



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN PARA
MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA G&S
MAQUINARIAS PLÁSTICAS, SAN MARTIN DE PORRES, 2017.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA INDUSTRIAL**

AUTORA:

PRADA PICON, YAJAHIRA HAYDEE

ASESOR:

MGTR. REINOSO VASQUEZ, GEORGE

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2018

PÁGINA DEL JURADO

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

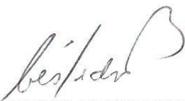
El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Don (a) :
PRADA PICON YAJAHIRA HAYDEÉ

cuyo título es: IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE
PRODUCCION PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA
G&S MAQUINARIAS PLASTICAS, SAN MARTIN DE PORRES, 2017.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de
preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:

.....!!.....(número) *ONCE* (letras).

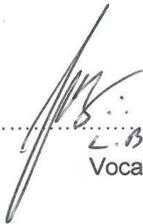
Los Olivos, 10 de Julio del 2018


.....

Presidente
Carlos Céspedes


.....

Secretario
GEORGE REINOSO


.....
L. BENÍTEZ
Vocal

DEDICATORIA

Dedicado a mis padres y hermanos por su apoyo, confianza y por todo el amor que me brindan el cual me da fuerzas para seguir adelante y nunca rendirme.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme la oportunidad de convertirme en un profesional de éxito.

Gracias a mis padres Manuel y Maritza por sus sabios consejos, por guiarme por el camino correcto y sobre todo por siempre haber confiado en mí.

Gracias a mis hermanos Ihary y Yosemite por contagiarme la magia de ver la vida desde la perspectiva de un niño y por todo el amor que día a día me brindan.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Prada Picon Yajahira Haydeé con DNI N.º 74894388, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, Julio del 2018

Prada Picon Yajahira Haydeé

DNI 74894388

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Implementación del Plan Maestro de Producción para mejorar la productividad en la empresa G&S Maquinarias Plásticas, San Martín de Porres, 2017” la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

Prada Picon Yajahira Haydeé

RESUMEN

La presente tesis tuvo como objetivo determinar de qué manera la implementación del plan maestro de producción mejora la productividad en la empresa G&S Maquinarias Plásticas E.I.R.L.

La investigación metodológica es de tipo aplicada y de diseño cuasi experimental. La población de estudio está conformada por la entrega de pedidos de bolsas flexográficas durante 48 días, el instrumento de recolección de datos aplicado en esta investigación para un mejor análisis de las variables de plan maestro de producción y productividad es mediante la técnica de la observación.

El resultado de la prueba de Wilcoxon es igual a significancia 0.000, el cual es menor que 0.05, por lo tanto nos indica que se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la implementación del plan maestro de producción mejora la productividad en la empresa G&S Maquinarias Plásticas E.I.R.L., es decir existe una influencia significativa de la variable independiente que es el plan maestro de producción sobre la variables dependiente que es la productividad.

La conclusión de la investigación ratifica la hipótesis general, que la implementación del plan maestro de producción mejora significativamente la productividad de la empresa G&S Maquinarias Plásticas E.I.R.L., así mismo una vez realizada la contrastación de hipótesis, se procedió al desarrollo de las alternativas para poder incrementar la productividad tales como la planeación de la producción, el mapa de la cadena de valor, y la aplicación del pronóstico de demanda, de manera que se utilice eficientemente la capacidad de producción, con la finalidad de entregar los pedidos solicitados en la fecha y cantidad indicada.

Palabras claves: Plan maestro de producción, pronóstico de demanda, nivel de cumplimiento, nivel de servicio y capacidad de producción.

ABSTRACT

The objective of this thesis was to determine how the implementation of the production master plan improves productivity in the company G & S Maquinarias Plásticas E.I.R.L. The methodological research is of an applied type and of quasi-experimental design. The study population consists of the delivery of orders of flexographic bags for 30 days, the instrument of data collection applied in this research for a better analysis of the variables of master plan of production and productivity is through the technique of observation. The result of the Wilcoxon test is equal to significance 0.000, which is less than 0.05, therefore it indicates that the null hypothesis is rejected and it is accepted that the implementation of the production master plan improves productivity in the company G & S Maquinarias EIRL plastics, that is, there is a significant influence of the independent variable that is the master plan of production on the dependent variables, which is productivity. The conclusion of the investigation ratifies the general hypothesis, that the implementation of the production master plan significantly improves the productivity of the company G & S Maquinarias Plásticas EIRL, likewise once the hypothesis testing has been carried out, the alternatives were developed in order to increase productivity such as production planning, the value chain map, and the application of the demand forecast, so that the production capacity is used efficiently, in order to deliver the orders requested on the date and amount indicated.

Key words: Production master plan, demand forecast, compliance level, service level and production capacity.

ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DEL JURADO.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	V
PRESENTACIÓN.....	VI
RESUMEN.....	VII
ABSTRAC.....	VIII
I. INTRODUCCIÓN	
1.1. Realidad Problemática.....	2
1.2. Trabajos Previos.....	10
1.3. Teorías Relacionadas al tema.....	15
1.3.1. Plan Maestro de producción.....	15
1.3.2 Funciones del Plan maestro.....	16
1.3.3 Horizonnte del Plan maestro.....	16
1.3.4 Planeación de Requerimiento de Materiales.....	18
1.3.4.1 Estructura del MRP.....	19
1.3.4.2Lista de materiales.....	20
1.3.4.3 Aplicación del MRP.....	20
1.3.5 Demanda de productos.....	21
1.3.6 Registro de inventario.....	22
1.3.7 Pronóstico.....	22
1.3.8 Inventarios.....	26
1.3.8.1 Tipos de inventarios.....	27
1.3.9. Capacidad de producción.....	28
1.3.9.2 Capacidad real de producción.....	28

1.3.10 Productividad.....	28
1.3.10.1 Factores de Productividad.....	29
1.3.10.2. Indicadores de la Productividad.....	30
1.3.11 Eficiencia.....	30
1.3.12 Eficacia.....	30
1.4. Formulación del Problema.....	31
1.4.1. Problema General.....	31
1.4.2. Problemas Específicos.....	31
1.5. Justificación.....	31
1.5.1. Justificación Económica.....	31
1.5.2. Justificación Metodológica.....	32
1.5.3. Justificación Social.....	32
1.6. Hipótesis.....	32
1.6.1. Hipótesis General.....	32
16.2. Hipótesis Específicos.....	33
1.7. Objetivos.....	33
1.7.1. Objetivo General.....	33
1.7.2. Objetivos Específicos.....	33
II. MÉTODO.....	35
2.1. Tipo y diseño de la Investigación.....	36
2.1.1. Tipo de Investigación.....	36
2.1.2. Diseño de Investigación.....	37
2.2. Operacionalización de las variables.....	38
2.3 Población, muestra y muestreo.....	40
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	40
2.5 Métodos de análisis de datos.....	41
2.6 Aspectos éticos.....	41
2.7. Desarrollo de la propuesta.....	42
2.7.1. Situación actual.....	43
2.7.2 Propuesta de mejora.....	65
2.7.3 Ejecución de la propuesta.....	71
2.7.4 Resultados de la implementación.....	77
2.7.5 Análisis económico financiero.....	89

III. RESULTADOS.....	95
3.1 Análisis descriptivo.....	96
3.2 Análisis inferencial.....	103
IV. DISCUSIÓN.....	113
V. CONCLUSIONES.....	115
VI. RECOMENDACIONES.....	117
VII. REFERENCIAS.....	119
ANEXOS.....	122

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1. Consumo de Plástico por habitantes kg/habitante.....	2
Figura 2. Variación mensual del índice de producción manufacturera.....	3
Figura 3. Diagrama Ishikawa.....	5
Figura 4. Diagrama de Pareto, ley 80-20.....	7
Figura 5. Plan maestro produccion.....	14
Figura 6. Barreras de tiempos.....	16
Figura 7. Barreras de tiempo y grado de fluidez en la programación.....	17
Figura 8. Estructura del MRP.....	18
Figura 9. Árbol del producto.....	19
Figura 10. Tipos de industrias y beneficios del MRP.....	20
Figura 11. Tipos de pronostico.....	22
Figura 12. Formula del pronóstico simple.....	23
Figura 13. Fórmula del promedio ponderado.....	24
Figura 14. Fórmula de Suavización exponencial.....	25
Figura 15. Organigrama de la empresa.....	43
Figura 16. Fotografía del producto Inka 10 x15.....	44
Figura 17. Fotografía del producto La buscadita 7x10.....	44
Figura 18. Fotografía del producto del vaso de leche.....	44
Figura 19. Mapa de procesos.....	45
Figura 20. Fotografía de la máquina de extrusión.....	46
Figura 21. Fotografía de bobinas de plástico.....	46
Figura 22. Fotografía de la máquina flexográfica.....	47
Figura 23. Fotografía del clise.....	47
Figura 24. Fotografía de la maquina selladora.....	48
Figura 25. Fotografía del empaquetado de bolsas.....	48
Figura 26. Diagrama de actividades de proceso.....	49
Figura 27. Diagrama de actividades de proceso.....	50
Figura 28. Diseño de bolsas.....	51
Figura 29. Demanda del 2017 por familia de productos de bolsas.....	53
Figura 30. Fotografía del diseño “HIELOU”.....	54
Figura 31. Producción 2017-2018.....	56

Figura 32. % Error de pronóstico 2017-2018.	58
Figura 33. Flujo de sistema de trabajo.....	65
Figura 34. Planeamiento de producción.	67
Figura 35. Error de pronóstico Antes –Después de la implementación.	79
Figura 36. Promedio Antes-Después.....	80
Figura 37. Volumen de producción mensual Antes-Después.....	82
Figura 38. Promedio de volumen de producción Antes-Después.....	83
Figura 39. Nivel de cumplimiento 2017 -2018.....	85
Figura 40. Nivel de cumplimiento Antes- Después.....	86
Figura 41. Nivel de servicio mensual 2017-2018.....	88
Figura 42. Nivel de servicio Antes- Después.....	89
Figura 43. Productividad Antes-Después.....	90
Figura 44. Volumen de producción antes y después.....	98
Figura 45. Eficiencia antes-después	100
Figura 46. Eficacia antes y después de la implementación.	102

ÍNDICE DE TABLA

Tabla N°1. Pareto (frecuencia de causas).....	
Tabla N°2. Demanda mensual 2017.....	52
Tabla N°3. Diseños con sello lateral.....	54
Tabla N°4. Producción de bolsas 2017-2018.....	55
Tabla N°5. Error de pronóstico.....	57
Tabla N°6. Información de los procesos.....	59
Tabla N°8. Capacidad real de producción.....	60
Tabla N°9. Clientes.....	61
Tabla N°10. Nivel de servicio.....	62
Tabla N°11. Nivel de cumplimiento.....	63
Tabla N°12. Pronóstico del mes de febrero 2018.....	70
Tabla 13. Pronóstico del mes de marzo 2018.	71
Tabla 14. Pronóstico del mes de abril 2018.	71
Tabla 15. Pronóstico de cada diseño.	72
Tabla 16. Planificación de la producción – Febrero 2018.....	73
Tabla 17. Plan maestro de producción – Febrero 2018.....	74
Tabla 18. Plan maestro de producción – Marzo 2018	76
Tabla 19. Plan maestro de producción – Abril 2018.....	77
Tabla 20. % error después de la implementación.	78
Tabla 21. Promedio de % de error.	80
TablaN° 22. Volumen de producción después de la implementación.....	81
Tabla 23. Promedio de volumen de producción.....	83
Tabla 24. Nivel de cumplimiento después de la implementación.....	84
Tabla N°25. Promedio de nivel de cumplimiento.....	86
Tabla N°26. Nivel de servicio después de la implementación.....	87
TablaN°27 Promedio de nivel de servicio.....	89
Tabla N°28. Productividad antes – después.....	90
Tabla N°29. Costo de la implementación.....	91
Tabla N°30. Incremento de la producción	91
Tabla N°31. Incremento de la producción anual.....	92
Tabla N°32. Ganancia mensual.....	92

Tabla N°33. Flujo de caja.....	93
Tabla N°34. Produccion antes y después.....	97
Tabla N°35. Nivel de cumplimiento antes y después.....	99
Tabla N°36. Nivel de servicio antes y después.....	101
Tabla N°37. Prueba de Normalidad de Costos antes y después con kolmogorov.....	103
Tabla N°38. Comparación de medias de la productividad	104
Tabla N°39. Estadísticos de prueba – Wilcoxon –Productividad.....	105
Tabla N°40. Prueba de Normalidad de la eficiencia	106
Tabla N°41. Comparación de medias de la eficiencia.....	107
Tabla N°42. Estadísticos de prueba – Wilcoxon – Eficiencia.....	108
Tabla N°43. Prueba de Normalidad de eficacia.....	109
Tabla N°44. Comparación de medias de la eficacia.....	110
Tabla N°45. Estadísticos de prueba – Wilcoxon- Eficacia.....	111

CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN

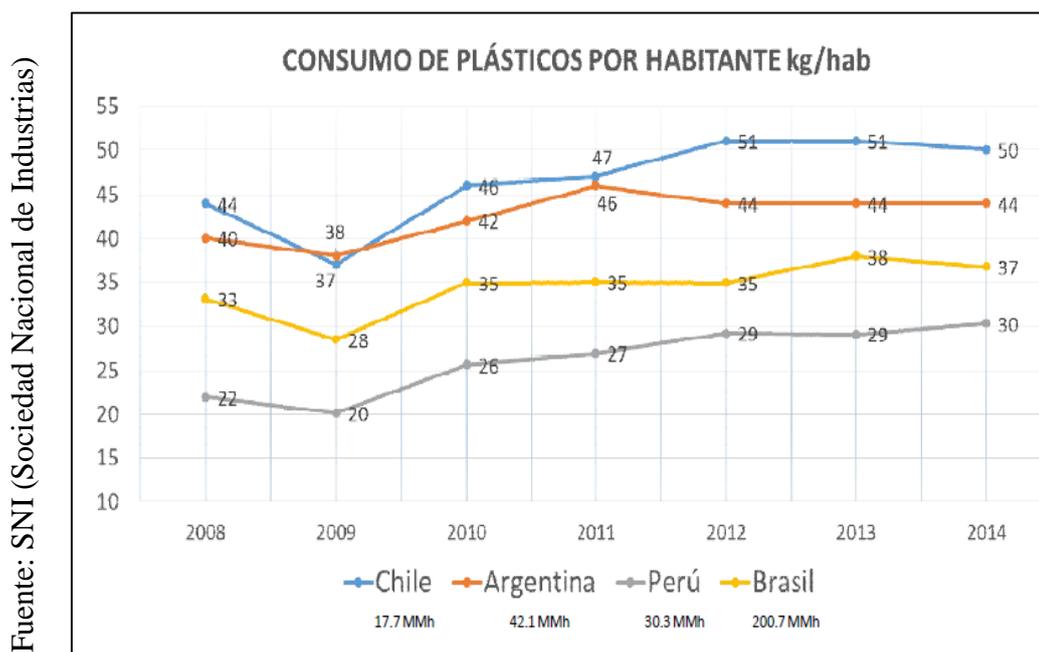
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

INTERNACIONAL

El plástico se encuentra en todos los países del mundo, esto se debe a que son livianos, económicos, resistentes entre otras características, motivo por el cual cada año su producción aumenta por la gran demanda que presenta.

Según la gráfica hasta el año 2014 el consumo de plástico por habitante en Sudamérica, el país de mayor consumo es Chile pese a que tiene 17.7 MMh, seguido por Argentina que cuenta con 42.1 MMh, Brasil que es el que tiene mayor número de habitantes con 200.7 MMh y por último Perú que consume menos plástico y cuenta con un número de habitantes de 30.3 MMh.

Figura 1

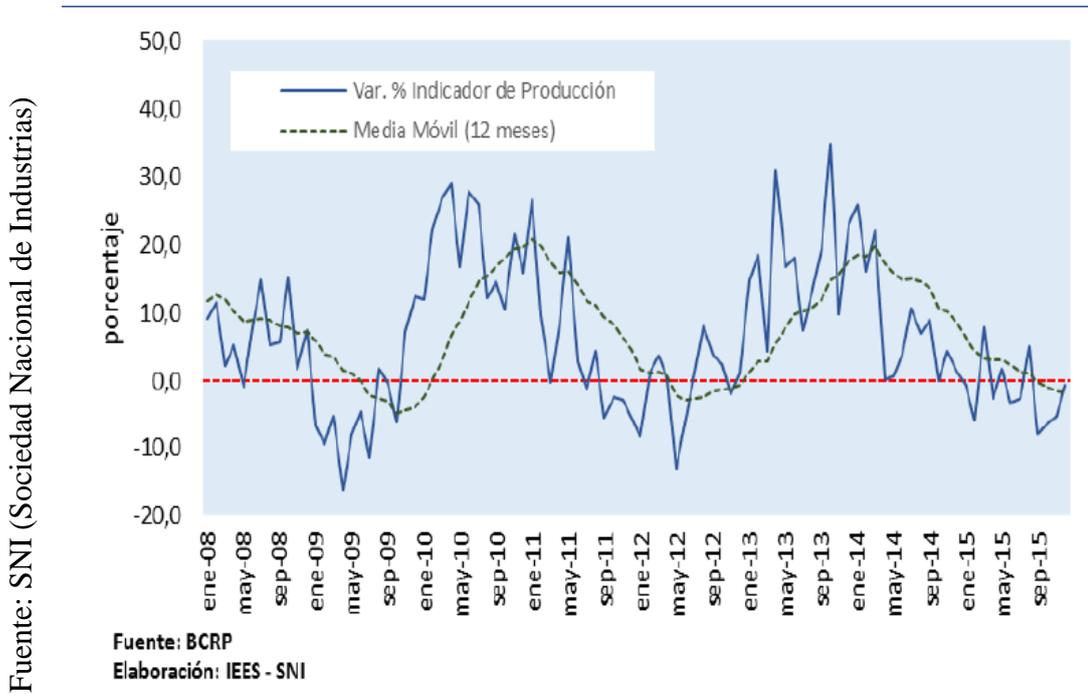


NACIONAL

En el Perú en el año 2009 en el mes de setiembre la industria plástica tuvo una tendencia decreciente, a su vez en el año 2013 se observa la tendencia más creciente ya que alcanzó el 30% en su producción a nivel nacional, como se observa la industria del plástico no tiene una estabilidad ya que está en constante cambios en su nivel de producción.

A continuación se presenta la siguiente imagen de la producción de la industria del plástico:

Figura 2



Variación mensual del índice de producción manufacturera de la fabricación de productos plásticos.

LOCAL

La empresa G&S Maquinarias Plásticas E.I.R.L. se inició en el año 2009, dedicado al servicio de flexografía plástica de diferentes medidas y a un bajo precio, a través de ello pudo obtener clientes que hasta el día de hoy siguen confiando en la empresa, con el tiempo los ingresos aumentaron y es así que en el 2012 ,compran máquinas selladoras y de extrusión, desde la fecha no solo se hace el servicio de flexografía, sino también la venta de bolsa plástica en función a los pedidos de esta manera los clientes aumentan así como también los ingresos y por ende el crecimiento de la empresa.

Actualmente la empresa tiene problemas para entregar los pedidos en la fecha que los clientes lo solicitaron, esto se debe a que no tienen una adecuada planificación de la producción diaria, no se tiene en cuenta la fecha de entrega de los pedidos pactados, hay demora en el despacho al cliente, los operarios presentan tiempos ociosos, entre otras causas, por tal motivo la Implementación del Plan Maestro de Producción mejorará la productividad de la Empresa G&S Maquinarias Plásticas, ya que se podrá cumplir con la fecha pactada la entrega de pedidos, también saber cuánto se debe de producir diario según los pedidos realizados y sobre todo mantener la confianza de los clientes al realizar sus pedido.

Figura 3

Fuente: Elaboración propia.

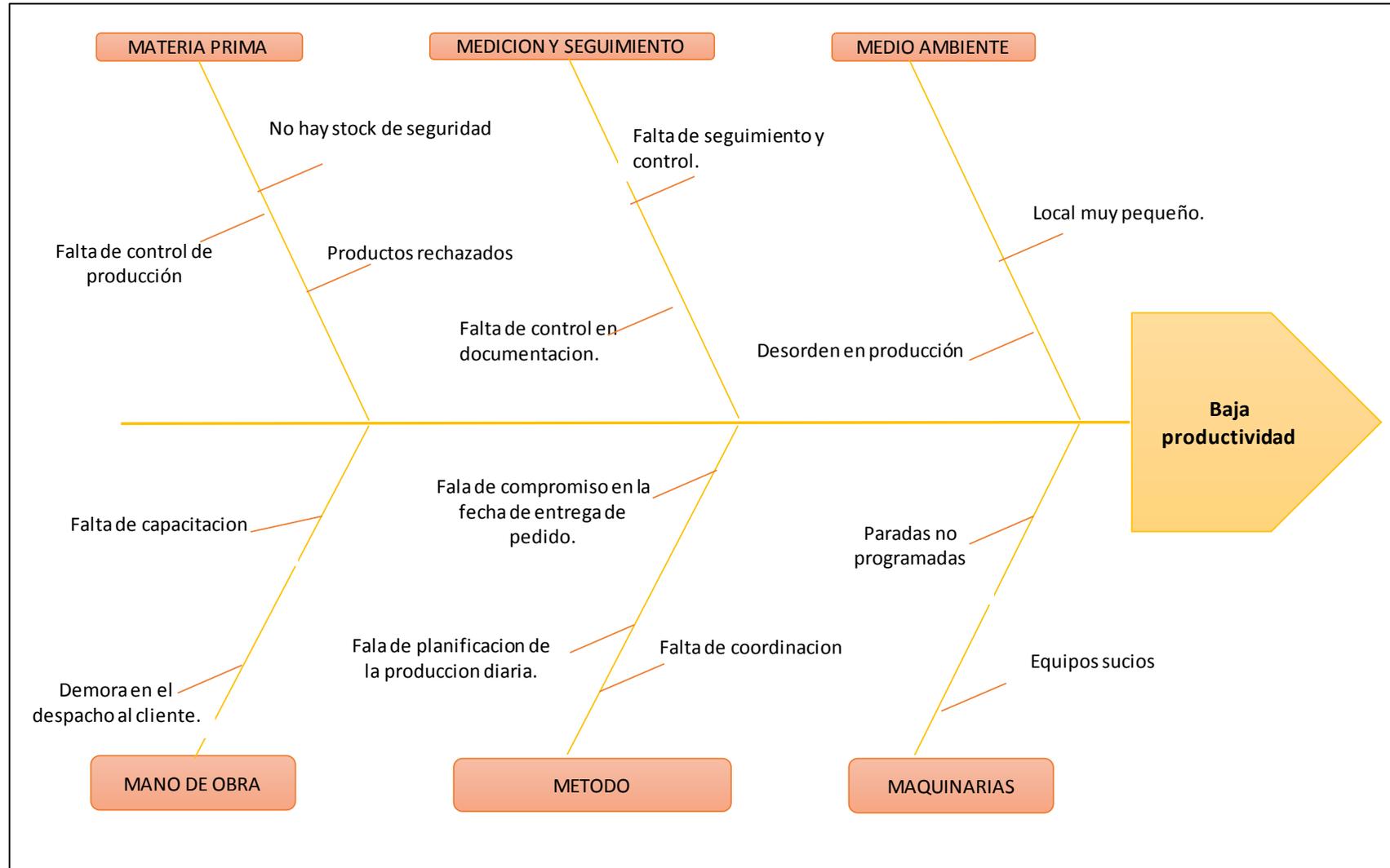


Diagrama de Ishikawa

Según el Diagrama de Ishikawa, la empresa G&S Maquinarias Plásticas presenta problemas que generan baja productividad en la entrega de pedidos como: falta de control de producción, no hay stock de seguridad, productos rechazados, falta de seguimiento y control, entre otros(Ver anexos 22 y 23).

Para tener un mejor análisis de las causas que influyen más en la generación del problema principal de la empresa G&S Maquinarias Plásticas, se utilizó la aplicación de herramienta de calidad, de los cuales se eligió a Pareto.

Tabla 1. Causas Principales

CODIGO	CAUSAS
P1	Falta de control de producción
P2	No hay stock de seguridad
P3	Productos rechazados
P4	Falta de seguimiento y control
P5	Falta de control en documentación
P6	Desorden en producción
P7	Local muy pequeño
P8	Falta de capacitación
P9	Demora en el despacho al cliente
P10	Falta de compromiso en la fecha de entrega de pedido
P11	Falta de planificación de la producción diaria
P12	Falta de coordinación
P13	Paradas no programadas
P14	Equipos sucios

En la Tabla N°1 que se muestra , código de las causas principales, se encuentra una lista de las 14 causas principales obtenidas en el Diagrama de Ishikawa, las cuales se les asigna una codificación, el cual empezando por la letra “P” seguido por un número de orden.

La Tabla N° 1 ayudara como leyenda para llevar acabo la matriz de correlación, en la cual se realizara con el fin de cuantificar o valorar dichas causas, pudiendo observar en las siguiente Tabla 2. Para la matriz se utilizó 2 valores “1” que indica que las causas de las

columnas influyen en las que están en filas, y “0” que indica que no poseen relación entre ambas filas. Ya que a partir de la suma total de las filas se obtiene la valoración de cada causa y con ello el porcentaje que representa del total.

Tabla 2. Matriz de correlación de las causas principales

CODIGO	CAUSAS PRINCIPALES	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	PUNTAJE	% PORCENTAJE
P1	Falta de control de producción	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	6	10%
P2	No hay stock de seguridad	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	5	8%
P3	Productos rechazados	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	6	10%
P4	Falta de seguimiento y control	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	5%
P5	Falta de control en documentación	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	5%
P6	Desorden en producción	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	3	5%
P7	Local muy pequeño	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2%
P8	Falta de capacitación	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	2	3%
P9	Demora en el despacho al cliente	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	6	10%
P10	Falta de compromiso en la fecha de entrega de pedido	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	8	13%
P11	Falta de planificación de la producción diaria	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	10	16%
P12	Falta de coordinación	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	7	11%
P13	Paradas no programadas	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	3%
P14	Equipos sucios	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	2%
TOTAL																63	100%

A partir de la Tabla 2, matriz de correlación, se obtuvo que P11 que es falta de planificación de la producción es el que tiene mayor relación con las demás causas obteniendo un puntaje de 10, representando el 16% del total, seguido de P10 que es la falta de compromiso en la fecha de entrega de pedidos, obteniendo un puntaje de 8, representando el 13% del total. Luego de todos los datos obtenidos de la Tabla 2, se realizara un Pareto para llevar acabo el análisis 80:20 y obtener cuáles son las causas principales; es decir, con mayor valor, las cuales originan el mayor porcentaje de problemas.

A continuación, se mostrará la Tabla 3 conteniendo todos los datos del desarrollo del Pareto, donde F es frecuencia y F(a) es Frecuencia acumulada.

Tabla 3. Desarrollo del Pareto de las causas principales

CODIGO	CAUSAS	#Frecuencia	Frecuencia Acomulada	Porcentaje %	Porcentaje Acomulado	80-20
P11	Falta de planificación de la producción diaria	10	10	16%	16%	80
P10	Falta de compromiso en la fecha de entrega de pedido	8	18	13%	29%	80
P12	Falta de coordinación	7	25	11%	40%	80
P1	Falta de control de producción	6	31	10%	49%	80
P9	Demora en el despacho al cliente	6	37	10%	59%	80
P3	Productos rechazados	6	43	10%	68%	80
P2	No hay stock de seguridad	5	48	8%	76%	80
P4	Falta de seguimiento y control	3	51	5%	81%	80
P5	Falta de control en documentación	3	54	5%	86%	80
P6	Desorden en producción	3	57	5%	90%	80
P13	Paradas no programadas	2	59	3%	94%	80
P8	Falta de capacitación	2	61	3%	97%	80
P14	Equipos sucios	1	62	2%	98%	80
P7	Local muy pequeño	1	63	2%	100%	80
	TOTAL	63		100%		

Con la ley Pareto se pudo identificar las principales causas que tienen mayor intervención en la generación del problema que es la baja productividad en la empresa G&S Maquinarias Plásticas.

Figura 4

Fuente: Elaboración propia.

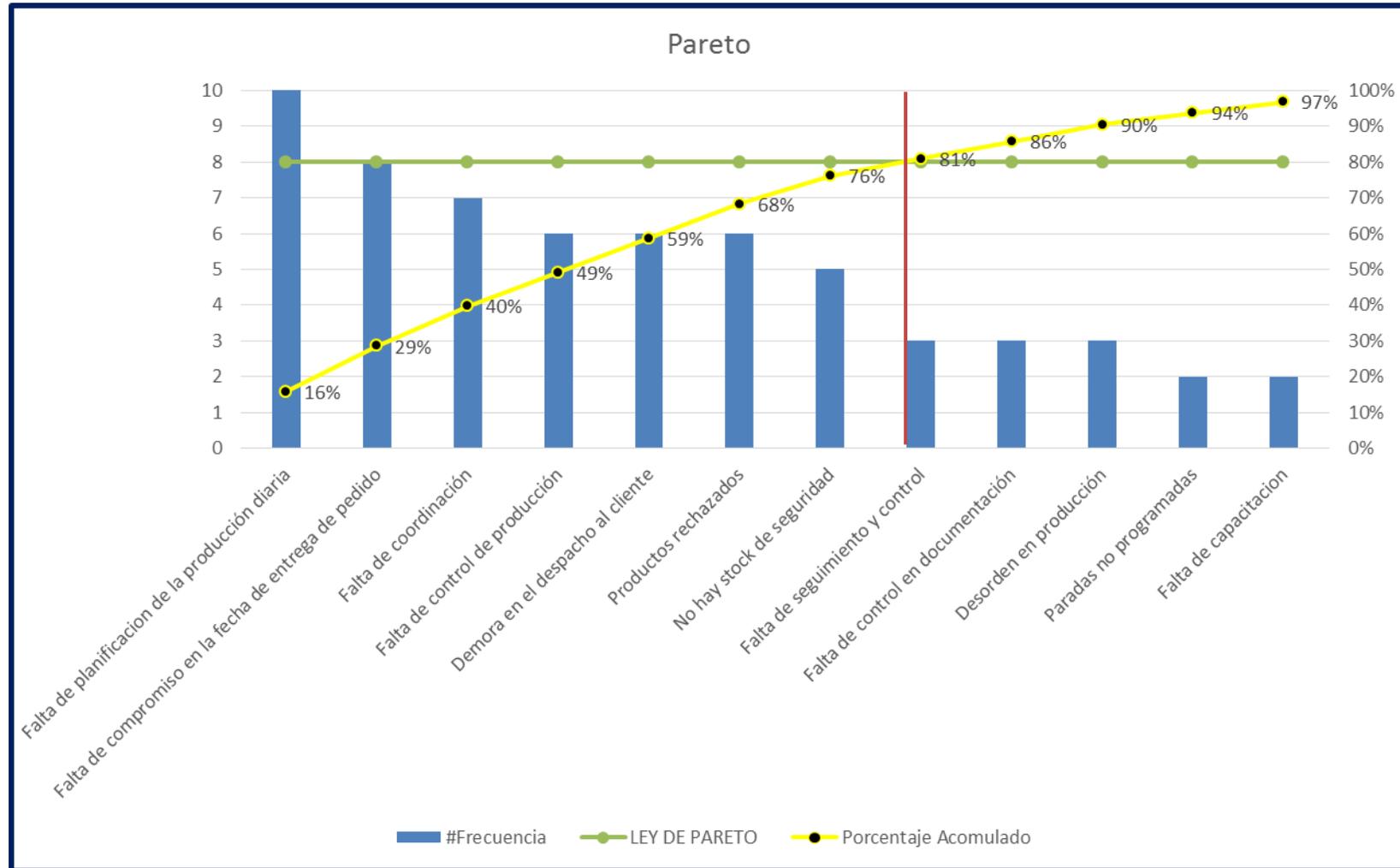


Diagrama de Pareto aplicando la Ley 80-20

Según la Figura 4, las causas que tiene mayor grado de importancia es la falta de planificación de la producción, la falta de compromiso en la fecha de entrega de pedido, la falta de coordinación, la falta de control en producción, demora en el despacho al cliente, productos rechazados, la falta de stock de seguridad y el desorden en producción, las demás son causas que no tiene mucha intervención en el problema que es baja productividad en la entrega de pedidos a tiempos.

Además, se procedió a realizar la estratificación de las causas, agrupándolas en 3 estratos: Almacén, Comercialización y Producción. El desarrollo de esta matriz está en la Tabla 4 y 5, y en la Figura 5 se puede observar en sí la estratificación.

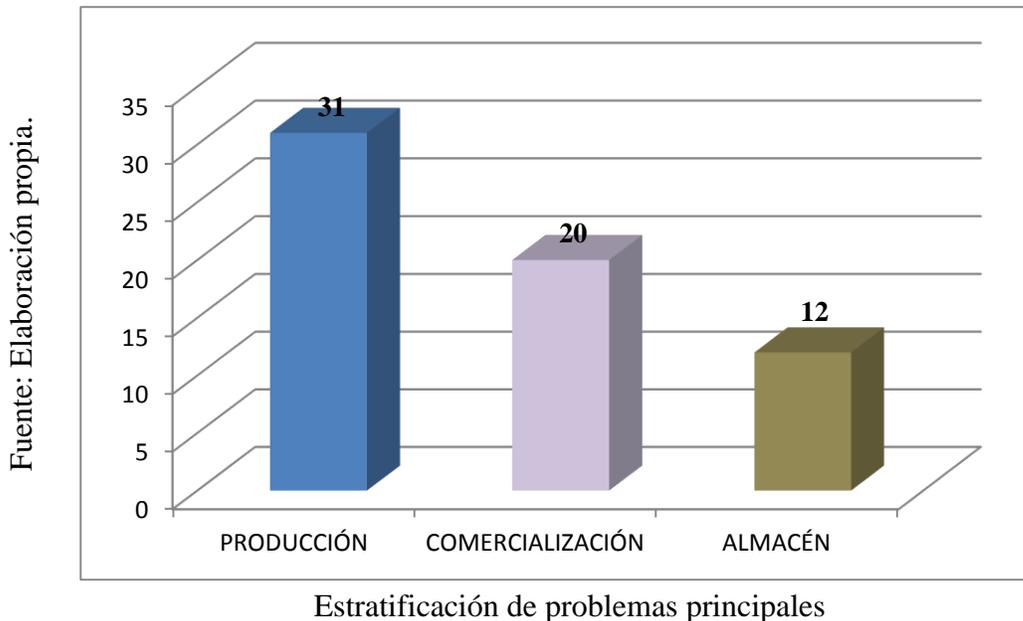
Tabla 4. Datos para la estratificación de las causas principales

CODIGO	CAUSAS	ESTRATO	#Frecuencia
P11	Falta de planificación de la producción diaria	PRODUCCIÓN	10
P10	Falta de compromiso en la fecha de entrega de pedido	COMERCIALIZACIÓN	8
P12	Falta de coordinación	PRODUCCIÓN	7
P1	Falta de control de producción	PRODUCCIÓN	6
P9	Demora en el despacho al cliente	COMERCIALIZACIÓN	6
P3	Productos rechazados	ALMACÉN	6
P2	No hay stock de seguridad	ALMACÉN	5
P4	Falta de seguimiento y control	COMERCIALIZACIÓN	3
P5	Falta de control en documentación	COMERCIALIZACIÓN	3
P6	Desorden en producción	PRODUCCIÓN	3
P13	Paradas no programadas	PRODUCCIÓN	2
P8	Falta de capacitación	PRODUCCIÓN	2
P14	Equipos sucios	PRODUCCIÓN	1
P7	Local muy pequeño	ALMACÉN	1
	TOTAL		63

Tabla 5. Estratos con su frecuencia total y el porcentaje que representan del total

ESTRATO	FRECUENCIA TOTAL	% TOTAL
PRODUCCIÓN	31	49%
COMERCIALIZACIÓN	20	32%
ALMACÉN	12	19%
	63	

Figura 5



En la figura 5, se puede observar en la estratificación del total de las causas las cuales se agruparon por áreas, en esta podemos evidenciar que en el área de producción influye la mayor cantidad de causas obteniendo una sumatoria de 31 de frecuencia; luego se tiene el área de comercialización con una sumatoria de 20 de frecuencia y por ultimo tenemos el área de almacén con una suma de 12 de frecuencia; por lo tanto se puede concluir que más de la mitad de causas influyen en el área de producción donde se tiene el mayor énfasis ,eliminando y reduciendo causas que afectan productividad de la empresa G&S Maquinarias Plásticas.

1.2 Trabajos previos.

1.2.1 Tesis Internacionales.

Cusco (2013, p.180) presenta la tesis “PROPUESTA DE UN SISTEMA DE PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA DE CALZADO MACH” para obtener el título de Ingeniero Industrial sustentada en la Universidad de Cuenca.

El objetivo de la tesis es aplicar un sistema de planeación y control de la producción de calzados para la empresa MACH para poder obtener el beneficio de que con el tiempo pueda lograr un desarrollo sostenible, mediante la planificación a través de la observación, recolección de información de datos históricos de la empresa y el estudio de campo.

Teniendo como conclusión la mejora del sistema productivo de la empresa a través del sistema de planeación y control con el cual se mejoró desde la recepción de la materia prima hasta el producto terminado, y con ello la capacidad que se puede producir diariamente y poder entregar los pedidos a tiempos. Los resultados fueron la información adecuada de la demanda de calzados mediante el pronóstico, y se elaboró un plan maestro de producción para poder tener una mejor planificación.

Arce (2016 p.78) presenta la tesis “DISEÑO DE UN PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN PARA UNA PLANTA MANUFACTURERA DE ARNESES ELÉCTRICOS” para obtener el título de Magister en Gestión de la Productividad y la Calidad en la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

La elaboración de la presente tesis tiene como objetivo incrementar la eficiencia en el proceso de manufactura de arneses eléctricos para el cual diseño un plan maestro de producción para poder planificar capacidad de producción diaria.

Concluyó que la planificación de la producción corregirá solo algunas deficiencias relacionado a la entrega de pedidos a tiempo, ya que existen procesos que hacen que los productos no estén al momento que los clientes los solicito.

Morales (2012, p.76) presenta la tesis “PLAN MAESTRO DE PRODUCCION PARA LA CATEGORIA DE CARNICERIA DE UNA CADENA DE SUPERMERCADO” para obtener el título de Ingeniero de Producción en la Universidad Simón Bolívar.

La elaboración de la tesis tiene como objetivo desarrollar un plan maestro de producción para mejorar la conveniencia. Concluyendo que a través de la aplicación de la propuesta se podrá abastecer al consumidor ya que se conocerá la cantidad diaria que se debe de producir para poder abastecer y lograr una mejor planificación.

Los resultados al desarrollar la propuesta fueron favorables ya que a través del pronóstico, se obtuvo la frecuencia de las cantidad diarias que se debe de despachar a las diferentes sucursales, evitando producir cantidades sobrantes, todo ello gracias a la ejecución del Plan Maestro de Producción que nos indica que producto específico se debe de producir y cuánto.

Concluyendo que la aplicación del PMP permitió planificar la producción diaria, mejorando así el servicio de entrega de pedidos de la charcutería con un 99% de abastecer a tiempo los productos.

Gómez (2012, p.116) presenta la tesis “METODOLOGÍA PARA CALCULAR EL ABASTECIMIENTO DE UNA EMPRESA DE PARTES AUTOMOTRICES: CASO DE ESTUDIO” para obtener el título de Maestro en Ingeniería Industrial en el Instituto Politécnico Nacional.

La elaboración de la presente tesis tuvo como objetivo aplicar una metodología para poder abastecer partes de automotrices, en la adquisición de materia prima para poder cumplir con la venta y el pronóstico de ellas.

Concluyendo que el método de abastecimiento aplicado tuvo buenos resultados ya que se pudo tener una mejor planeación en cuanto al abastecimiento de materia prima utilizada para poder elaborar el producto, teniendo en cuenta la demanda de productos, el cual llevo que se pudiera hacer una comparación entre el modelo de venta y el pronóstico, obteniendo mejorar el nivel de servicio para con los clientes.

Alomoto (2013, p.62) presenta la tesis “MEJORA DE LA LOGÍSTICA DEL ABASTECIMIENTO Y ANÁLISIS DEL ROL DE COMPRAS EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS” para obtener el título de Ingeniera Industrial en la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

La elaboración de la presente tesis tuvo como objetivo aplicar una mejora en cuanto a la logística de abastecimiento y análisis del rol de compras en una empresa de servicios según la capacidad de producción, la disminución de costos y el incremento de la productividad en sus máquinas.

Concluyendo que los indicadores que se usaron para medir el estudio, fueron favorables ya que hubo una mejor alineación y coordinación en cuanto a las compras de materia prima, la eliminación de procesos y de ventas rechazadas, con la eliminación de procesos se obtuvo \$600, por la alineación se obtuvo \$ 80 , y en cuanto a ventas rechazadas se obtuvo \$ 40 ,cabe resaltar que la aplicación de este proyecto será favorable ya que el ahorro para la empresa será de 720\$ aproximadamente.

1.2.2 Tesis Nacionales.

Vásquez (2013,p.116) presenta la tesis “PROPUESTA DE UN SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN APLICADO A UNA EMPRESA TEXTIL DEDICADA A LA FABRICACIÓN DE CALCETINES” para obtener el título de Ingeniero Industrial en la Pontifica Universidad Católica del Perú.

La elaboración de la presente tesis tuvo como objetivo mejorar la planificación de la producción para poder conocer la capacidad de producción de calcetines y de esta manera poder satisfacer las entregas de pedidos.

Concluyó que con el pronóstico elegido se pueda conocer la cantidad real posible ya que con ello se podrá planificar la producción, que el pronóstico sea lo más real posible ya que esto será la base para la planificación de la producción, de esta manera se podrá satisfacer las entregas a tiempo de los pedidos y así mejorar el sistema de planificación de calcetines.

Para Guerrero (2014,p.195) presenta la tesis “DISEÑO DE UN PLAN DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES Y SU IMPACTO EN LOS COSTOS DE INVENTARIOS DE LA EMPRESA QUIÑONES INDUSTRIAL TRUJILLO S.R.L. EN EL AÑO 2014” para obtener el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Cesar Vallejo.

La elaboración de la presente tesis tuvo como objetivo diseñar un plan de requerimiento de materiales para disminuir los costos de inventarios en la empresa Quiñones Industrial Trujillo S.R.L. en el año 2014.

Concluyendo que a través de la aplicación del diseño del plan de requerimiento de materiales permitirá conocer las cantidad específicas y las fechas en que se debe de comprar, los cuales representan 38.45% en los costos de inventario, con la aplicación estadística de Wilcoxon se obtuvo un resultado menor a 0.05 el cual nos indica que se acepta la hipótesis del proyecto de investigación de la empresa Quiñones Industrial Trujillo S.R.L. en el año 2014.

Para Espino (2016, p.120) presenta la tesis “IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA EN LA GESTIÓN COMPRAS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UN CONCESIONARIO DE ALIMENTOS” para la obtención del Título de Ingeniero Industrial en la Universidad San Ignacio de Loyola.

La elaboración de la presente tesis tuvo como objetivo implementar la gestión de compras para que así la productividad en dicha empresa pueda incrementar.

Los resultados de la investigación fueron favorable para la empresa que anteriormente su productividad era de 0.11 y después de la aplicación de la gestión de compras es de 0.15 el cual indica que hubo un incremento de la productividad.

Se concluye que a través de la aplicación de dicha metodología se brindará una solución a la empresa donde podrá cumplir con sus clientes en cuanto al producto que brinda, incrementando así su productividad.

Checa (2014, p.279) presenta la tesis “PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA LINEA DE CONFECCION DE POLOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA CONFECCIONES SOL” para la obtención del Título Profesional Licenciado de Ingeniero Industrial en la Universidad Privada del Norte.

El objetivo de la investigación es incrementar la productividad a través de la aplicación de métodos para el proceso de confecciones de polos que se encuentran con bajo rendimiento. Los resultados a través de la aplicación de la gestión de almacén donde se usó la clasificación ABC para determinar que productos son más demandados por los consumidores, el cual debe de tener una adecuada distribución en el área de almacén en cuanto a la materia prima que interviene en su fabricación.

Concluyó que con los métodos de clasificación ABC, estudio de tiempo y el método de trabajo y el plan de requerimiento de materiales, todo ello permitirá a la empresa eliminar los desperdicios que se presentaban anteriormente.

Orozco (2016, p.202) presenta la tesis “PLAN DE MEJORA PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CONFECCIONES DEPORTIVAS TODO SPROT,CHICLAYO- 2015” para obtener el Título de Ingeniero de Industrial en la Universidad Señor de Sipán.

El objetivo de la investigación es proponer un plan de mejora para el área de producción y así poder aumentar la productividad de dicha empresa.

Los resultados obtenidos fueron de gran beneficio para la empresa ya que a través de la aplicación de las 5'S se obtuvo un área de trabajo más segura, agradable y sobre todo ordenada.

Concluyó que la causa que origina una baja producción es debido al personal, debido a que no presenta capacitaciones, que serán solucionadas por las herramientas lean manufacturing donde la productividad incremento en un 6% en cuanto a los operarios y la productividad global incremento un 15% aprox.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Variable Independiente: Plan Maestro de Producción

El Plan Maestro de Producción es muy aplicado ya que a través de su aplicación se planifica las cantidades a producir de un único producto, teniendo en cuenta la fecha de entrega para poder cumplir a tiempo con el requerimiento del cliente.

Para Chase y Jacobs (2014, p.597) indica que “El programa maestro de producción (MPS) es el plan con los tiempos desglosados que especifica cuántas piezas finales va a fabricar la empresa y cuándo”.

El programa maestro inicia desde un pronóstico de productos o servicios cuyo objetivo es que través de los pedidos reales de los clientes se consuman tales pronósticos originando órdenes de producción en un sistema de trabajo (Chapman, 2006, p.72).

Según Heizer y Render (2008, p. 154), afirma que “El PMP (Programa Maestro de Producción) o MPS (MasterProduction Schedule) especifica lo que se va a hacer (es decir, el número de productos o artículos acabados) y cuándo”.

Morales (2012, p. 22) “El Plan Maestro de Producción especifica que se producirá en el corto plazo para satisfacer la demanda y cumplir con la planificación agregada, es decir desagrega el plan de producción agregado”.

Figura 6



Plan Maestro de Producción.

1.3.2 Funciones del Plan Maestro

Según Caba, Chamorro, Fontalvo (2000 ,p.171) el “plan maestro de producción presentan las siguientes funciones:

- Convierte los planes agregados en artículos finales específicos
- Evalúa alternativas de programación
- Genera requerimientos de materiales
- Genera requerimientos de capacidad
- Facilita el procesamiento de la información
- Mantiene las prioridades válidas en los programas de producción
- Utiliza la capacidad con efectividad

1.3.3 Horizonte del Plan Maestro

Para Chapman (2006,p.73) es de suma importancia que el “horizonte de planificación del programa maestro sea igual o mayor que el tiempo de espera agregado del producto o servicio cuya producción se está planificando”.

Por otro lado Caba et al. (2000,p.172) indica que para el “ PMP el horizonte de tiempo que se cubre depende del tipo de producto, el volumen de producción y la variabilidad de los tiempos de entrega [...] todas las compras y los componentes armados sean adecuadamente incluidos”

Para poder determinar el horizonte de planificación lo primero que se debe de hacer es conocer la lista de materiales que consiste en indicar todos los componentes que se utilizan, con sus respectivas cantidades y tiempos para obtener un producto, una vez identificado el tiempo de elaboración del producto se podrá indicar las fechas de entregas de pedidos a los clientes.

Las barreras de tiempo que se deben de tener en cuenta en la elaboración del plan maestro son:

1.3.3.1 Barrera de tiempo de demanda

Según Chapman (2006,p. 75) indica que “dentro de la barrera de tiempo de demanda la información del pronóstico suele ignorarse, de manera que sólo se utilizan cantidades de los pedidos reales de los clientes para realizar los cálculos del programa maestro”

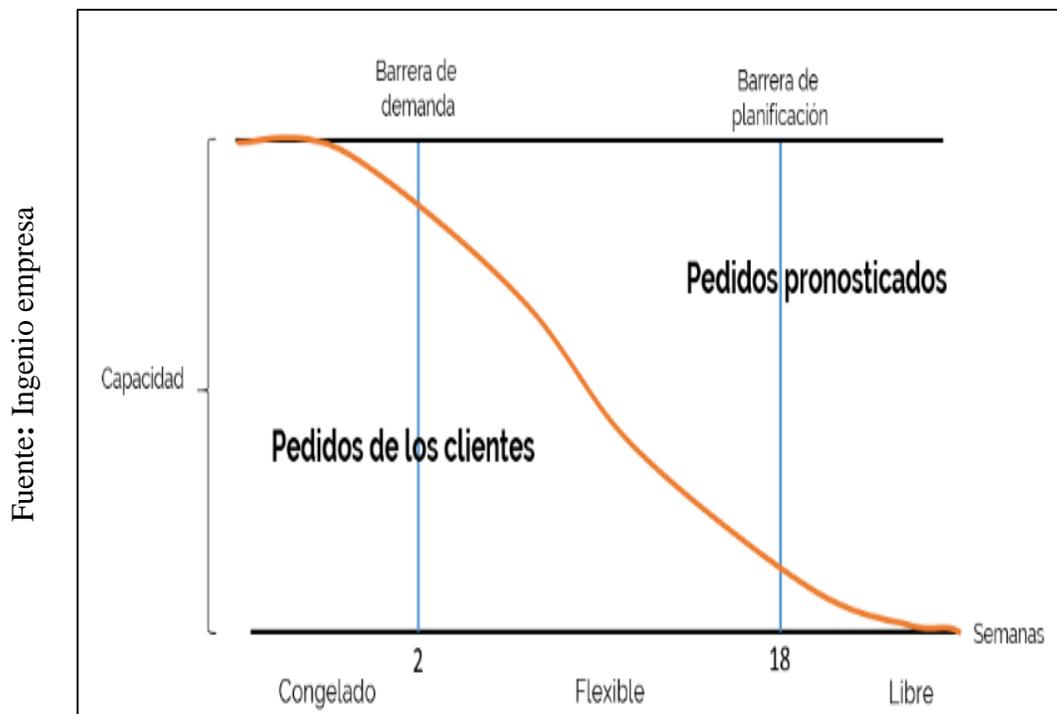
Como se puede observar en la **Figura 7** de Barreras de tiempo hasta la semana 2 no se tomará en cuenta la información del pronóstico de la semana anterior, esta etapa se conoce como periodo “congelado” ya que ningún otro pedido puede producirse debido a que la producción ya está completa para esas dos semanas.

1.3.3.2 Barrera de tiempo de planificación

Chapman (2006, p.76) afirma que “por lo general, esta barrera de tiempo se establece de manera que sea igual o ligeramente mayor que el tiempo de espera acumulado para el producto”.

En este tiempo se puede producir en función a los pronósticos de la demanda y aceptar nuevos pedidos de los clientes ya que es un periodo conocido como libre, donde se puede realizar cambios en el plan maestro de producción, como por ejemplo en la **Figura 7** a partir de la semana 18 en adelante es un periodo libre donde se podrá producir en función a los pronósticos.

Figura 7



Barreras de tiempos.

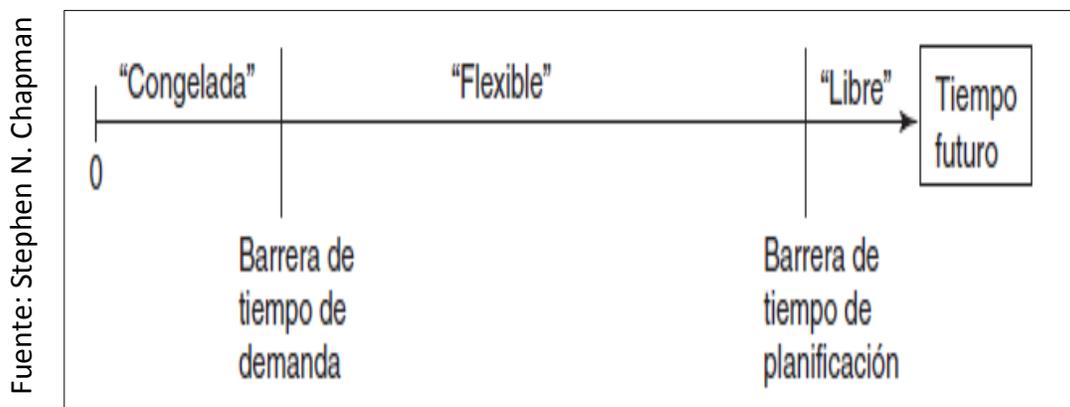
1.3.3.3 Período de tiempo flexible.

Esto resulta de ambas barreras mencionadas anteriormente donde forman un periodo de tiempo flexible, que indica que en ese período se puede variar las fechas y los tiempos para la elaboración de los pedidos de los clientes.

Como se observa en la **Figura 7** a partir de la semana 2 hasta la semana 18 se forma un periodo conocido como flexible ya que se puede hacer modificaciones en el plan maestro de producción.

A continuación se presenta las barreras de tiempo que se originan en un plan maestro de producción:

Figura 8



Barreras de tiempo y grado de fluidez en la programación

1.3.4 Planeación de Requerimiento de Materiales (MRP)

Para poder tener un plan maestro de producción es primordial conocer el requerimiento de materiales para la obtención del producto o servicio ya que de esta manera se podrá planificar y establecer la producción teniendo en cuenta el tiempo para poder satisfacer a los clientes según la fecha que indico su pedido.

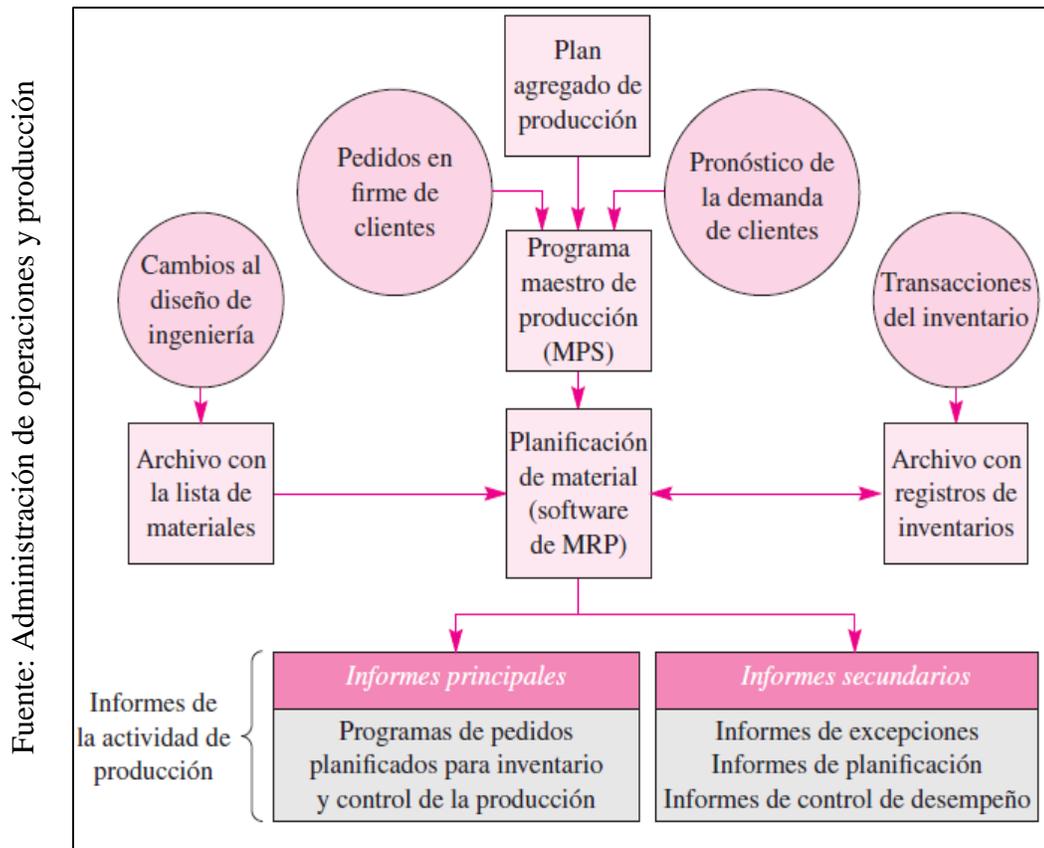
Para Paredes (2001, p.46) afirma que es “un sistema de planificación de componentes de productos que, mediante un conjunto de procedimientos, lógicamente relacionados, traduce el PMP en necesidades reales de componentes, con fechas y cantidades”.

Chapman (2006,p.178) indica que es “una técnica para determinar la cantidad y periodicidad para la adquisición de artículos dependientes de la demanda necesarios para satisfacer los requerimientos de la Programación Maestra”.

1.3.4.1 Estructura del MRP

Para poder aplicar el MRP primero se debe de conocer su estructura, como se observa en la **Figura 9** para establecer un MRP se debe de conocer los pedidos reales, el plan agregado y el pronóstico de la demanda que se encuentra en el plan maestro, una vez obtenida dicha información junto con los registros de inventario y la lista de materiales para poder obtener el producto se procede a planificar los requerimientos de materiales para poder cumplir con la orden de producción según lo indicado en el plan maestro.

Figura 9

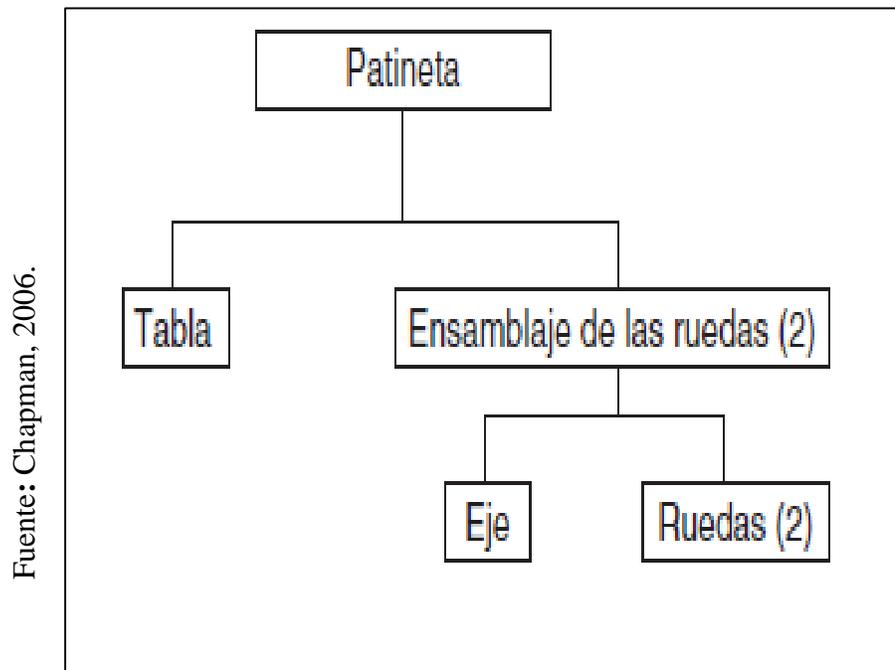


Estructura del MRP

1.3.4.2 Lista de Materiales

Según Caba et al. (2000 p.182) indica que “es una relación de todos los materiales, componentes y sub ensambles necesarios para obtener una unidad de producción final”. La lista de materiales indica la secuencia y cantidades para obtener una unidad producida mediante el árbol del producto a continuación se muestra un ejemplo en la **Figura 10**, para obtener una unidad de patineta se necesitan 1 tabla y 2 ensamblaje de ruedas, de las cuales el ensamblaje de ruedas necesita 1 eje y 2 ruedas.

Figura 10



Árbol del producto.

1.3.4.2 Aplicación de la MRP

Los beneficios de la aplicación del Plan de Requerimientos de Materiales resulta con mayor beneficio a las industrias dedicadas al montaje de piezas y la producción por lote ya que así no varía el equipo de trabajo (Chase y Jacobs, 2014, p. 594).

A continuación en la **Figura 11**, se muestra diferentes tipos de industrias con la cual el MRP genera diferentes beneficios, según nuestro proyecto el tipo de industria es por proceso ya que el producto es bolsas plásticas con flexografía, las cuales como se indica en la figura el beneficio de aplicar la MRP es regular.

Figura 11

Fuente: Administración de operaciones y producción	Tipo de industria	Ejemplos	Beneficios esperados
	Ensamblar para existencias	Combina múltiples partes componentes en un producto terminado, que se guarda en inventario para satisfacer la demanda de los clientes. Ejemplos: relojes, herramientas, electrodomésticos.	Grandes
	Fabricar para existencias	Los artículos se maquinan, más que armarse. Son existencias que suelen guardarse en anticipación de la demanda de los clientes. Ejemplos: anillos de pistones, alternadores eléctricos.	Escasos
	Ensamblar por pedido	Se hace un ensamble final de opciones estándares que escoge el cliente. Ejemplos: camiones, generadores, motores.	Grandes
	Fabricar por pedido	Las piezas se maquinan sobre pedido de los clientes. En general se trata de pedidos industriales. Ejemplos: cojinetes, engranes, cinturones.	Escasos
	Manufactura por pedido	Las piezas se fabrican o arman completamente según las especificaciones del cliente. Ejemplos: generadores de turbinas, máquinas, herramientas pesadas.	Grandes
	Proceso	Abarca industrias como fundiciones, caucho y plásticos, papel especial, productos químicos, pintura, medicina y procesadoras de alimentos.	Regulares

Tipos de industrias y beneficios del MRP

1.3.5 Demanda de productos.

Para Chase y Jacobs (2014, p.600) indica que “La demanda de productos terminados proviene sobre todo de dos fuentes. La primera son los clientes conocidos [...] la segunda fuente es la demanda pronosticada”.

A continuación se indica las dos fuentes de demanda de productos que se deben de tener en consideración:

- a) **Pedidos específicos:** Son realizados por los clientes fijos, donde el departamento de ventas pacta una fecha de entrega y en este caso los pedidos se agregan de manera directa al programa maestro de producción.
- b) **Demanda pronosticada:** En esta fuente se encuentran los clientes independientes, donde a través de un pronóstico se tiene una predicción de volúmenes de productos.

1.3.6 Registro de inventarios.

Para Chapman (2006, p.101) indica que el “inventario es sólo eso: inventario (“cosas” inmovilizadas en un almacén); para el contador es costo y dinero inmovilizado; para el vendedor es una oportunidad”.

Para el plan maestro de producción es importante saber las cantidades de productos en almacén, es decir el inventario ya que así solo se podrá producir la cantidad que hace falta para cumplir con lo requerido por el cliente.

1.3.7 Pronóstico

El pronóstico es una estimación futura, que se realiza a través de registros históricos que tiene la empresa.

Morales (2012, p. 23) “Son aquellos que toman en consideración factores como la intuición, emociones, experiencias y sistemas para la toma de decisiones”.

Según Caba et al. (2000, p.87) afirma que “es el arte y la ciencia de predecir los eventos futuros. Para esta labor de predecir podemos involucrar el manejo de datos históricos para proyectarlos al futuro, a través de algún tipo de modelo matemático”.

1.3.7.1 Tipos de pronósticos.

Existen diferentes tipos de pronósticos que una empresa puede elegir para poder estimar la demanda de productos, uno de los aspectos que influyen en la elección es el tiempo de plazos que pueden ser de corto que es menor a tres meses, mediano que es mayor de tres meses y menor de 2 años y el ultimo que es de largo plazo.

A continuación se muestra los tipos de pronósticos:

Figura 12

Fuente: Administración de operaciones y producción.

Método de pronóstico	Cantidad de datos históricos	Patrón de los datos	Horizonte de pronóstico
Regresión lineal	De 10 a 20 observaciones para la temporalidad, al menos cinco observaciones por temporada	Estacionarios, tendencias y temporalidad	Corto a mediano
Promedio móvil simple	6 a 12 meses; a menudo se utilizan datos semanales	Los datos deben ser estacionarios (es decir, sin tendencia ni temporalidad)	Corto
Promedio móvil ponderado y suavización exponencial simple	Para empezar se necesitan de 5 a 10 observaciones	Los datos deben ser estacionarios	Corto
Suavización exponencial con tendencia	Para empezar se necesitan de 5 a 10 observaciones	Estacionarios y tendencias	Corto

Tipos de pronósticos.

También existen otras consideraciones a tomar en cuenta para la elección del tipo de pronóstico a utilizar, las cuales son:

- ❖ La disponibilidad de la información.
- ❖ El plazo del tiempo que se pronosticará.
- ❖ El grado de precisión de los resultados.
- ❖ El presupuesto para la aplicación.
- ❖ El personal indicado.

1.3.5.1.1. Modelo cuantitativo.

Paredes (2001, p.11) indica que “Una serie de tiempo es simplemente una lista cronológica de datos históricos, para la que la suposición esencial es que la historia predice el futuro de manera razonable”.

Existen varios modelos de serie de tiempo los cuales son:

- **Regresión lineal**

Chapman (2006, p. 23) “Es un método estadístico para desarrollar una relación analítica definida entre dos o más variables. El supuesto, como en otros modelos causales, es que una de las variables “causa” que la otra se mueva”.

Para Chase y Jacobs (2014) afirma que “La regresión lineal es útil para el pronóstico de largo plazo de sucesos importantes, así como la planificación agregada” (p. 489).

Este tipo de pronósticos se utiliza por lo general en demandas de familias de productos, que intervienen en un plan agregado el cual se realiza dentro de dos años.

- **Promedio móvil simple**

Para Chase y Jacobs (2014) indica que “Cuando la demanda de un producto no crece ni baja con rapidez, y si no tiene características estacionales, un promedio móvil puede ser útil para eliminar las fluctuaciones aleatorias del pronóstico” (p.497).

Según Paredes (2001, p. 12) afirma que “el promedio hace que las demandas elevadas tiendan a ser equilibradas por las demandas bajas de otros períodos, reduciendo las posibilidades de error que se podrían cometer al dejarse llevar por fluctuaciones aleatorias que pueden ocurrir en un período”.

A continuación se presenta la formulación donde a través de la sumatoria de todas las demandas de los periodos anteriores divididas entre el número de periodos, nos da como resultado el pronóstico para el siguiente mes.

Figura 13

Fuente: Paredes, 2001.

$$P = (d_1 + d_2 + \dots + d_k) / k \quad (1)$$

En donde, d_i , $i = 1$ hasta k , es la demanda de todos los períodos anteriores
 k = número de períodos

Fórmula del pronóstico simple.

- **Promedio móvil ponderado**

Caba (2000,p.109) indica que “ Cuando existe una tendencia o patrón, los pesos pueden ser utilizados para poner más énfasis en los valores recientes, esto hace que las técnicas sean más sensibles a los cambios”.

Para Chase y Jacobs (2014) afirma que “un promedio móvil ponderado permite asignar cualquier importancia a cada elemento, siempre y cuando la suma de todas las ponderaciones sea igual a uno” (p.499).

Para aplicar este tipo de pronóstico mayormente siempre se le asigna mayor ponderado al registro más reciente, mientras que en el promedio móvil simple no hay una ponderación ni jerarquía de datos, ahí todos los datos tienen la misma importancia. A continuación se presenta la fórmula de dicho pronóstico:

Figura 14

Fuente: Caba, p. 109.

$$\text{Promedio móvil} = \frac{\sum(\text{Peso para el período } n)(\text{Demanda para el período } n)}{\sum \text{Pesos}}$$

Fórmula del promedio ponderado.

- **Dimensión 1: Suavización exponencial simple.**

Para Chase y Jacobs (2014) indica que “La suavización exponencial solo necesita tres piezas de datos para pronosticar el futuro: el pronóstico más reciente, la demanda real que ocurrió durante el periodo de pronóstico y una constante de suavización alfa” (p. 499).

Este tipo de pronóstico utiliza una constante de suavización que es “Alfa” y es la que mide el error de la diferencia entre el pronóstico y la realidad. A continuación se presenta la fórmula de suavización exponencial simple.

Figura 15

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1})$$

donde

F_t = Pronóstico suavizado exponencialmente para el periodo t
 F_{t-1} = Pronóstico suavizado exponencialmente para el periodo anterior
 A_{t-1} = Demanda real en el periodo anterior
 α = Índice de respuesta deseado, o constante de suavización

.Fórmula de Suavización exponencial.

Valor de la constante de suavización alfa

Para asignar el valor de alfa, generalmente es entre 0 y 1, varía en función de la demanda real, si esta es estable pues el valor de alfa sería pequeña, pero si la demanda no es estacionaria entonces el alfa debería de ser alta ya que de esta manera se podrá estar prevenir errores de pronostico debido a los constantes cambios de su demanda.

El valor que puede tener alfa es a través del número de error entre el pronóstico y la demanda real, que serían:

- Si el error es alto, entonces alfa debe de ser 0.8.
- Si el error es bajo, entonces alfa debe de ser 0.2.

1.3.6 Inventarios

“Los inventarios son bienes tangibles que se utiliza para venta; además todo inventario comprenden de la materias primas, productos en proceso, productos terminados o mercancías, materiales, repuestos y accesorios para ser consumidos en la producción de bienes fabricados para la venta o en la prestación de servicios”(Goicochea,2009,p.39).

1.3.6.1 Tipos de inventarios

En todas las empresas existen muchos tipos de inventarios como de:

1. **Materia prima:** Se da cuando la materia prima ya ha sido comprada pero aún no entra al sistema de proceso.
2. **Trabajo en curso:** Es cuando los componentes presentan algunos cambios de transformación ya que fueron procesados pero aún no están terminados.
3. **Mantenimiento, reparación:** Es importante contar con este tipo de inventario ya que de esta manera se podrá tener un mantenimiento correctivo al contar con los componentes necesarios para las maquinas o equipos.
4. **Producto terminado:** Está compuesto por productos acabados, esperando a ser distribuidos a los diferentes clientes, siempre y cuando se conozca la demanda de productos, en caso contrario permanecen en almacén.

Para poder aplicar el Plan Maestro de Producción se utiliza la siguiente condición en cuanto a los inventarios:

- **Inventario Inicial**

Si, Inventario inicial < Máximo de pronostico o pedido

Entonces $MPS > 0$

- **Inventario Final**

A través de la siguiente formula:

Inventario final = Inv. Inicial + MPS – (Máximo pronostico o pedido)

1.3.9 Capacidad de producción.

La capacidad de producción es la cantidad de productos o bienes que una empresa puede alcanzar en un determinado tiempo.

Para Paredes (2001, p. 23) menciona que “Es la cantidad de producto que puede ser obtenido por un centro de trabajo o unidad productiva durante cierto tiempo”.

Según Caba et al. (2000, p.195) indica que son “medios de trabajo pueden ser máquinas, instalaciones, puestos de trabajo y en fin, todos aquellos lugares donde se desarrollan tareas plenamente establecidas y que contribuyen a la elaboración de los bienes o la prestación de servicios”.

1.3.9.2 Dimensión 2: Capacidad real de producción.

La capacidad real de producción es muy importante ya que a través de él se puede saber el número real de unidades producidas teniendo en cuenta solo el tiempo operativo.

Según Chase y Jacobs (2014, p. 72) indica define “capacidad como facultad para tener, recibir, almacenar o dar cabida en los negocios, en sentido amplio, se suele considerar como la cantidad de producción que un sistema es capaz de generar durante un periodo específico”.

Según Gutiérrez (2014) “Es el proceso que consiste en reconciliar la diferencia entre capacidad disponible del proceso y la capacidad requerida para administrar de manera apropiada una carga, con el objetivo de satisfacer los tiempos de producción para el cliente”(p.16).

$$\text{Capacidad real} = CP_{\max} \times F_{mp}$$

Dónde:

Cpmax: Capacidad máxima.

Fmp: Factor de merma de proceso.

1.3.10. Productividad

Para Cruelles (2012) la productividad se realiza a través de registros datos para tener los resultados de la cantidad de productos y la suma de materiales para su elaboración. (p. 10).

García (2011) indica que la finalidad de la productividad es la relación de servicios o bienes que intervienen para obtener un producto. (p. 17).

Para Gutiérrez (2010) la productividad indica la ventaja con la cual se obtiene un producto, con el cual debe de aumentar a través de la optimización del recurso utilizado. (p. 21).

1.3.10.1 Factores de Productividad

Para Prokopenko (1989) “Son factores que inducen a la adopción de ciertas medidas que modificarán el comportamiento de una empresa y su productividad en largo plazo” (p.27).

Para medir la productividad de una empresa, se tiene que determinar los factores los cuales son:

1. **Internos:** Los cuales se subdividen en factores blandos y duros, donde los factores duros más importantes son los siguientes:

- ❖ Materia prima.
- ❖ Equipos.
- ❖ Máquinas.
- ❖ Productos.
- ❖ Energía.

Y los principales factores blandos más importantes son:

- ❖ El método de trabajo.
- ❖ El personal.

2. **Externos:** Son aquellos elementos relacionados con el medio cultural o financieros y los más usados son:

- ❖ Bolsa Mundial.
- ❖ Régimen legales.
- ❖ Instalaciones generales.

1.3.2.4 DIMENSION 1: Eficiencia

Para Chase y Jacobs (2014, p.116) indica que “la eficiencia es una proporción entre la producción real de un proceso y un parámetro determinado . Con el término eficiencia también se mide la ganancia o pérdida de un proceso”.

Gutiérrez (2010) “La eficiencia se tratar de mejorar los recursos y evitar que no haya ningún desperdicio de la materia, hacer un producto en el mejor tiempo posible y evitar los paros no programados, mantenimientos y reparaciones etc.”(p.24).

La eficiencia consiste en producir más con menos, donde el indicador de eficiencia nos indica los pedidos entregados a tiempo, es decir según la fecha solicitada por el cliente y el total de pedidos.

$$\text{Nivel de servicio} = \frac{\text{Pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos}} \times 100$$

1.3.2.5 DIMENSION 2: Eficacia

Para Chase y Jacobs (2014, p.23) la “eficacia se entiende hacer las cosas correctas para crear el mayor valor para una compañía”.

Para Da Silva (2002) indica que “ Determina la consecución de las metas/deducciones planteadas, expresar la recolección de acciones que colaboren y adquieran las deducciones planteadaas. La eficacia es la orden en que adquirimos el efecto" (p. 27).

$$\text{Nivel de cumplimiento} = \frac{\text{Cantidad de pedidos entregados}}{\text{Cantidad de pedidos solicitados}} \times 100$$

El nivel de cumplimiento es un aspecto importante que toda organización debe de mejorar constantemente, ya que siempre se debe de satisfacer al cliente según lo que solicita para poder mantener la preferencia y la imagen de la empresa. Con este indicador se podrá medir el nivel de cumplimiento de la empresa respecto a la entrega de pedidos a sus clientes.

1.4 Formulación del problema

1.4.1. Problema General.

- ¿Cómo la implementación del Plan Maestro de Producción mejorará la productividad en la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martín de Porres, 2017?

1.4.2. Problemas Específicos.

- ¿Cómo la implementación del Plan Maestro de Producción mejorará la eficiencia en la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martín de Porres, 2017?
- ¿Cómo la implementación del Plan Maestro de Producción para mejorará la eficacia en la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martín de Porres, 2017?

1.5 Justificación del estudio.

1.5.1 Justificación económica.

Con el desarrollo de la presente investigación se podrá mejorar la productividad en cuanto a la entrega de productos, de esta manera se podrá satisfacer a los clientes y mantener la preferencia en la empresa siendo beneficioso ya que genera ingresos.

Por ello, se recomienda a la empresa tener un Plan Maestro de Producción para poder llevar una mejor planeación de la producción y evitar demoras en los pedidos, de esta manera poder lograr obtener nuevos clientes, el cual hace que la empresa pueda crecer.

1.5.2 Justificación Metodológica.

Para Bernal (2000, p.116) define que una “justificación metodológica es cuando el proyecto a realizar propone un nuevo método, o nueva estrategia de generar conocimiento válido y confiable”.

Con la presente investigación se pretende concientizar y comprometer a los operarios y dueños de la empresa de tener un Plan Maestro de Producción ya que de esta manera se trabajaría con mayor orden, con una adecuada planificación y sobre todo se cumpliría con la entrega de pedidos a tiempo.

A través del método experimental el cual permite que se pueda aplicar la herramienta que nos permita identificar las causas más importantes que originan el problema en dicha empresa. Presenta investigación aplicada ya que con teorías se realizará una mejora ante el problema identificado.

1.5.3 Justificación Social.

Con la aplicación del Plan Maestro de Producción, los operarios tendrán un mayor orden, podrán alcanzar la meta de producción que se necesita para poder abastecer los pedidos, a través de su compromiso con la empresa, permitiendo cumplir con los despachos sin ningún retraso permitiendo captar nuevos clientes y hacer que la empresa pueda crecer.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General.

- **Ha:** La implementación del Plan Maestro de Producción mejora la productividad en la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martin de Porres, 2017.
- **Ho:** La implementación del Plan Maestro de Producción no mejora la productividad en la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martin de Porres, 2017.

1.6.2 Hipótesis Específicos.

- La implementación del Plan Maestro de Producción mejora la eficiencia en la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martin de Porres, 2017.
- La implementación del Plan Maestro de Producción mejora eficacia en la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martin de Porres, 2017.

1.7 Objetivos.

1.7.1 Objetivo General.

- Determinar como la implementación del Plan Maestro de Producción mejora la productividad en la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martin de Porres, 2017.

1.7.2 Objetivos Específicos.

- Determinar como la aplicación del Plan Maestro de Producción mejora la eficiencia en la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martin de Porres, 2017.
- Determinar como la aplicación del Plan Maestro de Producción mejora la eficacia en la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martin de Porres, 2017.

CAPÍTULO II

MÉTODO

2.1 Tipo y Diseño de investigación

2.1.1 Tipo de investigación

Según su finalidad: Aplicada

Valderrama (2002) “El tipo de investigación aplicada se sustenta en la investigación teórica; su finalidad específica es aplicar las teorías existentes a la producción de normas y procedimientos tecnológicos, para controlar situaciones o procesos de la realidad” (p. 39).

Según el nivel: Explicativa

Bernal (2000) “Son estudios que buscan explicar o dar razón del por qué ocurre un fenómeno, o situación, y en qué condiciones se da éste, y por qué dos o más variables están relacionados” (p.131).

Para Hernández et al. (2010) “Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos del establecimiento de relaciones entre conceptos, es decir están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales” (p.84).

Descriptiva:

Según Hernández et al. (2010) “El procedimiento consiste en ubicar en una o diversas variables a un grupo de personas u otros seres vivos, objetos, situaciones, contextos, fenómenos, comunidades; y así proporcionar su descripción” (p.153).

Según su enfoque es: Cuantitativa

Para Hernández, Fernández & Baptista (2010) “Usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadísticos, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (p. 4).

2.1.2 Diseño de investigación.

Experimental

Para Tamayo (1999) "A través de un experimento se pretende llegar a la causa de un fenómeno. Su esencia es la de someter el objeto de estudio a la influencia de ciertas variables en condiciones controladas y conocidas por el investigador" (p.72).

Para Hernández, Fernández & Baptista (2010) "es un estudio de investigación en el que se manipulan deliberadamente una o más variables independientes (supuestas causas) para analizar las consecuencias de esa manipulación sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos), dentro de una situación de control para el investigador"(p. 121).

Cuasi-experimental

Según Hernández (2010), en una investigación cuasi – experimental existen dos grupos, donde se ajusta a uno y a la otra en la variable dependiente, inmediatamente a uno de ellos se le emplea el procedimiento experimental y la diferencia es el resultado obtenido.
Modalidad:

Diseño de pre prueba – post prueba con un solo grupo.

G.E. : O ₁ - X - O ₂
G:C : O ₁ O ₂

Dónde:

O1: Pre - experimental

X: Tratamiento

O2: Post – experimental

La presente investigación es cuasi-experimental donde se empleará una pre-pueba para observar las deducciones antes del procedimiento experimental y una post-prueba, después del procedimiento experimental, para observar las variaciones.

2.2 Operacionalización de las variables.

Variable independiente: Plan Maestro de Producción.

Para Chase y Jacobs (2014, p.597) indica que “El programa maestro de producción MPS es el plan con los tiempos desglosados que especifica cuántas piezas finales va a fabricar la empresa y cuándo”.

El Plan Maestro de Producción de la empresa se realizará a través del índice de capacidad real de producción y pronóstico suavización exponencial simple.

Variable dependiente: Productividad.

Para Gutiérrez (2010, p. 21) “ la productividad indica la ventaja con la cual se obtiene un producto, con el cual debe de aumentar a través de la optimización del recurso utilizado”.

La productividad de la empresa se aplicara a través de los indicadores de eficiencia que medirá el nivel de servicio y la eficacia que mide el nivel de cumplimiento en cuanto a las entregas de pedidos.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, SAN MARTIN DE PORRES, 2017.

	Variables	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala
VARIABLE INDEPENDIENTE	Plan Maestro de Producción	Para Chase y Jacobs (2014, p.597) indica que "El programa maestro de producción MPS es el plan con los tiempos desglosados que especifica cuántas piezas finales va a fabricar la empresa y cuándo".	El plan maestro de producción de la empresa se realizará a través del índice de la capacidad real de producción y del pronóstico de suavización exponencial.	Capacidad real de producción	<p style="text-align: center;">Capacidad real= CPmax X Fmp</p> <p>Cpmax: Capacidad máxima. Fmp: Factor de merma de proceso.</p>	Razón
				Pronóstico de suavización exponencial simple	$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$ <p>Ft= Pronóstico suavizado exponencial para el periodo t Ft-1= Pronóstico suavizado exponencial para el periodo anterior At-1 = Demanda real en el periodo anterior α = Constante de suavización.</p>	Razón
VARIABLE DEPENDIENTE	Productividad	Para Gutiérrez (2010, p. 21) "la productividad indica la ventaja con la cual se obtiene un producto, con el cual debe de aumentar a través de la optimización del recurso utilizado".	Para aumentar la productividad se aplicará el índice de la eficiencia y eficacia para poder medir los recursos utilizados.	Eficiencia	<p style="text-align: center;">Nivel de servicio = $\frac{\# \text{Pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos entregados}} \times 100$</p>	Razón
				Eficacia	<p style="text-align: center;">Nivel de cumplimiento = $\frac{\text{kg de pedidos entregados}}{\text{kg de pedidos solicitados}} \times 100$</p>	Razón

2.3 Población, muestra y muestreo.

2.3.1 Población

Valderrama (2015) “La población o universo, es un conjunto de elementos, seres o cosas, que tienen características comunes, susceptibles de ser observados. Al definir un universo, se debe tener en cuenta cuales son los elementos que lo conforman, el lugar y el periodo en el que se realiza la investigación” (p.182).

La población de la presente investigación esta conformada por la entrega de pedidos durante 30 días en la empresa G&S Maquinarias Plasticas EIRL.

2.3.2 Muestra

Para Valderrama (2015) “La muestra es el subconjunto de un universo o población, es representativo porque refleja las características de la población” (p.183).

La muestra es igual a la población, es decir por la entrega de pedidos durante 30 días.

Población = Muestra

2.3.3. Muestreo

Según la Oficina de Tesis de Grado (2007) “En este caso se desconoce la probabilidad que tiene cada elemento de la población de formar parte de la muestra” (p.25).

La investigación no presenta muestreo.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

2.4.1 Técnica de recolección de datos

La técnica de recolección de datos utilizada para el plan maestro de producción y el abastecimiento de pedidos de bolsas con flexografía es la observación.

Para Bernal (2000) “La observación permite obtener información directa y confiable, siempre y cuando se haga mediante un procedimiento sistematizado y muy controlado, para lo cual hoy se están utilizando medios audiovisuales altamente sofisticados” (p.170).

2.4.2 Instrumento de recolección de datos.

Valderrama (2013) “Los instrumentos son los procedimientos empleados en la investigación con el fin recabar información para desarrollar el objetivo” (p.195).

La presente tesis se tendrá como instrumentos para la recolección de datos para el Plan Maestro de Producción y la productividad de entrega de pedidos las siguientes fichas de observación:

- Ficha de registro de toma de tiempo.
- Ficha de diagrama de actividades.
- Ficha de registro de pedidos.
- Ficha de registro de entregas.
- Ficha de registro de pronósticos.
- Ficha de volumen de producción
- Ficha de ventas.

Y también se utilizara como instrumento el cronómetro que a través de él se podrá conocer el tiempo de los procesos de producción de bolsas plásticas.

2.4.3 Validación del instrumento.

Para Hernández et al. (2010) “La validez, en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir” (p.277).

Para Valderrama (2015) “El juicio de expertos es el conjunto de opiniones que brindan los profesionales de experiencia, con el fin que la redacción de preguntas tengan sentido lógico y comprensibilidad” (p. 199).

La validación de la presente investigación se realizó a través del juicio de expertos(Ver Anexo N°24), los cuales serán tres jueces especializados con el tema, que mediante un análisis de dicha investigación aprobarán el desarrollo de los instrumentos, el cual nos indica que la información es la adecuada para el trabajo de investigación.

2.4.4 Confiabilidad del instrumento

Para Hernández (2010) indica que “Es el grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes” (p. 200).

La confiabilidad para la presente investigación, será mediante las diversas fichas de observación utilizadas para la recolección de datos y el cronómetro que se empleará para la toma de tiempo de los procesos de elaboración del producto.

2.5 Métodos de análisis de datos

Para Valderrama (2015) afirma que “Después de la recopilación de los datos necesarios para el estudio se pasará al análisis para responder al interrogante inicial en el cual se aprobará o rechazará la hipótesis de estudio” (p. 229).

El análisis de la investigación será mediante el programa estadístico IBM SPSS Statistics, para comparar los resultados y poder aceptar o rechazar la hipótesis del proyecto de investigación.

2.6 Aspectos éticos

De acuerdo con los parámetros de la escuela de ingeniería industrial de la Universidad César Vallejo, los datos obtenidos de la empresa G&S MAQUINARIAS PLASTICAS EIRL son reales y presentan evidencias legítimas, el cual cumple con los requerimientos y criterios de investigación cuantitativa establecidos.

Los datos serán de estricta confidencialidad ya que los resultados se aplicarán en la ejecución del desarrollo del proyecto. En cuanto a la teoría y los trabajos previos, se ha respetado los derechos del autor de las fuentes consultadas en el proyecto, haciendo mención de los autores con sus respectivas citas.

2.7 Desarrollo de la propuesta.

2.7.1 Situación actual.

La empresa G&S MAQUINARIAS PLASTICAS fue creada en el 2009 por Ángel Norabuena Castillo, motivado por la demanda que existe en servicio de flexografía, con el pasar de los años la empresa creció y actualmente se dedica a la venta de bolsas plásticas con arte y también brinda servicio de impresión y sellado.

R.U.C.: 20523061756

Razón Social: G&S MAQUINARIAS PLASTICAS.

Tipo de empresa: Empresa Individual de Responsabilidad Limitada.

❖ Valores.

- Compromiso colectivo e individual
- Capacidad de adaptación
- Responsabilidad
- Trabajamos y ganamos en equipo.
- Entendemos y respetamos a nuestros clientes y consumidores.

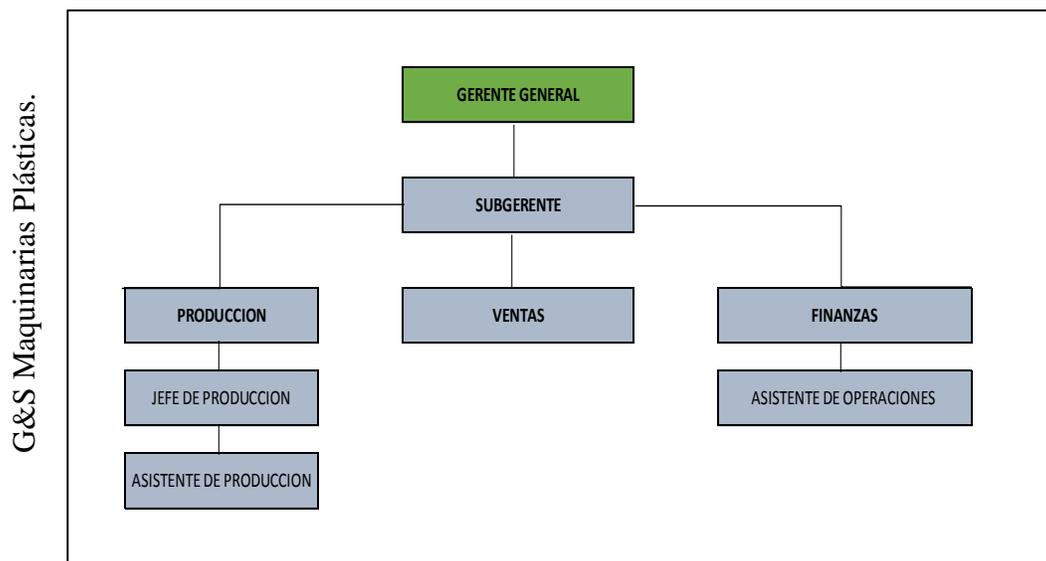
❖ Estrategia

- Impulsar el crecimiento óptimo fortaleciendo las entregas de pedidos a tiempos y en buena calidad.
- Construir una organización global integrada para ganar en el mercado y reducir costos.
- Satisfacer a los clientes en cuanto a precio y calidad, para poder tener una buena imagen.

❖ Organización de la Empresa.

La empresa G&S MAQUINARIAS PLASTICAS E.I.R.L. tiene como gerente al dueño de la empresa, al subgerente y tiene tres áreas que son producción, ventas y logística a continuación se presenta el organigrama de la empresa.

Figura 16



Organigrama de la empresa.

❖ Productos

La empresa no tiene productos, es decir no comercializa, solo brinda servicios de sellado y flexografía de los productos de los diferentes clientes según sus pedidos, los cuales hacen un total de 30 productos.

A continuación se presenta los productos más comunes que pertenecen a diferentes familias de productos los cuales son:

Figura 17

G&S Maquinarias Plásticas.



Fotografía del producto Inka 10 x15

Figura 18

G&S Maquinarias Plásticas.



Fotografía del producto La buscadita 7x10

Figura 19

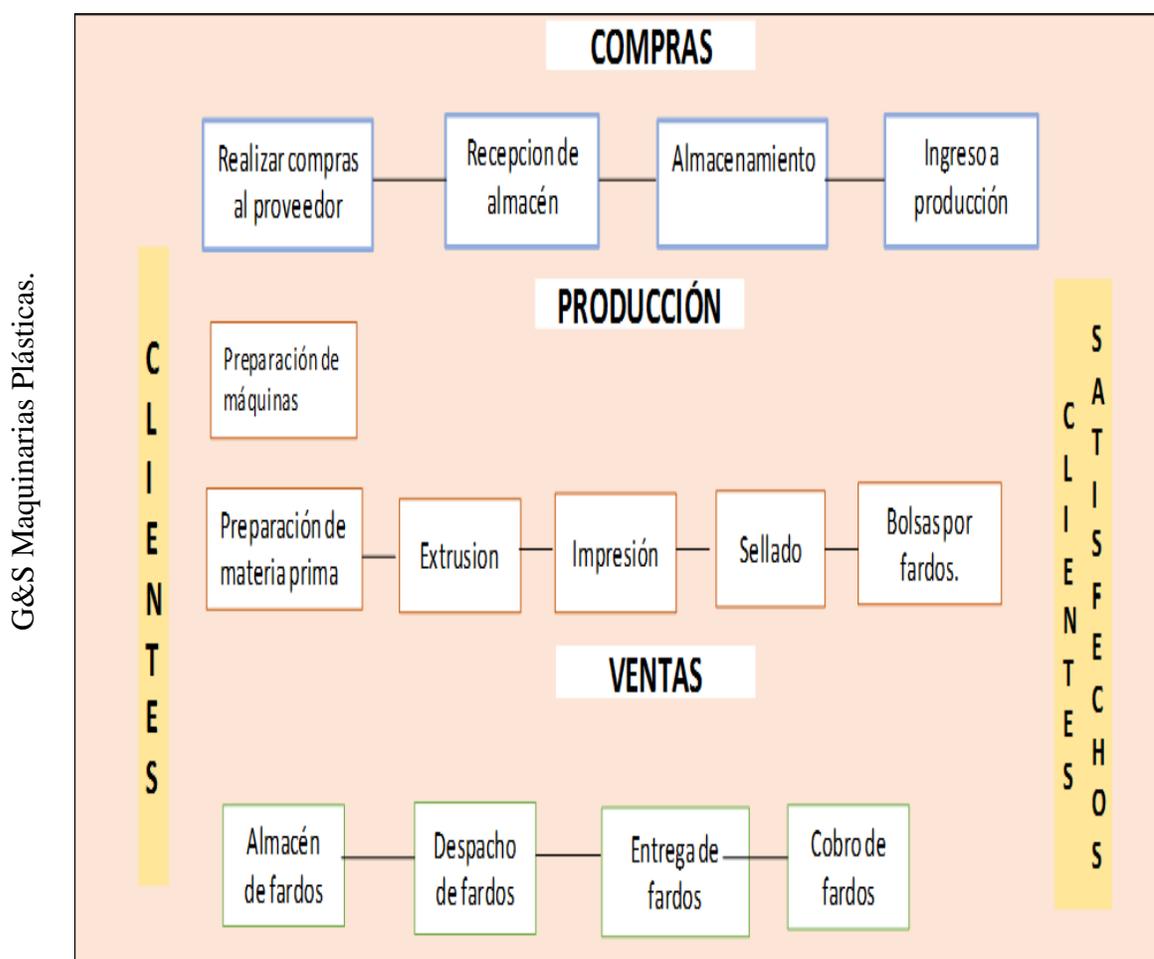
G&S Maquinarias Plásticas.



Fotografía del producto del vaso de leche

A continuación se presenta el Mapa de procesos, donde se puede identificar las actividades que se realizan para poder cumplir con las entregas a tiempos y de esta manera poder satisfacer las necesidades de los clientes, claramente se puede observar que el proceso parte desde el área de compras donde se encargan de tener la materia prima necesaria para poder cumplir con la cantidad a producir para su posterior venta.

Figura 20



Mapa de procesos.

La elaboración de la bolsa plástica con flexografía consta de tres procesos, el cual inicia con:

1. **Extrusión:** Este proceso inicia con la recepción de materia prima, donde se trabaja con dos calidades las cuales son polietileno y polipropileno, se colocan en el almacén de manera ordena y cuidando su conservación. La materia prima ingresa a la máquina extrusora un tiempo de 2h para producir una bobina de plástico con un peso aproximado de 52kilos.

Figura 21

G&S Maquinarias Plásticas.



Fotografía de la máquina de extrusión que funciona 11 horas.

Figura 22

G&S Maquinarias Plásticas.



Bobinas de plástico, de aproximado de 50 kg que demora 2h de producirse

2. Flexografía: La bobina pasa a la máquina impresora que es donde se realiza el diseño de la bolsa, es por ello que en este proceso se añade las tintas de color cyan, blanco, rojo bandera y magenta que son los colores primordiales, también el solvente y el clises que es el que dará el diseño gráfico a la bolsa todo ello en un tiempo de 2h 30min máx. , luego se procede a dar un control teniendo en cuenta las características de acuerdo a las medidas, el tipo de diseño y los colores tal cual lo solicito el cliente.

Figura 23

G&S Maquinarias Plásticas.



Máquina flexográfica, donde se utiliza las tintas, solventes y clises.

Figura 24

G&S Maquinarias Plásticas.



Los Clisés son las muestras de diseño a producirse.

3. Sellado y empaque: Por último la bobina ingresa al área de sellado donde a través de una faja se empieza a cortar y sellar los lados laterales de la bolsa, de esta manera se obtiene el producto final, luego se realiza un último control para verificar que los sellos sean resistentes y los cortes sean según las medidas requeridas, una vez realizado lo dicho, se procede al empaquetamiento de 100uni cada paquete, haciendo un total máx. 50kg. por fardo, que son almacenados para su posterior distribución.

Figura 25



Fotografía de la maquina selladora.

Figura 26



Empaquetado de bolsas cada 100unidades.

Para dar una mayor visión del proceso, a continuación se presenta el DAP que es el diagrama de actividades de proceso de la bolsa con flexografía, donde se puede observar las materias primas que ingresan a cada proceso así como también se identifica donde se genera merma.

Figura 26

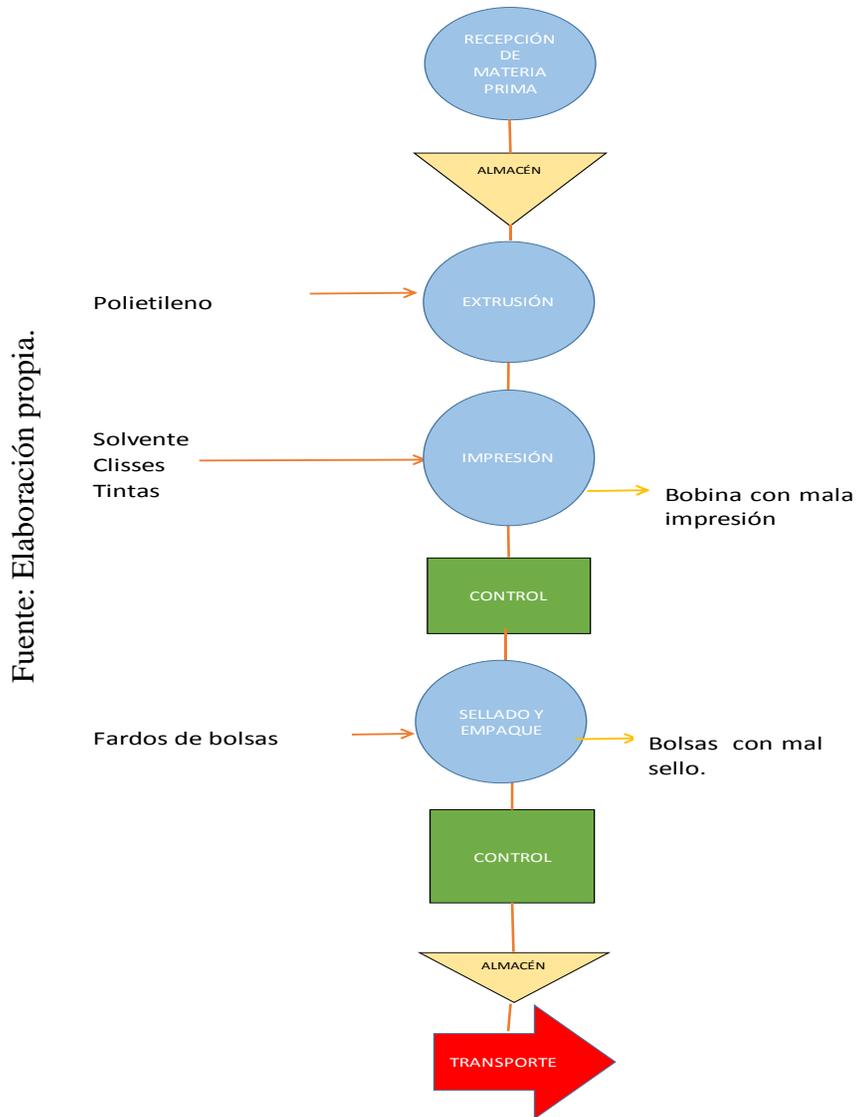


Diagrama de Actividades de Proceso

El DAP es el diagrama de análisis de proceso de la bolsa con flexografía, que consiste en la descripción de todas las actividades que se generan en el proceso hasta la obtención del producto terminado, a través de una representación de símbolos que indican si es “operación” el cual consiste en cambios físicos que sufre el producto, “transporte” que consiste en transferir el producto hacia una unidad de transporte, “espera” se da cuando ocurre inconvenientes en el proceso de producción, "inspección” es cuando se realiza un control para verificar que el producto este en óptimas condiciones, “almacenamiento” se da cuando los productos terminados pasan al área de almacén para su conservación y posterior distribución, “inspección y operación”, también se indica la cantidad en kilogramos, la distancia recorrida según la actividad y el tiempo en min por cada actividad hasta obtener el producto terminado.

Figura 28

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO							
EMPRESA		G&S MAQUINARIAS PLASTICAS EIRL			RESUMEN		
FECHA DE ELABORACIÓN	30-ago-17			Operación	○		
METODO DE TRABAJO	REAL			Transporte	➔		
DEPARTAMENTO	PRODUCCIÓN			Espera	D		
PRODUCTO	BOLSA CON FLEXOGRAFÍA			Inspección	□		
HECHO POR	YAJAHIRA PRADA PICÓN			Almacenamiento	▽		
APROBADO POR	ANTHONY PONTE RIVEROS	FIRMA		Inspección y operación	⊠		
				TIEMPO(min)	483.88		
DESCRIPCION	CANTIDAD	DISTANCIA(m)	Tiempo(min)	SIMBOLO			OBSERVACIONES
Transporte de la materia prima	50	3	0.33	○	➔		
Mezcla de la materia prima			3				
Vaciar la mezcla y revisar el espesor de la tela plástica.			109.37				
Se pesa la bobina	52kg	1	0.5				
Se lleva al área de flexografía		4	1				
Se coloca la bobina en la máquina			0.24				
Se busca el disse y el arte			1.5				
Se coloca el disse y las tintas			1.7				
Imprime y revisa el diseño de la bolsa			119.48				
Pesa la bobina con flexografía	50	1	0.5				
Se lleva al área de corte y sellado		2	1				
Se coloca la bobina en la maquina selladora y cortadora			0.29				
Se inicia el proceso			240.39				
Se verifica que el sello resista			0.15				
Se empaqueta cada 100 unidades			1.2				
Se coloca en fardos los paquetes de 100unidades			0.11				
Se sella los fardos con cinta de embalage			0.12				
Se pesa el fardo	49	1	1				
Se registra el peso, el producto y el nombre del diente	49		2				
Producto terminado							
TOTAL	49	12	483.88				

Fuente: Elaboración propia.

Diagrama de actividades de proceso.

A través del DAP se puede identificar las 20 actividades que se realizan, con su respectivo tiempo en minutos y el recorrido que realizan, donde la actividad de inicio del proceso de sellado es el que requiere de mayor tiempo con 240.39min y el de menor tiempo es 0.11min cuya actividad es colocar en los fardos los paquetes de 100uni, todas las actividades suman un total de 483.88min para obtener el producto final.

PRODUCTOS

La empresa G&S Maquinarias Plásticas se dedica a la producción de bolsas plásticas con flexografía de material polipropileno y polietileno, donde pasan por tres procesos de producción que son extrusión, impresión y sellado. A continuación en la **Figura 29** se presenta los 30 diseños de productos que ofrece la empresa, donde se clasifican por familia que representa el tipo de sellado de la bolsa, los cuales pueden ser sello fondo, doble asa, T-shirt y el sello lateral que es aquel que tiene mayor demanda.

Figura 29

G&S Maquinarias Plástica EIRL.

PRODUCTO	FAMILIA	SUB FAMILIA	DESCRIPCION
Masters	SELLO FONDO	MAS-12x15	BOLSA POLIPROPILENO
America	SELLO LATERAL	AM-5x2	BOLSA POLIETILENO
Gorrioncito	DOBLE ASA	GO-8 x 12	BOLSA POLIETILENO
Plasticar	SELLO LATERAL	PLAS-16x12	BOLSA POLIETILENO
Bolsones	DOBLE ASA	B -8x15	BOLSA POLIETILENO
Pan integral	SELLO FONDO	PANI- 12X16	BOLSA POLIETILENO
La buenisima	DOBLE ASA	BUEN-16x19	BOLSA POLIPROPILENO
La buscadita 3 col.12 X 16	SELLO	BUS -10 x15	BOLSA POLIPROPILENO
Torito	SELLO	TOR - 8 X12	BOLSA POLIETILENO
Soberte Cris	SELLO	SCRI-8x12	BOLSA POLIETILENO
Paisana	SELLO	PAIS- 5 x10	BOLSA POLIPROPILENO
Misti	SELLO	MIS - 10x15	BOLSA POLIETILENO
Las vegas	SELLO	VEG - 12 x 16	BOLSA POLIPROPILENO
Inka	DOBLE ASA	INK- 10x15	BOLSA POLIETILENO
Plastimac	SELLO FONDO	PMAC - 12x19	BOLSA POLIETILENO
Brillo Plast	DOBLE ASA	BPLA- 10x15	BOLSA POLIETILENO
Plastitole	SELLO FONDO	PTOLE- 2x5	BOLSA POLIPROPILENO
Pan Inicial	SELLO	PINI- 8 x12	BOLSA POLIETILENO
Huevo Montano	SELLO	HMON- 10x15	BOLSA POLIETILENO
Pan queso inicial	DOBLE ASA	PQINI- 8x12	BOLSA POLIPROPILENO
Pingüino	T-SHIRT	PING - 16x 19	BOLSA POLIETILENO
Tuberias	SELLO	TUB-5x12	BOLSA POLIETILENO
Arroz costero	SELLO FONDO	ARRC-16x19	BOLSA POLIPROPILENO
Pan coliza	SELLO FONDO	PANC- 10x16	BOLSA POLIETILENO
Bolsones	SELLO FONDO	BOLS-12 x19	BOLSA POLIETILENO
Flores	SELLO	FLO-16x 19	BOLSA POLIPROPILENO
Ferretería	T-SHIRT	FERR-12x15	BOLSA POLIETILENO
Hielou	SELLO	HIE-12x15	BOLSA POLIETILENO

Diseños de bolsas.

La materia prima necesaria para la fabricación de bolsas plásticas son:

- Material polietileno
- Pigmento de color
- Tinta
- Tiner
- Clissé

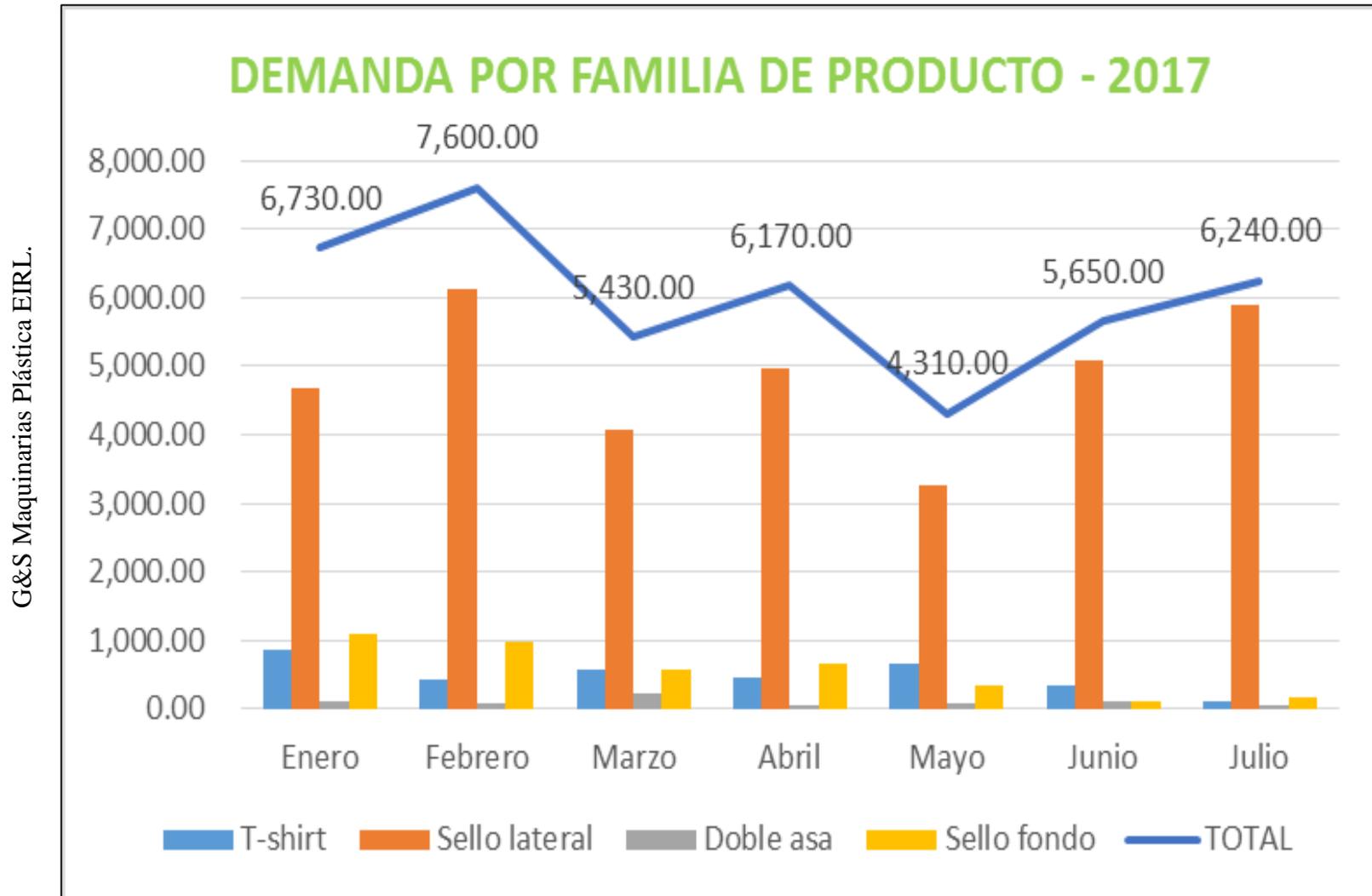
El Plan Maestro a realizarse será para una determinada familia de productos, el cual será la que tenga mayor demanda, para ello se obtuvo el registro de las demandas mensuales de todas las familias durante el inicio del año 2017 que consta desde enero hasta julio. En la **Tabla N°6** se puede observar que la familia que tiene mayor demanda es la de sello lateral con un total de 34,080.00kg durante los 7 meses de inicio del año, seguido por la familia de sello fondo con 3,930.00kg, T-shirt con 3,420.00 kg y por último la familia doble asa con 700.00kg de bolsa con flexografía.

Tabla N°6. Demanda mensual 2017.

FAMILIA	DEMANDA MENSUAL 2017							
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	TOTAL
T-shirt	850.00	430.00	560.00	470.00	650.00	340.00	120.00	3,420.00
Sello lateral	4,670.00	6,120.00	4,080.00	4,980.00	3,250.00	5,090.00	5,890.00	34,080.00
Doble asa	120.00	70.00	230.00	50.00	70.00	100.00	60.00	700.00
Sello fondo	1,090.00	980.00	560.00	670.00	340.00	120.00	170.00	3,930.00

En la siguiente **Figura 30**, se puede identificar que la familia de sello lateral es la que mayor demanda representa en los meses de enero-julio del 2017, la familia de sello fondo, t-shirt y doble asa no generan una fuerte demanda es por ello que el Plan Maestro será para todos los productos que sean con sello lateral, también se aprecia que la demanda de productos por mes es variado, donde el mes de febrero es el que tuvo la demanda más alta un total de 7,600.00 kg y el mes de mayo es el que tuvo una baja demanda con 4,310.00 kg.

Figura 30



Demanda del 2017 por familia de productos de bolsas.

La familia seleccionada para realizar el Plan Maestro será las bolsas con sello lateral, para tener una visión más detallada de la implementación, se dará a conocer los productos que conforman dicha familia que a continuación se presenta:

Tabla N°7.Diseños con sello lateral.

FAMILIA	SUB FAMILIA	DESCRIPCION
Sello lateral	AM-7X10	America
Sello lateral	PLAS-7X10	Plasticar
Sello lateral	BUS -7X10	Buscadita
Sello lateral	TOR - 7X10	Torito
Sello lateral	SCRI-7X10	Sorbete cris
Sello lateral	PAIS- 7x10	Paisana
Sello lateral	MIS - 7X10	Mistin
Sello lateral	VEG - 7X10	Vega
Sello lateral	PINI- 7X10	Pan integral
Sello lateral	HMON- 7X10	Huevo montano
Sello lateral	TUB-7X10	Tuberías
Sello lateral	FLO-7X10	Flores
Sello lateral	HIE-7X10	Hielou

En la **Tabla N°7** se puede observar que son 13 diseños que conforman la familia de bolsas con sello lateral, entre ellas tenemos a america, plasticar, buscadita, torito, sorbete cris, paisana, misti, vega, pan integral, huevo montano, tuberías, flores y hielou, todos estos diseños son productos de diferentes clientes ,uno de ellos es el programa de vaso de leches.

Figura 31



G&S Maquinarias Plásticas

Fotografía del diseño de bolsa “HIELOU”

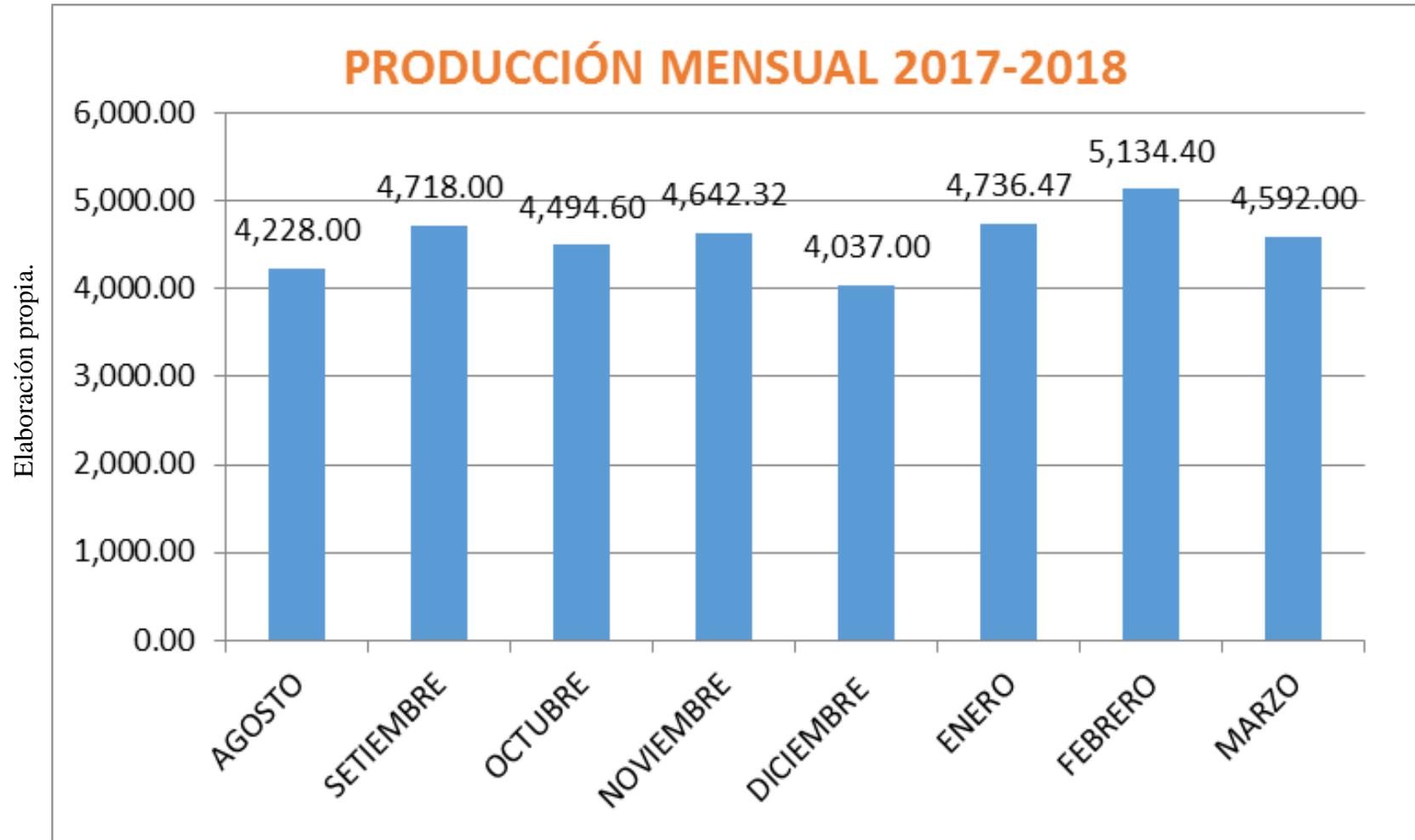
En la siguiente **Tabla N°9** se presenta los volúmenes de producción de agosto 2017 hasta marzo del 2018, donde se detalla la producción en kg por cada mes de los diferentes productos que conforman la familia de sello lateral de bolsas, donde el diseño de Tuberías(TUB-7x10) es el de mayor producción con un total de 3,149.00kg durante los meses ya mencionados y el de menor producción es el diseño Flores(FLO-7x10) con 2,362.72kg.

Tabla N°9. Producción de bolsas 2017-2018

FAMILIA	SUB FAMILIA	VOLUMEN DE PRODUCCIÓN 2017 -2018						TOTAL
		AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	
SELLO LATERAL	PLAS-7X10	388	384	327	380	354	398	2231
	BUS -7X10	352	372	380	373	316	378	2171
	TOR - 7X10	330	395	384.6	378	340	410	2237.6
	SCRI-7X10	359	389	438	404	329	396	2315
	PAIS- 7x10	325	395	359	364	320	388	2151
	MIS - 7X10	428	482	472	461	439	491	2773
	VEG - 7X10	320	384	362	352	318	399	2135
	PINI- 7X10	390	392	352	395	338	391	2258
	HMON- 7X10	307	388	365	385	310	385.47	2140.47
	TUB-7X10	369	433	405	463	400	409	2479
	FLO-7X10	280	309	293	297.32	284	294	1757.32
	HIE-7X10	380	395	357	390	289	397	2208
TOTAL GENERAL		4228	4718	4494.6	4642.32	4037	4736.47	26856.39

En la siguiente **Figura 32**, se observa el volumen de producción mensual desde agosto del 2017 hasta marzo del 2018, donde hay un incremento cada mes para tratar de cumplir con la demanda de productos es variado debido a que la empresa trabaja en función de pedidos los cuales a veces requieren cantidades inesperadas es por ello que se trata de ajustar la producción pero aun así no se logra cumplir con las cantidades demandadas por los clientes. El mes de febrero del 2018 hubo una mayor producción con 5,134.40 kg y el mes de diciembre del 2017 es el que presenta una producción baja con 4,037.00kg.

Figura 32



Producción 2017-2018.

PRONÓSTICO

El pronóstico a utilizar es suavización exponencial simple, donde tiene un coeficiente “ α ” que es aquel que mide el error del pronóstico que se aplicará más adelante en el desarrollo del Plan Maestro, en la **TablaN°9** se muestra el volumen de producción que será el pronóstico debido a que la empresa no contaba con un sistema de pronóstico.

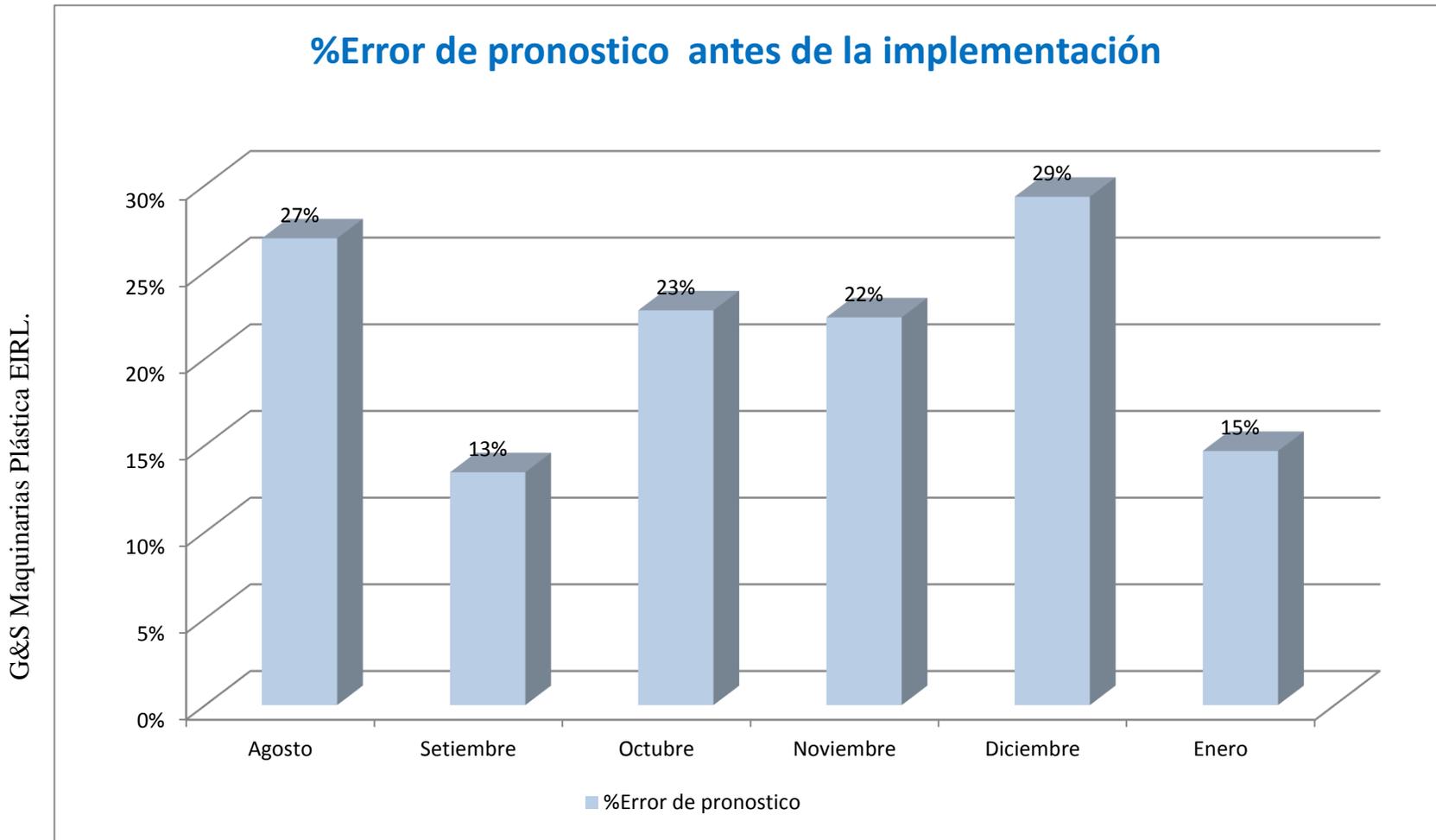
A continuación se presenta la **TablaN°10** que indica el error de pronóstico donde las cantidades que figuran en el pronóstico son los volúmenes de producción que se consideró, las cantidades demandadas por los clientes superan el pronóstico ocasionando un alto error y por ende molestias en los clientes por no cumplir con las cantidades solicitadas.

Tabla N°10.Error de pronóstico

AÑO	MES	DEMANDA	PRONÓSTICO	ERROR DE PRONÓSTICO	% ERROR
2017	Agosto	5786	4228	1558	27%
	Setiembre	5450	4718	732	13%
	Octubre	5820	4495	1325	23%
	Noviembre	5980	4642	1338	22%
	Diciembre	5712	4037	1675	29%
2018	Enero	5550	4736	814	15%

En la siguiente **Figura 33**, se puede identificar el % de error de pronóstico desde agosto del 2017 hasta enero del 2018, donde el mes de diciembre es el que tuvo un mayor % de error con un 29% debido a que hubo más pedidos de nuevos productos por campaña navideña y el mes de setiembre es el que tuvo un % menor con 13%.

Figura 33



% Error de pronóstico 2017-2018.

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

Para poder hallar la capacidad real de producción de la bolsa plástica con flexografía, es importante saber la capacidad por cada proceso ya que el tiempo de procesamiento es diferente, en la **Tabla N°11** se observa el % de merma, el tiempo en min que tarda un kg por proceso, todo ello fue analizado a través del registro de toma de tiempo para poder hallar el tiempo promedio y también con el registro de merma para cada proceso (**Ver Anexo N°3, 4 y 5**). También muestra el número de operarios, donde en extrusión e impresión solo hay 1 operario por máquina, y en sellado hay 5 operarios por máquina pero solo se trabaja con 2 de ellos para el proceso de la bolsa, los 3 restantes se encargan de hacer servicio de sellado, que consiste en que los clientes traen sus propias bobinas y solo entra al proceso de sellado de bolsas.

Tabla N°11. Información de los procesos.

PROCESOS	% MERMA	Tiempo de proceso min/kg	N° Operarios
Extrusión	0.07	1.89	1
Impresión	0.13	2.13	1
Sellado	0.12	4.13	2

La empresa trabaja en un solo turno de 12 horas, donde tienen 1 hora de refrigerio y la eficiencia de la mano de obra es del 90% para el área de extrusión e impresión ya que los trabajadores realizan actividades como ir al baño, conversar, estirarse e ir a tomar agua, solo en el área de sellado la eficiencia es de 88% ya que los operarios no tienen la experiencia previa para el puesto ni el conocimiento correcto del uso de la máquina. En la **Tabla N°12** se muestra la capacidad máxima por proceso donde se observa que el cuello de botella se encuentra en el proceso de flexografía debido a que su capacidad máxima es de 278.87kg/día en comparación a la cantidad que produce extrusión con 314.29kg/día.

TablaN°12. Capacidad máxima de producción

PROCESOS	Cap.Máxima= (T.Disponible/T.promedio)*Eficiencia de MO			CAPACIDAD MÁXIMA(kg/día)	CAPACIDAD MÁXIMA(kg/mes)
	Tiempo Disponible	Tiempo prom.de proceso	Eficiencia de MO		
Extrusión	660.00	1.89	0.90	314.29	7,542.86
Impresión	660.00	2.13	0.90	278.87	6,692.96
Sellado	660.00	4.13	0.88	281.26	6,750.22

Una vez hallado la capacidad máxima de cada proceso, se procede hallar la capacidad real de producción que consiste en una cantidad menor debido a la existencia de mermas por cada proceso como en el área de extrusión el operario tiene que realizar ajustes para poder hallar el grosor y las medidas solicitadas, en el área de impresión las tintas no son las correctas, el diseño no tiene las dimensiones indicadas, el clise tiene datos erróneos y en el área de sellado se presentan bolsas con sellos no resistentes y cortes inadecuados motivos por el cual se generan kg de merma. En la **TablaN°13** se observa la capacidad real de producción por día durante los 660 min disponibles considerando el % de merma de los procesos, y también la capacidad mensual que consta de 24 días, teniendo como producto final 5946.94 kg/mes.

Tabla N°13. Capacidad real de producción.

PROCESOS	Cap.Real= Cap.Máxima * Merma		CAPACIDAD REAL (Kg/día)	CAPACIDAD REAL (kg/mes)
	Capacidad Máxima	% Merma		
Extrusión	314.29	0.07	292.29	7,014.86
Impresión	278.87	0.13	243.74	5,849.65
Sellado	281.26	0.12	247.79	5,946.94

Eficiencia

La empresa cuenta con más de 100 clientes incluyendo a aquellos que se les hace servicio de sellado, pero para la presente investigación solo se tomará como datos a aquellos que adquieren productos con sello lateral. En la presente **Tabla N°14** se puede apreciar los nombres de los clientes y el tipo de diseño de bolsa que consumen de la familia sello lateral.

Tabla N°14.Clientes.

N°	CLIENTES	SUB FAMILIA
1	PERCY COLONIO	AM-7X10
2	DARIO ATOCSA	PLAS-7X10
3	DARIO ATOCSA	BUS -7X10
4	JORGE HUARICACHI	TOR - 7X10
5	FERNANDO CHAVEZ	SCRI-7X10
6	FERNANDO CHAVEZ	PAIS- 7x10
7	PERCY COLONIO	MIS - 7X10
8	HUGO MALLQUI	VEG - 7X10
9	CAROL LUMBRERAS	PINI- 7X10
10	JUAN DAMAZO	HMON- 7X10
11	JORGE HUARICACHI	TUB-7X10
12	ISABEL MELGAREJO	FLO-7X10
13	JESUS INOLOPU	HIE-7X10

Durante los 3 meses de investigación que son octubre, noviembre y diciembre del 2017, a través de la información que nos proporciona el departamento de ventas se pudo obtener las órdenes de pedido realizadas por los clientes.

Para medir la eficiencia en cuanto al nivel de servicio que consiste en la cantidad de órdenes de pedidos que se cumplen en la fecha solicitada por los clientes se utilizará el siguiente indicador:

$$\text{Nivel de servicio} = \frac{\text{Entregas a tiempo} \times 100}{\text{Total de pedidos}}$$

La eficiencia durante los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2017 hubo un total de 109 órdenes de pedido, de los cuales solo 64 de ellos se entregaron en la fecha indicada, a continuación se presenta el nivel de servicio:

$$\text{Nivel de servicio} = \frac{64}{109} \times 100 = 59\%$$

La empresa G&S Maquinarias Plásticas presenta el 59% de eficiencia en cuanto a nivel de servicio esto se debe a que no cumplen con las entregas de pedidos a tiempo, el cual genera la molestia de muchos clientes que confían en la fecha de entrega pactada y esta no se cumple debido a que no tienen una planificación de la producción.

En la **Tabla N°15**, se observa que el mes de octubre es aquel que tiene el nivel de servicio más alto con un 69% debido a que de un total de 35 órdenes de pedidos, 24 se entregaron en las fechas que el cliente lo solicito y 11 órdenes se entregaron después de la fecha solicitada generando molestia en los clientes, también se observa el nivel de eficiencia que es de 59%.

Tabla N°15.Nivel de servicio

AÑO	MES	ENTREGAS A TIEMPO	FUERA DE FECHA	TOTAL DE PEDIDOS	NIVEL SERVICIO
2017	OCTUBRE	24	11	35	69%
	NOVIEMBRE	21	17	38	55%
	DICIEMBRE	19	17	36	53%
	TOTAL	64	45	109	59%

Eficacia

Para poder medir la eficacia en cuanto al nivel de cumplimiento se toma como datos el mismo periodo en que se midió anteriormente la eficiencia que es octubre, noviembre y diciembre del 2017, donde se utilizará el siguiente indicador:

$$\text{Nivel de cumplimiento} = \frac{\text{kg pedidos entregados}}{\text{Kg de pedidos solicitados}} \times 100$$

La eficacia durante los meses ya mencionado hubo un total de 17,512.00kg de bolsas de todos los diseños con sello lateral que fueron solicitados por los clientes, de los cuales solo se cumplió con 13,173.92kg, a continuación se presenta el nivel de cumplimiento:

$$\text{Nivel de cumplimiento} = \frac{13,173.92}{17,512.00} \times 100 = 75\%$$

La empresa G&S Maquinarias Plásticas presenta el 75% de eficacia en cuanto a nivel de cumplimiento esto se debe a que no hay una programación de producción de los pedidos que se deben de producir en el día, es por ello que no se llega a cumplir con la demanda solicitada. En la **Tabla N°16** se observa que el mes de diciembre es aquel que presenta el nivel de cumplimiento más bajo con un 71% debido a que en dicho mes ingresaron nuevos productos por la campaña navideña y el mes de noviembre presenta un alto nivel de cumplimiento de 78%.

Tabla N°16.Nivel de cumplimiento.

AÑO	MES	KG PEDIDOS ENTREGADOS	KG SOLICITADOS	NIVEL CUMPLIMIENTO
2017	OCTUBRE	4,494.60	5820	77%
	NOVIEMBRE	4,642.32	5980	78%
	DICIEMBRE	4,037.00	5712	71%
	TOTAL	13,173.92	17,512.00	75%

2.7.2 Propuesta de mejora

Para poder aumentar la productividad de entrega de pedidos a tiempo y poder evitar que los clientes prefieran a empresas de nuestra competencia, se estableció implementar un Plan Maestro de Producción que necesitará mucha información de distintas áreas para poder lograr que la propuesta genere un mayor beneficio para la empresa.

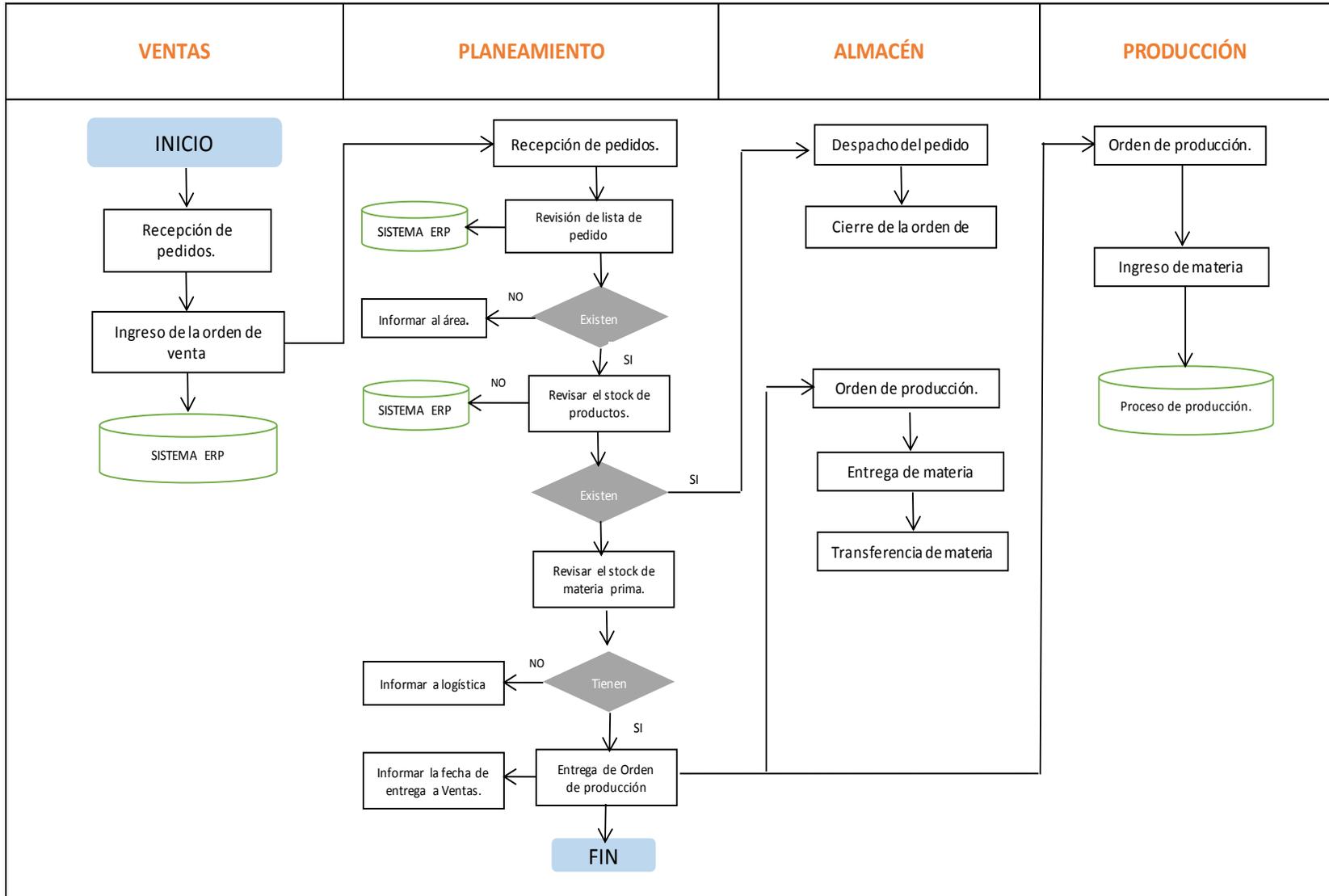
Para desarrollar el Plan Maestro de Producción se debe de conocer el sistema de trabajo en la que opera la empresa, identificar las áreas que hay, los pasos que se realizan para cada operación, las personas encargadas de brindar información, entre otros.

En la siguiente **Figura34**, se observa Flujo de sistema de trabajo que contiene 4 áreas, una de ellas es ventas que se encarga de la recepcionar las órdenes de pedidos, solicitar las fechas de entregas entre otros, el área de planificación es la más importante ya que aquí se organiza y planifica la cantidad de materia prima, los días a producir una cierta cantidad un determinado producto, verificar si hay stock, la mano obra, la operatividad de la máquina entre otros, luego sigue el área de almacén que es aquel que indica cuantas unidades hay en inventario de materia prima y de productos terminados y por último está el área de producción que es aquel que se encarga de recibir las ordenes de fabricación para su posterior procesamiento.

:

Figura 34

G&S Maquinarias Plásticas EIRL.



Flujo de sistema de trabajo

1. Levantamiento de información.

Es necesario contar con información real de las áreas que intervienen para poder construir el Plan Maestro de Producción, las cuales son:

- Departamento de Producción: La información adquirida por este departamento será de los meses de Agosto –Enero 2018.
 - Registro de volumen de producción mensual.
 - Registro de fechas de entregas de productos.
 - Registro con fechas de órdenes de fabricación.

- Departamento de Ventas: La información adquirida por este departamento será de los meses de Agosto –Enero 2018.
 - Registro de ventas por mes.
 - Registro de fecha de órdenes de pedido.
 - Registro de kg de productos no despachados.

- Departamento de Almacén: Se obtendrá la siguiente información:
 - Registro de los productos terminados en inventario.
 - Registro de materia prima en inventario.

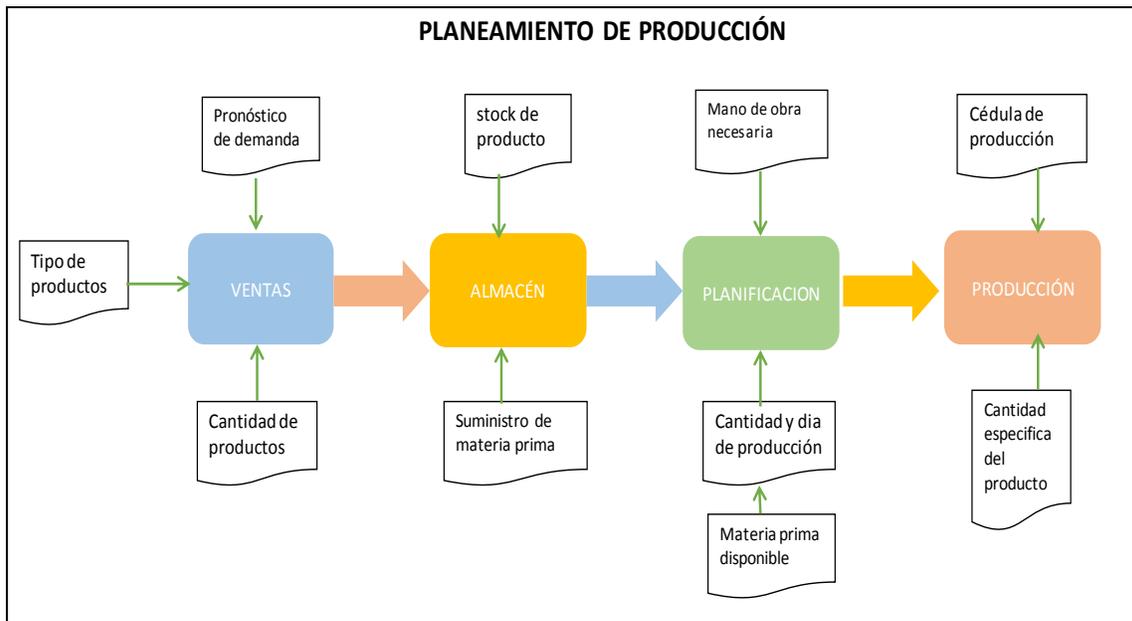
2. Planeamiento de producción

Al obtener la información de las áreas se procede a planificar y estructurar los datos necesarios para poder crear el plan maestro de producción, los pasos a seguir para una adecuada planificación son:

- 1 Tipo de producto
 - 3 Pronóstico de la demanda del producto
 - 4 Stock de producto
 - 6 Indicar la cantidad y el día a producir.
 - 8 Mano de obra necesaria
 - 9 Generación de la cédula de producción
- 2 Cantidad de productos
 - 5 Materia prima disponible
 - 7 Materia prima necesaria.
 - 10 Cantidad a producir.

En la siguiente **Figura 35**, de observar el tipo de información que se adquiere en cada área previo a una orden de producción:

Figura 34



Planeamiento de producción.

3. Mapa de la cadena de valor.

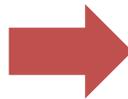
Es una herramienta muy utilizada ya que nos permite identificar los flujos ineficientes dentro de la cadena de valor para poder mejorar el proceso productivo, eliminando las causantes del problema y así poder cumplir con las entregas a tiempo.

A través del VSM se determina el Takt time que es el ritmo de entrega de productos teniendo en cuenta la demanda del cliente, el cual nos permite poder cumplir con la cantidad solicitada si se trabaja en función del tiempo que indica el Takt time del proceso, a continuación se dará a conocer el tiempo Takt:

Datos:

- Demanda= 2500kg/mes
- Tiempo disponible= 660 min (11horas)
- Días= 24 días/mes
- Fardo= 25kg

❖ CÁLCULO DEL TAKT TIME

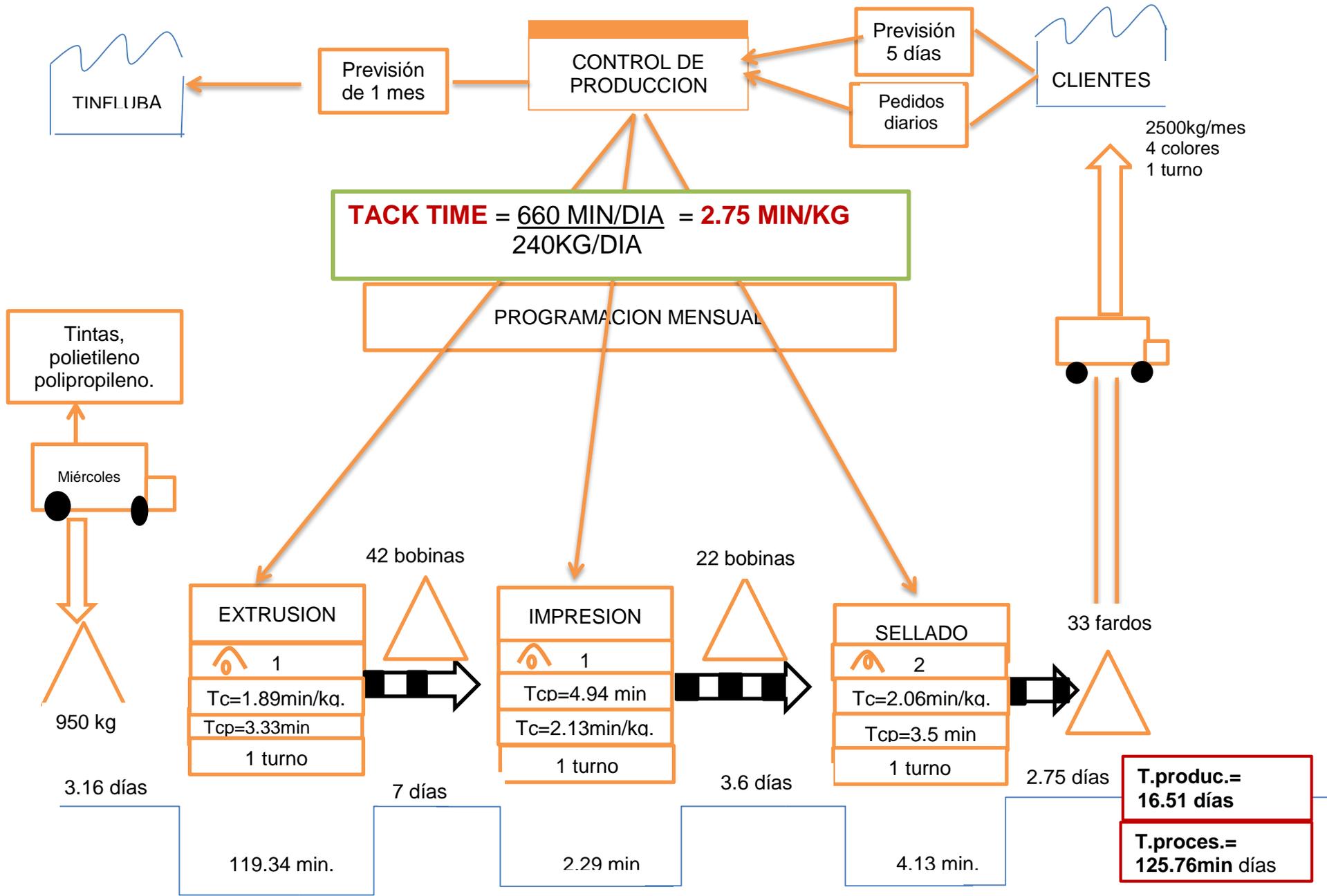


$$\bullet \text{ Demanda} = \frac{2500\text{kg/mes}}{24 \text{ días/mes}} = 104\text{kg/día}$$

$$\text{TAKT TIME} = \frac{660\text{min/día}}{240\text{kg/día}} = \mathbf{2.75\text{min/kg}}$$

El resultado del takt time es de 2.75 min/kg esto quiere decir que los procesos que intervienen en la fabricación de bolsa plástica deben de ser menor a este tiempo ya que de esta manera se estaría cumpliendo con los 240kg/diario, en caso contrario exista un proceso cuyo tiempo de procesamiento sea mayor al takt se estaría teniendo problemas ya que no se cumpliría con la cantidad solicitada por el cliente.

A continuación se presenta el mapa de la cadena de valor del proceso de bolsa:



2.7.3 Ejecución de la propuesta.

1. PRONÓSTICO

El pronóstico a utilizar es suavización exponencial simple ya que toma los datos más recientes para estimar una cantidad futura, este pronóstico utiliza un coeficiente “ α ” que mide el error del pronóstico a través de la cantidad real, donde puede tener un valor entre 0 y 1, para este caso se consideró un valor de 0.8 para que pueda cubrir el error debido a los constantes cambios en la demanda.

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$$

F_t = Pronóstico suavizado exponencial para el periodo t

F_{t-1} = Pronóstico suavizado exponencial para el periodo anterior

A_{t-1} = Demanda real en el periodo anterior

α = Constante de suavización.

A continuación se presenta la **Tabla N°17** que indica la demanda real del periodo de agosto 2017 hasta enero del 2018, donde al aplicar el pronóstico de suavización exponencial simple se observa una disminución en el % de error que se pudo haber realizado si es que la empresa hubiese tenido este sistema de pronóstico, ahora con dicho pronóstico se observa que para febrero del 2018 el volumen de producción será de 5,591.4kg.

Tabla N°17. Pronóstico del mes de febrero 2018.

		G&S MAQUINARIAS PLASTICAS E.I.R.L.					
REGISTRO DE PRONÓSTICO DE PEDIDO							
AÑO	MES	DEMANDA	Pronóstico $\alpha=0.8$ $F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$				
			Aplicación	Pronóstico	Error de pronóstico	Abs(Error)	% Error
2017	AGOSTO	5,786.00				0.0	0
	SEPTIEMBRE	5,450.00	$F_1 = F_1 = 4768$	5786.0	-336.0	336.0	6.17%
	OCTUBRE	5,820.00	$F_2 = (4768 + 0.8 * (5035 - 4768))$	5517.2	302.8	302.8	5.20%
	NOVIEMBRE	5,980.00	$F_3 = (4971.6 + 0.8 * (5272 - 4971.6))$	5759.4	220.6	220.6	3.69%
	DICIEMBRE	5,712.00	$F_4 = (5231.9 + 0.8 * (5570 - 5231.9))$	5935.9	-223.9	223.9	3.92%
2018	ENERO	5,550.00	$F_5 = (5502.4 + 0.8 * (5670 - 5502.4))$	5756.8	-206.8	206.8	3.73%
	FEBRERO		$F_6 = (5636.5 + 0.8 * (5884 - 5636.5))$	5591.4			

En la **Tabla 18**, se observa que para el mes de febrero hubo quedaron en inventario 21kg debido a que se produjeron más cantidades según el pronóstico, también se observa el volumen de producción de bolsas con flexografía para el mes de marzo del 2018 debe de ser de 5574.3 kg.

Tabla 18. Pronóstico del mes de marzo 2018.

		G&S MAQUINARIAS PLASTICAS E.I.R.L.					
REGISTRO DE PRONÓSTICO DE PEDIDO							
AÑO	MES	DEMANDA	Pronóstico $\alpha=0.8$ $F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$				
			Aplicación	Pronóstico	Error de pronóstico	Abs(Error)	% Error
2017	AGOSTO	5,786.00				0.0	0
	SEPTIEMBRE	5,450.00	F1= F1 = 4768	5786.0	-336.0	336.0	6.17%
	OCTUBRE	5,820.00	F2=(4768+ 0.8*(5035 -4768))	5517.2	302.8	302.8	5.20%
	NOVIEMBRE	5,980.00	F3=(4971.6+ 0.8*(5272-4971.6))	5759.4	220.6	220.6	3.69%
	DICIEMBRE	5,712.00	F4=(5231.9+ 0.8*(5570-5231.9))	5935.9	-223.9	223.9	3.92%
2018	ENERO	5,550.00	F5=(5502.4+ 0.8*(5670-5502.4))	5756.8	-206.8	206.8	3.73%
	FEBRERO	5,570.00	F6=(5636.5+0.8*(5884-5636.5))	5591.4	-21.4	21.4	0.38%
	MARZO		F7=(5834.5 +0.8*(5998-5834.5))	5574.3			

En la **Tabla 19**. se observa que para el mes de marzo hubo un error de pronóstico de 25kg faltantes que fueron completados con el inventario que quedo en el mes de febrero, también se observa que el volumen de producción de bolsas con flexografía para el mes de abril del 2018 debe de ser de 5594.9 kg.

Tabla 19. Pronóstico del mes de abril 2018.

		G&S MAQUINARIAS PLASTICAS E.I.R.L.					
REGISTRO DE PRONÓSTICO DE PEDIDO							
AÑO	MES	DEMANDA	Pronóstico $\alpha=0.8$ $F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$				
			Aplicación	Pronóstico	Error de pronóstico	Abs(Error)	% Error
2017	AGOSTO	5,786.00				0.0	0
	SEPTIEMBRE	5,450.00	F1= F1 = 4768	5786.0	-336.0	336.0	6.17%
	OCTUBRE	5,820.00	F2=(4768+ 0.8*(5035 -4768))	5517.2	302.8	302.8	5.20%
	NOVIEMBRE	5,980.00	F3=(4971.6+ 0.8*(5272-4971.6))	5759.4	220.6	220.6	3.69%
	DICIEMBRE	5,712.00	F4=(5231.9+ 0.8*(5570-5231.9))	5935.9	-223.9	223.9	3.92%
2018	ENERO	5,550.00	F5=(5502.4+ 0.8*(5670-5502.4))	5756.8	-206.8	206.8	3.73%
	FEBRERO	5,570.00	F6=(5636.5+0.8*(5884-5636.5))	5591.4	-21.4	21.4	0.38%
	MARZO	5,600.00	F7=(5834.5 +0.8*(5998-5834.5))	5574.3	25.7	25.7	0.46%
	ABRIL		F8=(5965.3 +0.8*(5980-5965.3))	5594.9			

2. Planificación del plan maestro.

El pronóstico calculado para el mes de febrero del 2018 fue de 5,591.40kg, para poder tener conocimiento de los kg de cada diseño con sello lateral se muestra en la siguiente **Tabla N°20** el total de ventas en kg del 2017 con su respectivo % de participación, mediante el cual se pudo hallar la cantidad a producir para el mes de febrero por cada diseño teniendo en cuenta el pronóstico hallado anteriormente para dicho mes, como para el diseño de bolsa MIS-7x10 que representa 5,420.00kg durante el 2017, el cual tiene una participación de 10.3% entonces dicho % de 5,591.40kg que es el pronóstico de kg a producir para el mes de febrero de ese diseño sería de 576.1 que es el diseño que más demanda presenta.

Tabla N20. Pronóstico de cada diseño.

FAMILIA	SUB FAMILIA	VENTAS(kg) 2017	%	FEBRERO(kg) 2018
SELLO LATERAL	PLAS-7X10	4353.0	8.3%	462.7
	BUS -7X10	4290.0	8.2%	456.0
	TOR - 7X10	4315.2	8.2%	458.6
	SCRI-7X10	4556.0	8.7%	484.2
	PAIS- 7x10	4176.0	7.9%	443.9
	MIS - 7X10	5420.0	10.3%	576.1
	VEG - 7X10	4112.0	7.8%	437.1
	PINI- 7X10	4514.0	8.6%	479.8
	HMON- 7X10	4124.0	7.8%	438.3
	TUB-7X10	4878.0	9.3%	518.5
	FLO-7X10	3486.6	6.6%	370.6
	HIE-7X10	4382.0	8.3%	465.7
TOTAL		52,606.8	100%	5,591.4

La empresa cuenta con materia prima disponible en almacén, son 24 días que se trabajan por mes para satisfacer la demanda pronosticada y se sabe que la capacidad de producción diaria es de 250kg teniendo un total por mes 5,946.00kg de bolsas con sello lateral. A continuación se presenta la planificación de la producción para el mes de febrero, marzo y abril del 2018.

En la **Tabla N°21**, se observa la planificación de la producción teniendo en cuenta la fecha de entrega en cuanto a los pedidos realizados por los clientes, para en función a ello poder programar el producto que este en la fecha más próxima de ser solicitado por el cliente y así poder cumplir con las entregas a tiempo. También se observa que para dicho mes se trabajó en función al pronóstico, produciendo 5591kg de bolsas plásticas con diferentes diseños que integran la familia de bolsas con sello lateral.

Tabla N°21. Planificación de la producción – Febrero 2018

PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN - FEBRERO 2018									
Orden de venta	Cliente	Fecha Recep. programada	Fecha entrega Terminada	Fecha termino real		Descripción	Cantidad planificada	Orden de fabricación	Estado
1	FERNANDO CHAVEZ	22/01/2018	30/01/2018	01/02/2018		Paisana	100	30/01/2018	TERMINADO
2	JORGE HUARICACHI	23/01/2018	29/01/2018	01/02/2018		Torito	50	31/01/2018	TERMINADO
3	FERNANDO CHAVEZ	25/01/2018	03/02/2018	01/02/2018		Sorbete cris	100	30/01/2018	TERMINADO
4	CAROL LUMBRERAS	26/01/2018	02/02/2018	02/02/2018		Pan Inicial	180	31/02/2018	TERMINADO
5	HUGO MALLQUI	28/01/2018	02/02/2018	02/02/2018		Vega	70	01/02/2018	TERMINADO
6	PERCY COLONIO	30/01/2018	03/02/2018	03/02/2018		Misti	220	02/02/2018	TERMINADO
7	FERNANDO CHAVEZ	31/01/2018	04/02/2018	03/02/2018		Paisana	30	02/02/2018	TERMINADO
8	FERNANDO CHAVEZ	31/01/2018	04/02/2018	05/02/2018		Paisana	120	03/02/2018	TERMINADO
9	CAROL LUMBRERAS	01/02/2018	05/02/2018	05/02/2018		Pan Inicial	130	03/02/2018	TERMINADO
10	HUGO MALLQUI	01/02/2018	05/02/2018	06/02/2018		Vega	250	04/02/2018	TERMINADO
11	JUAN DAMAZO	01/02/2018	07/02/2018	07/02/2018		Huevo montano	250	05/02/2018	TERMINADO
12	ISABEL MELGAREJO	02/02/2018	07/02/2018	08/02/2018		Flores	81	06/02/2018	TERMINADO
13	JESUS INOLOPU	03/02/2018	08/02/2018	08/02/2018		Hielou	130	07/02/2018	TERMINADO
14	CAROL LUMBRERAS	04/02/2018	08/02/2018	08/02/2018		Pan Inicial	40	07/02/2018	TERMINADO
15	PERCY COLONIO	03/02/2018	10/02/2018	09/02/2018		Misti	250	08/02/2018	TERMINADO
16	JORGE HUARICACHI	04/02/2018	10/02/2018	10/02/2018		Tuberías	230	09/02/2018	TERMINADO
17	ISABEL MELGAREJO	04/02/2018	11/02/2018	12/02/2018		Flores	120	10/02/2018	TERMINADO
18	JORGE HUARICACHI	06/02/2018	13/02/2018	12/02/2018		Torito	100	10/02/2018	TERMINADO
19	JESUS INOLOPU	07/02/2018	16/02/2018	13/02/2018		Hielou	230	11/02/2018	TERMINADO
20	DARIO ATOCSA	07/02/2018	17/02/2018	14/02/2018		Plasticar	240	12/02/2018	TERMINADO
21	JORGE HUARICACHI	09/02/2018	16/02/2018	15/02/2018		Torito	220	14/02/2018	TERMINADO
22	FERNANDO CHAVEZ	12/02/2018	18/02/2018	16/02/2018		Paisana	240	15/02/2018	TERMINADO
23	DARIO ATOCSA	14/02/2018	19/02/2018	17/02/2018		Buscadita	178	16/02/2018	TERMINADO
24	JORGE HUARICACHI	14/02/2018	19/02/2018	19/02/2018		Tuberías	180	17/02/2018	TERMINADO
25	JUAN DAMAZO	13/02/2018	19/02/2018	19/02/2018		Huevo montano	120	18/02/2018	TERMINADO
26	CAROL LUMBRERAS	14/02/2018	20/02/2018	20/02/2018		Pan Inicial	140	19/02/2018	TERMINADO
27	DARIO ATOCSA	14/02/2018	21/02/2018	21/02/2018		Plasticar	178	20/02/2018	TERMINADO
28	JESUS INOLOPU	14/02/2018	21/02/2018	21/02/2018		Hielou	130	20/02/2018	TERMINADO
29	DARIO ATOCSA	15/02/2018	23/02/2018	23/02/2018		Buscadita	300	21/02/2018	TERMINADO
30	JORGE HUARICACHI	15/02/2018	24/02/2018	23/02/2018		Torito	110	22/02/2018	TERMINADO
31	FERNANDO CHAVEZ	16/02/2018	26/02/2018	26/02/2018		Sorbete cris	390	24/02/2018	TERMINADO
32	PERCY COLONIO	16/02/2018	26/02/2018	26/02/2018		Misti	64	25/02/2018	TERMINADO
33	HUGO MALLQUI	17/02/2018	27/02/2018	27/02/2018		Vega	140	26/02/2018	TERMINADO
34	JUAN DAMAZO	17/02/2018	27/02/2018	27/02/2018		Huevo montano	100	26/02/2018	TERMINADO
35	ISABEL MELGAREJO	18/02/2018	28/02/2018	28/02/2018		Flores	180	27/02/2018	TERMINADO
TOTAL							5591		

Tabla 22.Plan maestro de producción – Febrero 2018

PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN - FEBRERO											
LUNES		MARTES		MIÉRCOLES	JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO
					Dia 1		Dia 2		Dia 3		Dia 4
					Paisana	100	Pan Inicial	180	Misti	220	MANTENIMIENTO
					Torito	50	Vega	70	Paisana	30	
					Sorbete cris	100					
LUNES		MARTES		MIÉRCOLES	JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO
Dia 5		Dia 6		Dia 7	Dia 8		Dia 9		Dia 10		Dia 11
Paisana	120	Vega	250	Huevo montano	Flores	80	Misti	250	Tuberias	230	MANTENIMIENTO
Pan inicial	130				Hielou	130					
					Pan inicial	40					
LUNES		MARTES		MIÉRCOLES	JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO
Dia 12		Dia 13		Dia 14	Dia 15		Dia 16		Dia 17		Dia 18
Flores	120	Hielou	230	Plasticar	Torito	220	Paisana	240	Buscadita	178	MANTENIMIENTO
Torito	100								Tuberias	50	
LUNES		MARTES		MIÉRCOLES	JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO
Dia 19		Dia 20		Dia 21	Dia 22		Dia 23		Dia 24		Dia 25
Tuberias	130	Pan Inicial	140	Plasticar	Buscadita	240	Buscadita	60	Sorbete cris	240	MANTENIMIENTO
Huevo montano	120										
LUNES		MARTES		MIÉRCOLES							
Dia 26		Dia 27		Dia 28							
Sorbete cris	90	Vega	60	Flores							
Misti	65	Huevo montano	100	Misti							
Vega	80	Flores	90								

Fuente: G&S Maquinarias Plásticas EIRL.

En la **Tabla N°22**, se observa el plan maestro del mes de febrero del 2018, donde las cantidades a producir fueron en función al pronóstico con un total de 5591kg de los diferentes diseños con sello lateral, la empresa trabaja 12 hora diarias en un total de 24 días al mes, los domingos un total de 3horas se hace el mantenimiento a las máquinas para poder evitar que se presenten fallas o paradas en pleno proceso, donde la capacidad máxima por día es de 250kg , como se observa en la programación del plan se cubre toda la capacidad, logrando de esta manera cumplir con las entregas a tiempo y sobre todo produciendo más cantidades en comparación a los años anteriores, el cual nos genera más ingreso y por ende el crecimiento constante de la empresa.

En el mes de febrero se produjo un inventario de 21kg de bolsas que fueron necesarios para cubrir la demanda para el mes siguiente que es marzo, donde el pronóstico para dicho mes es de 5574kg , la planificación de la producción se observa en Anexo10, y en la Tabla 23, se puede observar el plan maestro de producción del mes de marzo, que al igual que el mes de febrero se cubre toda la capacidad diaria de 250kg.

En la Tabla 24, se observa el plan maestro del mes de abril del 2018, en dicho mes hubo días en que se tuvo que producir en función al pronóstico d cada diseño de bolsas, debido a que no se había pedidos por parte de los clientes, de todas formas cada día se producía un máximo de 250kg, en el Anexo14,se muestra la planificación de la producción para dicho mes, donde se observa en algunos días la falta de pedidos

Tabla 23.Plan maestro de producción – Marzo 2018

PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN - MARZO											
LUNES		MARTES	MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMNGO
				Dia 1		Dia 2		Dia 3		Dia 4	
				Huevo montano	240	Misti	240	Pan inicial	180	MANTENIMIENTO	
								Flores	60		
LUNES		MARTES	MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMNGO
Dia 5		Dia 6	Dia 7		Dia 8		Dia 9		Dia 10		Dia 11
Hielou	240	Vega	Paisana	80	Torito	240	Sorbete cris	100	Pan inicial	100	MANTENIMIENTO
		Paisana	Tuberías	150			Buscadita	140	Plasticar	100	
								Flores	50		
LUNES		MARTES	MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMNGO
Dia 12		Dia 13	Dia 14		Dia 15		Dia 16		Dia 17		Dia 18
Plasticar	100	Hielou	Torito	130	Flores	240	Tuberías	100	Paisana	150	MANTENIMIENTO
Huevo montano	80	Plasticar	Buscadita	100			Vega	70	Plasticar	85	
Sorbete cris	60						Pan inicial	70			
LUNES		MARTES	MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMNGO
Dia 19		Dia 20	Dia 21		Dia 22		Dia 23		Dia 24		Dia 25
Hielou	100	Misti	Sorbete cris	210	Pan inicial	140	Buscadita	240	Vega	240	MANTENIMIENTO
Huevo montano	150	Sorbete cris			Torito	100					
LUNES		MARTES	MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		
Dia 26		Dia 27	Dia 28		Dia 29		Dia 30		Dia 31		
Paisana	150	Tubería	Misti	240	Huevo montano	60	Pan inicial	80	Hielou	100	
Tubería	90	Plasticar			Vega	70	Sorbete cris	70	Plasticar	60	
					Paisana	100	Tuberías	70	Buscadita	60	

Fuente: G&S Maquinarias Plásticas EIRL.

Tabla 24. Plan maestro de producción – Abril 2018

PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN - ABRIL												
LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO
DÍA 2		DÍA 3		DÍA 4		DÍA 5		DÍA 6		DÍA 7		DÍA 8
Plasticar	226	America	240	America	56	Sorbete cris	220	Torito	120	Vega	200	MANTENIMIENTO
				Paisana	180			Torito	30			
LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES				VIERNES		
DÍA 9		DÍA 10		DÍA 11		DÍA 12		DÍA 13		DÍA 14		DIA 15
Pan inicial	50	Misti	250	Hielou	130	Buscadita	150	Sorbete cris	120	Hielou	230	MANTENIMIENTO
Huevo monatano	200			Buscadita	100							
LUNES		MARTES				MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		
DÍA 16		DÍA 17		DÍA 18		DÍA 19		DÍA 20		DÍA 21		DIA 22
Torito	240	Torito	80	Paisana	100	Buscadita	60	Huevo montano	230	Pan inicial	140	MANTENIMIENTO
		Paisana		160	Buscadita					150	Pan inicial	
LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES			SÁBADO	
DÍA 24		DÍA 25		DÍA 26		DÍA 27						
Plasticar	110	Tuberias	210	Flores	240	Flores	30					
Tuberias	220											

Fuente: G&S Maquinarias Plásticas EIRL.

2.7.4 Resultados de la implementación.

Luego de haber implementado el plan maestro de producción en la empresa G&S Maquinarias Plásticas que se dedica a la producción de bolsas plásticas con diseños se obtuvo cambios que hará que la empresa pueda mejorar y crecer.

Lo primero en analizar es el error del pronóstico que después de la implementación hubo una gran disminución logrando de esta manera poder producir una cantidad más aproximada a la demanda. En la siguiente tabla se observa que para el mes de febrero del 2018 el % de error fue de 0.40% debido a que la cantidad pronosticada de 5591kg tuvo un exceso debido a que la cantidad demandada fue de 5570kg, también se observa que para los meses de marzo y abril el % de error fue de 0.46% y 0.09% correspondientemente.

Tabla 25. % error después de la implementación.

AÑO	MES	PRONÓSTICO	DEMANDA	%ERROR
2018	Febrero	5591	5570	0.40%
	Marzo	5574	5600	0.46%
	Abril	5595	5600	0.09%

En la siguiente **Figura 36**, se observa una disminución en el pronóstico de cantidad a producir, debido a que ahora se tiene un sistema de pronóstico el cual es suavización exponencial, anteriormente el % de error más alto es de 29% en el mes de diciembre del 2017 debido a que la producción fue en función a nuevos diseños por campañas navideñas, después de la implementación para el mes de febrero se observa una disminución favorable de 0.40% el cual nos indica que la cantidad pronosticada está próxima a la cantidad demandada.

Figura 36

Fuente: Elaboración propia.



Error de pronóstico Antes –Después de la implementación.

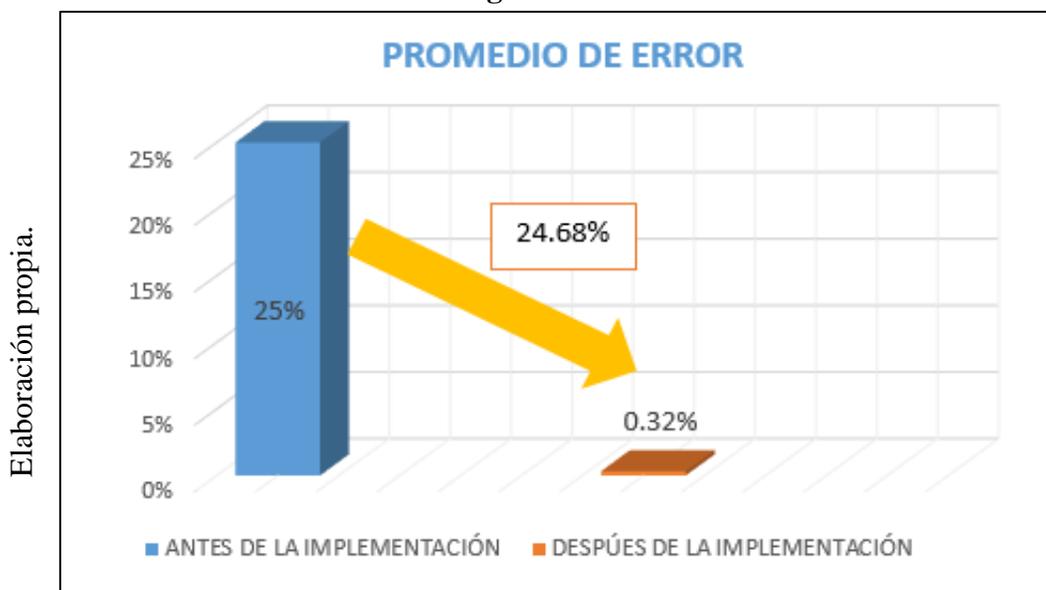
Para poder analizar la implementación del pronóstico, se obtuvo el promedio de % de error antes de la implementación de los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2017, comparando con el después de la implementación que se realizó en los meses de febrero, marzo y abril del 2018.

Tabla N° 25. Promedio de % de error.

AÑO	TIEMPO		PROMEDIO
2017	Octubre	ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN	25%
	Noviembre		
	Diciembre		
2018	Febrero	DESPÚES DE LA IMPLEMENTACIÓN	0.32%
	Marzo		
	Abril		

En la siguiente **Figura 37**, se observa una gran disminución de 24.68% de error en el pronóstico, donde anteriormente en el 2017 era de 25% y después de la aplicación del método de suavización exponencial simple el % de error disminuyo a 0.32% en el 2018.

Figura 37



Promedio Antes-Después.

CAPACIDAD

La capacidad de la empresa es de 6000kg por mes de los cuales antes de la implementación no se utilizaba toda la capacidad de producción debido a que no se sabía que productos producir durante el día, después de la implementación en los meses febrero, marzo y abril del 2018 la producción aumento, permitiendo cumplir con los pedidos de los clientes. A continuación se presenta el volumen de producción para los meses mencionados:

Tabla N° 26. Volumen de producción después de la implementación.

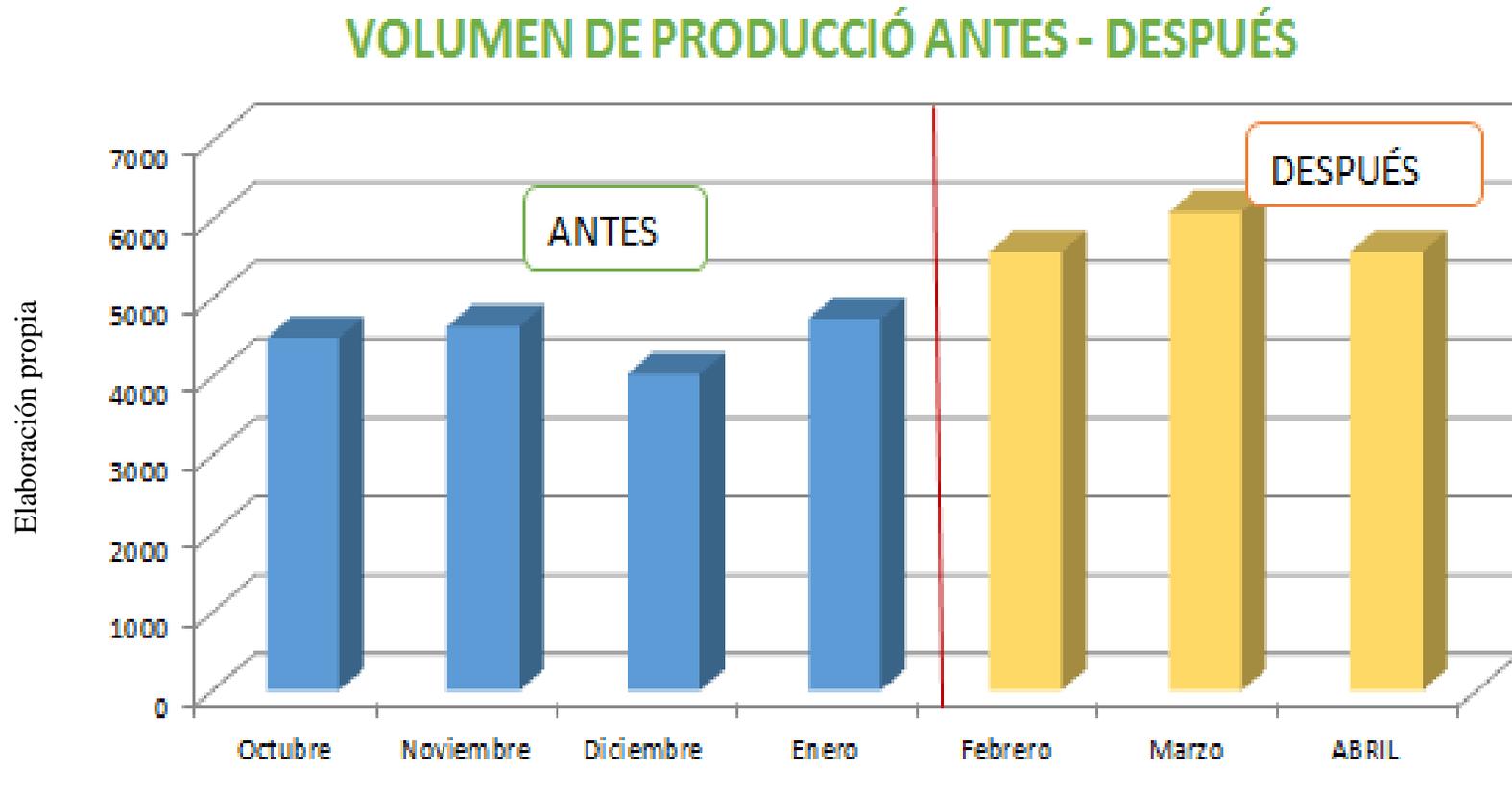
AÑO	MES	PRODUCCIÓN kg
2018	Febrero	5591
	Marzo	5574
	Abril	5595

Fuente: G&S Maquinarias Plásticas EIRL.

En la siguiente **Figura 38**, se puede observar los volúmenes de producción mensual, donde antes de la implementación no se utilizaba toda la capacidad de producción como por ejemplo en el mes de agosto del 2017 la producción fue de 4228kg y después de la implementación del plan maestro el cual muestra que productos y en qué cantidades producir a partir del mes de febrero del 2018 la producción aumenta, como en dicho mes que el volumen de producción fue de 5591kg el cual se aproxima a la capacidad permitiendo cumplir con la demanda de productos.

C

Figura 38



Volumen de producción mensual Antes-Después

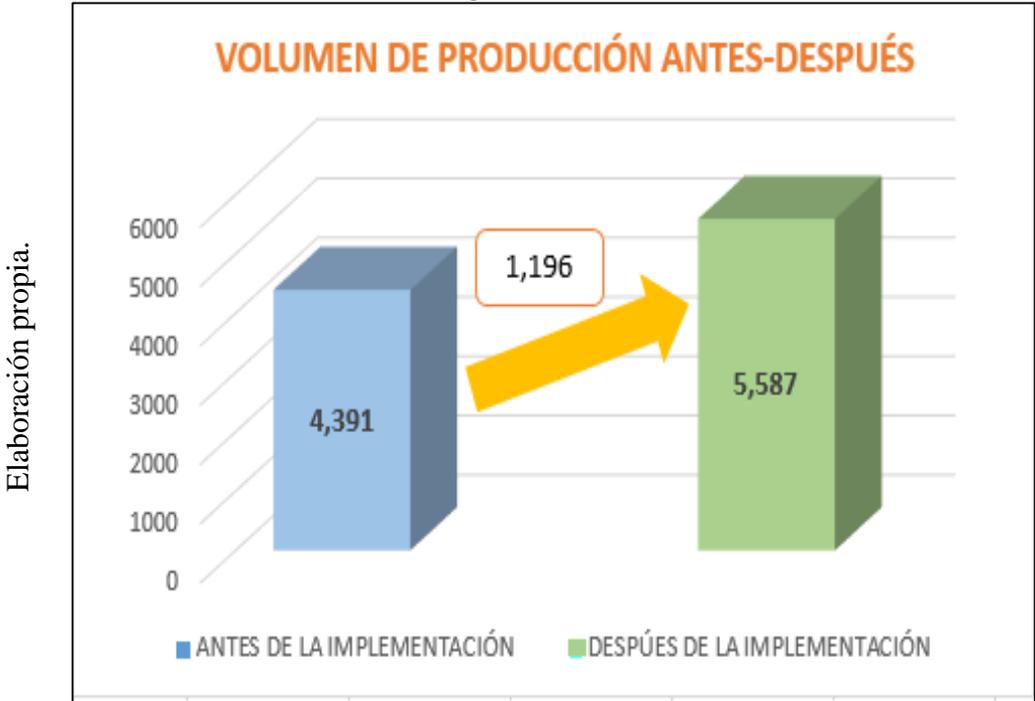
Para poder tener un mayor análisis en cuanto a la utilización de la capacidad, se obtuvo el promedio antes de la implementación de los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2017, comparándolo con el después de la implementación que se realizó en los meses febrero, marzo y abril del 2018.

Tabla N°27. Promedio de volumen de producción.

AÑO	TIEMPO		PROMEDIO
2017	Octubre	ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN	4,391
	Noviembre		
	Diciembre		
2018	Febrero	DESPÚES DE LA IMPLEMENTACIÓN	5,587
	Marzo		
	Abril		

En la siguiente **Figura 39**, se puede observar que después de la implementación del plan maestro, el volumen de producción aumento teniendo un promedio de 5587kg, cuando en los meses anteriores era de 4391 kg , aumentando el 21.4% es decir 1196kg.

Figura39



Promedio de volumen de producción Antes-Después.

EFICACIA

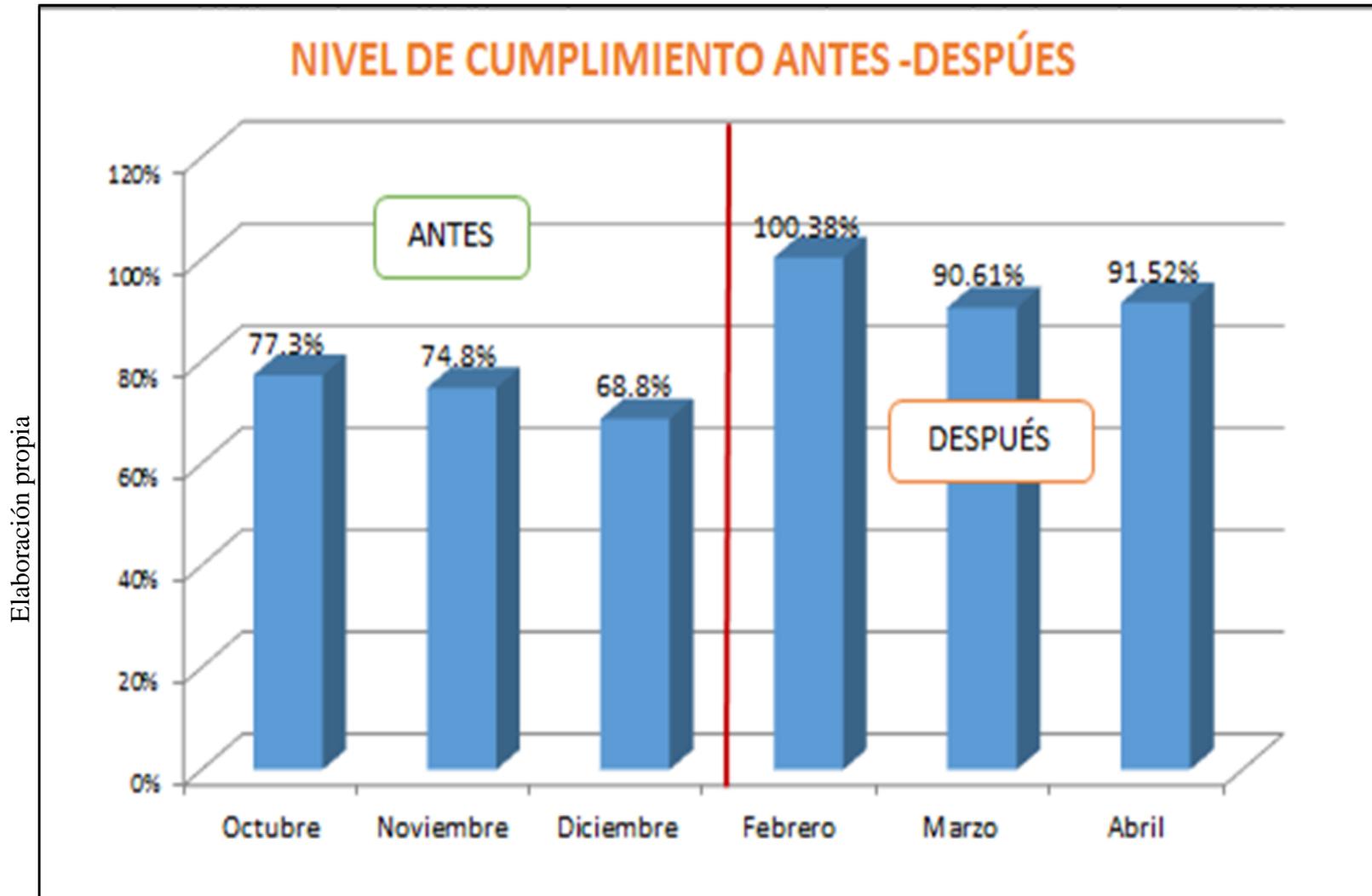
La eficacia en cuanto al nivel de cumplimiento después de la implementación del plan maestro aumentó, en comparación de los meses antes de la implementación. En la siguiente tabla se puede observar que para el mes de febrero el nivel fue de 100.38% esto se debe a que el pronóstico fue mayor a la cantidad demandada, en el mes de marzo el nivel fue de 90.61% debido a que se produjo 5074kg cuando la demanda fue de 5600, es decir hubo kg faltantes para poder cumplir con lo solicitado por el cliente.

Tabla 28. Nivel de cumplimiento después de la implementación.

AÑO	MES	kg PEDIDOS ENTREGADOS	kg SOLICITADOS	NIVEL DE CUMPLIMIENTO
2018	Febrero	5591	5570	100.38%
	Marzo	5074	5600	90.61%
	Abril	5125	5600	91.52%
TOTAL		15790	16770	94.17%

En la siguiente **Figura 40**, se observa el nivel de cumplimiento mensual de los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2017 donde el nivel es bajo debido a que no se programan las cantidades demandadas, generando fastidio en los clientes, después de la implementación del plan maestro se pudo planificar y programar las cantidades a producir teniendo en cuenta la capacidad de producción donde en el mes de marzo el nivel aumento a un 90.61%.

Figura 40



Elaboración propia

Nivel de cumplimiento 2017 -2018

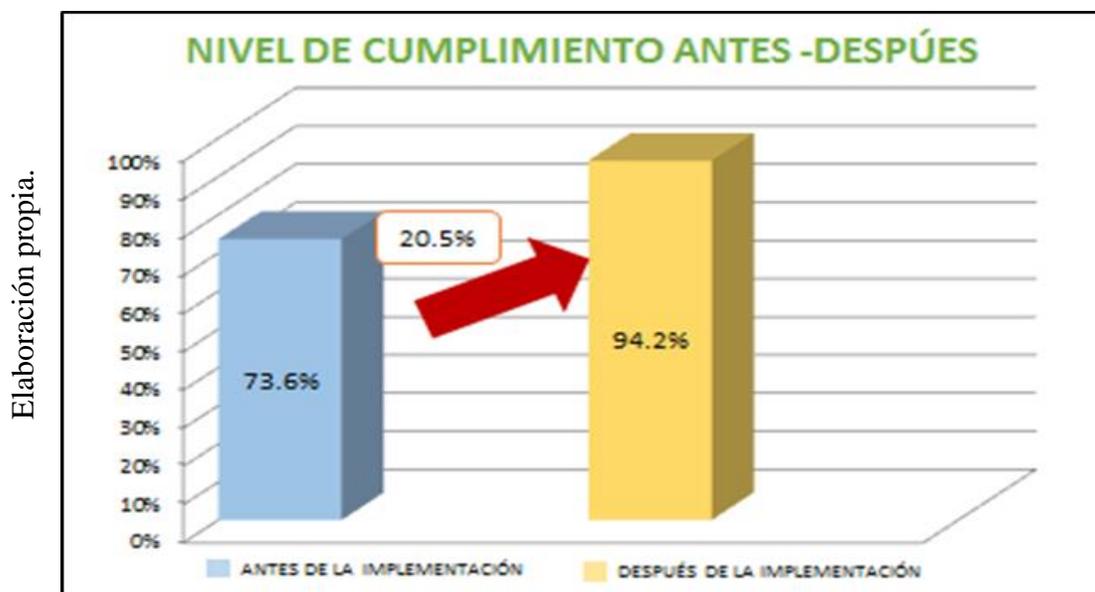
Para poder tener un mayor análisis en cuanto al nivel de cumplimiento de los kilogramos que solicitan los clientes, se obtuvo el promedio antes de la implementación de los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2017, comparándolos con el después de la implementación que se realizó en los meses de febrero, marzo y abril del 2018.

Tabla N°29. Promedio de nivel de cumplimiento.

AÑO	TIEMPO	PROMEDIO
2017	Octubre	ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN
	Noviembre	
	Diciembre	
2018	Febrero	DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN
	Marzo	
	Abril	

En la **Figura 41**, se observa que hubo un aumento después de la implementación de un 20.5% el cual beneficia a la empresa debido a que ahora se cumple con los kg solicitados, anteriormente el nivel de cumplimiento era de 73.6% y después de la implementación es del 94.2%.

Figura 41



Nivel de cumplimiento Antes- Después

EFICIENCIA

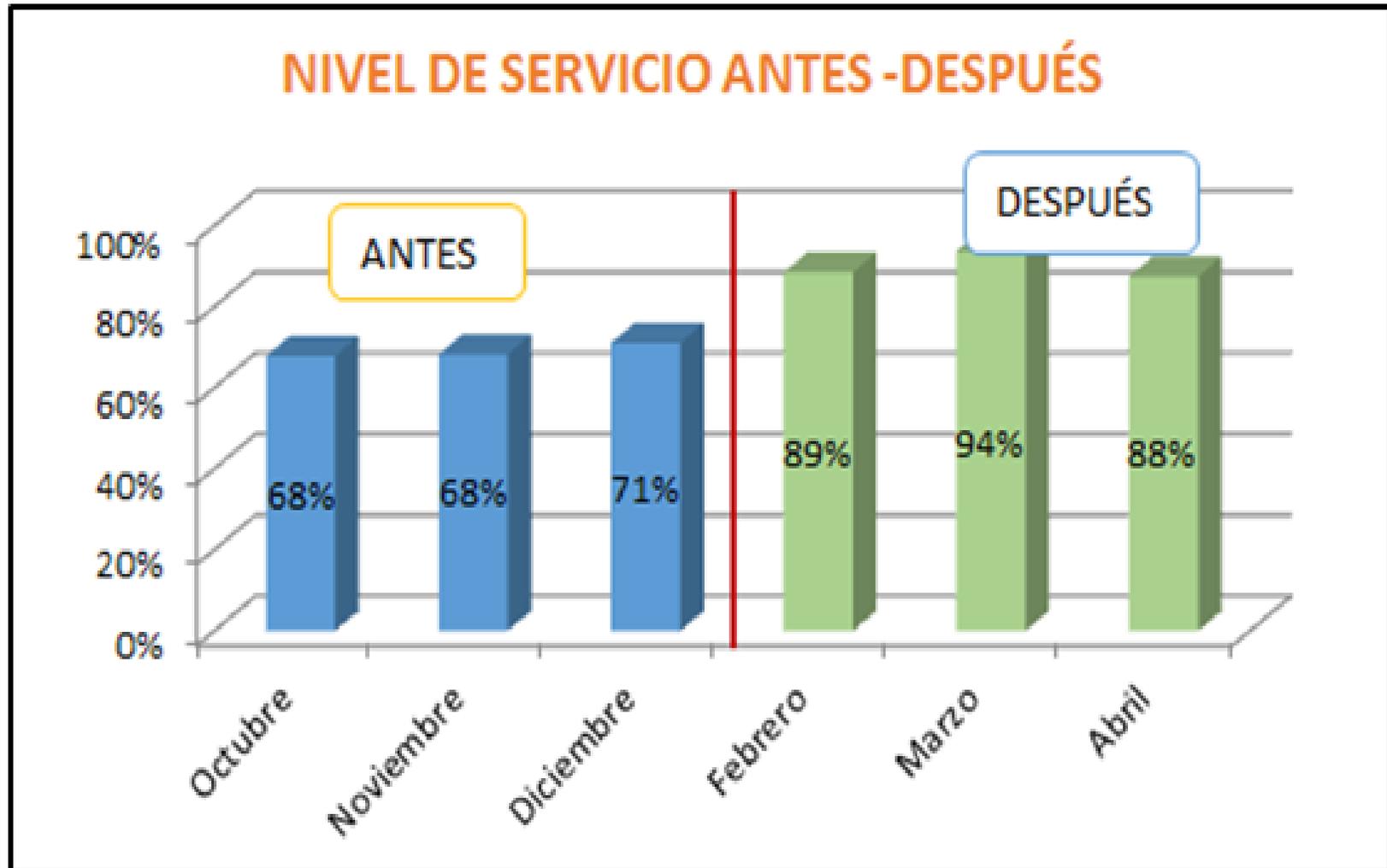
La eficiencia en cuanto al nivel de servicio que consiste en el cumplimiento de la fecha pactada de las órdenes de pedido, después de la implementación hubo un incremento para el mes de abril del 2018 que fue de 78%, donde el total de pedidos para dicho mes fue de 32 de los cuales solo 25 pedidos se entregaron en la fecha pactada con el cliente y 7 pedidos se entregaron en fechas distintas a lo acordado anteriormente.

Tabla N°30. Nivel de servicio después de la implementación.

MES	TOTAL DE PEDIDOS	ENTREGAS A TIEMPO	FUERA DE FECHA	NIVEL DE SERVICIO
Febrero	35	29	6	83%
Marzo	48	45	3	94%
Abril	32	25	7	78%

En la **Figura42**, se observa que en los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2017 el nivel de servicio es bajo con 68%, 68% y 71% relativamente es por ello que muchos de los clientes proponían disminuir el costo de los productos debido a que no se respetaba la fecha pactada para la entrega de pedidos, pero después de la implementación del plan maestro para el mes de febrero el nivel de servicio aumento con un 89%.

Figura 42



Elaboración propia.

Nivel de servicio mensual 2017-2018

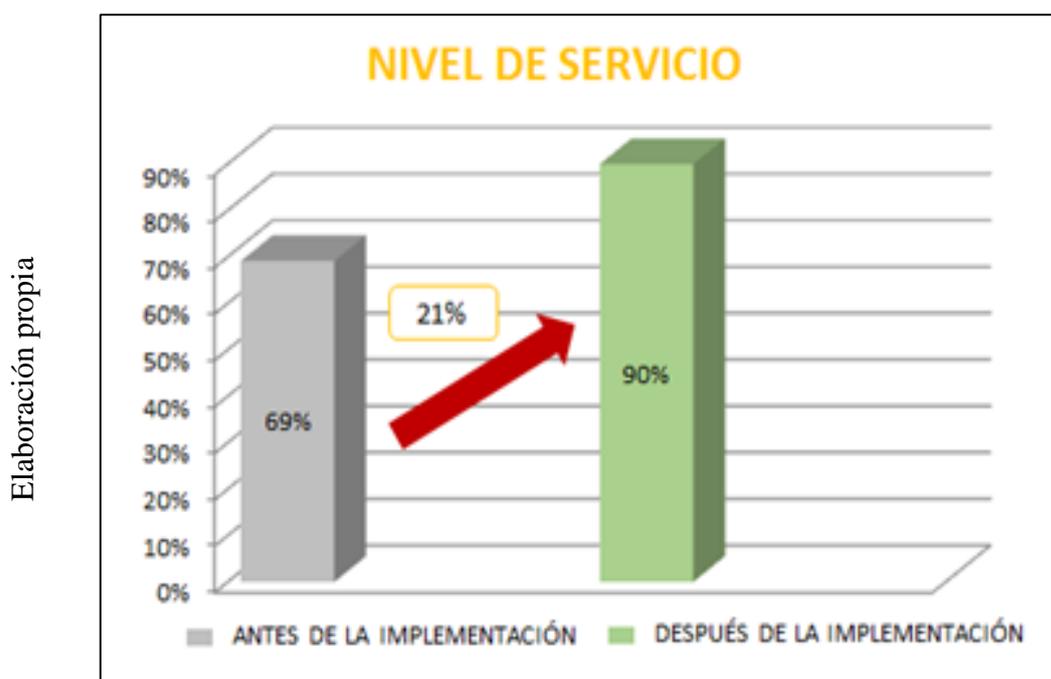
Para poder tener un mayor análisis en cuanto al beneficio que genera en el nivel de servicio, se obtuvo el promedio antes de la implementación de los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2017, comparándolo con el resultado después de la implementación que se realizó en los meses de febrero, marzo y abril del 2018 el cual fue de 90% y de los meses anteriores fue de 69%.

TablaN°31. Promedio de nivel de servicio.

AÑO	TIEMPO		PROMEDIO
2017	Octubre	ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN	69%
	Noviembre		
	Diciembre		
2018	Febrero	DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN	90%
	Marzo		
	Abril		

En la siguiente **Figura43**, se observa que antes de la implementación del plan maestro el nivel de servicio fue de 69% y después de la implementación es de 90%, aumento un 21% de esta manera la empresa ahora puede cumplir con las entregas a tiempo y así evitar pérdidas.

Figura 43



Nivel de servicio Antes- Después

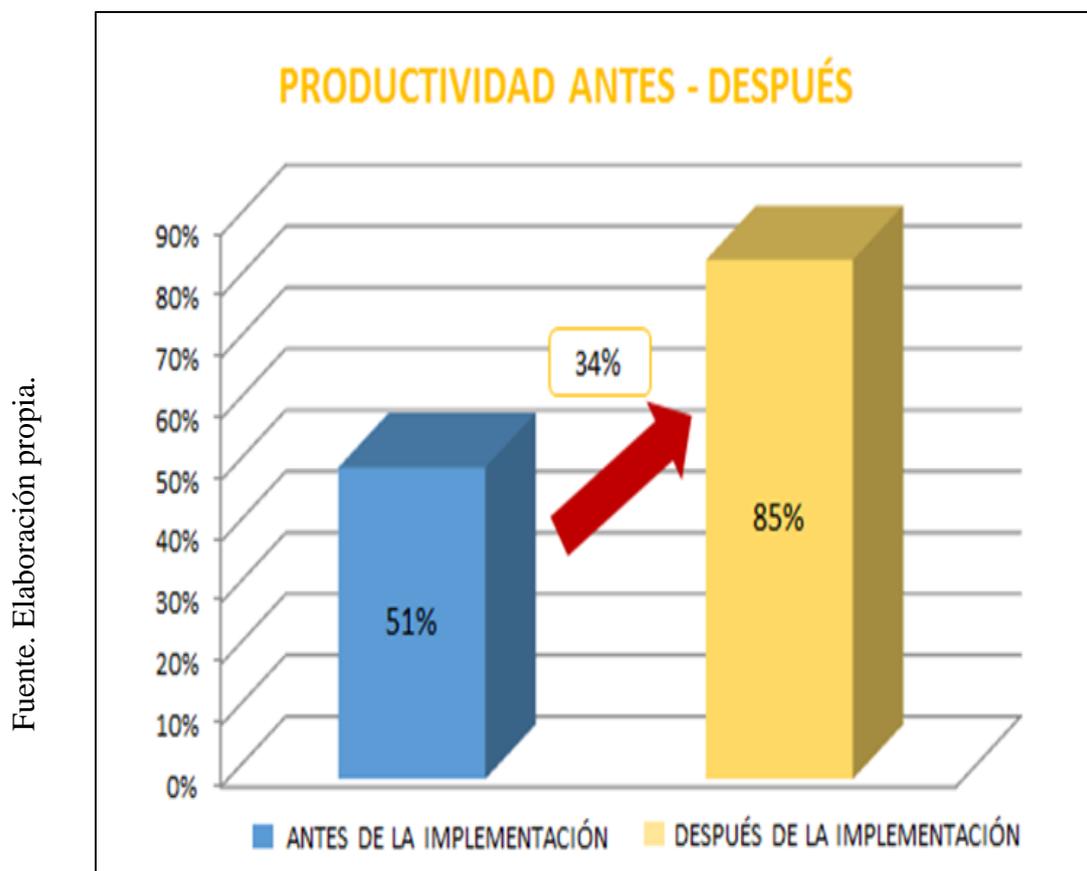
Productividad

La productividad antes de la implementación era baja, donde el promedio de los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2017 nos genera un 51% y después de la implementación del plan maestro de producción la productividad aumento considerablemente a un 85%, es decir aumento un 34% el cual es de suma importancia para la empresa donde le permitirá cumplir con las entregas a tiempo y así poder satisfacer las necesidades de los clientes.

Tabla N° 32.Productividad antes - después

TIEMPO	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
ANTES DE LA IMPLEMENTACION	74%	69%	51%
DESPUES DE LA IMPLEMENTACIÓN	94%	90%	85%

Figura 44



Productividad Antes-Después.

2.7.5 Análisis Beneficio – Costo

1. Costos de implementación:

Para la implementación del Plan Maestro de producción se necesitará de las siguientes actividades cuyo costos se presentan a continuación:

Tabla N°33.Costo de implementación

Actividad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Consultoría para la implementación	3	500	1500
Materiales	1	200	200
Viaje de coordinación	1	300	300
TOTAL			2000

El costo de la implementación fue de 2,000 soles que era necesario para la inversión cuyo gasto fue realizado por la empresa debido a que está en proceso crecimiento y el beneficio de dicha implementación le serviría para poder solucionar su principal problema en cuanto a las entregas a tiempo.

El primer viaje es para conocer sobre los datos necesarios que se deben de tener u como y donde se aplica, segundo viaje se realizan para poder elaborar el plan maestro, la elaboración de pronósticos y el tercer viaje es para realizar el cronograma de producción y como funciona dicho plan maestro.

2. Beneficio

Para un adecuado análisis beneficio/costo se indicará las variables a cuantificar en relación a los ahorros y gastos que se generan para la implementación y mantenimiento del plan maestro de producción en la empresa G&S Maquinarias Plásticas:

En relación a la capacidad de producción mensual antes y después de la implementación del plan maestro.

En la **Tabla N°34**, se observa que la producción antes de la implementación del plan maestro de producción, se produjo 4297kg y después de la implementación aumento a 5380kg, generando un incremento de 1083kg mensuales.

Tabla N°34.Incremento de la producción

Producción (PRE-TEST)	Producción (POST-TEST)	Incremento en la Producción
4297	5380	$\Delta Q = 1,083$ kg

En la **Tabla N°35**, se observa que con la implementación del plan maestro de producción, en un mes aumenta 1083kg y en 12 meses que es un año sería un incremento de 12,996, el cual resulta beneficioso para la empresa debido a que con los mismo recursos de mano de obra y tiempo se está produciendo una mayor cantidad de bolsas.

Tabla N°35.Incremento de la producción anual

Calculo del Incremento en la Producción		
Mes	1,083	kg/mes
Año	ΔQ 12,996	kg/año

En la **Tabla N°35** se observa que una vez hallado el incremento de producción en kg, se procese hallar lo equivalente en dinero, que se observa en la **Tabla N°36** donde el incremento de 1083kg a S/10 que cuesta el kg nos resulta S/10830, pero a ello se le resta el costo variable, es decir la mano de obra, la materia prima, entre otro que nos da un total de S/9400 , entonces la diferencia sería la ganancia mensual de la implementación que es de S/1430.

Tabla N°36. Ganancia mensual

Δ Ventas	ΔQ x Precio de Venta		
	1,083	10	10830
Δ Costo Variable	ΔQ x Costo Variable		
			9400
Δ Margen de Contribución	Δ Ventas - Δ Costo Variable		
	S/10,830.00	S/9,400.00	1430

Tabla N°37. Flujo de caja

Flujo de caja													
Meses													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ventas	-	10830	10830	10830	10830	10830	10830	10830	10830	10830	10830	10830	10830
Costo Variable	-	9400	9400	9400	9400	9400	9400	9400	9400	9400	9400	9400	9400
Margen de Contribución	-	1430	1430	1430	1430	1430	1430	1430	1430	1430	1430	1430	1430
Inversión	2500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FNE	-2500	1430	1430	1430	1430	1430	1430	1430	1430	1430	1430	1430	1430

VAN	S/13,594.76
TIR	57%

La presente tesis de la implementación del plan maestro de producción tiene un VAN de S/ 13,594.76 soles con una tasa de interés de 1% mensual, cuyo resultado es mayor que a la inversión realizada para la ejecución de la implementación por lo tanto el proyecto es viable. El TIR es de 57% el cual indica que a esa tasa es lo máximo que debe de tener el proyecto para que sea viable.

3. Beneficio – Costo

El beneficio/costo se midió en doce meses dividiendo el costo total anual con el beneficio obtenido en el año.

- El beneficio durante un año fue = $S/10830 \times 12 \text{ meses} = S/ 182337$
- El costo durante un año fue = $S/2500 \times 12 \text{ meses} = S/ 30000$

Entonces se procede hallar el siguiente indicador:

$$\text{Beneficio / Costo} = 182,337 / 30000 = S/6.07$$

Esto quiere decir que por cada sol invertido para la implementación del plan maestro de producción se obtendrá S/.6.07 soles de beneficio lo cual hace viable este trabajo.

CAPITULO III
RESULTADOS

3.1 Análisis descriptivo

Luego de obtener los datos necesarios para la aplicación de la variable independiente que es la implementación del Plan Maestro de Producción para mejorar la productividad en la empresa de G&S Maquinarias Plásticas. La información obtenida fue de tres meses (febrero, marzo y abril 2018) de los 12 diseños de bolsas con sello lateral, en los cuales se implementa el plan de producción que será evaluado posteriormente, para un mayor análisis la empresa brindo la información necesaria correspondiente al año 2017 que serán los comparativos en la pre prueba y post prueba.

A continuación se presenta el análisis descriptivo de la variable independiente que es El Plan Maestro de producción, con sus dimensiones que son pronóstico y capacidad de producción, donde a través de tablas y gráficos se evidenciará los resultados obtenidos del antes y después de la mejora implementada.

3.1.1 Variable Independiente

En las tablas se puede observar la relación de los datos reales de la empresa respecto a la variable independiente Plan Maestro de Producción, el cual contiene el antes y después de la implementación realizada en la empresa de los volúmenes de producción y el pronóstico de la demanda todo ello de manera mensual, en la pre prueba se observa que no se utilizaba toda la capacidad de la planta debido a que no se sabía el máx. de kilogramo de bolsas que se podía producir y también porque no se contaba con una programación de la producción para poder identificar y conocer que actividades se deben de realizar durante el día y así poder cumplir con las entregas de pedidos a tiempo, en la post prueba aumento el volumen de producción debido a que se contó con el plan maestro es por ello que ya no había tiempos muertos, solo tiempos productivos que ayudo a que se cumpla con las cantidad solicitadas por los diferentes clientes.

3.1 VOLUMEN DE PRODUCCIÓN

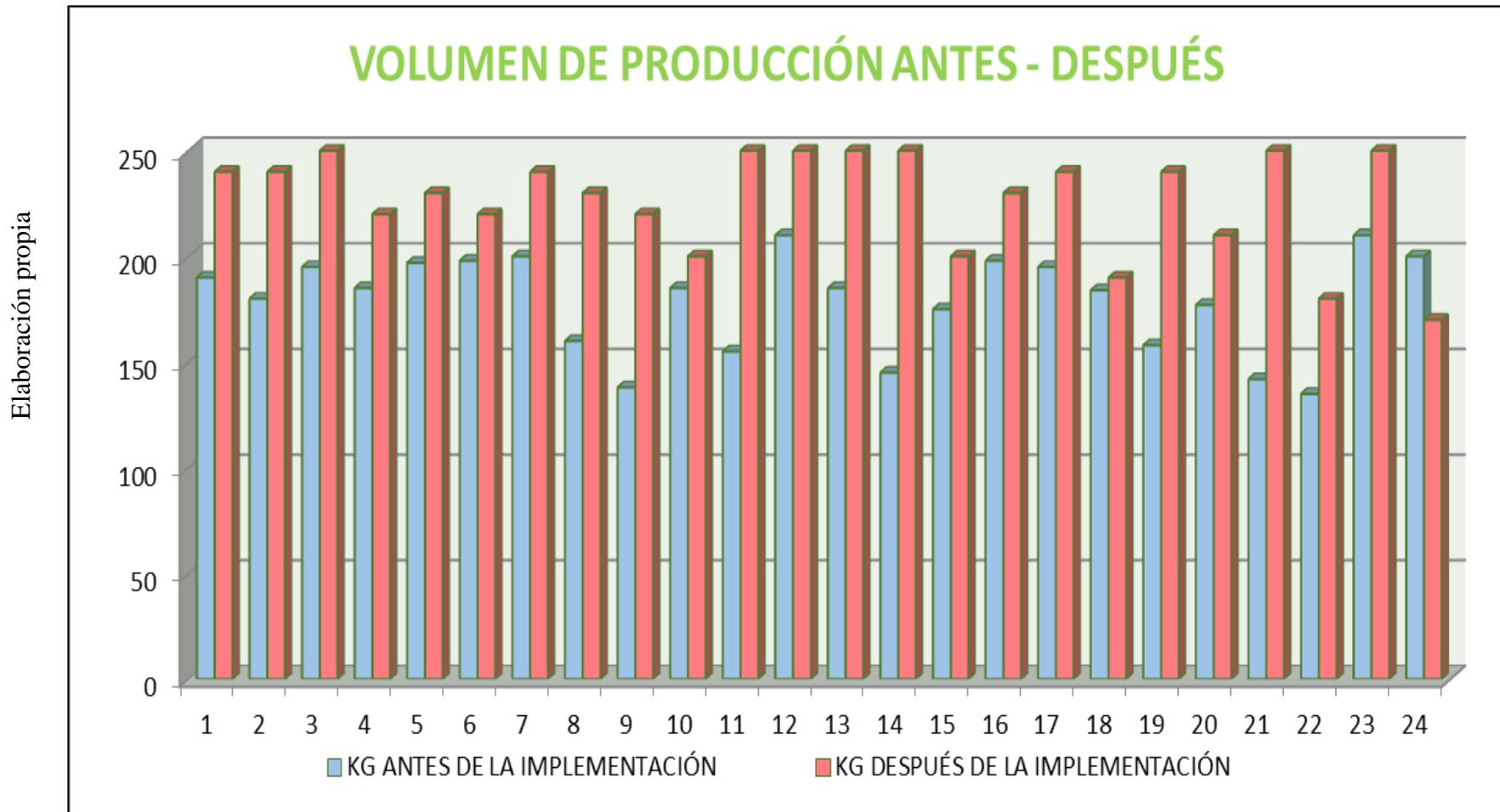
El volumen de producción de bolsas plásticas con flexografía antes de la implementación era menor a lo que la demanda exigía, es por ello que se aplicó el plan maestro debido a que ahora se planifica y se produce en mayor volumen permitiendo cumplir con los pedidos a tiempo. A continuación se muestra en la siguiente tabla:

Tabla N°38.Produccion antes y después

DÍA	KG ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN	KG DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN
DÍA 1	190	240
DÍA 2	180	240
DÍA 3	195	250
DÍA 4	185	200
DÍA 5	197	200
DÍA 6	198	220
DÍA 7	200	240
DÍA 8	160	230
DÍA 9	138	220
DÍA 10	185	200
DÍA 11	155	250
DÍA 12	210	250
DÍA 13	185	250
DÍA 14	145	250
DÍA 15	175	180
DÍA 16	198	230
DÍA 17	195	240
DÍA 18	184	190
DÍA 19	158	240
DÍA 20	177	210
DÍA 21	142	250
DÍA 22	135	180
DÍA 23	210	250
DÍA 24	200	170

De las 24 muestras obtenidas como promedio de los tres meses que son febrero, marzo y abril del 2018 se compara el volumen de producción de las bolsas plásticas, donde claramente se puede observar que el volumen de producción en los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2017 es decir antes de la implementación el volumen es menor al volumen de producción después de la implementación del plan maestro, el cual genera más rentabilidad a la empresa. A continuación en la **Figura45**, se observa el volumen de producción antes y después de la implementación, donde se observa que hay un aumento esto quiere decir que se cumple con el objetivo de la presente investigación.

Figura 45



Volumen de producción antes y después

Variable dependiente

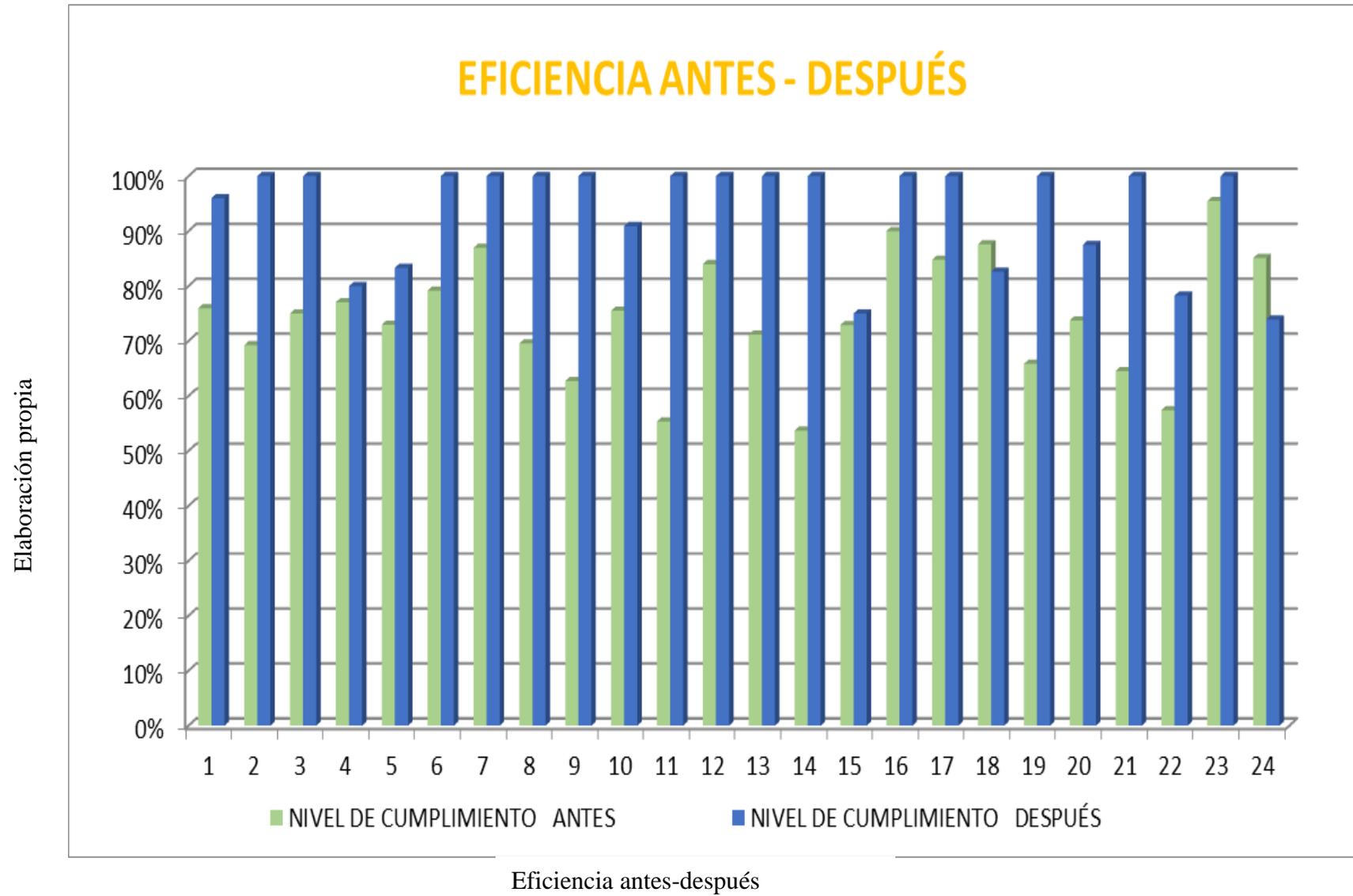
Eficiencia

La eficiencia está enfocada en cuanto al nivel de cumplimiento de los kilogramos que solicitan los clientes en una fecha indicada, de los cuales no siempre se le entrega la cantidad exacta que solicito debido a que no existía una planificación de las actividades que se debían de realizar en el día, es por ello que mayormente cuando el cliente llegaba o se comunicaba para la entrega de su producto, la empresa entregaba lo que se había producido en el día, es decir una cantidad menor a lo que el cliente exigía. A continuación se presenta el nivel de cumplimiento antes y después de la implementación cuyos datos son de 24 días promedio de los meses febrero, marzo y abril del 2018, donde:

Tabla N°39. Nivel de cumplimiento antes y después

DÍA	NIVEL DE CUMPLIMIENTO ANTES	NIVEL DE CUMPLIMIENTO DESPUÉS
DÍA 1	76%	96%
DÍA 2	69%	100%
DÍA 3	75%	100%
DÍA 4	77%	80%
DÍA 5	73%	83%
DÍA 6	79%	100%
DÍA 7	87%	100%
DÍA 8	70%	100%
DÍA 9	63%	100%
DÍA 10	76%	91%
DÍA 11	55%	100%
DÍA 12	84%	100%
DÍA 13	71%	100%
DÍA 14	54%	100%
DÍA 15	73%	75%
DÍA 16	90%	100%
DÍA 17	85%	100%
DÍA 18	88%	83%
DÍA 19	66%	100%
DÍA 20	74%	88%
DÍA 21	65%	100%
DÍA 22	57%	78%
DÍA 23	95%	100%
DÍA 24	85%	74%

Figura 46



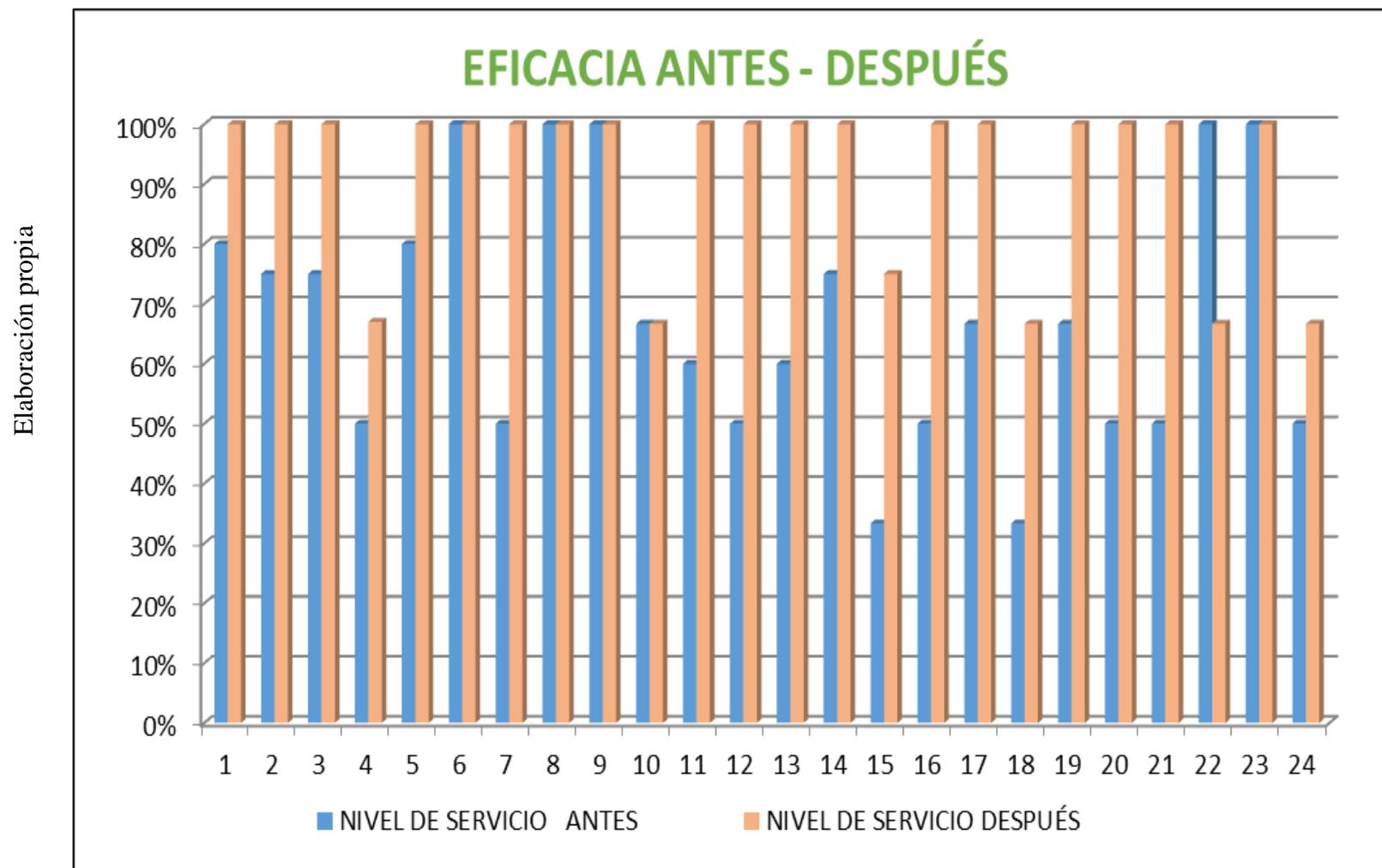
Eficacia

el costo por deterioro de productos considera todas aquellas unidades que han sido malogradas, deterioradas o vencidas dentro del almacenamiento por exeso de producción o porque no fueron demandadas dentro de su tiempo, el costo por deterioro de productos se puede apreciar a continuación

Tabla N°40. Nivel de servicio antes y después

DÍA	NIVEL DE SERVICIO ANTES	NIVEL DE SERVICIO DESPUÉS
DÍA 1	80%	100%
DÍA 2	75%	100%
DÍA 3	75%	100%
DÍA 4	50%	67%
DÍA 5	80%	100%
DÍA 6	100%	100%
DÍA 7	50%	100%
DÍA 8	100%	100%
DÍA 9	100%	100%
DÍA 10	67%	67%
DÍA 11	60%	100%
DÍA 12	50%	100%
DÍA 13	60%	100%
DÍA 14	75%	100%
DÍA 15	33%	75%
DÍA 16	50%	100%
DÍA 17	67%	100%
DÍA 18	33%	67%
DÍA 19	67%	100%
DÍA 20	50%	100%
DÍA 21	50%	100%
DÍA 22	100%	67%
DÍA 23	100%	100%
DÍA 24	50%	67%

Figura 47



Eficacia antes y después de la implementación.

3.2. Análisis inferencial

3.2.1. Análisis de la hipótesis general

Ha: La implementación del Plan Maestro de Producción mejora la productividad en la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martín de Porres, 2017.

Para poder contrastar la hipótesis general, lo primero que se debe de realizar es identificar si los datos de la productividad antes y después de la implementación tienen un comportamiento paramétrico, cabe resaltar que los datos son 24, es decir de muestra pequeña se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk que es lo que corresponde según el tamaño de la muestra.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla N°41. Prueba de Normalidad de productividad antes y después con kolmogorov

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
PRODUCTIVIDAD PRE TEST	.956	24	.360
PRODUCTIVIDAD POST- TEST	.672	24	.000

De la **Tabla N°41**, se puede verificar que la significancia de la productividad del pre test es de 0.36 y de post test es de 0.00, por consiguiente el pre test tiene comportamiento paramétrico debido a que es mayor que 0.05, pero el post test tiene comportamiento no paramétrico debido a que es menor que 0.05, debido a que se tiene un comportamiento diferentes y lo que se busca es saber si la productividad ha mejorado, se procede al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

3.2.1.1 Contrastación de la hipótesis general

H₀: La implementación del Plan Maestro de Producción no mejora la productividad en la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martín de Porres, 2017.

H_a: La implementación del Plan Maestro de Producción mejora la productividad en la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martín de Porres, 2017

Regla de decisión:

$$\mathbf{H_0:} \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$\mathbf{H_a:} \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla N°42. Comparación de medias de la productividad antes y después con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
PRODUCTIVIDAD PRE TEST	24	.5079	.16785	.24	.95
PRODUCTIVIDAD POST-TEST	24	.8600	.21399	.40	1.00

Según la **Tabla N°42**, se puede observar que la media de la productividad antes (0.5079) es menor que la media de la productividad después (0.8600) por consiguiente no se cumple con **H₀: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$** , es decir se rechaza la hipótesis nula de que la implementación del Plan Maestro de Producción no mejora la productividad y se acepta la hipótesis de investigación por la cual queda demostrado que la aplicación del Plan Maestro de Producción mejora la productividad en la empresa G&S Maquinarias Plásticas E.I.R.L.

Para confirmar que el análisis aplicado es el correcto, se procede al análisis mediante el *pvalor* o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla N°43. Estadísticos de prueba – Wilcoxon

Estadísticos de contraste ^a	
	PRODUCTIVIDAD POST- TEST - PRODUCTIVIDAD PRE TEST
Z	-3.987 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	.000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

En la **Tabla N°43** , puede observar que la significancia de la prueba de Wilcoxon aplicada a la productividad antes y después es de 0.000 , del cual se deduce y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la implementación del Plan Maestro de Producción mejora la productividad en la empresa G&S Maquinarias Plásticas E.I.R.L.

3.2.2 Análisis de la primera hipótesis específica

Ha: La implementación del Plan Maestro de Producción mejora la eficiencia en la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martín de Porres, 2078.

Para poder contrastar la hipótesis general, lo primero que se debe de realizar es identificar si los datos de la eficiencia antes y después de la implementación tienen un comportamiento paramétrico, cabe resaltar que los datos son 24, es decir de muestra pequeña se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk que es lo que corresponde según el tamaño de la muestra.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si $p_{valor} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla N°44. Prueba de Normalidad de la eficiencia antes y después con kolmogorov

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
			Sig.
EFICIENCIA PRE TEST	.974	24	.777
EFICIENCIA POST TEST	.696	24	.000

De la **Tabla N°44**, se puede verificar que la significancia de la eficiencia del pre test es de 0.777 y de post test es de 0.000, por consiguiente el pre test tiene comportamiento paramétrico debido a que es mayor que 0.05, pero el post test tiene comportamiento no paramétrico debido a que es menor que 0.05, dado a que se tiene comportamientos diferentes y lo que se busca es saber si la productividad ha mejorado, se procede al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

3.2.2.1 Contrastación de la primera hipótesis específica.

H₀: La implementación del Plan Maestro de Producción no mejora la eficiencia en la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martín de Porres, 2017.

H_a: La implementación del Plan Maestro de Producción mejora la eficiencia en la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martín de Porres, 2017.

Regla de decisión:

$$\mathbf{H_0:} \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$\mathbf{H_a:} \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla N°45. Comparación de medias de la eficiencia antes y después con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA PRE TEST	24	.7446	.11053	.54	.95
EFICIENCIA POST TEST	24	.9367	.09421	.74	1.00

Según la **Tabla N°45**, se puede observar que la media de la eficiencia antes (0.7446) es menor que la media de la productividad después (0.9367) por consiguiente no se cumple con **H₀: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$** , es decir se rechaza la hipótesis nula de que la implementación del Plan Maestro de Producción no mejora la eficiencia y se acepta la hipótesis de investigación por la cual queda demostrado que la aplicación del Plan Maestro de Producción mejora la eficiencia en la empresa G&S Maquinarias Plásticas E.I.R.L.

Para confirmar que el análisis aplicado es el correcto, se procede al análisis mediante el *pvalor* o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon de ambas eficiencias.

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla N°46. Estadísticos de prueba – Wilcoxon

Estadísticos de contraste ^a	
	EFICIENCIA POST TEST - EFICIENCIA PRE TEST
Z	-3.987 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	.000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

En la **Tabla N°46**, se puede observar que la significancia de la prueba de Wilcoxon aplicada a la eficiencia antes y después es de 0.000 , del cual se deduce y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la implementación del Plan Maestro de Producción mejora la eficiencia en la empresa G&S Maquinarias Plásticas E.I.R.L.

3.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica.

Ha: La implementación del Plan Maestro de Producción mejora la eficacia en la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martín de Porres, 2017.

Para poder contrastar la hipótesis general, lo primero que se debe de realizar es identificar si los datos de la eficacia antes y después de la implementación tienen un comportamiento paramétrico, cabe resaltar que los datos son 24, es decir de muestra pequeña se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk que es lo que corresponde según el tamaño de la muestra.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si $p_{valor} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla N°47. Prueba de Normalidad de eficacia antes y después con kolmogorov

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
EFICACIA PRE TEST	.900	24	.022
EFICACIA POST TEST	.637	24	.000

De la **Tabla N°47**, se puede verificar que la significancia de la eficacia del pre test es de 0.022 y de post test es de 0.00, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos. Y lo que se busca es saber si la productividad ha mejorado, se procede al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

3.2.3.1 Contrastación de la hipótesis general

H₀: La implementación del Plan Maestro de Producción no mejora la eficacia en la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martín de Porres, 2017.

H_a: La implementación del Plan Maestro de Producción mejora la eficacia en la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martín de Porres, 2017.

Regla de decisión:

$$\mathbf{H_0:} \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$\mathbf{H_a:} \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla N°48. Comparación de medias de la eficacia antes y después con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
EFICACIA PRE TEST	24	.6913	.21800	.33	1.00
EFICACIA POST TEST	24	.9054	.15789	.50	1.00

Según la **Tabla N°48**, se puede observar que la media de la eficacia antes (0.6913) es menor que la media de la eficacia después (0.9054) por consiguiente no se cumple con **H₀**: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, es decir se rechaza la hipótesis nula de que la implementación del Plan Maestro de Producción no mejora la eficacia y se acepta la hipótesis de investigación por la cual queda demostrado que la aplicación del Plan Maestro de Producción mejora la eficacia en la empresa G&S Maquinarias Plásticas E.I.R.L.

Para confirmar que el análisis aplicado es el correcto, se procede al análisis mediante el *pvalor* o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon de ambas eficacias.

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla N°49. Estadísticos de prueba – Wilcoxon

Estadísticos de contraste ^a	
	EFICACIA POST TEST - EFICACIA PRE TEST
Z	-3.270 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	.001

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

En la **Tabla N°49**, puede observar que la significancia de la prueba de Wilcoxon aplicada a la productividad antes y después es de 0.001 , del cual se deduce y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la implementación del Plan Maestro de Producción mejora la eficacia en la empresa G&S Maquinarias Plásticas E.I.R.L.

CAPÍTULO IV
DISCUSIÓN

En el presente capítulo se presenta los resultados obtenidos en la tesis , el cual se confrontará con el estudio de los trabajos previos y las teorías de las variables.

- En el análisis estadístico de la hipótesis general, como se observa en la Tabla 39 , se obtuvo una significancia menor a 0.05, lo cual indica que la productividad mejoró con la implementación del plan maestro de producción, son de la misma opinión de Cusco(2013) que en su investigación de Propuesta de un sistema de planeación y control de la producción en la empresa de calzados, demuestra que a través de un sistema de planeación y control de la producción mejora desde la recepción de materia prima hasta el productos terminado y también identificando la capacidad de producción diaria.
- La primera hipótesis específica, como se observa en la Tabla N°42, la media de la eficiencia después es mayor que la eficiencia antes, por consiguiente la eficiencia total en cuanto al nivel de servicio aumento luego de la implementación del plan maestro de producción, así mismo, Arce (2016) coincide que el plan maestro de producción mejora la eficiencia de una planta manufacturera de arneses, donde pudo planificar la capacidad de producción diaria, llegando a la conclusión que la planificación de la producción corrige algunas deficiencias en cuanto a la entrega de pedidos a tiempo.
- Para la segunda hipótesis específica, el análisis estadístico como se muestra en la Tabla N° se obtuvo una significancia menor a 0.05, el cual demuestra que la eficacia mejora después de la implementación del plan maestro de producción, el cual es de la misma opinión de Morales (2012) que en su investigación indica que mejora la productividad, al aplicar la programación maestra que abastece al consumidor teniendo establecido la cantidad diaria que se debe de producir para abastecer, mediante pronósticos realizados se obtuvo las cantidades a despachar a las diferentes sedes del supermercado, evitando producir más de lo demandado

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES

- La implementación del plan maestro de producción aumenta la productividad en la empresa G&S Maquinarias Plásticas, de un 51% a 85% permitiendo de esta manera poder cumplir con los pedidos de productos a tiempos que era el principal objetivo de la investigación, debido a que con la implementación ahora se programa y se planifica la producción a realizar, esto permite a la empresa incrementar su volumen de producción donde antes de la implementación era un promedio de 4391kg de bolsas y después de la implementación es de 5587kg de bolsas, la diferencia de 1,196kg es favorable porque genera mayor ingreso para la empresa y nos permite satisfacer las necesidades del cliente a tiempo.
- Se concluye que la implementación del plan maestro mejora la eficiencia que indica el nivel de cumplimiento de las ordenes de pedidos emitidas por los clientes, que no se cumplía con la fecha de entrega pactada, el cual generaba molestia y desconfianza de la entrega de pedidos, pero con el plan maestro se programa las actividades a realizar en cada día, ya se tiene definido días antes el producto a producir teniendo en cuenta la entrega de pedido que más se aproxime a la fecha para evitar ordenes de pedidos fuera de fecha, la eficiencia aumento un 20.5% el cual nos indica que cada mes se puede ir mejorando aún más para poder llegar a cumplir todos las ordenes según la fecha indicada.
- Con la implementación del plan maestro también se mejoró la eficacia que consiste en el nivel de servicio que se le brinda al cliente, donde antes de la implementación era de 69% debido a que se entrega los kilogramos que se había producido en el día, es decir no se entregaba el kg solicitado, sino lo que se había producido donde muchas veces los clientes que llegaban a la empresa a recoger sus productos, cancelaban la compra el cual generaba perdida para la empresa, pero después de la implementación el nivel de servicio aumento a un 90%, esto se debe porque con el plan maestro se conoce la capacidad real de la planta y en función a ello se produce y se pacta las fechas de entregas de pedidos en las cantidades solicitadas.

CAPÍTULO VI
RECOMENDACIONES

Con la presente investigación se espera dejar un sustento que sea de gran ayuda para las futuras generaciones, donde se demuestre que al implementar el plan maestro de producción mejore la eficiencia, la eficacia y por lo tanto la productividad, es por ello que se recomienda lo siguiente para su aplicación:

- Se recomienda a las organizaciones que antes de implementar el plan maestro de producción se debe de analizar los productos que se elabora en la empresa y realizar un programa maestro para un solo tipo de familia de producto, conocer la capacidad de la planta, y sobre todo identificar el producto que mayor demanda presente para en función a ello poder planear su producción y poder contar con un sistema que ayude a seguir con la implementación.
- Todas las organizaciones, pueden alcanzar la eficiencia si tienen una adecuada planificación de la mano de obra a necesitar, la materia prima, los días de producción y las horas, para que de esta manera se pueda cumplir con los kg solicitados por los clientes.
- Se recomienda tener un sistema de trabajo organizado y participativo, para que de esta manera diferentes áreas como ventas y de producción puedan trabajar juntos, debido a que el área de ventas es el que recibe las ordenes de pedido, es por ello que es importante tener mayor comunicación entre ellos, para poder cumplir con las entregas de pedidos a tiempo.

CAPÍTULO VI
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALOMOTO, Irinia. Mejora de la logística del abastecimiento y análisis del rol de compras en una empresa de servicios. Tesis (título de Ingeniera Industrial).Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2009. 62pp.
- ARCE, Jesús .Diseño de un plan maestro de producción para una planta manufacturera de arneses eléctricos. Tesis (título de Magister en Gestión de la Productividad y la Calidad). Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2016. 78 pp.
- ARISACA, Carlos et al. Propuesta de mejora en el proceso de abastecimiento de medicamentos en una clínica privada de salud. Tesis (título de Maestría en Dirección de Operaciones y Logística). Universidad UPC: Lima, 2014.105 pp.
- BERNAL, César. Proceso de investigación científica en ciencias de la administración. Santa fe de Bogotá, 2000. 251 pp.
- CHASE, Richard y JACOBS, Robert. Administración de operaciones, producción y cadena de suministro.13ª.ed. McGraw-Hill: México, 2014.810 pp. ISBN: 9786071510044.
- CHAVESTA, Alexander y REYES, Alvaro. Propuesta de un modelo de éxito en gestión del aprovisionamiento para las medianas empresas del sector textil confecciones de lima, basado en las buenas prácticas logísticas del cscmp's supply chain process standards. Tesis (título de Ingeniero Industrial).Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas:Perú,2015. 326 pp.
- CHECA, Pool. Propuesta de mejora en el proceso productivo de la linea de confeccion de polos para incrementar la productividad de la empresa confecciones sol. Tesis (título de Ingeniero Industrial).Universidad Privada del Norte, 2014. 279 pp.
- CRUELLES, José. Productividad e incentivos: cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan. 1ª ed. Barcelona: Marcombo, 2012. 202 p. ISBN: 9788426717917
- CUSCO, Adrián. Propuesta de un sistema de planeación y control de la producción en la empresa de calzado mach. Tesis (Ingeniero Industrial).Ecuador: Universidad de Cuenca, 2013. 180 pp.

- DA SILVA, Reynaldo (2002). Teorías de la Administración (1era edición ed.) S.A.: International Thomson Editores.
- ESPINO, Edward. Implementación de mejora en la gestión compras para incrementar la productividad en un concesionario de alimentos. Tesis (título de Ingeniero Industrial).Universidad San Ignacio de Loyola, 2016. 120 pp.
- GARCÍA, Alfonso. Productividad y reducción de costos: para la pequeña y mediana industria. 2ª ed. México D.F.: Trillas, 2011. 304 p. ISBN: 9786071707338.
- GÓMEZ, Raúl. Metodología para calcular el abastecimiento de una empresa de partes automotrices: caso de estudio. Tesis (título de Maestro en Ingeniería Industrial).Instituto Politécnico Nacional, 2012.116 pp.
- GUERRERO, Walter. Diseño de un plan de requerimientos de materiales y su impacto en los costos de inventarios de la empresa quiñones industrial Trujillo S.R.L. en el año 2014.Tesis (título de Ingeniero Industrial).Universidad César Vallejo:Lima,2014.195 pp.
- GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad total y productividad. 3ª ed. México, D.F.: Mcgraw-Hill Interamericana, 2010. 363 p. ISBN: 9786071503152.
- Gutiérrez, Natalia. Diseño de plan maestro de producción para la pesquera transantartic. Tesis (título de Ingeniero Civil Industrial).Universidad Austral de Chile, 2014. 99pp.
- HEIZER, Jay y RENDER, Barry. Dirección de la producción y de operaciones. 8ª. ed. Pearson educación: Madrid, 2008.560 pp. ISBN: 788483223611.
- HERNÁNDEZ, Roberto et al. Metodología de la investigación.5ª .ed. McGraw-Hill: México, 2010. 656 pp. ISBN: 9786071502919.
- MORALES, Javier. Plan maestro de producción para la categoría de carnicería de una cadena de supermercado. Tesis (título de Ingeniero de Producción). Universidad Simón Bolívar, 2012.76 pp.
- Oficina Internacional del Trabajo. Gestión de la productividad. 1º Ed

- .Suiza: Ginebra, 1989. 333 p. ISBN: 9221059014.
- OROZCO, Eduard. Plan de mejora para aumentar la productividad en el área de producción de la empresa confecciones deportivas todo Sprot, Chiclayo- 2015. Tesis (título de Ingeniero Industrial). Universidad Señor de Sipán, 2016. 202 pp.
 - PROKOPENKO, Joseph. La gestión de la productividad. 1ª ed. Suiza. 1989, 333 pp. ISBN: 9223059011.
 - TAMAYO, Mario. La investigación. 3ª. ed. ICFES: Santa Fe de Bogotá, 1999. 140 pp. ISBN 9589279139.
 - VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: cuantitativa, cualitativa y mixta. 2ª ed. Lima: Editorial San Marcos, 2013. 495 pp. ISBN: 9786123028787.
 - VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. 5ta edición. Perú: Lima, 2015, 350 pp. ISBN 9786123028787.
 - VÁSQUEZ, José. Propuesta de un sistema de planificación de la producción aplicado a una empresa textil dedicada a la fabricación de calcetines. Tesis (título de Ingeniero Industrial). Pontificia Universidad Católica del Perú, 2013. 116 pp.

ANEXOS

Anexo 1.Registro de frecuencia de causa

		REGISTRO DE CAUSAS																														
<p>A través del presente registro de frecuencia de causas que ocurre en la empresa G&S MAQUINARIAS PLASTICAS E.I.R.L. ubicada en Av. Canta callao Mz. D Lt. 11 Huertos de Naranjal SMP - Lima, se podrá identificar cuál es la que genera mayor problema en el abastecimiento de pedidos.</p>																																
CAUSAS	FRECUENCIAS																														TOTAL	
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10	DIA 11	DIA 12	DIA 13	DIA 14	DIA 15	DIA 16	DIA 17	DIA 18	DIA 19	DIA 20	DIA 21	DIA 22	DIA 23	DIA 24	DIA 25	DIA 26	DIA 27	DIA 28	DIA 29	DIA 30		
Falta de planificación de la producción	1	1	1		1			1		1		1		1	1	1		1		1		1		1	1		1	1		1		1
Falta de compromiso con la fecha de entrega de pedido.		1		1			1		1		1		1			1		1		1		1		1		1	1	1				
Falta de coordinación	1			1		1				1		1		1				1	1			1		1						1	1	
Falta de control de producción					1			1		1						1				1				1	1	1				1		
Demora en el despacho al cliente	1		1		1		1			1				1							1							1				
Productos rechazados		1		1		1			1			1				1					1							1				
Falta de stock de seguridad		1			1		1						1						1				1				1					
Desorden en producción				1								1					1									1				1		
Tiempos ociosos					1															1					1				1			
Falta de documentación	1														1																	
Paradas no programadas										1			1			1																
Falta de seguimiento y control								1										1					1									
Falta de capacitación								1											1													
Equipos sucios			1																				1									

ANGEL NORABUENA CASTILLO
GERENTE

FIRMA

Anexo 2. Matriz de Consistencia

TÍTULO	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	HIPOTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
"APLICACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, SAN MARTÍN DE PORRES, 2017"	Problema General	Objetivo General	Hipotesis General	Variable Independiente			
	¿Cómo la aplicación del Plan Maestro de Producción mejorará la productividad en la empresa G&S Maquinarias Plásticas, San Martín de Porres, 2017?	Determinar como la aplicación del Plan Maestro de Producción mejora la productividad en la empresa G&S Maquinarias Plásticas, San Martín de Porres, 2017.	La aplicación del Plan Maestro de Producción mejora la productividad en la empresa G&S Maquinarias Plásticas, San Martín de Porres, 2017.	Plan Maestro de Producción	Capacidad real de producción	<p>Capacidad real= CPmax X Fmp</p> <p>CPmax: Capacidad máxima.</p> <p>Fmp: Factor de merma de proceso.</p>	Razón
	Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipotesis Específicas		Pronóstico de suavización exponencial simple	$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$ <p>F_t=Pronóstico suavizado exponencial para el periodo t F_{t-1}=Pronóstico suavizado exponencial para el periodo anterior A_{t-1}=Demanda real en el periodo anterior A_{t-1}=Pronóstico suavizado exponencial para el periodo anterior α=Constante de suavización.</p>	Razón
	¿Cómo la aplicación del Plan Maestro de Producción mejorará la eficiencia en la empresa G&S Maquinarias Plásticas, San Martín de Porres, 2017?	Determinar como la aplicación del Plan Maestro de Producción mejora la eficiencia en la empresa G&S Maquinarias Plásticas, San Martín de Porres, 2017.	La aplicación del Plan Maestro de Producción mejora la eficiencia en la empresa G&S Maquinarias Plásticas, San Martín de Porres, 2017.	Variable Dependiente	Eficiencia	<p>Nivel de servicio = $\frac{\# \text{Pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos entregados}} \times 100$</p>	Razón
	¿Cómo la aplicación del Plan Maestro de Producción mejorará la eficacia en la empresa G&S Maquinarias Plásticas, San Martín de Porres, 2017?	Determinar como la aplicación del Plan Maestro de Producción mejora la eficacia en la empresa G&S Maquinarias Plásticas, San Martín de Porres, 2017.	La aplicación del Plan Maestro de Producción mejora la eficacia en la empresa G&S Maquinarias Plásticas, San Martín de Porres, 2017.	Productividad	Eficacia	<p>Nivel de cumplimiento = $\frac{\text{kg de pedidos entregados}}{\text{kg de pedidos solicitados}} \times 100$</p>	Razón

Anexo 3. Registro de merma-Extrusión

 G&S MAQUINARIAS PLASTICAS E.I.R.L.				
REGISTRO DE MERMA - ÁREA DE EXTRUSIÓN				
DIA	PESO DE INICIO	PESO FINAL	KG MERMA	% MERMA
DIA 1	56	53	3	5.4%
DIA 2	56	54	2	3.6%
DIA 3	56	52	4	7.1%
DIA 4	57	53	4	7.0%
DIA 5	58	55	3	5.2%
DIA 6	58	55	3	5.2%
DIA 7	56	53	3	5.4%
DIA 8	58	55	3	5.2%
DIA 9	57	52	5	8.8%
DIA 10	57	52	5	8.8%
DIA 11	58	53	5	8.6%
DIA 12	57	53	4	7.0%
DIA 13	56	53	3	5.4%
DIA 14	58	54	4	6.9%
DIA 15	57	52	5	8.8%
DIA 16	56	52	4	7.1%
DIA 17	57	52	5	8.8%
DIA 18	56	53	3	5.4%
DIA 19	56	47	9	16.1%
DIA 20	57	55	2	3.5%
TOTAL	1137	1058	79	7.0%

Anexo 4. Registro de merma-Flexografía

 G&S MAQUINARIAS PLASTICAS E.I.R.L.				
REGISTRO DE MERMA - ÁREA DE FLEXOGRAFÍA				
DIA	PESO DE INICIO	PESO FINAL	KG MERMA	% MERMA
DIA1	50	43	7	14.0%
DIA 2	52	47	5	9.6%
DIA3	50	44	6	12.0%
DIA4	51	45	6	11.8%
DIA5	51	47	4	7.8%
DIA6	51	45	6	11.8%
DIA7	49	43	6	12.2%
DIA8	51	43	8	15.7%
DIA9	52	43	9	17.3%
DIA10	52	44	8	15.4%
DIA11	48	43	5	10.4%
DIA12	53	46	7	13.2%
DIA13	48	44	4	8.3%
DIA14	54	46	8	14.8%
DIA15	52	45	7	13.5%
DIA16	50	43	7	14.0%
DIA17	52	43	9	17.3%
DIA18	53	44	9	17.0%
DIA19	48	44	4	8.3%
DIA20	50	46	4	8.0%
TOTAL	1017	888	129	12.6%

Anexo 5. Registro de merma-Sellado

 G&S MAQUINARIAS PLASTICAS E.I.R.L.				
REGISTRO DE MERMA - ÁREA DE SELLADO				
DIA	PESO DE INICIO	PESO FINAL	KG MERMA	% MERMA
DIA1	43	38	5	11.6%
DIA 2	47	41	6	12.8%
DIA3	44	39	5	11.4%
DIA4	45	40	5	11.1%
DIA5	47	41	6	12.8%
DIA6	45	37	8	17.8%
DIA7	43	36	7	16.3%
DIA8	43	38	5	11.6%
DIA9	43	38	5	11.6%
DIA10	44	39	5	11.4%
DIA11	43	37	6	14.0%
DIA12	46	40	6	13.0%
DIA13	44	38	6	13.6%
DIA14	46	41	5	10.9%
DIA15	45	40	5	11.1%
DIA16	43	39	4	9.3%
DIA17	43	39	4	9.3%
DIA18	44	41	3	6.8%
DIA19	44	40	4	9.1%
DIA20	46	40	6	13.0%
TOTAL	888	782	106	11.9%

Anexo 6. Registro de toma de tiempo-Extrusión

 G&S MAQUINARIAS PLASTICAS E.I.R.L.		REGISTRO DE TOMA DE TIEMPO- ÁREA DE EXTRUSIÓN	
JEFE DE PRODUCCIÓN		ANTHONY PONTE RIVEROS	
N° de toma de tiempo	Observacion de	Toma de tiempo	Tiempo en min
T1	1 Bobina	182 min 54 seg	182.9
T2	1 Bobina	187 min 9 seg	187.15
T3	1 Bobina	185min 9seg	185.14
T4	1 Bobina	183 min 10 seg	183.17
T5	1 Bobina	186 min 0 seg	186
T6	1 Bobina	188 min 3 seg	188.4
T7	1 Bobina	189 min 2 seg	189.3
T8	1 Bobina	186 min 3 seg	186.04
T9	1 Bobina	189 min 4 seg	189.7
T10	1 Bobina	187 min 2 seg	187.3
T11	1 Bobina	180 min 27 seg	180.45
T12	1 Bobina	183 min 5 seg	183.7
T13	1 Bobina	185 min 0 seg	185
T14	1 Bobina	188 min 2 seg	188.03
T15	1 Bobina	193 min 9 seg	193.14
T16	1 Bobina	181 min 0 seg	181
T17	1 Bobina	184 min 59 seg	184.99
T18	1 Bobina	192 min 0 seg	192
T19	1 Bobina	184 min 45 seg	184.75
T20	1 Bobina	185 min 19 seg	185.32
TIEMPO PROMEDIO			186.17

Anexo 7. Registro de toma de tiempo-Flexoografía

 G&S MAQUINARIAS PLASTICAS E.I.R.L.			
REGISTRO DE TOMA DE TIEMPO - ÁREA DE FLEXOGRAFÍA			
JEFE DE PRODUCCIÓN		ANTHONY PONTE RIVEROS	
N° de toma de tiempo	Observacion de	Toma de tiempo	Tiempo en min
T1	1 Bobina	119 min 12 seg	119.2
T2	1 Bobina	118 min 4 seg	118.1
T3	1 Bobina	118 min 26 seg	118.4
T4	1 Bobina	121 min 65 seg	121.1
T5	1 Bobina	119 min 23 seg	119.4
T6	1 Bobina	120 min 11 seg	120.2
T7	1 Bobina	119 min 44 seg	119.7
T8	1 Bobina	119 min 23 seg	119.4
T9	1 Bobina	118 min 16 seg	118.3
T10	1 Bobina	120 min 32 seg	120.5
T11	1 Bobina	118 min 22 seg	118.4
T12	1 Bobina	119 min 31 seg	119.5
T13	1 Bobina	119 min 11 seg	119.2
T14	1 Bobina	119 min 23 seg	119.4
T15	1 Bobina	120 min 54 seg	120.9
T16	1 Bobina	118 min 53 seg	118.9
T17	1 Bobina	120 min 42 seg	120.7
T18	1 Bobina	119 min 31 seg	119.5
T19	1 Bobina	118 min 59 seg	119.0
T20	1 Bobina	119 min 54 seg	119.9
TIEMPO PROMEDIO			119.5

Anexo 8. Registro de toma de tiempo-Sellado

 G&S MAQUINARIAS PLASTICAS E.I.R.L.			
REGISTRO DE TOMA DE TIEMPO - ÁREA DE SELLADO			
JEFE DE PRODUCCIÓN		ANTHONY PONTE RIVEROS	
N° de toma de tiempo	Observacion de	Toma de tiempo	Tiempo en min
T1	1 Bobina	242 min 33 seg	242.55
T2	1 Bobina	242 min 21 seg	242.35
T3	1 Bobina	240 min 45 seg	240.75
T4	1 Bobina	241 min 7 seg	241.12
T5	1 Bobina	240 min 34 seg	240.57
T6	1 Bobina	238 min 53 seg	238.88
T7	1 Bobina	240 min 21 seg	240.35
T8	1 Bobina	241 min 36 seg	241.60
T9	1 Bobina	242 min 28 seg	242.47
T10	1 Bobina	238 min 16 seg	238.27
T11	1 Bobina	240 min 11 seg	240.18
T12	1 Bobina	240 min 28 seg	240.47
T13	1 Bobina	238 min 43 seg	238.72
T14	1 Bobina	239 min 59 seg	239.98
T15	1 Bobina	240 min 42 seg	240.70
T16	1 Bobina	239 min 35 seg	239.58
T17	1 Bobina	240 min 13 seg	240.22
T18	1 Bobina	238 min 42 seg	238.70
T19	1 Bobina	241 min 53 seg	241.88
T20	1 Bobina	238 min 24 seg	238.40
TIEMPO PROMEDIO			240.39

Anexo 9. Registro de pedidos semanal

 G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS E.I.R.L.								
REGISTRO DE PEDIDOS SEMANAL								
JEFE DE PRODUCCIÓN				ANTHONY PONTE RIVEROS				
MES Y AÑO			AGOSTO DEL 2017		FECHA DE INICIO		07-ago	
					FECHA FINAL		12-ago	
FECHA	N° GUIA	CLIENTE	PRODUCTO	COLORES	CARACTERISTICA	MEDIDA	KILOS	PRECIO EN DOLLAR/kg
07-ago	497	CHINO RUBIO	La buscadita	4	Baja densidad	7x10	25	\$3.20
08-ago	498	YURI VILLANUEVA	America	4	Baja densidad	7x10	12	\$3.20
08-ago	499	PERCY COLONIO	Inka	4	Baja densidad	7x10	130	\$3.20
08-ago	500	MAC PLAST	Plasticar	4	Alta densidad	7x10	28	\$3.20
08-ago	501	DARIO ATOCSA	La buscadita	4	Baja densidad	7x10	9	\$3.20
09-ago	502	FERNANDO CHAVEZ	Huevo sancochado	4	Alta densidad	7x10	93	\$3.20
09-ago	503	CAROL LUMBRERAS	Pan inicial	4	Alta densidad	7x10	80	\$3.20
09-ago	504	JESUS INOLOPU	inka	4	Alta densidad	7x10	240	\$3.20
10-ago	505	DARIO ATOCSA	La buscadita	4	Baja densidad	7x10	95	\$3.20
10-ago	506	JOAQUIN DIAZ	Flores	4	Alta densidad	7x10	170	\$3.20
11-ago	507	FERNANDO CHAVEZ	Soberte Cris	4	Baja densidad	7x10	206	\$3.20
11-ago	508	INVERSIONES GASTON	Paisana	4	Baja densidad	7x10	115	\$3.20
11-ago	509	JORGE HUARICACHI	Las vegas	4	Baja densidad	7x10	170	\$3.20
11-ago	510	PERCY COLONIO	Misti	4	Alta densidad	7x10	140	\$3.20
12-ago	511	GUILLERMO AGAMA	Las vegas	4	Alta densidad	7x10	85	\$3.20
12-ago	512	JUAN DAMAZO	Huevo sancochado	4	Alta densidad	7x10	150	\$3.20
12-ago	513	HUGO MALLQUI	Plasticar	4	Alta densidad	7x10	80	\$3.20
12-ago	514	WILSON OLARTE	Flores	4	Alta densidad	7x10	100	\$3.20
TOTAL							1928	\$6,169.60

Anexo 10. Planificación de la Producción – Febrero 2018

PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN - FEBRERO 2018								
Orden de venta	Cliente	Fecha Recep. programada	Fecha entrega Terminada	Fecha termino real	Descripción	Cantidad planificada	Orden de fabricación	Estado
1	FERNANDO CHAVEZ	22/01/2018	30/01/2018	01/02/2018	Paisana	100	30/01/2018	TERMINADO
2	JORGE HUARICACHI	23/01/2018	29/01/2018	01/02/2018	Torito	50	31/01/2018	TERMINADO
3	FERNANDO CHAVEZ	25/01/2018	03/02/2018	01/02/2018	Sorbete cris	100	30/01/2018	TERMINADO
4	CAROL LUMBRERAS	26/01/2018	02/02/2018	02/02/2018	Pan Inicial	180	31/02/2018	TERMINADO
5	HUGO MALLQUI	28/01/2018	02/02/2018	02/02/2018	Vega	70	01/02/2018	TERMINADO
6	PERCY COLONIO	30/01/2018	03/02/2018	03/02/2018	Misti	220	02/02/2018	TERMINADO
7	FERNANDO CHAVEZ	31/01/2018	04/02/2018	03/02/2018	Paisana	30	02/02/2018	TERMINADO
8	FERNANDO CHAVEZ	31/01/2018	04/02/2018	05/02/2018	Paisana	120	03/02/2018	TERMINADO
9	CAROL LUMBRERAS	01/02/2018	05/02/2018	05/02/2018	Pan Inicial	130	03/02/2018	TERMINADO
10	HUGO MALLQUI	01/02/2018	05/02/2018	06/02/2018	Vega	250	04/02/2018	TERMINADO
11	JUAN DAMAZO	01/02/2018	07/02/2018	07/02/2018	Huevo montano	250	05/02/2018	TERMINADO
12	ISABEL MELGAREJO	02/02/2018	07/02/2018	08/02/2018	Flores	81	06/02/2018	TERMINADO
13	JESUS INOLOPU	03/02/2018	08/02/2018	08/02/2018	Hielou	130	07/02/2018	TERMINADO
14	CAROL LUMBRERAS	04/02/2018	08/02/2018	08/02/2018	Pan Inicial	40	07/02/2018	TERMINADO
15	PERCY COLONIO	03/02/2018	10/02/2018	09/02/2018	Misti	250	08/02/2018	TERMINADO
16	JORGE HUARICACHI	04/02/2018	10/02/2018	10/02/2018	Tuberias	230	09/02/2018	TERMINADO
17	ISABEL MELGAREJO	04/02/2018	11/02/2018	12/02/2018	Flores	120	10/02/2018	TERMINADO
18	JORGE HUARICACHI	06/02/2018	13/02/2018	12/02/2018	Torito	100	10/02/2018	TERMINADO
19	JESUS INOLOPU	07/02/2018	16/02/2018	13/02/2018	Hielou	230	11/02/2018	TERMINADO
20	DARIO ATOCSA	07/02/2018	17/02/2018	14/02/2018	Plasticar	240	12/02/2018	TERMINADO
21	JORGE HUARICACHI	09/02/2018	16/02/2018	15/02/2018	Torito	220	14/02/2018	TERMINADO
22	FERNANDO CHAVEZ	12/02/2018	18/02/2018	16/02/2018	Paisana	240	15/02/2018	TERMINADO
23	DARIO ATOCSA	14/02/2018	19/02/2018	17/02/2018	Buscadita	178	16/02/2018	TERMINADO
24	JORGE HUARICACHI	14/02/2018	19/02/2018	19/02/2018	Tuberias	180	17/02/2018	TERMINADO
25	JUAN DAMAZO	13/02/2018	19/02/2018	19/02/2018	Huevo montano	120	18/02/2018	TERMINADO
26	CAROL LUMBRERAS	14/02/2018	20/02/2018	20/02/2018	Pan Inicial	140	19/02/2018	TERMINADO
27	DARIO ATOCSA	14/02/2018	21/02/2018	21/02/2018	Plasticar	178	20/02/2018	TERMINADO
28	JESUS INOLOPU	14/02/2018	21/02/2018	21/02/2018	Hielou	130	20/02/2018	TERMINADO
29	DARIO ATOCSA	15/02/2018	23/02/2018	23/02/2018	Buscadita	300	21/02/2018	TERMINADO
30	JORGE HUARICACHI	15/02/2018	24/02/2018	23/02/2018	Torito	110	22/02/2018	TERMINADO
31	FERNANDO CHAVEZ	16/02/2018	26/02/2018	26/02/2018	Sorbete cris	390	24/02/2018	TERMINADO
32	PERCY COLONIO	16/02/2018	26/02/2018	26/02/2018	Misti	64	25/02/2018	TERMINADO
33	HUGO MALLQUI	17/02/2018	27/02/2018	27/02/2018	Vega	140	26/02/2018	TERMINADO
34	JUAN DAMAZO	17/02/2018	27/02/2018	27/02/2018	Huevo montano	100	26/02/2018	TERMINADO
35	ISABEL MELGAREJO	18/02/2018	28/02/2018	28/02/2018	Flores	180	27/02/2018	TERMINADO
TOTAL						5591		

Anexo 11. Programa Maestro – Febrero 2018

PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN - FEBRERO											
LUNES		MARTES		MIÉRCOLES	JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO
					Dia 1		Dia 2		Dia 3		Dia 4
					Paisana	100	Pan Inicial	180	Misti	220	MANTENIMIENTO
					Torito	50	Vega	70	Paisana	30	
					Sorbete cris	100					
LUNES		MARTES		MIÉRCOLES	JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO
Dia 5		Dia 6		Dia 7	Dia 8		Dia 9		Dia 10		Dia 11
Paisana	120	Vega	250	Huevo montano	Flores	80	Misti	250	Tuberias	230	MANTENIMIENTO
Pan inicial	130				Hielou	130					
					Pan inicial	40					
LUNES		MARTES		MIÉRCOLES	JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO
Dia 12		Dia 13		Dia 14	Dia 15		Dia 16		Dia 17		Dia 18
Flores	120	Hielou	230	Plasticar	Torito	220	Paisana	240	Buscadita	178	MANTENIMIENTO
Torito	100								Tuberias	50	
LUNES		MARTES		MIÉRCOLES	JUEVES		VIERNES		SÁBADO		
Dia 19		Dia 20		Dia 21	Dia 22		Dia 23		Dia 24		Dia 25
Tuberias	130	Pan Inicial	140	Plasticar	Buscadita	240	Buscadita	60	Sorbete cris	240	MANTENIMIENTO
Huevo montano	120										
LUNES		MARTES		MIÉRCOLES							
Dia 26		Dia 27		Dia 28							
Sorbete cris	90	Vega	60	Flores							
Misti	65	Huevo montano	100	Misti							
Vega	80	Flores	90								

Anexo 12. Planificación de la producción – Marzo 2018

PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN - MARZO 2018								
Orden de venta	Cliente	Fecha Recep. programada	Fecha entrega Terminada	Fecha termino real	Descripción	Cantidad planificada	Orden de fabricación	Estado
21 stock	PERCY COLONIO	-	-	28/02/2018	Misti	150	27/02/2018	TERMINADO
2	JUAN DAMAZO	-	-	01/03/2018	Huevo montano	240	28/02/2018	TERMINADO
3	PERCY COLONIO	-	-	02/03/2018	Misti	240	01/03/2018	TERMINADO
4	CAROL LUMBRERAS	02/03/2018	04/03/2018	03/03/2018	Pan Inicial	180	02/03/2018	TERMINADO
5	ISABEL MELGAREJO	-	-	03/03/2018	Flores	60	03/03/2018	TERMINADO
6	JESUS INOLOPU	03/03/2018	05/03/2018	05/03/2018	Hielou	240	03/03/2018	TERMINADO
7	HUGO MALLQUI	03/03/2018	06/03/2018	06/03/2018	Vega	150	05/03/2018	TERMINADO
8	FERNANDO CHAVEZ	03/03/2018	06/03/2018	07/03/2018	Paisana	180	06/03/2018	TERMINADO
9	JORGE HUARICACHI	03/03/2018	07/03/2018	07/03/2018	Tuberias	150	06/03/2018	TERMINADO
10	JORGE HUARICACHI	03/03/2018	07/03/2018	08/03/2018	Torito	240	07/03/2018	TERMINADO
11	FERNANDO CHAVEZ	04/03/2018	09/03/2018	09/03/2018	Sorbete cris	100	08/03/2018	TERMINADO
12	DARIO ATOCSA	04/03/2018	10/03/2018	09/03/2018	Buscadita	140	08/03/2018	TERMINADO
13	ISABEL MELGAREJO	06/03/2018	11/03/2018	10/03/2018	Flores	50	09/03/2018	TERMINADO
14	CAROL LUMBRERAS	05/03/2018	10/03/2018	10/03/2018	Pan Inicial	100	09/03/2018	TERMINADO
15	DARIO ATOCSA	06/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	Plasticar	100	09/03/2018	TERMINADO
16	JUAN DAMAZO	09/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	Huevo montano	80	10/03/2018	TERMINADO
17	FERNANDO CHAVEZ	09/03/2018	13/03/2018	12/03/2018	Sorbete cris	60	10/03/2018	TERMINADO
18	JESUS INOLOPU	-	-	13/03/2018	Hielou	150	12/03/2018	TERMINADO
19	DARIO ATOCSA	-	-	13/03/2018	Plasticar	100	12/03/2018	TERMINADO
20	DARIO ATOCSA	14/03/2018	15/03/2018	14/03/2018	Buscadita	100	13/03/2018	TERMINADO
21	JORGE HUARICACHI	14/03/2018	15/03/2018	14/03/2018	Torito	130	13/03/2018	TERMINADO
22	ISABEL MELGAREJO	14/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	Flores	240	14/03/2018	TERMINADO
23	HUGO MALLQUI	14/03/2018	16/02/2018	16/03/2018	Vega	70	15/03/2018	TERMINADO
24	JORGE HUARICACHI	14/03/2018	17/03/2018	16/03/2018	Tuberias	100	15/03/2018	TERMINADO
25	CAROL LUMBRERAS	14/03/2018	16/03/2018	16/03/2018	Pan Inicial	70	15/03/2018	TERMINADO
26	DARIO ATOCSA	15/03/2018	17/03/2018	17/03/2018	Plasticar	85	16/03/2018	TERMINADO
27	FERNANDO CHAVEZ	15/03/2018	17/03/2018	17/03/2018	Paisana	150	16/03/2018	TERMINADO
28	JESUS INOLOPU	15/03/2018	19/03/2018	19/03/2018	Hielou	100	17/03/2018	TERMINADO
29	JUAN DAMAZO	16/03/2018	19/03/2018	19/03/2018	Huevo montano	150	17/03/2018	TERMINADO
30	PERCY COLONIO	16/03/2018	21/03/2018	20/03/2018	Misti	120	19/03/2018	TERMINADO
31	FERNANDO CHAVEZ	17/03/2018	21/03/2018	21/03/2018	Sorbete cris	330	20/03/2018	TERMINADO
32	CAROL LUMBRERAS	16/03/2018	22/03/2018	22/03/2018	Pan Inicial	140	21/03/2018	TERMINADO
33	JORGE HUARICACHI	17/03/2018	23/03/2018	22/03/2018	Torito	100	21/03/2018	TERMINADO
34	DARIO ATOCSA	17/03/2018	23/03/2018	23/03/2018	Buscadita	240	22/03/2018	TERMINADO
35	HUGO MALLQUI	18/03/2018	24/03/2018	24/03/2018	Vega	240	23/02/2018	TERMINADO
36	FERNANDO CHAVEZ	19/03/2018	24/03/2018	26/03/2018	Paisana	150	24/03/2018	TERMINADO
37	JORGE HUARICACHI	20/03/2018	27/03/2018	27/03/2018	Tuberias	160	26/03/2018	TERMINADO
38	DARIO ATOCSA	21/03/2018	27/03/2018	27/03/2018	Plasticar	130	26/03/2018	TERMINADO
39	PERCY COLONIO	25/03/2018	28/03/2018	28/03/2018	Misti	240	27/03/2018	TERMINADO
40	FERNANDO CHAVEZ	-	-	29/03/2018	Paisana	100	28/03/2018	TERMINADO
41	HUGO MALLQUI	-	-	29/03/2018	Vega	70	28/03/2018	TERMINADO
42	JUAN DAMAZO	-	-	29/03/2018	Huevo montano	60	28/03/2018	TERMINADO
43	CAROL LUMBRERAS	-	-	30/03/2018	Pan Inicial	80	29/03/2018	TERMINADO
44	FERNANDO CHAVEZ	-	-	30/03/2018	Sorbete cris	70	29/03/2018	TERMINADO
45	HUGO MALLQUI	-	-	30/03/2018	Tuberias	70	29/03/2018	TERMINADO
46	DARIO ATOCSA	-	-	31/03/2018	Plasticar	60	30/03/2018	TERMINADO
47	DARIO ATOCSA	-	-	31/03/2018	Buscadita	60	30/03/2018	TERMINADO
48	JESUS INOLOPU	-	-	31/03/2018	Hielou	100	30/03/2018	TERMINADO

Anexo 13. Programa maestro – Marzo 2018

PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN - MARZO											
LUNES		MARTES	MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMNGO
Dia 1		Dia 2		Dia 3		Dia 4					
		Huevo montano	240	Misti	240	Pan inicial	180			MANTENIMIENTO	
						Flores	60				
LUNES		MARTES	MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMNGO
Dia 5		Dia 6	Dia 7		Dia 8		Dia 9		Dia 10		Dia 11
Hielou	240	Vega	Paisana	80	Torito	240	Sorbete cris	100	Pan inicial	100	MANTENIMIENTO
		Paisana	Tuberias	150			Buscadita	140	Plasticar	100	
LUNES		MARTES	MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMNGO
Dia 12		Dia 13	Dia 14		Dia 15		Dia 16		Dia 17		Dia 18
Plasticar	100	Hielou	Torito	130	Flores	240	Tuberias	100	Paisana	150	MANTENIMIENTO
Huevo montano	80	Plasticar	Buscadita	100			Vega	70	Plasticar	85	
Sorbete cris	60						Pan inicial	70			
LUNES		MARTES	MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMNGO
Dia 19		Dia 20	Dia 21		Dia 22		Dia 23		Dia 24		Dia 25
Hielou	100	Misti	Sorbete cris	210	Pan inicial	140	Buscadita	240	Vega	240	MANTENIMIENTO
Huevo montano	150	Sorbete cris			Torito	100					
LUNES		MARTES	MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		
Dia 26		Dia 27	Dia 28		Dia 29		Dia 30		Dia 31		
Paisana	150	Tuberia	Misti	240	Huevo montano	60	Pan inicial	80	Hielou	100	
Tuberia	90	Plasticar			Vega	70	Sorbete cris	70	Plasticar	60	
					Paisana	100	Tuberias	70	Buscadita	60	

Anexo 14. Planificación de la producción – Abril 2018

PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN - ABRIL 2018								
Orden de venta	Ciente	Fecha Recep. programada	Fecha entrega Terminada	Fecha termino real	Descripción	Cantidad planificada	Orden de fabricación	Estado
1	DARIO ATOCSA	23/03/2018	30/03/2018	02/04/2018	Plasticar	120	31/03/2018	TERMINADO
2	PERCY COLONIO	25/03/2018	03/04/2018	03/04/2018	America	110	02/04/2018	TERMINADO
3	JORGE HUARICACHI	29/03/2018	05/04/2018	05/04/2018	Torito	150	04/04/2018	TERMINADO
4	DARIO ATOCSA	23/03/2018	01/04/2018	02/04/2018	Plasticar	190	31/03/2018	TERMINADO
5	FERNANDO CHAVEZ	28/03/2018	05/04/2018	05/04/2018	Sorbete cris	220	04/04/2018	TERMINADO
6	FERNANDO CHAVEZ	30/03/2018	05/04/2018	04/04/2018	Paisana	180	03/04/2018	TERMINADO
7	PERCY COLONIO	01/04/2018	06/04/2018	06/04/2018	Misti	220	05/04/2018	TERMINADO
8	PERCY COLONIO	27/03/2018	04/04/2018	04/04/2018	America	130	02/04/2018	TERMINADO
9	PERCY COLONIO	24/03/2018	03/04/2018	03/04/2018	America	130	02/04/2018	TERMINADO
10	HUGO MALLQUI	29/03/2018	03/04/2018	07/04/2018	Vega	110	06/04/2018	TERMINADO
11	HUGO MALLQUI	02/04/2018	07/04/2018	07/04/2018	Vega	90	06/04/2018	TERMINADO
12	CAROL LUMBRERAS	02/04/2018	09/04/2018	09/04/2018	Pan Inicial	170	06/04/2018	TERMINADO
13	JUAN DAMAZO	03/04/2018	09/04/2018	09/04/2018	Huevo montano	250	07/04/2018	TERMINADO
14	PERCY COLONIO	04/04/2018	10/04/2018	10/04/2018	Misti	250	09/04/2018	TERMINADO
15	JESUS INOLOPU	03/03/2018	10/04/2018	11/04/2018	Hielou	220	10/04/2018	TERMINADO
16	DARIO ATOCSA	04/04/2018	11/04/2018	11/04/2018	Buscadita	250	10/04/2018	TERMINADO
17	FERNANDO CHAVEZ	04/04/2018	11/04/2018	12/04/2018	Sorbete cris	260	11/04/2018	TERMINADO
18	PERCY COLONIO	06/04/2018	13/04/2018	13/04/2018	America	120	12/04/2018	TERMINADO
19	JESUS INOLOPU	07/04/2018	14/04/2018	14/04/2018	Hielou	230	13/04/2018	TERMINADO
20	JORGE HUARICACHI	07/04/2018	15/04/2018	16/04/2018	Torito	150	14/04/2018	TERMINADO
21	JORGE HUARICACHI	09/04/2018	16/04/2018	16/04/2018	Torito	170	14/04/2018	TERMINADO
22	FERNANDO CHAVEZ	12/04/2018	18/04/2018	18/04/2018	Paisana	250	16/04/2018	TERMINADO
23	DARIO ATOCSA	14/04/2018	19/04/2018	19/04/2018	Buscadita	210	17/04/2018	TERMINADO
24	CAROL LUMBRERAS	14/04/2018	19/04/2018	19/04/2018	Pan Inicial	180	18/04/2018	TERMINADO
25	JUAN DAMAZO	16/03/2018	20/04/2018	20/04/2018	Huevo montano	120	19/04/2018	TERMINADO
26	CAROL LUMBRERAS	17/04/2018	21/04/2018	21/04/2018	Pan Inicial	140	20/04/2018	TERMINADO
27	JUAN DAMAZO	17/04/2018	20/04/2018	20/04/2018	Huevo montano	110	19/04/2018	TERMINADO
28	HUGO MALLQUI	15/04/2018	21/04/2018	21/04/2018	Vega	180	20/04/2018	TERMINADO
29	DARIO ATOCSA	19/04/2018	23/04/2018	23/04/2018	Plasticar	110	21/04/2018	TERMINADO
30	ISABEL MELGAREJO	20/04/2018	23/04/2018	25/04/2018	Flores	230	24/04/2018	TERMINADO
31	JORGE HUARICACHI	20/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	Tuberias	500	21/04/2018	TERMINADO
32	ISABEL MELGAREJO	22/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	Flores	120	24/04/2018	TERMINADO

Anexo 15. Programa de producción – Abril 2018

PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN - ABRIL												
LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO
DÍA 2		DÍA 3		DÍA 4		DÍA 5		DÍA 6		DÍA 7		DÍA 8
Plasticar	226	America	240	America	56	Sorbete cris	220	Torito	120	Vega	200	MANTENIMIENTO
				Paisana	180			Misti	120			
				Torito	30							
LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO
DÍA 9		DÍA 10		DÍA 11		DÍA 12		DÍA 13		DÍA 14		DIA 15
Pan inicial	50	Misti	250	Hielou	130	Buscadita	150	Sorbete cris	120	Hielou	230	MANTENIMIENTO
Huevo monatano	200			Buscadita	100	Sorbete cris	100					
LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO
DÍA 16		DÍA 17		DÍA 18		DÍA 19		DÍA 20		DÍA 21		DIA 22
Torito	240	Torito	80	Paisana	100	Buscadita	60	Huevo montano	230	Pan inicial	140	MANTENIMIENTO
		Paisana	160	Buscadita	150	Pan inicial	180			Vega	110	
LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO
DÍA 24		DÍA 25		DÍA 26		DÍA 27						
Plasticar	110	Tuberias	210	Flores	240	Flores	30					
Tuberias	220											

Anexo 16.Eficacia promedio antes de la implementación

EFICACIA ANTES				
MES	TOTAL DE PEDIDOS	ENTREGAS A TIEMPO	FUERA DE FECHA	NIVEL DE SERVICIO
DIA 1	5	4	1	80%
DIA 2	4	3	1	75%
DIA 3	4	3	1	75%
DIA 4	3	2	1	67%
DIA 5	2	2	0	100%
DIA 6	1	1	0	100%
DIA 7	2	1	1	50%
DIA 8	1	1	0	100%
DIA 9	4	4	0	100%
DIA 10	3	2	1	67%
DIA 11	5	3	2	60%
DIA 12	4	2	2	50%
DIA 13	5	3	2	60%
DIA 14	4	3	1	75%
DIA 15	3	1	2	33%
DIA 16	2	1	1	50%
DIA 17	3	2	1	67%
DIA 18	3	1	2	33%
DIA 19	3	2	1	67%
DIA 20	2	1	1	50%
DIA 21	2	1	1	50%
DIA 22	1	1	0	100%
DIA 23	3	3	0	100%
DIA 24	4	2	2	50%
TOTAL	73	49	24	69%

Anexo 17. Eficacia promedio después de la implementación

EFICACIA DESPUÉS				
MES	TOTAL DE PEDIDOS	ENTREGAS A TIEMPO	FUERA DE FECHA	NIVEL DE SERVICIO
DIA 1	3	3	0	100%
DIA 2	4	4	0	100%
DIA 3	3	3	0	100%
DIA 4	2	1	1	50%
DIA 5	5	4	1	80%
DIA 6	3	3	0	100%
DIA 7	2	2	0	100%
DIA 8	1	1	0	100%
DIA 9	3	3	0	100%
DIA 10	3	2	1	67%
DIA 11	1	1	0	100%
DIA 12	1	1	0	100%
DIA 13	1	1	0	100%
DIA 14	2	2	0	100%
DIA 15	4	3	1	75%
DIA 16	3	3	0	100%
DIA 17	4	4	0	100%
DIA 18	3	2	1	67%
DIA 19	2	2	0	100%
DIA 20	1	1	0	100%
DIA 21	1	1	0	100%
DIA 22	3	2	1	67%
DIA 23	2	2	0	100%
DIA 24	3	2	1	67%
TOTAL	60	53	7	90%

Anexo 18. Eficiencia promedio antes de la implementación

EFICIENCIA ANTES			
MES	kg PEDIDOS ENTREGADOS	kg SOLICITADOS	NIVEL DE CUMPLIMIENTO
DIA 1	190	250	76%
DIA 2	180	260	69%
DIA 3	195	260	75%
DIA 4	185	240	77%
DIA 5	197	270	73%
DIA 6	198	250	79%
DIA 7	200	230	87%
DIA 8	160	230	70%
DIA 9	138	220	63%
DIA 10	185	245	76%
DIA 11	155	280	55%
DIA 12	210	250	84%
DIA 13	185	260	71%
DIA 14	145	270	54%
DIA 15	175	240	73%
DIA 16	198	220	90%
DIA 17	195	230	85%
DIA 18	184	210	88%
DIA 19	158	240	66%
DIA 20	177	240	74%
DIA 21	142	220	65%
DIA 22	135	235	57%
DIA 23	210	220	95%
DIA 24	200	235	85%
TOTAL	4297	5805	74%

Anexo 19. Eficiencia promedio después de la implementación

EFICIENCIA DESPUÉS			
MES	kg PEDIDOS ENTREGADOS	kg SOLICITADOS	NIVEL DE CUMPLIMIENTO
DIA 1	240	250	96%
DIA 2	240	240	100%
DIA 3	250	250	100%
DIA 4	200	250	80%
DIA 5	200	240	83%
DIA 6	220	220	100%
DIA 7	240	240	100%
DIA 8	230	230	100%
DIA 9	220	220	100%
DIA 10	200	220	91%
DIA 11	250	250	100%
DIA 12	250	250	100%
DIA 13	250	250	100%
DIA 14	250	250	100%
DIA 15	180	240	75%
DIA 16	230	230	100%
DIA 17	240	240	100%
DIA 18	190	230	83%
DIA 19	240	240	100%
DIA 20	210	240	88%
DIA 21	250	250	100%
DIA 22	180	230	78%
DIA 23	250	250	100%
DIA 24	170	230	74%
TOTAL	5380	5740	94%

Anexo 20.Productividad promedio antes de la implementación

PRODUCTIVIDAD ANTES			
DÍA	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
DÍA 1	76%	80%	61%
DÍA 2	69%	75%	52%
DÍA 3	75%	75%	56%
DÍA 4	77%	67%	51%
DÍA 5	73%	100%	73%
DÍA 6	79%	100%	79%
DÍA 7	87%	50%	43%
DÍA 8	70%	100%	70%
DÍA 9	63%	100%	63%
DÍA 10	76%	67%	50%
DÍA 11	55%	60%	33%
DÍA 12	84%	50%	42%
DÍA 13	71%	60%	43%
DÍA 14	54%	75%	40%
DÍA 15	73%	33%	24%
DÍA 16	90%	50%	45%
DÍA 17	85%	67%	57%
DÍA 18	88%	33%	29%
DÍA 19	66%	67%	44%
DÍA 20	74%	50%	37%
DÍA 21	65%	50%	32%
DÍA 22	57%	100%	57%
DÍA 23	95%	100%	95%
DÍA 24	85%	50%	43%
TOTAL	74%	69%	51%

Anexo 21.Productividad promedio después de la implementación

PRODUCTIVIDAD DESPUÉS			
DÍA	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
DÍA 1	96%	100%	96%
DÍA 2	100%	100%	100%
DÍA 3	100%	100%	100%
DÍA 4	80%	50%	40%
DÍA 5	83%	80%	67%
DÍA 6	100%	100%	100%
DÍA 7	100%	100%	100%
DÍA 8	100%	100%	100%
DÍA 9	100%	100%	100%
DÍA 10	91%	67%	61%
DÍA 11	100%	100%	100%
DÍA 12	100%	100%	100%
DÍA 13	100%	100%	100%
DÍA 14	100%	100%	100%
DÍA 15	75%	75%	56%
DÍA 16	100%	100%	100%
DÍA 17	100%	100%	100%
DÍA 18	83%	67%	55%
DÍA 19	100%	100%	100%
DÍA 20	88%	100%	88%
DÍA 21	100%	100%	100%
DÍA 22	78%	67%	52%
DÍA 23	100%	100%	100%
DÍA 24	74%	67%	49%
TOTAL	94%	90%	85%

Anexo 23. Devolución de pedido.



G&S Impresiones E.I.R.L.

Av. Canta Callao Mz. D Lt. 11B - Huertos de Naranjal - S.M.P. - Lima
(entre Av. Marañón y Av. A) Cel.: 998051381 / 946257122 Telf. 014156630

CONTROL INTERNO

Nº 000158

CLIENTE Percy Colonico CEL: _____

SERVICIO: VENTA FECHA: 24/11/17

EXTRUSION IMPRESION SELLADO

T/ MATERIAL: ALTA DENSIDAD BAJA DENSIDAD POLIPROPILENO

NOTA DE SALIDA

MEDIDA	PESO	OBSERVACION
10x15	35.15	ATLAS rojo
	46.20	ATLAS rojo
10x15	46.55	InKA
10x15	44.25	InKA
10x15	35.05	MISTI (+4.80 (Impreso))
	76.40	Bobina de 12" x 1.5
	44.70.	
	50.55.	12 1/2 x 1.5 (DEVOLUCIÓN)
	<u>111.65 Kg</u>	
	4.80	InKA Impreso Bob.

CLIENTE _____

G&S IMPRESIONES E.I.R.L.

Anexo 24. Validación de juicio de expertos.

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

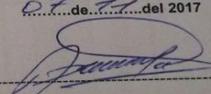
Nº	DIMENSIONES / ítems		Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
			Si	No	Si	No	Si	No	
3	DIMENSIÓN 1 Eficiencia								
	Nivel de servicio = $\frac{\# \text{Pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos entregados}} \times 100$		✓		✓		✓		
4	DIMENSIÓN 2 Eficacia								
	Nivel de cumplimiento = $\frac{\text{Cantidad de pedidos entregados}}{\text{Cantidad de pedidos solicitados}} \times 100$		✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hoy

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg. DAVILA LAGUNA ROMAN DNI: 22423025

Especialidad del validador:

07 de 11 del 2017

Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: 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

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE PLAN MAESTRO DE PRODUCCION

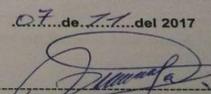
Nº	DIMENSIONES / ítems		Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
			Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1 Capacidad real de producción								
	Capacidad real = CPmax * Fmp CPmax = Capacidad máxima Fmp = Factor de merma de proceso.		✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2 Pronóstico suavización exponencial								
	$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$ F _t = Pronóstico suavizado exponencial para el periodo t F _{t-1} = Pronóstico suavizado exponencial para el periodo anterior A _{t-1} = Demanda real en el periodo anterior A _{t-1} = Pronóstico suavizado exponencial para el periodo anterior α = Constante de suavización.		✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hoy

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg. DAVILA LAGUNA ROMAN DNI: 22423025

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

07 de 11 del 2017

Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: 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

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE PLAN MAESTRO DE PRODUCCION

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1 Capacidad real de producción							
1	<p>Capacidad real= CPmax * Fmp</p> <p>CPmax= Capacidad máxima</p> <p>Fmp= Factor de merma de proceso.</p>	✓		✓				
	DIMENSIÓN 2 Pronóstico suavización exponencial							
2	<p>$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$</p> <p>F_t=Pronóstico suavizado exponencial para el periodo t</p> <p>F_{t-1}=Pronóstico suavizado exponencial para el periodo anterior</p> <p>A_{t-1}=Demanda real en el periodo anterior</p> <p>A_{t-1}=Pronóstico suavizado exponencial para el periodo anterior</p> <p>α=Constante de suavización.</p>	✓		✓				

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr (Mg): George Riquelme DNI: 42081598

Especialidad del validador: Ing. Industrial

06 de 11 del 2017

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: 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]
Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1 Eficiencia							
3	<p>Nivel de servicio = $\frac{\text{\# Pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos entregados}} \times 100$</p>	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2 Eficacia							
4	<p>Nivel de cumplimiento = $\frac{\text{Cantidad de pedidos entregados}}{\text{Cantidad de pedidos solicitados}} \times 100$</p>	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr (Mg): George Riquelme DNI: 42081598

Especialidad del validador: Ing. Industrial

06 de 11 del 2017

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: 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]
Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE PLAN MAESTRO DE PRODUCCION

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
DIMENSIÓN 1 Capacidad real de producción								
1	Capacidad real= CPmax * Fmp							
	CPmax= Capacidad máxima Fmp= Factor de merma de proceso.	✓		✓		✓		
DIMENSIÓN 2 Pronóstico suavización exponencial								
2	$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$ F _t =Pronóstico suavizado exponencial para el periodo t F _{t-1} =Pronóstico suavizado exponencial para el periodo anterior A _{t-1} =Demanda real en el periodo anterior A _{t-1} =Pronóstico suavizado exponencial para el periodo anterior α=Constante de suavización.	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si No

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Sunohara Ramirez Percy DNI: 40608751

Especialidad del validador: Ingeniería Industrial MSc dirección TI

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: 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

6 de 11 del 2017

Percy Sunohara Ramirez
Ingeniero Industrial MSc
Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
DIMENSIÓN 1 Eficiencia								
3	Nivel de servicio = $\frac{\# \text{Pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos entregados}} \times 100$	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2 Eficacia							
4	Nivel de cumplimiento = $\frac{\text{Cantidad de pedidos entregados}}{\text{Cantidad de pedidos solicitados}} \times 100$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si No

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Sunohara Ramirez Percy DNI: 40608751

Especialidad del validador: Ingeniería Industrial MSc dirección TI

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: 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

6 de 11 del 2017

Percy Sunohara Ramirez
Ingeniero Industrial
Magister en Dirección de TI
Firma del Experto Informante.

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo, LEONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS, Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, SAN MARTIN DE PORRES, 2017, del estudiante PRADA PICON, YAJAHIRA HAYDEE ; tiene un índice de similitud de 21 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 22 de noviembre del 2018



Dr. LEONIDAS M. BRAVO ROJAS
 Coordinador de Investigación de la EP de
 Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Feedback Studio - Google Chrome
 https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?o=990608256&u=1051683868&lang=es&s=1

feedback studio yajahira PRADA PICON YAJAHIRA_PRADA_PICON.docx



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, SAN MARTÍN DE PORRES, 2017.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA INDUSTRIAL

AUTORA:
PRADA PICON, YAJAHIRA HAYDEE

ASESOR:
MGTR. RFINOSO VASQUEZ, GORGE

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA - PERÚ
2018




Resumen de coincidencias ✕

21 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

21	1	repositorio.ucv.edu.pe	11 %	>
		Fuente de Internet		
	2	Entregado a Universida...	7 %	>
		Trabajo del estudiante		
	3	Rajeev Agrawal, Chang...	<1 %	>
		Publicación		
	4	www.laprensa.com.ni	<1 %	>
		Fuente de Internet		
	5	prezi.com	<1 %	>
		Fuente de Internet		
	6	core.ac.uk	<1 %	>
		Fuente de Internet		
	7	docslide.fr	<1 %	>
		Fuente de Internet		
	8	dspace.ucuenca.edu.ec	<1 %	>
		Fuente de Internet		

Página: 1 de 167 Número de palabras: 19269

Text-only Report High Resolution Activado

ES 07:25 p.m. 22/11/2018



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
EP DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

PRADA PICON YAJAHIRA HAYDEE

INFORME TÍTULADO:

IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN PARA
MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA G&S MAQUINARIAS
PLASTICAS, SAN MARTIN DE PORRES, 2017.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERA INDUSTRIAL

SUSTENTADO EN FECHA: 10 de julio 2018

NOTA O MENCIÓN: ONCE



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN