



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Propuesta de sistema de planificación y control de la producción para  
mejorar la entrega de productos en FAGOMA S.A.C., Arequipa,  
2021.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Industrial

**AUTORA:**

Gamarra Mamani, Yenifer Concepción (ORCID: 0000-0001-6117-4459)

**ASESOR:**

Mag. Molina Vilchez, Jaime Enrique (ORCID: 0000-0001-7320-0618)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión empresarial y productiva

LIMA – PERÚ

2022

## **DEDICATORIA**

A mis padres, por darme la oportunidad de vivir y por estar presente en que paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente, por haber puesto en mi camino a personas que han sido mi gran apoyo y compañía durante todo este trayecto y no permitir que me rinda.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi familia, amigos y personas que conocí en el camino por haberme acompañado en esta hermosa travesía y apoyarme de todo corazón, también a mi asesor que, con su paciencia y rectitud, pude lograr mis objetivos.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	9
III. METODOLOGÍA .....	18
3.1. Tipo y diseño de investigación:.....	19
3.2. Variable y operacionalización:.....	19
3.3. Población, muestra y muestreo:.....	21
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos: .....	22
3.5. Procedimientos:.....	23
3.6. Análisis de datos.....	54
3.7. Aspectos éticos.....	55
IV. RESULTADOS.....	56
V. DISCUSIÓN.....	61
VI. CONCLUSIONES.....	63
VII. RECOMENDACIONES .....	65
REFERENCIAS.....	67
ANEXOS .....	

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Causas que afectan la entrega de productos .....	4
Tabla 2: Causas que generan mayor correlación.....	4
Tabla 3: Ponderación total.....	5
Tabla 4: Tabulación de datos .....	5
Tabla 5: Matriz de estratificación de áreas.....	6
Tabla 6: Alternativas de solución.....	7
Tabla 7: Despachos del año 2021 - FAGOMA SAC.....	21
Tabla 8: Planificación de la producción (datos históricos)– FAGOMA SAC .....	33
Tabla 9: Control de la producción (datos históricos) - FAGOMA SAC .....	34
Tabla 10: Entregas a tiempo (datos históricos) - FAGOMA SAC .....	35
Tabla 11: Tiempos de despacho (datos históricos) - FAGOMA SAC .....	36
Tabla 12: Datos proyectados de Productos retrasados.....	45
Tabla 13: Datos proyectados de Pedidos entregados a tiempo .....	46
Tabla 14: Datos proyectados de Despachos cumplidos.....	46
Tabla 15: Planificación de la producción (Datos proyectados) – FAGOMA SAC .	47
Tabla 16: Control de la producción (datos proyectados) - FAGOMA SAC .....	48
Tabla 17: Entregas a tiempo (datos proyectados) - FAGOMA SAC.....	49
Tabla 18: Tiempos de despacho (datos proyectados) - FAGOMA SAC.....	50
Tabla 19: Inversiones tangibles e intangibles.....	53
Tabla 20: Cronograma de actividades.....	54
Tabla 21: Análisis descriptivo de Planificación de la producción.....	57
Tabla 22: Análisis descriptivo de Control de la producción .....	58
Tabla 23: Análisis descriptivo de Entregas a tiempo .....	59
Tabla 24: Análisis descriptivo de Tiempos de despacho .....	60

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de Ishikawa.....	3
Figura 2: Diagrama de Pareto .....	6
Figura 3: Flujograma del procedimiento para la programación y control de la producción en una empresa .....	15
Figura 4: Diagrama de flujo de plan de producción .....	16
Figura 5: Estacionalidad de los despachos 2021 .....	21
Figura 6: Organigrama de la empresa FAGOMA SA .....	26
Figura 7: Diagrama de flujo de producción FAGOMA SAC.....	28
Figura 8: Proceso actual - Válvulas KGA .....	30
Figura 9: Proceso actual - Planchas de PU.....	31
Figura 10: Proceso actual - Planchas de caucho .....	32
Figura 11: Datos históricos de Planificación de la producción .....	33
Figura 12: Datos históricos de Control de la producción .....	34
Figura 13: Datos históricos de Entregas a tiempo.....	35
Figura 14: Datos históricos de Tiempos de despacho.....	36
Figura 15: Evidencia de inspección de Área Caucho .....	37
Figura 16: Evidencia de inspección de Área de Maestranza.....	38
Figura 17: Evidencia de inspección de Área Caucho - Limpieza de caucho .....	38
Figura 18: Evidencia de inspección de Área de Prensa .....	38
Figura 21: Evidencia de inspección de Área de Poliuretano .....	39
Figura 19: Evidencia de inspección de Área Caucho - Granallado de polea.....	39
Figura 20: Evidencia de inspección de Área de Soldadura - Mantenimiento de válvulas .....	39
Figura 22: Guías de fabricación .....	40
Figura 23: Plan de trabajo .....	41
Figura 24: Prueba piloto - Paneles de PU .....	42
Figura 25: Prueba piloto - Válvulas KGA.....	43
Figura 26: Prueba piloto - Paneles de caucho.....	44
Figura 27: Regresión lineal de Producción real.....	45
Figura 28: Regresión lineal de productos retrasados .....	45
Figura 29: Regresión lineal de pedidos entregados a tiempos.....	46
Figura 30: Datos proyectados de Despachos cumplidos .....	46
Figura 31: Datos proyectados de Planificación de la producción .....	47
Figura 32: Datos proyectados de Control de la producción.....	48
Figura 33: Datos proyectados de Entregas a tiempo .....	49
Figura 34: Datos proyectados de Tiempos de despacho .....	50
Figura 35: Códigos de Ética de la UCV.....	55
Figura 36: Planificación de la producción Antes - Después .....	57
Figura 37: Control de la producción Antes - Después .....	58
Figura 38: Entregas a tiempo Antes - Después.....	59
Figura 39: Tiempos de despacho Antes - Después.....	60

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación lleva como título Propuesta de sistema de planificación y control de la producción para mejorar la entrega de productos en FAGOMA S.A.C., Arequipa, 2021.

Donde el objetivo general es determinar en qué medida la propuesta de planificación y control de la producción reduce el tiempo de entrega de productos en FAGOMA S.A.C., Arequipa, 2021. Así mismo los objetivos específicos es determinar en qué medida la propuesta de planificación y control de la producción reduce el ciclo de orden de trabajo de productos en FAGOMA S.A.C., Arequipa, 2021 y determinar en qué medida la propuesta de planificación y control de la producción reduce el tiempo de despacho de productos en FAGOMA S.A.C., Arequipa, 2021.

Donde el método de investigación es aplicada, con enfoque cuantitativo, el nivel de investigación es explicativo y el diseño de la investigación es no experimental de tipo propositivo con datos históricos y datos proyectados.

Teniendo como resultado que se encontró un incremento de la planificación de la producción a un 28.13%, una reducción en los productos retrasados a un -23.35%, teniendo así un mayor control de la producción, un incremento de entregas a tiempo a un 7.95% e incremento de tiempos de despacho a un 3.78%.

Dando como recomendación, realizar la correcta planificación y control de la producción para así evitar retrasos en la producción, realizar planes de trabajo, guías de fabricación de los productos, cronogramas de trabajos, evitar realizar las horas extras, creando así una cultura de mejora continua en el personal.

**Palabras clave:** Planificación y control de la producción, entregas a tiempo, tiempos de despacho

## **ABSTRACT**

The present research work is entitled Proposal for a production planning and control system to improve the delivery of products in FAGOMA S.A.C., Arequipa, 2021.

The general objective is to determine to what extent the proposed production planning and control system reduces product delivery time in FAGOMA S.A.C., Arequipa, 2021. Likewise, the specific objectives are to determine to what extent the proposed production planning and control reduces the product work order cycle in FAGOMA S.A.C., Arequipa, 2021 and to determine to what extent the proposed production planning and control reduces the product delivery time in FAGOMA S.A.C., Arequipa, 2021.

Where the research method is applied, with quantitative approach, the level of research is explanatory and the research design is non-experimental of propositional type with historical data and projected data.

As a result, it was found an increase in production planning to 28.13%, a reduction in delayed products to -23.35%, thus having a greater control of production, an increase in on-time deliveries to 7.95% and an increase in dispatch times to 3.78%. As a recommendation, the correct planning and control of production should be carried out to avoid delays in production, to create work plans, product manufacturing guides, work chronograms, avoid overtime, thus creating a culture of continuous improvement in the personnel.

**Keywords:** Planning and production control, on-time delivery, lead time.

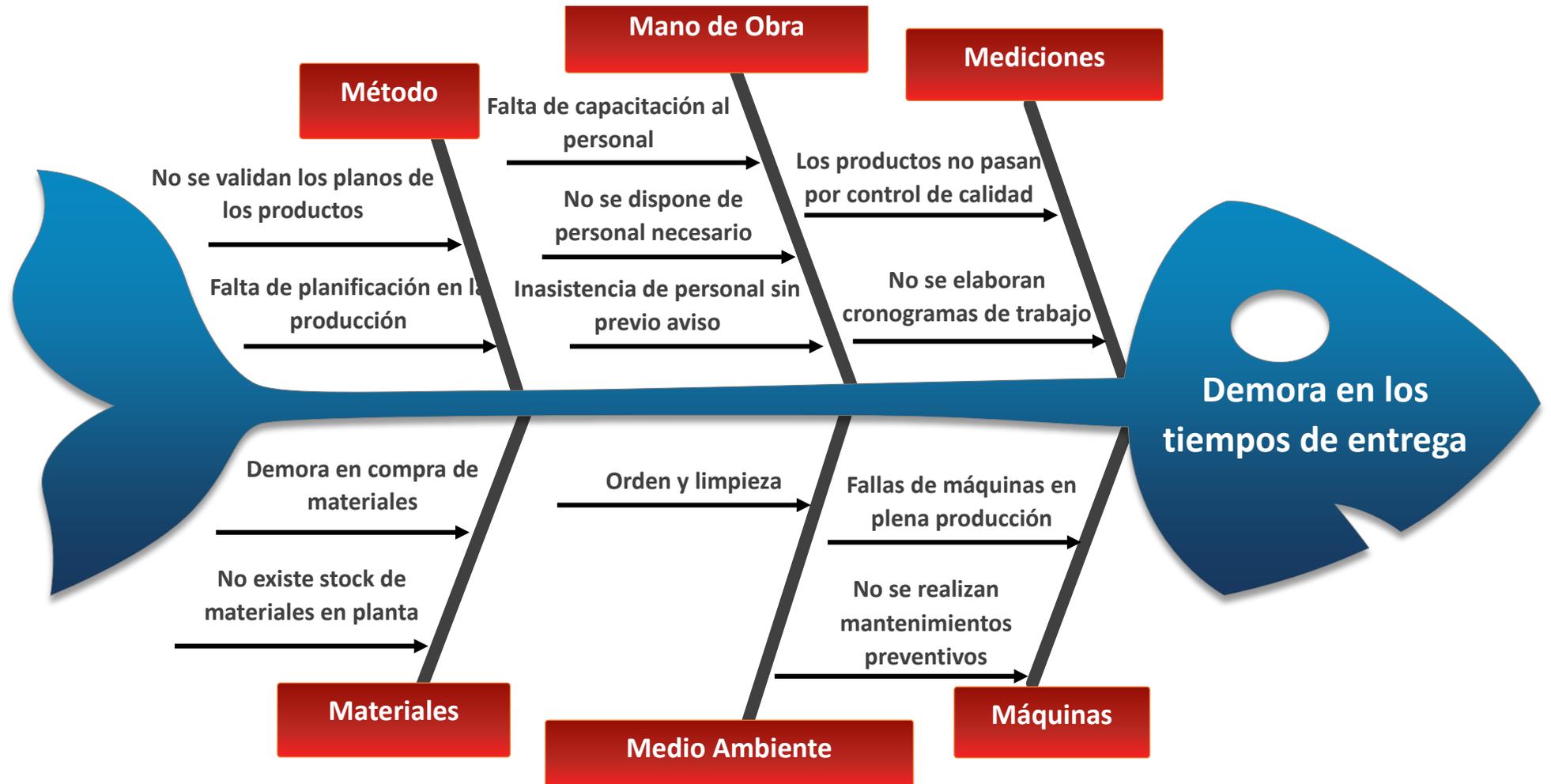
## **I. INTRODUCCIÓN**

En el ámbito internacional, en la empresa LA FORJA de Colombia, se evidenció la necesidad de aplicar herramientas que garanticen la eficiencia en el tiempo de entrega y la reducción de los desperdicios para lograr satisfacer al cliente y ser más competitivo en el mercado, mediante herramientas de ingeniería industrial como diagramas de Pareto, diagramas de Ishikawa, value stream mapping, se evidenciaron problemas durante todo el proceso productivo, lo que genera en muchas ocasiones un retraso significativo en el tiempo de entrega hacia el cliente. Donde, se realizó una evaluación sobre la viabilidad de la propuesta donde el retraso promedio de tiempos de entrega se redujo de 4.63 días a 0.25 días, teniendo un nivel de cumplimiento al 75%. (Alvarez Mora, y otros)

En el ámbito nacional, en la empresa AYEMI E.I.R.L. de Lima, ocurre que los clientes de la empresa no están satisfechos por no cumplir con las fechas de entrega de los pedidos. Por este motivo, se utiliza el método de los siete pasos como herramienta de mejora. Este enfoque identifica los retrasos clave y las causas raíz de los retrasos en los pedidos, identificados mediante herramientas de calidad como Pareto, Ishikawa y árboles de causa y efecto. Asimismo, el comportamiento del proceso se determina utilizando la entrada del proveedor, el proceso, la salida del cliente (SIPOC), los paneles de control y las métricas. Por otro lado, evaluando las mejores soluciones recomendadas para implementarlas, recomendando las secuencias, procedimientos y equipos para su implementación, asegurando así la reducción de tiempos en el proceso y control de la cadena de suministro logrando así la reducción del 33% del tiempo, es decir de 9 días a 6 días. (Propuesta de mejora de procesos para la cadena de suministro de una imprenta, 2020)

En ese sentido, a nivel local, en la empresa FAGOMA S.A.C. se observa el retraso en las fechas de entrega de los productos, lo cual conlleva a las quejas e insatisfacción de los clientes. Los clientes califican la calidad del servicio y sería fácil para ellos elegir otra empresa ya que brindan los mismos servicios y con materiales muy similares a los que utiliza la empresa. Por ende, los colaboradores de la empresa deben tener claro que la función principal de la programación es cumplir a tiempo con las fechas de entrega de los productos.

Figura 1 Diagrama de Ishikawa



Fuente 1 Elaboración propia

Para un análisis más profundo y mejor se implementará la técnica de Pareto, que primero realizará una matriz de correlación, identificando así las causas más destacadas de baja productividad en la producción de la empresa FAGOMA S.A.C., teniendo en cuenta que: Fuerte (3), Media (2), Débil (1) y No hay relación (0).

Tabla 1: Causas que afectan la entrega de productos

CAUSAS QUE AFECTAN LA ENTREGA DE PRODUCTOS	
Ca1	No se validan los planos de los productos
Ca2	Falta de planificación en la producción
Ca3	Falta de capacitación al personal
Ca4	No se dispone de personal necesario
Ca5	Inasistencia de personal sin previo aviso
Ca6	Los productos no pasan por control de calidad
Ca7	No se elaboran cronogramas de trabajo
Ca8	Demora en compra de materiales
Ca9	No existe stock de materiales en planta
Ca10	Orden y limpieza
Ca11	Fallas de máquinas en plena producción
Ca12	No se realizan mantenimientos preventivos

Fuente 2: Elaboración propia

Tabla 2: Causas que generan mayor correlación

	Ca1	Ca2	Ca3	Ca4	Ca5	Ca6	Ca7	Ca8	Ca9	Ca10	Ca11	Ca12	Correlación
Ca1		3	2	1	1	1	2	1	1	0	1	1	14
Ca2	3		3	2	1	2	2	3	3	1	3	3	26
Ca3	2	2		1	2	3	3	3	0	1	2	3	22
Ca4	1	1	1		3	3	3	2	0	0	2	2	18
Ca5	3	3	0	2		1	1	0	0	0	1	1	12
Ca6	1	3	3	1	3		3	0	0	0	1	1	16
Ca7	3	3	2	1	1	3		1	1	1	3	3	22
Ca8	3	3	1	1	2	0	3		1	0	0	2	16
Ca9	0	1	1	0	0	0	1	1		1	1	1	7
Ca10	0	3	3	2	0	3	1	1	0		0	0	13
Ca11	0	3	3	3	0	0	1	0	0	2		3	15
Ca12	0	3	3	3	0	0	3	0	0	0	3		15

Fuente 3: Elaboración propia

En la tabla N°1, se encontró las causas con mayor correlación; falta de planificación en la producción, falta de capacitación al personal, no se elaboran cronogramas de trabajo y los productos no pasan por control de calidad.

Tabla 3: Ponderación total

	CAUSAS QUE ORIGINAN LOS RETRASOS EN LA PRODUCCION	Puntaje de correlación	Frecuencia	Ponderación total
Ca1	No se validan los planos de los productos	14	2	28
Ca2	Falta de planificación en la producción	26	3	78
Ca3	Falta de capacitación al personal	22	3	66
Ca4	No se dispone de personal necesario	18	2	36
Ca5	Inasistencia de personal sin previo aviso	12	1	12
Ca6	Los productos no pasan por control de calidad	16	3	48
Ca7	No se elaboran cronogramas de trabajo	22	3	66
Ca8	Demora en compra de materiales	16	3	48
Ca9	No existe stock de materiales en planta	7	2	14
Ca10	Orden y limpieza	13	2	26
Ca11	Fallas en maquinarias en plena producción	15	3	45
Ca12	No se realizan mantenimientos preventivos	15	3	45

Fuente 4: Elaboración propia

En la tabla N°2, se ve los resultados donde la frecuencia es Baja=1, Media=2 y Alta=3, donde multiplicado por el puntaje de correlación, nos da la ponderación total.

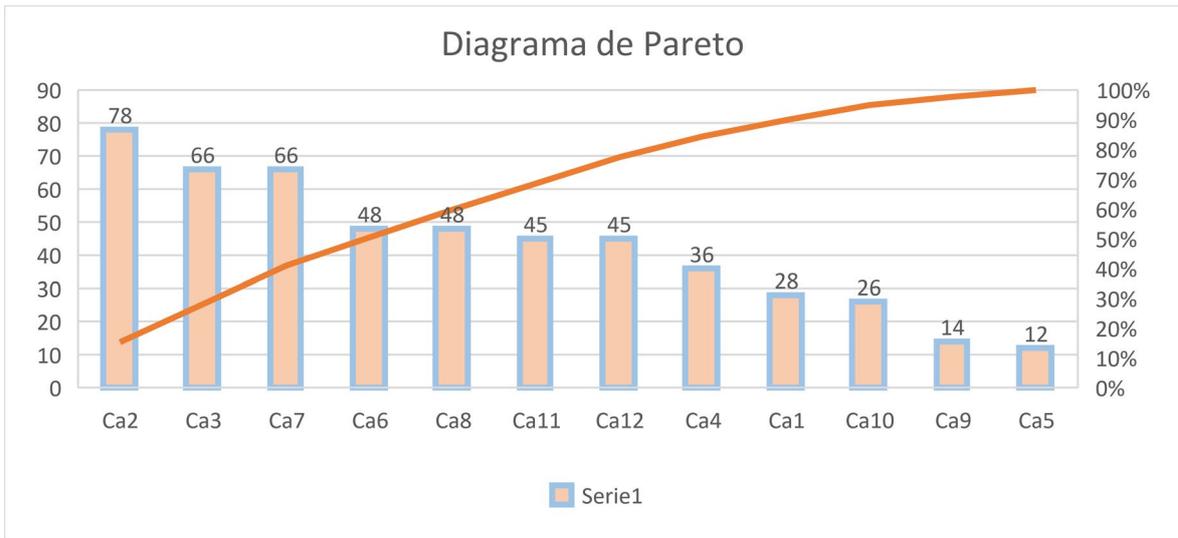
Tabla 4: Tabulación de datos

	CAUSAS QUE ORIGINAN LOS RETRASOS EN LA PRODUCCIÓN	Escala de ponderación	%	Acumulado	%
Ca2	Falta de planificación en la producción	78	15.23%	78	15.23%
Ca3	Falta de capacitación al personal	66	12.89%	144	28.13%
Ca7	No se elaboran cronogramas de trabajo	66	12.89%	210	41.02%
Ca6	Los productos no pasan por control de calidad	48	9.38%	258	50.39%
Ca8	Demora en compra de materiales	48	9.38%	306	59.77%
Ca11	Fallas en maquinarias en plena producción	45	8.79%	351	68.55%
Ca12	No se realizan mantenimientos preventivos	45	8.79%	396	77.34%
Ca4	No se dispone de personal necesario	36	7.03%	432	84.38%
Ca10	Orden y limpieza	26	5.08%	458	89.45%
Ca1	No se validan los planos de los productos	28	5.47%	486	94.92%
Ca9	No existe stock de materiales en planta	14	2.73%	500	97.66%
Ca5	Inasistencia de personal sin previo aviso	12	2.34%	512	100.00%
	<b>TOTAL</b>	<b>512</b>			

Fuente 5: Elaboración propia

En la tabla N°3, la puntuación de la escala ponderada se evalúa por su porcentaje acumulativo.

Figura 2: Diagrama de Pareto



Fuente 6: Elaboración propia

En la figura N°3, se visualiza el diagrama de Pareto, con los principales problemas que afectan directamente a la entrega de productos en la empresa.

Tabla 5: Matriz de estratificación de áreas

	CAUSAS QUE ORIGINAN LOS RETRASOS EN LA PRODUCCIÓN	Escala de ponderación	Áreas	Puntuación
Ca2	Falta de planificación en la producción	78	Producción	218
Ca7	No se elaboran cronogramas de trabajo	66		
Ca6	Los productos no pasan por control de calidad	48		
Ca10	Orden y limpieza	26		
Ca3	Falta de capacitación al personal	66	Administración	204
Ca8	Demora en compra de materiales	48		
Ca1	No se validan los planos de los productos	28		
Ca9	No existe stock de materiales en planta	14		
Ca5	Inasistencia de personal sin previo aviso	12		
Ca4	No se dispone de personal necesario	36	Mantenimiento	90
Ca11	Fallas en maquinarias en plena producción	45		
Ca12	No se realizan mantenimientos preventivos	45		

Fuente 7: Elaboración propia

En la tabla N°4, se realizará una matriz de estratificación de áreas, para identificar las causas a las áreas de la empresa donde el área de producción lidera con un total de 218 puntos.

Tabla 6: Alternativas de solución

ALTERNATIVA	Solución al problema	Costos de aplicación	Facilidad de ejecución	Tiempo de ejecución	Total
Planificación y control de la producción	2	2	2	2	8
Estudio del trabajo	2	2	1	2	7
Gestión de procesos	2	2	1	1	6
No bueno (0) - Bueno (1) - Muy bueno (2)					

Fuente 8: Elaboración propia

En la tabla N°5, se analizó las principales alternativas de solución donde la alternativa más idónea es Planificación y control de la producción porque se realizará planes de trabajo y cronogramas de producción pudiendo indicar las fechas de fabricación y así evitar retrasos.

El problema general se expresa en:

¿Determinar en qué medida esta propuesta de un sistema de planificación y control de la producción reducirá el tiempo de entrega de productos en FAGOMA S.A.C., Arequipa, 2021?

El problema específico 1 se expresa en: ¿En qué medida esta propuesta de un sistema de planificación y control de la producción reducirá el ciclo de orden de trabajo de productos en FAGOMA S.A.C., Arequipa, 2021?

El problema específico 2 se expresa en: ¿En qué medida esta propuesta de un sistema de planificación y control de la producción reducirá el tiempo de despachos de productos en FAGOMA S.A.C., Arequipa, 2021?

La justificación práctica: La importancia práctica en esta investigación busca resolver un problema de la realidad empresarial, específicamente en el proceso de tiempo de entrega de la empresa materia de estudio, al analizar cuáles son las causas o factores que originan esta situación, y de forma similar proporcionar un conjunto de soluciones para resolverlo de forma viable; en este caso el interés se centra en el tiempo de entrega. (Risco, 2020)

La justificación metodológica: En la presente investigación se desarrollan nuevos instrumentos y formatos en la aplicación de Planificación y Control de la producción, la cual constituye un aporte en sí para la propia investigación, dado que esto

contribuye en el análisis y mejoras en el estudio de las variables de estudio. (Risco, 2020)

La justificación económica: La importancia económica viene dada porque el uso de la metodología propuesta contribuirá al incremento de beneficios económicos para el área y para la empresa en su conjunto, al entregar despachos dentro del tiempo previsto se podrá incrementar o mejorar el nivel de servicio al cliente y el beneficio de no perder ordenes es de S/. 8000.00. (Risco, 2020)

El objetivo general se expresa en: Determinar en qué medida la propuesta de planificación y control de la producción reduce el tiempo de entrega de productos en FAGOMA S.A.C., Arequipa, 2021.

El objetivo específico 1 se expresa en: Determinar en qué medida la propuesta de planificación y control de la producción reduce el ciclo de orden de trabajo de productos en FAGOMA S.A.C., Arequipa, 2021.

El objetivo específico 2 se expresa en: Determinar en qué medida la propuesta de planificación y control de la producción reduce el tiempo de despacho de productos en FAGOMA S.A.C., Arequipa, 2021.

## **II. MARCO TEÓRICO**

Becerril, Godínez y Canales (2018) En su artículo científico titulado *Innovation and productivity in the metalworking industry of Mexico City*, donde su objetivo es mostrar las evidencias de las condiciones de productividad actuales de la industria metal mecánica de la ciudad de México. El tipo de investigación es experimental. Donde bajo el análisis de output-oriented nos explica la existencia de bajos niveles de productividad ya sea por ineficiencias técnicas o por limitados esfuerzos de innovaciones en el sector, teniendo como resultado la reducción las capacidades competitivas aportando mayor valor agregado en las industrias más dinámicas, por lo que se puede concluir que sus competencias estáticas y dinámicas aportan mayor valor local como la calidad y eficiencia de los productos, el aporte a la investigación es mediante el análisis output-oriented podemos ver las causas de retrasos en la producción. (Becerril Torres, y otros, 2018)

Méndez Guerra (2018), este artículo científico titulado *Restricciones a la Inversión y los ciclos de la productividad en Bolivia*, donde su objetivo es resolver las restricciones a la inversión y los ciclos negativos a la productividad. El tipo de investigación es longitudinal donde nos mostrara la evidencia empírica de la acumulación del capital físico por la alta volatilidad del trabajador, obteniendo resultados que la PTF (productividad total de factores) ayudan a explicar las variables asociados con la ganancia de eficiencia que surge de una inflación baja y alta, donde como conclusión tenemos que los términos de intercambio y la estabilidad macroeconómica son cruciales para entender porque es tan bajo la productividad en Bolivia, el aporte a la investigación se ve reflejada en la variable independiente realizar una buena planificación en la producción. (Mendez Guerra, 2018)

Rincón Nidia (2020), este artículo científico titulado *Revisión documental de los factores de producción analizados en investigaciones de Sector metal mecánico en la ciudad de Colombia*, cuyo objetivo es realizar una revisión de la producción y hacer una análisis documental del sector, el tipo de investigación es documental donde se diseñó un instrumento en Excel para el estudio evaluación de la información para hacer el matriz de análisis de investigaciones, teniendo como resultado que se necesita realizar un análisis contextual de comprensión epistemológica partiendo de enfoques comunes donde se conocerá el desempeño del sector en su competitividad para el desarrollo del país, donde como conclusión

precisa una alta competitividad donde incluye entender los factores de producción de mayor análisis para contextualizar el sector, el aporte a la investigación se basa en la variable independiente de la investigación usando estrategias de producción y aplicarlo de forma evaluada y construir cadenas de valor. (Rincon Parra, 2020)

Sanchis, Poler, Mula y Peidro (2011), este artículo científico titulado *Total Quality Management and Total Productive Maintenance in High Performance Manufacturing*, cuyo objetivo comparar los grados de implementación de los diferentes métodos de las practicas manufactureras, el tipo de investigación es longitudinal donde se usara el HPM (High Perfomance Manufacturing) donde se desarrollara un conjunto de cuestionarios para así poder realizar análisis cuantitativos de la situación actual de la empresa, teniendo como resultado que las pruebas realizadas permiten conocer que métodos relacionados con la gestión de la calidad y el mantenimiento productivo presenta una mayor diferenciación entre plantas de alto rendimiento y rendimiento estándar, donde a partir de la investigación se concluye dos plantas: Plantas de fabricación de alto rendimiento y Plantas de fabricación de rendimiento escolar, el aporte a la investigación es mejorar los métodos de control de procesos de producción. (Sanchez, y otros, 2011)

Garcia y Cainero (2015), este artículo científico titulado es *Desarrollo y Validación de un Modelo Multidimensional de Manufactura Esbelta*, con el objetivo de identificar y resumir los modelos de producción esbelta, el tipo de investigación es experimental donde las subescalas y modelos han sido validados por análisis factorial, siendo el resultado que el modelo sub proporcional parece ser más robusto y aplicable al utilizar diferentes muestras, por lo que se concluye que diferentes modelos se combinaron en una estructura de producción modificada, el aporte a la investigación es identificar cual es la mejor planificación en la producción. (Marin Garcia, y otros, 2010)

Ledesma Fabiola (2019), esta tesis titulada *Gestión por procesos para incrementar la productividad en una empresa metal mecánica. Santa Anita, 2019*. El objetivo es mejorar la productividad en el área de producción de una empresa metal mecánica, pudiendo mejorar la productividad, eficiencia y eficacia. El tipo de investigación es experimental donde se evaluará el impacto de la gestión por procesos de la productividad, lo cual se analizará antes y después de la implementación. El

resultado es el incremento de la productividad y de igual manera la mejora de la eficacia y eficiencia. Las conclusiones fueron *i)* Gracias a la implementación de la gestión por procesos la productividad aumento considerablemente, *ii)* De igual manera aumento la eficiencia y la eficacia de la empresa metalmeccánica, el aporte a la investigación es que usando la gestión de procesos incrementamos nuestra productividad. (Ledesma Roque, 2019)

Macavilca Oscar. (2019), esta tesis titulada *Analizar, diagnosticar y recomendar mejoras al sistema productivo de una empresa metalúrgica*, es el planteamiento de la empresa al respecto: dirección estratégica en tres pilares de productividad, mejora continua y sostenibilidad. El Objetivo es realizar propuestas de mejora e implementar una línea piloto con los cambios propuestos para poder calcular la mejoría del sistema productivo. El tipo de investigación es no experimental, el resultado es programar las operaciones según la capacidad máxima de los procesos, se concluyó *i)* Se realizaron mejoras en los cuellos de botella creando impactos positivos. *ii)* Optimizar el control de producción, reducción de tiempos por preparación de máquinas y transporte, el aporte a la investigación es que se debe enfocar en el ritmo de la producción. (Volkov, 2019)

Henriquez, Luque, Macassi, Alvarez y Ibañez (2019), este artículo científico titulado *Process optimization through the use of lean manufacturing to reduce downtime in PERU*, cuyo objetivo es satisfacer la demanda total del mercado debido a que la fabricas no capitalizan su capacidad de producción, El tipo de investigación es no experimental donde se aplicara las 5s para así reducir el tiempo muerto derivado del desorden y la falta de limpieza donde también se aplicara el mapeo de VMS para encontrar el método más eficiente para poder realizar procesos, teniendo como resultado mejorar los distintos procesos y mejorar las productividad al momento de la fabricación de los productos, concluyendo así que al implementar estas herramientas se comprobó que las empresas del rubro podían operar con un 73% de eficiencia, el aporte a la investigación es identificar los tiempos de inactividad del personal. (Henriquez, y otros, 2019)

Ramos, Mesia, Alva y Miyashiro (2020), este artículo científico titulado *Lean maintenance application to optimize manufacturing processes in supply*, cuyo objetivo es mejorar la eficacia operativa que tiene un impacto sobre una mejora en el SC como explica los expertos de la industria, el tipo de investigación es

longitudinal cuyo herramientas lean están enfocadas en los procesos de mantenimiento para medir la productividad en línea, identificando pérdidas y detectar las necesidades de mantenimiento, cuyo resultado es mejorar la etapa de fabricación con el uso de las herramientas Lean aplicadas para procesos de mantenimiento, teniendo como conclusión que la cadena de suministro sea más eficiente optimizando los procesos de fabricación y alcanzando un incremento de OEE del 6.60% aumentando así las ganancias en \$164.40mil por año, siempre una empresa más rentable logrando así un ROI de mejora de 1.60% en la cadena de suministro, el aporte a la investigación es poder reconocer las causas que retrasan la producción. (Ramos, y otros, 2020)

Bertha Diaz Garay (2020), este artículo científico titulado *Benefits of applying the 5s model in industrial companies in PERU*, que tiene como objetivo analizar los beneficios de la aplicación del método 5s a las empresas industriales, el tipo de investigación es descriptiva, no experimental. donde en la investigación se empleara técnicas como encuestas y entrevistas, como resultado se encontró correlación entre la implementación de las 5s y los modelos de gestión como calidad, medio ambiente y seguridad y salud ocupacional, concluyendo así que la implementación de las 5s en las organizaciones estudiadas han generado mejoras en el ambiente de trabajo, reduciendo los desperdicios y mejorar el desempeño de los trabajadores, teniendo como aporte que las 5s permite un ambiente de trabajo agradable y esto ayuda que el proceso funcione correctamente, el aporte a la investigación es detectar las posibles causas al momento de la producción. (Diaz, y otros, 2020)

Algunas definiciones:

Planificación y control de la producción: Para que las operaciones de una empresa metal mecánica sea de una manera eficaz se debe planificar, organizar, direccionar y controlar para que la producción se lleve con eficiencia, lo cual se debe establecer un plan de trabajo, teniendo en cuenta: (EKCIT, 2018)

- Materiales disponibles
- Número de trabajadores
- Capacidad de producción de maquinarias y/o equipos

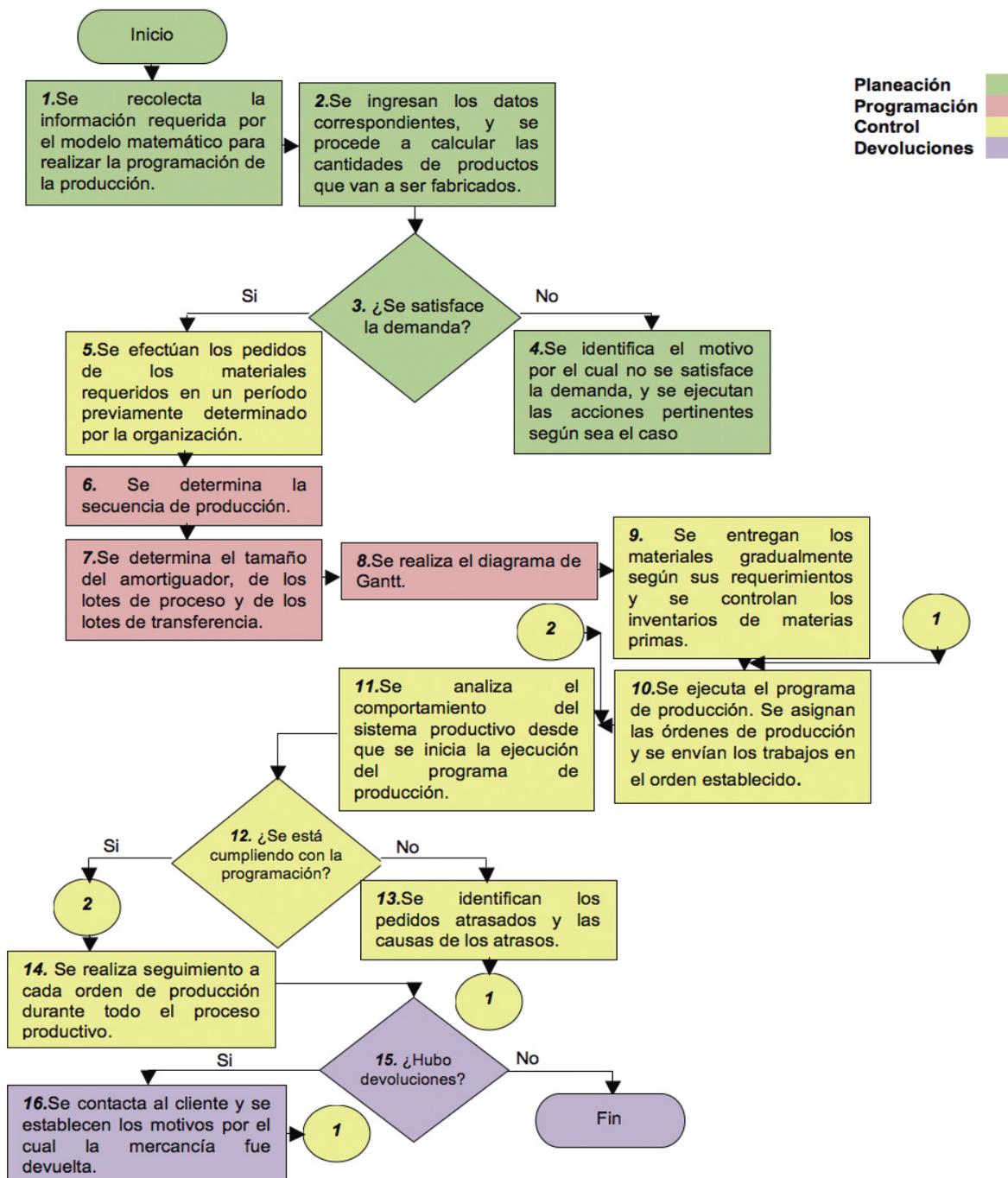
El Planeamiento y Control de la Producción, que normalmente se conoce como PCP, es el corazón dentro de toda el área de producción. Sin PCP sería imposible cumplir con los compromisos establecidos. (Sánchez, 2016)

Diariamente, la persona a cargo del PCP se enfrenta a situaciones como:

- Eficiencia vs eficacia, o el paradigma de que las máquinas y el personal produzcan a su máxima capacidad con tal de reducir el costo de producción.
- Exceso de mantenimientos correctivos, debido al no cumplimiento del Plan de Mantenimiento de equipos u orden de no parar con la producción.
- Falta de repuestos, materiales, partes, componentes, materias primas, insumos, productos terminados, etc., por parte de logística, lo cual genera un retraso con las fechas de cumplimiento.
- Deserción o falta de personal obrero para el cumplimiento de los planes de producción, siendo difícil -en muchos casos- conseguir al personal especialista de algún proceso o equipo específico.
- Problemas con la calidad de los productos semielaborados o terminados, muchas veces por la compra de productos alternativos o de baja calidad a buenos precios, etc.

La planificación o programación de la producción o scheduling, es una repuesta operativa para optimizar la producción bien o servicio. Existen diferentes técnicas de planificación y control de la producción, en la siguiente figura podemos observar una de las técnicas principales: (Caicedo Rolón, y otros, 2015)

Figura 3: Flujoograma del procedimiento para la programación y control de la producción en una empresa



Fuente 9: Scientia Et Technica-Universidad Tecnológica de Pereira Colombia

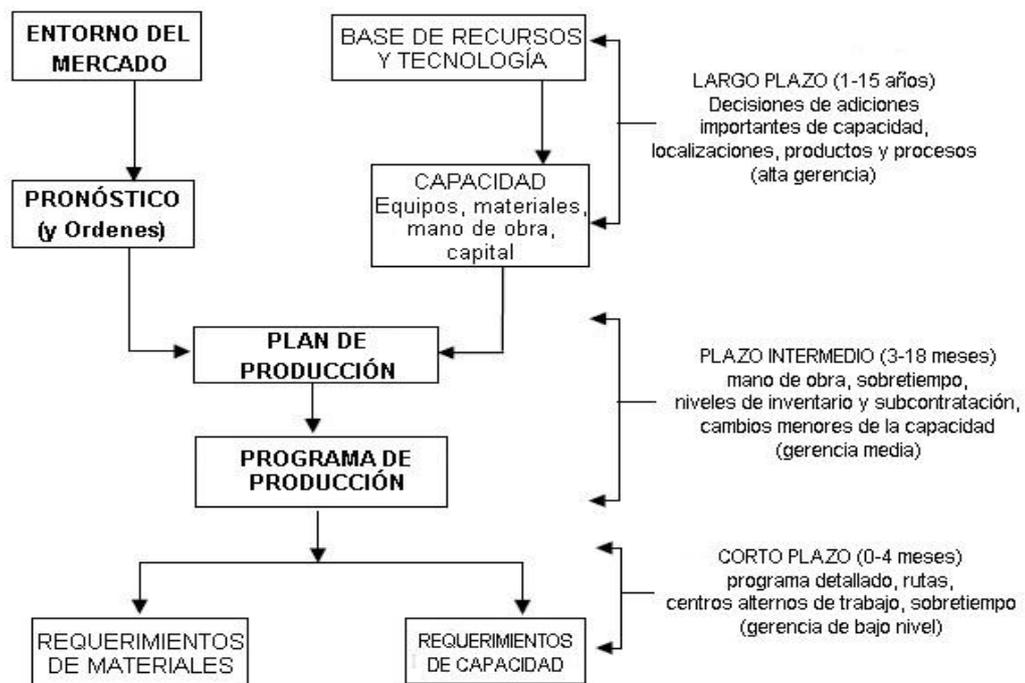
Dimensión 1: La planificación es el desarrollo de uno o más planes que definen los objetivos o situaciones a lograr y lo que se debe hacer para lograrlos, y el resultado de valor agregado es el producto o servicio; Así, la planificación de la producción forma planes de acción que predeterminan las metas o escenarios que la

organización pretende alcanzar y lo que la organización hará para lograrlos. (Riquelme, 2017).

Dimensión 2: El control va más allá de la planificación de la producción porque, si bien lograr los objetivos de producción requiere una planificación previa, también requiere que los procesos se midan, supervisen y verifiquen para que sigan siendo efectivos. Un buen desempeño en el camino hacia la meta, es decir, la verificación, se trata de comprobar que todo va según lo planeado. (Wolters Kluwer, 2018).

En este marco, la planificación y el control de la producción ofrece muchas ventajas, como menores costes generales, mayor competitividad, mejor servicio al cliente, comunicación eficaz, etc.

Figura 4: Diagrama de flujo de plan de producción



Fuente 10: Lifeder, Programa de producción: cómo se elabora y ejemplo, Corvo (2018).

Tiempos de entrega: El tiempo de entrega es el tiempo que transcurre desde el comienzo del proceso hasta su finalización. En la cadena de suministro, siempre que se compra, transforma o repara un producto, el tiempo de entrega suele medirse como el número de días que se tarda en completar el proceso. Desde el punto de vista de la planificación, los plazos son importantes porque significan que la mayoría de las decisiones deben tomarse con anticipación para lograr el efecto deseado, como mantener la calidad del servicio. (Vermorel, 2020)

Suponiendo que se pueden hacer pronósticos probabilísticos tanto para la demanda futura como para los tiempos de ejecución futuros, es posible calcular estimaciones cuantitativas (altas) de la demanda de tiempo de entrega, que se determinan mediante lo siguiente: (Vermorel, 2020)

Dimensión 1: Las entregas a tiempo corresponde al cumplimiento de la empresa para realizar la entrega de pedidos, en la fecha o periodo de tiempo pactado con el cliente, se representa mediante un indicador el cual considera al número de pedidos entregados a tiempo durante un determinado periodo entre el número total de pedidos realizados para ese mismo periodo. (Vermorel, 2020)

Dimensión 2: El tiempo de despacho tiene como finalidad que el producto salga de almacén y sea entregado a su destino final, a tiempo y en perfectas condiciones.

En este punto se ejecutan labores como: (Beetrack, 2018)

- Asegurar una óptima gestión de mercancías antes del despacho.
- Planificar las entregas a realizar durante el día.
- Comprobar que cada producto y su documentación estén en orden.
- Cargar la mercancía al transporte correcto.
- Monitorear el desarrollo del transporte logístico.

### **III. METODOLOGÍA**

### **3.1. Tipo y diseño de investigación:**

El tipo de investigación es aplicada, dado que se va proponer la planificación de la producción para obtener un beneficio sobre la productividad, según (Enrique, 2020), nos permite solucionar y/o resolver problemas reales que suceden en las empresas, su objetivo es estudiar dichos problemas y encontrar soluciones con la finalidad de mejorar los procesos productivos de las empresas y también según (Vargas Cordero, 2009) se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación. El uso del conocimiento y los resultados de investigación que da como resultado una forma rigurosa, organizada y sistemática de conocer la realidad.

El enfoque es cuantitativo, según (Gomez, 2006), La parte del análisis de datos numéricos que ayuda a resolver preguntas de investigación, refutar o probar hipótesis a través de operaciones estadísticas.

El nivel de investigación es explicativo, dado que se intenta encontrar las causas de los retrasos de los tiempos de entrega de los productos, según (Enrique, 2020) realiza con el objetivo de ayudar a los investigadores a estudiar el problema con mayor profundidad y entender el fenómeno de forma eficiente.

El diseño de investigación es no experimental de tipo propositivo porque se elaboró una propuesta de planificación y control de la producción para mejorar los tiempos de entrega de los productos.

La temporalidad de la investigación es longitudinal.

### **3.2. Variable y operacionalización:**

**Variable Independiente:** Planeación y control de la producción

(Barcelli, 2014) Se define como un conjunto de actividades que aseguran la continuidad y la armonía en el sistema productivo o la gestión de los recursos necesarios para la producción de los bienes y servicios que presta la organización.

**Dimensiones de la variable:**

**Dimensión 1** Planeación

(Riquelme, 2017) Se puede definir como un proceso bien pensado con una implementación sistemática y organizada destinada a lograr un objetivo

determinado, y la planificación en un sentido un poco más amplio puede ser costosa. Hay más de un objetivo, por lo que la planificación estructurada puede proporcionar ambos, lograr muchas de las mismas tareas o un conjunto compuesto de objetivos. Cuanto mayor sea el nivel de planificación, más fácil será lograr metas más altas con la menor cantidad de esfuerzo.

$$PP = \left( \frac{\text{Produccion real}}{\text{Produccion planificada}} \right) \times 100\%$$

Leyenda

PP: Planificación de producción

### **Dimensión 2 Control**

(Wolters Kluwer, 2018) El control es el proceso de verificar que las actividades van según lo planeado y conducirán al logro de los objetivos comerciales. También le permite detectar discrepancias entre los resultados reales y esperados.

$$CP = \left( \frac{\text{Productos retrasados}}{\text{Productos totales}} \right) \times 100\%$$

Leyenda

CP: Control de producción

### **Variable Dependiente: Tiempos de entrega**

(Vermorel, 2020) Los tiempos de entrega son importantes porque significan que la mayoría de las decisiones rutinarias deben tomarse con anticipación para lograr el objetivo deseado, como también mantener la calidad del servicio.

### **Dimensiones de la variable:**

#### **Dimensión 1 Entregas a tiempo**

(Vermorel, 2020) Esta dimensión corresponde al cumplimiento de la empresa para realizar la entrega de pedidos, en la fecha o periodo de tiempo pactado con el cliente, se representa mediante un indicador el cual considera al número de pedidos entregados a tiempo durante un determinado periodo entre el número total de pedidos realizados para ese mismo periodo.

$$PET = \left( \frac{\text{Nº pedidos entregados a tiempo}}{\text{Nº total de pedidos realizados}} \right) \times 100\%$$

Leyenda

PET: Productos entregados a tiempo

### Dimensión 1 Tiempos de despacho

(Beetrack, 2018) El tiempo de despacho tiene como finalidad que el producto salga de almacén y sea entregado a su destino final, a tiempo y en perfectas condiciones.

$$TD = \left( \frac{N^{\circ} \text{ de despachos cumplidos}}{N^{\circ} \text{ total de despachos requeridos}} \right) \times 100\%$$

Leyenda

TD: Tiempos de despacho

### 3.3. Población, muestra y muestreo:

Cabe señalar que el universo o población se convierte en la suma de las unidades de estudio, las cuales contienen características a ser consideradas como tales, las cuales pueden ser personas, cosas, grupos, eventos o fenómenos que representan las propiedades requeridas para la encuesta.

La población en esta investigación está constituida por el número de despachos en el área de producción durante el año 2021.

Tabla 7: Despachos del año 2021 - FAGOMA SAC

MES	DESPACHOS CUMPLIDOS
Ene-21	49
Feb-21	54
Mar-21	49
Abr-21	52
May-21	48
Jun-21	51
Jul-21	47
Ago-21	39
Set-21	56
Oct-21	52
Nov-21	57
Dic-21	65
<b>TOTAL</b>	<b>617</b>

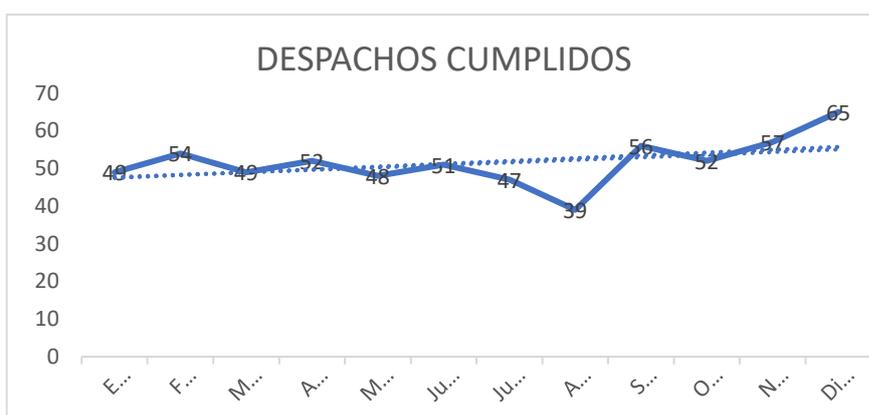


Figura 5: Estacionalidad de los despachos 2021

Fuente 11: Elaboración propia

La muestra en esta investigación será de cuatro meses estacionarios del año 2021, ya que no hay mucha variación en los despachos

MES	DESPACHOS CUMPLIDOS
Feb-21	54
Set-21	56
Oct-21	52
Nov-21	57
<b>TOTAL</b>	<b>219</b>

La exclusión en esta investigación será de los meses agosto y diciembre ya que son datos atípicos.

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Técnicas de recolección de datos

La técnica que se aplicara en la investigación para poder obtener datos o información se realizara mediante la observación y la encuesta con un cuestionario de las variables dependientes de Planificación y control de la producción.

VARIABLE	INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO	FUENTE DE VERIFICACIÓN
Planificación y control de la producción	PP Planificación de la producción	Análisis documental	Fichas de registro	Guía de producción
	CP Control de la producción	Observación directa	Fichas	Cronograma de productos
Tiempo de entrega	PET Productos entregados a tiempo	Análisis documental	Fichas de registro	Registro de los productos entregados a tiempo
	TD Tiempos de despacho			Registro de los productos despachados

Validación del instrumento

La confiabilidad “es la capacidad de la misma herramienta para producir resultados consistentes cuando se aplica una segunda vez, en condiciones tan similares como sea posible” (Bernal, 2010 pág. 247). De manera similar, según Anastasia & Urbina (1998), la validez está “relacionada con lo que mide el dispositivo y su desempeño”. La validez indica hasta qué punto se pueden extraer conclusiones de los resultados obtenidos.” (Bernal, 2010 págs. 247-248). La validez de los instrumentos se logrará

por el juicio de tres ingenieros expertos de la Universidad César Vallejo, lo cual garantiza la validez del trabajo de investigación ver anexo 2.

Confiabilidad:

La confiabilidad de la prueba se refiere a cuántas diferencias individuales en los puntajes de las pruebas se pueden atribuir a errores de medición aleatorios, y en qué medida son atribuibles a diferencias reales en la característica o variable que se mide. (Reidl-Martínez., 2013), la confiabilidad en esta investigación se refiere a los datos brindados y arrojados por parte de la empresa, para así analizar los datos que ayudaran a nuestro proyecto de investigación y garantizar que nos va brindar resultados confiables.

### 3.5. Procedimientos:

Breve reseña de la empresa:

La empresa FAGOMA S.A.C. con más de 20 años en el mercado de fabricación de repuestos, partes y piezas para la minería. Cuenta con su propia maestranza que permite y facilita la fabricación de los productos, orientando a la mejora continua; utilizando materia prima virgen bajo las modalidades de colado, inyección y mecanizado CNC. La atención de servicios de revestimiento en caucho se realiza en sus propios Autoclaves con control automatizado, alimentados por caldero 80 BHP.

CIU:

Número de RUC:	20311992393 - FABRICACIONES GENERALES MANTENIMIENTO Y SERVICIOS SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - FAGOMA S.A.C.		
Tipo Contribuyente:	SOCIEDAD ANONIMA CERRADA		
Nombre Comercial:	FAGOMA S.A.C.		
Fecha de Inscripción:	19/12/1995	Fecha de Inicio de Actividades:	19/12/1995
Estado del Contribuyente:	ACTIVO		
Condición del Contribuyente:	HABIDO		
Domicilio Fiscal:	AV. PUNO NRO. 1224 P.J. ALTO LIBERTAD (ALTURA ESTADIO MUNICIPAL ARTURO DIAZ H.) AREQUIPA - AREQUIPA - CERRO COLORADO		
Sistema Emisión de Comprobante:	COMPUTARIZADO	Actividad Comercio Exterior:	SIN ACTIVIDAD
Sistema Contabilidad:	MANUAL/COMPUTARIZADO		
Actividad(es) Económica(s):	Principal - 2219 - FABRICACIÓN DE OTROS PRODUCTOS DE CAUCHO		
	Secundaria 1 - 2599 - FABRICACIÓN DE OTROS PRODUCTOS ELABORADOS DE METAL N.C.P.		
	Secundaria 2 - 9609 - OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS PERSONALES N.C.P.		

Fecha de inicio: 19 de diciembre del 1995

Ubicación: La empresa se ubica en Av. Puno 1224 Alto Libertad – Cerro Colorado Arequipa.



Principales productos:

Los principales productos que fabrica la empresa son:

- Boquillas inoxidables
- Paneles de poliuretano
- Gomas de caucho
- Gomas de nitrilo
- Planchas de caucho
- Retenedor de bolas
- Rotor
- Estator
- Barreras de seguridad
- Reparación de poleas
- Reparación de Válvulas Mariposas
- Reparación de Válvulas Clarkson
- Eslabones inoxidables
- Reparación de Spool
- Ejes dardo
- Tapas de isamill
- Disco de isamill

Visión:

“Ser una empresa líder, reconocidos como proveedor y socio estratégico de confianza en el sector minero a nivel nacional.”

Misión:

“Suministramos soluciones en caucho – cerámico y poliuretano, servicios de mantenimiento en general y fabricaciones especiales para el sector minero e industrial, orientados a la mejora continua de nuestros productos y procesos Nos preocupamos por cumplir con las expectativas de nuestros clientes más exigentes, considerando tiempo y calidad como los factores más importantes.”

Valores:

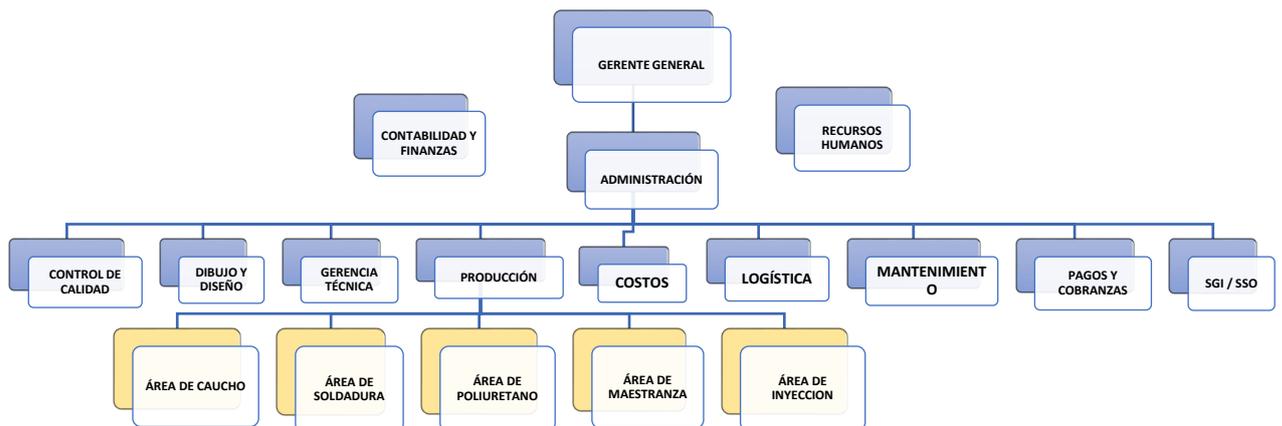
- a. Ética empresarial: FAGOMA S.A.C. debe tener como fundamento la justicia, la honradez y la verdad, sus colaboradores deben cumplir y respetar la legislación vigente, entre empleador y empleados, así mismo se debe promover, relaciones basadas en la solidaridad y lealtad.
- b. Compromiso Social de la Empresa: FAGOMA S.A.C. Asume un compromiso social con las personas, debido a que las empresas son la esencia del desarrollo de un país, la empresa desde este punto de vista influye en mejorar la calidad de vida de las personas y la formación integral y digna de sus trabajadores, con la finalidad de acceder a un mejor nivel socioeconómico con capacitación, educación, experiencia y cultura.
- c. Respeto: FAGOMA S.A.C trata con respeto a sus socios, clientes, colaboradores y proveedores, esto implica la comprensión, aceptación, valoración de cualidades, con su individualidad, derechos y deberes, entendiendo que se debe tratar a las personas justo como a uno le gustaría ser tratado, es decir:
  - Brindar un trato cordial, amable y digno a todas las personas (colaboradores, clientes, proveedores).
  - Brindar sugerencias y emitir críticas con objetividad y de buena manera con tolerancia, manteniendo una actitud receptiva y positiva.
  - Incentivar la comunicación interna y externa asegurando que el mensaje que se brinde sea entendido por todos los demás.
- d. Honestidad: Todos los colaboradores de la empresa FAGOMA S.A.C. se expresan con coherencia y sinceridad, actúan con veracidad y justicia en relación con el planeta, con nuestro país, con las personas que nos rodean

y se ve reflejado en sus propios actos del colaborador con su entorno y consigo mismo, es decir:

- Comparten su conocimiento profesional con todos los colaboradores en beneficio del mejoramiento continuo de la empresa.
- Se da un uso adecuado a la información de la empresa y de los clientes, a los equipos y demás elementos de trabajo disponibles para hacer eficientes las labores designadas.
- Todo colaborador desarrolla diligentemente las funciones y actividades a su cargo, desempeñándose con el mejor esfuerzo realizando trabajos bien hechos que den un valor agregado al trabajo en la empresa.

Organigrama de la empresa:

Figura 6: Organigrama de la empresa FAGOMA SA



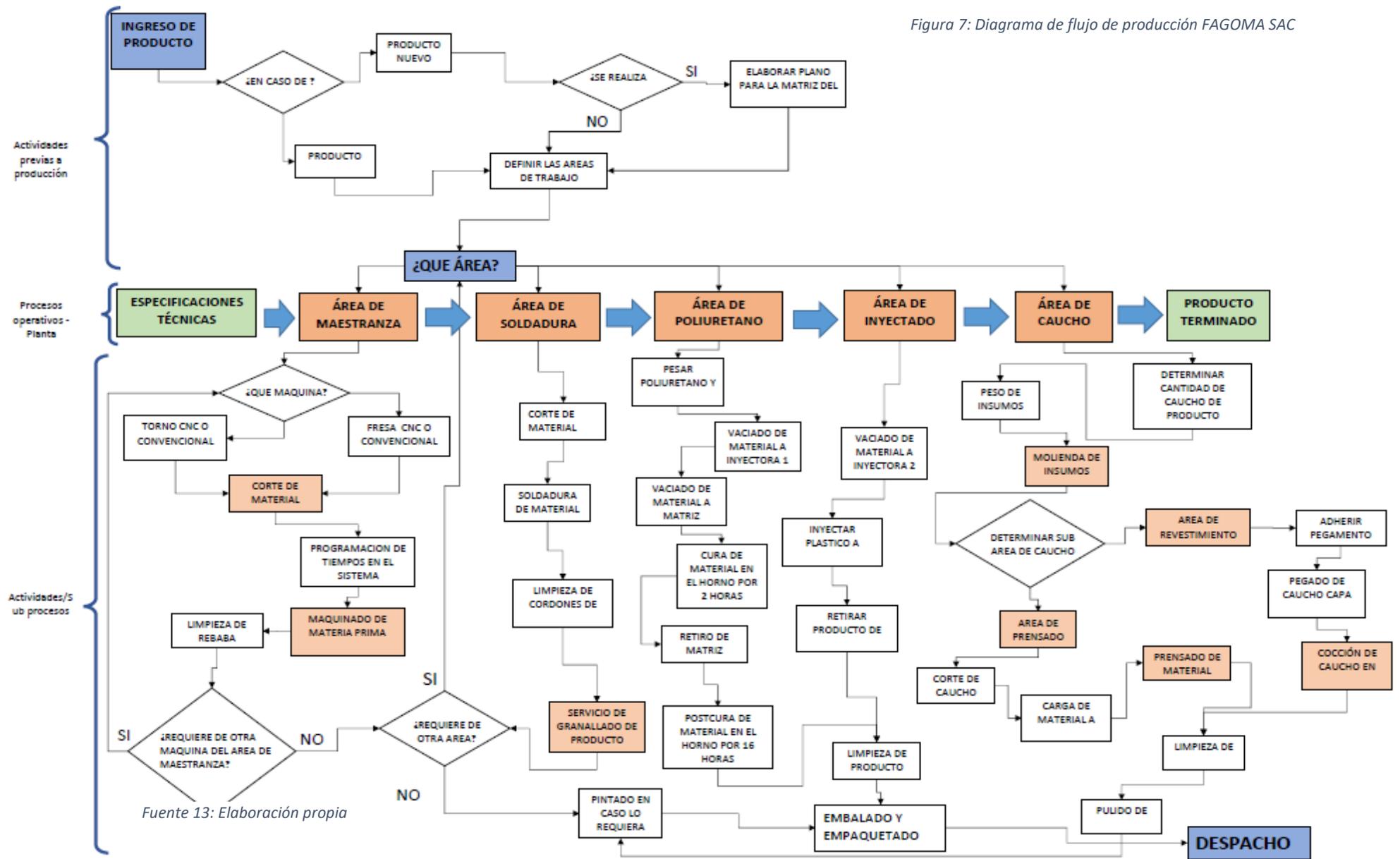
Fuente 12: Elaboración propia

La empresa cuenta con 45 trabajadores

Como se muestra en el organigrama la empresa cuenta con varias áreas de trabajo sea tanto de oficina y producción dirigidas por el gerente general, en el área de producción es donde se va a desarrollar el trabajo de investigación empezando como el supervisor de producción ve todas las áreas de trabajo que están

comprendidas por el área de caucho, soldadura, poliuretano, maestranza e inyección.

Figura 7: Diagrama de flujo de producción FAGOMA SAC



Fuente 13: Elaboración propia

El sistema de Planificación y control de la producción de la empresa FAGOMA S.A.C. tiene muchas deficiencias ya que se tiene quejas de los clientes por demora de tiempos de entrega de los productos que solicitan. Esto se debe a que en la producción no se cuenta con la planificación correcta de los productos, no se realizan cronogramas de trabajo, los productos no pasan por control de calidad, no se validan los planos inmediatamente para empezar con la fabricación. Hay muchos tiempos muertos durante la jornada laboral ya que no hay un monitoreo constante por parte del supervisor. Así mismo, el área de mantenimiento no cuenta con un cronograma de mantenimiento preventivos de las máquinas.

Los tiempos de proceso de los productos toman más tiempo de lo debido y por ende los tiempos de entrega se retrasan considerablemente.

El despacho que realiza la empresa es: termina la fabricación del producto, se realiza el empaquetado y embalado según norma y se programa si es posible al día siguiente su despacho donde participa 3 trabajadores: Administrador, supervisor de producción, encargado del transporte, pero hay despachos que demora aproximadamente una semana porque no se tiene la orden de compra actualizada.

La capacidad de despachos de producción en la empresa tiene una variación porque al día nos puede ingresar varios productos, como algunos días no, lo que se quiere es que ni bien ingrese el producto a producción se comience con su pronta fabricación. Mensualmente se puede recibir aproximadamente unos 70 productos para las diversas áreas de trabajo y de distintas cantidades, y lo que se busca es despachar todos los productos ingresados ese mismo mes, por ende la capacidad teórica de despachos vendría ser 70 productos y la capacidad teórica vendría ser 60 productos, por lo que la mano de obra no trabaja constantemente durante toda la jornada laboral ya que van al SS.HH. se estiran, conversan, toman pausas, se cansan, etc. Y a este tiempo se le resta un porcentaje correspondiente a este tipo de actividades, lo cual se le considerara un 15%.

A continuación, se presenta el DAP de algunos productos que fabrica y/o repara la empresa, que representan el movimiento productivo de la empresa.

Figura 8: Proceso actual - Válvulas KGA

FAGOMA S.A.C.		CUADRO RESUMEN						
Ubicación: Arequipa		ACTIVIDADES	PROCESO ACTUAL					
			N°	T(min)	Distancia (m)	%Tiempo		
Proceso: Servicio de reparación de válvulas KGA		 Operaciones	18	1537	83	45.11%		
		 Transporte	6	310	2800	9.10%		
El diagrama inicial: Traslado de válvula de almacenes mina		 Inspección	6	60	24	1.76%		
		 Espera	2	780	10	22.89%		
El diagrama termina: Traslado de válvulas a almacenes mina		 Almacenaje	1	720	5	21.13%		
		<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>3407</b>	<b>26922</b>	<b>100.00%</b>		
N°	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD						
							T(min)	Distancia (m)
1	Traslado de válvula de almacenes mina a planta						120	5500
2	Verificación de válvula						30	4
3	Desarmado de cuerpo de válvula						60	2
4	Soldeo de piezas en mal estado						43	8
5	Rolado y soldeo de platina para alma de manga						20	8
6	Verificación de soldeo						10	4
7	Espera a retiro de caucho de estrellas por terceros						720	5
8	Inspección de dureza de caucho de mangas y estrellas						4	4
9	Traslado de piezas de cuerpo a granallado						20	3500
10	Espera de granallado de piezas por terceros						60	5
11	Desarmado de embolo						18	2
12	Traslado de bujes de bronce a maestranza						15	4400
13	Limpieza de embolo						17	2
14	Elaboración de tochos de caucho						60	6
15	Elaboración de tochos de PU						960	5
16	Elaboración de tochos y rascadores de PU						60	3
17	Elaboración de rascadores en maestranza						10	3
18	Traslado de granallado de piezas de cuerpo a planta						20	3500
19	Control de calidad al granallado						5	4
20	Prensado de mangas y estrellas						90	10
21	Limpieza de mangas y estrellas						14	10
22	Soldeo de cuchillas de inoxidables						35	8
23	Pintado de piezas						35	6
24	Traslado de retenes, rascadores, bujes de bronce y empaques de maestranza a planta						15	4400
25	Inspección de piezas recogidas de maestranza						4	4
26	Armado de embolo						17	2
27	Inspección de pruebas neumática de embolo						7	4
28	Armado de válvulas						60	2
29	Montaje integral de válvula						25	2
30	Pegado de placa de aluminio						3	2
31	Embalado y empaquetado						10	2
32	Almacenaje de válvula						720	5
33	Traslado de válvula KGA a almacenes mina						120	5500
<b>TOTAL GENERAL</b>							<b>3407</b>	<b>26922</b>

Fuente 14: Elaboración propia

Figura 9: Proceso actual - Planchas de PU

FAGOMA S.A.C.		CUADRO RESUMEN						
Ubicación: Arequipa		ACTIVIDADES		PROCESO ACTUAL				
				N°	T(min)	Distancia (m)	%Tiempo	
Proceso: Fabricación de paneles de Poliuretano			Operaciones	11	1842	72	69.51%	
			Transporte	3	55	14900	2.08%	
El diagrama inicial: Corte de platinas			Inspección	4	18	26	0.68%	
			Espera	1	15	4	0.57%	
El diagrama termina: Traslado de paneles a almacenes mina			Almacenaje	1	720	1	27.17%	
		<b>TOTAL</b>		20	2650	15003	100.00%	
N°	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD					T(min)	Distancia (m)
								
1	Corte de platinas						4	8
2	Armado de almas de paneles						8	2
3	Inspección de medidas de paneles						5	4
4	Soldeo de paneles						10	3
5	Enderezado de paneles						4	7
6	Inspección de soldadura						4	4
7	Traslado de almas a granallado						20	4400
8	Espera de granallado de almas por terceros						15	4
9	Traslado de almas del granallado a planta						20	8500
10	Inspección de calidad de granallado						4	8
11	Mezclado de componentes (poliuretano y moca)						720	12
12	Colocación de pegamento a almas						2	12
13	Limpieza de molde de alma						3	12
14	Vaciado de poliuretano						6	2
15	Cura de poliuretano						120	2
16	Postura de poliuretano						960	2
17	Inspección de medidas						5	10
18	Embalado y empaquetado						5	10
19	Almacenaje de panel						720	1
20	Traslado de panel a almacenes mina						15	2000
<b>TOTAL GENERAL</b>							<b>2650</b>	<b>15003</b>

Fuente 15: Elaboración propia

Figura 10: Proceso actual - Planchas de caucho

FAGOMA S.A.C.		CUADRO RESUMEN						
Ubicación: Arequipa		ACTIVIDADES		PROCESO ACTUAL				
				N°	T(min)	Distancia (m)	%Tiempo	
Proceso: Fabricación de planchas de caucho			Operaciones	17	597	117	39.56%	
			Transporte	3	160	14300	10.60%	
El diagrama inicial: Corte de planchas			Inspección	3	17	18	1.13%	
			Espera	1	15	4	0.99%	
El diagrama termina: Traslado de paneles a almacenes mina			Almacenaje	1	720	12	47.71%	
		<b>TOTAL</b>		<b>25</b>	<b>1509</b>	<b>14451</b>	<b>100.00%</b>	
N°	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD					T(min)	Distancia (m)
								
1	Corte de platinas y plancha						12	8
2	Perforación de agujeros de plancha						18	6
3	Armado de almas de planchas						12	2
4	Inspección de medidas de planchas						5	4
5	Soldeo de paneles						12	3
6	Enderezado de paneles						5	7
7	Inspección de soldadura						4	4
8	Traslado de almas a granallado						20	4400
9	Espera de granallado de almas por terceros						15	4
10	Molienda de caucho						90	8
11	Traslado de almas del granallado a planta						20	4400
12	Inspección de calidad de granallado						3	8
13	Habilitado de material de caucho						30	4
14	Colocación de matriz a prensa						30	12
15	Colocación de adhesivo a almas						2	12
16	Limpieza de molde de alma						3	12
17	Colocación de caucho						20	2
18	Carga de plancha						20	2
19	Prensado de plancha						240	2
20	Descarga de plancha						20	10
21	Limpieza de plancha						15	14
22	Prensado de tapón de caucho						60	3
23	Inspección de calidad de espesor de caucho						5	2
24	Embalado y empaquetado						8	10
25	Almacenaje de panel						720	12
26	Traslado de panel a almacenes mina						120	5500
<b>TOTAL GENERAL</b>							<b>1509</b>	<b>14451</b>

Fuente 16: Elaboración propia

Datos históricos de mi variable independiente: Planificación y Control de la producción.

### DIMENSIÓN 1: Planificación

Tabla 8: Planificación de la producción (datos históricos)– FAGOMA SAC

PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN			
	<b>EMPRESA</b>	FAGOMA S.A.C.	
	<b>INDICADOR</b>	Planificación de la producción	
	<b>FÓRMULA</b>	$PP = \left( \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción planificada}} \right) \times 100\%$	
	<b>PERIODO DE EVALUACIÓN</b>	4 meses	
Periodo	DATOS HISTÓRICOS		
	Producción real	Producción planificada	% Planificación de la producción
MES 1	45	115	39.13%
MES 2	47	110	42.73%
MES 3	56	95	58.95%
MES 4	54	99	54.55%
<b>PROMEDIO</b>			<b>48.84%</b>

Fuente 17: Elaboración propia

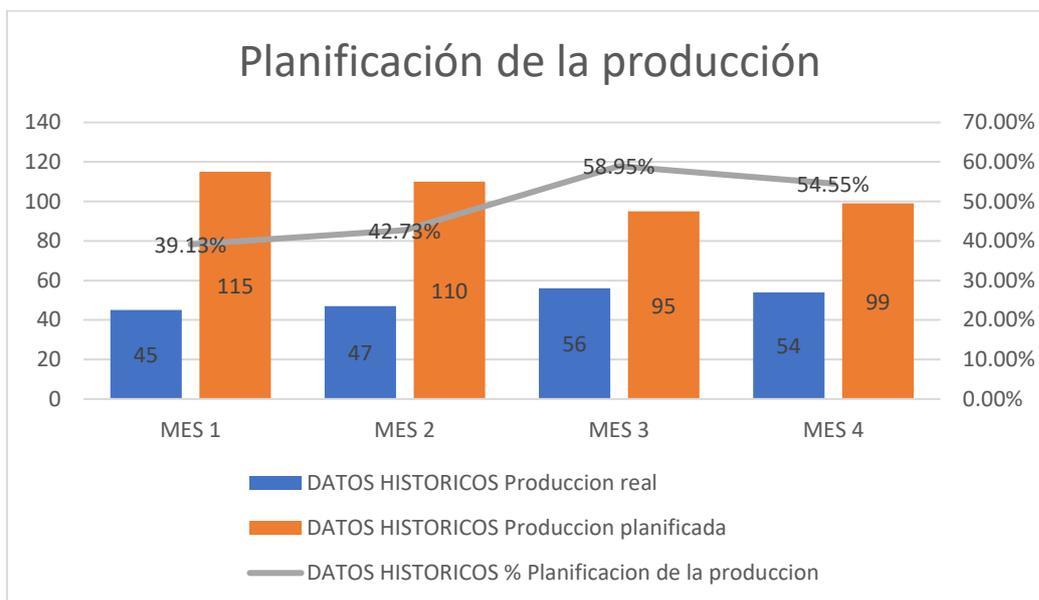


Figura 11: Datos históricos de Planificación de la producción

En la tabla 8, podemos observar que solo se planifico un 48.84% de productos que ingresaron a orden de producción en los últimos 4 meses.

## DIMENSIÓN 2: Control de la producción

Tabla 9: Control de la producción (datos históricos) - FAGOMA SAC

CONTROL DE LA PRODUCCIÓN			
	<b>EMPRESA</b>	FAGOMA S.A.C.	
	<b>INDICADOR</b>	Control de la producción	
	<b>FÓRMULA</b>	$CP = \left( \frac{\text{Productos retrasados}}{\text{Productos totales}} \right) \times 100\%$	
	<b>PERIODO DE EVALUACIÓN</b>	4 meses	
<b>Periodo</b>	DATOS HISTÓRICOS		
	Productos retrasados	Productos totales	% Control de la producción
<b>MES 1</b>	59	115	51.30%
<b>MES 2</b>	58	110	52.73%
<b>MES 3</b>	53	95	55.79%
<b>MES 4</b>	50	99	50.51%
<b>PROMEDIO</b>			<b>52.58%</b>

Fuente 18: Elaboración propia

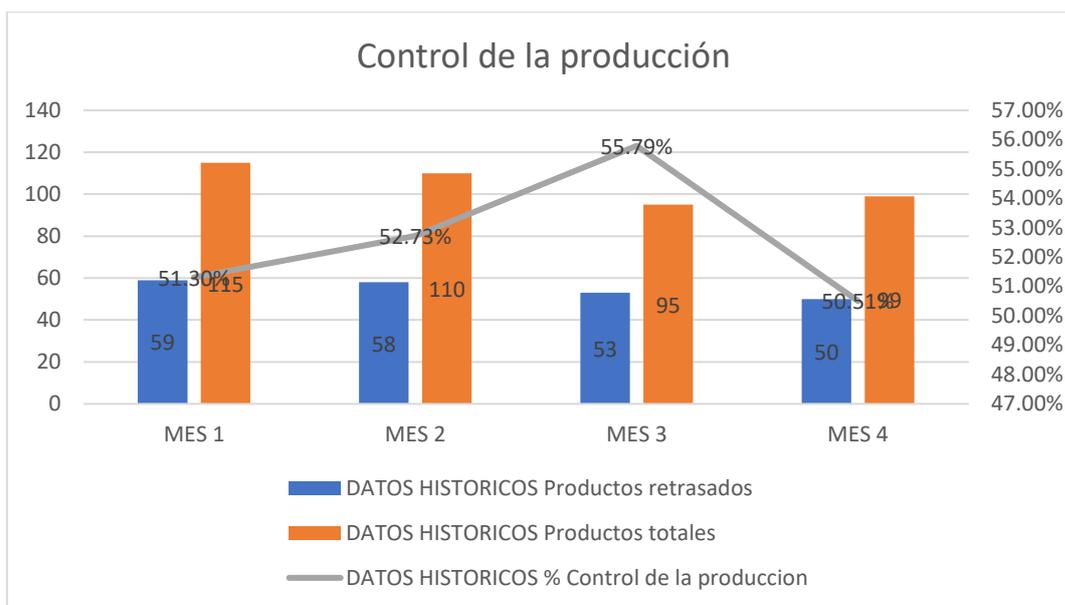


Figura 12: Datos históricos de Control de la producción

En la tabla 9, podemos observar un 52.58% de productos retrasados, lo cual significa que no tenemos un control en la producción, y tenemos quejas e insatisfacciones de los clientes.

Datos históricos de mi variable dependiente: Tiempos de entrega.

DIMENSIÓN 1: Entregas a tiempo

Tabla 10: Entregas a tiempo (datos históricos) - FAGOMA SAC

ENTREGAS A TIEMPO			
	EMPRESA	FAGOMA S.A.C.	
	INDICADOR	Productos entregados a tiempo	
	FÓRMULA	$PET = \left( \frac{N^{\circ} \text{ pedidos entregados a tiempo}}{N^{\circ} \text{ total de pedidos realizados}} \right) \times 100\%$	
	PERIODO DE EVALUACIÓN	4 meses	
Periodo	DATOS HISTÓRICOS		
	N° pedidos entregados a tiempo	N° total de pedidos realizados	% Productos entregados a tiempo
MES 1	30	56	53.57%
MES 2	29	52	55.77%
MES 3	34	57	59.65%
MES 4	37	65	56.92%
PROMEDIO			56.48%

Fuente 19: Elaboración propia

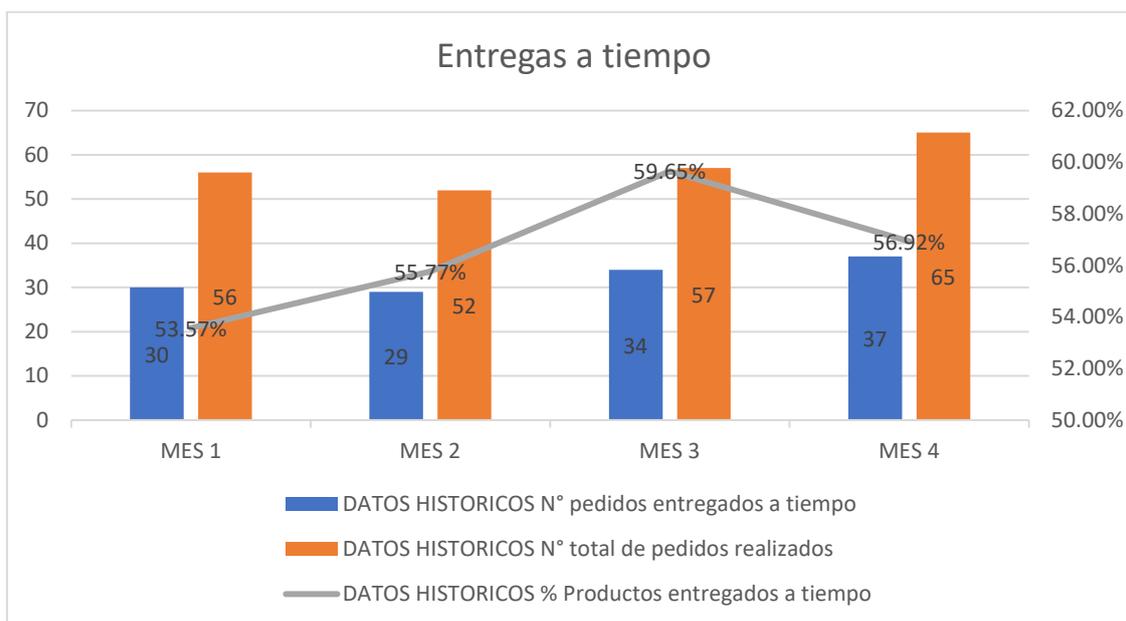


Figura 13: Datos históricos de Entregas a tiempo

En la tabla 10, se puede observar que se logró entregar a tiempo un 56.48% de productos.

## DIMENSIÓN 2: Tiempos de despacho

Tabla 11: Tiempos de despacho (datos históricos) - FAGOMA SAC

TIEMPOS DE DESPACHO			
	EMPRESA	FAGOMA S.A.C.	
	INDICADOR	Tiempos de despacho	
	FÓRMULA	$TD = \left( \frac{N^{\circ} \text{ de despachos cumplidos}}{N^{\circ} \text{ total de despachos requeridos}} \right) \times 100\%$	
	PERIODO DE EVALUACION	4 meses	
Periodo	DATOS HISTÓRICOS		
	N° de despachos cumplidos	N° total de despachos requeridos	% Tiempos de despacho
MES 1	54	115	46.96%
MES 2	56	110	50.91%
MES 3	52	95	54.74%
MES 4	57	99	57.58%
PROMEDIO			<b>52.54%</b>

Fuente 20: Elaboración propia

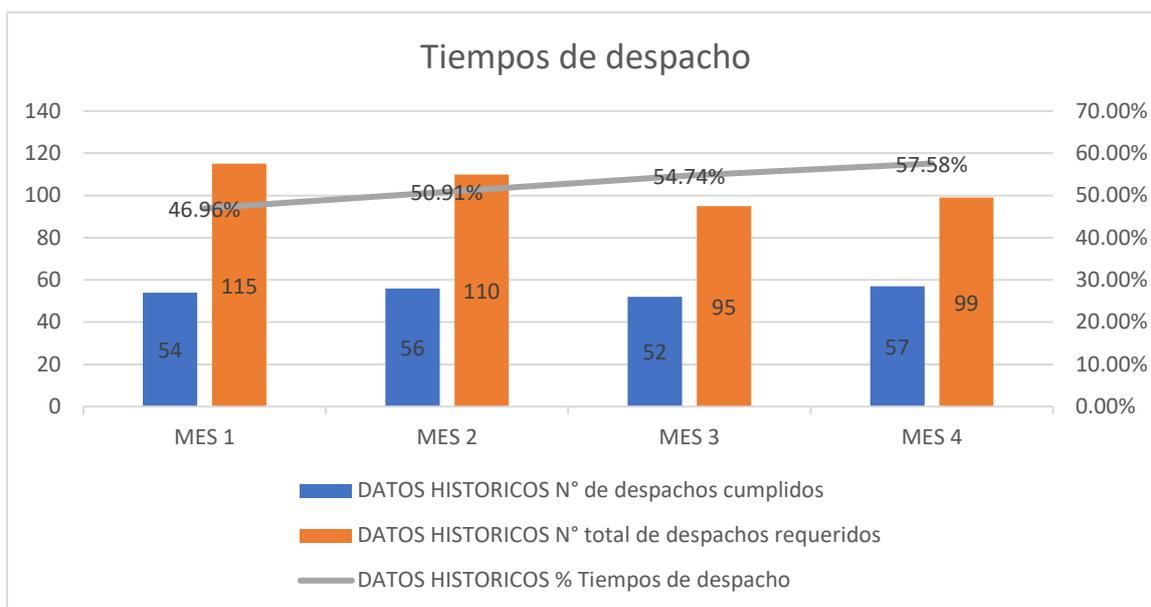


Figura 14: Datos históricos de Tiempos de despacho

En la tabla 11, se puede observar que se logró despachar un 52.54% de productos a los almacenes de los clientes.

Propuesta de mejora: Tal como se planteó inicialmente el objetivo principal de esta investigación es Proponer un sistema de Planificación y control de la Producción en el área de producción para mejorar los tiempos de entrega de los productos, para ello se siguieron los siguientes pasos:

- Se realiza inspecciones en planta para observar el proceso de actual de los productos.
- Se realizo la elaboración de formatos de las hojas de producción como: Plan de trabajo, Guías de fabricación.
- Se realiza pruebas piloto de algunos productos a través de la elaboración de Diagramas de Análisis de Procesos.
- Se realizo una simulación de datos proyectados de despachos del año 2022.
- Se obtuvieron resultados de la investigación.

Todas estas propuestas de mejora se aplican durante el proceso de fabricación de los productos, para mejorar los tiempos de entrega.

Se presenta a continuación la propuesta detallada de los elementos que conforman la propuesta de Planificación y Control de la Producción de la empresa FAGOMA S.A.C.

- Se realiza inspecciones en planta para observar el proceso productivo actual. Se adjunta evidencia fotográfica.

*Figura 15: Evidencia de inspección de Área Caucho*



*Fuente 21: Elaboración propia*

Figura 18: Evidencia de inspección de Área de Prensa



Fuente 22: Elaboración propia

Figura 17: Evidencia de inspección de Área Caucho - Limpieza de caucho



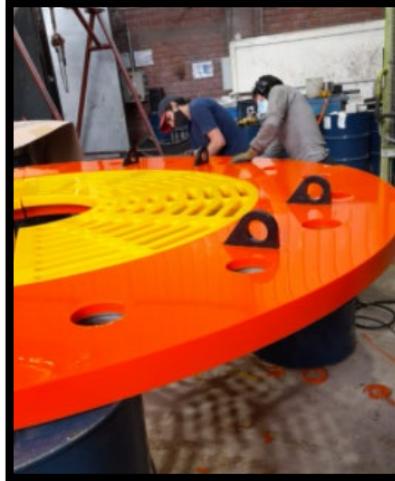
Fuente 24: Elaboración propia

Figura 16: Evidencia de inspección de Área de Maestranza



Fuente 23: Elaboración propia

Figura 21: Evidencia de inspección de Área de Poliuretano



Fuente 27: Elaboración propia

Figura 20: Evidencia de inspección de Área de Soldadura - Mantenimiento de válvulas



Fuente 26: Elaboración propia

Figura 19: Evidencia de inspección de Área Caucho - Granallado de polea



Fuente 25: Elaboración propia

➤ Elaboración de formatos de Guías de fabricación y plan de trabajo.

Figura 22: Guías de fabricación

	FABRICACIONES GENERALES MANTENIMIENTO Y SERVICIOS S.A.C.			CÓDIGO: FA-DOC-02	
	GUIA DE FABRICACIÓN	CODIGO			VERSIÓN: 01
					EMISIÓN:
PRODUCTO				CANTIDAD	
CLIENTE				ORDEN DE COMPRA	
AREA DE TRABAJO	<input type="checkbox"/> AREA DE SOLDADURA	<input type="checkbox"/> AREA DE CAUCHO	<input type="checkbox"/> AREA DE POLIURETANO	<input type="checkbox"/> AREA DE INYECCION	<input type="checkbox"/> AREA DE MAESTRANZA
RESPONSABLE DE AREA					
ETAPA	DESCRIPCIÓN	CHECK		OBSERVACIÓN	NOMBRE Y FIRMA
		SI	NO		
INYECCION	Verificación de válvula				
FABRICACION Y LIMPIEZA	Desarmado de cuerpo de válvula				
	Soldeo de piezas en mal estado				
	Rolado y soldeo de platina para alma de manga				
	Retiro de caucho de estrellas por terceros				
	Desarmado de embolo				
	Limpieza de embolo				
	Elaboración de tochos de caucho				
	Elaboración de tochos de PU				
	Elaboración de tochos y rascadores de PU				
	Elaboración de rascadores en maestranza				
	Prensado de mangas y estrellas				
	Limpieza de mangas y estrellas				
	Soldeo de cuchillas de inox				
	Pintado de piezas				
	Armado de embolo				
	Realizar pruebas neumática de embolo				
Armado de válvulas					
Montaje integral de válvula					
Pegado de placa de aluminio					
EMPAQUETADO Y EMBALADO	Embalado y empaquetado				

Fuente 28: Elaboración propia



- Se realiza pruebas piloto de algunos productos a través de la elaboración de Diagramas de Análisis de Procesos.

Figura 24: Prueba piloto - Paneles de PU

FAGOMA S.A.C.		CUADRO RESUMEN						
Ubicación: Arequipa		ACTIVIDADES		PRUEBA PILOTO				
				N°	T(min)	Distancia (m)	%Tiempo	
Proceso: Fabricación de paneles de Poliuretano			Operaciones	11	1719	72	75.16%	
			Transporte	3	55	14900	2.40%	
El diagrama inicial: Corte de platinas			Inspección	4	18	26	0.79%	
			Espera	1	15	4	0.66%	
El diagrama termina: Traslado de paneles a almacenes mina			Almacenaje	1	480	1	20.99%	
		<b>TOTAL</b>		20	2287	15003	100.00%	
N°	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD					T(min)	Distancia (m)
								
1	Corte de platinas						4	8
2	Armado de almas de paneles						7	2
3	Inspección de medidas de paneles						5	4
4	Soldeo de paneles						10	3
5	Enderezado de paneles						3	7
6	Inspección de soldadura						4	4
7	Traslado de almas a granallado						20	4400
8	Espera de granallado de almas por terceros						15	4
9	Traslado de almas del granallado a planta						20	8500
10	Inspección de calidad de granallado						4	8
11	Mezclado de componentes (poliuretano y moca)						600	12
12	Colocación de pegamento a almas						2	12
13	Limpieza de molde de alma						3	12
14	Vaciado de poliuretano						6	2
15	Cura de poliuretano						120	2
16	Postura de poliuretano						960	2
17	Inspección de medidas						5	10
18	Embalado y empaquetado						5	10
19	Almacenaje de panel						480	1
20	Traslado de panel a almacenes mina						15	2000
<b>TOTAL GENERAL</b>							<b>2287</b>	<b>15003</b>

Fuente 32: Elaboración propia

Figura 25: Prueba piloto - Válvulas KGA

FAGOMA S.A.C.		CUADRO RESUMEN						
Ubicación: Arequipa		ACTIVIDADES	PRUEBA PILOTO					
			N°	T(min)	Distancia (m)	%Tiempo		
Proceso: Servicio de reparación de válvulas KGA		 Operaciones	18	1458	83	47.37%		
		 Transporte	6	310	2800	10.07%		
El diagrama inicial: Traslado de válvula de almacenes mina		 Inspección	6	50	24	1.62%		
		 Espera	2	780	10	25.34%		
El diagrama termina: Traslado de válvulas a almacenes mina		 Almacenaje	1	480	5	15.59%		
		<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>3078</b>	<b>26922</b>	<b>100.00%</b>		
N°	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD					T(min)	Distancia (m)
								
1	Traslado de válvula de almacenes mina a planta						120	5500
2	Verificación de válvula						20	4
3	Desarmado de cuerpo de válvula						33	2
4	Soldeo de piezas en mal estado						35	8
5	Rolado y soldeo de platina para alma de manga						15	8
6	Verificación de soldeo						10	4
7	Espera a retiro de caucho de estrellas por terceros						720	5
8	Inspección de dureza de caucho de mangas y estrellas						4	4
9	Traslado de piezas de cuerpo a granallado						20	3500
10	Espera de granallado de piezas por terceros						60	5
11	Desarmado de embolo						13	2
12	Traslado de bujes de bronce a maestranza						15	4400
13	Limpieza de embolo						13	2
14	Elaboración de tochos de caucho						60	6
15	Elaboración de tochos de PU						960	5
16	Elaboración de tochos y rascadores de PU						50	3
17	Elaboración de rascadores en maestranza						10	3
18	Traslado de granallado de piezas de cuerpo a planta						20	3500
19	Control de calidad al granallado						5	4
20	Prensado de mangas y estrellas						90	10
21	Limpieza de mangas y estrellas						9	10
22	Soldeo de cuchillas de inoxidable						30	8
23	Pintado de piezas						30	6
24	Traslado de retenes, rascadores, bujes de bronce y empaques de maestranza a planta						15	4400
25	Inspección de piezas recogidas de maestranza						4	4
26	Armado de embolo						12	2
27	Inspección de pruebas neumática de embolo						7	4
28	Armado de válvulas						60	2
29	Montaje integral de válvula						25	2
30	Pegado de placa de aluminio						3	2
31	Embalado y empaquetado						10	2
32	Almacenaje de válvula						480	5
33	Traslado de válvula KGA a almacenes mina						120	5500
<b>TOTAL GENERAL</b>							<b>3078</b>	<b>26922</b>

Fuente 33: Elaboración propia

Figura 26: Prueba piloto - Paneles de caucho

FAGOMA S.A.C.		CUADRO RESUMEN						
Ubicación: Arequipa		ACTIVIDADES		PRUEBA PILOTO				
				N°	T(min)	Distancia (m)	%Tiempo	
Proceso: Fabricación de planchas de caucho			Operaciones	17	574	117	46.07%	
			Transporte	3	160	14300	12.84%	
El diagrama inicial: Corte de planchas			Inspección	3	17	18	1.36%	
			Espera	1	15	4	1.20%	
El diagrama termina: Traslado de paneles a almacenes mina			Almacenaje	1	480	12	38.52%	
		<b>TOTAL</b>		25	1246	14451	100.00%	
N°	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD					T(min)	Distancia (m)
								
1	Corte de platinas y plancha						12	8
2	Perforación de agujeros de plancha						12	6
3	Armado de almas de planchas						10	2
4	Inspección de medidas de planchas						5	4
5	Soldeo de paneles						9	3
6	Enderezado de paneles						5	7
7	Inspección de soldadura						4	4
8	Traslado de almas a granallado						20	4400
9	Espera de granallado de almas por terceros						15	4
10	Molienda de caucho						80	8
11	Traslado de almas del granallado a planta						20	4400
12	Inspección de calidad de granallado						3	8
13	Habilitado de material de caucho						30	4
14	Colocación de matriz a prensa						30	12
15	Colocación de adhesivo a almas						2	12
16	Limpieza de molde de alma						3	12
17	Colocación de caucho						20	2
18	Carga de plancha						20	2
19	Prensado de plancha						240	2
20	Descarga de plancha						20	10
21	Limpieza de plancha						13	14
22	Prensado de tapón de caucho						60	3
23	Inspección de calidad de espesor de caucho						5	2
24	Embalado y empaquetado						8	10
25	Almacenaje de panel						480	12
26	Traslado de panel a almacenes mina						120	5500
<b>TOTAL GENERAL</b>							<b>1246</b>	<b>14451</b>

Fuente 34: Elaboración propia

- En esta investigación para simular datos futuros se usará el método de Regresión lineal de Excel

Ilustración 1: Datos proyectados de Planificación real

PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN			
Producción real			
MES	DATOS HISTORICOS	DATOS PROYECTADOS	
1	45	$3.6*(5) + 41.5$	60
2	47	$3.6*(6) + 41.5$	63
3	56	$3.6*(7) + 41.5$	67
4	54	$3.6*(8) + 41.5$	70

Fuente 35: Microsoft Excel

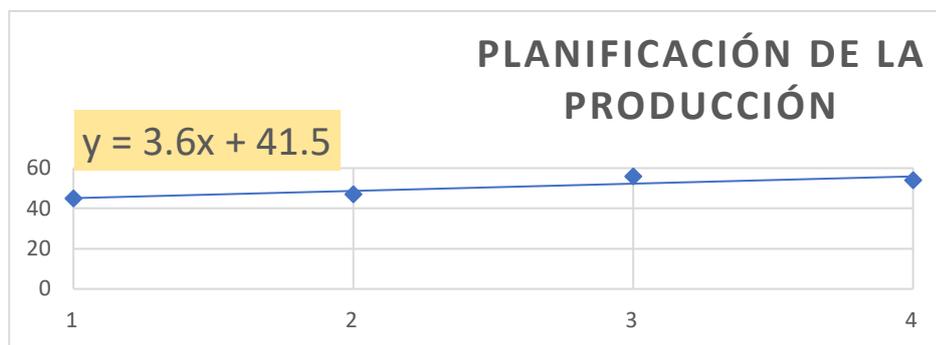


Figura 27: Regresión lineal de Producción real

Tabla 12: Datos proyectados de Productos retrasados

CONTROL DE LA PRODUCCION			
Productos retrasados			
MES	DATOS HISTORICOS	DATOS PROYECTADOS	
1	59	$- 3.2*(5) + 63$	47
2	58	$- 3.2*(6) + 63$	44
3	53	$- 3.2*(7) + 63$	41
4	50	$- 3.2*(8) + 63$	37

Fuente 36: Microsoft Excel

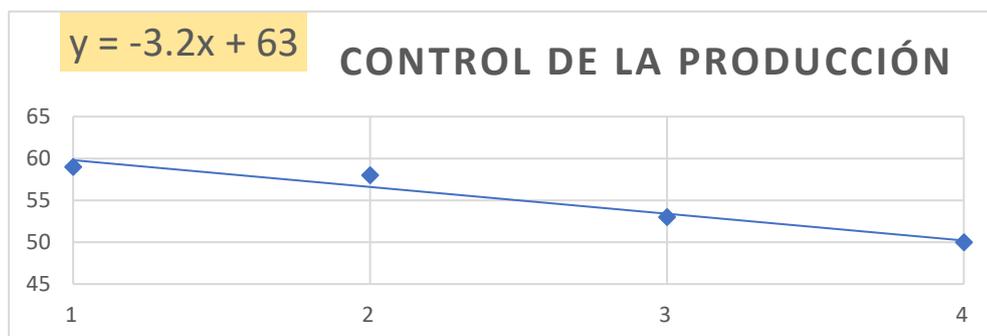


Figura 28: Regresión lineal de productos retrasados

Tabla 13: Datos proyectados de Pedidos entregados a tiempo

ENTREGAS A TIEMPO Pedidos entregados a tiempo			
MES	DATOS HISTORICOS	DATOS PROYECTADOS	
1	30	$2.6*(5) + 26$	39
2	29	$2.6*(6) + 26$	42
3	34	$2.6*(7) + 26$	44
4	37	$2.6*(8) + 26$	47

Fuente 37: Microsoft Excel

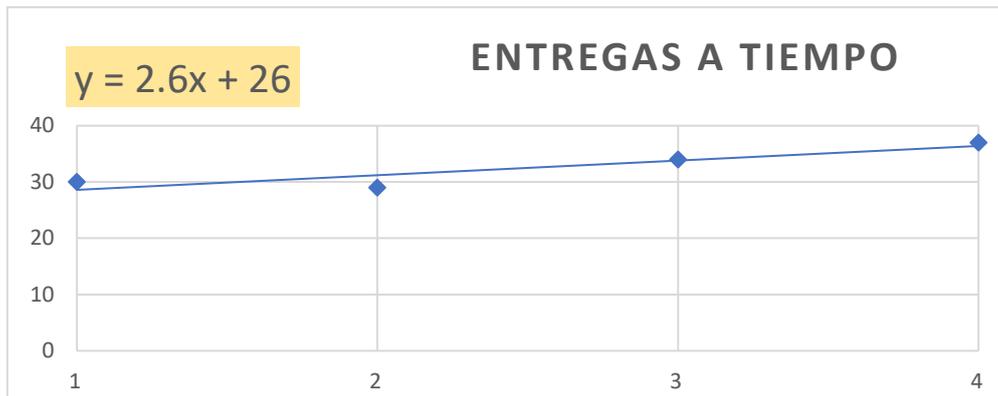


Figura 29: Regresión lineal de pedidos entregados a tiempos

Tabla 14: Datos proyectados de Despachos cumplidos

TIEMPOS DE DESPACHO Despachos cumplidos			
MES	DATOS HISTÓRICOS	DATOS PROYECTADOS	
1	54	$0.5*(5) + 53.5$	56
2	56	$0.5*(6) + 53.5$	57
3	52	$0.5*(7) + 53.5$	57
4	57	$0.5*(8) + 53.5$	58

Fuente 38: Microsoft Excel

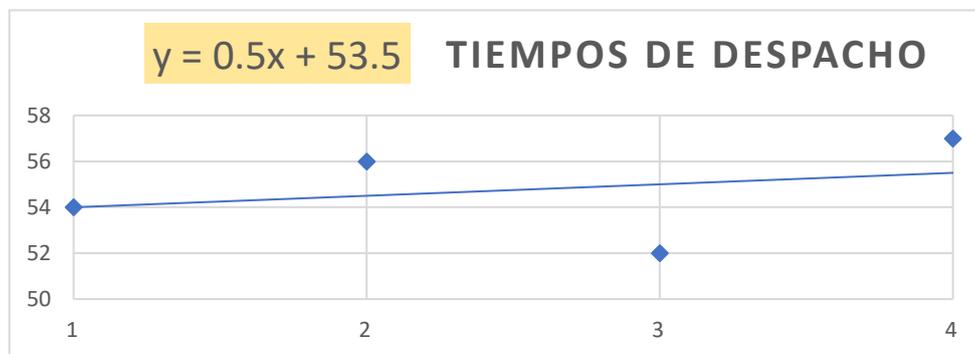


Figura 30: Datos proyectados de Despachos cumplidos

Datos proyectados de mi variable independiente: Planificación y Control de la producción.

### DIMENSIÓN 1: Planificación

Tabla 15: Planificación de la producción (Datos proyectados) – FAGOMA SAC

PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN			
	<b>EMPRESA</b>	FAGOMA S.A.C.	
	<b>INDICADOR</b>	Planificación de la producción	
	<b>FÓRMULA</b>	$PP = \left( \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción planificada}} \right) \times 100\%$	
	<b>PERIODO DE EVALUACIÓN</b>	4 meses	
<b>Periodo</b>	DATOS PROYECTADOS		
	Producción real	Producción planificada	% Planificación de la producción
<b>MES 1</b>	60	115	51.74%
<b>MES 2</b>	63	110	57.36%
<b>MES 3</b>	67	95	70.21%
<b>MES 4</b>	70	99	71.01%
<b>PROMEDIO</b>			<b>62.58%</b>

Fuente 39: Elaboración propia

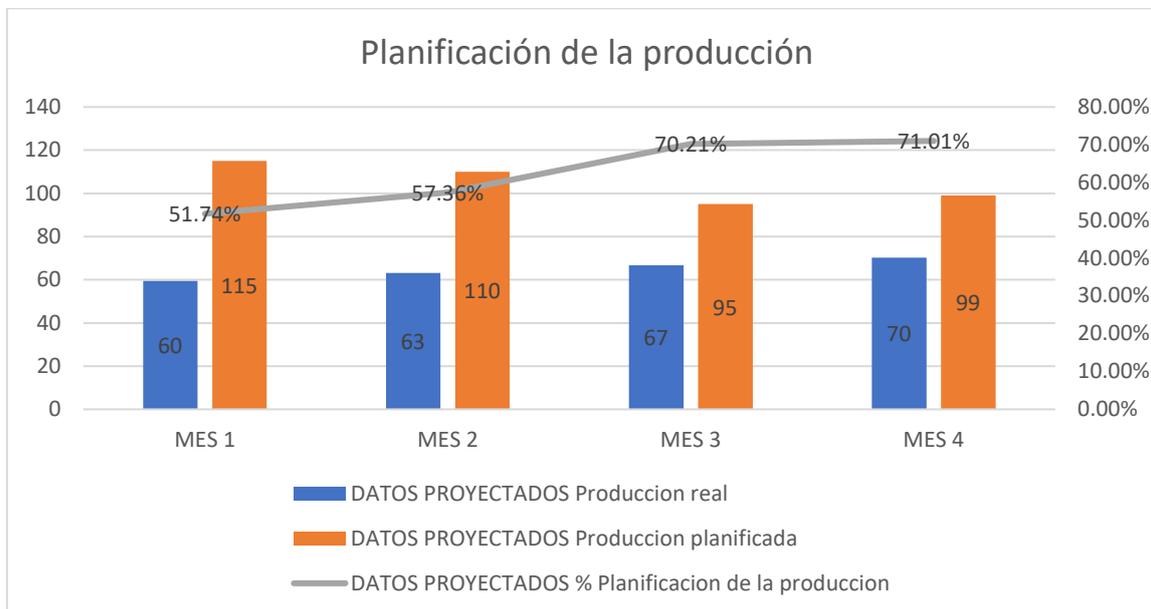


Figura 31: Datos proyectados de Planificación de la producción

En la tabla 15, se observa que la planificación ascendió a 62.58%, lo cual significa que se está planificando los productos que ingresan a producción.

## DIMENSIÓN 2: Control de la producción

Tabla 16: Control de la producción (datos proyectados) - FAGOMA SAC

CONTROL DE LA PRODUCCIÓN			
	<b>EMPRESA</b>	FAGOMA S.A.C.	
	<b>INDICADOR</b>	Control de la producción	
	<b>FÓRMULA</b>	$CP = \left( \frac{\text{Productos retrasados}}{\text{Productos totales}} \right) \times 100\%$	
	<b>PERIODO DE EVALUACIÓN</b>	4 meses	
Periodo	DATOS PROYECTADOS		
	Productos retrasados	Productos totales	% Control de la producción
MES 1	47	115	40.87%
MES 2	44	110	39.82%
MES 3	41	95	42.74%
MES 4	37	99	37.78%
<b>PROMEDIO</b>			<b>40.30%</b>

Fuente 40: Elaboración propia

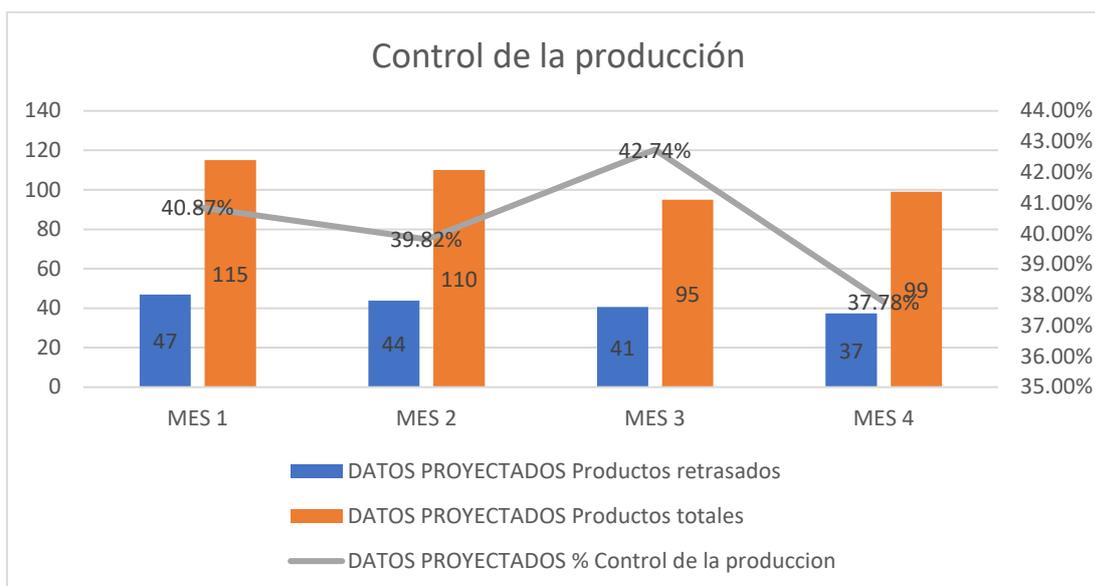


Figura 32: Datos proyectados de Control de la producción

En la tabla 16, se observa que descendió a un 40.30%, obteniendo menos productos en retraso de producción lo cual significa que ya se está teniendo un control en la producción.

Datos históricos de mi variable dependiente: Tiempos de entrega.

DIMENSIÓN 1: Entregas a tiempo

Tabla 17: Entregas a tiempo (datos proyectados) - FAGOMA SAC

ENTREGAS A TIEMPO			
	EMPRESA	FAGOMA S.A.C.	
	INDICADOR	Productos entregados a tiempo	
	FÓRMULA	$PET = \left( \frac{N^{\circ} \text{ pedidos entregados a tiempo}}{N^{\circ} \text{ total de pedidos realizados}} \right) \times 100\%$	
	PERIODO DE EVALUACIÓN	4 meses	
Periodo	DATOS PROYECTADOS		
	N° pedidos entregados a tiempo	N° total de pedidos realizados	% Productos entregados a tiempo
MES 1	39	66	59.54%
MES 2	42	69	60.55%
MES 3	44	72	61.47%
MES 4	47	75	62.32%
PROMEDIO			60.97%

Fuente 41: Elaboración propia

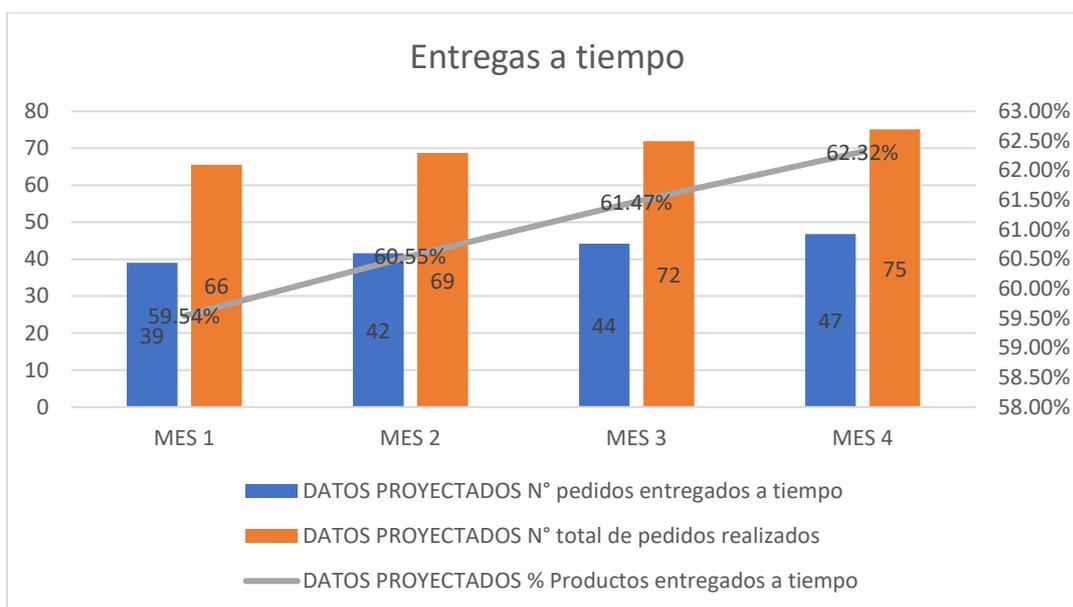


Figura 33: Datos proyectados de Entregas a tiempo

En la tabla 17, se observa que las entregas a tiempo de los productos ascendieron a un 60.97%, mejorando así las entregas a tiempo de los productos y dejando clientes satisfechos.

## DIMENSIÓN 2: Tiempos de despacho

Tabla 18: Tiempos de despacho (datos proyectados) - FAGOMA SAC

TIEMPOS DE DESPACHO			
	EMPRESA	FAGOMA S.A.C.	
	INDICADOR	Tiempos de despacho	
	FÓRMULA	$TD = \left( \frac{N^{\circ} \text{ de despachos cumplidos}}{N^{\circ} \text{ total de despachos requeridos}} \right) \times 100\%$	
	PERIODO DE EVALUACIÓN	4 meses	
Periodo	DATOS PROYECTADOS		
	N° de despachos cumplidos	N° total de despachos requeridos	% Tiempos de despacho
MES 1	56	115	48.70%
MES 2	57	110	51.36%
MES 3	57	95	60.00%
MES 4	58	99	58.08%
PROMEDIO			54.54%

Fuente 42: Elaboración propia

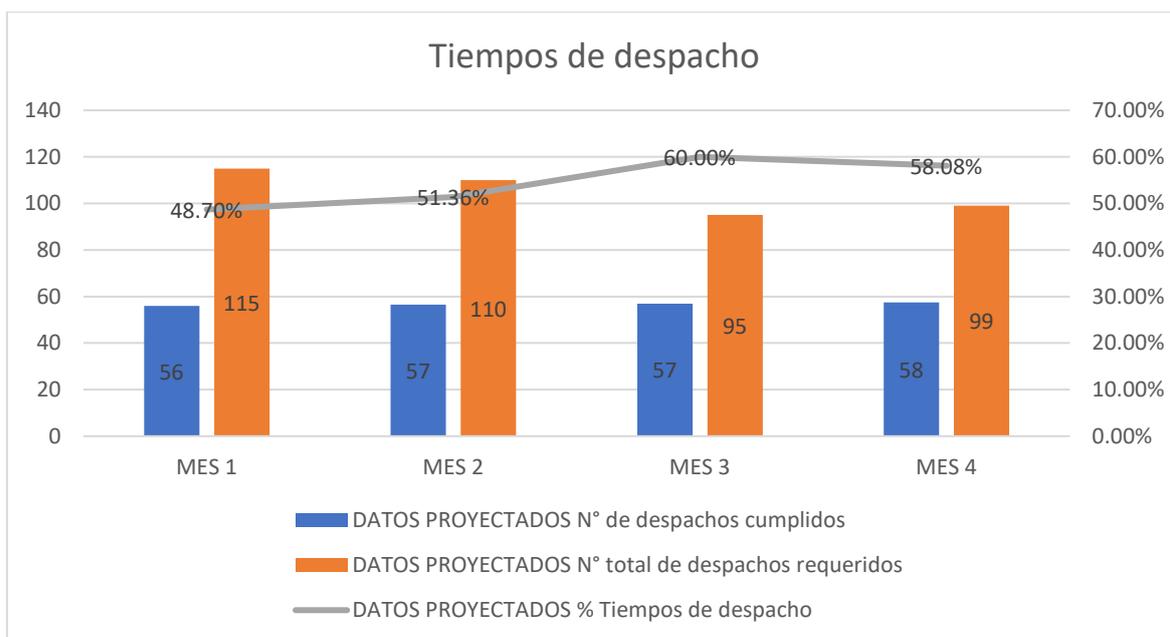


Figura 34: Datos proyectados de Tiempos de despacho

En la tabla 18, se observa que se despachó un 54.54% de productos.

### **Análisis económico financiero:**

Para el presente trabajo de investigación el análisis económico financiero consta en comprobar si el proyecto de investigación es rentable en beneficio de la empresa, en la tabla de flujo económico podemos apreciar los cálculos entre los costos de datos históricos y datos proyectados que nos darán el beneficio por mes, así como también las inversiones tangibles e intangibles que nos darán el valor total neto, donde también se calcula el VAN, con un costo de oportunidad al 30% anual, finalmente comprobamos con el cálculo del ratio beneficio/costo que es mayor que 1, este factor nos indica que la empresa va ganando y nuestro trabajo de investigación es aceptado.

El beneficio de no perder ordenes, se debe a que si entregamos los productos a tiempos, en las fechas pactadas con el cliente, nos ingresarán más órdenes de compra y por ende tendremos más producción.

El costo de oportunidad que trabaja la empresa es de 30% anual.

### Flujo de Caja económico de la Solución

	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
<b>COSTOS PRE</b>		34,887.38	34,887.38	34,887.38	34,887.38	34,887.38	34,887.38	34,887.38	34,887.38	34,887.38	34,887.38	34,887.38	34,887.38
PAGO DE HORAS EXTRAS		21,711.38	21,711.38	21,711.38	21,711.38	21,711.38	21,711.38	21,711.38	21,711.38	21,711.38	21,711.38	21,711.38	21,711.38
BENEFICIO DE NO PERDER ORDENES DE COMPRA		13,176.00	13,176.00	13,176.00	13,176.00	13,176.00	13,176.00	13,176.00	13,176.00	13,176.00	13,176.00	13,176.00	13,176.00
<b>COSTOS POST</b>		26,691.13	26,691.13	26,691.13	26,691.13	26,691.13	26,691.13	26,691.13	26,691.13	26,691.13	26,691.13	26,691.13	26,691.13
PAGO DE HORAS EXTRAS		20,103.13	20,103.13	20,103.13	20,103.13	20,103.13	20,103.13	20,103.13	20,103.13	20,103.13	20,103.13	20,103.13	20,103.13
BENEFICIO DE NO PERDER ORDENES DE COMPRA		6,588.00	6,588.00	6,588.00	6,588.00	6,588.00	6,588.00	6,588.00	6,588.00	6,588.00	6,588.00	6,588.00	6,588.00
<b>Beneficio</b>		8,196.25	8,196.25	8,196.25	8,196.25	8,196.25	8,196.25	8,196.25	8,196.25	8,196.25	8,196.25	8,196.25	8,196.25
<b>Inversiones Tangibles</b>	2,050.00												
Repuestos y accesorios	1,200.00												
Bienes y servicios	300.00												
Papelera y útiles de oficina	550.00												
<b>Inversiones Intangibles</b>	11,410.0												
Servicio de agua y desagüe	160.0												
Servicio de suministro de energía	250.0												
Viáticos y asignaciones	2,000.00												
Otros gastos	9,000.00												
<b>TOTALES NETOS</b>	-13,460.00												

Cálculo del VAN	12,688.17
Costo de Oportunidad del capital	30.0%
Cálculo de la TIR	60.69%
Cálculo de la ratio Beneficio / Costo	1.94

Anual

Anual

Tabla 19: Inversiones tangibles e intangibles

Rubros	Aportes Monetarios			
Recursos humanos (No Monetario)	Código clasificador MEF	Involucrados	Cantidad Unitaria Parte I	Cantidad Total
	Código clasificador MEF	Ítems	Costo Unitario Parte I S/.	Costo Total S/.
	TIEMPO EMPLEADO DE GAMARRA MAMANI	Yenifer Concepción Gamarra Mamani	2000	2,000.00
			<b>Total</b>	<b>2,000.00</b>
Equipos y Bienes Duraderos	Código clasificador MEF	Ítems	Costo Unitario Parte I S/.	Costo Total S/.
	2.3.22 SERVICIOS BÁSICOS, COMUNICACIONES, PUBLICIDAD Y DIFUSIÓN			
	2.3.22.21 SERVICIO DE TELEFONIA MÓVIL	1 celular	150	200.00
	2.3.15.1 MATERIALES Y ÚTILES DE OFICINA	1 laptop	1200	1,200.00
1 Tablet		50	100.00	
			<b>Total</b>	<b>1,500.00</b>
Materiales e insumos, asesorías especializadas y servicios, gastos operativos	2.3 BIENES Y SERVICIOS			
	2.3.1 COMPRA DE BIENES			
	2.3.15 MATERIALES Y ÚTILES			
	2.3.15.1 MATERIALES Y ÚTILES DE OFICINA	Impresiones	30	30.00
		útiles de oficina	300	300.00
		Copias	20	20.00
		Otros	200	200.00
	2.3.22 SERVICIOS BÁSICOS COMUNICACIONES, PUBLICIDAD Y DIFUSIÓN			
	2.3.22.1 SERVICIOS DE ENERGIA ELÉCTRICA AGUA Y GAS	Agua y desagüe	160	160.00
		Electricidad	150	150.00
	2.3.22.2 SERVICIO DE TELÉFONIA E INTERNET			
	2.3.22.23 SERVICIO DE INTERNET	Internet	100	100.00
	2.3.27 SERVICIOS PROFESIONALES Y TÉCNICOS			
	2.3.27.2 SERV. DE CONSULTORIA Y SIMILARES DESARROLLADO POR PERSONAL NATURALES			
2.3.27.29 ESTUDIOS	Matrícula académica	6000	6,000.00	
	Pensión académica	3000	3,000.00	
Leyenda de colores	Tangibles		<b>Total</b>	<b>S/9,960.00</b>
	Intangibles		<b>Total, acumulado</b>	<b>S/13,460.00</b>

Fuente 43: Elaboración propia

Como se observa en la tabla 19 se detalla las inversiones tangibles (S/.2,050.00) e intangibles (S/. 11,410.00), según los colores de la leyenda.

### Cronograma de ejecución:

Se representará mediante un diagrama de Gantt desde que inicia la aprobación del proyecto hasta el término de la tesis.

Tabla 20: Cronograma de actividades

N°	ACTIVIDADES	AÑO 2021-2022																							
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24
1	Evaluación de la situación actual de la empresa	■	■																						
2	Recopilación de datos			■	■	■																			
3	Establecer los objetivos de la investigación					■																			
4	Diseñar un plan						■	■																	
5	Procesamiento de datos								■																
6	Recolección y tabulación de datos									■	■	■	■												
7	Pronósticos de datos y resultados de la investigación													■	■	■	■	■							
8	Conclusiones y recomendaciones																			■	■				
9	Levantamiento de observaciones																					■	■		
10	Presentación y sustentación de tesis																							■	■

Fuente 44: Elaboración propia

### 3.6. Análisis de datos

Se recopilan de ambas variables de estudio y para el análisis estadístico de los datos cuantitativos, interpretación y gestión de datos se empleará el programa de Microsoft Excel y SPSS

Análisis descriptivo estadístico: Este tipo de método proporciona un enfoque mediante el cual se prepara un resumen de la información proporcionada por los datos de la muestra. En otras palabras, su objetivo es agregar información para proporcionar precisión, simplicidad, claridad y organización de datos y todos los datos serán plasmados en métodos de gráficos numéricos.

### 3.7. Aspectos éticos

El presente trabajo de investigación está asociado a la norma ISO 690, se ha realizado por diferentes aportes de autores de libros, artículos científicos, tesis, así mismo los datos obtenidos para la investigación fueron brindados por la empresa, en la investigación se utilizó el software "Turniting" que evito que se realice plagios.

Figura 35: Códigos de Ética de la UCV

Códigos de Ética de la Universidad César Vallejo	
Artículo 3°	"Respeto por las personas en su integridad y automomía"
Artículo 8°	"Competencia profesional y científica"
Artículo 10°	"La investigación con seres humanos"
Artículo 15°	"De la política antiplagio"
Artículo 16°	"De los derechos del autor"
Artículo 17°	"Del investigador principal y personal investigador"

#### **IV. RESULTADOS**

## Análisis estadístico descriptivo

Variable Independiente: Planificación y control de la Producción

Planificación de la producción

Tabla 21: Análisis descriptivo de Planificación de la producción

PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN				
	DATOS HISTÓRICOS	DATOS PROYECTADOS	INCREMENTO ABSOLUTO	INCREMENTO PORCENTUAL
<b>Media</b>	48.84	62.58	13.74	28.13%
<b>Desviación estándar</b>	9.42	9.56	0.13	1.42%
<b>Mínimo</b>	39.13	51.74	12.61	32.23%
<b>Máximo</b>	58.95	71.01	12.06	20.46%
<b>Asimetría</b>	0.06	-0.28	-0.35	-570.56%
<b>Curtosis</b>	-4.29	-4.32	-0.03	0.61%

Fuente 45: SOFTWARE SPSS

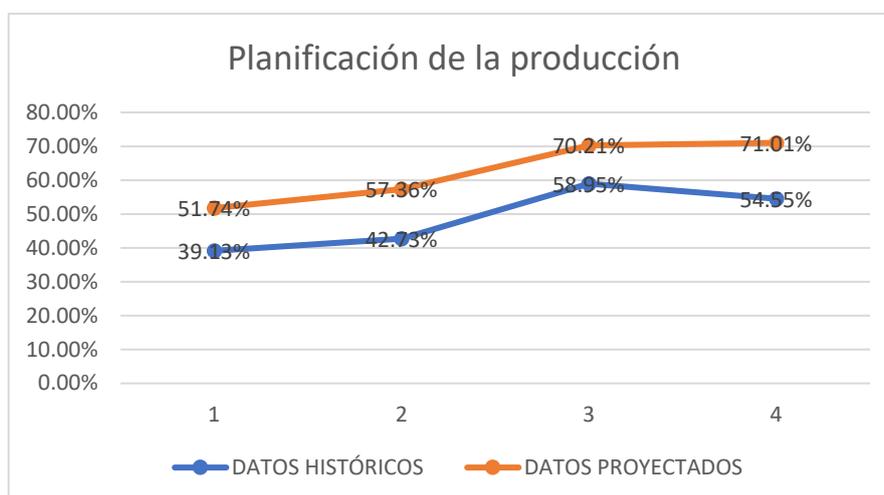


Figura 36: Planificación de la producción Antes - Después

En este caso, como se observa en la Tabla 21 e Ilustración 32, se observa entre los datos históricos y datos proyectados de la planificación de la producción estuvo alrededor de 48.84% y después fue de 62.58%. Con una desviación estándar de 9.42% y después de 9.56%. La mínima planificación fue de 39.13% y después fue de 51.75%. La máxima planificación fue de 58.95% y después fue de 71.01%. Con una asimetría de 0.06% y después fue de -0.28%. teniendo una mejora en la producción porque mientras más planificación mayor serán los despachos. Y una curtosis de -4.29% y después de -4.32%, interpretando que los datos están más alejados de la media.

Se puede observar que la planificación de la producción mejoro en la empresa.

## Control de la producción

Tabla 22: Análisis descriptivo de Control de la producción

CONTROL DE LA PRODUCCIÓN				
	DATOS HISTÓRICOS	DATOS PROYECTADOS	INCREMENTO ABSOLUTO	INCREMENTO PORCENTUAL
<b>Media</b>	52.58	40.30	-12.28	-23.35%
<b>Desviación estándar</b>	2.33	2.07	-0.26	-11.04%
<b>Mínimo</b>	50.51	37.78	-12.73	-25.20%
<b>Máximo</b>	55.79	42.74	-13.05	-23.39%
<b>Asimetría</b>	1.16	-0.11	-1.28	-109.68%
<b>Curtosis</b>	0.93	0.28	-0.65	-70.03%

Fuente 46: SOFTWARE SPSS

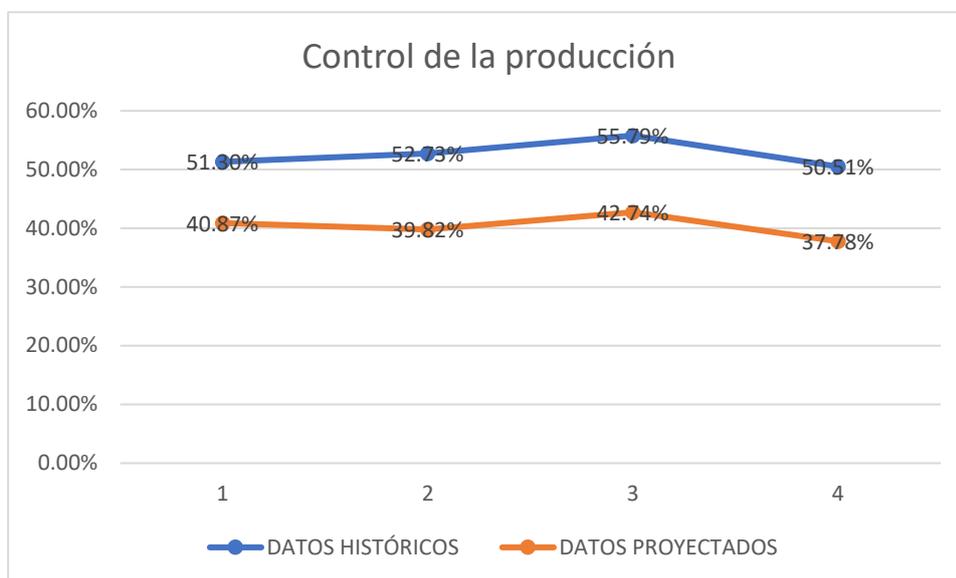


Figura 37: Control de la producción Antes - Después

En este caso, como se observa en la Tabla 22 e Ilustración 33, se observa entre los datos históricos y datos proyectados del control de la producción estuvo alrededor de 52.58% y después fue de 40.30%. Con una desviación estándar de 2.33% y después de 2.07%. La mínima planificación fue de 50.51% y después fue de 37.78%. La máxima planificación fue de 55.79% y después fue de 42.74%. Con una asimetría de 1.16% y después fue de -0.11%, teniendo una mejora en el control de la producción para tener más despachos, y una curtosis de 0.93% y después de 0.28%, interpretando que los datos están más alejados de la media.

Se puede observar que el control de la producción mejoro en la empresa, ya que hay menos productos retrasados.

Variable Dependiente: Tiempos de entrega

Entregas a tiempo

Tabla 23: Análisis descriptivo de Entregas a tiempo

ENTREGAS A TIEMPOS				
	DATOS HISTÓRICOS	DATOS PROYECTADOS	INCREMENTO ABSOLUTO	INCREMENTO PORCENTUAL
Media	56.48	60.97	4.49	7.95%
Desviación estándar	2.53	1.20	-1.33	-52.73%
Mínimo	53.57	59.54	5.97	11.14%
Máximo	59.65	62.32	2.67	4.48%
Asimetría	0.29	-0.16	-0.45	-155.18%
Curtosis	0.56	-1.14	-1.70	-302.83%

Fuente 47: SOFTWARE SPSS

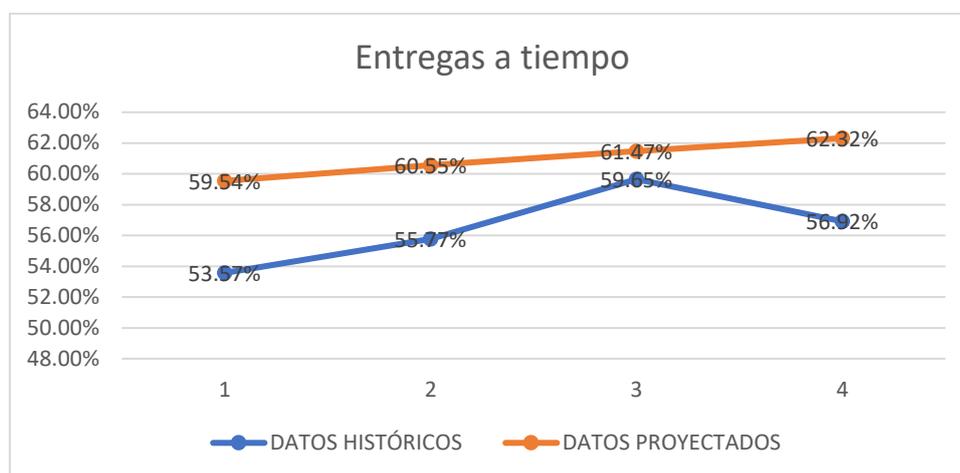


Figura 38: Entregas a tiempo Antes - Después

En este caso, como se observa en la Tabla 23 e Ilustración 34, se observa entre los datos históricos y datos proyectados de entregas a tiempo estuvo alrededor de 56.48% y después fue de 60.97%. Con una desviación estándar de 2.53% y después de 1.20%. La mínima planificación fue de 53.57% y después fue de 59.54%. La máxima planificación fue de 59.65% y después fue de 62.32%. Con una asimetría de 0.29% y después fue de -0.16%, interpretando así mayores entregas a tiempos mayor despachos y mayores órdenes de compra, y una curtosis de 0.56% y después de -1.14%, interpretando que los datos están más alejados de la media.

Se puede observar que las entregas a tiempo mejoró en la empresa, teniendo así mayores entregas a tiempo de los productos.

## Tiempos de despacho

Tabla 24: Análisis descriptivo de Tiempos de despacho

TIEMPOS DE DESPACHO				
	DATOS HISTÓRICOS	DATOS PROYECTADOS	INCREMENTO ABSOLUTO	INCREMENTO PORCENTUAL
<b>Media</b>	52.55	54.54	1.99	3.78%
<b>Desviación estándar</b>	4.620	5.372	0.75	16.27%
<b>Mínimo</b>	46.96	48.70	1.74	3.71%
<b>Máximo</b>	57.58	60.00	2.42	4.20%
<b>Asimetría</b>	-.276	-.099	0.18	-64.32%
<b>Curtosis</b>	-1.454	-4.248	-2.79	192.08%

Fuente 48: SOFTWARE SPSS

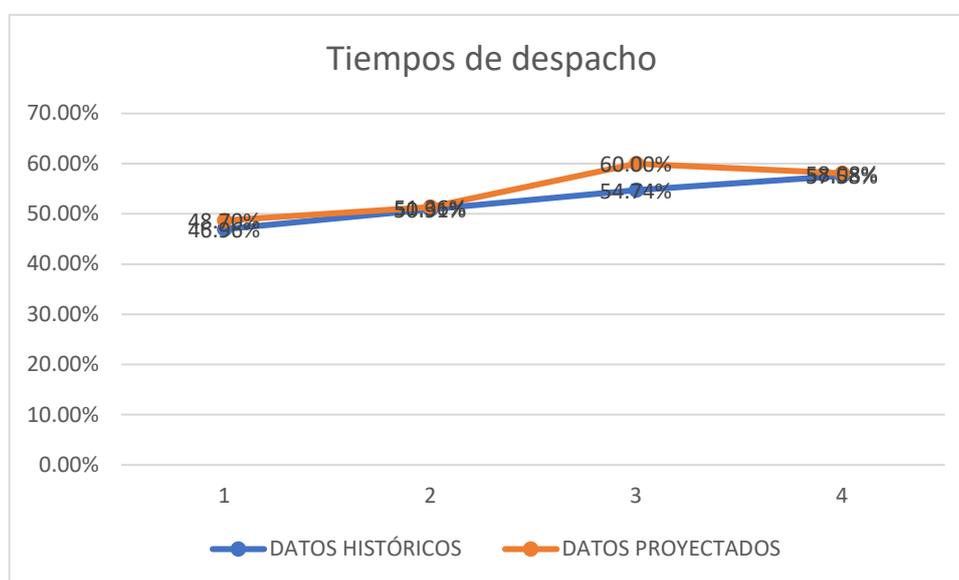


Figura 39: Tiempos de despacho Antes - Después

En este caso, como se observa en la Tabla 24 e Ilustración 35, se observa entre los datos históricos y datos proyectados los tiempos de despacho estuvo alrededor de 52.55% y después fue de 54.54%. Con una desviación estándar de 4.620% y después de 5.372%. La mínima planificación fue de 46.96% y después fue de 48.70%. La máxima planificación fue de 57.58% y después fue de 60.00%. Con una asimetría de -0.276% y después fue de -0.099%, interpretando que los tiempos de despacho van a mejorar. Y una curtosis de -1.454% y después de -4.248%, interpretando que los datos están más alejados de la media.

Se puede observar que los tiempos de despacho mejoró en la empresa, teniendo así mayores despachos en menos tiempo, y así pueda llegar a tiempo a sus almacenes de los clientes.

## **V. DISCUSIÓN**

La presente investigación ha tenido como principal objetivo determinar en qué medida la propuesta de planificación y control de la producción reduce el tiempo de entrega de productos en FAGOMA S.A.C, donde se encontró un incremento de la planificación de la producción a un 28.13%, una reducción en los productos retrasados a un -23.35%, teniendo así un mayor control de la producción, esto comparado a la investigación de Ledesma Fabiola (2019), cuyo título es *Gestión por procesos para incrementar la productividad en una empresa metal mecánica. Santa Anita, 2019*, donde su productividad aumento a un 16.98%, donde nos dice que al implementar procedimientos de trabajo para planificar y de igual manera priorizar la urgencia de los productos, se evitara retrasos e incumpliendo con las fechas de entrega, donde su desarrollo de actividades desde que ingresa la orden de compra hasta el despacho del mismo, es similar al desarrollo de actividades de la empresa FAGOMA S.A.C. y las causas de retrasos son falta de planificación, falta de control de procesos, ausencia de procedimientos y no hay orden y limpieza.

Por otro lado, con Macavilca Oscar. (2019), cuyo título es *Analizar, diagnosticar y recomendar mejoras al sistema productivo de una empresa metalúrgica*, donde su productividad aumento un 34% con su prueba piloto, donde los valores obtenidos por la linea piloto se alcanzo aplicando las mejoras en el cuello de botella actual, y con la teoria de restricciones se enfoca las iniciativas de mejora en función de los cuellos de botella, pero tambien una iniciativa de mejora en un proceso que no es el cuello de botella no garantiza la mejora de la productividad, comparado con la investigación tambien se encuentra deficiencias al momento de la fabricacion del productos, perdidas de tiempo y mano de obra, no hay una claridad de los procedimientos de trabajo, la distribucion del personal es deficiente y falta de orden y limpieza.

## **VI. CONCLUSIONES**

1. Se concluye que con la mejora de la planificación y control de la producción podemos mejorar los tiempos de entrega de los productos, de los resultados se obtuvo un 56.48% en promedio del año 2021 frente a un 60.97% del sistema proyectado, teniendo así mejoras con el cumplimiento de las fechas pactadas con el cliente y a la vez nos generen más órdenes de compra.
2. En cuanto a la reducción del ciclo de orden de trabajo se realiza pruebas piloto a los productos que representan el movimiento productivo de la empresa, donde se observa la reducción de tiempos de operación y así poder ahorrar tiempo y empezar con la fabricación de otros productos, de los resultados se obtuvo un promedio de productos retrasados de 52.38% del año 2021, frente a un 40.30% del sistema proyectado, teniendo así una disminución de productos retrasados y a la vez tener un mayor control de la producción y respecto a la planificación se obtuvo un 48.84% del año 2021 y en cuanto al sistema proyectado se obtuvo un 62.58%, lo cual quiere decir que mayor sea la planificación de trabajo de los productos, menor será los tiempos muertos que tienen los operarios al momento de la fabricación de cada uno de los productos.
3. En cuanto a los tiempos de despacho se obtuvo un promedio de 52.55% del año 2021 a comparación de los datos proyectados a un promedio de 54.54%, teniendo así una mejora en los tiempos de despacho que hay los productos y a la vez puedan llegar a tiempo a sus almacenes de los clientes.
4. De aplicarse esta propuesta de investigación se espera que se logren los resultados proyectados de mejora de los tiempos de entrega, disminuir los productos en retraso, tener mayor control y planificación de la producción y mejorar los tiempos de despacho en la empresa para así lograr los objetivos deseados.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda realizar la correcta planificación y control de la producción para así evitar retrasos en la producción, realizar los correctos planes de trabajo, guías de fabricación de los productos, cronogramas de trabajos, evitar realizar las horas extras, creando así una cultura de mejora continua en el personal y así realizar trabajos de calidad en el tiempo justo y recibir mas ordenes de compra.
- Se recomienda que el control del cumplimiento de las programaciones sea estricto por parte del supervisor para obtener mejores resultados.
- Realizar capacitaciones continuas al personal para el mejor desempeño y manejo de máquinas, y darles a conocer los avances y resultados de las mejoras para incentivarlos a seguir mejorando.

## REFERENCIAS

**Alvarez Mora, Jhon Maicol y Londoño Gonzales, Jean Pierre.** *PROPUESTA DE MEJORA PARA LA REDUCCIÓN DEL TIEMPO DE ENTREGA.* Universidad Icesi.

**Barcelli, Guillermo. 2014.** Gestión, planificación y control de la producción. [En línea] 2014. file:///C:/Users/HP/Downloads/523-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1517-1-10-20160128%20(6).pdf.

**Becerril Torres, Osvaldo, Godínez Enciso, Juan y Canales García, Rosa. 2018.** Innovation and productivity in the metal-mechanic industry of Mexico. *SCIELO*. [En línea] 2018. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2415-06222018000400005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2415-06222018000400005&script=sci_arttext).

**Beetrack. 2018.** Despacho de mercancías en logística de última milla: 6 errores comunes. *Beetrack*. [En línea] 2018. <https://www.beetrack.com/es/blog/despacho-de-mercancias>.

**Bernal, C. A. 2010.** *Metodología de la investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. 3a. Bogotá, Colombia : Pearson Educación, 2010.

**Caicedo Rolón, Alvaro y Ortiz Triana, Viviana. 2015.** PROCEDURE FOR THE SCHEDULING AND MANUFACTURING CONTROL. *Scientia Et Technica*. [En línea] 2015. file:///C:/Users/HP/Downloads/Dialnet-  
ProcedimientoParaLaProgramacionYControlDeLaProduccion-5163630.pdf.

**Cascante, Jinny. 2011.** *Métodos Mixtos de Investigación- Guía de Estudio*. Lima : UNED, 2011.

**Díaz, Betha y Noriega, María. 2020.** BENEFITS OF APPLYING THE 5S MODEL TO INDUSTRIAL COMPANIES IN PERU. [En línea] 2020. <https://hdl.handle.net/20.500.12724/12217>.

**EKCIT. 2018.** Planificación de la producción. *Tic Portal*. [En línea] 2018. <https://www.ticportal.es/glosario-tic/planificacion-produccion>.

**Enrique, Rus Arias. 2020.** Investigación aplicada. *Economipedia*. [En línea] 2020. <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-aplicada.html#:~:text=La%20investigaci%C3%B3n%20aplicada%20es%20aquella,la%20sociedad%20o%20las%20empresas.&text=Adem%C3%A1s%20se%20apoya%20en%20la,mejorar%20la%20calidad%20de%20vida..>

—. 2020. Investigación explicativa. *Economipedia*. [En línea] 2020. <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-explicativa.html>.

**Gomez. 2006.** Enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto. [En línea] 2006. [https://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/mirm/cualitativo\\_cuantitativo\\_mixto.html#:~:text=4.3.1%20Enfoque%20cuantitativo&text=G%C3%B3mez%20\(2006%3A121\)%20se%20apoya%20en%20la%20calidad%20de%20la%20ciencia%20seg%C3%BAn%20las%20reglas..](https://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/mirm/cualitativo_cuantitativo_mixto.html#:~:text=4.3.1%20Enfoque%20cuantitativo&text=G%C3%B3mez%20(2006%3A121)%20se%20apoya%20en%20la%20calidad%20de%20la%20ciencia%20seg%C3%BAn%20las%20reglas..)

- Henriquez, Francisco, y otros. 2019.** Process Optimization Using Lean Manufacturing to Reduce Downtime: Case Study of A Manufacturing SME in Peru. *ICIBE*. [En línea] 2019. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3364335.3364383>.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. 2010.** *Metodología de la investigación*. 5a. México D.F. : McGraw Hill-Interamerica editores S.A., 2010.
- Ledesma Roque, Fabiola Eladia. 2019.** Gestión por Procesos para incrementar la Productividad en una. *Universidad Cesar Vallejo*. [En línea] 2019. [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/48239/Ledesma\\_RPE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/48239/Ledesma_RPE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Macavilca, O. 2019.** *Análisis, diagnostico y propuestas de mejora en el sistema de produccion de una empresa metalmecanica*. San Miguel-Peru : s.n., 2019.
- Marin Garcia, Juan y Carneiro, Paula. 2010.** Desarrollo y validación de un modelo multidimensional de la produccion ajustada. [En línea] 2010. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/8704/115.pdf>.
- Mendez Guerra, Carlos. 2018.** Investment Constraints and Productivity Cycles. *SCIELO*. [En línea] 2018. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2415-06222018000400004&script=sci\\_abstract](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2415-06222018000400004&script=sci_abstract).
- Morlote-Samperio, N. y Celiseo-Sanlamaría, R. 2004.** *Metodología de la investigación*. México, D.F. : McGraw-Hill Interamericana Editores S.A, 2004.
- Propuesta de mejora de procesos para la cadena de suministro de una imprenta.* **Sencara Sencara , Edwin Wilfredo, y otros. 2020.** Lima : s.n., 2020, ALICIA.
- Ramos, Edgar, y otros. 2020.** Applying Lean Maintenance to Optimize manufacturing processes in the supply Chain: A Peruvian print company case. *CORE*. [En línea] 2020. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/653828>.
- Reidl-Martínez., Lucy María. 2013.** Confiabilidad en la medición. [En línea] 2013. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-50572013000200007](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000200007).
- Rincon Parra, Nidia Estela. 2020.** Revisión documental de factores de producción analizados en investigaciones del sector metalmecánico. *Ingenierias USBMed*. [En línea] 2020. <https://revistas.usb.edu.co/index.php/IngUSBmed/article/view/4249>.
- Riquelme, Mathias. 2017.** Web y empresas. [En línea] 2017. <https://www.webyempresas.com/que-es-la-planificacion/>.
- Risco, Aldo Alvarez. 2020.** Justificación de la Investigación. *Justificación de la Investigación*. [En línea] 2020. <https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10821/Nota%20Acad%C3%A9mica%205%20%2818.04.2021%29%20->



**ANEXOS**

## a) Matriz de operacionalización de las variables

Anexo 1: Matriz de operacionalización de las variables

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Variable independiente: Planificación y control de la producción	(Barcelli, 2014) Se define como un conjunto de actividades que aseguran la continuidad y la armonía en el sistema productivo o la gestión de los recursos necesarios para la producción de los bienes y servicios que presta la organización.	A través de una adecuada planificación y control de la producción podemos realizar la mejora de los procesos productivos.	Planificación	$PP = \left( \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción planificada}} \right) \times 100\%$ Leyenda PP: Planificación de producción	Razón
			Control de la producción	$CP = \left( \frac{\text{Productos retrasados}}{\text{Productos totales}} \right) \times 100\%$ Leyenda CP: Control de producción	Razón
Variable dependiente: Tiempos de entrega	(Vermorel, 2020) Los tiempos de entrega son importantes porque significan que la mayoría de las decisiones rutinarias deben tomarse con anticipación para lograr el objetivo deseado, como también mantener la calidad del servicio.	Los tiempos de entrega corresponde al cumplimiento de la empresa para realizar la entrega de productos en el tiempo pactado con el cliente y reducir los tiempos de despacho.	Entregas a tiempo	$PET = \left( \frac{\text{N}^\circ \text{ pedidos entregados a tiempo}}{\text{N}^\circ \text{ total de pedidos realizados}} \right) \times 100\%$ Leyenda PET: Productos entregados a tiempo	Razón
			Tiempos de despacho	$TD = \left( \frac{\text{N}^\circ \text{ de despachos cumplidos}}{\text{N}^\circ \text{ total de despachos requeridos}} \right) \times 100\%$ Leyenda TD: Tiempos de despacho	Razón

Anexo 2: SPSS - Planificación de la producción

<b>Descriptivos</b>				
		Estadístico	Error típ.	
HISTORICOS	Media	48,84	4,712	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	33,84	
		Límite superior	63,84	
	Media recortada al 5%	48,82		
	Mediana	48,64		
	Varianza	88,811		
	Desv. típ.	9,424		
	Mínimo	39		
	Máximo	59		
	Rango	20		
	Amplitud intercuartil	18		
	Asimetría	,060	1,014	
	Curtosis	-4,290	2,619	
PROYECTADOS	Media	62,58	4,779	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	47,37	
		Límite superior	77,79	
	Media recortada al 5%	62,71		
	Mediana	63,79		
	Varianza	91,345		
	Desv. típ.	9,557		
	Mínimo	52		
	Máximo	71		
	Rango	19		
	Amplitud intercuartil	18		
	Asimetría	-,285	1,014	
	Curtosis	-4,316	2,619	

Anexo 3: SPPS - Control de la producción

Descriptivos				
		Estadístico	Error típ.	
HISTORICOS	Media	52,58	1,164	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	48,88	
		Límite superior	56,29	
	Media recortada al 5%	52,52		
	Mediana	52,02		
	Varianza	5,417		
	Desv. típ.	2,327		
	Mínimo	51		
	Máximo	56		
	Rango	5		
	Amplitud intercuartil	4		
	Asimetría	1,163	1,014	
	Curtosis	,929	2,619	
	PROYECTADOS	Media	40,30	1,035
Intervalo de confianza para la media al 95%		Límite inferior	37,01	
		Límite superior	43,60	
Media recortada al 5%		40,31		
Mediana		40,35		
Varianza		4,286		
Desv. típ.		2,070		
Mínimo		38		
Máximo		43		
Rango		5		
Amplitud intercuartil		4		
Asimetría		-,113	1,014	
Curtosis		,278	2,619	

**Descriptivos**

		Estadístico	Error típ.	
HISTORICOS	Media	56,48	1,265	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	52,45	
		Límite superior	60,50	
	Media recortada al 5%	56,46		
	Mediana	56,35		
	Varianza	6,405		
	Desv. típ.	2,531		
	Mínimo	54		
	Máximo	60		
	Rango	6		
	Amplitud intercuartil	5		
	Asimetría	,291	1,014	
	Curtosis	,561	2,619	
PROYECTADOS	Media	60,97	,598	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	59,07	
		Límite superior	62,87	
	Media recortada al 5%	60,97		
	Mediana	61,01		
	Varianza	1,431		
	Desv. típ.	1,196		
	Mínimo	60		
	Máximo	62		
	Rango	3		
	Amplitud intercuartil	2		
	Asimetría	-,161	1,014	
	Curtosis	-1,139	2,619	

Anexo 5: SPSS - Tiempos de despacho

<b>Descriptivos</b>				
		Estadístico	Error típ.	
HISTORICOS	Media	52,55	2,310	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	45,20	
		Límite superior	59,90	
	Media recortada al 5%	52,58		
	Mediana	52,83		
	Varianza	21,345		
	Desv. típ.	4,620		
	Mínimo	47		
	Máximo	58		
	Rango	11		
	Amplitud intercuartil	9		
	Asimetría	-,276	1,014	
	Curtosis	-1,454	2,619	
PROYECTADOS	Media	54,54	2,686	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	45,99	
		Límite superior	63,08	
	Media recortada al 5%	54,56		
	Mediana	54,72		
	Varianza	28,854		
	Desv. típ.	5,372		
	Mínimo	49		
	Máximo	60		
	Rango	11		
	Amplitud intercuartil	10		
	Asimetría	-,099	1,014	
	Curtosis	-4,248	2,619	

**c) Certificado de validez de contenido del instrumento que mide**

N°	DIMENSIONES / ítems	Coherencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: PLANIFICACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Dimensión 1: Planificación $PP = \left( \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción planificada}} \right) \times 100\%$	X		X		X		
2	Dimensión 2: Control de la producción $CP = \left( \frac{\text{Productos retrasados}}{\text{Productos totales}} \right) \times 100\%$	X		X		X		
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: TIEMPOS DE ENTREGA</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
3	Dimensión 1: Entregas a tiempo $PET = \left( \frac{\text{N° pedidos entregados a tiempo}}{\text{N° total de pedidos realizados}} \right) \times 100\%$	X		X		X		
4	Dimensión 2: Tiempos de despacho $TD = \left( \frac{\text{N° de despachos cumplidos}}{\text{N° total de despachos requeridos}} \right) \times 100\%$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_HAY SUFICIENCIA\_\_

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [ X ] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Sunohara Ramírez, Percy DNI: 40608759

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

07 de marzo del 2022

- <sup>1</sup>Coherencia: El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo
- <sup>2</sup>Relevancia: El ítem es esencial o importante, para representar al componente o dimensión específica del constructo
- <sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

**c) Certificado de validez de contenido del instrumento que mide**

N°	DIMENSIONES / ítems	Coherencial		Relevancia <sup>1</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: PLANIFICACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION</b>							
1	Dimensión 1: Planificación $PP = \left( \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción planificada}} \right) \times 100\%$	X		X		X		
2	Dimensión 2: Control de la producción $CP = \left( \frac{\text{Productos retrasados}}{\text{Productos totales}} \right) \times 100\%$	X		X		X		
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: TIEMPOS DE ENTREGA</b>							
3	Dimensión 1: Entregas a tiempo $PET = \left( \frac{N^{\circ} \text{ pedidos entregados a tiempo}}{N^{\circ} \text{ total de pedidos realizados}} \right) \times 100\%$	X		X		X		
4	Dimensión 2: Tiempos de despacho $TD = \left( \frac{N^{\circ} \text{ de despachos cumplidos}}{N^{\circ} \text{ total de despachos requeridos}} \right) \times 100\%$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_HAY SUFICIENCIA\_\_

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [ X ] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. **Rodríguez Alegre Lino** DNI: 06535058

Especialidad del validador: **Ingeniero Pesquero Tecnólogo Mg Administrac. CIP 25095**

**11 de febrero del 2022**

<sup>1</sup>Coherencia: El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es esencial o importante, para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

**c) Certificado de validez de contenido del instrumento que mide**

N°	DIMENSIONES / ítems	Coherencial		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>2</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: PLANIFICACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION</b>							
1	Dimensión 1: Planificación $PP = \left( \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción planificada}} \right) \times 100\%$	X		X		X		
2	Dimensión 2: Control de la producción $CP = \left( \frac{\text{Productos retrasados}}{\text{Productos totales}} \right) \times 100\%$	X		X		X		
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: TIEMPOS DE ENTREGA</b>							
3	Dimensión 1: Entregas a tiempo $PET = \left( \frac{N^\circ \text{ pedidos entregados a tiempo}}{N^\circ \text{ total de pedidos realizados}} \right) \times 100\%$	X		X		X		
4	Dimensión 2: Tiempos de despacho $TD = \left( \frac{N^\circ \text{ de despachos cumplidos}}{N^\circ \text{ total de despachos requeridos}} \right) \times 100\%$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_ HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [ X] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

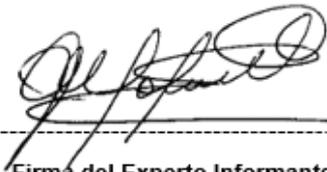
Apellidos y nombres del juez validador. Molina Vilchez Jaime Enrique DNI: 06019540

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial CIP 100497

11 de febrero del 2022

- <sup>1</sup>Coherencia: El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo
- <sup>2</sup>Relevancia: El ítem es esencial o importante, para representar al componente o dimensión específica del constructo
- <sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante.

**Fagoma S.A.C.**

**FAGOMA S.A.C.**

FABRICACIONES GENERALES MANTENIMIENTO Y SERVICIOS S.A.C.

RUC: 20311992393

Av. Puno Nº 1224 Alto Libertad – Cerro Colorado

Telefax: 054-445379

e-mail: [fagoma@fagoma.com.pe](mailto:fagoma@fagoma.com.pe)

Arequipa, 16 de noviembre del 2021.

Por medio de la presente yo Santiago José Díaz Montenegro identificado con el número de DNI 71716712, representante legal de la empresa Fabricaciones Generales Mantenimiento y Servicios S.A.C. (FAGOMA S.A.C.), expreso mi autorización a la Srta. Yenifer Concepción Gamarra Mamani identificada con el número de DNI 70000114, para el uso del nombre de la empresa que represento y de la información obtenida de los indicadores del trabajo de investigación que está llevando a cabo sobre "Propuesta de sistema de planificación y control de la producción para mejorar la entrega de productos en FAGOMA S.A.C., Arequipa, 2021."

El uso de nuestra información tiene como finalidad la elaboración de Tesis y obtención de grado de Ingeniero.

**FAGOMA S.A.C.**  
RUC: 20311992393  
  
Santiago José Díaz Montenegro  
GERENTE GENERAL  
DNI: 71716712  
Santiago José Díaz Montenegro

**Fabricaciones Generales Mantenimiento y Servicios S.A.C.**

Av. Puno 1224 Alto Libertad – Cerro Colorado  
Teléfono: 054- 445379 / 959694488 / \*203100  
Arequipa – Perú