

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería Industrial
Carrera de Ingeniería industrial



ESTUDIO DE MEJORA PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA FILTROS SAN JORGE SAC.

Trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

Verónica Rocio Mendoza Cupe
Código 20070678

María Julia Salcedo Valdivia
Código 20061002

Asesor

Alex Vidal Paredes

Lima – Perú
Febrero de 2016





**ESTUDIO DE MEJORA PARA EL ÁREA DE
PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA FILTROS
SAN JORGE SAC.**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	xi
CAPÍTULO 1 CONSIDERACIONES GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN	13
1.1. Antecedentes de la empresa	13
1.1.1. Breve descripción de la empresa y reseña histórica	13
1.1.2. Descripción de los productos ofrecidos	14
1.1.3. Descripción del mercado objetivo de la empresa	16
1.1.4. Organización y estructura organizacional	17
1.1.5. Visión y misión	18
1.2. Objetivos de la investigación	18
1.3. Justificación de la investigación	19
1.4. Hipótesis de trabajo	20
1.5. Marco referencial de la investigación	20
CAPÍTULO II. ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA EMPRESA Y SELECCIÓN DEL PROCESO A SER MEJORADO	22
2.1. Análisis del marco global	22
2.2. Análisis del sector industrial	25
2.3. Breve descripción de las principales áreas:	27
2.4. Identificación de los procesos más importantes	32
2.5. Selección del proceso a mejorar	39
2.6. Determinación y descripción del área a mejorar	42
2.7. Diagrama del proceso	51
2.8. Identificación de los principales indicadores de gestión	56
2.9. Identificación de los problemas principales	57
CAPÍTULO III. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA	61
3.1. Determinación de las causas raíces de los problemas seleccionados	61
3.2. Diagnóstico de los problemas principales	69
3.2.1. Planificación del diagnóstico	72
3.2.2. Análisis de los indicadores (tendencias, brechas, benchmarking)	73
3.2.3. Aplicación de los métodos de diagnóstico.	77
CAPÍTULO IV. DETERMINACIÓN DE LA SOLUCIÓN PARA LOS PROBLEMAS ENCONTRADOS	79
4.1. Análisis FODA	79
4.1.1. Factores FODA	79
4.1.2. Determinación de estrategias	83

4.1.3	Definición de las metas de la mejora	85
4.2	Determinación de las alternativas de solución de los principales problemas por resolver	86
4.3	Evaluación y selección de la mejor alternativa	91
4.4	Evaluación del alcance y limitaciones de las soluciones propuestas	96
CAPÍTULO V. IMPLEMENTACIÓN DE LAS SOLUCIONES PROPUESTAS		98
5.1	Descripción detallada de las actividades de cada una de las propuestas de solución	98
5.2	Presupuesto general para la implementación de la solución	105
5.3	Cronograma de implementación	107
5.4	Propuesta de mecanismos y/o indicadores de gestión	114
CAPÍTULO VI. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA Y BENEFICIOS ESPERADOS		119
6.1	Evaluación cualitativa de la solución propuesta	119
6.2	Determinación de escenarios para la solución propuesta	121
6.3	Estimación de resultados de la implementación	122
6.4	Análisis económico y financiero de la propuesta	123
6.5	Impacto de la solución propuesta	127
6.5.1	Impacto social	127
6.5.2	Impacto ambiental	127
CONCLUSIONES		131
RECOMENDACIONES		132
REFERENCIAS		133
BIBLIOGRAFÍA		134

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1	Empresas que conforman el grupo San Jorge.....	13
Tabla 2.1	Tarjeta de producción.....	35
Tabla 2.2	Ficha de programación.....	36
Tabla 2.3	Factorial de Klein.....	39
Tabla 2.4	Análisis factorial de Klein.....	42
Tabla 2.5	Unidades producidas en el año 2014.....	51
Tabla 3.1	Tabla de afinidad P1.....	61
Tabla 3.2	Tabla de afinidad P2.....	63
Tabla 3.3	Tabla de afinidad P3.....	65
Tabla 3.4	Tabla de afinidad P4.....	67
Tabla 3.5	Tabla de frecuencia e impacto de las causas.....	70
Tabla 3.6	Frecuencia.....	70
Tabla 3.7	Impacto.....	70
Tabla 3.8	Causas raíces con porcentaje acumulado.....	71
Tabla 3.9	Porcentaje de productos defectuosos 2015.....	73
Tabla 3.10	Porcentaje de pedidos entregados a tiempo.....	75
Tabla 3.11	Producción mensual año 2014.....	76
Tabla 3.12	Promedio de producción.....	77
Tabla 3.13	Resultado de factorial de Klein.....	77
Tabla 3.14	Causas raíces con porcentaje acumulado.....	78
Tabla 4.1	Matriz EFI.....	80
Tabla 4.2	Matriz EFE.....	81
Tabla 4.3	Tabla de estrategias.....	83
Tabla 4.4	Factor Costo.....	91
Tabla 4.5	Factor Impacto.....	91
Tabla 4.6	Factor Tiempo.....	92
Tabla 4.7	Factor Durabilidad.....	92
Tabla 4.8	Tabla de enfrentamiento – Factores.....	92
Tabla 4.9	Ranking de factores Problema A.....	93
Tabla 4.10	Ranking de factores Problema D.....	95
Tabla 5.1	Tabla de valor de proximidad.....	98
Tabla 5.2	Especificaciones Torno de 3 metros.....	100
Tabla 5.3	Especificaciones Torno de 2 metros.....	100
Tabla 5.4	Especificaciones fresa universal.....	101

Tabla 5.5	Especificaciones taladro de banco.....	101
Tabla 5.6	Propuesta ERP 1	103
Tabla 5.7	Propuesta ERP 2.....	103
Tabla 5.8	Presupuesto de la implementación de la estación de piezas metálicas.....	105
Tabla 5.9	Presupuesto de la integración de los procesos para mejorar la productividad en el área de producción mediante la instalación de un sistema ERP.....	106
Tabla 5.10	Cronograma de actividades para la implementación del área Metalmecánica.....	107
Tabla 5.11	Cronograma de Actividades de la integración de los procesos para mejorar la productividad en el área de producción.....	108
Tabla 5.12	Cronograma de Actividades de la elaboración de procedimientos y diagramas de flujo del área de producción.....	109
Tabla 5.13	Indicador liquidez general.....	110
Tabla 5.14	Indicador prueba ácida.....	111
Tabla 5.15	Indicador prueba defensiva.....	111
Tabla 5.16	Indicador capital de trabajo.....	112
Tabla 5.17	Indicador rentabilidad sobre el patrimonio.....	112
Tabla 5.18	Indicador rentabilidad sobre la inversión.....	112
Tabla 5.19	Indicador utilidad –ventas.....	113
Tabla 5.20	Porcentaje mensual de defectuosos.....	114
Tabla 5.21	Productividad Octubre.....	115
Tabla 5.22	Productividad Noviembre.....	115
Tabla 5.23	Productividad Diciembre.....	116
Tabla 5.24	Indicador productividad.....	116
Tabla 5.25	Tiempo de fabricación de tapas.....	116
Tabla 5.26	Productividad con mejoras propuestas.....	117
Tabla 5.27	Porcentaje de pedidos entregados a tiempo año 2015.....	117
Tabla 6.1	Estimación con condiciones actuales.....	121
Tabla 6.2	Estimación con mejoras propuestas.....	122
Tabla 6.3	Egresos de la implementación.....	123
Tabla 6.4	Beneficios generados por la implementación.....	124
Tabla 6.5	Flujo de caja de los meses proyectados.....	125
Tabla 6.6	Van.....	125
Tabla 6.7	TIR.....	126
Tabla 6.8	Relación beneficio – Costo.....	126

Tabla 6.9	Parámetros tomados en el EIA.....	128
Tabla 6.10	Matriz de Leopold.....	129
Tabla 6.11	Evaluación de magnitudes.....	130



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1	Tipos de filtros.....	15
Figura 1.2	Organigrama.....	17
Figura 2.1	Cizalla.....	43
Figura 2.2	Roladora.....	44
Figura 2.3	Estación de soldado.....	44
Figura 2.4	Máquina plisadora.....	45
Figura 2.5	Ensamble del papel con la malla.....	46
Figura 2.6	Ensamble del papel con la malla.....	46
Figura 2.7	Ensamble del papel con la malla.....	46
Figura 2.8	Fraguado.....	47
Figura 2.9	Embalado.....	47
Figura 2.10	Cizalla.....	48
Figura 2.11	Roladora.....	49
Figura 2.12	Estación de soldado.....	49
Figura 2.13	Máquina plisadora.....	51
Figura 2.14	DOP Filtro de aire.....	52
Figura 2.15	DOP Filtro Hidráulico.....	54
Figura 3.1	Diagrama Causa – Efecto P1.....	62
Figura 3.2	Diagrama Causa – Efecto P2.....	64
Figura 3.3	Diagrama Causa – Efecto P3.....	66
Figura 3.4	Diagrama Causa – Efecto P4.....	68
Figura 3.5	Diagrama de Pareto.....	71
Figura 5.1	Tabla relacional.....	99
Figura 5.2	Diagrama relacional de actividades.....	99

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1:	Tipos de filtros.....	136
Anexo 2:	Propuesta ERP 1.....	137



RESUMEN EJECUTIVO

La presente tesis consiste en el desarrollo de un plan de mejora en el área de producción de la empresa Filtros San Jorge S.A.C. El objetivo principal es plantear y proponer mejoras en el proceso de producción de la empresa, especialmente en la elaboración del plan de producción. Se pretende orientar a realizar un correcto plan a través de una integración de los procesos.

Para lograr lo anteriormente descrito, se recopiló información tanto a nivel primario como secundario. Es importante señalar que los datos fueron recogidos del personal operario que labora en la fábrica y del personal administrativo que labora en el área comercial, para lo cual se llevaron a cabo una serie de entrevistas y encuestas.

La presente tesis contiene seis capítulos a desarrollarse. En el primer capítulo se analiza a la empresa, sus objetivos, metas y también se incluye el objetivo de realizar esta tesis. En el segundo capítulo, se describe la situación actual de la empresa mediante su entorno y se verifica los problemas que esta tiene en cada una de sus áreas, estos datos se obtienen mediante la entrevista realizada. El tercer capítulo nos provee el diagnóstico a los problemas encontrados, dando prioridad a los más críticos.

Dentro del cuarto capítulo, se determinaron fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades; una de las principales fortalezas, es la experiencia en el ámbito de producción según requerimiento de cliente, se destaca la oportunidad de un crecimiento sostenido brindando un servicio diferenciador como valor agregado, teniendo como premisa principal una excelente atención al cliente.

En el quinto capítulo, dadas las bases teóricas de la investigación, se analizan las principales soluciones para desarrollar e implementar el proyecto.

Y en el capítulo seis se verifican los beneficios que brindará este proyecto.

EXECUTIVE SUMMARY

This thesis is the development of an enhancement plan in Filters San Jorge Company production area. The main objective is to raise and propose improvements in the production process of the company, especially in developing the production plan. Its purpose is to guide in making a correct plan through an integration process.

To achieve what has been described, the information was collected at both primary and secondary level. It is important to note that the data were collected from operating personnel working in the factory and the administrative staff working in the commercial area, for which a series of interviews and surveys were conducted.

This thesis contains six chapters, developed below. In the first one, the company, its objectives and its goals are analyzed and the aim of making this thesis it is also included. In the second chapter, the current situation of the company is described by its environment and the problems it has in each of its areas, these data were obtained through an interview. Chapter three provides us the diagnose of the encountered problems, giving priority to the most critical ones.

In the fourth chapter, strengths, opportunities, threats and weaknesses are determined; one of the main strengths is the experience in the field of customer-specific requirement production, the opportunity for a sustained growth stands out, offering a differentiated service as an added value, with the main premise of an excellent customer service.

In the fifth chapter, given the theoretical basis of this research, the main solutions for developing and implementing the project are analyzed. And, finally, chapter six verifies the benefits this project will provide

CAPÍTULO 1 CONSIDERACIONES GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes de la empresa

1.1.1. Breve descripción de la empresa y reseña histórica

El Grupo San Jorge fue creado hace 25 años y está conformado por 4 empresas, las cuales son:

Tabla 1.1

Empresas que conforman el Grupo San Jorge

NOMBRE	DIRECCIÓN	RUC
Filtros San Jorge SAC	Av. México 1182 - La Victoria	20501158012
Mendoza Industrial SAC	Av. Nicolás Ayllón 3334- Santa Anita	20513538546
Importaciones y Representaciones San Jorge EIRL	Jr. Ramón Cárcamo - Cercado de Lima	20101579353
Mendoza Cupe Verónica Rocío	Av. Nicolás Arriola 1561 - A - La Victoria	10461898187

Elaboración propia

Estas unidades de negocio están ubicadas estratégicamente en 3 zonas de Lima, es decir: La Victoria, Santa Anita y Cercado de Lima.

La empresa Filtros San Jorge S.A.C. inició sus operaciones el año 1994 como una empresa comercializadora de filtros de marcas conocidas por el público consumidor. En el año 2002 pone en marcha una línea de producción propia con el fin de satisfacer un mercado que no estaba siendo abarcado, el de los filtros a medida. Con el transcurso de los años los clientes fueron aumentando debido a la flexibilidad que ofrecía la empresa en cuanto a tiempo de fabricación y unidades de fabricación. Como consecuencia de este incremento se optó por generar una producción igual o mayor a las ventas generadas con el fin de abastecer y adelantarse a los pedidos generados por los clientes.

Pronto Filtros San Jorge obtuvo contratos con empresas para abastecerlas de filtros cada cierto tiempo, dependiendo de la maquinaria que usaran, por lo tanto, para estos filtros generó un plan de producción donde, dependiendo de los lapsos de tiempo que eran requeridos sus productos, abastecía a estos clientes fijos.

Con estos nuevos cambios, incluyendo la apertura al abastecimiento del mercado en provincia, la empresa ha generado hasta el momento no más de 1067 códigos, entre filtros de aire, hidráulicos, de aceite, de petróleo, separadores, etc.

1.1.2. Descripción de los productos ofrecidos

El uso de filtros o equipos similares para la eliminación de contaminantes del aire interior se encuentra en auge actualmente. Los filtros de aire son un dispositivo que elimina partículas sólidas del aire como polvo, polen, bacterias etc., permitiendo que pase limpio al lugar que se requiera y permitiendo su utilización en las mejores condiciones de pureza posibles.

La utilidad de los filtros de aire se ve diariamente, y se hace muy importante cuando la calidad del aire es tan exigente como en los sistemas de ventilación de edificios, en los motores de combustión interna, compresores de aire, turbinas de gas y muchas otras aplicaciones domésticas e industriales.

Para un motor:

El polvo, el hollín y otras partículas abrasivas, pueden causar serios daños si ingresan al motor. Estas partículas son transportadas por medio del aire exterior que ingresa a través del sistema de admisión.

Es por eso que todo motor requiere de aire limpio, libre de contaminantes antes de su ingreso a los cilindros.

Actualmente se esperan las siguientes características técnicas

- Funcionalidad:

Dimensiones adecuadas a la base o carcasa del motor, para brindar un sellado hermético, eliminando problemas de ingreso de aire sin filtrar.

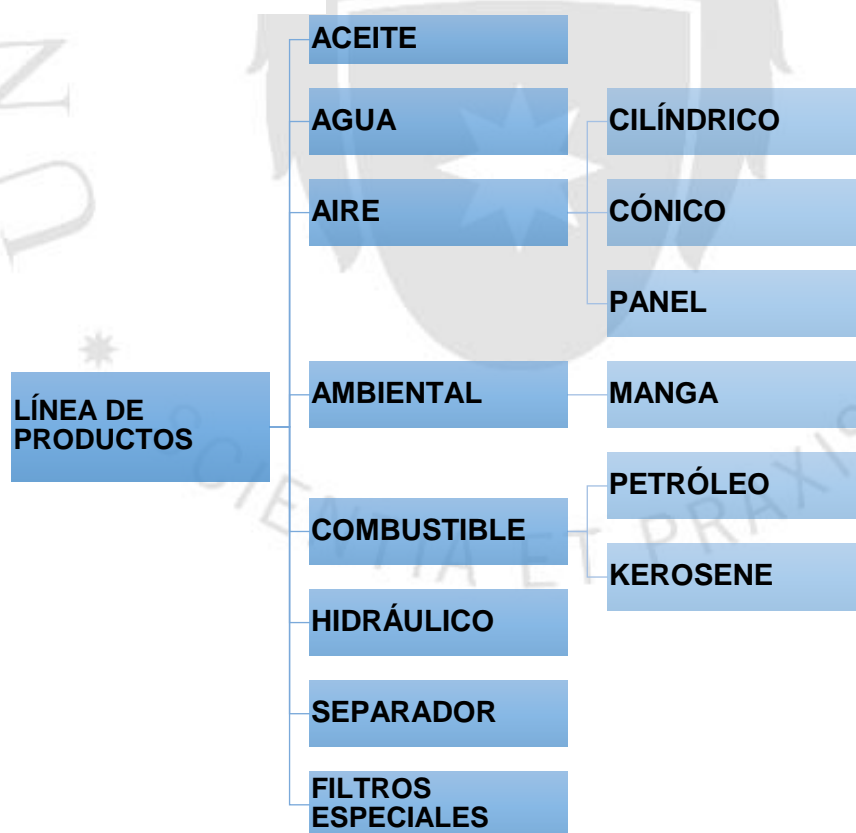
- Resistencia:

Estructura sólida para soportar la fatiga por los cambios bruscos de presión, caudal y temperatura.

- Filtración:

Los medios filtrantes proporcionan una alta eficiencia y capacidad de filtrado protegiendo al motor contra el desgaste. Los tipos de filtro que la empresa Filtros San Jorge fabrica son los siguientes:

Figura 1.1.
Tipos de filtros



Elaboración propia

1.1.3. Descripción del mercado objetivo de la empresa

Filtros San Jorge SAC posee una línea de fabricación propia para modelos especiales no incluidos en catálogos convencionales de otros fabricantes. Es por eso que su mercado objetivo son todas las empresas que cuentan con máquinas que trabajen con filtros, como por ejemplo manufacturas con maquinaria moderna, mineras, constructoras, etc. que se encuentren en Lima y en provincia.

Crecimiento por sectores que marcan el mercado objetivo de la empresa:

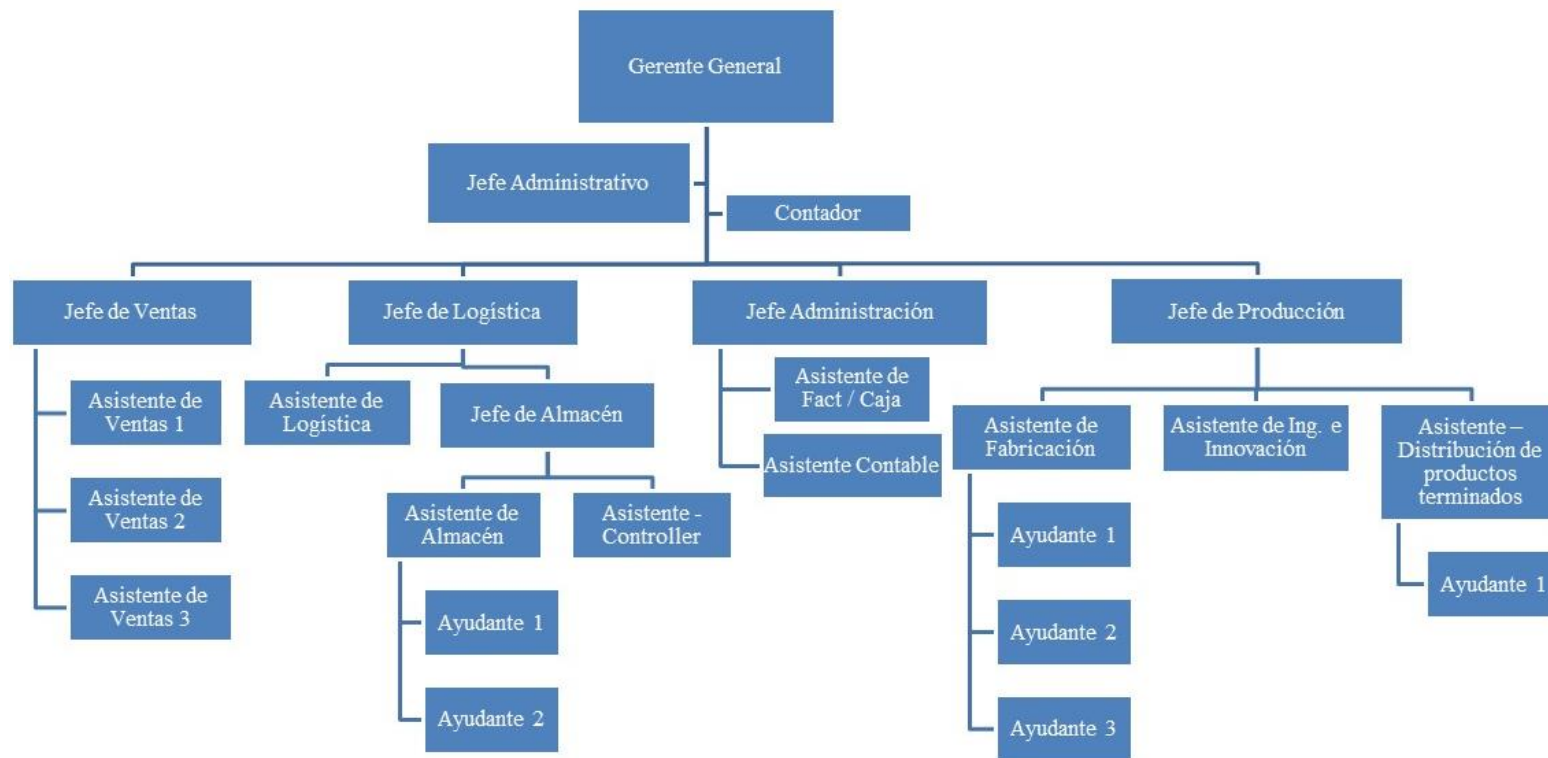
- a) Sector manufactura: El Gobierno estimó un crecimiento de un 6% para la economía local este año (Reuters, 2014).
- b) Sector minero: “El Perú es un país de antigua tradición minera, tradición que mantiene y cultiva gracias a la presencia de empresas líderes a nivel internacional” (Minas, s.f.).

“Los sectores primarios impulsarían el crecimiento de la economía durante el año 2014. Se ha registrado una tasa de crecimiento por encima de 6.0%” (Gestión, 2014).

- c) Sector automotriz: En los próximos años, debido a que el sector automotriz avanza en venta de vehículos nuevos (201 mil en 2013) (El Comercio, 2014).

1.1.4. Organización y estructura organizacional

Figura 1.2.
Tipos de filtros



Elaboración propia

1.1.5. Visión y misión

- A) Visión: Ser una organización orientada al consumidor, innovadora, rentable y líder en el mercado nacional de comercialización de filtros y lubricantes, conformada por un equipo comprometido con la excelencia, ofreciendo productos de las más alta calidad y prestigio.
- B) Misión: Suministrar a nuestros clientes filtros y lubricantes con productos de alta calidad asegurándose del correcto mantenimiento de sus motores, creando relaciones de largo plazo que aseguren de manera sostenida la atención en forma ágil y oportuna.

1.2. Objetivos de la investigación

- a) Objetivo General: Fortalecer la capacidad de gestión de la empresa Filtros San Jorge SAC mediante un sistema de control integrado, identificando aspectos fundamentales para el manejo de la producción en forma eficaz y eficiente.
- b) Objetivos específicos
- Realizar un diagnóstico de la situación actual de la empresa, evaluando las secuencias de los procesos de producción, para así poder proponer mejoras que optimicen los mismos.
 - Implementar un sistema de control integrado que proporcione toda la información necesaria para realizar un correcto plan de producción. Y que ayude en la optimización de los tiempos.
 - Analizar y mejorar las estaciones de trabajo en las cuales se generen cuellos de botella, lo que hace que la producción se retrase continuamente.
 - Determinar la inversión necesaria para llevar a cabo la implementación de las soluciones planteadas.

1.3. Justificación de la investigación

A) Técnica

Para el estudio preliminar se usarán técnicas de ingeniería y herramientas de gestión de producción basada en la minimización de costos, ambas permiten que los procesos sean más eficientes generando un mejor sistema de control y una disminución de costos.

Para implementar esta mejora, se pueden utilizar técnicas tales como planeamiento y control de producción para coordinar y conducir todas las operaciones de producción, con el objetivo de cumplir con los plazos asumidos y con clientes de la empresa; comparación de tiempos de producción; y evaluación de beneficios contra la inversión requerida.

B) Económica

Se estima que teniendo un adecuado plan de producción se logrará mejorar la productividad, produciendo eficientemente productos de mejor calidad y satisfaciendo de manera óptima a los clientes. Así mismo disminuyendo los costos de inventario se logrará una mayor rentabilidad de la empresa haciéndola más competitiva.

Además, hay la posibilidad de abarcar más mercado y ver nuevos horizontes ya que se dispondrá de una mayor capacidad de producción, y a la vez una producción mejorada.

Actualmente la empresa con las mejoras pretende aumentar sus utilidades en un 10% con respecto a la actualidad.

C) Social

Desde el punto de vista social, la empresa Filtros San Jorge, con las mejoras propuestas se verá beneficiada de la siguiente manera:

- Mejora en el clima laboral, mejorando las relaciones sociales interpersonales ya que se evitarán la mayoría de los conflictos y confusiones que se presentan.
- Seguridad económica a los trabajadores, ya que sentirán que están mejorando como personas y como empresa.
- Se fomentará el compromiso con la empresa y se trabajará arduamente en equipo, para superar así los objetivos y retos planteados.

1.4. Hipótesis de trabajo

La implementación de las mejoras en los procesos de producción en la empresa Filtros San Jorge permitirá la optimización de tiempos, eficiencia en los procesos e incrementará la rentabilidad de la empresa.

1.5. Marco referencial de la investigación

A continuación, se presentan 3 investigaciones previas las cuales servirán de referencia y aplicación para la investigación.

- a) Giordano Delgado Moscoso (2013) “Mejoras en el proceso de fabricación de una empresa de Artes Gráficas” (Moscoso, 2013).

Objetivo General de EDAG S.A “Demostrar que la mejora en el proceso de producción de una empresa de artes gráficas, a través de la propuesta de soluciones según el análisis de la situación actual, es la mejor opción para optimizar el proceso y costos operativos permitiendo generar mayores alternativas de posicionamiento de la empresa”

La empresa EDAG SA busca evaluar el proceso de producción para lograr una mejora y optimizar los costos operativos.

Este estudio realiza la evaluación mediante un análisis de la situación actual de la empresa, en cambio en la empresa Filtros San Jorge SAC se desea

implementar una nueva metodología de trabajo para mejorar el plan de producción.

- b) Ventura Vásquez Luis Felipe (2012) “Mejora en la productividad de una planta de tubos de acero electrosoldados” (Ventura, 2012).

Objetivo General de la planta metalmecánica “Plantear el aumento de la productividad global del proceso de producción en un 5% en un plazo de un año, a través de la propuesta de implementación de mejoras basadas en la metodología de la mejora continua”.

La planta metalmecánica busca mejorar el área de producción de tubos de acero y área de corte de bobinas dado que esta área cuenta con porcentaje elevado de merma, productos defectuosos e incidentes ocupacionales. Al igual que la empresa Filtros San Jorge se tiene como una de sus soluciones elaboración de procedimientos. Otras soluciones para la empresa también son la matriz IPER y una metodología SMED.

- c) Oshiro Caballero Carlos Augusto (2015) “Mejora en los procesos de la empresa de servicios para vehículos en Factoría Shigeo SAC” (Oshiro, 2015).

Objetivo General de la empresa Factoría Shigeo SAC “Mejorar los procesos medulares de la empresa de servicios para vehículos Factoría Shigeo, con la finalidad de incrementar el valor de los clientes y accionistas, incrementar la rentabilidad de la empresa y lograr una ventaja competitiva”.

Al igual que la empresa Filtros San Jorge, La Empresa Factoría Shigeo SAC busca incrementar la rentabilidad mejorando sus procesos. Pero ésta tiene como solución la implementación de Kaizen, que es una aplicación inmediata y requiere de herramientas sencillas para su puesta en marcha y seguimiento. En esta solución no se requiere mucha inversión a diferencia que en la implementación de la empresa Filtros San Jorge SAC.

CAPÍTULO II. ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA EMPRESA Y SELECCIÓN DEL PROCESO A SER MEJORADO

2.1 Análisis del marco global

- Entorno económico: Para el análisis económico se tomará como referencia datos publicados en “América Economía” con fecha 14 de febrero de 2014. (Noticias, 2014)
 - a) PBI de Perú creció 5.02% durante año 2013, y en el último mes de diciembre aumentó en 5.01%, lo que representa 15 años de crecimiento continuo según el INEI.
 - b) El comportamiento positivo del PBI representado en su crecimiento, se debe al desempeño favorable de todos los sectores, especialmente de la pesca, los sectores financieros y seguros y el sector de construcción.
 - c) Dentro del rubro pesquero el crecimiento fue de 12.66% en el año 2013.
 - d) El sector financiero tuvo un crecimiento de 9.07%.
 - e) El sector de construcción, según el INEI, acumuló 12 años de crecimiento debido a la construcción de viviendas, centros comerciales, así como la rehabilitación y el mejoramiento de la red vial y obras de infraestructura.
 - f) En el sector comercio se incrementó un 5.83%, debido al crecimiento de ventas al por mayor y menor de alimentos y bebidas, así como también de electrodomésticos y teléfonos celulares.
 - g) El incremento de las ventas de vehículos también tuvo una notoria variación, llegando a venderse más de 139.000 nuevos vehículos ligeros.

- h) En noviembre el sector minería e hidrocarburos continuó creciendo y se expandió 2.91% por el avance del subsector Minería Metálica (2.18%) y del subsector Hidrocarburos (6.17%).
- i) En el sector transporte y comunicaciones se expandió 5.70% en noviembre impulsado por el subsector transporte (5.65%) y el subsector comunicaciones (5.82%); y en términos acumulados creció 5.41%.
- j) El sector Agropecuario acumuló durante el 2013 una expansión de 2.20% debido al comportamiento favorable de los subsectores Pecuario (2.77%) y Agrícola (1.80%).
- k) Finalmente, la producción del sector manufactura creció 1.70% por la mayor actividad fabril (1.20%) y la industria fabril primaria en 4.72%.

Con estos fragmentos obtenidos de “América Economía”, se deduce que la mayoría de los sectores que tiene el Perú están creciendo año a año, afectando directamente a la fabricación de repuestos para maquinarias en general.

Teniendo un crecimiento continuo de cada sector, la producción en cada fábrica aumentará, la cantidad de buses y camiones crecerá y se necesitarán más equipos de construcción, entre otras cosas.

* Por lo tanto, todos esos sucesos desencadenan una serie de necesidades en cada sector que favorece a muchas otras empresas. En este caso se podría decir que al aumentar todo lo antes mencionado aumenta la demanda de Filtros San Jorge.

- Entorno social:

Una de las características de la industria moderna ha sido su persistente tendencia al aumento de la escala de producción, con lo cual los impactos ambientales que produce tienden también a ser mayores.

Los filtros son utilizados para el control de la contaminación por partículas sólidas de orígenes externos y generados por procesos de desgaste o erosión de las superficies de la maquinaria, de esta forma permite preservar la vida útil de los componentes del equipo.

Esta utilidad se ve diariamente, y se hace muy importante cuando la calidad del aire es tan exigente como en los sistemas de ventilación de edificios, en los motores de combustión interna, compresores de aire, turbinas de gas y muchas otras aplicaciones domésticas e industriales.

- Entorno demográfico:

El Perú es un país con 26 millones de habitantes, de los cuales más de 7 millones se encuentran en la capital, Lima. “En esta ciudad, se encuentran todas las dependencias del Gobierno central. Además de los mejores servicios públicos y privados de salud y educación Características como las mencionadas hacen del Perú un país centralizado” (García, 2013).

Debido a estos cambios demográficos, en el país hay un déficit de viviendas pues se construyen unas 50 mil unidades al año para atender una demanda anual de 140 mil, de las cuales más de la mitad se concentra en Lima.

“El Índice de Crecimiento Industrial, que mide el nivel de producción del sector, tuvo un aumento de 40% en los últimos cinco años. Y la capacidad instalada está en alrededor de 70%, sin considerar las importaciones de bienes de capital que están haciendo las industrias y que siguen aumentando, según Rodríguez” (Gestión, s.f.).

- Entorno legal:

Filtros San Jorge SAC es una empresa de tipo Sociedad Anónima Cerrada. Conformada por 5 personas, las cuales todas participan de forma activa y directa en la administración, gestión y representación.

- Entorno tecnológico:

El uso de la tecnología en industrias va creciendo, pero no con la fuerza que debería. Esto se puede dar por la falta de experiencia de las empresas, ya que actualmente en la mayoría de empresas y procesos todo está pasando a ser automatizado. Con ello se logra un mayor control productivo y organizacional, mejorando la calidad en los procesos y el producto en sí, con una clara disminución en los costos asociados.

Todo cambio de tecnología en una empresa es parte de un gran desafío ya que genera lo que comúnmente se llama: “Resistencia al cambio”. Muchas personas por estar acostumbradas o por estar simplemente cómodos en un “mismo ritmo”, se resisten a entender que un cambio es como un progreso que va a permitir afrontar nuevos y diferentes retos que la empresa tendrá en un futuro.

2.2 Análisis del sector industrial

a) Rivalidad entre competidores

Actualmente son pocas empresas dedicadas exclusivamente a la fabricación de filtros según muestra o según el requerimiento del cliente. La mayoría de empresas fabrican productos ya presentes en el mercado. Por esta razón las empresas pertenecientes a este sector pueden llegar a manipular los precios.

La mayoría de ellas, son pequeñas e informales y tienden a realizar el proceso de producción manualmente, no haciéndolas competitivas en relación a la competencia.

Se puede decir que el crecimiento en este sector es lento, generalmente depende de la demanda existente y del crecimiento de las diferentes industrias.

Por los motivos expuestos se concluye que la rivalidad entre competidores del sector es baja, colocándolo como un sector atractivo para el ingreso de nuevos competidores.

b) Amenaza de la entrada de nuevos competidores:

En el sector industrial, el producto ofrecido ya se encuentra posicionado en el mercado siendo identificado y reconocido por su marca cuando es requerido.

La mayoría de clientes se resiste al cambio de marca, ya sea por lealtad o por estar conforme con la calidad ofrecida.

Para el ingreso de un nuevo competidor se requiere de una inversión media – alta, ya que, si bien el producto puede ser fabricado manualmente, demorará más tiempo en su fabricación causando demoras y molestias al cliente. En cambio, cuando la empresa cuenta con la maquinaria necesaria se puede atender el pedido en el plazo coordinado y con la calidad que el cliente necesita.

Asimismo, para obtener un producto competitivo es necesario adquirir insumos de calidad, los cuales no pueden ser comprados localmente por afectar directamente a los costos y a la calidad que se requiere. Por ese motivo los insumos principales son traídos directamente de Colombia, México y Brasil. Esto hace que sea necesaria una gran inversión al momento de importar la materia prima, siendo muy arriesgado para una nueva empresa.

En conclusión, decimos que la amenaza de entrada de nuevos competidores es media por la inversión a realizar. Considerando también que este sector está en crecimiento por lo que a largo plazo podría ser una inversión beneficiosa para los nuevos competidores.

c) Amenaza del ingreso de productos sustitutos:

Dentro de este mercado los productos no cuentan con un sustituto netamente definido en la actualidad. Ya que no pueden ser reemplazados por cumplir una función específica.

d) Poder de negociación de los proveedores:

El poder de negociación de los proveedores es **alto** por las siguientes circunstancias:

- Existen pocos proveedores que ofrecen los insumos con la calidad que el producto requiere, lo cual origina que cada proveedor controle completamente de los precios, no dando oportunidad a poder negociar.
- El proveedor cuenta con clientes potenciales, los cuales realizan una compra mayor a la que hace la empresa Filtros San Jorge, por lo tanto, no se considera dentro de sus principales clientes.
- Los insumos principales no cuentan con productos sustitutos de calidad que puedan ser encontrados en nuestro país, es por ello que las empresas deben utilizar insumos importados para producir productos de calidad que sean competitivos en el sector.

e) Poder de negociación de los consumidores:

El poder de negociación de los consumidores es bajo.

- En este sector los precios son manejados por la misma empresa, ya que las cantidades que el cliente requiere no justifican una variación. Solo es posible cuando se tiene un cliente potencial que adquiere gran cantidad de productos por compra.
- Asimismo, no existen muchas empresas en el mercado nacional que sean formales y que se dediquen exclusivamente a la fabricación de filtros especiales o según muestra.
- En este mercado también es posible importar el producto, pero se tiene restricciones en cuanto a la cantidad que es requerida, ya que comúnmente los productos que se fabrican no tienen un diseño común y son fabricados en pequeñas cantidades.

2.3 Breve descripción de las principales áreas:

Dentro de la empresa Filtros San Jorge podemos resaltar y definir las siguientes áreas, explicando brevemente los procesos que se realizan dentro de cada una de ellas:

A) Área Administrativa:

El área administrativa de la empresa es la que se encarga de ver todo lo relacionado directamente con proveedores y clientes. Podemos decir que el área se divide en:

- Atención al cliente: Atiende consultas y reclamos de los clientes.
- Facturación: Se emiten los documentos necesarios para llevar a cabo la venta como son; factura, boleta, guía de remisión, notas de crédito. Asimismo, se lleva el control de cada una de ellas.
- Pago a Proveedores: Programación de pago a proveedores. Contacto constante con ellos ante cualquier problema que se presente.
- Créditos y cobranzas: Evaluación de las solicitudes de crédito y programación de cobranzas. Llevar el control de clientes con pagos pendientes.

Además, el área se encarga de emitir diferentes reportes que son solicitados por el Gerente General.

B) Área de Recursos Humanos:

La empresa no cuenta con un área de Recursos Humanos definida, la mayoría de las decisiones son tomadas por el Gerente General de la empresa.

Algunas labores del área son delegadas a la Asistente Administrativa, la cual solo requiere del visto bueno del Gerente General al final del proceso.

Los procesos principales que se llevan a cabo son los siguientes: Evaluación del personal, rotación, selección del personal y todo tema relacionado con el personal de la empresa.

Asimismo, hay una persona encargada de gestionar permisos, vacaciones y bajas por enfermedad, además se elabora cada mes la planilla de sueldos para el pago respectivo y se emiten las boletas de pago para el personal de la empresa.

C) Área de contabilidad:

El área contable se encarga de llevar ordenadamente las cuentas de la empresa. Informa constantemente la situación actual de la empresa, buscando alternativas que permitan ahorrar en costos y gastos para así poder aumentar el rendimiento.

La empresa Filtros San Jorge SAC cuenta con dos personas encargadas del área contable: un contador y un asistente.

Asimismo, la empresa cuenta con un sistema contable, el cual ayuda a tener la información actualizada en cualquier momento.

D) Área de compras:

El área de compras cumple un papel importante dentro de la cadena de suministros de la empresa ya que todo parte de hacer una buena compra. Para este proceso existe una persona encargada, la cual realiza todas las compras de insumos que son necesarios para la fabricación de filtros.

Cuentan con proveedores tanto nacionales como internacionales, ya que existen insumos que no se encuentran fácilmente y/o no cuentan con la calidad que se necesita en el país. Actualmente se tiene un proveedor en Colombia, uno en México y otro en Brasil.

El resto de los insumos, los que tienen mayor facilidad para ser encontrados, son comprados según sea necesario.

Asimismo, esta área es la encargada de evaluar a los proveedores con los que se va a trabajar.

E) Área de Producción:

En el área de producción se encuentra el proceso principal de toda la empresa. Este proceso se lleva a cabo por dos únicos motivos: para reponer stock o para fabricar alguna pieza especial que un cliente requiera.

El proceso se inicia al recibir el requerimiento del área de ventas, el cual tiene que ser atendido de inmediato con el stock de seguridad, si no se tiene la cantidad solicitada se procede a la fabricación de los mismos.

Según la información dada por el área de ventas, la persona encargada planifica la producción de acuerdo a la urgencia de los pedidos, tomando en cuenta el stock de materia prima, para cumplir con el lead-time.

El proceso de producción está dividido en estaciones:

- Estación de corte y plisado de papel
- Estación de corte y rolado de malla
- Estación de Ensamblaje
- Estación de Fraguado
- Estación de Embalaje

Luego de pasar por cada una de las estaciones se procede a entregar el pedido al área de ventas. Es de esta manera que se da por finalizado el proceso de producción.

F) Área de Logística:

El área de logística en la empresa Filtros San Jorge se divide en:

- Almacenamiento: La empresa mantiene sus dos almacenes en el mismo local:

a) Almacén de insumos: Los almacenes de insumos están distribuidos de acuerdo a la estación de trabajo. De esta manera se evita que el operario ocupe su tiempo trasladándose y trasladando los insumos de un lado a otro.

b) Almacén de productos terminados: Este almacén está ubicado en el segundo piso de la fábrica. Está dividido de acuerdo al tamaño y tipo de filtros. Los filtros son ubicados según un código que se genera al momento de la fabricación.

- Distribución y despacho:

La distribución de los productos es programada según los plazos de entrega que se les da a los clientes, no todos los pedidos son entregados directamente al cliente.

Para la distribución se cuentan con dos móviles, las cuales son divididas por zonas según la programación diaria.

Al momento de llevar la mercadería se adjuntan los documentos necesarios para el transporte tales como factura y guía de remisión.

G) Área de Mantenimiento:

Actualmente la empresa no cuenta con un plan de mantenimiento que asegure un buen funcionamiento de las máquinas, es por ello que se actúa solo cuando un equipo falla o cuando alguna pieza de la misma máquina se desgasta.

El encargado de la planta y todos los operarios están capacitados para poder solucionar algún inconveniente que se dé con las máquinas. Cabe resaltar que si el problema va mucho más allá de sus conocimientos, se solicita el servicio de un técnico más especializado.

H) Área de Ventas:

En el área de ventas existe un proceso que también es considerado uno de los principales procesos dentro de la empresa.

El mayor porcentaje de las ventas realizadas se da a través del mostrador, ya que la empresa actualmente no cuenta con vendedores en campo.

El proceso de ventas se inicia cuando los clientes se acercan a la empresa con la muestra del filtro a requerir, se verifica si actualmente se cuenta con stock, y si es así, se realiza la venta.

Si no hay stock se toman los datos correspondientes de la muestra y con esa información se calcula el tiempo de fabricación y se envía la solicitud para su fabricación.

Pasado el tiempo estimado se entrega el pedido al cliente y es así como finaliza el proceso de venta.

2.4 Identificación de los procesos más importantes

A) Área de Compras:

El área de compras es una de las áreas más importantes dentro de la empresa. En esta área están presentes los siguientes procesos:

- Búsqueda y evaluación de proveedores
- Compras de insumos
- Importación de materias primas

Los dos primeros procesos los realiza una persona encargada de compras y el último es manejado directamente por el Gerente General de la mano con el encargado.

La importación de materia prima, por lo general, se da anualmente para minimizar los costos. Se traen insumos de Colombia, México y Brasil.

El resto de insumos son comprados por la persona encargada de compras al momento de recibir el requerimiento.

B) Área de Producción:

En esta área se encuentra el proceso principal de la empresa, la producción de los filtros.

Este proceso se inicia con el requerimiento generado por el área de ventas, el cual es evaluado para ver si se tiene el producto en stock o si es necesaria la fabricación del mismo.

Si se decide fabricar, la persona encargada programa la fabricación según los pedidos que ya tienen en cola. Teniendo en cuenta el stock de materia prima para cumplir con el tiempo pactado con el cliente.

El proceso de producción está dividido en las siguientes estaciones:

- Estación de corte y plisado de papel: En esta estación trabaja un operario, el cual se encarga del manejo de la plisadora.

Para iniciar, la maquina se calibra de acuerdo al tamaño de doblez que se quiere obtener, luego el papel ingresa y es plisado y cortado a la vez de acuerdo al tamaño que se requiera.

Una vez terminado se retira y se corta de acuerdo al tamaño solicitado.

- Estación corte y rolado de malla: Para el corte de malla se utilizan dos equipos de acuerdo al tamaño de la malla requerida:

El primero son las tijeras especiales para cortar malla, las cuales son utilizadas cuando el filtro que se va a fabricar es de tamaño pequeño o mediano; y para los filtros grandes se utiliza la cizalla ya que ayuda a cortar con mayor rapidez y precisión.

Luego de que la malla está cortada a la medida que indica la especificación técnica del filtro pasa a la roladora, la cual le da forma curva para un mejor ensamblado.


- Estación de Ensamblaje: En esta estación se une cada parte del filtro obtenida en las estaciones anteriores. Se toma el papel ya plisado junto con la malla previamente rolada y se arma el filtro colocando el papel entre dos mallas roladas (Malla interna y malla externa).
- Estación de Fraguado: En esta estación, se colocan los anillos o las tapas metálicas al filtro según el tipo de filtro a fabricar. Para unir el filtro pre armado con las tapas y anillos se utilizan pegamento al frio o al calor, dependiendo de cuál se requiera.
- Estación de Embalaje: En la estación de embalaje ya se tiene al filtro terminado. Este es colocado en una caja con el accesorio que se requiera (O-ring o empaquetadura). Luego se coloca un sticker, en la caja con el código que corresponda.

Para el proceso de producción se utilizan unas tarjetas llamadas “Tarjeta de Producción”, la cual contiene los siguientes datos necesarios para la fabricación del producto:

- Fecha
- Cantidades
- Descripción del material
- Medidas del medio filtrante
- Medidas del soporte metálico
- Cantidad de pegamento
- Responsable de realizar el proceso
- Hora de Inicio y término del material.

Tabla 2.1

Tarjeta de producción

 TARJETA DE PRODUCCIÓN													
FECHA	CANT.	MATERIAL	MEDIO FILTRANTE			SOPORTE METÁLICO			PEGAMENTO	RESPONSABLE	HORA		
DD/ MM / AA		DESCRIPCIÓN	H.M.A	N° Plgs.	H. Plgs.	Peso	H.J.	L.J.E	L.J.I	Gramos	Nombre	Inicio	Final

Fuente: Filtros San Jorge SAC

En la cartilla que se muestra en la tabla 2.1, el operario 1 escribe el proceso que está realizando y coloca su firma cuando ha terminado su proceso. Luego de ello, entrega la cartilla a la siguiente estación y al igual que el operario anterior, el operario 2 escribe su proceso a realizar y firma al concluir, así sucesivamente van escribiendo y firmando en la cartilla hasta finalizar todo el proceso.

Asimismo, el encargado de planta imprime y entrega cada 2 días una hoja, llamada “Programación diaria de fabricación”, a cada operario con todo lo pendiente del día en cada estación.

Conforme se va avanzando el trabajo, el operario marca todo lo que va concluyendo de su proceso para que al final del día el encargado de planta traslade lo finalizado a la siguiente estación, siendo este ingreso como pendiente en ese proceso actual.

Los datos considerados en la ficha de programación diaria de fabricación son los siguientes: (Ver tabla 2.2)

Tabla 2.2

Ficha de programación

ESTACION: A	PROGRAMA DE PRODUCCIÓN						
	NOMBRE DE OPERARIO					FECHA	20/05/2015
CÓDIGO	PRIORIDAD	DIÁMETRO I.	DIÁMETRO E.	Nº PEDIDO	TOT. DE PIEZAS	OPERACIÓN	OBSERVACIÓN

Fuente: Filtros San Jorge SAC

Luego de pasar por cada una de las estaciones, se da por finalizado el proceso de producción y se entrega el pedido al área de ventas.

C) Área de Logística:

Esta área se divide en almacenamiento y en distribución y despacho.

- Almacenamiento: Los almacenes, que están ubicados en el mismo local, se dividen en dos:

- a) Almacén de insumos: Los almacenes de insumos están distribuidos en base a la estación de trabajo. Un claro ejemplo es el almacén de mallas de acero que está ubicado al costado del área de corte, de esta manera el operario encargado de cortar las mallas tiene siempre a su disposición el material, asimismo puede guardar rápidamente los retazos que origine el cortado. Igual sucede con los rollos de papel, estos están ubicados al costado de la maquina plisadora, para que así el operario no ocupe tiempo trasladando el papel de un lado a otro.

Adicional a estos almacenes dentro de la planta, se tienen un almacén ubicado en otro local en el cual están guardados todos los insumos que son exportados, como son las mallas de acero, los rollos de papel y los cilindros de pegamento y plastisol.

- b) Almacén de productos terminados: En este almacén los filtros están distribuidos de acuerdo al tamaño y tipo de filtros. Y son ubicados según el código que se les designa al momento de la fabricación. Este almacén se abastece de acuerdo al movimiento que se tiene en la tienda. El 20 % del almacén contienen filtros que se fabricaron por exceso en los pedidos, el resto son productos que constantemente son pedido por la tienda.
- Distribución y despacho: La distribución de los pedidos son programadas un día antes según las rutas de entrega. Asimismo, hay pedidos que no son entregados directamente en el local del cliente, sino que son entregados en la tienda. Asimismo, solo se llevan los pedidos de clientes frecuentes y con compras con un volumen considerable.

La programación solo contiene a clientes frecuentes que cuenten con un pedido de mayor volumen, en esta base de datos se ingresan los siguientes datos:

- a. Hora
- b. Fecha programada

- c. Destino de entrega
- d. Persona encargada de recepción de mercadería.

Para la distribución se cuentan con dos móviles, las cuales son divididas por zonas según la programación diaria.

Al momento de llevar la mercadería se adjuntan los documentos necesarios para el transporte tales como factura y guía de remisión.

D) Área de Ventas:

El área de ventas tiene uno de los procesos principales dentro de la empresa. En la actualidad se manejan dos tipos de venta:

- Venta mostrador, que es el medio por el que se obtiene el mayor porcentaje de las ventas.
- Venta a través del correo o por teléfono.

Este proceso se inicia cuando los clientes se acercan a la empresa con la muestra del filtro a requerir, se verifica si actualmente se cuenta con stock y si es así se realiza la venta.

Si no hay stock se toman los datos importantes de la muestra tales como:

- Medidas: Diámetros interior, exterior y altura.
- Material del que está hecho.
- Usos del filtro.
- Para qué tipo de máquina trabaja.

Todos estos datos son importantes para la elaboración del mismo, ya que así se puede saber que material es el que debe usar.

Con esa información la persona encargada calcula el tiempo estimado que tomara la fabricación de dichos filtros y manda la solicitud para su fabricación.

Pasado el tiempo estimado se entrega el pedido al cliente y es así como finaliza el proceso de venta.

2.5 Selección del proceso a mejorar

Para identificar el área a ser mejorada se realizó la técnica del Factorial Klein, En la cual se califica de la siguiente manera: Con “A” lo muy adecuado, con “B” lo adecuado y con “C” lo poco adecuado. Se tomó una valoración, 100% - 50% - 25% respectivamente para cada calificación.

Tabla 2.3

Factorial de Klein

FACTORIAL DE KLEIN				
ÁREA DE ADMINISTRACIÓN	A	B	C	
Sistema de facturación		x		
Control de facturas de crédito		x		
Sistema de cobranzas		x		
Atención al cliente		x		
Rapidez frente a consultas del cliente	x			
Rapidez frente a requerimientos del cliente	x			
Pago a proveedores	x			
Manejo de documentos	x			
Reportes administrativos	x			
Reportes a la gerencia		x		
	5	5	0	75.00%
ÁREA DE RECURSOS HUMANOS	A	B	C	
Evaluación de los empleados		x		
Selección de personal		x		
Motivación hacia el personal		x		
Formación del personal		x		
Programación de vacaciones		x		
Gestión de permisos, vacaciones, bajas por enfermedad		x		
Gestión de nominas y seguros sociales		x		
Control de absentismo		x		
	0	8	0	50.00%

ÁREA DE CONTABILIDAD	A	B	C	
Manejo adecuado del sistema de gestión	x			
Control de recursos financieros de la empresa	x			
Elaboración de los Estados Financieros	x			
Elaboración de informes financieros	x			
Control de egresos de caja chica		x		
	4	1	0	90.00%

ÁREA DE COMPRAS	A	B	C	
Evaluación de proveedores	x			
Abastecimiento de Materiales a tiempo		x		
Evaluación de precios	x			
Solicitud de Presupuestos		x		
Negociación de condiciones de entrega y de pago		x		
Control de calidad de los materiales solicitados	x			
	3	3	0	75.00%

ÁREA DE PRODUCCIÓN	A	B	C	
Análisis y control de producción			x	
Medición del trabajo			x	
Higiene y seguridad industrial			x	
Control de producción y de inventarios			x	
Control de calidad			x	
Elaboración del Plan de Producción			x	
Disposición de planta adecuada		x		
Optimización de Materia Prima		x		
Calidad de Producto terminado		x		
Análisis de costos de Producción			x	
Gestión y control de los factores de producción , de los productos semielaborados y terminados			x	
	0	3	8	31.82%

ÁREA DE LOGÍSTICA	A	B	C	
Área de planeamiento implementada			x	
Estimación de la demanda			x	
Almacenamiento adecuado		x		
Cumplimiento de las buenas prácticas de almacenamiento		x		
Programación de Rutas			x	
Cumplimiento de Fecha de entrega		x		
Distribución de pedidos a nivel Lima		x		
Distribución de pedidos a nivel nacional		x		
Manejo de mercadería en almacén		x		
	0	6	3	37.50%

ÁREA DE MANTENIMIENTO	A	B	C	
Rapidez en reparación de máquinas		x		
Cumplimiento de mantenimiento preventivo		x		
Calidad del mantenimiento		x		
Inversión en mantenimiento de edificio			x	
Inversión de mantenimiento de equipos		x		
Existencia de plan de mantenimiento			x	
		4	2	41.67%

ÁREA DE VENTAS	A	B	C	
Obtención de información sobre la competencia		x		
Obtención de información sobre los clientes potenciales		x		
Conocimiento de la participación en el mercado		x		
Estrategia de Venta			x	
Conocimiento de la participación de los clientes			x	
Efectividad de la publicidad		x		
Poder de negocio frente a los clientes	x			
Búsqueda de nuevos clientes			x	
Servicio de atención al cliente	x			
Satisfacción del cliente	x			
	3	4	3	57.50%

Elaboración propia

En el siguiente cuadro, se muestra el resumen del análisis factorial Klein, en el cual las áreas están ordenadas en orden de prioridad a ser mejoradas.

Se puede observar que el área con el porcentaje más bajo es el área de producción, por tal motivo, se propone una mejora en el área de producción.

Tabla 2.4

Análisis factorial de Klein

Prioridad	AREA	% Efectividad
1	ÁREA DE PRODUCCIÓN	31.82%
2	ÁREA DE LOGÍSTICA	37.50%
3	ÁREA DE MANTENIMIENTO	41.67%
4	ÁREA DE RECURSOS HUMANOS	50.00%
5	ÁREA DE VENTAS	57.50%
6	ÁREA DE ADMINISTRACIÓN	75.00%
7	ÁREA DE COMPRAS	75.00%
8	ÁREA DE CONTABILIDAD	90.00%

Elaboración propia

2.6 Determinación y descripción del área a mejorar

En el análisis factorial de Klein obtenemos que el área de menor porcentaje de efectividad en la empresa, es el área de Producción

El proceso de fabricación de cada tipo de filtro es similar, solo cambian los insumos que se utilizan para su elaboración ya que cada uno cumple una función específica.

A continuación, se describe el proceso de la fabricación de filtros de aire:

- Medición:

El proceso de producción de un filtro empieza con la medición de las mallas según especificaciones solicitadas por requirente.

- Cortado:

Luego de tener los insumos medidos, se procede a realizar el cortado en la sección de corte, ya que las mallas llegan a la empresa en rollos. Se utiliza la cizalla para cortar la plancha de láminas expandidas a la medida que detalla la hoja técnica del filtro a fabricar.

En la figura 2.1 se puede observar la maquinaria que se utiliza en esta sección.

Figura 2.1.
Cizalla



Elaboración propia

- Rolado:

Luego de tener la malla cortada, se realiza el rolado en una máquina llamada roladora. Esta máquina le da la forma cilíndrica a las planchas o láminas cortadas para luego ser unidas, tal como se ve en la figura 2.2.

Figura 2.2.
Roladora



Elaboración propia

- Soldado:

Una vez rolada la malla pasa al proceso de soldado donde se unen los extremos del cilindro formado.

Para este proceso se utiliza la soldadora de punto que se muestra en la figura 2.3.

Figura 2.3.
Estación de soldado



Elaboración propia

- Plisado:

Paralelamente el papel filtrante es plisado pasando por una máquina llamada plisadora, la cual le da los pliegues necesarios para cada filtro. El papel ya plisado es colocado sobre parihuelas para ser cortado con las medidas que el filtro requiera, una vez cortado pasa a la siguiente estación.

En la figura 2.4 se puede observar la maquina principal del área.

Figura 2.4.
Máquina plisadora



Elaboración propia

- Ensamblado:

El ensamblado empieza juntando todas las partes previamente cortadas, como son el papel y la malla previamente soldada. El papel plisado es unido con un pegamento para que tome forma circular. Una vez listo, se tiene a la mano la malla interna y la malla externa, se arma colocando el papel dentro de la malla externa y luego se coloca la malla interna, así como se observa en las imágenes 2.5 y 2.6, quedando finalmente como se muestra en la imagen 2.7.

Figura 2.5.
Ensamble del papel con la malla



Elaboración propia

Figura 2.6.
Ensamble del papel con la malla



Elaboración propia

Figura 2.7.
Ensamble del papel con la malla



Elaboración propia

- Fraguado:

En la estación de fraguado se procede al colocar las tapas o anillos, según requiera el tipo de filtro. Además de las tapas y anillos también se puede utilizar un pegamento especial el cual al enfriarse se endurece y queda tal cual una tapa. Para este proceso es necesario usar una cocina, ya que el pegamento especial reacciona al calor. Una vez se adhieran las partes se deja secar y se tiene el filtro listo.

a) Para filtros de aire se utiliza:

- Plastisol desmoldante al frío suave o duro (Depende del modelo del filtro)

En la figura 2.8 se puede visualizar el cómo se realiza este proceso.

Figura 2.8.
Fraguado



Elaboración propia

- Embalado:

El filtro es colocado en bolsas, sellado y finalmente encajado. Se procede a codificar dependiendo del tipo y del uso del filtro. En la figura 2.9 se puede ver el producto final.

Figura 2.9.
Embalado



Elaboración propia

A continuación, se describe el proceso de la fabricación de filtros hidráulico:

- Medición:

El proceso de producción de un filtro empieza con la medición de los insumos según especificaciones solicitadas por requirente.

- Cortado:

El proceso de producción de un filtro empieza en la sección de corte de la malla, ya que llegan a la empresa en rollos. Se utiliza la cizalla para cortar la plancha de láminas expandidas a la medida que detalla la hoja técnica del filtro a fabricar.

En la figura 2.10 se puede observar la maquinaria que se utiliza en esta sección.

Figura 2.10. Cizalla



Elaboración propia

Luego se realiza el corte de la fibra sintética llamada Fiber – Glass y de la malla reforzada.

- Rolado:

Luego de tener la malla cortada, se realiza el rolado en una máquina llamada roladora. Esta máquina le da la forma cilíndrica a las planchas o láminas cortadas para luego ser unidas, tal como se ve en la figura 2.11.

Figura 2.11.
Roladora



Elaboración propia

- Soldado:

Una vez rodada la malla pasa al proceso de soldado donde se unen los extremos del cilindro formado.

Para este proceso se utiliza la soldadora de punto que se muestra en la figura siguiente.

Figura 2.12.
Estación de soldado



Elaboración propia

- Plisado:

Para el filtro hidráulico el plisado es manual ya que se junta la fibra sintética con una malla reforzada. Esto se realiza manualmente con unas planchas de metal.

- Ensamblado:

El ensamblado empieza juntando todas las partes previamente cortadas, como son el papel y la malla previamente soldada. El papel plisado es unido con un pegamento para que tome forma circular. Una vez listo, se tiene a la mano la malla interna y la malla externa y se arma colocando el papel dentro de la malla externa y luego se coloca la malla interna así.

- Fraguado:

En la estación de fraguado se procede al colocar las tapas, según requiera el tipo de filtro. Además de las tapas también se utilizan un adhesivo adherente, el cual al enfriarse se endurece y queda tal cual una tapa. Para este proceso es necesario usar una cocina, ya que el insumo reacciona al calor. Una vez se adhieran las partes se deja secar y se tiene el filtro listo.

- Embalado:

Al filtro hidráulico se coloca un O-ring, ambos son importantes para el sellado al momento de colocar el filtro.

Finalmente, el filtro se encaja y se procede a codificar dependiendo del tipo y del uso del filtro.

2.7 Diagrama del proceso

En el siguiente cuadro se puede observar los tipos de filtros que la empresa Filtros San Jorge SAC fabricó el año 2014. Los filtros con mayor rotación son: filtros de aire y filtros hidráulicos.

En la imagen 2.16 podemos observar la diversidad de filtros que la empresa realiza.

Tabla 2.5

TIPO DE FILTRO	CANTIDADES PRODUCIDAS
FILTRO DE AIRE	7278
FILTRO DE ACEITE	117
FILTRO HIDRAULICO	1832
FILTRO DE PETRÓLEO	259
FILTRO SEPARADOR	94
FILTRO DE AGUA	19
FILTRO DE GASOLINA	38
FILTRO DE KEROSENE	18
TOTAL	9655

Elaboración propia

Figura 2.13.
Filtros San Jorge

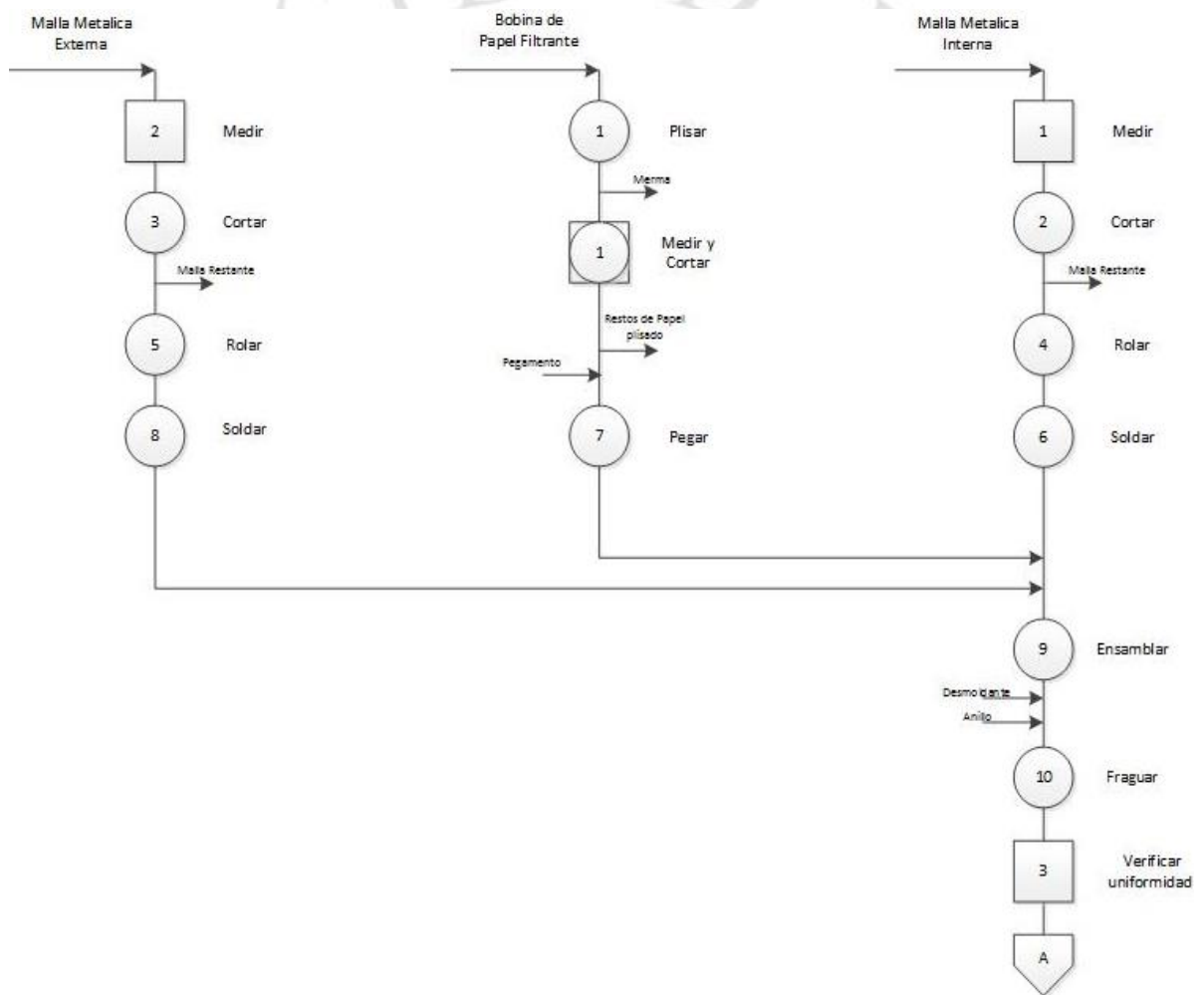


Elaboración propia




Por ese motivo se presentan los DOP de esos tipos de filtros:

A) DOP PARA LA FABRICACION DE FILTRO DE AIRE

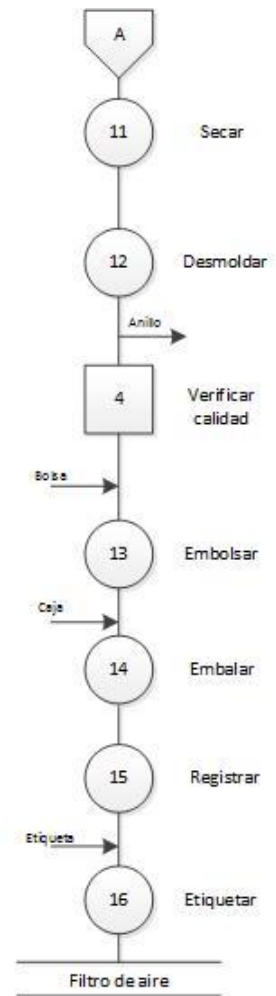
Figura 2.14.
DOP Filtro de Aire



Resumen

	: 16
	: 4
	: 1
Total	: 21

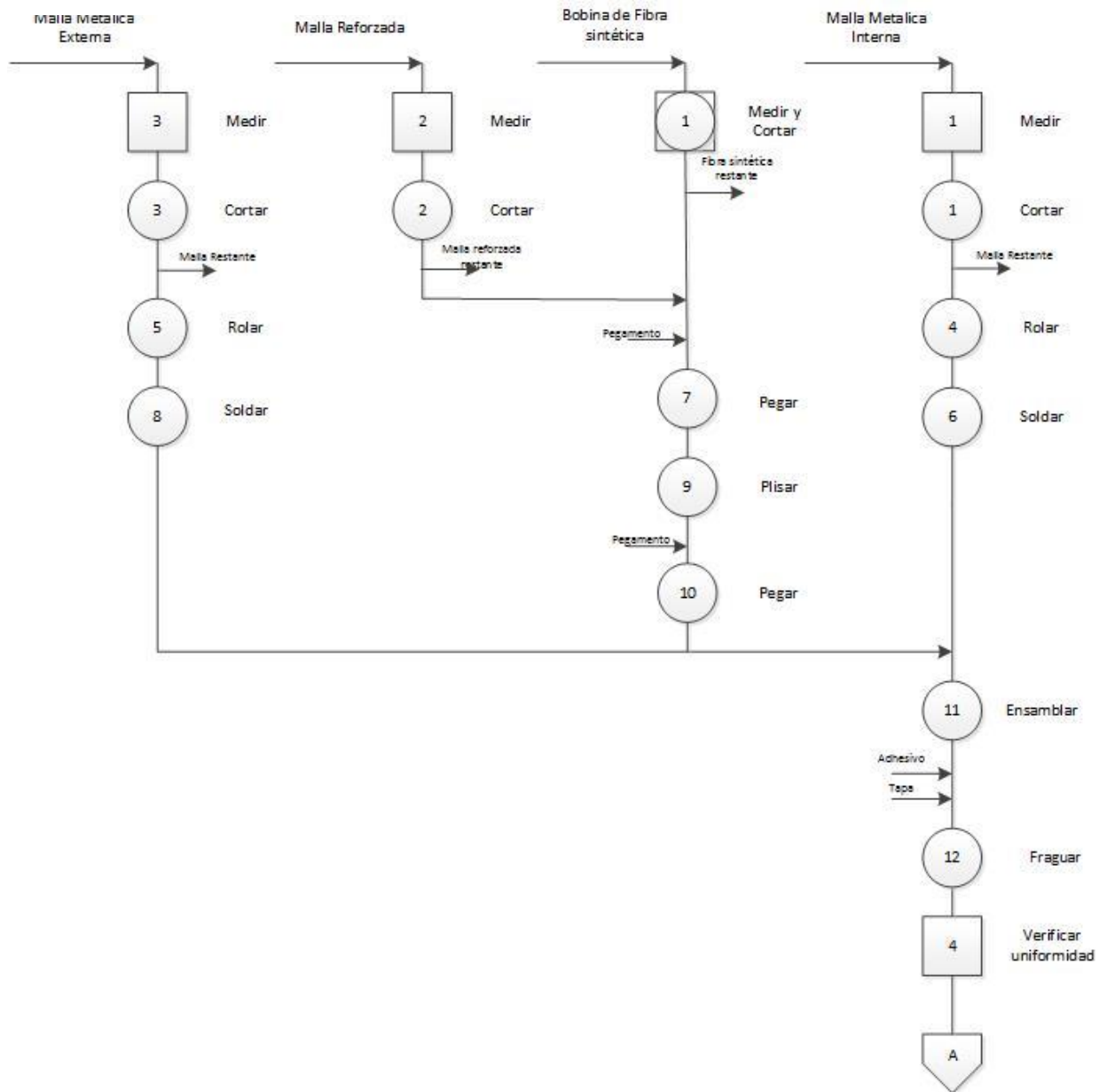
Elaboración propia






SCIENTIA ET PRAXIS

B) DOP PARA LA FABRICACION DE FILTRO HIDRAULICO

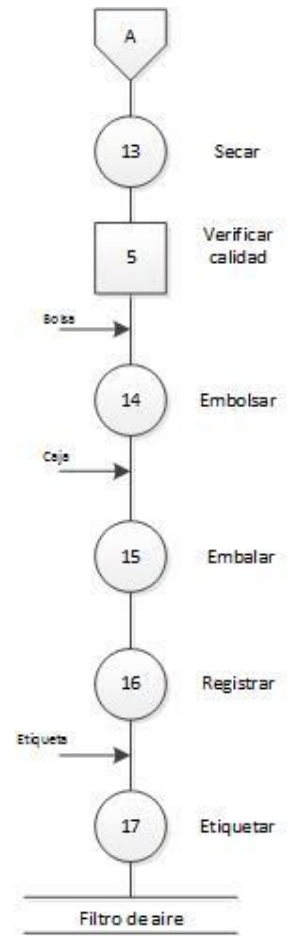
Figura 2.15
DOP Filtro Hidráulico



Resumen

	: 17
	: 5
	: 1
Total	: 23

Elaboración propia



SCIENTIA ET PRAXIS *

2.8 Identificación de los principales indicadores de gestión

Para el Área de producción se han determinado los siguientes indicadores:

- Productos defectuosos: Relación de productos defectuosos y el total de productos producidos:

$$\text{Porcentaje de productos defectuosos} = \frac{\text{Productos defectuosos}}{\text{Total de productos}} \quad 100$$

- Productos rechazados: Relación de productos rechazados por el cliente y el total de productos entregados:

$$\text{Porcentaje de productos rechazados} = \frac{\text{Productos rechazados}}{\text{Total de productos atendidos}} \quad 100$$

- Inventario: Cantidad de veces que rota el producto en el almacén en el año:

$$\text{Rotación de inventario} = \frac{\text{Costo Anual de Ventas}}{\text{Promedio de Inventario}}$$

- Utilización de Almacén: % de utilización del almacén físico.

$$\text{Utilización de almacén} = \frac{\text{Capacidad utilizada}}{\text{Capacidad disponible}} \quad 100$$

- Capacidad de producción utilizada: Relación de lo que se produce cada día con la capacidad disponible.

$$\text{Utilización de la capacidad de producción} = \frac{\text{Producción diaria}}{\text{Capacidad instalada}} \quad 100$$

- Nivel de Servicio: Relación entre los pedidos cumplidos oportunamente y el total de los pedidos realizados:

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

2.9 Identificación de los problemas principales

- a. No hay registro del costo real por pedido

En los filtros no se tiene registrada la cantidad exacta de materia prima a utilizar, por lo cual no se puede asignar un costo real al filtro. La persona que establece el costo aproximado es el jefe de planta o gerente de la empresa, según su experiencia.

Este problema sucede con las cotizaciones de filtros realizados por los clientes, afectando al área de ventas y comercial pues no tienen un precio-costo definido y tan solo se indica uno aproximado.

- b. Retrasos en el proceso de producción

Durante el proceso de producción, en la estación de fraguado se genera una demora importante al momento de solicitar las partes metálicas necesarias para la fabricación del filtro.

En esta estación se une el filtro pre armado con las partes metálicas que según el modelo del filtro pueden ser tapas o anillos. Estas piezas son elaboradas por un proveedor externo, por lo cual el avance de la estación depende mucho del lead time del proveedor. Si el proveedor no cumple con el lead time previsto, el avance de esta estación se verá retrasado, lo que a su vez repercutirá en el tiempo de entrega final del producto.

Este problema se ve reflejado al momento de fabricar filtros con alta rotación, ya que no se realiza una óptima planificación de los mismos, por lo que se procede a solicitar las piezas necesarias con un lead time muy ajustado, generando un riesgo de dependencia con el proveedor externo, ya que si no se cuentan con las piezas no se podrá continuar con el proceso de producción normal.

Finalmente, el tiempo de entrega acordado con el cliente final también se verá afectado ya que al tiempo establecido inicialmente se le debe agregar el tiempo de demora por parte del proveedor.

c. No existe un plan de producción eficaz y ordenado

La producción de filtros se realiza en base a los pedidos que se recibe.

El Jefe de planta realiza una programación de todos los pedidos pendientes por fabricar al inicio del día, no tomando en cuenta los nuevos pedidos que ingresan. Muchas veces estos son colocados con prioridad de urgencia, lo cual genera que utilicen materia prima que ya estaba asignada a otro pedido, generando así, que luego existan pedidos estancados en una estación por falta de materia prima.

En la fabricación de los filtros, no se tiene registrada la cantidad exacta de materia prima a utilizar. El producto es elaborado según las especificaciones que establece el jefe de planta según su experiencia.

Este problema sucede siempre y cuando se realice la producción de un filtro nuevo, ello afecta al área de compras pues no se tiene definido cuanto material se necesita para la producción, haciendo que el área no tenga un tiempo límite para poder gestionar estos insumos y se encuentre dependiente a lo que le informe el jefe de planta.

Actualmente siguen dándose casos en los que al no saber la cantidad de insumos a utilizar en la producción, el proceso queda detenido por falta de material

o hay demora en la producción dado que no se planifica el tiempo de fabricación de éstos.

d. Mal abastecimiento y control de la materia prima

Se cuenta con productos de origen importado y productos comprados en el mercado nacional. Los productos importados no presentan problema alguno en lo que se refiere al abastecimiento, en cambio, los productos que son comprados en el interior del país son los que mayormente tienen problemas de stock.

La materia prima es solicitada por el Jefe de Planta y es comprada por el Gerente General.

El jefe de planta es el encargado de llevar el control de todo el stock de materia prima, asimismo el requerimiento de materia prima es enviado directamente al Gerente General quien aprueba el requerimiento y solicita los productos al proveedor correspondiente.

Esta operación puede tomar tiempo, ya que el Gerente General tiene varias funciones en la empresa y no siempre revisa a tiempo los requerimientos. A su vez, el proveedor tiene demoras en la entrega del producto por lo que constantemente se opta por ir a recogerlo generando más tiempo de retraso y costos de transporte adicionales.

Por lo general estos insumos son solicitados con urgencia, ya que al momento de revisar los pedidos de fabricación se dan cuenta de qué materiales están faltando, es ahí donde se genera el pedido y se procede a la compra. Estos tiempos hacen que el lead time acordado inicialmente con el cliente se vea afectado.

Este problema sucede continuamente ya que no existe un correcto planeamiento de las piezas necesarias a utilizar. Asimismo, no se cuenta con un stock de seguridad que pueda cubrir esas necesidades. Esto sucede mayormente con

las partes de filtros que tienen alta rotación, por lo que si se contara con un historial de productos terminados por códigos se podría obtener una tendencia histórica de referencia.



CAPÍTULO III. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA

3.1 Determinación de las causas raíces de los problemas seleccionados

Problema 1: No existe registro del costo real por producto

Las causas se muestran en la siguiente matriz de afinidad:

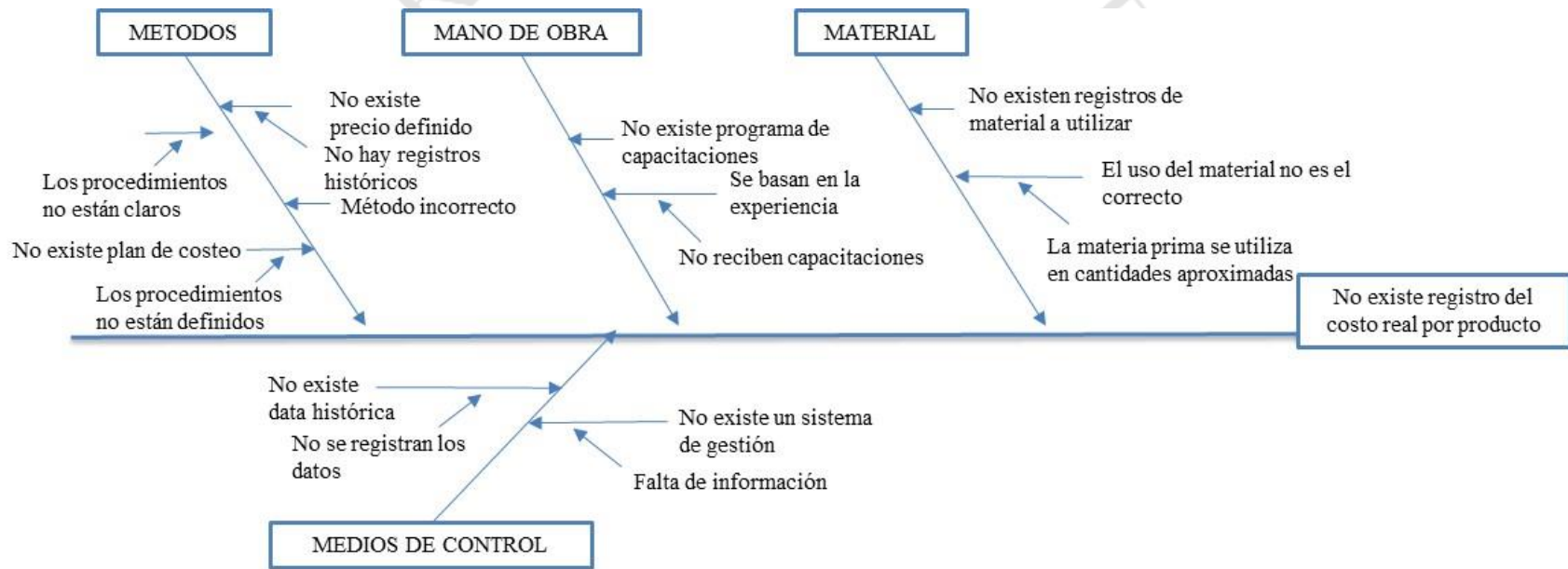
Tabla 3.1

Tabla de afinidad P1

MANO DE OBRA	MÉTODOS
No existe programación de capacitaciones Se basan en la experiencia	No existe un precio definido Método incorrecto No se cumplen los procedimientos Falta de plan de costeo
MATERIALES	MEDIOS DE CONTROL
No existe registro de material a usar El uso de material no es el correcto	No existe un sistema de gestión No existe data histórica

Elaboración propia

Figura 3.1.
Diagrama Causa – Efecto P1



Elaboración propia

Problema 2: Retrasos en el proceso de producción:

Las causas se muestran en la siguiente matriz de afinidad:

Tabla 3.2

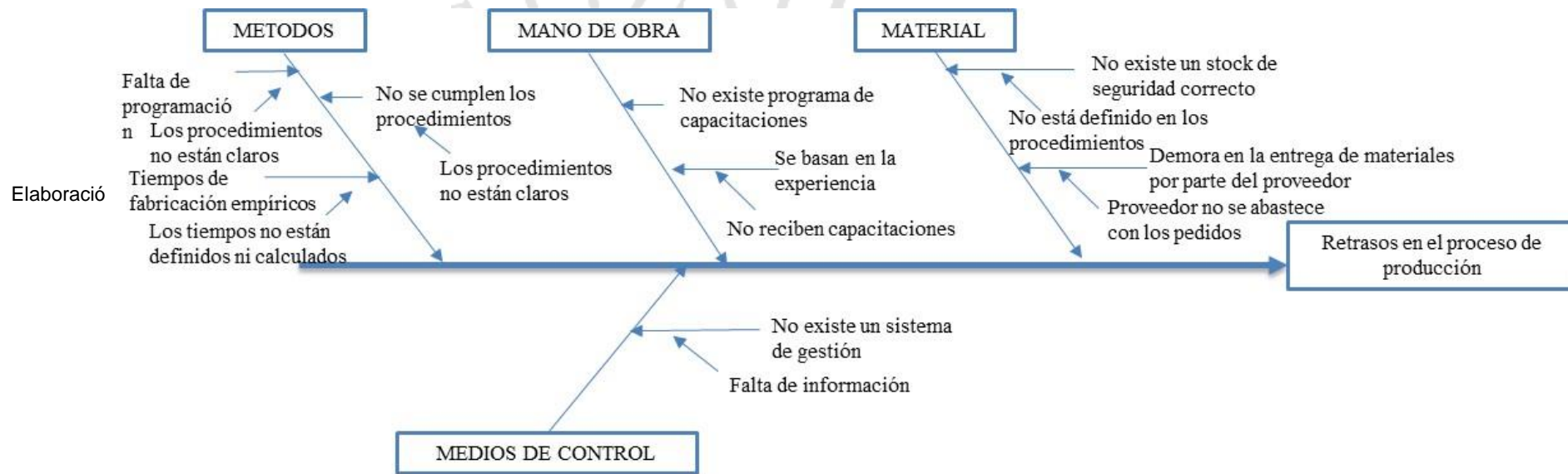
Tabla de afinidad P2

MANO DE OBRA	MÉTODOS
No existe programación de capacitaciones Se basan en la experiencia	No se cumplen los procedimientos Falta de programación Los tiempos de fabricación son empíricos
MATERIALES	MEDIOS DE CONTROL
No se tiene un correcto stock de seguridad Demoras en la entrega de los materiales	No existe un sistema de gestión

Elaboración propia



Figura 3.2.
Diagrama Causa – Efecto P2



Elaboración propia

Problema 3: No existe un plan de producción eficaz y ordenado

Las causas se muestran en la siguiente matriz de afinidad:

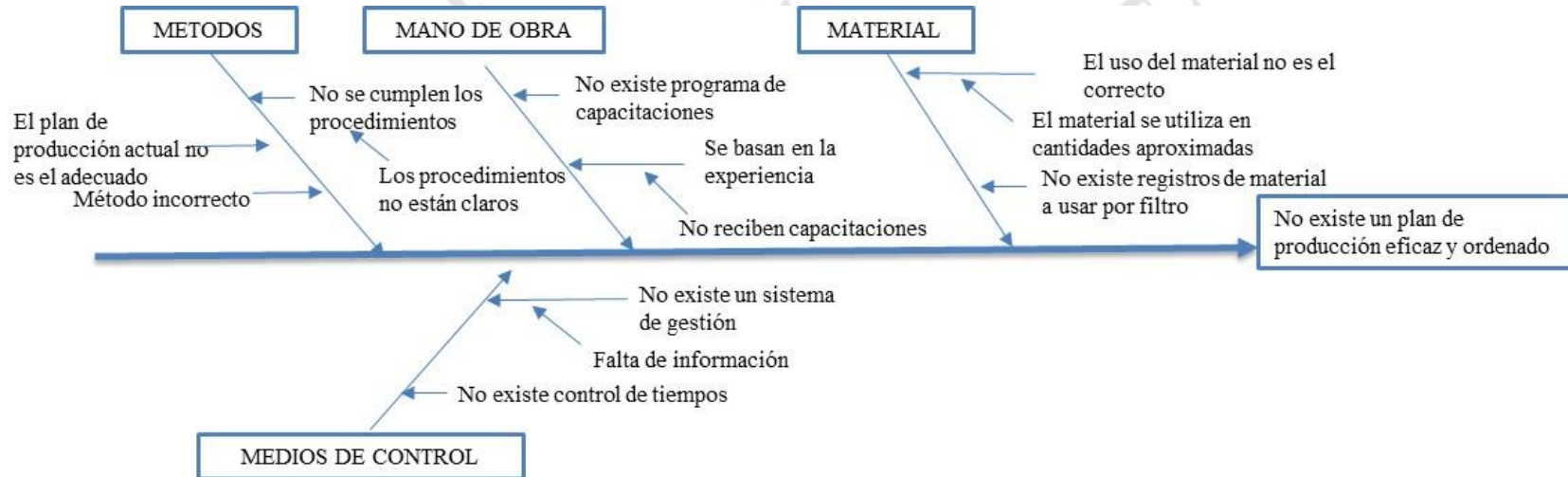
Tabla 3.3

Tabla de afinidad P3

MANO DE OBRA	MÉTODOS
No existe programación de capacitaciones Se basan en la experiencia	El plan de producción que se maneja no es el correcto Método incorrecto No se cumplen los procedimientos
MATERIALES	MEDIOS DE CONTROL
El uso de material no es el correcto No existe registro de material a usar	No existe un sistema de gestión No existe un control de tiempos

Elaboración propia

Figura 3.3.
Diagrama Causa – Efecto P3



Elaboración propia

Problema 4: Mal abastecimiento y control de la materia prima

Las causas se muestran en la siguiente matriz de afinidad:

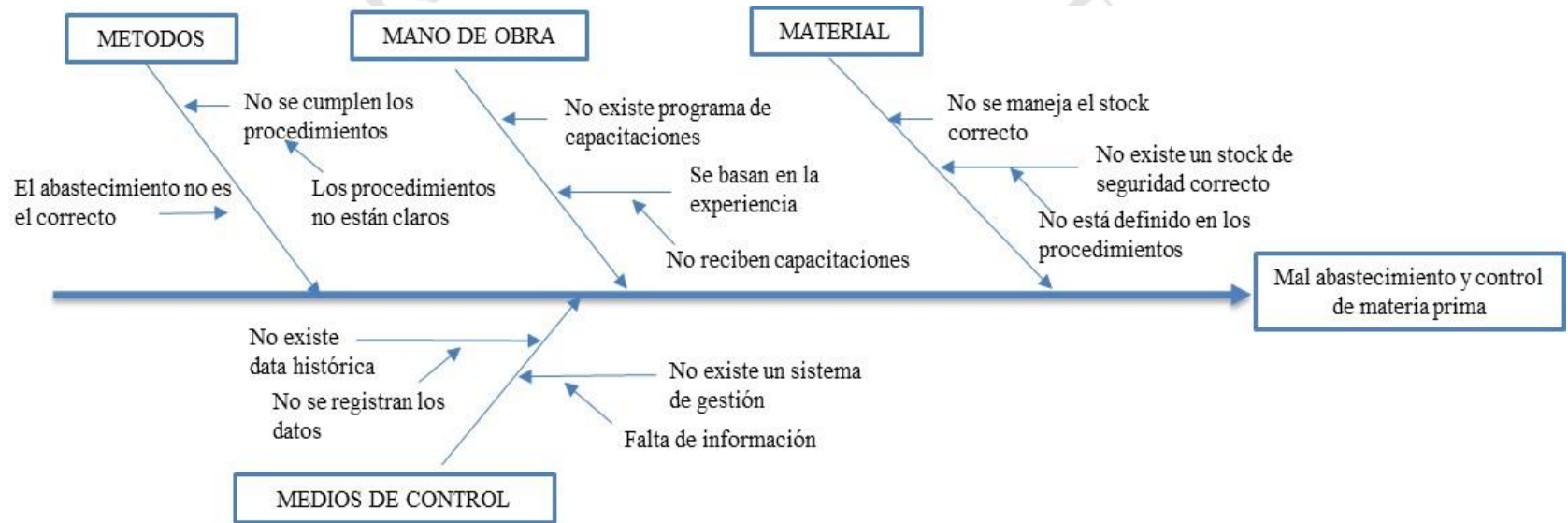
Tabla 3.4

Tabla de afinidad P4

MANO DE OBRA	MÉTODOS
No existe programación de capacitaciones Se basan en la experiencia	El abastecimiento no es el correcto No se cumplen los procedimientos
MATERIALES	MEDIOS DE CONTROL
No se tiene el stock correcto No se maneja un correcto stock de seguridad	No existe un sistema de gestión No existe data histórica

Elaboración propia

Figura 3.4. Diagrama Causa – Efecto P4



Elaboración propia

3.2 Diagnóstico de los problemas principales

Para poder definir los problemas a resolver se pidió realizar una reunión con el jefe de Planta y su asistente. Asimismo, se procedió al análisis de la criticidad de las causas para así poder determinar las causas raíces principales.

Causas raíces:

- No existen registros históricos: La empresa no cuenta con un sistema en el cual se registren todos los productos fabricados, el tiempo de demora de cada producto, el material que se consume por producto y el costo de cada producto.
- Los procedimientos no están definidos ni son del todo claros: En el manual de procedimientos no están definidos varios procesos indispensables para un mejor manejo de la producción. Asimismo, no están actualizados con procesos que se han ido agregando en el tiempo.
- La materia prima se utiliza en cantidades aproximadas: El material utilizado en cada producto es calculado de forma aproximada dejándose llevar por la experiencia del jefe de planta. De esta manera es solo una estimación, por lo que el costo del producto no está claramente definido
- Falta de información: La falta de información por parte del gerente general limita la decisión de la empresa para adquirir un sistema que ayude a integrar todas las áreas.
- No se reciben capacitaciones: No existe un cronograma de capacitaciones.
- Los tiempos no están definidos ni calculados: Los tiempos de producción no están registrados ni son calculados. El tiempo de entrega que se da es generalmente un tiempo aproximado según el volumen del pedido.
- Proveedor no se abastece con los pedidos: El proveedor de piezas metálicas no cumple con las entregas ya que no se abastece con todos los pedidos. Constantemente se generan retrasos en la producción por este tema.

A continuación, se muestra la evaluación de frecuencia e impacto de las causas raíces:

Tabla 3.5

Tabla de frecuencia e impacto de las causas

CAUSAS RAICES	FRECUENCIA	IMPACTO	EFECTO (F*I)	%
No existen registros históricos	3	9	27	15.52%
Los procedimientos no están definidos ni estan del todo claros	5	9	45	25.86%
El material se utiliza en cantidades aproximadas	3	9	27	15.52%
Falta de información	1	3	3	1.72%
No se reciben capacitaciones	1	3	3	1.72%
Los tiempos no están definidos ni calculados	3	3	9	5.17%
Proveedor no se abastece con los pedidos	5	12	60	34.48%
Elaboración propia			174	100.00%

Tabla 3.6

Frecuencia

FRECUENCIA	
Muy frecuente	5
Frecuente	3
Poco frecuente	1

Elaboración propia

Tabla 3.7

Impacto

IMPACTO	
Muy alto impacto	12
Alto impacto	9
Impacto medio	3
Bajo impacto	1

Elaboración propia

Con los puntajes obtenidos se elabora un diagrama de Pareto para poder visualizar las causas con el mayor porcentaje. Se tomarán las que representen el 80% del problema.

Finalmente, las principales causas raíces a resolver serían las siguientes:

- Los procedimientos no están definidos ni están del todo claros
- Proveedor no se abastece con los pedidos
- El material se utiliza en cantidades aproximadas
- No existen registros históricos

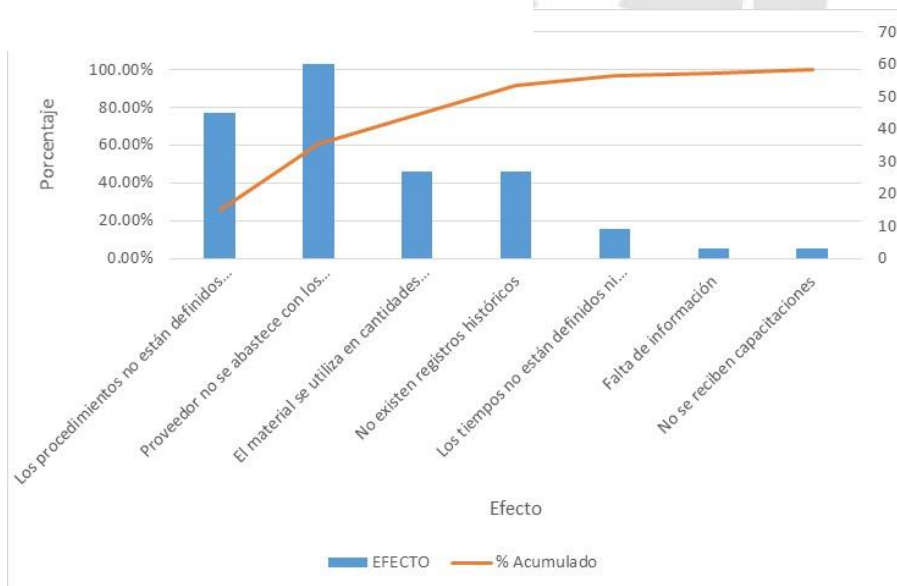
Tabla 3.8

Causas raíces con porcentaje acumulado

CAUSAS RAICES	EFECTO	%	% Acumulado
Los procedimientos no están definidos ni estan del todo claros	45	25.86%	25.86%
Proveedor no se abastece con los pedidos	60	34.48%	60.34%
El material se utiliza en cantidades aproximadas	27	15.52%	75.86%
No existen registros históricos	27	15.52%	91.38%
Los tiempos no están definidos ni calculados	9	5.17%	96.55%
Falta de información	3	1.72%	98.28%
No se reciben capacitaciones	3	1.72%	100.00%

Elaboración propia

Figura 3.5.
Diagrama de Pareto



Elaboración propia

3.2.1 Planificación del diagnóstico

A) Objeto y propósito:

Realizar un diagnóstico empresarial de la empresa FILTROS SAN JORGE SAC, empresa del sector industrial que comercializa y fabrica filtros según requerimiento del cliente, siendo el objetivo realizar una mejora en el área de producción.

B) Método de diagnóstico:

El área a ser mejorada en la empresa es el área de producción conformada por el responsable del proceso, el jefe de Planta, operarios y asistente de producción.

Para la determinación de los problemas en la empresa se utilizó la metodología de lluvia de ideas, tabla de enfrentamiento y diagrama ABC.

Además, también se utilizó el método de la experiencia (Producción, ventas, personal, calidad, almacenes, mantenimiento, gestión, finanzas) para complementar el diagnóstico.

C) Nivel de detalle:

El diagnóstico se aplicará a los principales problemas del área de producción.

D) Medio de recopilación:

- Clientes

Se realizó una reunión con los clientes principales, para que puedan indicar cuales son los principales problemas que encuentran en todo el proceso desde el requerimiento hasta el despacho.

- Trabajadores:

Se realizaron dos reuniones, dividiendo personal operativo y personal administrativo

- Lluvia de ideas:

Con la lluvia de ideas se identificará de manera rápida los problemas que más les interesan a los responsables del proceso.

3.2.2 Análisis de los indicadores (tendencias, brechas, benchmarking)

- A) Porcentaje de productos defectuosos: Relación de productos defectuosos y el total de productos.

$$\text{Porcentaje de productos defectuosos} = \frac{\text{Productos defectuosos}}{\text{Total de productos}} \times 100$$

El porcentaje de productos defectuosos del año 2014 se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 3.9

Porcentaje de productos defectuosos 2014

MES	PRODUCTOS PRODUCIDOS	PRODUCTOS DEFECTUOSOS	PORCENTAJE
ENERO	574	34	5.92%
FEBRERO	893	44	4.93%
MARZO	958	41	4.28%
ABRIL	874	39	4.46%
MAYO	1011	52	5.14%
JUNIO	753	45	5.98%
JULIO	799	48	6.01%
AGOSTO	710	42	5.92%
SEPTIEMBRE	949	60	6.32%
OCTUBRE	793	44	5.55%
NOVIEMBRE	765	46	6.01%
DICIEMBRE	576	33	5.73%

Fuente: Filtros San Jorge SAC

El porcentaje promedio de productos defectuosos oscila entre 4% y 6%, los productos defectuosos se pueden clasificar en dos tipos:

- Productos defectuosos A: Son aquellos filtros en los que durante el proceso de producción se generó algún error en una de las estaciones. generando así un filtro defectuoso, el cual tiene que ser revisado para ver si se puede arreglar o si se desecha.
- Productos defectuosos B: Son aquellos filtros que luego de ser entregados al cliente retornan por algún problema que tuvo durante el funcionamiento. Por ejemplo, error en las medidas enviadas por el cliente o error en el material solicitado.

B) Porcentaje de pedidos entregados a tiempo: Relación de pedidos entregados a tiempo y el total de pedidos entregados.

$$\text{Porcentaje de pedidos entregados a tiempo} = \frac{\text{Total de pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos entregados}} \cdot 100$$

El porcentaje de pedidos entregados a tiempo del año 2015 se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 3.10

Porcentaje de pedidos entregados a tiempo 2014

MES	TOTAL DE PEDIDOS	PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO	PORCENTAJE
ENERO	50	29	58.00%
FEBRERO	69	40	57.97%
MARZO	47	26	55.32%
ABRIL	57	33	57.89%
MAYO	45	28	62.22%
JUNIO	57	35	61.40%
JULIO	53	32	60.38%
AGOSTO	54	35	64.81%
SEPTIEMBRE	60	50	83.33%
OCTUBRE	58	52	89.66%
NOVIEMBRE	53	45	84.91%
DICIEMBRE	47	43	91.49%

Fuente: Filtros San Jorge SAC



C) Cantidad mensual producida por tipo de filtro:

Tabla 3.11

Producción mensual año 2014

TIPO DE FILTRO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
FILTRO AIRE	447	712	770	636	771	489	561	522	655	672	607	436
FILTRO ACEITE	2	2	0	12	5	40	13	9	11	8	4	11
FILTRO HIDRAULICO	95	125	151	203	188	192	148	150	247	87	129	117
FILTRO PETROLEO	24	43	10	13	29	4	45	8	32	26	19	6
FILTRO SEPARADOR	6	3	11	10	18	18	15	13	0	0	0	0
FILTRO AGUA	0	2	4	0	0	0	3	8	2	0	0	0
FILTRO GASOLINA	0	6	0	0	0	10	12	0	0	0	4	6
FILTRO KEROSENE	0	0	12	0	0	0	2	0	2	0	2	0
TOTAL	574	893	958	874	1011	753	799	710	949	793	765	576

Fuente: Filtros San Jorge SAC

D) Promedio de producción mensual, semanal y diaria

Tabla 3.12

Promedio de producción

TIPO DE FILTRO	MENSUAL	SEMANTAL	DIARIO
FILTRO AIRE	607	152	25
FILTRO ACEITE	10	2	0
FILTRO HIDRAULICO	153	38	6
FILTRO PETROLEO	22	5	1
FILTRO SEPARADOR	8	2	0
FILTRO AGUA	2	0	0
FILTRO GASOLINA	3	1	0
FILTRO KEROSENE	2	0	0
TOTAL	807	200	32

Fuente: Filtros San Jorge SAC

3.2.3 Aplicación de los métodos de diagnóstico.

Para encontrar las principales áreas críticas dentro de la empresa se utilizó factorial de Klein. Con este método se obtuvo el siguiente resultado:

Tabla 3.13

Resultado factorial Klein

Prioridad	AREA	% Efectividad
1	ÁREA DE PRODUCCIÓN	31.82%
2	ÁREA DE LOGÍSTICA	37.50%
3	ÁREA DE MANTENIMIENTO	41.67%
4	ÁREA DE RECURSOS HUMANOS	50.00%
5	ÁREA DE VENTAS	57.50%
6	ÁREA DE ADMINISTRACIÓN	75.00%
7	ÁREA DE COMPRAS	75.00%
8	ÁREA DE CONTABILIDAD	90.00%



ÁREA A
MEJORAR

Elaboración propia

Luego de ello, se programó una reunión con el gerente de la empresa y el jefe de planta, en dicha reunión se plantearon 4 problemas principales. Finalizando la reunión se llegó a la conclusión que los problemas planteados tenían muchas cosas en común por resolver, por ese motivo es que se decide analizar los 4 problemas.

Para analizar las causas de los problemas se preparó la matriz de afinidad para luego realizar el análisis causa – efecto mediante el diagrama de Ishikawa.

Luego de analizar minuciosamente las causas, se realiza un análisis de criticidad con las causas raíces encontradas. De esta manera se obtienen las principales causas raíces a resolver, que son las siguientes:

Tabla 3.14
Causas raíces con porcentaje acumulado

CAUSAS RAICES	EFECTO	%	% Acumulado
Los procedimientos no están definidos ni están del todo claros	45	25.86%	25.86%
Proveedor no se abastece con los pedidos	60	34.48%	60.34%
El material se utiliza en cantidades aproximadas	27	15.52%	75.86%
No existen registros históricos	27	15.52%	91.38%
Los tiempos no están definidos ni calculados	9	5.17%	96.55%
Falta de información	3	1.72%	98.28%
No se reciben capacitaciones	3	1.72%	100.00%

Elaboración propia

procedimientos no están definidos ni están del todo claros

- Proveedor no se abastece con los pedidos
- El material se utiliza en cantidades aproximadas
- No existen registros históricos

CAPÍTULO IV. DETERMINACIÓN DE LA SOLUCIÓN PARA LOS PROBLEMAS ENCONTRADOS

4.1 Análisis FODA

4.1.1 Factores FODA

Para analizar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas se utilizarán las matrices EFE y EFI. Mediante este instrumento se resumirán y se evaluarán las fuerzas y debilidades más importantes dentro de las áreas funcionales del negocio y además se tendrá una base para identificar y evaluar las relaciones entre dichas áreas.

Matriz Evaluación Factores Internos (EFI)

La matriz EFI está basada en las fortalezas y debilidades evaluadas.

Para obtener el peso de cada factor se utilizó una matriz de enfrentamiento de fortalezas vs debilidades y se está usando los siguientes rangos de calificación:

1: Debilidad Mayor 2: Debilidad Menor 3: Fuerza Menor 4: Fuerza Mayor

Tabla 4.1
Matriz EFI

Factores	Peso	Calificación	Total Ponderado
Fuerzas			
1. Experiencia en el mercado	0.09	4	0.36
2. Efectividad en el servicio	0.09	3	0.27
3. Capacidad de diversificación en los servicios ofrecidos	0.02	4	0.06
4. Satisfacción de los clientes atendidos	0.11	4	0.42
5. Calidad del producto	0.15	3	0.45
6. Capacidad de estructura para poder fabricar según requerimiento	0.11	4	0.42
Debilidades			
1. Planes de producción no establecidos	0.09	1	0.19
2. No hay registro de tiempos de producción	0.05	1	0.05
3. Instalación insegura para la producción	0.08	2	0.15
4. No hay programación de compra de insumos tercerizados	0.05	1	0.05
5. Gestión empírica	0.11	2	0.21
6. Los incentivos para los operarios no han sido eficaces	0.08	2	0.15
Total	1		2.7

Elaboración propia

La matriz de factor interno revela que la situación es buena al tener un valor final de 2.7 (mayor a 2.5), se concluye que la empresa cuenta con más fortalezas que debilidades.

Principales fortalezas y debilidades y su impacto e importancia reveladas en el análisis interno:

A) Principales fortalezas son:

- La empresa tiene 25 años en el mercado, por lo que cuenta con amplia experiencia para las requisiciones de los clientes.
- Cuenta con una capacidad de máquina instalada fiable.
- Los clientes se encuentran satisfechos por la calidad de los productos.

B) Principales debilidades son:

- Falta de un sistema que ayude a controlar la producción de filtros.
- Los operarios no cuentan con incentivos.

- La fábrica no está alineada con los requisitos mínimos de seguridad.

Matriz Evaluación Factores Externos (EFE)

La matriz de evaluación de los factores externos (EFE) permite evaluar la información económica, social, cultural, demográfica, ambiental, política, gubernamental, jurídica, tecnológica y competitiva.

La matriz EFE está basada en las oportunidades y amenazas evaluadas, lo cual nos permitirá obtener el impacto total que posee el ambiente externo sobre la empresa.

Para obtener el peso de cada factor se utilizó una matriz de enfrentamiento de oportunidades vs amenazas y nos basaremos en los siguientes rangos para la calificación:

1: Mala 2: Regular 3: Buena 4: Superior

Ponderación del factor externo:

0,0 = sin importancia 1,0 = muy importante

Tabla 4.2
Matriz EFE

Factores	Peso	Calificacion	Total Ponderado
<i>Oportunidades</i>			
1. Los consumidores estan mas dispuestos a adquirir productos según su requerimiento y no convencionales	0.11	3	0.33
2. Expansión del mercado	0.14	2	0.28
3. Tecnologia actual moderna	0.08	2	0.16
4. incremento de proveedores con mejores acuerdos respecto a nuestros proyectos	0.08	2	0.16
5. Los consumidores prefieren calidad al precio.	0.14	3	0.42
<i>Amenazas</i>			
1. Llegada de productos Chinos a menor costo	0.08	2	0.16
2. Alza de Precios Materia Prima	0.22	1	0.22
3. Alianza estrategica entre la Competencia	0.08	3	0.24
4.- Las tasas de desempleo estan subiendo	0.06	2	0.12
Total	1		2.09

Elaboración propia

Al tener un valor final de 2.09 (menor a 2.5), las estrategias que la empresa está usando, no aprovechan en regular medida las oportunidades, pero concluimos que el entorno es propicio, ya que hay más oportunidades que amenazas.

A) Las principales oportunidades reveladas en el análisis externo son:

- Los clientes son más selectivos con los filtros que adquieren por lo que prefieren filtros fabricados según sus requerimientos, obviando que el costo sería mayor
- Maquinaria más especializada permite a largo del tiempo por el avance de la tecnología
- El incremento de la maquinaria pesada, del uso de automóviles han hecho que el mercado de filtros se expanda.

B) Las principales amenazas reveladas en el análisis externo son:

- El alza de precios en la materia prima, induce a incrementar precios de los filtros o reducir ganancias.
- Las empresas de este rubro están asociándose para lograr innovar sus estrategias sin invertir en nuevas investigaciones y desarrollos, logrando ser más eficientes.
- Llegada de los filtros chinos a bajo precio.

4.1.2 Determinación de estrategias

La matriz FODA ayudó a identificar 14 estrategias, las cuales la empresa deberá seguir para maximizar y aprovechar sus fortalezas y oportunidades, así como reducir o eliminar sus debilidades y amenazas.

Tabla 4.3

Tabla de estrategias

ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS FA
Penetración de mercado.	Fidelización de los clientes con la empresa debido a nuestros productos de calidad.
Promocionar la capacidad de realizar todo producto según su requerimiento.	Inversión realizada para implementar maquinarias que nos den un producto final con mejor acabado.
Diseñar un programa de las buenas prácticas de almacenamiento.	Desarrollar y proponer acuerdos con los proveedores para mantener un precio base.
Realizar acuerdos con los proveedores para tener insumos de alta calidad.	
ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS DA
Afianzar el sistema de gestión de compras.	Implementación de un sistema ERP.
Fomentar la integración horizontal entre empresas del sector.	Realizar programas y capacitaciones para los operarios.
Promover y desarrollar infraestructura común para la innovación, investigación y crecimiento sectorial	Crear una base de datos con los precios de la materia prima.

Elaboración propia

Estrategias FO

Este grupo de estrategias pretende sacar ventaja de las oportunidades del entorno utilizando sus propias fortalezas.

- Penetración de mercado: Se ha implementado una política agresiva de penetración de mercado, todo requerimiento solicitado se realizará según ficha técnica, de ésta manera se atraerá mayor cantidad de clientes. Se consolidará la producción con la especialización de los filtros pudiendo atender una demanda creciente en el mercado internacional.

- Promocionar la capacidad de realizar todo producto según requerimiento.
- Diseñar un programa sobre las características de las buenas prácticas de almacenamiento para ahorrar espacio y tener un mejor control de las ubicaciones de los tipos de filtros.
- Poner en marcha acuerdos con los proveedores para lograr obtener insumos de buena calidad a un precio base.

Estrategias DO

Este grupo de estrategias pretende que la industria aproveche las oportunidades de su entorno a fin de reducir sus propias debilidades.

- Afianzar el sistema gestión de compras: Realizar seguimiento a las compras realizadas, revisando el costo, tiempo de entrega y consumo del insumo.
- Fomentar la integración horizontal entre empresas del sector: Control sobre los competidores con el objetivo de aprovechar economías de escala y sinergias en diferentes áreas del ciclo operativo de las empresas.
- Promover y desarrollar infraestructura común para la innovación, investigación y crecimiento sectorial. El objetivo de esta estrategia es mejorar las capacidades de la industria local.

Estrategias FA

Este grupo de estrategias pretende que la industria confronte las amenazas de su entorno a fin de reducir la posibilidad de que sucedan, a partir de sus fortalezas. Las estrategias son:

- Fidelizar al cliente con la empresa mediante servicios post-venta para que sigan priorizando calidad versus precio.
- Inversión en maquinaria especializada, Estrategia a utilizar para reducir tiempo de producción y ofrecer productos de buena calidad.

- Proponer acuerdos con proveedores, teniendo como objetivo fijar un precio base al insumo por un periodo de tiempo logrando mantener los precios.

Estrategias DA

- Implementación de un sistema ERP, siendo el objetivo mejorar el plan producción, los abastecimientos y compras de insumos
- Capacitar a los operarios para lograr reducir las horas muertas o productos defectuosos, logrando así disminuir los costos y ser más competitivos
- Crear una base de datos de los precios de la MP que permita analizar su estacionalidad y poder comprar en temporada baja.

4.1.3 Definición de las metas de la mejora

A) Alcanzar la integración de los procesos:

Implementando un ERP en la empresa, se integraría y automatizaría la mayoría de los procesos (área de finanzas, comercial, logística, producción, etc.). Siendo su meta, facilitar la planificación de todos los recursos.

Los sistemas ERP traen una serie de beneficios importantes para las empresas:

- * - Solo un sistema para manejar muchos procesos.
- Integración entre las funciones de las aplicaciones.
- Reducción de tiempo (H-H).

B) **Disminución del tiempo de producción:**

Implementando una zona de metal mecánica, el tiempo de producción de los filtros que utilicen partes metálicas disminuirá, pues habrá un personal responsable a ello. Logrando así entregar en la fecha pactada al cliente y fidelizando al mismo por la calidad de servicio.

- C) Incrementar el nivel de cumplimiento de plazos de entrega de los filtros.

Implementando una zona de metal mecánica, se podrá fijar una fecha de entrega más exacta, ya que se tendrá los tiempos de todas las estaciones y ya no se tendría que tercerizar.

4.2 Determinación de las alternativas de solución de los principales problemas por resolver

- A) La materia prima se utiliza en cantidades aproximadas, por lo que el costo no está claramente definido:

En la fabricación de los filtros, no se tiene registrada la cantidad exacta de materia prima a utilizar. El producto es elaborado según las especificaciones que establece el jefe de planta, tomando en cuenta su experiencia, sin utilizar un manual o un procedimiento definido.

Los pedidos llegan directamente al jefe de planta para que sean programados. Al momento de programar el pedido, el jefe es quien indica que tipo de material y que cantidad se va a utilizar, esta información es colocada en la ficha que manejan por pedido. No existe un procedimiento para calcular la cantidad exacta de material a utilizar y tampoco existe un sistema en el cual puedan verificar cuanto material usaron para un producto similar.

Al no contar con las cantidades empleadas en un producto no es posible tener un costo real del mismo, el precio que se le coloca se calcula empíricamente y lo establece el gerente general o el encargado del área de ventas ya que ellos son los que tienen más conocimiento del tema.

Para este problema se proponen las siguientes soluciones:

- I. Integración de los procesos para mejorar la productividad en el área de producción mediante la instalación de un sistema ERP que ayude al control desde el ingreso de la materia prima hasta la salida del producto terminado.

Ingresar toda la información al sistema ERP para obtener un histórico que ayude a calcular la cantidad de material a utilizar por producto.

Al tener la cantidad a utilizar por producto y el costo de materia prima, va a ser posible obtener un costo real, lo cual evitara tener posibles errores al momento de colocar el precio a cada producto.

- II. Elaborar manualmente cuadros con toda la información que se pueda recopilar de las fichas que tienen por producto. De esta manera se tendría toda la información en un solo lugar. Asimismo, estos cuadros tendrían que ser llenados constantemente con información nueva.

B) Los procedimientos no están definidos ni son del todo claros:

El proceso de producción cuenta con 5 estaciones de trabajo que son las siguientes:

- Estación de corte y plisado de papel
- Estación corte y rolado de malla
- Estación de Ensamblaje
- Estación de Fraguado
- Estación de Embalaje

En cada estación trabaja un operario, esta persona se encarga de todo lo concerniente a dicha estación. Desde la reposición de materia prima e instrumentos a utilizar hasta el orden y limpieza de la estación.

Cuando un operario nuevo ingresa a trabajar, el jefe de planta es el encargado de la inducción en las tareas que va a realizar. Si durante el proceso de aprendizaje existen algunas dudas, estas se resuelven con la ayuda de sus compañeros.

Mayormente el tiempo que se invierte en enseñar al nuevo operario varía entre 1 o 2 semanas puesto que constantemente se generan dudas acerca del trabajo a realizar y no existe un manual que indique los procesos en cada estación.

Cabe resaltar que esto se realiza cuando ingresa un nuevo operario a la planta.

Para este problema se proponen las siguientes soluciones:

- I. Elaboración de los procedimientos en el área de producción donde se indique detalladamente paso por paso lo que cada colaborador debe hacer en su área de trabajo. Asimismo, esto ayudará al operario a entender mejor los procesos y de esta manera se puedan apoyar al momento de realizar sus labores.

Elaboración de diagramas de flujo de todos los procesos principales dentro de cada área, donde se indique que se debe de hacer en cada caso.

Los procedimientos y los diagramas de flujo ayudarán a tener una visión más clara de todos los procesos, ayudando de esta manera a planificar y programar de forma ordenada.

C) No existen registros históricos, sobre todo del tiempo de fabricación por producto:

El tiempo de fabricación que se le indica al cliente, al momento de la venta, es un tiempo aproximado que es definido por el encargado de ventas o el gerente general. Mayormente este tiempo fluctúa entre 10 a 15 días.

No se maneja una base de datos que pueda indicar el tiempo de fabricación por cada tipo de filtro y así poder tener un tiempo real de fabricación. Pueden darse casos en los que se pierdan clientes por dar un tiempo muy prolongado, cuando realmente el tiempo de fabricación es menor.

Para este problema se propone la siguiente solución:

- I. La implementación de un sistema ERP, el cual ayudará a tener información real de todo el proceso de producción. Asimismo, en el sistema se tendrá registrado el tiempo de ingreso de materia prima hasta la salida del producto terminado, lo cual ayudará a registrar el tiempo de producción por filtro.

De esta manera será posible transmitir al cliente un tiempo real fabricación.

D) El proveedor de piezas metálicas no se abastece con los pedidos.

Dentro del proceso de producción se encuentra la estación de fraguado, en esta estación es donde se genera mayormente las demoras debido a la solicitud a los proveedores de las partes metálicas necesarias para la fabricación del filtro.

Estas piezas son elaboradas por dos proveedores externos, por lo cual el avance del trabajo en dicha estación depende mucho del lead time de entrega del proveedor.

El asistente de planta es el encargado de diseñar los planos de las piezas que se necesitarán; una vez listos, son enviados al proveedor para su fabricación. La mayoría de retrasos generados en dicha estación se debe al atraso de entrega de piezas por parte del proveedor ya que no cumple el tiempo que se estableció inicialmente por no poder abastecerse con todos los pedidos enviados.

Para este problema se proponen las siguientes posibles soluciones:

- I. Implementar un área de metalmecánica: Lo cual incluiría la compra de maquinaria necesaria para poder fabricar las piezas de metal. De esta manera, serían elaboradas en la planta y ya no se tendrían problemas de retrasos en el proceso de producción.

Adicionalmente, se tendría que contratar a una persona con experiencia que se encargue del manejo de la maquinaria adquirida y de la fabricación de las piezas.

- II. Buscar otro proveedor que fabrique piezas metálicas que trabaje de la misma manera, ya que en las piezas que se solicitan se tiene más variedad que cantidad. Asimismo, es importante encontrar un proveedor que pueda abastecer desde una unidad hasta una cantidad mayor de piezas, ya que mayormente los pedidos son en pocas cantidades.
- III. Integración de los procesos para mejorar la productividad en el área de producción mediante la instalación de un sistema ERP que ayude al control desde el ingreso de la materia prima hasta la salida. De esta manera se podrá controlar la cantidad que se tiene en stock y se podrán realizar las solicitudes con la debida anticipación.

Esto ayudaría con los pedidos que se manejan para stock ya que los nuevos productos no se pueden planificar y llevan piezas únicas.

4.3 Evaluación y selección de la mejor alternativa

Con las soluciones planteadas se realizará un análisis diferente por cada una, para determinar así la mejor solución a desarrollar por cada problema.

Para algunas de ellas se utilizará el método de Ranking de Factores, tomando en cuenta los siguientes factores:

- a) Costos: Factor importante al momento de hacer la inversión. Se tiene que analizar si el monto a invertir es accesible o no para la empresa.

Tabla 4.4
Factor costo

	Escala	INVERSION
Alto	1	Poco accesible
Medio	3	Accesible
Bajo	5	Muy accesible

Elaboración propia

- b) Impacto: Factor que indicará el impacto que tendrá la empresa al momento de llevar a cabo la solución planteada.

Tabla 4.5
Factor impacto

	Escala	INVERSION
Alto	1	Poco accesible
Medio	3	Accesible
Bajo	5	Muy accesible

Elaboración propia

- c) Tiempo: Este factor indicará el tiempo o duración de la implementación de la solución planteada.

Tabla 4.6

Factor tiempo

	Escala	TIEMPO
Largo	1	1 año a más
Medio	3	6 meses - 12 meses
Corto	5	0 - 6 meses

Elaboración propia

- d) Durabilidad: Este factor indicará si la solución planteada estará presente un largo o corto tiempo.

Tabla 4.7

Factor durabilidad

	Escala	DURABILIDAD
Largo	5	Permanente
Media	3	Momentánea
Corto	1	Instantánea

Elaboración propia

Para definir el nivel de importancia de cada factor se realizará un análisis a través de una tabla de enfrentamiento:

Tabla 4.8

Tabla de enfrentamiento - Factores

FACTOR	Inversión	Impacto	Tiempo	Durabilidad	Conteo	Ponderación
Inversión	X	1	1	1	3	37.50%
Impacto	0	X	1	1	2	25.00%
Tiempo	1	0	X	0	1	12.50%
Durabilidad	0	1	1	X	2	25.00%
TOTAL					8	

Elaboración propia

PROBLEMA A: La materia prima se utiliza en cantidades aproximadas, por lo que el costo no está claramente definido:

Para este problema se plantearon dos soluciones:

- a) Integración de los procesos para mejorar la productividad en el área de producción mediante la instalación de un sistema ERP.
- b) Elaboración de una base datos.

Ambas se analizaron con el método de ranking de factores obteniendo el siguiente resultado:

Tabla 4.9
Ranking de factores problema A

SOLUCIÓN		A		B	
FACTOR	Ponderación	C	P	C	P
Inversión	37.50%	3	1.125	5	1.875
Impacto	25.00%	5	1.25	1	0.25
Tiempo	12.50%	1	0.125	5	0.625
Durabilidad	25.00%	5	1.25	3	0.75
			3.75	3.5	

Elaboración propia

La solución A, integración de los procesos para mejorar la productividad en el área de producción mediante la instalación de un sistema ERP, fue la que obtuvo mayor puntaje. Esta solución es mejor frente a la otra ya que con el tiempo generará mayores resultados. Si bien la otra propuesta de solución es inmediata, baja en costos y con tiempo de implementación mínimo, no asegura una base de datos con información 100% real ya que durante el proceso de llenado pueden existir errores o simplemente pueden dejar acumular la información para ser llenada cuando dispongan de tiempo.

- PROBLEMA B: Los procedimientos no están definidos ni son del todo claros:

Para este problema solo se planteó una solución que es: Elaboración de procedimientos y diagramas de flujo en el área de producción.

Se planteó esta solución ya que el problema empieza por no tener un procedimiento definido, de esta manera con la elaboración de los procedimientos y los diagramas de flujo ayudarán enormemente a los trabajadores a saber que se tiene que hacer.

Para la elaboración de los procedimientos se analizará, con la ayuda del jefe de planta, paso por paso las actividades en cada estación de trabajo del área de producción. Con toda esa información se procederá a elaborar los procedimientos por estación de trabajo. De igual manera se trabajarán los diagramas de flujo.

- PROBLEMA C: No existen registros históricos, sobre todo del tiempo de fabricación por producto.

La solución planteada para este problema es la siguiente: La implementación de un sistema ERP. Esta solución ayudará a tener información real histórica de los tiempos de producción por filtro, de esta manera se podrán obtener tiempos aproximados reales de producción.

Este sistema registrara el día y la hora en la que inicia el proceso de fabricación, así como cuando finaliza.

- PROBLEMA D: El proveedor de piezas metálicas no se abastece con los pedidos:

Para este problema se plantearon 3 soluciones:

- a) Implementar un área de metalmecánica.
- b) Buscar otro proveedor

- c) Integración de los procesos para mejorar la productividad en el área de producción mediante la instalación de un sistema ERP.

Con el análisis de ranking de factores se obtuvo el siguiente resultado:

Tabla 4.10

Ranking de factores problema D

SOLUCIÓN		A		B		C	
FACTOR	Ponderación	C	P	C	P	C	P
Inversión	37.50%	3	1.125	5	1.875	3	1.125
Impacto	25.00%	5	1.25	3	0.75	1	0.25
Tiempo	12.50%	3	0.375	3	0.375	1	0.125
Durabilidad	25.00%	5	1.25	3	0.75	5	1.25
			4		3.75		2.75

Elaboración propia

Obteniendo el mayor puntaje la solución A, implementar un área de metalmecánica.

Esta nueva área metalmecánica estará constituida por un torno, una fresa y un taladro de banco. Asimismo, se necesitará personal nuevo para el manejo de dichos equipos

Luego de analizar los cuatro problemas obtenidos, se presentan 3 soluciones a llevar a cabo:

- a) Integración de los procesos para mejorar la productividad en el área de producción mediante la instalación de un sistema ERP.
- b) Implementar un área de metalmecánica.
- c) Elaboración e implementación de procedimientos en el área de producción.

4.4 Evaluación del alcance y limitaciones de las soluciones propuestas

Solución 1: Implementación de la estación piezas metálicas.

Esta solución planteada tendrá un alcance directo al problema descrito, ya que se integrarán todas las estaciones con el área de producción. Las partes metálicas, serán fabricadas en la misma planta por lo cual el abastecimiento de las mismas será inmediato, más preciso y más económico.

La limitación que probablemente se pueda tener es en los insumos de estas partes metálicas, ya que la producción es variable y no se tiene la cantidad exacta de insumo a requerir en cada pieza metálica.

Solución 2: Integración de los procesos para mejorar la productividad en el área de producción mediante la instalación de un sistema ERP.

La integración de los procesos para mejorar la productividad se realizará a través de la instalación de un sistema ERP, el cual tendrá un alcance a toda la empresa, ya que involucra a todas las áreas. Este sistema permitirá hacer un seguimiento desde que la materia prima es requerida hasta que el producto final es entregado al cliente.

Además, ayudará a programar adecuadamente la producción, ya que se tendrán datos 100 % reales los cuales serán actualizados constantemente con la ayuda del sistema ERP

Una limitación sería el tiempo de implementación del sistema ERP, ya que eso implica capacitaciones al personal, ingreso de información al nuevo sistema y un periodo de prueba en el cual se absuelven todas las dudas.

Solución 3: Elaboración e implementación de procedimientos en el área de producción.

Esta solución planteada tendrá un alcance a toda el área de producción y gerencia. Se elaborará un manual de procedimientos, este documento contiene la descripción de actividades que deben seguirse en la realización de las funciones de cada estación del área de producción. Para ello se tendrá como Responsables a la gerencia

La limitación que probablemente se pueda tener es el tiempo para elaborar e implementar estos procedimientos, ya que se necesita realizar un estudio preliminar para con base a ello identificar actividades, herramientas, encargados y también la implementación implica capacitaciones al personal, realizar un seguimiento para que se realice correctamente e igual a lo detallado en el proceso escrito.



CAPÍTULO V. IMPLEMENTACIÓN DE LAS SOLUCIONES

PROPUESTAS

5.1 Descripción detallada de las actividades de cada una de las propuestas de solución

Solución 1: Implementación del área metalmecánica.

- a) Calcular el área requerida para el área metalmecánica.
- b) Evaluar el espacio con que cuenta la planta para la ubicación de la nueva área.
- c) Mediante un diagrama de interrelaciones establecer la proximidad de las distintas áreas dentro del centro de producción según sea el grado de interacción.

A continuación, en los cuadros se muestra la tabla de valor de proximidad y la lista de motivos:

Tabla 5.1

Tabla de valor de proximidad

CODIGO	MOTIVO
1	Para tener orden en el proceso de producción
2	Las actividades no tienen relacion
3	Para evitar ruidos molestos
4	Para control sanitario de productos
5	Para mejor flujo de materiales
6	Para mejor acceso a la zona de servicios
7	Para que el empleado tenga facilida de maniobra

Fuente: Díaz Garay B., Jarufe Zedan B., Noriega Aranibar M.T. (2007)

En la figura siguiente se presenta la tabla relacional y en la figura se presenta el diagrama relacional

Figura 5.1

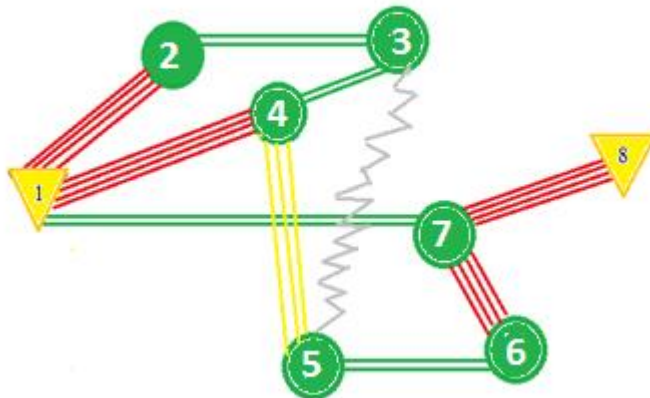
Tabla relacional

SIMB.	ÁREA
▽	1. Almacen de MP
○	2. Area de Corte y rolado de malla
○	3. Area de ensamblaje
○	4. Area de Metal mecánica
○	5. Area de Fraguado
○	6. Area de Embalaje Y Etiquetado
○	7. Area de Empaque
▽	8. Almacen de PT

Elaboración Propia

Figura 5.2.

Diagrama relacional de actividades




Elaboración Propia

- d) Reordenar las estaciones de trabajo según matriz de relaciones
- e) Identificar las maquinarias y/o utensilios a necesitar en la estación.

- f) Realizar una ficha técnica para todos los materiales a requerir.
- g) Verificar las especificaciones técnicas de la maquinaria principal a adquirir para la estación.

Tabla 5.2
Especificaciones torno de 3 metros

TORNO DE 3 METROS	
Marca: Rexion	
Dimensiones: - Largo: 4820 mm - Ancho: 1300 mm - Alto: 2100 mm	
Potencia del motor: 10 KW (15HP)	
Voltaje: 220 /380 /60 Hz / 3F	
Distancia entre puntas: 3000 mm	
Peso aprox (Neto): 4050 KG	

Fuente: Edipesa

Tabla 5.3
Especificaciones torno de 2 metros

TORNO DE 2 METROS	
Marca: Rexion	
Dimensiones: - Largo: 3820 mm - Ancho: 1300 mm - Alto: 2100 mm	
Potencia del motor: 10 KW (15HP)	
Voltaje: 220 /380 /60 Hz / 3F	
Distancia entre puntas: 2000 mm	
Peso aprox (Neto): 3650 KG	


Fuente: Edipesa

Para la solución propuesta se recomienda la elección del torno de 2 metros ya que el espacio en la planta es reducido. Además de eso la producción no es constante por lo que no se utilizaría el 100 % de un torno de 3 metros.

Tabla 5.4

Especificaciones fresa universal

FRESADORA UNIVERSAL	
Mesa	1320 X 320 mm
Cono del Husillo	ISO 50
Distancia entre el eje del Husillo a la superficie de la mesa	0-400 mm
Rango de Velocidades del Husillo	58-1800 RPM
Recorrido longitudinal de la mesa	1000 X 300 mm Manual
Peso	2300 / 2500 Kgs
Motor	4 KW




Fuente: Edipesa

Tabla 5.5

Especificaciones taladro de banco

TALADRO DE BANCO	
Marca	Bauker
Modelo	BD500
Uso	Intermedio
Potencia	500 W
Velocidad	510 - 3054 r.p.m.
Mandril	16 mm
Recorrido	65 mm
Alto	87 cm
Peso	39.5 kg
Voltaje	220V - 60Hz



Fuente: Sodimac Homecenter

- h) Buscar y seleccionar el personal responsable del área
- i) Evaluar las propuestas económicas según ficha e inversión

- j) Seleccionar la maquina a comprar
- k) Realizar las pruebas necesarias para confirmar el funcionamiento de la máquina
- l) Capacitar al personal que laborará en esa área.
- m) Verificar durante un periodo de prueba y analizar si todo está funcionando correctamente.

Solución 2: Integración de los procesos para mejorar la productividad en el área de producción.

Para la integración de los procesos se utilizará un sistema ERP, y se seguirán los siguientes pasos:

- a) Evaluación y revisión de todos los procesos actuales del área de producción y de las áreas involucradas, para conocer la interacción que tiene un área con otra.
- b) Definir los requisitos básicos y necesarios que la empresa necesita en el nuevo sistema ERP a implementar, el cual ayude a la integración de todos los procesos.
- c) Buscar un sistema que cumpla los requisitos mínimos que la empresa requiere. Se consultó con dos empresas con experiencia en el mercado y recomendaron tener un servidor físico en la empresa ya que de esa manera se tendrá mayor velocidad de proceso y no se tendrá dependencia de Internet para trabajar. Por ese motivo se obtuvo dos propuestas de sistema ERP:

Tabla 5.6

Propuesta ERP1

PROPUESTA SISTEMAS INFORMÁTICOS DEL BAIX LLOBREGAT SL	
INVERSIÓN APROXIMADA	12,720.00 - 15,900.00 US\$
FINANCIAMIENTO: CUOTA INICIAL DE 25% Y 3 CUOTAS A 30 - 60 Y 90 DIAS	
USUARIOS: 10	
CARACTERÍSTICAS:	
A) Módulo de contabilidad, compras, ventas, producción y almacén B) 40 horas de instalación que incluye: Creación, configuración y parametrización de la empresa. Configuración y personalización de puestos de trabajo. Configuración estándar de documentos de impresión. Instalación de impresoras e introducción de logo. C) Mantenimiento mensual: 164.00 USD\$ D) Actualizaciones del sistema sin costo	

Fuente: Sistema informáticos del Baix Llobregat

Tabla 5.7

Propuesta ERP2

PROPUESTA SELENE ERP	
INVERSIÓN APROXIMADA	40,000.00 - 45,000.00 US\$
FINANCIAMIENTO: CUOTA INICIAL DE 15,000.00 Y 24 CUOTAS SIN INTERESES	
CARACTERÍSTICAS:	
A) Cuenta con 3 etapas para la implementación B) Licencias indefinidas C) Sin costo por usuario. No hay límite de usuario D) Multi-empresa E) Costo de mantenimiento anual es igual al 10 % del valor de la implementación F) Sin costo de mantenimiento de licencias G) Actualizaciones del sistema no tienen costo H) Costo fijo por etapa I) Costo fijo por desarrollo de algun requerimiento	
ETAPAS DE IMPLEMENTACIÓN	
Etapa 1: Instalación y despliegue. Formatos corporativos. Migración de datos. Gestión de calidad. Análisis. Etapa 2: Adecuación y gestión de ciclos. Gestión de calidad. Formación funcional por equipos. Soporte a la información. Gestión de calidad del cliente. Ajustes. Evaluación funcional del equipo. Etapa 3: Gestión de calidad. Formación contable y financiera por equipo. Soporte a la información. Gestión de calidad del cliente. Ajustes. Evaluación Arranque y mantenimiento del primer año: Migración de datos. Pre-arranque. Arranque de sistemas. Soporte de alta intensidad post-arranque. Reajuste de sistema 90 días.	

Fuente: Selenne ERP

- d) Luego de analizar ambas propuestas se seleccionará la que mejor se adecue a la empresa.
- e) Recopilación de toda la información necesaria para implementar el sistema ERP.
- f) Implementación del sistema elegido.
- g) Programar las capacitaciones necesarias para un correcto uso del ERP.
- h) Realizar una revisión general para ver cómo está resultando la integración de los procesos mediante la implementación del sistema. Asimismo, se deben revisar las fallas encontradas para corregirlas y evitar que sucedan nuevamente.
- i) Programar últimas capacitaciones para resolver algunas dudas sobre el sistema ERP.
- j) Realizar una auditoría interna mensual para revisar constantemente los procesos, y así mejorarlos si fuera necesario.

Solución 3: Elaboración de procedimientos y diagramas de flujo en el área de producción.

- a) * Identificar el objetivo de cada proceso en el área de producción.*
- b) Detallar toda la información que se tenga de cada proceso, como se hace, en qué momento se hace, porque se hace, etc.
- c) Teniendo toda la base de datos, se procede a describir el procedimiento por cada estación de acuerdo a como se viene trabajando, asimismo se van analizando y mejorando. Los procesos pasan a gerencia para ser aprobados.
- d) Una vez aprobados se definen los indicadores a evaluar por procesos.
- e) Se asignarán responsables por estaciones, los cuales revisaran que los procesos se respeten y proporcionaran mejoras si fueran necesarias.
- f) Programar capacitaciones con los nuevos procesos.

5.2 Presupuesto general para la implementación de la solución

A) Presupuesto para la compra del torno:

Tabla 5.8

Presupuesto de la implementación de la estación de piezas metálicas

Problema	Solución	Requerimiento	Detalle	Estimado S/.
El proveedor de piezas metálicas no se abastece con los pedidos.	Implementación del área de fabricación de piezas metálicas	Utensilio para maquinaria	Guantes	S/. 100.00
			Lentes	S/. 40.00
			Otros EPPS(zapatos punta de acero, cascos)	S/. 100.00
		Gastos administrativos	Aviso de trabajo	S/. 60.00
			Selección de personal (8 H-H Aproximadamente)	S/. 200.00
			Pago de Seguro SCTR (1 AÑO)	S/. 1,500.00
		Maquinarias	Torno	S/. 15,000.00
			Fresa	S/. 12,000.00
			Taladro de banco	S/. 799.00
		Planilla mensual	Técnico	S/. 1,200.00
		Muebles	Mesa	S/. 220.00
			Armario stock de piezas	S/. 340.00
Otros gastos	Instalacion del Torno Acondicionamiento del espacio	S/. 2,000.00		
			TOTAL	S/. 33,559.00

Elaboración propia

B) Presupuesto para la implementación de un sistema ERP:

Tabla 5.9

Presupuesto de la integración de los procesos para mejorar la productividad en el área de producción mediante la instalación de un sistema ERP

Problema	Solución	Requerimiento	Detalle	Estimado S/.
La materia prima se utiliza en cantidades aproximadas, por lo que el costo no está claramente definido/ No existen registros históricos, sobre todo del tiempo de fabricación por producto.	Integración de los procesos para mejorar la productividad en el área de producción mediante la instalación de un sistema ERP	Sistema ERP	Implementación Capacitaciones Asesorías	S/. 52,470.00
		Servidor	Servidor	S/. 3,000.00
		Gastos adicionales	Equipos extras Instalación de nuevos equipos Servicio de cableado Otros	S/. 3,500.00
		TOTAL		

Elaboración propia

5.3 Cronograma de implementación

Tabla 5.10

Cronograma de actividades para la implementación del área metalmecánica

	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				RESPONSABLE
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Calcular el área requerida para la zona de tomo.	■																Asistente de Planta
Evaluar el espacio que cuenta la planta para la ubicación del tomo	■																Asistente de Planta
Establecer la proximidad de las distintas secciones dentro del centro de producción	■																Asistente de Planta
Reordenar las estaciones de trabajo según matriz de relaciones.		■	■														Asistente de Planta
Calcular la capacidad necesaria para la producción de las piezas metálicas				■													Asistente de Planta
Identificar los utensilios necesarios para el tomo				■													Asistente de Planta
Elaborar una ficha técnica con todos los datos tomados anteriormente					■												Jefe de Planta / Asistente de planta
Cotización del tomo a diferentes proveedores						■	■										Asistente Administrativo
Búsqueda y selección del personal que maneja la máquina						■	■										Asistente Administrativo
Evaluación de las propuestas económica según ficha e inversión								■									Gerente General
Selección de la máquina a comprar								■									Gerente General
Realizar las pruebas necesarias para confirmar el funcionamiento de la máquina									■								Jefe de Planta
Capacitar a la persona que se encargara del manejo de la máquina.										■							Jefe de Planta / Asistente de planta
Periodo de prueba											■	■	■				Jefe de Planta y Asistente de planta

Elaboración propia

Tabla 5.11

Cronograma de actividades de la integración de los procesos para mejorar la productividad en el área de producción

	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8				MES 9				MES 10				MES 11				MES 12				MES 13				MES 14				RESPONSABLE
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
Evaluar y revisar los procesos del área de producción.	■	■																																																			Jefe de Planta y Asistente de planta				
Definir requisitos básicos y necesarios del sistema que la empresa necesita.		■	■																																																		Asistente Administrativo				
Búsqueda del sistema ERP y evaluación de las propuestas obtenidas			■	■	■	■	■	■																																									Asistente Administrativo / Gerente General								
Recopilar toda la información necesaria para la implementación del sistema									■	■	■																																						Jefe de Planta y Asistente de planta								
Implementación del sistema elegido									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									Jefe de Planta y Asistente de planta								
Programar las capacitaciones que sea necesarias para un correcto uso del ERP.																																							■	■									Asistente Administrativo								
Revisión general																																							■	■	■	■							Jefe de Planta y Asistente de planta								
Programación de últimas capacitaciones																																								■									Asistente Administrativo								
Auditorías internas																																								■	■	■							Jefe de Planta								

Elaboración propia

Tabla 5.12

Cronograma de actividades de la elaboración de procedimientos y diagramas de flujo del área de producción

	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				RESPONSABLE
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Identificar el objetivo de cada proceso																	Asistente de Planta
Detallar la información necesaria por proceso																	Asistente de Planta
Elaborar los procesos																	Jefe de Planta / Asistente de planta
Revisión y aprobación																	Jefe de Planta / Gerente General
Elaborar los diagramas de flujo																	Jefe de Planta / Asistente de planta
Revisión y aprobación																	Jefe de Planta / Gerente General
Programar y realizar capacitaciones																	Jefe de Planta / Asistente de planta

Elaboración propia

5.4 Propuesta de mecanismos y/o indicadores de gestión

Los indicadores de gestión ayudan a saber cómo se encuentra la empresa y como va evolucionando a través del tiempo.

A continuación, se muestran los resultados de los indicadores, los cálculos pueden ser revisados en el Anexo 1.

A) Indicadores Financieros:

- **Liquidez General:** Es el resultado de dividir los activos corrientes entre los pasivos corrientes.

Tabla 5.13

Indicador liquidez general

LIQUIDEZ GENERAL	2011	2012	2013
	3.61	7.45	4.75

Elaboración propia

Este indicador muestra que por cada sol de deuda, la empresa cuenta con 3.61 en el 2011, 7.45 en el 2012 y 4.75 en el 2013 para pagarla. Mientras el indicador sea más alto, mayor será la capacidad de la empresa de pagar sus deudas. Se puede observar que la empresa tiene un buen indicador, 4.75 en el año 2013.

- Prueba Ácida: Es el resultado del Activo Corriente menos el Inventario sobre el pasivo corriente.

Tabla 5.14

Indicador prueba ácida

PRUEBA ÁCIDA	2011	2012	2013
	2.27	4.53	3.5

Elaboración propia

Este indicador mide la capacidad de la empresa para enfrentar sus obligaciones corrientes sin contar con la venta del inventario. Se afirma que la empresa muestra un buen indicador el último año de análisis.

- Prueba Defensiva: Es el resultado de dividir Caja y Bancos entre el pasivo corriente.

Tabla 5.15

Indicador prueba defensiva

PRUEBA DEFENSIVA	2011	2012	2013
	0.81	1.46	1.48

Elaboración propia

* Este indicador permite medir la capacidad efectiva de la empresa en el corto plazo con solo los activos que se encuentran en Caja y Bancos. Indica la capacidad de la empresa para operar con sus activos más líquidos. Se observa que el indicador se ha incrementado año a año alcanzando un valor de 1.48 en el año 2013, lo cual es algo positivo para la empresa.

- Capital de Trabajo: Es el resultado de la resta del activo corriente menos el pasivo corriente:

Tabla 5.16

Indicador capital de trabajo

CAPITAL DE TRABAJO	2011	2012	2013
	977,102.00	1,171,131.00	1,109,770.85

Elaboración propia

Este Indicador mide la capacidad que tiene la empresa de llevar a cabo sus actividades con normalidad en el corto plazo.

- Rentabilidad:
 - Rentabilidad sobre el patrimonio: Es el resultado de dividir la utilidad neta entre el patrimonio.

Tabla 5.17

Indicador rentabilidad sobre el patrimonio

RENTABILIDAD SOBRE EL PATRIMONIO	2011	2012	2013
	33.00%	24.56%	8.46%

Elaboración propia

Mide la capacidad de la empresa para generar utilidad a favor del propietario. Podemos observar que el porcentaje de este indicador ha ido disminuyendo año a año, lo cual significa que la rentabilidad sobre el patrimonio ha ido disminuyendo, algo negativo para la empresa.

- Rentabilidad sobre la inversión: Es el resultado de dividir la utilidad neta entre el activo.

Tabla 5.18

Indicador rentabilidad sobre la inversión

RENTABILIDAD SOBRE LA INVERSION	2011	2012	2013
	26.00%	21.93%	7.17%

Elaboración propia

Este indicador mide la capacidad que tiene la empresa para generar valor permitiendo apreciar la capacidad para obtener beneficio del activo total de la empresa. Al igual que el indicador anterior se puede observar que el porcentaje ha ido disminuyendo.

- Utilidad ventas: Es el resultado de dividir la utilidad antes de impuestos entre las ventas.

Tabla 5.19

Indicador utilidad - ventas

UTILIDAD VENTAS	2011	2012	2013
	14.00%	15.61%	5.76%

Elaboración propia

Mide la rentabilidad de la empresa.

En este caso se puede observar que la rentabilidad bajo en el año 2013, lo cual no es muy favorable para la empresa.

B) Indicadores de Producción:

- Porcentaje de unidades defectuosas: Relación de productos defectuosos y el total de productos. En la tabla se muestran datos del año 2014.

Tabla 5.20

Porcentaje mensual de defectuosos

MES	PORCENTAJE
ENERO	5.92%
FEBRERO	4.93%
MARZO	4.28%
ABRIL	4.46%
MAYO	5.14%
JUNIO	5.98%
JULIO	6.01%
AGOSTO	5.92%
SEPTIEMBRE	6.32%
OCTUBRE	5.55%
NOVIEMBRE	6.01%
DICIEMBRE	5.73%

Elaboración propia

El porcentaje promedio de productos defectuosos oscila entre 4% y 6%. Los productos defectuosos se pueden clasificar en dos tipos:

- Productos defectuosos A: Son aquellos filtros que durante el proceso de producción se generó algún error en una de las estaciones, generando así un filtro defectuoso, el cual tiene que ser revisado para ver si se puede arreglar o si se desecha.
- Productos defectuosos B: Son aquellos filtros que luego de ser entregados al cliente retornan por algún problema que tuvo durante el funcionamiento. Por ejemplo, error en las medidas enviadas por el cliente o error en el material solicitado.

Con las mejoras propuestas se espera reducir este porcentaje ya que existirán manuales de procedimientos los cuales tienen que ser respetados. Estos manuales tendrán presente el control de calidad constante para evitar cualquier defecto en el producto.

- Productividad: Este indicador es usado para determinar qué tan productiva y eficiente es la empresa con respecto a los insumos usados. Es la relación entre la cantidad de productos obtenidos y los recursos utilizados para obtener esa producción.

En el siguiente cuadro se observa la productividad por hora y la meta a la que se quiere llegar aplicando la mejora propuesta.

Tabla 5.21

Productividad octubre

OCTUBRE	
TOTAL DE FILTROS FABRICADOS	793
SEMANAS TRABAJADAS	4
HORAS TRABAJADAS POR SEMANA	48
PRODUCTIVIDAD	4.13

Fuente: Filtros San Jorge SAC

Tabla 5.22

Productividad noviembre

NOVIEMBRE	
TOTAL DE FILTROS FABRICADOS	765
SEMANAS TRABAJADAS	4
HORAS TRABAJADAS POR SEMANA	48
PRODUCTIVIDAD	3.98

Fuente: Filtros San Jorge SAC

Tabla 5.23

Productividad diciembre

DICIEMBRE	
TOTAL DE FILTROS FABRICADOS	576
SEMANAS TRABAJADAS	4
HORAS TRABAJADAS POR SEMANA	48
PRODUCTIVIDAD	3.00

Fuente: Filtros San Jorge SAC

Tabla 5.24

Indicador productividad

OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	META
4.13	3.98	3.00	6

Elaboración propia

Tomando como referencia la fabricación de 10 filtros de aire, tenemos el siguiente tiempo de fabricación de las tapas:

Tabla 5.25

Tiempo de fabricación de tapas

TIEMPO DE FABRICACIÓN	HORAS
PROVEEDOR	8
FILTROS SAN JORGE SAC	2

Fuente: Filtros San Jorge SAC

Para el cálculo de la productividad con las mejoras propuestas tomamos como referencia la cantidad máxima de filtros fabricados en el año 2014 que es de 1011 unidades. Se aplica el mismo porcentaje de crecimiento de ventas que es el 5%, ya que al disminuir los tiempos de fabricación se podrán cumplir los tiempos pactados con el cliente, lo cual generará mayores pedidos.

Tabla 5.26

Productividad con mejoras propuesta

IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA	
TOTAL FILTROS FABRICADOS	1061.55
SEMANAS TRABAJADAS	4
HORAS TRABAJADAS POR SEMANA	48
PRODUCTIVIDAD	6

Elaboración propia

Se concluye que con las mejoras propuestas es posible llegar a una meta de 6 filtros por hora dependiente del tipo y del tamaño. En este caso se analizó con una cantidad total de filtros producidos.

- Nivel de servicio: Relación de pedidos entregados a tiempo y el total de pedidos entregados

El porcentaje de pedidos entregados a tiempo del año 2015 se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 5.27

Porcentaje de pedidos entregados a tiempo – Año 2015

MES	PORCENTAJE
ENERO	58.00%
FEBRERO	57.97%
MARZO	55.32%
ABRIL	57.89%
MAYO	62.22%
JUNIO	61.40%
JULIO	60.38%
AGOSTO	64.81%
SEPTIEMBRE	83.33%
OCTUBRE	89.66%
NOVIEMBRE	84.91%
DICIEMBRE	91.49%

Fuente: Filtros San Jorge SAC

La meta para este indicador sería de un porcentaje de 90 % de pedidos entregados a tiempo. Ya que con las mejoras propuestas se disminuirá el tiempo de fabricación, lo cual permitirá cumplir con los tiempos pactados con el cliente. Por otro lado se podrán tener tiempos casi exactos de fabricación por tipo de filtro, eso permitirá dar tiempos reales de entrega y ya no un tiempo estándar como el que se viene dando.



CAPÍTULO VI. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA Y BENEFICIOS ESPERADOS

6.1 Evaluación cualitativa de la solución propuesta:

La evaluación cualitativa se realizará mediante un análisis de dos puntos de vista: interno y externo. Ambos puntos de vista se muestran por los beneficios que la empresa tendrá con la implementación de las soluciones planteadas.

Desde el punto de vista interno se afirma lo siguiente:

- El ordenamiento de procesos hará posible que cada operario se enfoque en lo que le corresponde evitando confusiones de labores.
- La implementación del sistema ERP, permitirá tener información la información de los clientes y proveedores más ordenada.
- Existirá una comunicación más fluida entre los colaboradores y una mejor organización interna.
- Se plantearán objetivos más altos, los cuales podrán ser alcanzados
- Se trabajará en la mejora continua, analizando el buen funcionamiento del sistema
- La Nueva área de Metalmecánica permitirá tener una fecha de entrega más exacta.
- El sistema ERP permitirá obtener los precios de los filtros de manera más exacta y ya no se tendría que estar calculando de manera empírica.

Desde el punto de vista externo se podrá afirmar lo siguiente:

- Se mejorará la calidad de respuesta ante las nuevas oportunidades en el mercado
- Mejorará la imagen de la empresa.

- Se generará mayor satisfacción a los clientes.
- Se reforzará la confianza con nuestros actuales clientes
- La empresa tendrá una mejor competitividad en el mercado.



6.2 Determinación de escenarios para la solución propuesta

En el siguiente cuadro se observa la estimación de las ventas durante los 6 meses siguientes según el comportamiento que ya ha tenido la empresa por meses anteriores. La empresa maneja un crecimiento mensual que varía entre el 3% y el 5%.

Tabla 6.1

Estimación con condiciones actuales

	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
VENTAS	S/. 264,646.68	S/. 269,939.62	S/. 278,037.81	S/. 283,598.56	S/. 286,434.55	S/. 292,163.24	S/. 300,928.13	S/. 309,955.98	S/. 313,055.54	S/. 322,447.20	S/. 332,120.62	S/. 335,441.83
	S/. 132,323.34	S/. 134,969.81	S/. 139,018.90	S/. 141,799.28	S/. 143,217.27	S/. 146,081.62	S/. 150,464.07	S/. 154,977.99	S/. 156,527.77	S/. 161,223.60	S/. 166,060.31	S/. 167,720.91
MANO DE OBRA	S/. 8,107.00	S/. 8,107.00	S/. 8,107.00	S/. 8,107.00	S/. 8,107.00	S/. 8,107.00	S/. 8,107.00	S/. 8,107.00	S/. 8,107.00	S/. 8,107.00	S/. 8,107.00	S/. 8,107.00
MATERIA PRIMA D	S/. 27,787.90	S/. 28,343.66	S/. 29,193.97	S/. 29,777.85	S/. 30,075.63	S/. 30,677.14	S/. 31,597.45	S/. 32,545.38	S/. 32,870.83	S/. 33,856.96	S/. 34,872.67	S/. 35,221.39
MATERIA PRIMA I	S/. 6,113.34	S/. 6,235.61	S/. 6,422.67	S/. 6,551.13	S/. 6,616.64	S/. 6,748.97	S/. 6,951.44	S/. 7,159.98	S/. 7,231.58	S/. 7,448.53	S/. 7,671.99	S/. 7,748.71
UTILIDAD BRUTA	S/. 222,638.44	S/. 227,253.35	S/. 234,314.16	S/. 239,162.59	S/. 241,635.28	S/. 246,630.13	S/. 254,272.24	S/. 262,143.62	S/. 264,846.12	S/. 273,034.72	S/. 281,468.97	S/. 284,364.73
GASTOS												
ADMINISTRATIVOS	S/. 2,646.47	S/. 2,699.40	S/. 2,780.38	S/. 2,835.99	S/. 2,864.35	S/. 2,921.63	S/. 3,009.28	S/. 3,099.56	S/. 3,130.56	S/. 3,224.47	S/. 3,321.21	S/. 3,354.42
OTROS GASTOS	S/. 6,616.17	S/. 6,748.49	S/. 6,950.95	S/. 7,089.96	S/. 7,160.86	S/. 7,304.08	S/. 7,523.20	S/. 7,748.90	S/. 7,826.39	S/. 8,061.18	S/. 8,303.02	S/. 8,386.05
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	S/. 213,375.81	S/. 217,805.47	S/. 224,582.84	S/. 229,236.64	S/. 231,610.07	S/. 236,404.41	S/. 243,739.76	S/. 251,295.16	S/. 253,889.18	S/. 261,749.07	S/. 269,844.75	S/. 272,624.27
IMPUESTOS	S/. 64,012.74	S/. 65,341.64	S/. 67,374.85	S/. 68,770.99	S/. 69,483.02	S/. 70,921.32	S/. 73,121.93	S/. 75,388.55	S/. 76,166.75	S/. 78,524.72	S/. 80,953.42	S/. 81,787.28
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	S/. 149,363.07	S/. 152,463.83	S/. 157,207.99	S/. 160,465.65	S/. 162,127.05	S/. 165,483.09	S/. 170,617.83	S/. 175,906.61	S/. 177,722.43	S/. 183,224.35	S/. 188,891.32	S/. 190,836.99

Fuente: Filtros San Jorge SAC

6.3 Estimación de resultados de la implementación

Según las soluciones propuestas, y tomando en cuenta la siguiente información:

- Crecimiento del sector construcción 4,4% (Gestión, 2015)
- Crecimiento del sector minería 5.6% (Perú 21, 2015)

Se propone un crecimiento del 5% tomando como referencia lo indicado, además se propone como meta un 90 % de nivel de servicio. Se considera que con la implementación del ERP y del área de fabricación de piezas metálicas se llegará a cumplir la meta.

Tabla 6.2

Estimación con mejoras propuestas

	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
VENTAS	S/. 277,879.02	S/. 283,436.60	S/. 291,939.70	S/. 297,778.49	S/. 300,756.27	S/. 306,771.40	S/. 315,974.54	S/. 325,453.78	S/. 328,708.32	S/. 338,569.57	S/. 348,726.65	S/. 352,213.92
	S/. 138,939.51	S/. 141,718.30	S/. 145,969.85	S/. 148,889.24	S/. 150,378.14	S/. 153,385.70	S/. 157,987.27	S/. 162,726.89	S/. 164,354.16	S/. 169,284.78	S/. 174,363.33	S/. 176,106.96
MANO DE OBRA	S/. 8,107.00	S/. 8,107.00	S/. 8,107.00	S/. 8,107.00	S/. 8,107.00	S/. 8,107.00	S/. 8,107.00	S/. 8,107.00	S/. 8,107.00	S/. 8,107.00	S/. 8,107.00	S/. 8,107.00
MATERIA PRIMA D	S/. 29,177.30	S/. 29,760.84	S/. 30,653.67	S/. 31,266.74	S/. 31,579.41	S/. 32,211.00	S/. 33,177.33	S/. 34,172.65	S/. 34,514.37	S/. 35,549.80	S/. 36,616.30	S/. 36,982.46
MATERIA PRIMA I	S/. 6,419.01	S/. 6,547.39	S/. 6,743.81	S/. 6,878.68	S/. 6,947.47	S/. 7,086.42	S/. 7,299.01	S/. 7,517.98	S/. 7,593.16	S/. 7,820.96	S/. 8,055.59	S/. 8,136.14
UTILIDAD BRUTA	S/. 234,175.72	S/. 239,021.37	S/. 246,435.22	S/. 251,526.06	S/. 254,122.40	S/. 259,366.98	S/. 267,391.20	S/. 275,656.15	S/. 278,493.78	S/. 287,091.80	S/. 295,947.77	S/. 298,988.32
GASTOS												
ADMINISTRATIVOS	S/. 2,778.79	S/. 2,834.37	S/. 2,919.40	S/. 2,977.78	S/. 3,007.56	S/. 3,067.71	S/. 3,159.75	S/. 3,254.54	S/. 3,287.08	S/. 3,385.70	S/. 3,487.27	S/. 3,522.14
OTROS GASTOS	S/. 6,946.98	S/. 7,085.91	S/. 7,298.49	S/. 7,444.46	S/. 7,518.91	S/. 7,669.28	S/. 7,899.36	S/. 8,136.34	S/. 8,217.71	S/. 8,464.24	S/. 8,718.17	S/. 8,805.35
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	S/. 224,449.95	S/. 229,101.09	S/. 236,217.33	S/. 241,103.82	S/. 243,595.93	S/. 248,629.98	S/. 256,332.09	S/. 264,265.27	S/. 266,988.99	S/. 275,241.87	S/. 283,742.34	S/. 286,660.83
IMPUESTO	S/. 67,334.98	S/. 68,730.33	S/. 70,865.20	S/. 72,331.15	S/. 73,078.78	S/. 74,589.00	S/. 76,899.63	S/. 79,279.58	S/. 80,096.70	S/. 82,572.56	S/. 85,122.70	S/. 85,998.25
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	S/. 157,114.96	S/. 160,370.76	S/. 165,352.13	S/. 168,772.67	S/. 170,517.15	S/. 174,040.99	S/. 179,432.47	S/. 184,985.69	S/. 186,892.29	S/. 192,669.31	S/. 198,619.63	S/. 200,662.58

Elaboración propia

6.4 Análisis económico y financiero de la propuesta

La evaluación económica de la mejora se calcula mediante el flujo de caja. Si la mejora incrementa beneficios, haciendo que el costo de la implementación sea menor, será favorable para la empresa.

En los cuadros siguientes, se detalla los egresos y los beneficios.

A) Egresos:

Tabla 6.3

Egresos de la implementación

	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	ENERO
COMPRA TORNO	S/. 5,000.00	5000	5000	5000								
COMPRA FRESA	S/. 4,000.00	4000	4000									
COMPRA TALADRO	S/. 799.00											
COMPRA DE UTENSILIOS	S/. 240.00											
GASTOS ADMINISTRATIVOS	S/. 260.00	S/. 4,000.00										
PLANILLA MENSUAL TECNICO	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00
MUEBLES	S/. 560.00											
OTROS GASTOS	S/. 2,000.00											
SISTEMA ERP	S/. 13,117.50	S/. 13,117.50	S/. 13,117.50	S/. 13,117.50								
COMPRA DE UN SERVIDOR	S/. 3,000.00											
OTROS GASTOS	S/. 3,500.00											
TOTAL EGRESOS	S/. 33,676.50	S/. 27,317.50	S/. 23,317.50	S/. 19,317.50	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00

Elaboración propia

B) Beneficios

Tabla 6.4

Beneficios generados por la implementación

BENEFICIOS TOTALES EN SOLES												
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Reducción de gastos de material de oficina	S/. 376.0	S/. 376.0	S/. 376.0	S/. 376.0	S/. 376.0	S/. 376.0	S/. 376.0	S/. 376.0	S/. 376.0	S/. 376.0	S/. 376.0	S/. 376.0
Eliminación de las demoras en entrega de productos	S/. 4,000.0	S/. 4,000.0	S/. 4,000.0	S/. 4,000.0	S/. 4,000.0	S/. 4,000.0	S/. 4,000.0	S/. 4,000.0	S/. 4,000.0	S/. 4,000.0	S/. 4,000.0	S/. 4,000.0
Eliminación de perdidas de clientes	S/. 13,000.0	S/. 13,000.0	S/. 13,000.0	S/. 13,000.0	S/. 13,000.0	S/. 13,000.0	S/. 13,000.0	S/. 13,000.0	S/. 13,000.0	S/. 13,000.0	S/. 13,000.0	S/. 13,000.0
Disminución de errores en los productos	S/. 2,440.0	S/. 2,440.0	S/. 2,440.0	S/. 2,440.0	S/. 2,440.0	S/. 2,440.0	S/. 2,440.0	S/. 2,440.0	S/. 2,440.0	S/. 2,440.0	S/. 2,440.0	S/. 2,440.0
BENEFICIOS TOTALES	S/. 19,816.0	S/. 19,816.0	S/. 19,816.0	S/. 19,816.0	S/. 19,816.0	S/. 19,816.0	S/. 19,816.0	S/. 19,816.0	S/. 19,816.0	S/. 19,816.0	S/. 19,816.0	S/. 19,816.0

Elaboración propia

C) Flujo de Caja:

Se tomará como ingresos el 5% de incremento de las ventas proyectadas.

Tabla 6.5

Flujo de caja de los meses proyectados

	INVERSION	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
INGRESOS		S/. 13,232.33	S/. 13,496.98	S/. 13,901.89	S/. 14,179.93	S/. 14,321.73	S/. 14,608.16	S/. 15,046.41	S/. 15,497.80	S/. 15,652.78	S/. 16,122.36	S/. 16,606.03	S/. 16,772.09
BENEFICIOS NETOS		S/. 10,000.00	S/. 19,816.00	S/. 19,816.00	S/. 19,816.00	S/. 19,816.00	S/. 19,816.00	S/. 19,816.00	S/. 19,816.00	S/. 19,816.00	S/. 19,816.00	S/. 19,816.00	S/. 19,816.00
EGRESOS		S/. 33,676.50	S/. 27,317.50	S/. 23,317.50	S/. 19,317.50	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00
Flujo de caja neto	S/. -92,529.00	S/. -10,444.17	S/. 5,995.48	S/. 10,400.39	S/. 14,678.43	S/. 32,937.73	S/. 33,224.16	S/. 33,662.41	S/. 34,113.80	S/. 34,268.78	S/. 34,738.36	S/. 35,222.03	S/. 35,388.09

Elaboración propia

D) VAN

Siendo el VAN positivo, se concluye que la implementación es viable.

Tabla 6.6

VAN

Inversión	S/. 92,529.00
Tasa	11%
VAN	S/. 35,449.86

Elaboración propia

E) TIR:

Tabla 6.7

TIR

TIR	16%
------------	------------

Elaboración propia

F) Beneficio / Costo:

Tabla 6.8

Relación beneficio -Costo

Beneficios Totales	S/. 407,414.49
Costos Totales	S/. 113,229.00
Costos Totales	3.60

Elaboración propia

Siendo la relación $B/C > 1$, el proyecto es viable pues los beneficios son mayores a los costos. Por cada sol de costos se obtiene más de un sol en beneficios.

G) Periodo de recupero de la inversión: 6 Meses y 3 días.

6.5 Impacto de la solución propuesta

6.5.1 Impacto social

La aplicación de las mejoras originará ciertos impactos sociales:

- En el área de producción, habrá una disminución de presión de trabajo hacia los operarios puesto que al ordenar las estaciones de trabajo y teniendo una base de datos de los procesos a seguir, ya se tendría con mayor exactitud cómo debe ser la producción, disminuyendo los errores y las pruebas que se realizan. Además, trabajarán de manera más cómoda ya que se les dará las dimensiones adecuadas para que puedan realizar todas las actividades involucradas en el proceso.
- Al mejorar la planificación de la producción, se reducen las horas extras en la planta de producción y los operarios podrán trabajar sus horas programadas.
- Se pueden gestionar mejor las necesidades de personal dado que la planificación de adquisición de todos los insumos y materiales serán realizados con anterioridad según programación.
- Generación de empleo para personas capacitadas para las operaciones a desarrollarse.
- Aporte positivo en el crecimiento de la economía nacional.

6.5.2 Impacto ambiental

Para evaluar el impacto ambiental, se utilizará el procedimiento evaluación del impacto ambiental (EIA) que sirve para identificar, prevenir e interpretar los impactos ambientales que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser puesto en marcha.

Para elaborar el EIA se toman en cuenta los siguientes parámetros:

Tabla 6.9

Parámetros tomados en el EIA

Muy poco significativo (1)	0.10 - <0.39
Poco significativo (2)	0.40 - <0.49
Moderadamente significativo (3)	0.50 - <0.59
Muy significativo (4)	0.60 - <0.69
Altamente significativo (5)	0.70 - 1.0

Rango	Magnitud (m)	Duración (d)	Extensión (e)	Sensibilidad	
1	Muy pequeña	Días	Puntual	0,8	Nula
	Casi imperceptible	1- 7 días	En un punto del proyecto		
2	Pequeña	Semanas	Local	0,85	Baja
	Leve alteracion	1- 4 semanas	En una seccion del proyecto		
3	Mediana	Meses	Area del proyecto	0,9	Media
	Moderada alteracion	1-12 meses	En el area del proyecto		
4	Alta	Años	Mas alla del proyecto	0,95	Alta
	Se produce Modificacion	1- 10 años	Dentro del area de influencia		
5	Muy alta	Permanent	Distrital	1	Extrema
	Modificacion sustancial	Mas de 10 años	Fuera de l area de influencia		

Elaboración propia

SCIENTIA ET PRAXIS

A continuación, la matriz de Leopold donde se detalla las acciones o etapas del proceso versus los factores ambientales que son susceptibles a ser modificados con la elaboración del proyecto.

Tabla 6.10

Matriz de Leopold

FACTORES AMBIENTALES	N°	ELEMENTO AMBIENTALES / IMPACTOS	ETAPAS DEL PROCESO					
			a) Cortado	b) Soldado	c) Pileado	d) Ensamblado	e) Fraguado	f) Embalado
COMPONENTE AMBIENTAL METODO FISICO	A	AIRE						
	A1	Contaminacion del aire por emisiones de combustion		0,4		0,45	0,42	
	A2	Contaminacion del aire debido al pulido de metales				0,58		
	A3	Ruido generado por las maquinas (contaminacion sonora)	0,25					
	AG	AGUA						
	AG1	Contaminacion de aguas superficiales					0,1	
	AG2	Contaminacion de aguas subterranas					0,1	
	S	SUELO						
	S1	Contaminacion por residuos de materiales, embalajes	0,5		0,55		0,6	0,4
	S2	Contaminacion por vertido de Efluentes					0,5	
METODO BIOLOGICO	FL	FLORA						
	FL1	Eliminacion de la cobertura vegetal						
	FA	FAUNA						
	FA1	alteracion del habitat de la fauna						
METODO SOCIOECONOMICO	P	SEGURIDAD Y SALUD						
	P1	Riesgo de exposicion del personal a compuestos quimicos					0,5	
	P2	Riesgo de exposicion del personal a ruidos intensos	0,45					
	E	ECONOMIA						
	E1	Generacion de empleo	0,65	0,65	0,65	0,65	0,7	0,4
	E2							

Elaboración propia

Resumen de la evaluación de magnitudes dada la siguiente fórmula:

$$IS = [(2m + d + e)/20] * s$$

Tabla 6.11

Evaluación de magnitudes

	m	d	e	S	Total
A.1/b	2	3	2	0.85	0.3825
A.1/d	3	3	2	0.85	0.4675
A.1/e	3	3	2	0.85	0.4675
A.2/d	3	3	2	0.9	0.495
A.3/a	1	2	2	0.8	0.24
AG1/e	1	1	2	0.8	0.2
AG2/e	1	1	2	0.8	0.2
S1/a	3	3	2	0.9	0.495
S1/c	3	3	2	0.9	0.495
S1/e	4	3	3	0.95	0.665
S1/f	2	3	2	0.85	0.3825
S2/e	4	3	2	0.9	0.585
P1/e	4	3	2	0.9	0.585
P1/a	2	2	2	0.8	0.32
E1/a,b,c,d,e,f,g,h	2	3	3	0.9	0.45

Elaboración propia

En estos resultados se muestra que S1/e, Contaminación del suelo debido a los residuos de los materiales por parte del Fraguado, es el que genera mayor impacto negativo al ambiente. Sin embargo, el proyecto en global no presenta mayor problema en lo que contaminación se refiere.

CONCLUSIONES

Después de haber desarrollado el presente estudio, se puede concluir lo siguiente:

- Se fortalece la capacidad de gestión de la Empresa FILTROS SAN JORGE mediante un sistema ERP que tendrá como base los procedimientos que se estipularán para la producción y así mismo integrará la nueva área de metal mecánica para poder tener todos los tiempos exactos.
- La implementación del ERP incurre positivamente en la integración de los procesos de producción, identificando todos los recursos y aprovechando al máximo los recursos disponibles.
- El problema principal encontrado en la empresa FILTROS SAN JORGE S.A.C es el retraso que se genera en el proceso de producción. Esto se debe a la falta de procedimientos, sistema y por tiempos de fabricación inexactos.
- El cuello de botella de la producción es cuando se terceriza las tapas y anillos es por ello que se requiere un área de metal mecánica en planta para obtener un tiempo definido en esta parte del proceso y lograr tener un tiempo definido de producción.
- Las propuestas de mejora tienen viabilidad económica porque generarían beneficios mayores a los egresos que se realizarían. A su vez facilitan las actividades y ayudan a optimizar el tiempo.

RECOMENDACIONES

- La implementación del sistema ERP debe involucrar una cantidad de horas considerables de capacitación, asimismo debe ser evaluado constantemente para poder hacer los cambios respectivos y así mejorar y ajustar el sistema a las necesidades de la empresa.
- Es indispensable que la organización cuente con los procedimientos y manuales debidamente actualizados para tener una implementación correcta del sistema.
- Tener una comunicación efectiva con el proveedor para alinear los objetivos y metas que la empresa desea alcanzar.
- Es recomendable fortalecer la inducción de todo el proceso de fabricación al personal nuevo que operará en el área de piezas metálicas, para que puedan ejecutar cualquier tarea cuando se requiera. Esto ayudará a tener conocimiento global de los procesos.
- Programar auditorías internas para la medición de cumplimiento de los procedimientos y corroborar el buen funcionamiento del sistema.

REFERENCIAS

- El Comercio. (11 de Abril de 2014). *Goodyear Perú espera incrementar hasta en 5% sus ventas en 2014*. Recuperado de <http://elcomercio.pe/economia/negocios/goodyear-peru-espera-incrementar-sus-ventas-hasta-5-2014-noticia-1722015>
- García, G. (24 de Marzo de 2013). *Industria de la construcción crecerá más en el sur*. Recuperado de <http://www.larepublica.pe/24-03-2013/industria-de-la-construccion-crecera-mas-en-el-sur>
- Filtros San Jorge SAC. (2015). *Filtros de aceite*. Recuperado de <http://www.filtrosanjorge.com/productos/filtros-de-aceite/>.
- Gestión. (s.f.). *Manufactureras contribuyentes crecen casi 40% en cinco años*. Recuperado de <http://gestion.pe/noticia/946289/industrias-manufactureras-contribuyentes-crecen-casi-40-cinco-anos>
- Gestión. (16 de Abril de 2014). *Los sectores primarios impulsarían crecimiento del Perú en el 2014, según el BCP*. Recuperado de <http://gestion.pe/economia/sectores-primarios-impulsarian-crecimiento-durante-2014-segun-bcp-2094800>
- Gestión. (16 de Noviembre de 2015). *Construcción crecerá a 4.4% en 2016 por recuperación económica y de inversión pública*. Recuperado de <http://gestion.pe/economia/construccion-crecera-44-2016-recuperacion-economica-y-inversion-publica-2148536>
- Minas, M. d. (s.f.). *Perú: Un país minero lleno de oportunidades*. Ministerio de Energía y Minas. Recuperado de http://www.minem.gob.pe/_detalle.php?idSector=1&idTitular=159&idMenu=sub149&idCateg=159
- Moscoso, G. D. (2013). *Mejoras en el proceso de fabricación de una empresa de Artes Gráficas*. (Tesis para optar el Título Profesional en Ingeniería Industrial) Universidad de Lima.
- América Económica, A. P. (14 de Febrero de 2014). *PIB peruano se expandió 5.02% en el 2013*. Recuperado de <http://www.americaeconomia.com/economia-mercados/finanzas/pib-peruano-se-expandio-502-en-el-2013>
- Perú 21. (14 de Febrero de 2015). *Minería liderará crecimiento de economía peruana en 2015*. Recuperado de <http://peru21.pe/economia/mineria-liderara-crecimiento-economia-peruana-2015-2211904>
- PERU, E. C. (11 de ABRIL de 2014). *Economía peruana habría crecido 4.9% durante Febrero*. Recuperado de <http://elcomercio.pe/economia/peru/economia-peruana-habria-crecido-49-durante-febrero-noticia-1722184>
- Oshiro, C.A. (2015). *Mejora en los procesos de la empresa de servicios para vehículos en Factoría Shigeo*. (Tesis para optar el Título Profesional en Ingeniería Industrial) Universidad de Lima.

BIBLIOGRAFÍA

- Bonilla Pastor, Elsie; Díaz Garay, Bertha; Kleeberg Hidalgo, Fernando; Noriega Aranibar, Maria Teresa (2010). *Mejora continua de los procesos: Herramientas y técnicas* (1a ed). Lima: Universidad de Lima Fondo Editorial
- Chase, Richard B; Jacobs, F. Robert (2014). *Administración de operaciones, producción y cadena de suministros*. México: McGraw-Hill
- Porter, Michael E. (1996). *Estrategia competitiva: Técnica para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. México: Continental.
- Díaz Garay, Bertha; Jarufe e dan, Benjamin; Noriega Aranibar, Maria Teresa (2007). *Disposición de planta* (2da ed). Lima: Universidad de Lima Fondo Editorial





ANEXO

Anexo 1: Beneficios generados al implementar las soluciones propuestas:

<i>Gastos de oficina</i>			
<i>CONCEPTO</i>	<i>Hojas Promedio/semana</i>	<i>IMP (S/.) por Hoja</i>	<i>Total</i>
Impresión de Inventarios de almacén	100	S/. 0.30	S/. 30.00
Impresión de Reporte de ventas diarias	60	S/. 0.40	S/. 24.00
Impresión de Notas de Ventas	80	S/. 0.50	S/. 40.00
TOTAL SEMANAL (S/.)			S/. 94.00
TOTAL MENSUAL (S/.)			S/. 376.00

<i>Eliminación de demoras en los servicios y demoras de los productos</i>			
<i>CONCEPTO</i>	<i>CANT. PROME.</i>	<i>Costo (S/.)</i>	<i>TOTAL</i>
Servicio de piezas metalicas (cantidad maxima aprox)	420	S/. 5.00	S/. 2,100.00
TOTAL MENSUAL (S/.)			S/. 2,100.00

<i>Eliminación de perdida de clientes</i>			
<i>CONCEPTO</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Costo (S/.)</i>	<i>Total</i>
Filtros que se produciran en otras empresas	40	S/. 65.00	S/. 2,600.00
TOTAL MENSUAL (S/.)			S/. 2,600.00

<i>Reducción de errores por el producto</i>			
<i>CONCEPTO</i>	<i>CANT. PROME.</i>	<i>Costo (S/.)</i>	<i>IMPORTE PROMEDIO</i>
Tarjeta de procesos extraviadas	3	S/. 2.00	S/. 6.00
Hojas de seguimiento extraviadas	1	S/. 2.00	S/. 2.00
Hojas de seguimiento erradas	2	S/. 2.00	S/. 4.00
Cantidad de Insumo Extra	1	S/. 100.00	S/. 100.00
Error en las medidas de un filtro	5	S/. 35.00	S/. 175.00
TOTAL MENSUAL (S/.)			S/. 287.00

Anexo 2: Propuesta ERP 1



BARCELONA / Av. Congost, 4 - 6
Polígon Comercial El Congost - nsu 7
08760 Martorell
Tel. 93 777 76 57 - Fax 93 777 53 70

FILTROS SAN JORGE SAC

AV MEXICO 1182
LA VICTORIA
LIMA - ESPAÑA

Presupuesto

FECHA	NÚMERO	CLIENTE	VEND.	TELÉFONO	PÁGNA
02/12/15	V 15000665	430019237	03	005113241315	1

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	PRECIO	DTO	IMPORTE
OPCION A : COMPRA DE LICENCIAS INSTALADAS EN SU SERVIDOR					
80060515-SQL	SOFTWARE EUROWIN SQL STANDAR 10 USUARIOS INCLUYE: CONTABILIDAD, AMORTIZACIONES, COMPRAS, VENTAS, STOCK , PRODUCCION MULTIFASE ADAPTADO A LA LEY DE PROTECCION , DE DATOS	1.00	6,925.0000	15.00	5,886.25
T10015	HORAS PREVISTAS INSTALACION EUROWIN IN / SITU Creacion, Configuracion y parametrizacion de empresa Configuracion y personalizacion de puestos de trabajo Configuracion estandar, de documentos Pedidos, albaranes, facturas report de impresion, instalacion de impresoras e introduccion de logos	40.00	49.0000	10.00	1,764.00
V10015	HORAS PREVISTAS FORMACION USUARIOS EUROWIN VIRTUAL Mantenimiento mensual 154 € Incluye actualizaciones sin cargo, y soporte mediante conexiones remotas para resolver dudas y problemas de la aplicación Eurowin	60.00	41.0000	10.00	2,214.00
FORMA DE PAGO: 25% A LA ACEPTACION DEL PEDIDO RESTO 30-60-90- DIAS F/F					

Forma de Pago	BASE IMPONIBLE	9,864.25
	IVA 21.00 %	2,071.49
	TOTAL (Euro)	11,935.74

Aplicaciones complementarias de Internet Las aplicaciones complementarias de Internet, están especialmente ideadas para complementar y aportar valor añadido a las diferentes soluciones de Gestión integrada de Euro/Win en los ámbitos del comercio electrónico, a cliente final y a mayoristas, la planificación y reserva de servicios on line, la creación de Intranets y la presencia corporativa en la web.	ace ptación Firma/Sello:
--	------------------------------------

SISTEMAS INFORMÁTICOS DEL BAIX LLOBREGAT, S.L.
Avda. Congost, 4-6 Nave 7 / 08760 - Martorell / Td. 93 777 76 57 - Fax: 93 777 53 70 / comercial@sibaix.com / NIF: B61180899