
2.2.4. Muestra.....	52
2.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	52
2.3.1. Técnicas de recolección de datos.....	52
2.3.2. Instrumentos de recolección de datos.....	53
2.3.3. Procedimientos.....	53

2.3.4. Aspectos éticos.....	55
CAPÍTULO 3. RESULTADOS	55
CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	59
4.1.1. Discusión de Resultados.....	59
4.1.2. Conclusiones.....	64
4.1.3. Recomendaciones	65
REFERENCIAS	66
ANEXOS.....	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	11
Tabla 2.	17
Tabla 3.	21
Tabla 4.	52
Tabla 5.	56
Tabla 6.	56
Tabla 7.	57
Tabla 8.	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. El carrusel del plástico	12
Figura 2. Perú: Importaciones y exportaciones de la industria de plástico (MT)	13
Figura 3. Principales sectores productivos que demandan de productos plásticos	14
Figura 4. Plástico y caucho en forma primaria	14
Figura 5. Productos de plástico	15
Figura 6. Empresa Inversiones MAFARED S.A.C	16
Figura 7. Ubicación Geográfica	17
Figura 8. Organigrama en MAFARED S.A.C	19
Figura 9. Muestra de PEHD	20
Figura 10. Modelo estándar de Galonera	20
Figura 11. Modelo estándar de Frasco	21
Figura 12. Diagrama de Operaciones del Proceso – DOP	22
Figura 13. Diagrama Analítico de Operaciones del Proceso – DAP	23
Figura 14. Proceso de Extrusión-Soplado de Párison	25
Figura 15. Máquina n°1	25
Figura 16. Máquina n°2	26
Figura 17. Máquina n°3	26
Figura 18. Ishikawa en MAFARED S.A.C	28

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Necesidad Media	39
Ecuación 2. Índice de Latencia de Inventario	39
Ecuación 3. Stock de seguridad	39
Ecuación 4. Utilización	43
Ecuación 5. Eficiencia	43
Ecuación 6. Productividad	44

ÍNDICE DE ANEXOS

<i>Anexo 1. Tabla de Actividades</i>	71
<i>Anexo 2. Diagrama de Actividades – Gantt</i>	71
<i>Anexo 3. Guía de Observación</i>	72
<i>Anexo 4. FODA para MAFARED S.A.C</i>	73
<i>Anexo 5. Maquinaria - 5 porque</i>	74
<i>Anexo 6. Mano de Obra - 5 porque</i>	75
<i>Anexo 7. Métodos - 5 porque</i>	76
<i>Anexo 8. Ponderación de Variables Independientes Críticas</i>	77
<i>Anexo 9. Resumen de resultados de la evaluación del juicio de expertos</i>	77
<i>Anexo 10. Días laborables por producto</i>	78
<i>Anexo 11. Producción</i>	78
<i>Anexo 12. Demanda</i>	80
<i>Anexo 13. Indicadores de Planificación Táctica de Operaciones</i>	82
<i>Anexo 14. Indicadores de Capacidad de Producción</i>	89
<i>Anexo 15. Cálculos de Confiabilidad</i>	93
<i>Anexo 16. Niveles de significación para el contraste de Shapiro-Wilk</i>	96
<i>Anexo 17. Cálculo de Correlación</i>	97

RESUMEN

La presente investigación cuantitativa de tipo correlacional pretende determinar la relación entre la Planificación Táctica de Operaciones (VI) y la Capacidad de Producción (VD), basado en información brindada por la empresa MAFARED S.A.C de sus productos emblemas (galoneras y frascos) durante el periodo del año 2020.

Se trabajó con modelos estadísticos, abordando cada una de las variables, sus dimensiones e indicadores. Donde se mide el coeficiente de confiabilidad con el método de Pearson, el coeficiente de Normalidad bajo el método de Shapiro Wilk y el Coeficiente de Correlación con Pearson. Estos valores proporcionan un importante sustento para el establecimiento de la relación y sustentar con bases numéricas y teóricas la importancia de tener planes de acción, satisfacer y proyectar las fluctuaciones de la demanda.

Finalmente se demostró que existe una relación positiva entre las variables Planificación Táctica de Operaciones (VI) y la Capacidad de Producción (VD), lo cual demuestra que se puede mejorar la eficiencia y productividad en la empresa.

Palabras clave: Relación, Planificación Táctica de Operaciones, Capacidad de Producción, Confiabilidad, Normalidad, Correlación.

ABSTRACT

This quantitative correlational research aims to determine the relationship between Tactical Operations Planning (Independent Variable) and Production Capacity (Dependent Variable), based on information provided by the company MAFARED S.A.C of its flagship products (gallons and jars) during the period of the year 2020.

Statistical models were used, addressing each of the variables, their dimensions and indicators. Where the reliability coefficient is measured with the Pearson, the Normality coefficient under the Shapiro Wilk method and the Correlation Coefficient with Pearson. These values provide an important support for the establishment of the relationship and support with numerical and theoretical bases the importance of having action plans, satisfying and projecting fluctuations in demand.

Finally, it was shown that there is a positive relationship between the independent variable and dependent variable which shows that efficiency and productivity can be improved in the company.

Keywords: Relationship, Tactical Operations Planning, Production Capacity, Reliability, Normality, Correlation.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

La historia del plástico empezó empleando materiales naturales con propiedades plásticas (la laca o la goma de mascar), con el paso del tiempo fueron modificando químicamente estos materiales teniendo como resultado el caucho y el colágeno. Luego, en el año 1907 por Leo Baekeland, apareció por primera vez, los materiales completamente sintéticos o conocidos como los plásticos modernos, dando comienzo a una amplia gama de descubrimientos y creaciones para el potencial y aprovechamiento de este material (British Plastics Federation, 2014).

Desde aquel momento, los plásticos eran usados y valorados por su practicidad de limpieza, durabilidad y modernización, logrando su entrada en varios sectores de la vida y la comercialización, siendo los más utilizados en el mundo: el polietileno, el PVC y el polipropileno (Boll Stiftung, 2019).

Según el estudio “Global trade in plastics: insights from the first life-cycle trade database” de Barrowclough, D ; Deere, C y Christe, J (2020), mencionan que Estados Unidos, Corea del Sur, Arabia Saudí y la Unión Europea son los países con mayor exportación e importación de polímeros de plástico en forma primaria (etileno, propileno, policloruro de vinilo – PVC, teflón , silicona, resinas, etc.) mientras que China es el principal exportador de productos en forma intermedia y finales (textiles sintéticos, envases de

plásticos). Transformándose la comercialización de plásticos como estrategia económica para varios países

A pesar de que el sector ecológico presiona a los consumidores a la reducción del consumo de plásticos. La United Nations Conference on Trade and Development – UNCTAD (2020) demuestra que existen mas de 30 tipos de plásticos y que han sido importantes en nuestra vida cotidiana desde el carácter textil, deportivo, conservante de alimentos hasta para producir combustible e incluso biomateriales de carácter médico (protesis, placas, válvulas para el corazón, etc) siendo este material indispensable en varias actividades.

Tabla 1.

Tipos de plásticos más convencionales

Tipos	Ejemplos
• Plásticos primarios – Primary plastics	Resina, pellets
• Insumos a base de plástico - Plastic-based inputs	Fibra sintética
• Productos terminados a base de plástico - Plastic-based finished goods	Juguetes, ropa
• Material plástico para empaquetar - Plastic packaging materials	Botellas, cajas, bolsas
• Productos plásticos desechados – Plastic waste	Envases o productos reciclados y/o usados
• Materiales de desecho plástico – Secondary plastic waste materials	Insumos de plástico reciclado

Fuente: (Deere Birkbeck, 2020)

Y según Boll Stiftung (2019) se clasifica en siete códigos definidos por la comisión europea:

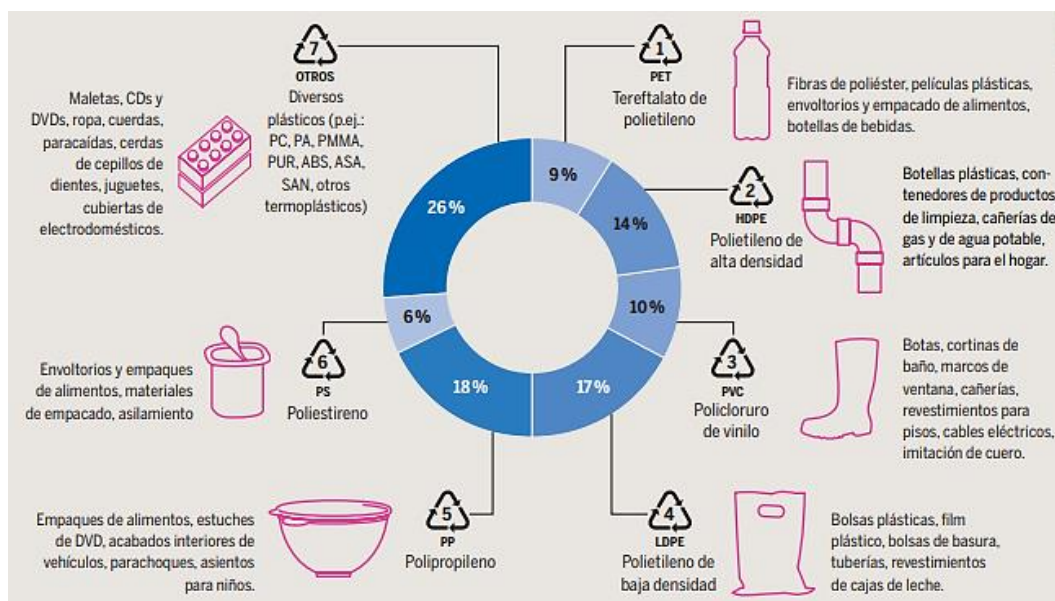


Figura 1. El carrusel del plástico

Elaborado por Plastic Atlas durante el 2019 con información recopilada de las instituciones de la Unión Europea: la Comisión Europea que está a cargo del poder ejecutivo.

Estadísticas como la de Carhuavilca Bonett (2021) presentado publicado en el INEI, demostró que aún en el país se mantiene el incremento de importar y exportar productos de la industria de Plástico.

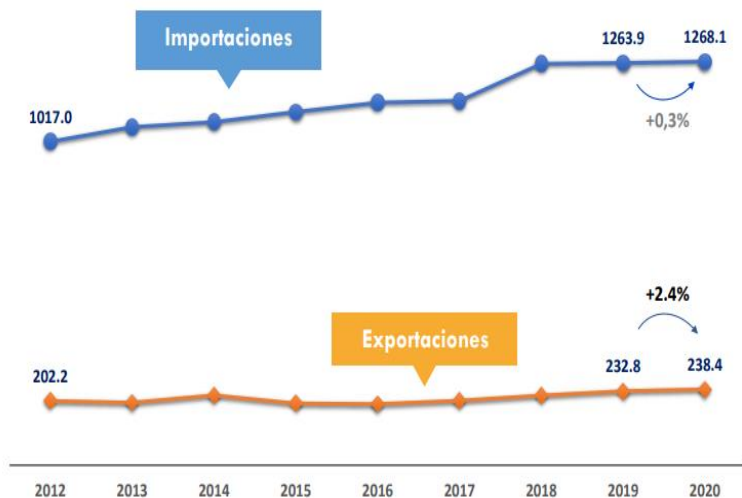


Figura 2. Perú: Importaciones y exportaciones de la industria de plástico (MT)
La gráfica presenta información recopilada de la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria del 2021

Durante la pandemia COVID, han aportado de forma continua su participación en la vida cotidiana de las personas, sobre todo en proveer abasto en insumos y protección de bioseguridad en alimentos, hospitales y en la sociedad, ya que un producto plástico es mucho más fácil de higienizar y luego este puede ser reutilizado o reciclado. (Torres, 2020).

En el Perú, la producción industrial de productos plásticos ha tenido como mayor consumidor el sector constructivo ya que requieren de materiales termoestables como la resina, epóxicos y poliéster además de productos plásticos como cables, tuberías, canaletas, entre otros (Instituto de Estudios Económicos y Sociales - IEES, 2019).

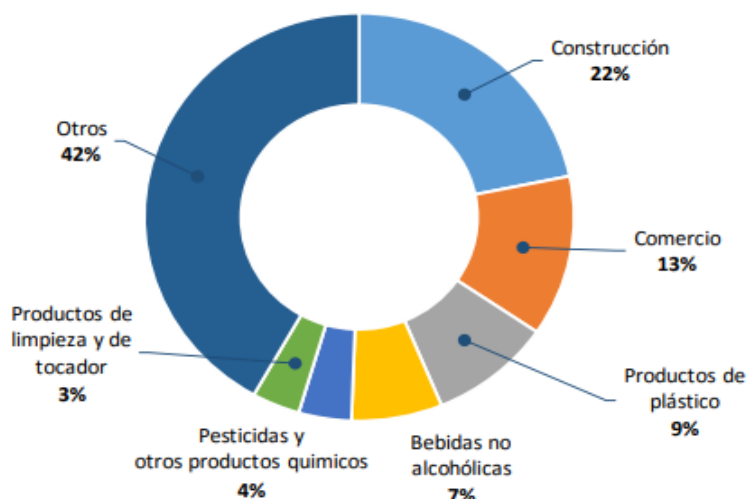


Figura 3. Principales sectores productivos que demandan de productos plásticos. El gráfico fue recopilado del IEES-2019 bajo fuente informativa del INEI.

En los últimos años la producción de la industria de plástico ha tenido periodos sostenidos de crecimiento y otros de declive. Según el Ministerio de la Producción, la producción de plástico y caucho en forma primaria logró obtener una óptima recuperación del 13.8%, mientras que la fabricación de productos de plásticos, aunque aparece en declive, se recupera lentamente durante el presente año 2021 (Carhuavilca Bonett, 2021).

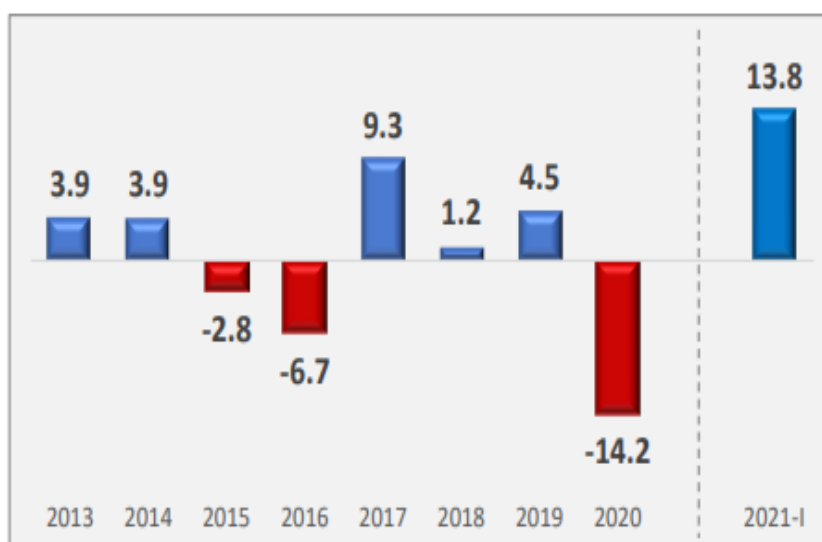


Figura 4. Plástico y caucho en forma primaria. Información presentada es recolectada del Ministerio de la Producción en el año 2021 bajo el informe del INEI (2021).

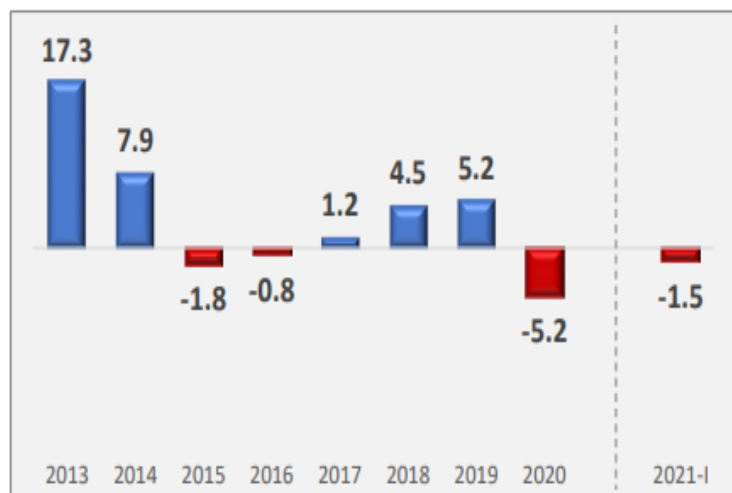


Figura 5. Productos de plástico
Información presentada es recolectada del Ministerio de la Producción en el año 2021 bajo el informe del INEI (2021)

Por ello, la industria manufacturera de productos plásticos ha tenido que fortalecer su inversión en tecnología y diversificando sus catálogos de productos, logrando acceder a más consumidores y escalando progresivamente en el mercado nacional e incluso, incrementar la competencia con mercados extranjeros (Consejo Nacional de Competitividad y Formalización, 2019).

Sin embargo, a causa de insatisfacciones o posibles incumplimientos de pedidos y expectativas, las empresas pueden enfrentar con mayor énfasis el riesgo de la pérdida de clientes por generar costos de producción altos y optar por una comercialización informal o alguna competencia directa.

Asimismo, en el año 2020 apareció la norma n°30884 “Ley de plásticos de un solo uso” proclamada por el Ministerio del Ambiente el 1 de enero del 2020, las empresas en el

Perú procuran promover el reciclaje y usar como materia prima principal material reciclado y reducir la cantidad de residuos PET (Ministerio del Ambiente, 2020).

Por ello, la empresa Inversiones MAFARED S.A.C procura satisfacer la demanda de sus clientes, presentando un producto final de alta calidad mediante el método de moldeado soplado-extrusión que consta de una producción automatizada a alta velocidad. Además, de tener un reprocesamiento de sus mermas para aprovechar y reducir al máximo sus residuos de polietileno.

La empresa Inversiones MAFARED S.A.C, ubicada en el distrito de Comas, Lima, Perú, cuenta con 12 años de actividad desde el 2007 y perteneciente al grupo de las empresas M/PYMEs, siendo una Mediana Empresa por la facturación aproximada de 100,000 a 200,000 soles mensual.

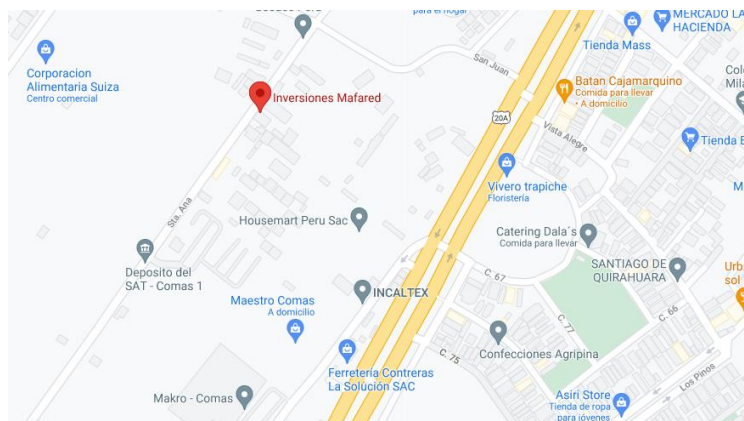


Figura 6. Empresa Inversiones MAFARED S.A.C

Tabla 2.
Ficha Informativa

Nombre	INVERSIONES MAFARED SAC
RUC	20516050803
Tipo de Contribuyente	SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
Domicilio Fiscal	Av. Santa Ana nro. 130b Urb. Chacra Cerro (alt. Maestro paradero La Huaca) Lima - Lima – Comas
Actividades económicas: Principal	2220 - Fabricación de productos de plástico
Secundaria	93098 - Otras actividades de tipo servicio NCP 9609 - Otras actividades de servicios personales NCP.

Fuente: Consulta SUNAT-2021



*Figura 7. Ubicación Geográfica
Ubicación de la empresa con ayuda de Google Maps*

Mientras que su cultura organizacional es la siguiente:

- Misión

Lograr un alto posicionamiento en la industria nacional de envases plásticos brindando productos con altos estándares de calidad y valor agregado que satisfagan las expectativas de nuestros clientes directos y accionistas.

- Visión

Ser la empresa líder en producción y comercialización de envases plásticos a nivel nacional, entregando productos de alta calidad a nuestros clientes a través del mejoramiento continuo de procesos eficientes de fabricación y administración de recursos.

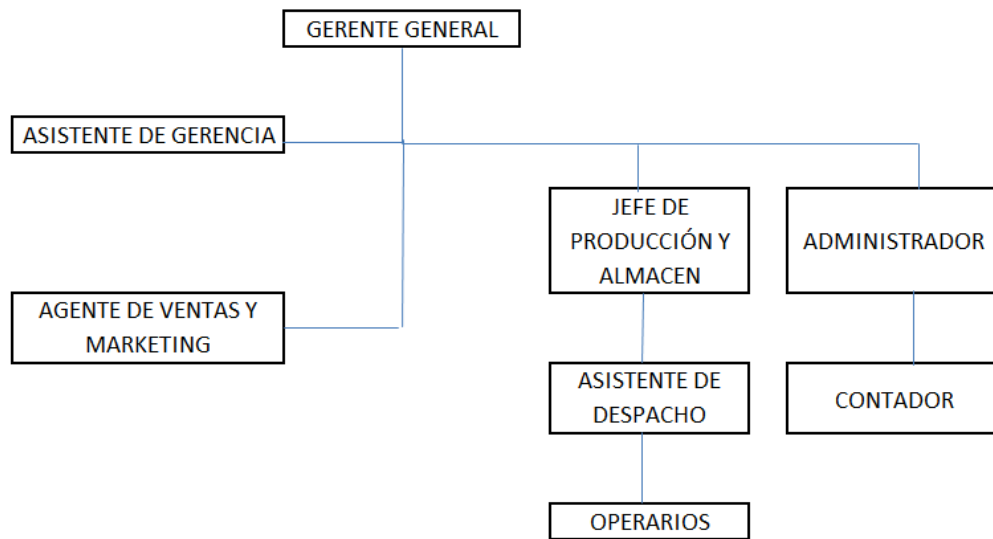
- Valores

- Pasión
- Responsabilidad
- Honestidad
- Respeto
- Trabajo en equipo
- Compromiso
- Innovación
- Orientación al cliente

- Política de calidad

Fabricar y distribuir envases plásticos de alta calidad que cumpla con los requerimientos y expectativas de nuestros clientes, asegurándoles una excelente comunicación con una cultura abierta a recibir recomendaciones de mejora continua para fortalecimiento del servicio de la empresa.

▪ Organigrama Organizacional



*Figura 8. Organigrama en MAFARED S.A.C
Información brindada por la empresa, gráfico elaboración propia*

La empresa tiene como actividad principal comercializar y fabricar envases plásticos para conservar productos de limpieza como cloro, ácido muriático y detergentes líquidos. Siendo, su materia prima principal: el Polietileno de alta densidad (2-PEHD), un material termoplástico conformado por múltiples partículas de etileno, apto para métodos de extrusión. Es un polímero de alta rigidez y resistencia a impactos, temperaturas y a ácidos o disolventes.



*Figura 9. Muestra de PEHD
Muestra realizada en la empresa MAFARED S.A.C, pellets de Alta densidad*

- Productos
 - Galoneras 3.30 litros
 - Galoneras 3 litros
 - Frascos 1 litros
 - Frascos ½ litros



Figura 10. Modelo estándar de Galonera



Figura 11. Modelo estándar de Frasco

Tabla 3.
Cuadro de Información básica por producto

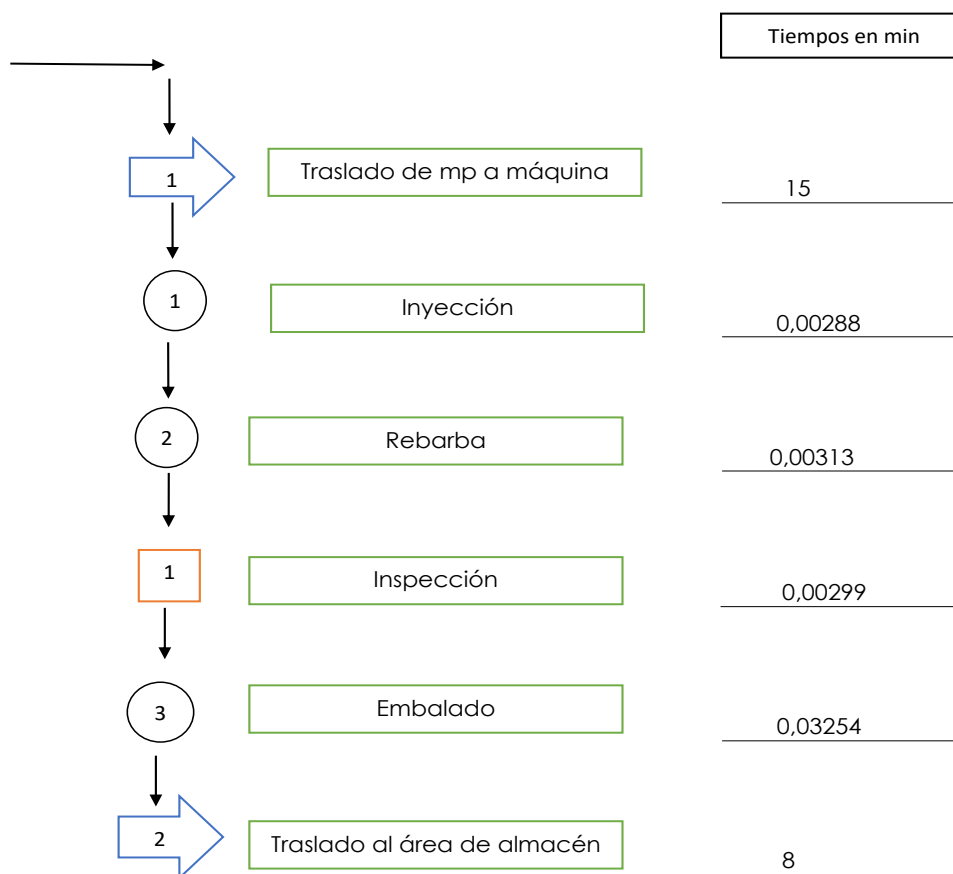
PRODUCTOS			Precio	Costo de fabricación	Peso
Ítem	Tamaño	ltr.	Soles / unid	soles / unid	kg.
FRASCOS	1	litros	0.55	0.42	0.055
FRASCOS	0.50	litros	0.43	0.35	0.040
GALONERAS	3	litros	1.2	1.1	0.162
GALONERAS	3.3	litros	1.25	1.15	0.150

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

Además,

- Trabajan 3 turnos diarios de lunes a viernes
- Cada turno dura 8 horas, siendo la duración de un día completo de 576 horas.
- Tienen 3 máquinas en operación.
- Los días laborables son 24, sin embargo, para cada producto varia sus días de fabricación continua.

Para la producción de galoneras como para la producción de frascos, tienen los mismos procesos, la única diferencia es el molde. Para cada tamaño de producto se cambia de molde y se calibra a la máquina durante un tiempo de 1 a 2 horas.



Resumen

Evento	Número	Tiempo (min)
Operaciones:	3	0,03855
Inspecciones:	1	0,00299
Traslados:	2	23

Figura 12. Diagrama de Operaciones del Proceso – DOP

Nota: Diagrama es una elaboración propia

Empresa: Mafared S.A.C.	RESUMEN						
Actividad:	EVENTO	NÚMERO	TIEMPO (min)				
Fecha:	Operaciones	3	0.03855				
Analistas: Marco Manrique y Peggy Rojas	Transportes	2	23				
Método: Actual	Retrasos	0	0				
Diagrama de Flujo de Proceso: N° 1	Inspecciones	1	0.00299				
Inicio: Almacén de Materia Prima	Almacenamientos	2	6				
Término: Almacen de Productos terminados	Total	8	29.04154				
Descripción del Proceso	Símbolos					Tiempo (min)	Distancia
Almacén de materia prima	○	⇒	□	□	▽	4	
Traslado de materia prima al embudo de las maquinas	○	⇒	□	□	▽	15	20
Operacion de inyección de las maquinas	●	⇒	□	□	▽	0.00288	
Proceso de rebarba	●	⇒	□	□	▽	0.00313	
Inspección	○	⇒	□	■	▽	0.00299	
Proceso de embalado por paquetes	●	⇒	□	□	▽	0.03254	
Traslado al almacen de productos terminados	○	⇒	□	□	▽	8	20
Almacén de Productos terminados	○	⇒	□	□	▽	2	

Figura 13. Diagrama Analítico de Operaciones del Proceso – DAP
Nota: Diagrama es una elaboración propia

La producción de estas galoneras y frascos se determina a base de la experiencia del personal más antiguo. Determinando que:

- La capacidad de diseño es establecida por el gerente de la empresa MAFARED S.A.C, siendo la capacidad total por un día completo de 75,168 kg:

- Para la fabricación de Frascos de 1 litro es de 3,200 unidades o 176 kg por turno.
 - Para los Frascos de ½ litro es 2,200 unidades o 88 kg por tuno.
 - Para las Galoneras de 3 litros es 2,500 unidades o 405 kg por turno.
 - Para las Galoneras de 3.30 litros es 2,500 unidades o 375 kg por turno.
- Mientras que la capacidad efectiva es la cantidad más alta que logran fabricar por turno:
 - Para los Frascos de 1 litro: 2,650 unid o 146 kg por turno.
 - Para los Frascos de ½ litro: 1,789 unid o 72 kg por turno.
 - Para las Galoneras de 3 litros: 2,021 unid o 327 kg por turno.
 - Para las Galoneras de 3.30 litros: 1,790 unid o 269 kg por turno.

Por otro lado, el proceso productivo empieza a partir del Maquinado de Párison (extrusión-soplado), donde un tubo extruido de PET o Polietileno cae al interior de un molde de dos mitades, al juntarse ambas mitades se corta el tubo extruido y empieza a calentarse, cuando el material está resplandecido, se inserta una corriente de aire por el interior que obliga al material adoptar la forma del molde en el que se encuentra.

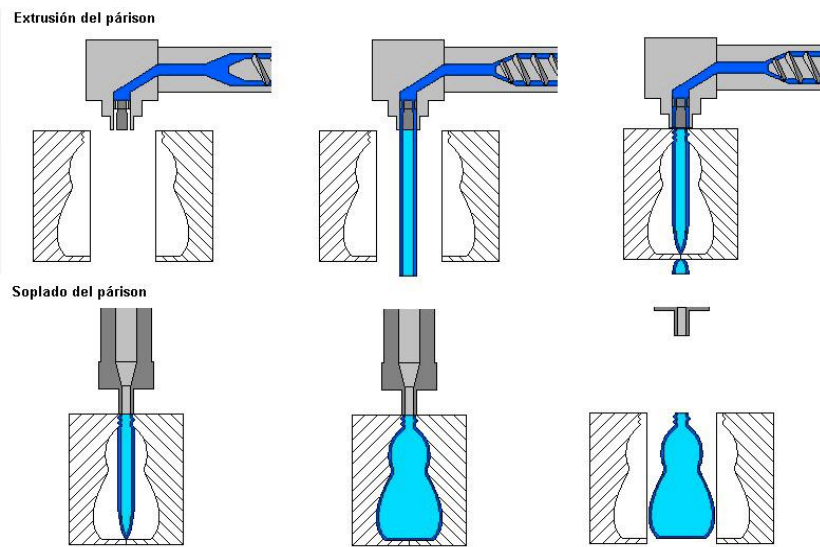


Figura 14. Proceso de Extrusión-Soplado de Párison
La presente imagen fue recopilada en el año 2021 del sitio web
“Tecnologías de los Plásticos” de Beltrán y Marcilla 2012



Figura 15. Máquina n°1



Figura 16. Máquina n°2



Figura 17. Máquina n°3

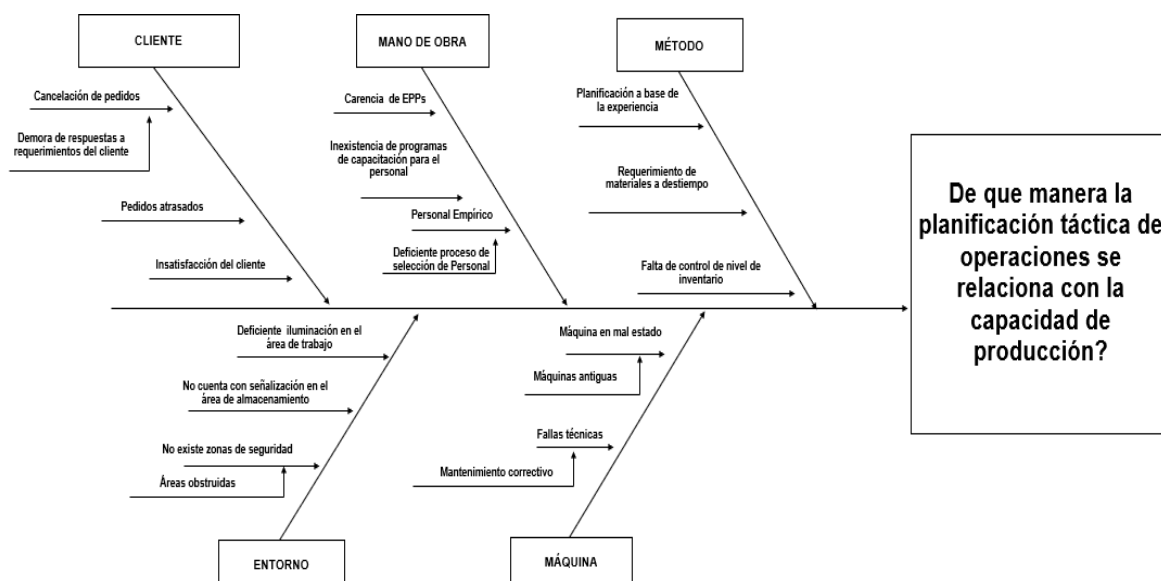
Por último, pasan los productos terminados al área de empaquetado, en donde se embolsan en grupos de entre 30 a 80 unidades en bolsas con fuelle laterales debido a que tiene mayor resistencia para conservar productos de gran tamaño.

Sin embargo, con ayuda del gerente general se determina que una situación frecuente que presenta MAFARED S.A.C es que la capacidad de producción no cumple con los pedidos. Cabe resaltar que tanto el pronóstico de la demanda como el requerimiento de materiales para la producción se realiza de forma empírica y de improviso. Es decir, que la empresa carece de una planificación táctica de operaciones y esta problemática va transcurriendo de forma constante cada mes.

Esta situación genera costos adicionales o pérdidas en completar los productos faltantes, optando por comprar galoneras a la competencia o devolviendo dinero por los productos faltantes.

Por ello, es importante la planificación táctica de operaciones desde un enfoque táctico ya que se centra en potenciar la toma de decisiones y determinar planes de acción más estructurados y rutinarios obteniendo consecuencias positivas en un corto plazo a un área específica (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008).

A partir de este análisis se pretende establecer si los planes de acción tácticos permitirán mejorar la capacidad real, la eficiencia y la utilización de la capacidad de producción para mejorar el cumplimiento de los pedidos que tiene la empresa.



Activar Windows

Figura 18. Ishikawa en MAFARED S.A.C
 Nota: Diagrama es una elaboración propia

Por la problemática antes expuesta se hace necesario realizar pronósticos de los pedidos con los históricos de ventas realizadas mensualmente. Esto es necesario para anticipar la planificación de recursos, la fabricación y el abastecimiento de materiales durante todo el proceso productivo sobre las fluctuaciones de los pedidos a través del tiempo.

1.2. Marco Teórico

1.2.1. Antecedentes.

Para conocer experiencias empíricas anteriores, respecto a esta problemática e interés de la presente investigación, relacionadas a las variables planificación y producción, encontramos los siguientes antecedentes:

a) Internacionales

Mazzarri, J. & Montalvo, D. (2016) en su tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial tuvo como objetivo el desarrollo de un modelo de planificación para mejorar el tiempo de respuesta a sus clientes, además de optimizar el uso de sus maquinarias disponibles y de la mano de obra, aplicando el Plan Maestro de Producción. En esta investigación de tipo práctico-teórico realizada en Caracas, Venezuela, a partir de históricos de venta lograron determinar el número de producción mensual acorde a la demanda esperada, planificar los requerimientos de materia prima para el abastecimiento de su área productiva y el uso mejorado de sus recursos optimizando el aprovechamiento de su capacidad productiva. Según lo propuesto con un 47% de utilización de sus máquinas logran satisfacer a la demanda, sin necesidad de la producción sin planificación, donde emplean un 65% de su capacidad y evitar el sobre stock.

Gómez, K. (2011) en su tesis para optar el título de Ingeniero Industrial, demostró que las empresas comienzan a crecer de manera desordenada incurriendo en el desarrollo de la empresa y generando muchas pérdidas que podían ser eliminadas de manera sencilla, pero lo dejan de lado por enfocarse en actividades del día. El implementar un sistema de planificación de la demanda permite disminuir el error y en muchos casos obtener ahorros. El autor concluye que es conveniente implementar un sistema de revisión periódica debido a la gran cantidad de productos, esta decisión sería más eficiente sin tener que incurrir en reprocesos innecesarios. Este antecedente, no experimental, contribuye, a conocer el impacto positivo de alcanzar 75.54% de eficiencia y 4 puntos en productividad que se logra al tener una planificación de la demanda (pronóstico) y poder anticiparse a los altibajos que el mercado nos presenta según periodo.

b) Nacionales

López, Solis, Gutiérrez, & Morales (2014) en su revista científica demuestran la relación que hay entre el plan agregado y la productividad en la empresa Panafoods S.A.C. realizando un análisis de Pareto, un pronóstico e identificando índices de inventario y de fuerza de trabajo, logra realizar planificación agregada con el objetivo de elegir un PA óptimo y calcular la productividad. Este artículo realizado en Huacho de forma no experimental consigue una correlación estadística de 0.99, el cual demuestra que al optimizar los recursos por medio de la planificación agregada genera un aumento en la productividad, obteniendo como resultado la disminución de costos y mejora de los procesos.

Cruz, L (2018) en la relación a la tesis presentada para optar el título profesional de Ingeniero Industrial, esta experiencia cuasi experimental basada en una empresa de Carabayllo. tuvo como objetivo el determinar que la planificación mejora la eficiencia de la empresa. Utilizaron varias herramientas estadísticas para aplicar un plan agregado simple por medio de indicadores la planificación de las operaciones, para ello analizaron las cantidades de demanda sobre la capacidad de la empresa, logrando como resultado el aumento de la eficiencia en un 18%.

Alan, J. & Prada, J (2017) la tesis para obtener el grado de Ingeniero Industrial propone optimizar los costos de producción, utilizando las herramientas de ingeniería, como el plan agregado en donde buscan establecer un pronóstico ante la

demanda futura, luego ejecutaron un plan maestro de producción para poder definir una cantidad estima de recursos necesarios, como resultado lograron un ahorro de S./ 66,890 en sus costos de producción. También logran disminuir el costo de inventario de materia prima, ya que al estar preparados para la demanda logran anticipar el tiempo de pedidos, minimizando el costo de inventario, que a su vez logran disminuir en un 94% la cantidad de inventario de su producto final. Esta experiencia aplicada-cuasi experimental realizado en Lima, demuestra como la planificación tiene un impacto positivo ante la producción, aumentando la calidad de las entregas en un 3.97% basándose en el histórico de ventas de la empresa.

Balcazar, D. (2016) en su tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Empresarial y de Sistemas demostró sin manipular las variables en el campo de estudio, que la implementación de un proceso de planeamiento y control se puede centralizar y mejorar el flujo de información en la etapa de producción de tapas (chapas), logrando evitar el desabastecimiento de materia prima y de personal; asimismo, optimizar los costos de producción y tiempo de despacho. Esta investigación no experimental realizada en Lima contribuye a conocer el impacto positivo que se logra al tener una planificación detallada y anticipada a las fluctuaciones de la demanda, con el fin de llegar a administrar los recursos de la empresa de forma eficiente en un 66.18% respecto a su histórico de ventas.

1.2.2. Bases Teóricas.

Como se puede observar, existe entusiasmo por las empresas y los investigadores de generar beneficios teniendo un panorama amplio e información más visible de la producción

basada en una planificación. Generando a partir de una planificación sistemática, mejores oportunidades y resultados en la producción. Por ello, a continuación, se presentan las teorías según las variables en estudio:

1.2.2.1. Planificación Táctica de Operaciones.

a) Definición

Según Chase, Jacobs, & Alquilano (2009) mencionan que la planificación es el conjunto de actividades que sirven para el desarrollo de una producción, administrando los recursos disponibles. Siendo la planificación, quien se encarga de controlar y determinar los recursos necesarios para producir, de la mejor manera, bienes en el tiempo adecuado y a menor costo.

Sin embargo, la planificación táctica de operaciones desde un enfoque táctico, se encarga de desarrollar acciones y métodos para alcanzar los objetivos (Alvarado, Cejudo, & Gonzales, 2016).

Una planificación táctica debe ser bien estudiada y desarrollada sin mucho margen de imprevisto para determinar puntos básicos como: el qué, el cómo y en cuanto tiempo se quiere obtener los resultados propuestos (Martinez, E. 2017).

Además, para Córdova, R. (2012), estos planes se programan con una visión de entre 1 año a 3 años como máximo. En otras palabras, la planificación táctica de operaciones se

elabora en un área en específico con consecuencia de resultados en un mediano y/o corto plazo (Munch, L., 2008).

b) Características

Chiavenato, I. (2001) tras un detenido análisis, expone las siguientes características de este plan de acción:

1. Es un proceso permanente y continuo.
2. Es una relación entre tareas por hacer y el tiempo disponible para hacerlas. Debe preocuparse por el futuro.
3. Se preocupa por la racionalidad en la toma de decisiones.
4. Determina el curso de acción entre varias alternativas, teniendo en cuenta sus consecuencias a futuro y las posibilidades.
5. Es sistemática.
6. Es iterativa.
7. Es una técnica de asignación de recursos estudiada y decidida con anticipación.
8. Es una técnica cíclica que permite mediciones y evaluaciones a medida que se va planteando.
9. Es una función administrativa que se relaciona con las demás funciones de organización, dirección y control.
10. Es una técnica de coordinación entre varias actividades para conseguir con eficacia los objetivos deseados.

c) Importancia

Los planes tácticos de operaciones representan el intento de la empresa en integrar los esfuerzos de los recursos y alinear las actividades diseñadas para alcanzar los objetivos propuestos en la fecha estimada (Chiavenato, I., 2001).

d) Implementación

Según Ramón Prado, J. (1992) indica que el alcance de la de la planificación varía en cada empresa, ya sea por su tipo de producción y su organización. No obstante, existen funciones básicas que se deben incluir en la planificación:

- La preparación de programas; como pronósticos de ventas
- Planeación de requerimientos; determina la entrega de la producción en fechas estimadas según recursos disponibles.
- Carga y distribución de las horas requeridas de producción y los requerimientos de capacidades
- Secuenciación u orden de las actividades que se realizan para producir
- Preparación de documentos
- Control de inventarios, materia prima, productos fabricados (terminados y en proceso)
- Manejo de materiales
- Estimación de cuánto, cuándo y qué será demandado en determinados periodos.

e) Dimensiones

Con el fin de otorgar a la organización una estructura de fácil descripción y ejecución del proceso productivo que consiste en un conjunto de facilidades para la definición de reglas, acceden a las bases de conocimientos y datos. Para Chapman (2006), la Planificación Táctica de Operaciones es el conjunto entre la Planificación Agregada que dan sustento al sistema MRP: pronosticar en el programa maestro de producción (PMP) tanto la cantidad de productos terminados que se demandan, como el tiempo en que dicha demanda se presenta.

- Planificación Agregada (PA)

La planificación agregada es un plan a mediano plazo que se basa en el pronóstico, incluyendo un análisis en el nivel de producción e inventario y determinación del tiempo, las contrataciones, subcontrataciones, tiempo extra y personal necesario para cumplir con la producción. Tal como lo menciona Heizer & Barry (2002), la planeación agregada busca determinar los volúmenes de producción para un futuro, de entre 3 a 18 meses. Buscando determinar la mejor forma de satisfacer la demanda pronosticada ajustando los índices de producción, los niveles de mano de obra y de inventario, el tiempo extra, la cantidad de contratación entre otros aspectos.

Mientras que, según Sastre Castillo, M. (2010), menciona que la planificación agregada es el proceso de traducir los planes anuales de negocio y marketing a un plan de producción, que mayormente es a mediano plazo. Si bien un plan de negocio es expresado en unidades monetarias (beneficios, ingresos y costos), el plan agregado de producción es

mediante unidades de producción; sin embargo, el plan de producción incluye varios puntos de un plan de negocios como son los costos de inventario, de contratación y despido, costos de ventas. Siendo el objetivo minimizar el costo de fabricación con relación a la producción y los recursos.

Por otro lado, nos comenta que existen tres tipos de planificación agregada: Constante, donde el personal requerido no varía a lo largo del tiempo; Variable, el personal requerido varía mensualmente; Mixta, el periodo de evaluación se divide en pequeños grupos en donde se determina el personal requerido de forma constante para ese grupo, el siguiente grupo el personal requerido podrá variar o mantenerse igual que el grupo anterior.

Siendo su objetivo es especificar la cantidad de producción en relación a la MO (productividad de mano de obra) necesaria generando un menor costo de fabricación (Chase, Jacobs, & Alquilano, 2009)

- Planificación Maestra de Producción (PMP)

Este plan proporciona una visión general de la producción, en donde se puede reducir al mínimo el inventario, tener una producción uniforme y minimizar la necesidad de recursos para cumplir con la fecha de entrega del producto.

Para Paredes Rondán (2001), el objetivo de la planificación es facilitar y concretar la interpretación de los resultados dados por el plan agregado y determinar la cantidad de productos a producir según la capacidad de las máquinas y mano de obra. Asimismo, se

puede interpretar que la planificación maestra de producción es el desglosé del plan agregado, siendo su análisis de forma semanal generalmente.

Esta planificación permite que los inventarios influyan como parte de la respuesta a las fluctuaciones que presenta la demanda, en otras palabras, la producción se mantiene constante e interviene el inventario para abastecer y cumplir la demanda.

Si el PA es mayor, estaría generando inventario, lo cual ayudaría para atender los pedidos del cliente, pero hay que tener en cuenta que se incurre a costos de inventario de productos terminados. En cambio, si el PMP es mayor, estaría ocasionando un costo de oportunidad pérdida (renuncia al beneficio).

Este plan proporciona una visión general de la producción, en donde se puede determinar reducir al mínimo el inventario y su latencia durante un periodo programado, tener una producción uniforme y minimizar la necesidad de recursos para cumplir con la fecha de entrega del producto (Chase, Jacobs, & Alquilano, 2009).

- Planificación de Requerimiento de Materiales (MRP)

La planificación de requerimiento de materiales tiene una relación estrecha con la planificación maestra de producción, ya que con el PMP se determina cuantas unidades se debe producir y el número de unidades disponibles en semanas específicas.

Como Chase, Jacobs, & Alquilano (2009), explican que el plan de requerimiento de materiales es una metodología lógica y fácil de realizar, ya que con este método se puede determinar cuántas piezas o material de cada componente se es necesario para fabricar un producto según las cantidades del plan maestro de producción.

Asimismo, recalcan que la planificación de requerimiento de materiales parte de un BOM o lista de materiales, en donde se desglosa los componentes del producto, además, indica las cantidades necesarias y los días en que tardan traer el material o la pieza necesaria. Luego de ello, se procede a la planificación, en donde se toma en consideración, fechas de entrega de pedido y de abastecimiento de material, pedidos, productos terminados tercerizados e inventario.

La producción y/o entrega de suministros debe comenzar antes de que se conozca la demanda y la fabricación de la producción. Es un plan en donde se muestra de manera desglosada la cantidad de unidades de materiales a producir (productividad de materiales) y el tiempo en que se deben ser producir (Chase, Jacobs, & Alquilano, 2009).

f) Indicadores

Para el presente trabajo de investigación nuestros indicadores de involución se centran en los siguientes:

- Necesidad Media, muestra la produccion promedio que se necesita para satisfacer la demanda media durante un periodo (Heizer & Render, 2002).

Ecuación 1. Necesidad Media

$$\frac{\text{Demanda total}}{\text{Números de días de producción}}$$

Fuente: (Heizer & Render, 2002)

- Índice de Latencia de Inventario, es la razón entre capacidad y potencialidad del inventario frente al valor estimado o requerido como meta máxima. (Ramírez, H., 1999)

Ecuación 2. Índice de Latencia de Inventario

$$\frac{\text{Producción Esperada} - \text{Pedidos}}{\text{Producción Esperada}} * 100$$

Fuente: (Beltrán, J., 2000)

- Stock de seguridad, es la cantidad de recursos que es necesario para cubrir la variabilidad o la incertidumbre detectadas en el sistema (Heizer & Render, 2002).

Ecuación 3. Stock de seguridad

$$= z * \sigma_{dLT}$$

$$= Z * \sigma_d \sqrt{\text{plazo de aprovisionamiento}}$$

Fuente: (Heizer & Render, 2002).

1.2.2.2. Capacidad de Producción.

a) Definición

Existen muchas definiciones acerca de la Capacidad de la Producción. Entre ellas esta Buffa, E. (1983) quien define a la producción como “el medio de transformación de recursos para crear un bien o un servicio”. También está Starr, M. (1964) que la define muy similar a Buffa, “es cualquier proceso ideado para transformar un conjunto de elementos de entrada en un conjunto específico de elementos de salida”.

Producción básicamente es todo lo anterior, conjunto de actividades que transforma recursos (entradas) para obtener un bien o servicio (salida) que genera un ingreso (utilidad) a la empresa.

Asimismo, se puede resumir que la Capacidad de Producción de una empresa se vincula con la cantidad máxima de producción que se logra dentro de un tiempo según las oportunidades de sus recursos (Tawfik & Chauvel, 1992).

b) Características

Fabricky & Togensen (1996) mencionan que “el proceso de producción es un sistema para transformar una combinación de entradas en una o más formas de salida. Este sistema transformador puede ser muy sencillo o complejo. Siendo una característica esencial es la

transformación de las entradas alterando su aspecto físico y creando así una salida de utilidad mayor”.

En otras palabras, La capacidad de Producción desde un enfoque manufacturera, este se centra en la utilidad y creación física de bienes.

c) Clasificación

Companys & Corominas (1998) mencionan que la clasificación en el ambiente de manufactura se pueden realizar desde diversos criterios como son:

- La naturaleza del proceso productivo según su flujo de materiales y entre el número de productos en entrada y salida del proceso.
- El grado de iniciativa del cliente (pedidos)
- El grado de concreción de la demanda considerada en la programación de la producción.

d) Importancia

Su importancia es llegar a la máxima velocidad que una planta puede lograr bajo condiciones dadas de operación. Estas condiciones se refieren al número de turnos de trabajo por semana, horas por turno, niveles de mano de obra directa en la planta donde teóricamente es la capacidad diseñada pero según el juicio del experimentado viene a ser la capacidad efectiva y según condiciones reales es la capacidad productiva (Adam & Ebert, 1991).

e) Dimensiones

Según la Capacidad de Producción se puede dimensionar en lo siguiente:

- Capacidad de diseño

Es la salida teórica máxima de un sistema en un periodo determinado, es el número máximo de unidades producidas en un tiempo específico. Siendo la utilización el porcentaje de la capacidad de diseño que realmente se logra (Heizer & Render, 2002)

- Capacidad efectiva

Es la capacidad que una empresa espera alcanzar dadas las restricciones de operación existentes, la capacidad efectiva es menor que la capacidad diseñada. Siendo la eficiencia el porcentaje de la capacidad efectiva que se alcanza en realidad (Heizer & Render, 2002).

- Capacidad real

También llamado la capacidad normal, es la producción que se utiliza en conjunto con la capacidad efectiva siendo la producción real ante todos los recursos empleados en la fabricación (Heizer & Render, 2002).

f) Indicadores

Asimismo, existen indicadores de medición de la producción que se encargan de evaluar y dar seguimiento de los procesos. Para este proyecto emplearemos los siguientes:

- Utilización, es el grado en que el recurso se emplea actualmente (Carro Paz & González Gómez, 2012). Asimismo, tiene por objeto controlar la capacidad utilizada, para lograr una mejor utilización de las instalaciones de la compañía (Mora García, 2012).

Ecuación 4. Utilización

$$\frac{\text{Producción Real}}{\text{Capacidad de diseño}} \times 100$$

Fuente: (Mora, L. 2012)

- Eficiencia, expresión que mide la capacidad de un sistema para lograr el cumplimiento de un objetivo determinado, minimizando la utilización de recursos. (Fernández & José, 1997). Controlando el nivel de cumplimiento de la producción ante los pedidos. (Beltrán, 2000)

Ecuación 5. Eficiencia

$$\frac{\text{Producción Real}}{\text{Capacidad Efectiva}} \times 100$$

Fuente: (Beltrán, J. , 2000)

- Productividad, es el indicador que menciona la mejora de un proceso productivo, mejorando de manera favorable la cantidad de recursos

empleados y la cantidad producida. Es decir, que la productividad es el índice o valor que relaciona lo producido entre los recursos utilizados para generar el bien o el servicio. (Carro y González, 2000).

Ecuación 6. Productividad

$$\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Total de horas máquina}}$$

Fuente: (Beltrán, 2000).

1.2.3. Términos Básicos.

- Galoneras y Frascos: Envases plásticos donde se conserva líquidos de limpieza.
- Pellets o Pet: son cilindros muy pequeños de material
- Plástico: material sintético con propiedades de ser maleables
- Polietileno de alta densidad: polímero termoplástico de alta resistencia a golpes
- Extrusión: proceso utilizado para extrudir el material

1.3. Planteamiento del Problema.

1.3.1. Problema General.

¿De qué manera la Planificación Táctica de Operaciones se relaciona con la Capacidad de Producción de galoneras y frascos de la empresa MAFARED S.A.C. en la ciudad de Lima, año 2020?

1.3.2. Problemas Específicos.

- ¿Existe confiabilidad positiva y significativa en la planificación táctica de operaciones y la capacidad de producción de galoneras y frascos de la empresa MAFARED S.A.C. en la ciudad de Lima, año 2020?
- ¿Existe normalidad positiva y significativa en la planificación táctica de operaciones y la capacidad de producción de galoneras y frascos de la empresa MAFARED S.A.C. en la ciudad de Lima, año 2020?
- ¿Existe relación positiva y significativa entre la planificación táctica de operaciones y la capacidad de producción de galoneras y frascos de la empresa MAFARED S.A.C. en la ciudad de Lima, año 2020?

1.4. Planteamiento del Objetivo.

1.4.1. Objetivo General.

Demostrar si la planificación táctica de operaciones se relaciona con la capacidad de producción de galoneras y frascos de la empresa MAFARED S.A.C. en la ciudad de Lima, año 2020

1.4.2. Objetivos Específicos.

- Demostrar que existe confiabilidad positiva y significativa en la planificación táctica de operaciones y la capacidad de producción de galoneras y frascos de la empresa MAFARED S.A.C. en la ciudad de Lima, año 2020.
- Demostrar que existe normalidad positiva y significativa en la planificación táctica de operaciones y la capacidad de producción de

galoneras y frascos de la empresa MAFARED S.A.C. en la ciudad de
Lima, año 2020

- Demostrar que existe relación positiva y significativa entre la planificación táctica de operaciones y la capacidad de producción de galoneras y frascos de la empresa MAFARED S.A.C. en la ciudad de Lima, año 2020.

1.5. Planteamiento de Hipótesis.

1.5.1. Hipótesis General.

La Planificación Táctica de Operaciones se relaciona con la Capacidad de Producción de galoneras y frascos de la empresa MAFARED S.A.C. en la ciudad de Lima, año 2020.

1.5.2. Hipótesis Específicas.

- Existe confiabilidad positiva y significativa en la planificación táctica de operaciones y la capacidad de producción de galoneras y frascos de la empresa MAFARED S.A.C. en la ciudad de Lima, año 2020.
- Existe normalidad positiva y significativa en la planificación táctica de operaciones y la capacidad de producción de galoneras y frascos de la empresa MAFARED S.A.C. en la ciudad de Lima, año 2020
- Existe relación positiva y significativa entre la planificación táctica de operaciones y la capacidad de producción de galoneras y frascos de la empresa MAFARED S.A.C. en la ciudad de Lima, año 2020.

1.6. Justificación.

1.6.1. Justificación Teórica.

La presente investigación aportará información sobre la relación de la planificación táctica de operaciones desde una perspectiva táctica ante la capacidad de producción. Es decir, que se estará brindando referencia de los sistemas y métodos para conseguir completar los pedidos.

Mediante la planificación táctica de operaciones se podrá conocer los recursos necesarios para una empresa porque permitirá lograr organizar el volumen de fabricación, inventariado y disposición de recursos a un costo real óptimo.

En la presente tesis, el proceso de fabricación será de galoneras y frascos, objetos que en tiempo de Covid han estado presentes en la mayoría de los hogares como parte de los utensilios de limpieza, ya que estos frascos son los encargados de conservar en buen estado el ácido muriático, cloro y detergentes líquidos, entre otros.

Por ello, este plan de acción es de suma importancia debido a que muchas empresas y países han transformado la comercialización de plásticos en estrategia económica, mientras que el cuidado del ambiente y la disminución de residuos plásticos en una empresa otorgan valor agregado al producto.

1.6.2. Justificación Práctica.

La presente investigación servirá para que el sector enfocado en la fabricación de productos plásticos en el Perú y en el mundo, conozcan la importancia de la planificación de operaciones desde la perspectiva táctica y su impacto positivo sobre la capacidad de producción de un proceso.

Beneficiará a todas las empresas fabricantes de productos plásticos y empresas de sectores similares que en la actualidad se encuentran potenciando sus procesos operativos a alta escala y velocidad de producción como es el caso de la producción de galoneras y frascos.

Además, podría servir como soporte para definir la cantidad de producción, mano de obra y materiales en el tiempo indicado con el fin de aprovechar al máximo los recursos a un costo de fabricación bajo ante una demanda. Con la planificación táctica de operaciones podría desarrollar una programación dinámica semanal y mensual de para la producción de tal forma, ser competentes de aprovechar su capacidad y garantizar el cumplimiento de la demanda y los pedidos sin recurrir a terceros para completar las entregas.

También, el trabajo de investigación busca incentivar el potencial proactivo de la planificación táctica de operaciones y con ello lograr potenciar la eficiencia, la productividad y la utilización de la producción de una empresa enfocada a la fabricación de productos plásticos (galoneras y frascos).

CAPÍTULO 2. MÉTODO

2.1. Método de Investigación

2.1.1. Enfoque de Investigación.

La base de la presente investigación es de un enfoque cuantitativo, según se hace referencia a Muñoz Razo, C. (2011), quien considera que este enfoque “es objetivo de una realidad externa que se pretende describir, explicar y predecir en cuanto a la causalidad de sus hechos y fenómenos, donde la recolección de datos es numérica, estandarizada y cuantificable, y el análisis de información y la interpretación de resultados permiten fundamentar la comprobación de una hipótesis mediante procedimientos estadísticos, los cuales ofrecen la posibilidad de generalizar los resultados”.

Es por ello, que a través del histórico de pedidos y la producción de galoneras y frascos, se han recolectado datos numéricos que han sido procesados para determinar la relación entre la planificación táctica de operaciones y la capacidad de producción en el período del 2021 en la empresa MAFARED S.A.C.

2.1.2. Tipo de Investigación.

La presente investigación es del tipo Correlacional porque se trata de describir las relaciones de las variables “Planificación Táctica de Operaciones (VI)” y “Capacidad de Producción (VD)” de galoneras y frascos en la empresa MAFARED S.A.C.

Hernandez Sampieri, Fernández, & Baptista (2014) consideran que estos diseños “describen relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento

determinado. A veces, únicamente en términos correlacionales, otras en función de la relación causa-efecto (causales)''.

2.1.3. Método General de la Investigación.

Para la investigación se utilizó el método general ''Deductivo – Inductivo'', porque ''se utiliza y se relaciona con los hechos particulares: es deductivo en un sentido, porque va de lo general a lo particular, y es inductivo en sentido contrario, al ir de lo particular a lo general'' (Muñoz Razo, 2011, pp.215), además, del método de ''Análisis – Síntesis'' propuesto por Descartes, que según Muñoz (2011), consiste en ''la separación de las partes de un todo con la finalidad de estudiarlas en forma individual (análisis) para después efectuar la reunión racional de los elementos dispersos y estudiarlos en su totalidad (síntesis)'' . A través de este método, se han descompuesto las variables ''Planificación Táctica de Operaciones (VI)'' y ''Capacidad de Producción (VD)'' para observar su relación y su incidencia y luego reconstruirlas a partir de los elementos distinguidos por el análisis.

2.1.4. Diseño de la Investigación.

El diseño metodológico utilizado para esta investigación se ubica en el diseño no experimental transeccional. Es no experimental, porque no manipula la variable independiente, y, es transeccional, porque se recogieron los datos de pedidos y la producción en un solo momento o tiempo determinado.

Esquema:

Se mide y describe relación entre variables: X1 - - - X2

Siendo esta una investigación no experimental, transeccional y correlacional, Valderrama, S. (2013) considera que este diseño "tiene como objetivo describir relaciones entre dos o más variables en un momento determinado. Se trata también de descripciones, pero no de variables individuales sino de sus relaciones.

Por tal motivo, el propósito de esta investigación es determinar cómo la "Planificación Táctica de Operaciones (VI)" se relaciona con la "Capacidad de Producción (VD)" de galoneras y frascos en la empresa MAFARED S.A.C y en un cierto momento (periodo de un año para el 2021), observando si los pedidos se están cumpliendo con la capacidad de producción brindado por la empresa Inversiones MAFARED S.A.C ; en caso de que así sea, evaluar por qué y cómo es que la "Planificación Táctica de Operaciones (VI)" se relaciona positiva y significativamente con la "Capacidad de Producción (VD)".

2.2. Población y muestra

2.2.1. Marco muestral

Maquinaria de galoneras y frascos en MAFARED S.A.C. durante el periodo 2020.

2.2.2. Unidad de análisis.

Maquinarias de galoneras y frascos.

2.2.3. Población.

Abarca una población finita de 3 máquinas pertenecientes al área de producción/maquinado de MAFARED S.A.C en la ciudad de Lima, que se encargan

de la fabricación de galoneras y frascos, de los cuales existe registro histórico del año 2020.

2.2.4. Muestra.

El presente estudio no requiere determinar una muestra por tratarse del proceso productivo; asimismo, es una población pequeña y se puede acceder a ella sin restricciones.

2.3. Técnicas e Instrumentos

2.3.1. Técnicas de recolección de datos.

Las técnicas de recolección de datos empleados en el presente trabajo de investigación son las siguientes:

Tabla 4
Técnicas de recolección de datos

Técnicas	Justificación	Materiales	Aplicación
Observación en campo/ entrevista con gerente	Permitió identificar los problemas y el tiempo en que se realizan las actividades del proceso de fabricación de galoneras y frascos	- Cronograma - Lapicero - Registro de toma de tiempo.	Trabajadores de la empresa MAFARED S.A.C en el área de fabricación de galoneras y frascos

Análisis documentales	Analizar documentos históricos internos de la empresa	- Desk Research o Backup de la empresa	Data histórica de la empresa 2020 en pedidos, costos, precios, producción.
------------------------------	---	--	--

Aclarando que la observación consiste en el registro sistemático, confiable y valido de comportamiento y situaciones observables en uno o varios momentos (Hernandez Sampier, 2014). Mientras que el análisis documental es una forma de investigación técnica que busca describir, mediante documentos, procesamientos analíticos y sistemáticos desde una descripción bibliográfica hasta una recuperación de información historia (Garcia, A., 1992).

2.3.2. Instrumentos de recolección de datos.

En el presente trabajo de investigación se utilizó como instrumento la ficha de juicio de experto para los 6 indicadores a medir, donde se someten a la valoración de investigadores y expertos, quienes juzgan la capacidad de estos indicadores ante las variables. Según Vara Horna (2010) en el instrumento se evalúa el grado de relación entre la teoría del marco teórico y lo que se registra o se mide, lo cual permite comparar los resultados obtenidos y fortalecer la acumulación de conocimiento.

2.3.3. Procedimientos.

- 1°. Diagnóstico se realizó mediante las visitas a la empresa aplicando la observación sistemática y recolección de datos históricos en la planta de producción de galoneras y frascos. Empleando nuestro cronograma de actividades y guía de observación (ver anexo 1, 2, 3).
- 2°. Se realizó un Análisis FODA para conocer el estado actual de la empresa (ver anexo 4).
- 3°. Se identificó las causas, problemas y consecuencias de falencias del área con la herramienta de los “5 porque” (ver anexo 5, 6, 7). Y se corroboraron con ayuda del gerente general, empleando el método de “Ponderación de Variables Independientes Críticas” (Anexo 8). Además, para la validación de nuestras variables, dimensiones e indicadores, se empleó evaluaciones de juicio de expertos (ver anexo 9)
- 4°. Se buscó información teórica de referencias y trabajos de investigación enfocados en el coeficiente de Confiabilidad para determinar la fiabilidad de los ítems de cada variable, el coeficiente de Normalidad para determinar si los indicadores de cada dimensión presentan una distribución ideal y sobre el coeficiente de Correlación para confirmar relación que existe entre nuestras dimensiones e indicadores de las variables.
- 5°. Se recolectó y actualizó información de la base de datos de la empresa con respecto a la producción y pedidos del año 2020, con la ayuda de los instrumentos de recolección de datos. (ver anexos 10,11,12)
- 6°. Se realizó el cálculo de los indicadores de la capacidad de la producción y la planificación táctica de operaciones en un tiempo esperado y actual. (ver anexos 13,14)
- 7°. Se realizó el coeficiente de correlación y prueba de hipótesis entre variables.
- 8°. Por último, se planteó las discusiones, conclusiones y recomendaciones del trabajo de investigación.

9°. Adicionalmente y para reforzar nuestras recomendaciones se realiza una propuesta de Planificación Táctica de Operaciones.

2.3.4. Aspectos éticos

En esta investigación se cumplieron con los aspectos éticos:

- Se respetó la autenticidad y derechos de los autores de las diferentes fuentes utilizadas según el estilo APA.
- Se Realizaron los procesos de validación de los instrumentos realizados para el recojo de información de la empresa.
- Se cumplieron con los requisitos, procedimientos y permisos correspondientes para el uso de los datos de la empresa.
- Se cumplieron con las normas dispuestas por la Universidad Privada del Norte.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS

En el presente estudio se demostró que la planificación táctica de operaciones se relaciona positivamente con la capacidad de producción de galoneras y frascos de la empresa MAFARED S.A.C. en el año 2020 a través de la aplicación de pruebas estadísticas:

Mediante la aplicación del método de Pearson se demuestra que existe confiabilidad positiva y significativa en la planificación táctica de operaciones y la capacidad de producción de galoneras y frascos:

Tabla 5.
Cálculos de Confiabilidad – Resumen

Confiabilidad		
Planificación Táctica de Operaciones	Necesidad media	0.71
	Latencia de Inventario	0.97
	Stock de Seguridad	0.91
Capacidad de Producción	Utilización	0.89
	Eficiencia	0.89
	Productividad	0.89

Nota: Resumen del análisis de confiabilidad más información ver anexo 15

Los resultados del coeficiente de confiabilidad miden la consistencia y homogeneidad de los indicadores de las variables, en este caso, se demuestra la equivalencia y estabilidad de las variables ya que el valor de correlación es superior a 0.70.

Con el método de Shapiro Wilk se demuestra el nivel de significancia que existe para cada una de nuestras variables y se determina que tienen normalidad como se muestra a continuación:

Tabla 6.
Prueba de Normalidad

INDICADORES	Estadística	alfa	Valor de la Tabla
Necesidad Media	0.954	0.05	0.859
Latencia de Inventario	0.963	0.05	0.859
Stock de Seguridad	0.937	0.05	0.859
Utilización	0.881	0.05	0.859
Eficiencia	0.893	0.05	0.859

Productividad	0.936	0.05	0.859
---------------	-------	------	-------

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

Nuestros cálculos estadísticos cuentan con un valor superior a lo establecido por la tabla de niveles de significancia para el contraste de Shapiro Wilk (ver Anexo 16). Por ende, se puede confirmar que tenemos evidencias para rechazar la hipótesis nula y que los datos son provenientes de una distribución normal, es decir que los datos de cada indicador se aproximan a una satisfactoria situación ideal.

Por otro lado, con la prueba de Pearson se determina la correlación que existe entre las variables:

Tabla 7.
Cálculo de la Prueba de Correlación -Resumen

X	Y	r
Necesidad Media	Utilización	0.767
Necesidad Media	Eficiencia	0.767
Necesidad Media	Productividad	0.767
Latencia de inventario	Utilización	0.767
Latencia de inventario	Eficiencia	0.767
Latencia de inventario	Productividad	0.767
Stock de Seguridad	Utilización	0.805
Stock de Seguridad	Eficiencia	0.805
Stock de Seguridad	Productividad	0.805

Nota: Resumen del análisis de Correlación más información ver anexo 17

Como resultado de esta investigación se determina una significancia de correlación alta, puesto que nuestro “r” es superior a 0.7 para cada indicador, se obtiene una dirección positiva o directamente proporcional.

Para comprobar la relación entre las variables se aplicó la prueba de Hipótesis:

Tabla 8.
Cálculo de Prueba de Hipótesis

X	Y	Estadístico de Prueba	Valor Crítico:
Necesidad Media	Utilización	3.783	2.228
Necesidad Media	Eficiencia	3.783	2.228
Necesidad Media	Productividad	3.783	2.228
Latencia de inventario	Utilización	3.783	2.228
Latencia de inventario	Eficiencia	3.783	2.228
Latencia de inventario	Productividad	3.783	2.228
Stock de Seguridad	Utilización	4.304	2.228
Stock de Seguridad	Eficiencia	4.304	2.228
Stock de Seguridad	Productividad	4.304	2.228

Nota: Resumen del análisis de Prueba de hipótesis

Los resultados se confirman que se debe rechazar la hipótesis nula, ya que existe evidencia estadística suficiente para determinar que el coeficiente de correlación es diferente a cero y que existe correlación.

CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1.1. Discusión de Resultados

La limitación más relevante y que impactó en la base de datos, radica en la propagación del estado de emergencia a causa de la pandemia sanitaria durante el año 2020, ya que inicialmente generó perjuicio para la empresa MAFARED S.A.C debido a la paralización productiva y debieron recuperarse rápidamente para responder a la demanda del mercado, debido al incremento de consumo de productos sanitarios y de limpieza, pasando a ser uno de los principales proveedores de envases.

A pesar de ello, los resultados obtenidos demuestran que existe evidencia estadística suficiente para concluir que la relación entre variables es alta, pues se realizó y analizó la prueba de confiabilidad, normalidad y correlación para demostrar que los indicadores de cada variable cumplen con el nivel de fiabilidad y validez, dando garantía para su uso en el presente estudio.

En lo que respecta a la Planificación Táctica de Operaciones compuesta por el Plan Agregado, Plan Maestro y MRP, los factores más importantes son el volumen y la cantidad de producción en un tiempo real y en un tiempo esperado, mientras en lo que respecta a la variable dependiente la Capacidad de producción, se define que es el nivel de actividad que se puede alcanzar en una cadena productiva en diferentes tiempos (Capacidad de diseño, efectiva y real).

Después de definir las dimensiones por cada variable y basado en el escenario, materia del presente estudio, se estableció que existe una correlación significativa entre la planificación táctica de operaciones y la capacidad de producción, puesto que los resultados obtenidos en la evaluación lo confirman de forma numérica.

Pese a no disponer de trabajos que evalúen netamente la correlación entre ambas variables, se encontraron investigaciones de aplicación y teóricos que lo emplean, lo cual, valida el presente estudio, pero además los resultados obtenidos aportan en el campo de la investigación al establecer la relación positiva entre estas variables, lo cual se puede observar en la siguiente discusión:

En el estudio de Mazzarri, J. & Montalvo, D. (2016) sobre “Diseño de un sistema de planificación y programación de la producción en una planta productora de conexiones de PVC” tuvo como objetivo mejorar el manejo del inventario de productos terminados y optimizar el uso de sus maquinarias disponibles y de la mano de obra. Fue de tipo práctico-teórico. Lograron determinar el número de producción que deben fabricar para un periodo de planificación mensual (Plan agregado) y satisfacer los requerimientos de producción cumpliendo con los parámetros de producción (PMP) manejando una adecuada *latencia de inventario*. Tuvieron como resultado, una *utilización* del 45% y lograr satisfacer la demanda de forma *eficiente evitando el descontrol en el inventario*.

Mientras que, en el estudio de Gómez, K. (2011) denominado “Elaboración de un plan de control de la producción para incrementar la eficiencia y productividad en una empresa dedicada a la manufactura de colchas y cubrecamas” tuvo como objetivo ganar

eficiencia y productividad. Fue un estudio de tipo no experimental. Se elaboraron diagramas de *Planificación Agregada, Plan Maestro y MRP*; además, se calculó *la capacidad de la planta* (28,336 colchas al mes, su capacidad proyectada y la efectiva 15,312 colchas al mes aproximadamente tomando en cuenta la eficiencia y productividad actual, las cuales fueron 60% y 3 colchas/hora, respectivamente. Los resultados mostraron que llegaron a alcanzar 75.54% de *eficiencia* y 4 puntos en *productividad* con una planificación de la demanda.

El estudio de Cruz, L (2018) denominado “Planificación de la producción para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Plast Leyla S.A.C “tuvo como objetivo mejorar la *eficiencia* de la empresa. Esta experiencia es cuasi experimental. Utilizaron varias herramientas estadísticas para aplicar un *plan agregado* simple por medio de indicadores la *planificación de las operaciones*. Tuvieron como resultado el aumento de la eficiencia en un 18%.

Por otro lado, en el estudio de Alan, J. & Prada, J (2017) denominado “Análisis y propuesta de implementación de un sistema de planificación de producción y gestión de inventarios y almacenes aplicado a una empresa de fabricación de perfiles de plástico PVC tuvo como objetivo optimizar los costos de producción. Es un tipo de investigación aplicada-cuasi experimental. Utilizaron el *plan agregado* en donde buscan establecer un pronóstico ante la demanda futura, luego ejecutaron un *plan maestro* de producción para poder definir una cantidad estimada de recursos necesarios. Tuvieron como resultado disminuir en un 94% la cantidad de inventario de su producto final, lograron un ahorro de S./ 66,890 en sus costos de producción.

No obstante, en el estudio de Balcázar, D. (2016) “La Implementación de un sistema de Planificación y Control de Producción. Caso empresa Packaging Products del Perú” tuvo como objetivo mejorar el flujo de información en la etapa de producción de tapas (chapas), logrando evitar el desabastecimiento de materia prima y de personal y optimizar los costos de producción. Esta es una investigación no experimental. Utilizaron planes de acción de *planificación agregada* empleando su *necesidad media* para satisfacer la demanda. El resultado fue de 66.18% de *eficiencia*.

Por último, el trabajo de investigación con mayor similitud y refuerzo a nuestra investigación es de López, Solís, Gutiérrez, & Morales (2014) titulada “Plan Agregado de Producción y la Productividad en una Planta de Producción de Conservas de Pescado” que tuvo como objetivo medir la relación que existe entre el *plan agregado de producción*, y la *productividad*. Este artículo de tipo no experimental utilizó la *planificación agregada* y pronóstico para conseguir una producción a un menor costo, según el manejo correcto de los recursos: la mano de obra y el inventario para una proyección de la demanda. Asimismo, bajo un coeficiente de correlación presentan el resultado de un 0.99. En el presente estudio la correlación de Pearson alcanzó al 0.77, basada en la información obtenida en el año 2020 de la empresa MAFARED S.A.C., concluyendo que efectivamente existe correlación entre las variables: Planificación Táctica de Operaciones y la Capacidad de Producción.

Tras los análisis de resultados realizado, se afirma que la aplicación de Coeficiente de Confiabilidad (Pearson), Normalidad (Shapiro Wilk), Correlación y Prueba de Hipótesis (Estadístico de Prueba y Valor Crítico), han permitido lograr encontrar la relación entre la

variable independiente (Planificación Táctica de Operaciones) y la variable dependiente (Capacidad de Producción).

Asu vez, el presente trabajo de investigación brinda un aporte metodológico al demostrar el nivel de relación que existe entre nuestras variables y dar a conocer el alto nivel de fiabilidad y validez entre los ítems que los componen, el cual contribuye al sustento estadístico con base en las referencias teóricas estudiadas como soporte principal para el estudio del caso.

Asimismo, aporta al conocimiento estadístico de confiabilidad, normalidad y de correlación entre las variables definidas ante una necesidad real de la empresa, por lo que se analiza y se valida dichas variables, el cual obtiene un alcance teórico correlacional. Puede ser aplicada en varios escenarios, en su mayoría en una empresa de manufactura, puesto que una planificación táctica de operaciones guarda una estrecha correlación con la capacidad de producción, logrando aumentar su utilidad, eficiencia y productividad. Se recomienda aplicar una planificación mediante el pronóstico, plan agregado, plan maestro de producción y el requerimiento de materiales, para lograr optimizar los costos de producción y aumentar la capacidad de producción de cualquier empresa manufacturera, puesto que se demuestra que existe una estrecha correlación con dichas variables.

Se realiza un aporte significativo a la empresa, puesto que se promueve un cambio en la filosofía del trabajo empírico a un control por medio de una planificación táctica de sus operaciones, se establece las dimensiones, para aumentar la capacidad de producción y así mejorar la utilización, su eficiencia y productividad de su capacidad productiva. Se presenta

las fichas de recolección de datos para estandarizar algunos procesos y tener un mayor control de sus operaciones.

4.1.2. Conclusiones

1. Como conclusión general se puede afirmar que la planificación táctica de operaciones se relaciona con la capacidad de producción de galoneras y frascos a partir de la información obtenida de la empresa MAFARED S.A.C. en la ciudad de Lima, durante el año 2020.
2. Existe confiabilidad positiva y significativa en la planificación táctica de operaciones y la capacidad de producción de galoneras y frascos, puesto que las pruebas de acción con el método de Pearson se confirman que los indicadores son confiables, porque el valor de confiabilidad es igual e incluso superior al valor estándar aceptable de 0.70. Finalmente se elabora una validación de las variables por medio de un juicio de expertos, quienes aprueban las variables y las califican con una validez muy buena.
3. Existe normalidad positiva y significativa en la planificación táctica de operaciones y la capacidad de producción de galoneras y frascos, ya que se obtuvo una distribución normal mayor al valor de la tabla de significancia de 0.859, por lo cual existe una evidencia estadística suficiente para concluir que dicha correlación es alta.
4. Existe correlación positiva y significativa entre la planificación táctica de operaciones y la capacidad de producción de galoneras y frascos como resultado se obtuvo un coeficiente de Pearson mayor a 0.70 respectivamente para cada conjunto de indicadores, por lo cual existe una alta consistencia interna.

4.1.3. Recomendaciones

1. Para las empresas, en relación con el campo de la producción es recomendable promover una cultura empresarial con una producción ordenada bajo planes de acción que fortalezcan el crecimiento eficiente de la empresa, por lo tanto, evitar la actividad empírica en una cadena productiva para aprovechar la capacidad de la planta al máximo.
2. Para los investigadores interesados en el campo de la producción, no solamente se debe buscar resultados prácticos y de resolución de los problemas productivos, lo cual es altamente valorado, sino, además, aplicar instrumentos y métodos estadísticos que permitan validar los resultados como garantía a un nivel de investigación científica.
3. Tras lograr confirmar la relación entre las variables, proponemos a la empresa MAFARED S.A.C. realizar una planificación táctica de operaciones (PA, PMP, MRP) acorde a su capacidad de producción, ya que podrán monitorear la producción y satisfacer a la demanda sin generar sobrecostos de fabricación. Y al mismo tiempo mejorar en sus indicadores de aprovechamiento de su capacidad productiva como es la utilización, eficiencia y productividad.

REFERENCIAS

- Adam, E., & Ebert, R. (1991). Administración de la producción y las operaciones. Conceptos, modelos y funcionamiento. México: Pearson Prentice Hall.
- Alan, J., & Prada, J. (2017). Análisis y propuesta de implementación de un sistema de planificación de producción y gestión de inventarios y almacenes aplicado a una empresa de fabricación de perfiles de plástico PVC. (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.
- Alvarado, A., Cejudo, B., & Gonzales, D. (3 de mayo de 2016). Gestipolis. Recuperado el agosto de 2021, de <https://www.gestipolis.com/la-importancia-la-planeacion/>
- Balcázar, D. (2016). La Implementación de un sistema de Planificación y Control de Producción. Caso empresa Packaging Products del Perú. (Tesis de pregrado). Universidad San Ignacio de Loyola. Lima, Perú.
- Beltrán, M. & Marcilla A. (2012). Extrusión – Soplado. Tecnología de los polímeros. Consultado el 9 de setiembre del 2021. <https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2012/03/extrusion-soplado.html>
- Beltrán, J. (2000). Indicadores de Gestión. Segunda Edición. México: 3R Editores.
- Boll Stiftung, H. (2019). Plastic Atlas. Berlin, Alemania: Creative Commons.
- British Plastics Federation. (2014). BPF-British Plastics Federation. Obtenido de https://www.bpf.co.uk/plastipedia/plastics_history/Default.aspx
- Buffa, E. (1983). Modern Production/Operations Management (7ma Edition). New York: John Wiley & Sons.

- Carhuavilca Bonett, D. (2021). Situación del sector plástico en el Perú. Lima: INEI.
- Carmines, E & Zeller, R. (1979). Reliability and Validity Assesment. SAGE Publications.
USA.
- Carro Paz, R., & González Gómez, D. (2012). Capacidad y Distribución física. Argentina:
Universidad Nacional de Mar de Plata.
- Chapman, S. (2006). Planificación y Control de la Producción. México: Pearson Educación.
- Chase, R., Jacobs, R., & Alquilano, N. (2009). Administración de Operaciones, 12 edición.
McGraw-Hill.
- Chiavenato, I. (2001). Administración: Teoría, Procesos y Práctica. Bogotá, Colombia:
McGrawHill.
- Companys, R., & Corominas, A. (1998). Organization of production I: design of production
systems 1. Barcelona: Edicions UPC.
- Consejo Nacional de Competitividad y Formalización. (2019). Plan nacional de
competitividad y productividad 2019-2030. Lima: Gobierno del Perú.
- Córdova, R. (2012). Proceso Administrativo. Ciudad de México: Tercer Milenio S.C.
- Cruz, L. (2018). Planificación de la producción para mejorar la productividad en el área de
producción de la empresa Plast Leyla S.A.C, Carabayllo, 2018. Universidad Cesar
Vallejo. Carabayllo.
- Deere Birkbeck, C. (2020). Strengthening International Cooperation to tackle plastics
pollution: options. Oxford, Inglaterra: Global Governance Brief.

Deere, C., Christen, J., & Barrowclough, D. (2020). Global trade in plastics: insights from the first life-cycle trade database. Naciones Unidas: United Nations Conference on Trade and Development.

Fabricky, W., & Togensen, P. (1996). Operations Economy. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.

Fernández, M., & José, S. (1997). Eficacia Organizacional. Madrid, España: Diaz de Santos.

García, A. (1992). Análisis documental del discurso periodístico. CTD-Centro de tratamiento de la documentación S.A. Madrid.

Gómez, K. (2011). Elaboración de un plan de control de la producción para incrementar la eficiencia y productividad en una empresa dedicada a la manufactura de colchas y cubrecamas. (Tesis de pregrado). Universidad Rafael Landívar, Guatemala.

Heizer, J., & Render, B. (2002). Principio de Administración de Operaciones. México: Pearson Educación.

Hernandez Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación. México: Mc Graw Hill.

Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI. (2021). Informe: Situación del Sector plástico en el Perú. Lima

Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2008). Administración de operaciones, 8^o edición. México: Pearson Educación.

López, G., Solis, J., Gutiérrez, J., & Morales, E. (2014). Plan Agregado de Producción y la Productividad en una Planta de Producción de Conservas de Pescado. (Artículo

- Científico, paper). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho, Lima Provincias.
- Martinez, E. (2017). m4f, Marketing4Food. Recuperado el agosto de 2021, de <https://www.marketing4food.com/glosario/planificacion-tactica/>
- Mazarri, J. & Montalvo, D. (2016). Diseño de un sistema de planificacion y programacion de la produccion en una planta productora de conexiones de pvc (Tesis de pregrado). Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela.
- Ministerio del Ambiente. (2020). Ley de plásticos de un solo uso-Ley n°30884. Lima: El Peruano.
- Mora García, L. (2012). Indicadores de la Gestión logística. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Munch, L. (2008). Planeación Estratégica: El rumbo hacia el éxito. Ciudad de México: Trillas.
- Muñoz Razo, C. (2011). Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis. Ciudad de México: Pearson Educación.
- Paredes Rondán, J. (2001). Planificación y Control de la Producción. Argentina: IDIUC, Instituto de Investigaciones, Universidad de Cuenca.
- Ramírez, H. (1999). Diseño de un Sistema de Información para el manejo de Indicadores de Gestión. Colombia: Universidad de los Andes.
- Ramón Prado, J. (1992). La Planeación y el Control de la Producción. México: Universidad Autónoma Metropolitana.

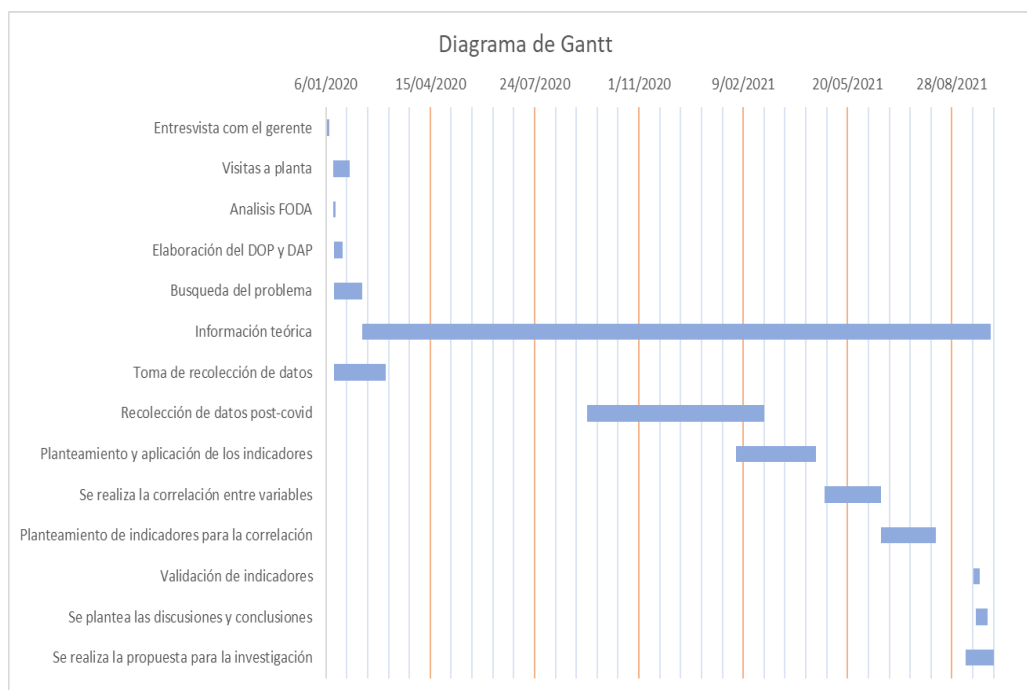
- Sastre Castillo, M. (2010). Diccionario de dirección de empresas y marketing. Madrid, España: Ecobook-Editorial del Economista.
- Segnini, S. (2008). Fundamentos de Bioestadística. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela.
- Starr, M. (1964). Production Management: Systems and Synthesis. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria - SUNAT (2021). Perú: Importaciones y exportaciones de la industria de plástico (MT). Perú.
- Tawfik, L., & Chauvel, A. (1992). Administración de la Producción. Quebec, Canadá: Interamericana.
- Torres, A. (18 de diciembre de 2020). Retos y perspectivas para la industria del plástico en 2021. (M. Ortega, Entrevistador)
- United Nations Conference on Trade and Development - UNCTAD. (2020). Communication on trade in plastics, sustainability and development by UNCTAD. New York: World Trade Organization.
- Unión Europea: La comisión europea (2019). Plastic Atlas. Bruselas, Bélgica.
- Valderrama, S. (2013). Pasos para elaborar Proyectos de Investigación Científica, 2º edición. Universidad Mayor de San Marcos, Lima.
- Vara, A. (2010). ¿Cómo hacer una tesis en ciencias empresariales? Universidad de San Martín de Porres, Lima.

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de Actividades

Actividad	Fecha de Inicio	Duración de días	Fecha Final
Entrevista con el gerente	6/01/2020	3	9/01/2020
Visitas a planta	13/01/2020	16	29/01/2020
Análisis FODA	13/01/2020	2	15/01/2020
Elaboración del DOP y DAP	14/01/2020	8	22/01/2020
Búsqueda del problema	14/01/2020	27	10/02/2020
Información teórica	10/02/2020	602	4/10/2021
Toma de recolección de datos	14/01/2020	49	3/03/2020
Recolección de datos	12/09/2020	170	1/03/2021
Planteamiento y aplicación de los indicadores	2/02/2021	77	20/04/2021
Se realiza la correlación entre variables	28/04/2021	54	21/06/2021
Planteamiento de indicadores para la correlación	21/06/2021	53	13/08/2021
Validación de indicadores	18/09/2021	6	24/09/2021
Se plantea las discusiones y conclusiones	20/09/2021	11	1/10/2021
Se realiza la propuesta para la investigación	10/09/2021	27	7/10/2021

Anexo 2. Diagrama de Actividades – Gantt



Anexo 3. Guía de Observación

GUIA DE OBSERVACION

Elaborado por : Manrique Gallardo, Marco / Rojas Loo, Peggy

OBSERVADOR: Manrique Gallardo, Marco / Rojas Loo, Peggy

	ITEM	ACCIONES A EVALUAR	REGISTRO DE CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
			SI	NO	
MÉTODO	1	Requerimiento de materiales a destiempo	X		Realizan sus requerimiento con muchos dias de anticipacion , varias veces innecesariamente o a último minuto
	2	Planificación a base de la experiencia	X		Producción a base a la experiencia
	3	Falta de control del nivel de inventario	X		Se basan en los pedidos de un mes anterior
MAQ.	4	Máquinas en mal estado		X	
	5	Máquinas antiguas		X	
	6	Existencia de fallas técnicas		X	
M.O	7	Carencia de EPPs	X		Falta de renovación
	8	Inexistencia de programas de capacitación para el personal	X		Enseñanza es en base a la experiencia de los trabajadores que tienen más tiempo en la empresa
	9	Personal Empírico		X	
ENTORNO	10	Deficiente iluminación en el área de trabajo		X	
	11	No cuentan con señalización en el área de almacenamiento	X		Cada tipo de producto lo diferencia por color del empaque
	12	No existe zonas de seguridad		X	
CLIENTE	13	Cancelación de pedidos		X	
	14	Pedidos atrasados		X	
	15	Insatisfacción del cliente	X		A pesar de tener una escasas en planificacion y control siempre procuran cumplir con el cliente

Anexo 4. FODA para MAFARED S.A.C

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> - La empresa tiene 12 años de fundación y actividad. - Cuidan la calidad del producto, al usar una materia prima de alta densidad. - Cuenta con maquinaria propia y en buenas condiciones - Precios de venta relativamente bajos. - Clientes mayoristas en Lima establecidos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alta demanda desde la presencia y cuidados ante la pandemia sanitaria COVID. - Oportunidad de expansión a largo plazo. - Oportunidad de ampliar su catálogo de productos.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> - Relaciones con pocos proveedores. - Falta de clientes mayoristas de diferentes departamentos 	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento de la competencia con mercados informales. - Aumento de la competencia con el ingreso de productos de origen chino al país con precios bajos.

Anexo 5. Maquinaria - 5 porque

MAQUINARIA

PROBLEMA "De que manera la planificación táctica de operaciones se relaciona con la capacidad de producción"

APLICANDO LOS 5 POR QUÉ?

N°

1 ¿POR QUÉ EL AREA DE PRODUCCIÓN NO LOGRA CUMPLIR CON SU DEMANDA?

Por que la maquina tiene un mantenimiento correctivo y no se prevee dichas fallas.

2 ¿POR QUÉ SE QUE PRESENTA FALLAS ?

Porque cuando la máquina inyectora empieza a fallar, hace que las galoneras salgan deformadas y en el peor de los casos la maquina pare de funcionar.

3 ¿POR QUÉ LA MAQUINA INYECTORA PRESENTA ESTOS INCOVENIENTES?

Porque no se realiza un mantenimiento preventivo de está maquina

4 ¿POR QUÉ NO SE ESTÁ REALIZANDO MANTENIMIENTO PREVENTIVO A ESTÁ MÁQUINA?

Porque no existe un plan de mantenimiento que indique cuando y en que momento se debe realizar dicho mantenimiento.

5 ¿POR QUÉ NO EXISTE UN PLAN DE MANTENIMIENTO ?

Porque no hay quien controle y supervise esta gestión.

CONCLUSIÓN

Después de haber aplicado los 5 por qué se concluye que la causa principal por la cual no se cumple los pedidos, es por que no cuentan con un responsable que realice un plan de mantenimiento preventivo para la máquina inyectora.

ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

1 Asignar un responsable para realizar el mantenimiento preventivo de la maquinarias

METODOLOGÍA

1 Gestión de Mantenimiento

2 PLANIFICACIÓN TACTICA DE OPERACIONES

Anexo 6. Mano de Obra - 5 porque

MANO DE OBRA

PROBLEMA "De que manera la planificación táctica de operaciones se relaciona con la capacidad de producción"

APLICANDO LOS 5 POR QUÉ?

N°

1 ¿POR QUÉ EL AREA DE PRODUCCIÓN NO LOGRA CUMPLIR CON SU DEMANDA?

Porque no se cuenta con una capacidad de previsión de la mano de obra necesaria, ocasionando que exista un alto nivel de rotación.

2 ¿POR QUÉ EXISTE UN ALTO NIVEL DE ROTACIÓN DE LA MANO DE OBRA?

Porque actualmente en el area de producción los operarios no cuentan con una meta de cantidad producidas por turno

3 ¿POR QUÉ ACTUALMENTE EN EL AREA DE PRODUCCIÓN NO CUENTA CON METAS DE PRODUCCIÓN?

Porque la empresa se desarrolla de forma empírica, a base de la experiencia del gerente,

4 ¿POR QUÉ LA EMPRESA SE DESARROLLA DE FORMA EMPÍRICA?

Por falta de una implementación de una planificación de la producción, el cual no utiliza la capacidad de la mano de obra para alcanzar los objetivos

5 ¿POR QUÉ EXISTE UNA FALTA DE PLANIFICACIÓN EN LA PRODUCCIÓN?

Porque no se ha especificado la mejor combinación entre el índice de producción y el nivel de fuerza de trabajo de la empresa.

CONCLUSIÓN

Después de haber aplicado los 5 por qué se concluye que la causa principal por la cual no se cumple los pedidos, es por que no se ha determinado el nivel de fuerza necesario para la producción.

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

- 1 Contar con un plan anual de capacitaciones para los operarios
- 2 Contar con un plan de ergonomía para los operarios

METODOLOGÍA

- 1 PLANIFICACIÓN TÁCTICA DE OPERACIONES
- 2 GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

Anexo 7. Métodos - 5 porque

MÉTODOS

PROBLEMA "De que manera la planificación táctica de operaciones se relaciona con la capacidad de producción"

APLICANDO LOS 5 POR QUÉ?

N°

- 1 ¿POR QUÉ EL ÁREA DE PRODUCCIÓN NO LOGRA CUMPLIR LA DEMANDA DEL CLIENTE?
Porque los pedidos de los materiales y/o materia prima suelen llegar a desatiempos.
- 2 ¿POR QUÉ NO LLEGAN A TIEMPOS LOS RECURSOS NECESARIOS PARA LA PRODUCCIÓN?
Porque la producción se realiza en base a la experiencia del gerente general.
- 3 ¿POR QUÉ LA PRODUCCIÓN ES REALIZADA EN BASE A LA EXPERIENCIA?
Porque no existe una planificación de la producción, por ello no puede anticipar los tiempos de pedido y entregas de productos terminados
- 4 ¿POR QUÉ NO EXISTE UNA PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN?
Porque no se ha desarrollado un pronóstico de la demanda.
- 5 ¿POR QUÉ NO SE HA DESARROLLADO UN PRONÓSTICO DE LA DEMANDA?
Porque no se cuenta con una planificación táctica de las operaciones, el cual no se determina el índice de producción ante la demanda.

CONCLUSIÓN

Después de haber aplicado los 5 por qué se concluye que la causa principal por la cual no se cumple los pedidos, es por que no se cuenta con una planificación táctica de las operaciones de la empresa, por lo que no se determina la capacidad de producción y se provee el tiempo de respuesta de la demanda.

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

- 1 Realizar un pronóstico de la demanda esperada y elaborar el mejor plan agregado para determinar la cantidad de recursos a utilizar, mano de obra y producción
- 2 Realizar un Plan Maestro de Producción, para determinar la cantidad de insumos requeridos
- 3 Realizar una Planificación de Requerimientos de Materiales para organizar la cantidad de unidades de producción y el tiempo en que se debe producir
- 4 Crear indicadores de control

METODOLOGÍA

- 1 PLANIFICACIÓN TÁCTICA DE OPERACIONES
- 2 KAIZEN

Anexo 8. Ponderación de Variables Independientes Críticas

PODERACIÓN DE VARIABLES INDEPENDIENTES CRÍTICAS

Elaborado por : Manrique Gallardo, Marco / Rojas Loo, Peggy

Supervisor de Operaciones:

		CAUSAS DEL PROBLEMA	DIRECTO	VIABILIDAD	FLUIDEZ EN EL PROCESO	Total	%
MÉTODO	Causa 1	Requerimiento de materiales a destiempo	3	2	3	8	9.3%
	Causa 2	Planificación a base de la experiencia	3	3	3	9	10.5%
	Causa 3	Falta de control del nivel de inventario	3	3	2	8	9.3%
MAQ.	Causa 4	Máquinas en mal estado	2	2	1	5	5.8%
	Causa 5	Máquinas antiguas	2	2	3	7	8.1%
	Causa 6	Existencia de fallas técnicas	3	1	2	6	7.0%
M.O	Causa 7	Carencia de EPPs	3	2	1	6	7.0%
	Causa 8	Inexistencia de programas de capacitación para el personal	1	1	1	3	3.5%
	Causa 9	Personal Empírico	2	1	2	5	5.8%
ENTORNO	Causa 10	Deficiente iluminación en el área de trabajo	2	1	1	4	4.7%
	Causa 11	No cuentan con señalización en el área de almacenamiento	1	2	2	5	5.8%
	Causa 12	No existe zonas de seguridad	2	1	1	4	4.7%
CLIENTE	Causa 13	Cancelación de pedidos	3	2	3	8	9.3%
	Causa 14	Pedidos atrasados	0	2	3	5	5.8%
	Causa 15	Insatisfacción del cliente	1	1	1	3	3.5%

86

VALOR	PROBABILIDAD DE EFECTO
1	ALTO
2	MEDIO
3	BAJO

Anexo 9. Resumen de resultados de la evaluación del juicio de expertos

N°	Expertos	Opinión
E1	Ing. Alberto Enrique Flores Pérez	Validez muy buena
E2	Ing. Martin Collao Diaz	Validez muy buena
E3	Ing. Roberto Farfán Martínez	Validez muy buena

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

Anexo 10. Días laborables por producto

Días laborables x línea de producto	Frasco 1 litro	Frasco 1/2 ltr	Galonera 3 ltr	Galonera 3.30 ltr
ENERO	14	10	24	12
FEBRERO	14	10	24	12
MARZO	12	12	24	12
ABRIL	13	11	24	12
MAYO	11	13	24	12
JUNIO	12	12	24	12
JULIO	13	11	24	12
AGOSTO	13	11	24	12
SEPTIEMBRE	11	13	24	12
OCTUBRE	10	14	24	12
NOVIEMBRE	12	12	24	12
DICIEMBRE	12	12	24	12

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

Anexo 11. Producción

10.A. Producción histórica 2020 en unid.

	MES/PROD	Frascos de 1 litro	Frascos de 1/2 litro	Galoneras de 3 litros	Galoneras de 3.30 litros
	Enero	98,311	54,065	213,149	62,542
	Febrero	99,691	54,374	212,109	63,705
	Marzo	94,167	62,611	213,381	63,657
	Abril	95,136	58,229	216,034	63,359
RESUMEN	Mayo	89,770	68,001	216,147	62,909
PRODUCCIÓN	Junio	85,954	64,074	216,801	64,138
UNID	Julio	97,963	54,635	217,974	63,225
2020	Agosto	99,983	53,057	217,988	63,147
	Septiembre	87,302	63,633	218,799	64,822
	Octubre	81,495	67,317	220,100	64,674
	Noviembre	96,407	59,275	218,351	63,863
	Diciembre	95,438	56,858	218,917	64,744

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

10.B. Producción histórica 2020 en kg.

MES/PROD	Frascos de 1 litro	Frascos de 1/2 litro	Galonerías de 3 litros	Galonerías de 3.30 litros	Suma / Mes
Enero	5,407	2,163	34,530	9,381	51,481
Febrero	5,483	2,175	34,362	9,556	51,575
Marzo	5,179	2,504	34,568	9,549	51,800
Abril	5,232	2,329	34,998	9,504	52,063
Mayo	4,937	2,720	35,016	9,436	52,110
Junio	4,727	2,563	35,122	9,621	52,033
Julio	5,388	2,185	35,312	9,484	52,369
Agosto	5,499	2,122	35,314	9,472	52,407
Septiembre	4,802	2,545	35,445	9,723	52,516
Octubre	4,482	2,693	35,656	9,701	52,532
Noviembre	5,302	2,371	35,373	9,579	52,626
Diciembre	5,249	2,274	35,465	9,712	52,700

**RESUMEN
PRODUCCIÓN
Kg
2020**

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

10.C. Producción pronosticada en kg.

Mes	Proyección Producción total	Frascos de 1 litro	Frascos de 1/2 litro	Galonerías de 3 litros	Galonerías de 3.30 litros	Total
Enero	54,749.47	5,700.09	2,386.80	36,658.08	10,004.51	109,498.94
Febrero	54,749.47	5,767.72	2,341.27	36,719.56	9,920.92	109,498.94
Marzo	54,749.47	5,581.59	2,495.43	36,711.58	9,960.88	109,498.94
Abril	54,749.47	5,682.64	2,430.01	36,701.15	9,935.66	109,498.94
Mayo	54,749.47	5,570.67	2,407.84	36,743.33	10,027.63	109,498.94
Junio	54,749.47	5,105.70	2,636.50	37,142.79	9,864.49	109,498.94
Julio	54,749.47	5,410.32	2,306.03	37,061.94	9,971.18	109,498.94
Agosto	54,749.47	5,722.48	2,406.54	36,749.91	9,870.53	109,498.94
Setiembre	54,749.47	5,071.26	2,630.41	37,101.10	9,946.71	109,498.94
Octubre	54,749.47	5,311.24	2,663.25	36,841.20	9,933.78	109,498.94

Noviembre	54,749.47	5,516.73	2,441.86	36,875.34	9,915.53	109,498.94
Diciembre	54,749.47	5,533.51	2,451.15	36,685.35	10,079.46	109,498.94

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

Anexo 12. Demanda

11.A. Demanda histórica 2020 en unid.

MES/PROD	Fracos de 1 litro	Fracos de 1/2 litro	Galoneras de 3 litros	Galoneras de 3.30 litros
Enero	98980	56988	216114	63699
Febrero	99950	55787	216035	63038
Marzo	97012	59637	216630	63480
Abril	98963	58188	216995	63444
RESUMEN PEDIDOS	96752	57502	216660	63859
unid	88998	63191	219810	63048
2020	93990	55084	218592	63515
	99802	57710	217600	63120
	88340	63004	219420	63532
	92740	63942	218400	63600
	96120	58500	218130	63346
	96876	59005	218050	64703

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

11.B. Demanda histórica 2020 en kg.

MES/PROD	Frascos de 1 litro	Frascos de 1/2 litro	Galoneras de 3 litros	Galoneras de 3.30 litros	Total	
Enero	5443.9	2279.52	35010.468	9554.85	52288.738	
Febrero	5497.25	2231.48	34997.67	9455.7	52182.1	
Marzo	5335.66	2385.48	35094.06	9522	52337.2	
Abril	5442.965	2327.52	35153.19	9516.6	52440.275	
RESUMEN	Mayo	5321.36	2300.08	35098.92	9578.85	52299.21
PEDIDOS	Junio	4894.89	2527.64	35609.22	9457.2	52488.95
kg	Julio	5169.45	2203.36	35411.904	9527.25	52311.964
2020	Agosto	5489.11	2308.4	35251.2	9468	52516.71
	Septiembre	4858.7	2520.16	35546.04	9529.8	52454.7
	Octubre	5100.7	2557.68	35380.8	9540	52579.18
	Noviembre	5286.6	2340	35337.06	9501.9	52465.56
	Diciembre	5328.18	2360.2	35324.1	9705.45	52717.93

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

11.C. Demanda pronosticada en kg.

Mes	Pronóstico demanda total	Frasco 1 ltr	Frasco 1/2 ltr	Galonera 3 ltr	Galonera 3.3 ltr
Enero	51584.69	5295.55	2325.16	34513.03	9450.95
Febrero	51691.79	5267.40	2336.42	34619.06	9468.91
Marzo	51798.88	5239.25	2347.69	34725.09	9486.86
Abril	51905.98	5211.10	2358.95	34831.12	9504.81
Mayo	52013.07	5182.95	2370.21	34937.15	9522.77
Junio	52120.16	5154.79	2381.47	35043.18	9540.72
Julio	52227.26	5126.64	2392.73	35149.21	9558.67
Agosto	52334.35	5098.49	2404.00	35255.24	9576.62
Septiembre	52441.45	5070.34	2415.26	35361.27	9594.58
Octubre	52548.54	5042.19	2426.52	35467.30	9612.53
Noviembre	52655.63	5014.04	2437.78	35573.33	9630.48
Diciembre	52762.73	4985.89	2449.04	35679.36	9648.44

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A

Anexo 13. Indicadores de Planificación Táctica de Operaciones

12.A. Necesidad Media

Actual

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA NECESIDAD MEDIA - Actual					
REPOSABLE Manrique Gallardo & Rojas Loo					
VARIABLE INDEPENDIENTE			FECHA: 12/07/2021		
Planificación Táctica de Operaciones			DIMENSIÓN: Planificación Agregada		
			INDICADOR: $\frac{\text{Demanda total}}{\text{Números de días de producción}}$		
Mes	Demanda total	Días de producción	Demanda por día calculada	Necesidad media	%
ENERO	52288.74	24.0	2,178.70	2,184.31	99.74%
FEBRERO	52182.10	24.0	2,174.25	2,184.31	99.54%
MARZO	52337.20	24.0	2,180.72	2,184.31	99.84%
ABRIL	52440.28	24.0	2,185.01	2,184.31	100.03%
MAYO	52299.21	24.0	2,179.13	2,184.31	99.79%
JUNIO	52488.95	24.0	2,187.04	2,184.31	100.12%
JULIO	52311.96	24.0	2,179.67	2,184.31	99.79%
AGOSTO	52516.71	24.0	2,188.20	2,184.31	100.18%
SETIEMBRE	52454.70	24.0	2,185.61	2,184.31	100.06%
OCTUBRE	52579.18	24.0	2,190.80	2,184.31	100.30%
NOVIEMBRE	52465.56	24.0	2,186.07	2,184.31	100.08%
DICIEMBRE	52717.93	24.0	2,196.58	2,184.31	100.56%
TOTAL	629,082.52	288	26,211.77		

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

Esperado

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA NECESIDAD MEDIA - esperada					
REPOSABLE Manrique Gallardo & Rojas Loo					
VARIABLE INDEPENDIENTE			FECHA: 12/07/2021		
Planificación Táctica de Operaciones			DIMENSIÓN: Planificación Agregada		
			INDICADOR: $\frac{\text{Demanda total}}{\text{Números de días de producción}}$		

Mes	Demanda total	Días de producción	Demanda por día calculada	Necesidad media	%
ENERO	51,584.69	24	2,149.36	2,173.90	98.87%
FEBRERO	51,691.79	24	2,153.82	2,173.90	99.08%
MARZO	51,798.88	24	2,158.29	2,173.90	99.28%
ABRIL	51,905.98	24	2,162.75	2,173.90	99.49%
MAYO	52,013.07	24	2,167.21	2,173.90	99.69%
JUNIO	52,120.16	24	2,171.67	2,173.90	99.90%
JULIO	52,227.26	24	2,176.14	2,173.90	100.10%
AGOSTO	52,334.35	24	2,180.60	2,173.90	100.31%
SETIEMBRE	52,441.45	24	2,185.06	2,173.90	100.51%
OCTUBRE	52,548.54	24	2,189.52	2,173.90	100.72%
NOVIEMBRE	52,655.63	24	2,193.98	2,173.90	100.92%
DICIEMBRE	52,762.73	24	2,198.45	2,173.90	101.13%
TOTAL	626,084.532	288.00	26,086.86		

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

12.B. Latencia de inventario

Actual

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA LATENCIA DE INVENTARIO – Actual			
REPOSABLE Manrique Gallardo & Rojas Loo			
VARIABLE INDEPENDIENTE	FECHA: 12/07/2021		
Planificación Táctica de Operaciones	DIMENSIÓN: Plan Maestro de Producción		
	INDICADOR: $\frac{\text{Producción Esperada} - \text{Pedidos}}{\text{Producción Esperada}} * 100$		
Mes	Producción	Pedidos realizados	Latencia de inventario
ENERO	58,551.26	52,288.74	10.70%
FEBRERO	58,551.26	52,182.10	10.88%
MARZO	58,551.26	52,337.20	10.61%
ABRIL	58,551.26	52,440.28	10.44%
MAYO	58,551.26	52,299.21	10.68%
JUNIO	58,551.26	52,488.95	10.35%
JULIO	58,551.26	52,311.96	10.66%
AGOSTO	58,551.26	52,516.71	10.31%
SETIEMBRE	58,551.26	52,454.70	10.41%
OCTUBRE	58,551.26	52,579.18	10.20%

NOVIEMBRE	58,551.26	52,465.56	10.39%
DICIEMBRE	58,551.26	52,717.93	9.96%

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

Esperado

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA LATENCIA DE INVENTARIO –
Esperado**

REPOSABLE Manrique Gallardo & Rojas Loo

VARIABLE INDEPENDIENTE	FECHA:	12/07/2021
Planificación Táctica de Operaciones	DIMENSIÓN:	Plan Maestro de Producción
	INDICADOR:	$\frac{\text{Produccion Esperada} - \text{Pedidos}}{\text{Producción Esperada}} * 100$

Mes	Producción	Pedidos realizados	Latencia de inventario
ENERO	54,749.47	51,584.69	5.78%
FEBRERO	54,749.47	51,691.79	5.58%
MARZO	54,749.47	51,798.88	5.39%
ABRIL	54,749.47	51,905.98	5.19%
MAYO	54,749.47	52,013.07	5.00%
JUNIO	54,749.47	52,120.16	4.80%
JULIO	54,749.47	52,227.26	4.61%
AGOSTO	54,749.47	52,334.35	4.41%
SETIEMBRE	54,749.47	52,441.45	4.22%
OCTUBRE	54,749.47	52,548.54	4.02%
NOVIEMBRE	54,749.47	52,655.63	3.82%
DICIEMBRE	54,749.47	52,762.73	3.63%

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

12. C. Stock de Seguridad

Actual

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA EL STOCK DE SEGURIDAD - Actual		
Responsable: Manrique Gallardo & Rojas Loo	Variable Independiente: Planificación Táctica de Operaciones	Fecha: 12/07/2021
Stock de Seguridad	Pedidos (kg)	% Dif.
706.88	52289	1.35%
712.01	52182	1.36%
708.89	52337	1.35%
709.02	52440	1.35%
718.91	52299	1.37%
716.98	52489	1.37%
715.23	52312	1.37%
717.99	52517	1.37%
718.23	52455	1.37%
714.66	52579	1.36%
723.36	52466	1.38%
725.95	52759	1.38%

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

Esperado

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL STOCK DE SEGURIDAD					
REPOSABLE Manrique Gallardo & Rojas Loo					
VARIABLE INDEPENDIENTE			FECHA	12/09/2021	
Planificación Táctica de Operaciones			DIMENSIÓN	Plan de Requerimiento de Materiales	
			INDICADOR:	= $Z * \sigma_{DLT}$	
Mes/Prod.	Frascos le 1 litro	Frascos de 1/2 litro	Galonera de 3.30 litros	Galonera de 3.30 litros	Stock de seguridad total (kg)
ENERO	255.93	123.96	884.10	481.13	1,745.12
FEBRERO	255.93	123.96	884.10	481.13	1,745.12
MARZO	255.93	123.96	884.10	481.13	1,745.12

ABRIL	255.93	123.96	884.10	481.13	1,745.12
MAYO	255.93	123.96	884.10	481.13	1,745.12
JUNIO	255.93	123.96	884.10	481.13	1,745.12
JULIO	255.93	123.96	884.10	481.13	1,745.12
AGOSTO	255.93	123.96	884.10	481.13	1,745.12
SETIEMBRE	255.93	123.96	884.10	481.13	1,745.12
OCTUBRE	255.93	123.96	884.10	481.13	1,745.12
NOVIEMBRE	255.93	123.96	884.10	481.13	1,745.12
DICIEMBRE	255.93	123.96	884.10	481.13	1,745.12

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

12.C.1. Stock de seguridad esperado – Frascos de 1litro

Frascos de 1 litro

Mes	Pedidos (kg)	Días laborables	Demanda diaria	Stock de seguridad (kg)
ENERO	5,295.55	14	378.25	255.93
FEBRERO	5,267.40	14	376.24	255.93
MARZO	5,239.25	12	436.60	255.93
ABRIL	5,211.10	13	400.85	255.93
MAYO	5,182.95	11	471.18	255.93
JUNIO	5,154.79	12	429.57	255.93
JULIO	5,126.64	13	394.36	255.93
AGOSTO	5,098.49	13	392.19	255.93
SEPTIEMBRE	5,070.34	11	460.94	255.93
OCTUBRE	5,042.19	10	504.22	255.93
NOVIEMBRE	5,014.04	12	417.84	255.93
DICIEMBRE	4,985.89	12	415.49	255.93
TOTAL	61,688.62	147	5,077.73	
		DEMANDA MEDIA DIARIA		423.14
		DESVIACION ESTANDAR		1,291.50
		PLAZO DE APROVISIONAMIENTO		5
		NIVEL DE SERVICIO		95%
		Z		0.05

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

12.C.2. Stock de seguridad esperado – Frascos de ½ litro

Frascos de 1/2 litro				
Mes	Pedidos (kg)	Días laborables	Demanda diaria	Stock de seguridad (kg)
ENERO	2,325.16	10	232.52	123.96
FEBRERO	2,336.42	10	233.64	123.96
MARZO	2,347.69	12	195.64	123.96
ABRIL	2,358.95	11	214.45	123.96
MAYO	2,370.21	13	182.32	123.96
JUNIO	2,381.47	12	198.46	123.96
JULIO	2,392.73	11	217.52	123.96
AGOSTO	2,404.00	11	218.55	123.96
SEPTIEMBRE	2,415.26	13	185.79	123.96
OCTUBRE	2,426.52	14	173.32	123.96
NOVIEMBRE	2,437.78	12	203.15	123.96
DICIEMBRE	2,449.04	12	204.09	123.96
TOTAL	28,645.24	141	2,459.44	
DEMANDA MEDIA DIARIA				204.95
DESVIACION ESTANDAR				625.55
PLAZO DE APROVISIONAMIENTO				5
NIVEL DE SERVICIO				95%
Z				0.05

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

12.C.3. Stock de seguridad esperado – Galoneras de 3 litros

Galonera de 3 litro				
Mes	Pedidos (kg)	Días laborables	Demanda diaria	Stock de seguridad (kg)
ENERO	34,513.03	24	1,438.04	884.10
FEBRERO	34,619.06	24	1,442.46	884.10
MARZO	34,725.09	24	1,446.88	884.10
ABRIL	34,831.12	24	1,451.30	884.10
MAYO	34,937.15	24	1,455.71	884.10
JUNIO	35,043.18	24	1,460.13	884.10
JULIO	35,149.21	24	1,464.55	884.10
AGOSTO	35,255.24	24	1,468.97	884.10
SEPTIEMBRE	35,361.27	24	1,473.39	884.10
OCTUBRE	35,467.30	24	1,477.80	884.10
NOVIEMBRE	35,573.33	24	1,482.22	884.10
DICIEMBRE	35,679.36	24	1,486.64	884.10
TOTAL	421,154.34	288	17,548.10	

DEMANDA MEDIA DIARIA	1,462.34
DESVIACION ESTANDAR	4,461.41
PLAZO DE APROVISIONAMIENTO	5
NIVEL DE SERVICIO	95%
Z	0.05

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

12.C.4. Stock de seguridad esperado – Galoneras de 3.3 litros

Galonera de 3.30 litro				
Mes	Pedidos (kg)	Dias laborables	Demanda diaria	Stock de seguridad (kg)
ENERO	9,450.95	12	787.58	481.13
FEBRERO	9,468.91	12	789.08	481.13
MARZO	9,486.86	12	790.57	481.13
ABRIL	9,504.81	12	792.07	481.13
MAYO	9,522.77	12	793.56	481.13
JUNIO	9,540.72	12	795.06	481.13
JULIO	9,558.67	12	796.56	481.13
AGOSTO	9,576.62	12	798.05	481.13
SEPTIEMBRE	9,594.58	12	799.55	481.13
OCTUBRE	9,612.53	12	801.04	481.13
NOVIEMBRE	9,630.48	12	802.54	481.13
DICIEMBRE	9,648.44	12	804.04	481.13
TOTAL	114,596.33	144	9,549.69	
DEMANDA MEDIA DIARIA				795.81
DESVIACION ESTANDAR				2,427.90
PLAZO DE APROVISIONAMIENTO				5
NIVEL DE SERVICIO				95%
Z				0.05

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

Anexo 14. Indicadores de Capacidad de Producción

13.A. Utilización

Actual

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA LA UTILIZACIÓN - Actual			
REPOSABLE Manrique Gallardo & Rojas Loo			
VARIABLE DEPENDIENTE	FECHA	12/09/2021	
Capacidad de Producción	DIMENSIÓN	CAPACIDAD DE DISEÑO	
	INDICADOR:	$\frac{\text{Producción Real}}{\text{Capacidad de diseño}} * 100$	
Mes	Producción real	Capacidad de diseño	Valor del indicador %
ENERO	51,481	75,168	68%
FEBRERO	51,575	75,168	69%
MARZO	51,800	75,168	69%
ABRIL	52,063	75,168	69%
MAYO	52,110	75,168	69%
JUNIO	52,033	75,168	69%
JULIO	52,369	75,168	70%
AGOSTO	52,407	75,168	70%
SETIEMBRE	52,516	75,168	70%
OCTUBRE	52,532	75,168	70%
NOVIEMBRE	52,626	75,168	70%
DICIEMBRE	52,700	75,168	70%

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

Esperado

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA LA UTILIZACIÓN - Esperado			
REPOSABLE Manrique Gallardo & Rojas Loo			
VARIABLE DEPENDIENTE	FECHA	12/09/2021	
Capacidad de Producción	DIMENSIÓN	CAPACIDAD DE DISEÑO	
	INDICADOR:	$\frac{\text{Producción Real}}{\text{Capacidad de diseño}} * 100$	

Mes	Producción real	Capacidad de diseño	Valor del indicador %
ENERO	54,749	75,168	73%
FEBRERO	54,749	75,168	73%
MARZO	54,749	75,168	73%
ABRIL	54,749	75,168	73%
MAYO	54,749	75,168	73%
JUNIO	54,749	75,168	73%
JULIO	54,749	75,168	73%
AGOSTO	54,749	75,168	73%
SETIEMBRE	54,749	75,168	73%
OCTUBRE	54,749	75,168	73%
NOVIEMBRE	54,749	75,168	73%
DICIEMBRE	54,749	75,168	73%

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

13.B. Eficiencia

Actual

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA LA EFICIENCIA - Actual			
REPOSABLE Manrique Gallardo & Rojas Loo			
VARIABLE DEPENDIENTE	FECHA	12/09/2021	
Capacidad de Producción	DIMENSIÓN	CAPACIDAD DE EFECTIVA	
	INDICADOR:	$\frac{\text{Producción Real}}{\text{Capacidad Efectiva}} * 100$	
Mes	Producción real	Capacidad efectiva	Valor de la eficiencia %
ENERO	51,481	58,551	87.92%
FEBRERO	51,575	58,551	88.09%
MARZO	51,800	58,551	88.47%
ABRIL	52,063	58,551	88.92%
MAYO	52,110	58,551	89.00%
JUNIO	52,033	58,551	88.87%
JULIO	52,369	58,551	89.44%
AGOSTO	52,407	58,551	89.51%
SETIEMBRE	52,516	58,551	89.69%
OCTUBRE	52,532	58,551	89.72%
NOVIEMBRE	52,626	58,551	89.88%

DICIEMBRE	52,700	58,551	90.01%
-----------	--------	--------	--------

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

Esperado

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA LA EFICIENCIA - Actual			
REONSABLE Manrique Gallardo & Rojas Loo			
VARIABLE DEPENDIENTE		FECHA	12/09/2021
Capacidad de Producción	DIMENSIÓN	CAPACIDAD DE EFECTIVA	
	INDICADOR:	$\frac{Producción\ Real}{Capacidad\ Efectiva} * 100$	
Mes	Producción real	Capacidad efectiva	Valor de la eficiencia %
ENERO	54,749	58,551	93.51%
FEBRERO	54,749	58,551	93.51%
MARZO	54,749	58,551	93.51%
ABRIL	54,749	58,551	93.51%
MAYO	54,749	58,551	93.51%
JUNIO	54,749	58,551	93.51%
JULIO	54,749	58,551	93.51%
AGOSTO	54,749	58,551	93.51%
SETIEMBRE	54,749	58,551	93.51%
OCTUBRE	54,749	58,551	93.51%
NOVIEMBRE	54,749	58,551	93.51%
DICIEMBRE	54,749	58,551	93.51%

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

13.C. Productividad

Actual

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA LA PRODUCTIVIDAD - Actual		
REONSABLE Manrique Gallardo & Rojas Loo		
VARIABLE DEPENDIENTE		FECHA
		12/09/2021
Capacidad de Producción	DIMENSIÓN	CAPACIDAD DE REAL
	INDICADOR:	$\frac{Kilos\ Producidos}{Total\ de\ horas\ maquin}$

Mes	Kilos producidos	Total, de horas trabajadas	Valor de la productividad
ENERO	51,481	576	29.79
FEBRERO	51,575	576	29.85
MARZO	51,800	576	29.98
ABRIL	52,063	576	30.13
MAYO	52,110	576	30.16
JUNIO	52,033	576	30.11
JULIO	52,369	576	30.31
AGOSTO	52,407	576	30.33
SETIEMBRE	52,516	576	30.39
OCTUBRE	52,532	576	30.40
NOVIEMBRE	52,626	576	30.45
DICIEMBRE	52,700	576	30.50

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

Esperado

VALOR DE LA PRODUCTIVIDAD	Media Móvil	Baseline
29.79	29.87	30.20
29.85	29.98	
29.98	30.09	Mayor Media Móvil
30.13	30.13	30.45
30.16	30.19	
30.11	30.25	Gab
30.31	30.34	0.25
30.33	30.37	
30.39	30.42	Agresividad
30.40	30.45	75%
30.45		
30.50		
29.79		

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

Anexo 15. Cálculos de Confiabilidad

14.A. Confiabilidad del Indicador: Necesidad Media (X1)

NECESIDAD MEDIA			
MES	ACTUAL	ESPERADO	%
ENERO	99.74%	98.87%	100.88%
FEBRERO	99.54%	99.08%	100.47%
MARZO	99.84%	99.28%	100.56%
ABRIL	100.03%	99.49%	100.55%
MAYO	99.76%	99.69%	100.07%
JUNIO	100.12%	99.90%	100.23%
JULIO	99.79%	100.10%	99.68%
AGOSTO	100.18%	100.31%	99.87%
SETIEMBRE	100.06%	100.51%	99.55%
OCTUBRE	100.30%	100.72%	99.58%
NOVIEMBRE	100.08%	100.92%	99.16%
DICIEMBRE	100.56%	101.13%	99.44%
			r = 0.71

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

14.B. Confiabilidad del Indicador: Latencia de Inventario (X2)

LATENCIA DE INVENTARIO			
MES	ACTUAL	ESPERADO	%
ENERO	10.70%	5.78%	185.03%
FEBRERO	10.88%	5.58%	194.78%
MARZO	10.61%	5.39%	196.93%
ABRIL	10.44%	5.19%	200.96%
MAYO	10.68%	5.00%	213.64%
JUNIO	10.35%	4.80%	215.60%
JULIO	10.66%	4.61%	231.31%
AGOSTO	10.31%	4.41%	233.64%
SETIEMBRE	10.41%	4.22%	246.99%
OCTUBRE	10.20%	4.02%	253.72%
NOVIEMBRE	10.39%	3.82%	271.78%
DICIEMBRE	9.96%	3.63%	274.55%
			r = 0.97

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

14.C. Confiabilidad del Indicador: Stock de Seguridad (X3)

STOCK DE SEGURIDAD			
MES	ACTUAL	ESPERADO	%
ENERO	1.35%	3.38%	39.96%
FEBRERO	1.36%	3.38%	40.42%
MARZO	1.35%	3.37%	40.20%
ABRIL	1.35%	3.36%	40.21%
MAYO	1.37%	3.36%	40.97%
JUNIO	1.37%	3.35%	40.80%
JULIO	1.37%	3.34%	40.92%
AGOSTO	1.37%	3.33%	41.00%
SETIEMBRE	1.37%	3.33%	41.15%
OCTUBRE	1.36%	3.32%	40.93%
NOVIEMBRE	1.38%	3.31%	41.60%
DICIEMBRE	1.38%	3.31%	41.63%
			r = 0.91

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

14.D. Confiabilidad del Indicador: Utilización (Y1)

UTILIZACIÓN			
MES	ACTUAL	ESPERADO	%
ENERO	68.49%	72.84%	94.03%
FEBRERO	68.61%	72.84%	94.20%
MARZO	68.91%	72.84%	94.61%
ABRIL	69.26%	72.84%	95.09%
MAYO	69.32%	72.84%	95.18%
JUNIO	69.22%	72.84%	95.04%
JULIO	69.67%	72.84%	95.65%
AGOSTO	69.72%	72.84%	95.72%
SETIEMBRE	69.86%	72.84%	95.92%
OCTUBRE	69.89%	72.84%	95.95%
NOVIEMBRE	70.01%	72.84%	96.12%
DICIEMBRE	70.11%	72.84%	96.26%
			r = 0.89

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

14.E. Confiabilidad del Indicador: Eficiencia (Y2)

EFICIENCIA			
MES	ACTUAL	ESPERADO	%
ENERO	87.92%	93.51%	94.03%
FEBRERO	88.09%	93.51%	94.20%
MARZO	88.47%	93.51%	94.61%

ABRIL	88.92%	93.51%	95.09%
MAYO	89.00%	93.51%	95.18%
JUNIO	88.87%	93.51%	95.04%
JULIO	89.44%	93.51%	95.65%
AGOSTO	89.51%	93.51%	95.72%
SETIEMBRE	89.69%	93.51%	95.92%
OCTUBRE	89.72%	93.51%	95.95%
NOVIEMBRE	89.88%	93.51%	96.12%
DICIEMBRE	90.01%	93.51%	96.26%
$r =$			0.89

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

14.F. Confiabilidad del Indicador: Productividad (Y3)

PRODUCTIVIDAD			
MES	ACTUAL	ESPERADO	%
ENERO	29.79	30.39	98.04%
FEBRERO	29.85	30.39	98.22%
MARZO	29.98	30.39	98.65%
ABRIL	30.13	30.39	99.15%
MAYO	30.16	30.39	99.24%
JUNIO	30.11	30.39	99.09%
JULIO	30.31	30.39	99.73%
AGOSTO	30.33	30.39	99.80%
SETIEMBRE	30.39	30.39	100.01%
OCTUBRE	30.40	30.39	100.04%
NOVIEMBRE	30.45	30.39	100.22%
DICIEMBRE	30.50	30.39	100.36%
$r =$			0.89

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.

Anexo 16. Niveles de significación para el contraste de Shapiro-Wilk

n	0.01	0.02	0.05	0.1	0.5	0.9	0.95	0.98	0.99
3	0.753	0.756	0.767	0.789	0.959	0.998	0.999	1.000	1.000
4	0.687	0.707	0.748	0.792	0.935	0.987	0.992	0.996	0.997
5	0.686	0.715	0.762	0.806	0.927	0.979	0.986	0.991	0.993
6	0.713	0.743	0.788	0.826	0.927	0.974	0.981	0.986	0.989
7	0.730	0.760	0.803	0.838	0.928	0.972	0.979	0.985	0.988
8	0.749	0.778	0.818	0.851	0.932	0.972	0.978	0.984	0.987
9	0.764	0.791	0.829	0.859	0.935	0.972	0.978	0.984	0.986
10	0.781	0.806	0.842	0.869	0.938	0.972	0.978	0.983	0.986
11	0.792	0.817	0.850	0.876	0.940	0.973	0.979	0.984	0.986
12	0.805	0.828	0.859	0.883	0.943	0.973	0.979	0.984	0.986
13	0.814	0.837	0.866	0.889	0.945	0.974	0.979	0.984	0.986
14	0.825	0.846	0.874	0.895	0.947	0.975	0.980	0.984	0.986
15	0.835	0.855	0.881	0.901	0.950	0.975	0.980	0.984	0.987
16	0.844	0.863	0.887	0.906	0.952	0.976	0.981	0.985	0.987
17	0.851	0.869	0.892	0.910	0.954	0.977	0.981	0.985	0.987
18	0.858	0.874	0.897	0.914	0.956	0.978	0.982	0.986	0.988
19	0.863	0.879	0.901	0.917	0.957	0.978	0.982	0.986	0.988
20	0.868	0.884	0.905	0.920	0.959	0.979	0.983	0.986	0.988
21	0.873	0.888	0.908	0.923	0.960	0.980	0.983	0.987	0.989
22	0.878	0.892	0.911	0.926	0.961	0.980	0.984	0.987	0.989
23	0.881	0.895	0.914	0.928	0.962	0.981	0.984	0.987	0.989
24	0.884	0.898	0.916	0.930	0.963	0.981	0.984	0.987	0.989
25	0.888	0.901	0.918	0.931	0.964	0.981	0.985	0.988	0.989
26	0.891	0.904	0.920	0.933	0.965	0.982	0.985	0.988	0.989
27	0.894	0.906	0.923	0.935	0.965	0.982	0.985	0.988	0.990
28	0.896	0.908	0.924	0.936	0.966	0.982	0.985	0.988	0.990
29	0.898	0.910	0.926	0.937	0.966	0.982	0.985	0.988	0.990
30	0.900	0.912	0.927	0.939	0.967	0.983	0.985	0.988	0.990
31	0.902	0.914	0.929	0.940	0.967	0.983	0.986	0.988	0.990
32	0.904	0.915	0.930	0.941	0.968	0.983	0.986	0.988	0.990
33	0.906	0.917	0.931	0.942	0.968	0.983	0.986	0.989	0.990
34	0.908	0.919	0.933	0.943	0.969	0.983	0.986	0.989	0.990

Fuente: Segnini, S. (2008).

Anexo 17. Cálculo de Correlación

16.A. Correlación Necesidad Media - Utilización

	V.I	V.D
	Necesidad Media	Utilización
MES	X 1	Y 1
ENERO	99.74%	68.49%
FEBRERO	99.54%	68.61%
MARZO	99.84%	68.91%
ABRIL	100.03%	69.26%
MAYO	99.76%	69.32%
JUNIO	100.12%	69.22%
JULIO	99.79%	69.67%
AGOSTO	100.18%	69.72%
SETIEMBRE	100.06%	69.86%
OCTUBRE	100.30%	69.89%
NOVIEMBRE	100.08%	70.01%
DICIEMBRE	100.56%	70.11%
CORRELACION DE PEARSON		0.767248

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

16.B. Correlación Necesidad Media – Eficiencia

	V.I	V.D
	Necesidad Media	Eficiencia
MES	X 1	Y 2
ENERO	99.74%	87.92%
FEBRERO	99.54%	88.09%
MARZO	99.84%	88.47%
ABRIL	100.03%	88.92%
MAYO	99.76%	89.00%
JUNIO	100.12%	88.87%
JULIO	99.79%	89.44%
AGOSTO	100.18%	89.51%
SETIEMBRE	100.06%	89.69%
OCTUBRE	100.30%	89.72%
NOVIEMBRE	100.08%	89.88%
DICIEMBRE	100.56%	90.01%

CORRELACION DE PEARSON 0.767248

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

16.C. Correlación Necesidad Media – Productividad

	V.I	V.D
	Necesidad Media	Productividad
MES	X 1	Y 3
ENERO	99.74%	98.04%
FEBRERO	99.54%	98.22%
MARZO	99.84%	98.65%
ABRIL	100.03%	99.15%
MAYO	99.76%	99.24%
JUNIO	100.12%	99.09%
JULIO	99.79%	99.73%
AGOSTO	100.18%	99.80%
SETIEMBRE	100.06%	100.01%
OCTUBRE	100.30%	100.04%
NOVIEMBRE	100.08%	100.22%
DICIEMBRE	100.56%	100.36%
CORRELACION DE PEARSON		0.76725

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

16.D. Correlación Latencia de Inventario – Utilización

	V.I	V.D
	Latencia de Inventario	Utilización
MES	X 2	Y 1
ENERO	X 2	Y 1
FEBRERO	89.30%	68.49%
MARZO	89.12%	68.61%
ABRIL	89.39%	68.91%
MAYO	89.56%	69.26%
JUNIO	89.32%	69.32%
JULIO	89.65%	69.22%
AGOSTO	89.34%	69.67%
SETIEMBRE	89.69%	69.72%
OCTUBRE	89.59%	69.86%
NOVIEMBRE	89.80%	69.89%
DICIEMBRE	89.61%	70.01%
CORRELACION DE PEARSON		0.77

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

16.E. Correlación Latencia de Inventario – Eficiencia

	V.I	V.D
	Latencia de Inventario	Eficiencia
MES	X 2	Y 2
ENERO	89.30%	87.92%
FEBRERO	89.12%	88.09%
MARZO	89.39%	88.47%
ABRIL	89.56%	88.92%
MAYO	89.32%	89.00%
JUNIO	89.65%	88.87%
JULIO	89.34%	89.44%
AGOSTO	89.69%	89.51%
SETIEMBRE	89.59%	89.69%
OCTUBRE	89.80%	89.72%
NOVIEMBRE	89.61%	89.88%
DICIEMBRE	90.04%	90.01%
CORRELACION DE PEARSON		0.77

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C.

16.F. Correlación Latencia de Inventario – Productividad

	V.I	V.D
	Latencia de Inventario	Productividad
MES	X 2	Y 3
ENERO	89.30%	98.04%
FEBRERO	89.12%	98.22%
MARZO	89.39%	98.65%
ABRIL	89.56%	99.15%
MAYO	89.32%	99.24%
JUNIO	89.65%	99.09%
JULIO	89.34%	99.73%
AGOSTO	89.69%	99.80%
SETIEMBRE	89.59%	100.01%
OCTUBRE	89.80%	100.04%
NOVIEMBRE	89.61%	100.22%
DICIEMBRE	90.04%	100.36%
CORRELACION DE PEARSON		0.77

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C.

16.G. Correlación Stock de Seguridad – Utilización

	V.I	V.D
	Stock de seguridad	Utilización
MES	X 3	Y 1
ENERO	40.51%	68.49%
FEBRERO	40.80%	68.61%
MARZO	40.62%	68.91%
ABRIL	40.63%	69.26%
MAYO	41.20%	69.32%
JUNIO	41.08%	69.22%
JULIO	40.98%	69.67%
AGOSTO	41.14%	69.72%
SETIEMBRE	41.16%	69.86%
OCTUBRE	40.95%	69.89%
NOVIEMBRE	41.45%	70.01%
DICIEMBRE	41.60%	70.11%
CORRELACION DE PEARSON		0.81

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

16.H. Correlación Stock de Seguridad – Eficiencia

	V.I	V.D
	Stock de seguridad	Eficiencia
MES	X 3	Y 2
ENERO	40.51%	87.92%
FEBRERO	40.80%	88.09%
MARZO	40.62%	88.47%
ABRIL	40.63%	88.92%
MAYO	41.20%	89.00%
JUNIO	41.08%	88.87%
JULIO	40.98%	89.44%
AGOSTO	41.14%	89.51%
SETIEMBRE	41.16%	89.69%
OCTUBRE	40.95%	89.72%
NOVIEMBRE	41.45%	89.88%
DICIEMBRE	41.60%	90.01%
CORRELACION DE PEARSON		0.81

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C

16.I. Correlación Stock de Seguridad – Productividad

	V.I	V.D
	Stock de seguridad	Productividad
MES	X 3	Y 3
ENERO	40.51%	98.04%
FEBRERO	40.80%	98.22%
MARZO	40.62%	98.65%
ABRIL	40.63%	99.15%
MAYO	41.20%	99.24%
JUNIO	41.08%	99.09%
JULIO	40.98%	99.73%
AGOSTO	41.14%	99.80%
SETIEMBRE	41.16%	100.01%
OCTUBRE	40.95%	100.04%
NOVIEMBRE	41.45%	100.22%
DICIEMBRE	41.60%	100.36%
CORRELACION DE PEARSON		0.81

Nota: Tabla es una elaboración propia con información brindada por MAFARED S.A.C