

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Carrera de Ingeniería Industrial



PROYECTO DE DIAGNÓSTICO Y MEJORA EMPRESARIAL DE FAME S.A.C.

Trabajo de investigación para optar el grado académico de bachiller en Ingeniería Industrial

Marisol Antuanet Rodas Alvites

Código 20162459

Asesor

Rafael Aita Ramírez Gastón

Lima – Perú

Marzo de 2021

**DIAGNOSTIC AND BUSINESS IMPROVEMENT
PROJECT OF FAME S.A.C.**

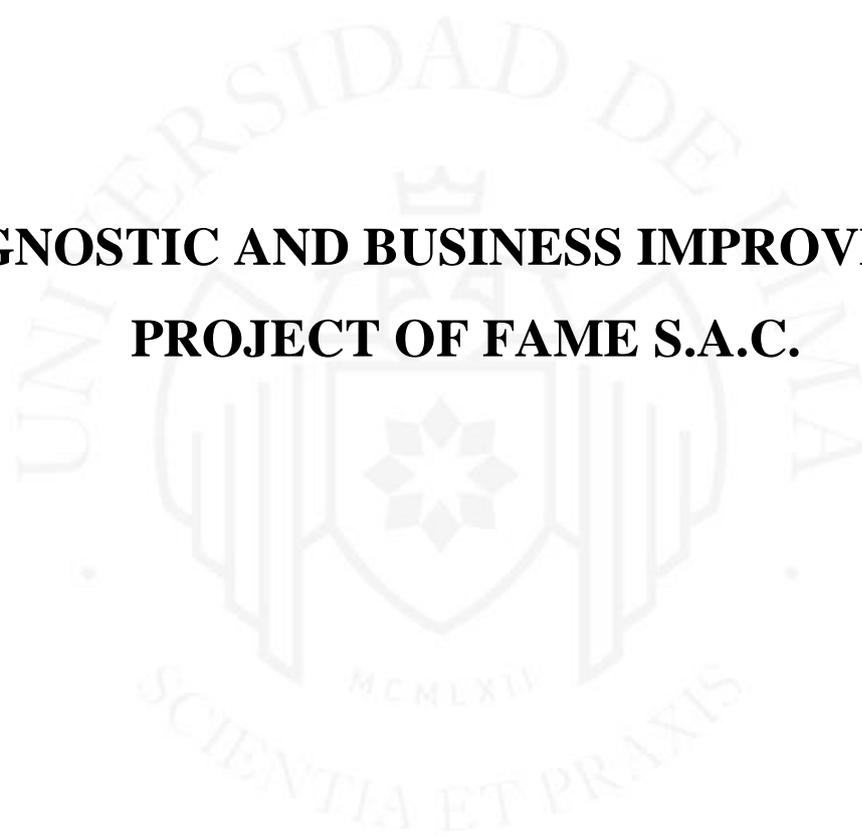


TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	X
ABSTRACT	xi
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1 Presentación de la empresa	1
1.1.1 Presentación de la empresa y reseña	1
1.1.2 Productos	1
1.1.3 Misión y visión	2
1.1.4 Estructura organizativa	2
1.1.5 Matriz VRIO	2
1.1.6 Estrategia genérica	2
1.2 Descripción del sector industrial.....	3
1.2.1 Descripción del sector industrial y caracterización del sector.....	3
1.2.2 Cadena productiva	3
CAPÍTULO II: PROBLEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN	4
2.1 Descripción de la situación problemática	4
2.2 Presentación del tema	4
CAPÍTULO III: PLANIFICACIÓN DE DIAGNÓSTICO	6
3.1 Objetivo General.....	6
3.2 Objetivos Específicos	6
3.3 Hipótesis de la Investigación	6
3.4 Fuentes de Información	6
3.5 Medios de Recopilación.....	6
3.6 Recursos necesarios	7
3.7 Plan de trabajo de diagnóstico	7
CAPÍTULO IV: MARCO TEÓRICO	9
4.1 Marco referencial.....	9
4.2 Marco conceptual.....	11
CAPÍTULO V: DIAGNÓSTICO DE PROCESOS	12

5.1 Mapa General de Procesos.....	12
5.2 Diagnóstico Financiero	12
5.2.1 KPI's Financieros e identificación de principal problema.....	12
5.2.2 Análisis causa-efecto aplicando el Modelo de Thibaut	12
5.2.3 Planteamiento de oportunidades de mejora	13
5.3 Diagnóstico Comercial	14
5.3.1 KPI's Comerciales e identificación de principal problema	14
5.3.2 Análisis causa-efecto aplicando el Modelo de Thibaut	15
5.3.3 Planteamiento de oportunidades de mejora	15
5.4 Diagnóstico Operacional.....	16
5.4.1 KPI's Operacionales e identificación de principal problema	16
5.4.2 Análisis causa-efecto aplicando el Modelo de Thibaut	17
5.4.3 Planteamiento de oportunidades de mejora	17
5.5 Diagnóstico de Recursos Humanos	18
5.5.1 KPI's de Recursos Humanos e identificación de principal problema	18
5.5.2 Análisis causa-efecto aplicando el Modelo de Thibaut	19
5.5.3 Planteamiento de oportunidades de mejora	20
5.6 Diagnóstico de la Causa Raíz	20
5.6.1 Jerarquización de los problemas y sus causas	20
5.6.2 Identificación y Análisis de causa-raíz	22
5.6.3. Planteamiento de la oportunidad de mejora.....	22
CAPÍTULO VI: PROPUESTA DE MEJORA	24
6.1. Alternativas de solución y selección de la propuesta de mejora.....	24
6.2. Despliegue de la propuesta de solución	26
6.2.1. Diseño del modelo de solución	26
6.2.2. Desarrollo de la propuesta	27
6.2.3. Implementación de la solución	28
6.2.4. Seguimiento y control	29
CAPÍTULO VII: EVALUACIÓN DEL PROYECTO DE MEJORA.....	30
7.1 Evaluación técnica del proyecto de mejora	30
7.2 Evaluación beneficio costo del proyecto de mejora	30
CAPITULO VIII: IMPACTO DE LA SOLUCIÓN.....	33
8.1. Evaluación de factores críticos del proceso de solución.....	33

8.2. Oportunidad de mejora para mitigar los impactos.....	34
CONCLUSIONES	35
RECOMENDACIONES	36
REFERENCIAS.....	37
BIBLIOGRAFÍA	38
ANEXOS.....	41

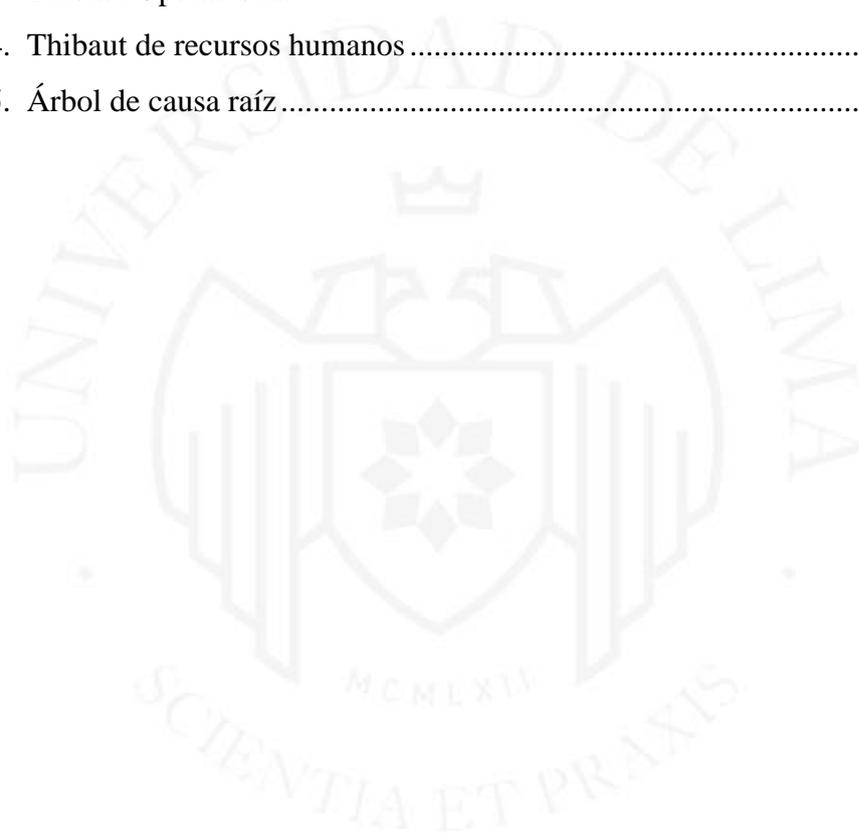


ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1. Tabla de precedencias.....	7
Tabla 3.2. Diagrama de Gantt.....	8
Tabla 5.1. Ratios financieros	12
Tabla 5.2. Ratios comerciales	14
Tabla 5.3. Ratios operacionales	16
Tabla 5.4. Tasa de rotación.....	18
Tabla 5.5. Tasa de rotación.....	19
Tabla 5.6. Tabla de enfrentamiento	21
Tabla 5.7. Ranking de factores	21
Tabla 6.1. Tabla de enfrentamiento	24
Tabla 6.2. Evaluación y selección de alternativas de solución.....	25
Tabla 6.3. Cronograma de implementación de la solución.....	29
Tabla 7.1. Ecuación de Hamada	31
Tabla 7.2. Cálculo del CAPM.....	31
Tabla 7.3. Flujo considerando 5 años de proyecto	32

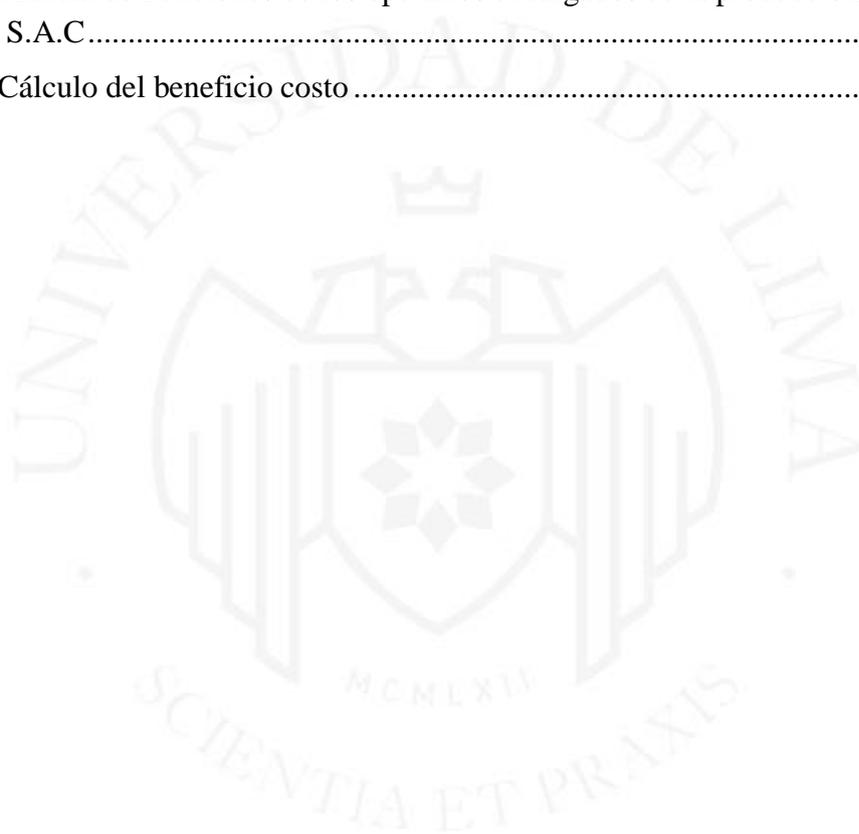
ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Cadena productiva.....	3
Figura 1.2. Mapa de grupos estratégicos	3
Figura 3.1. Diagrama de red de actividades.....	8
Figura 5.1. Thibaut Financiero	13
Figura 5.2. Thibaut Comercial.....	15
Figura 5.3. Thibaut Operacional.....	17
Figura 5.4. Thibaut de recursos humanos.....	19
Figura 5.5. Árbol de causa raíz.....	22



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Organigrama de la empresa.....	42
Anexo 2: Miembros del directorio.....	43
Anexo 3: Matriz VRIO	44
Anexo 4: Mapa de Macroprocesos	45
Anexo 5: Metodología Seis Sigma	46
Anexo 6: Manual de Funciones de los operarios encargados de la producción de municiones en FAME S.A.C.....	47
Anexo 7: Cálculo del beneficio costo	55



RESUMEN

En el presente trabajo de investigación, se analizará y estudiará la situación actual de la empresa nacional FAME S.A.C, con el fin de realizar un diagnóstico detallado y como consecuencia de ello, apoyar a la empresa a reducir y/o eliminar las deficiencias existentes.

En el primer capítulo, se realiza una breve presentación de la organización a evaluar, así como también de los productos ofertados. Además, se describe el sector industrial al que pertenece FAME y la ventaja de la que goza al ser parte del monopolio en el mercado actual de ventas de armas y municiones para salvaguardar la seguridad del Perú.

Seguidamente, en el segundo capítulo se describe la problemática a desarrollar en la presente investigación. Mientras que en el tercer capítulo se despliega la primera etapa metodológica del diagnóstico, en el cual se detallan los objetivos del trabajo y las actividades a realizar en las etapas posteriores, asimismo la duración de cada una de ellas.

Por otra parte, el cuarto capítulo demuestra los artículos y data que sirvió como referencia para el desarrollo del presente documento. También se explican los términos usados con frecuencia en el trabajo de investigación.

En el quinto capítulo, se realiza el diagnóstico de procesos con el fin de identificar las problemáticas y factores causantes de las mismas. Con respecto al sexto capítulo, se presentan las propuestas de soluciones y consecuentemente se evalúan con el motivo de escoger y desarrollar la de mayor beneficio con respecto a los criterios escogidos. En el séptimo capítulo, se demuestra el despliegue de la evaluación técnica y beneficio costo del proyecto de mejora.

Finalmente, en el octavo capítulo se presenta el impacto de la solución mediante la evaluación de factores críticos del proceso de solución y se comentan las oportunidades de mejora a considerar para mitigar los impactos.

Palabras clave: KPI, Modelo de Thibaut, *Six Sigma*, Municiones

ABSTRACT

In this research work, the current situation of the national company FAME S.A.C will be analyzed and studied, to make a detailed diagnosis and consequently, support the company to reduce and / or eliminate existing deficiencies.

In the first chapter, a brief presentation is made of the organization to be evaluated, as well as the products offered. In addition, the industrial sector to which FAME belongs is described and the advantage it enjoys by being part of the monopoly in the current market for the sale of arms and ammunition to safeguard the security of Peru.

Then, in the second chapter, the problem to be developed in this research is described. While in the third chapter the first methodological stage of the diagnosis is displayed, in which the objectives of the work and the activities to be carried out in the later stages are detailed, as well as the duration of each of them.

On the other hand, the fourth chapter shows the articles and data that served as a reference for the development of this document. Terms frequently used in research work are also explained.

In the fifth chapter, the process diagnosis is carried out to identify the problems and factors causing them. Regarding the sixth chapter, the proposed solutions are presented and consequently they are evaluated with the purpose of choosing and developing the one with the greatest benefit with respect to the chosen criteria. In the seventh chapter, the deployment of the technical evaluation and cost benefit of the improvement project is demonstrated.

Finally, in the eighth chapter, the impact of the solution is presented by evaluating critical factors of the solution process and the improvement opportunities to consider mitigating the impacts are discussed.

Keywords: KPI, Thibaut Model, Six Sigma, Ammunition

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Presentación de la empresa

1.1.1 Presentación de la empresa y reseña

FAME S.A.C., la fábrica de armas y municiones del ejército es una empresa estatal con accionario privado, dedicada a la producción de municiones, armamento, equipamiento, carrocerías entre otros productos dedicados a contribuir con la Seguridad y Defensa Nacional del país. (FAME S.A.C, 2019) Tiene como principales clientes a las Fuerzas Armadas, a la Policía Nacional, a ciertas empresas privadas y finalmente a personal civil.

FAME fue creada en el año 1962 por decreto del en ese entonces presidente del Perú, Manuel Prado Ugarteche. Esto se dio debido a la necesidad del Ejército peruano de contar con una fábrica que lo abastezca de armas y municiones para las Fuerzas Armadas y la Policía Nacional del Perú. (FAME S.A.C, 2019)

Posteriormente, en el año 1973 se crea a INDUMIL (Industrias Militares del Perú), la cual incorpora a FAME como un órgano de producción. A continuación, en el año 1987 INDUMIL se incorpora al MINDEF (Ministerio de Defensa) como una empresa del sector; no obstante, 9 años después ocurre la disolución con liquidación de las empresas pertenecientes a INDUMIL, razón por la cual FAME cesa sus operaciones.

Finalmente, en el año 2009 se crea la Fábrica de Armas y Municiones del Ejército como una Sociedad Anónima Cerrada (FAME S.A.C, 2019) mediante el decreto de Ley N°29314. Esto le permitió a FAME ser una empresa autónoma administrativa, técnica, económica y financieramente. Desde entonces continúa sus operaciones en la planta ubicada en Chosica en Lima.

1.1.2 Productos

- 1) Municiones: el producto principal que fabrica la empresa son las municiones de diferentes calibres tanto para uso civil, defensa personal, uso policial, tiro deportivo, caza y para armamento de guerra.
- 2) Armamento: la empresa se dedica al ensamble de pistolas y fusiles para su posterior venta. Ofrecen cuatro tipos de pistolas según las necesidades del cliente,

las cuales pueden ser para defensa personal, de fibra de vidrio, pequeñas para el porte oculto diario y las requeridas por las fuerzas armadas.

- 3) Equipamiento: también se cuenta con una planta que fabrica chalecos antibalas. Este producto está hecho, en su mayoría, por fibra aramida debido a que este material es muy resistente y ligero.
- 4) Carrocerías: se fabrican distintos tipos de vehículos a pedido como ambulancias, vehículos contra incendios, hospitales móviles, etc. Usualmente estos vehículos son vendidos a distintas municipalidades del Perú.
- 5) Servicio de metalmecánica: entre los servicios que se ofrecen se encuentran la fundición de distintos metales, el trefilado, electroerosión por penetración, maquinado en torno o fresa, rectificado y la extrusión de barras metálicas.

1.1.3 Misión y visión

- Misión: “La Fábrica de Armas y Municiones del Ejército S.A.C. es una empresa estratégica del Estado, que brinda bienes y servicios de calidad para satisfacer las necesidades del sector público y privado, a fin de contribuir con la Seguridad Ciudadana, Defensa Nacional y el Desarrollo Nacional.” (FAME S.A.C, 2019)
- Visión: “Ser una empresa sostenible, reconocida como único fabricante de municiones en el Perú y con participación en el mercado internacional.” (FAME S.A.C, 2019)

1.1.4 Estructura organizativa

En el anexo 1 se encuentra el organigrama de FAME S.A.C. Asimismo, en el anexo 2 se observa una tabla con los miembros del directorio de la empresa.

1.1.5 Matriz VRIO

En el anexo 3 se detalla la matriz VRIO con el respectivo análisis de los recursos más importantes para la empresa.

1.1.6 Estrategia genérica

Las estrategias genéricas de Porter se aplican a mercados que se aproximan a la competencia perfecta, dado que FAME S.A.C. es un monopolio en el mercado actual, por ser la única empresa que cuenta con el permiso del Estado para fabricar municiones, no aplica dentro de esta clasificación.

1.2 Descripción del sector industrial

1.2.1 Descripción del sector industrial y caracterización del sector

FAME S.A.C. pertenece a la industria militar del Perú, una industria armamentista que se caracteriza por la fabricación de armas, municiones, equipo militar y la tecnología requerida para cada uno. (FAME S.A.C, 2019)

Inicialmente, la empresa enfocaba su producción únicamente al sector militar; sin embargo, actualmente ofertan sus productos a mayor escala puesto que también atienden al sector civil.

1.2.2 Cadena productiva

Figura 1.1.

Cadena productiva

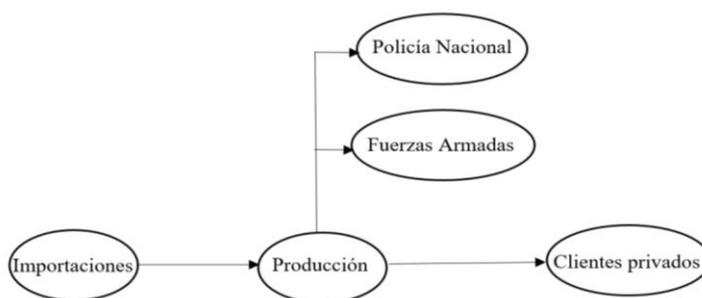
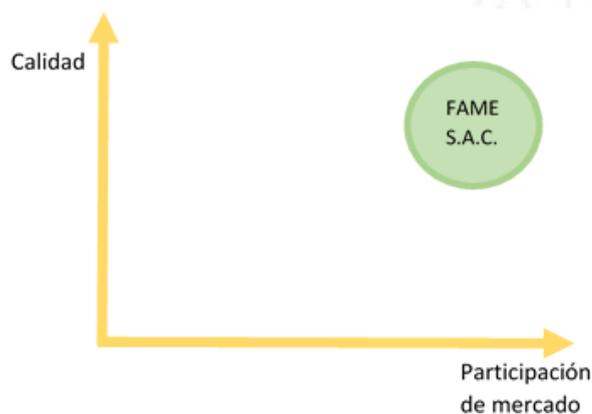


Figura 1.2.

Mapa de grupos estratégicos



CAPÍTULO II: PROBLEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN

2.1 Descripción de la situación problemática

Después de visitar la fábrica, se identificaron los siguientes problemas:

En primer lugar, el gerente general comentó reiteradas veces que FAME se autofinancia a pesar de ser una empresa perteneciente a un organismo estatal. Asimismo, mencionó que los últimos meses los flujos de efectivo se mantuvieron en negativo y esperaban que la situación se revierta en los próximos meses. Por lo tanto, uno de los problemas identificados es la falta de financiamiento, además de una gestión deficiente de los recursos financieros de la empresa. Esto se refleja en la falta de inversión futura, ya que la empresa se enfoca en su supervivencia diaria y no busca la forma de mejorar su situación actual.

En segundo lugar, se observó que la maquinaria actual no ha sido renovada en los últimos 30 años e inclusive no recibe el mantenimiento adecuado, puesto que este es únicamente correctivo. Asimismo, algunas máquinas no se encuentran operando debido a que en ocasiones resulta más económico importar algunas piezas a fabricarlas.

En tercer lugar, el gerente de operaciones recalcó su problemática respecto al personal de planta, ya que la mayoría eran operarios longevos entre 60 y 70 años. A pesar de ser personas altamente familiarizadas con el proceso productivo, su productividad no supera a la de un operario joven y capacitado sobre los nuevos avances tecnológicos y mejoras en el proceso. Asimismo, pese a tener el equipo de seguridad requerido para operar en planta, el personal no los usaba correctamente, lo cual puede derivar en accidentes y traumas acumulativos.

2.2 Presentación del tema

Al evaluar la empresa FAME S.A.C., se pudo determinar que el efecto con mayor impacto es la disminución de la rentabilidad ya que la empresa actualmente no genera ganancias, lo cual impide su crecimiento y desarrollo.

En el presente trabajo de investigación se identificarán las causas y se propondrán soluciones factibles a la siguiente interrogante: a pesar de ser un monopolio ¿Por qué la empresa no ha sido rentable?



CAPÍTULO III: PLANIFICACIÓN DE DIAGNÓSTICO

3.1 Objetivo General

Analizar la empresa de forma que sea posible identificar la causa raíz del problema diagnosticado y así proponer soluciones e implementar las más adecuada para la organización.

3.2 Objetivos Específicos

- Realizar un análisis detallado de las áreas comercial, financiera, operativa y de recursos humanos utilizando el método Thibaut.
- Proponer soluciones a cada uno de los problemas identificados.
- Evaluar la factibilidad de las propuestas realizadas con el propósito de elegir la más adecuada.

3.3 Hipótesis de la Investigación

La empresa tiene baja rentabilidad porque no es competitiva al no explotar los recursos que generan ventaja competitiva. Asimismo, no aplican estrategias ya que no tienen competidores ni una demanda fija.

3.4 Fuentes de Información

Las fuentes de información primarias empleadas fueron las diferentes entrevistas realizadas a gerentes, jefes y colaboradores de las distintas áreas de las empresas. Como fuentes secundarias, los estados financieros de la empresa e informes externos de la empresa.

3.5 Medios de Recopilación

La recopilación de datos se obtuvo al visitar la fábrica ubicada en Chosica, a través de entrevistas realizadas al gerente general, gerente de producción, supervisor de planta y operarios.

Asimismo, se complementó la información por medio de la página web de la empresa, donde se encontraban los estados financieros, resultados de auditorías, la memoria anual, entre otros.

3.6 Recursos necesarios

Para la realización del trabajo, fue necesario contar con el apoyo de los colaboradores y operarios de la empresa, puesto que son ellos quienes conocen el funcionamiento cotidiano de la fábrica. Además, resultó indispensable guiarnos de la data histórica de FAME, ya que con esta se pudo realizar el análisis.

3.7 Plan de trabajo de diagnóstico

Para planificar el desarrollo de las actividades necesarias para realizar el diagnóstico óptimamente, se utilizaron las herramientas de diagrama de red de actividades y el diagrama de Gantt, con el fin de estructurar el tiempo disponible para la culminación del diagnóstico en la fecha deseada.

Tabla 3.1.

Tabla de precedencias

Actividad	Descripción	Precedencia	Tiempo promedio (semanas)
A	Selección de la empresa en estudio: FAME S.A.C.	-	1
B	Diagnóstico preliminar	A	1
C	Entrevista con los gerentes y recopilación de datos	B	1
D	Diagnóstico financiero	C	2
E	Diagnóstico comercial	C	2
F	Diagnóstico operativo	C	2
G	Diagnóstico de recursos humanos	C	2
H	Identificación de problemas y causa raíz	D-E-F-G	1
I	Propuesta, evaluación y selección de soluciones.	H	2
J	Implementación de la solución	I	3
K	Control y seguimiento	J	2

Figura 3.1.

Diagrama de red de actividades

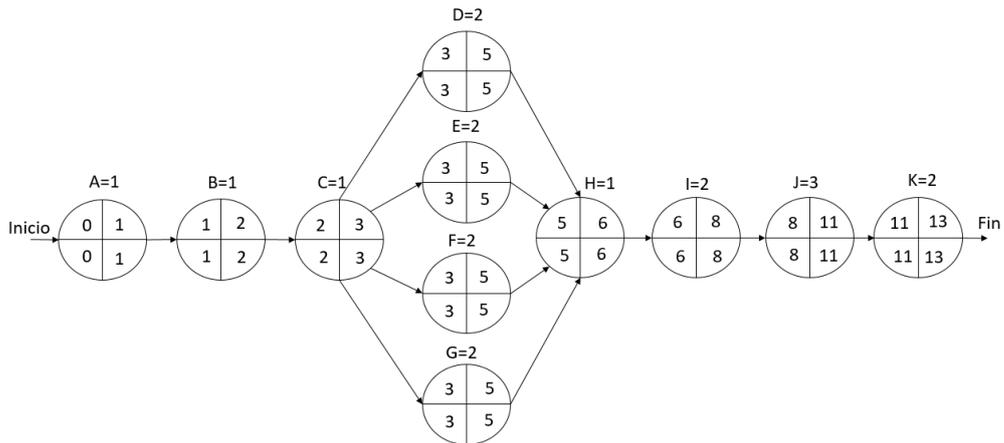


Tabla 3.2.

Diagrama de Gantt

Actividad	Duración	Tiempo (semanas)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A	1	█												
B	1		█											
C	1			█										
D	2				█	█								
E	2				█	█								
F	2				█	█								
G	2				█	█								
H	1						█							
I	2							█	█					
J	3									█	█	█		
K	2												█	█

A partir de ambos diagramas se concluye que el trabajo se realizará óptimamente en 13 semanas.

CAPÍTULO IV: MARCO TEÓRICO

4.1 Marco referencial

- **Propuesta de mejora en las líneas de casquillos y balas de 9MM en la planta de fabricación de la empresa FAME S.A.C.**

Diferencia: La fuente solo se enfoca en la línea de producción de los casquillos y balas de 9MM; nosotros nos enfocamos en cada área de la empresa (producción, finanzas, ventas, recursos humanos, etc.). Además, el problema hallado dentro de esta área es sobre la planta de utillaje, donde se halló un alto tiempo de demora. Esta diferencia de identificación de problemas se pudo haber dado debido a que los estudios han sido realizados en 2 años diferentes.

Similitud: Ambas tesis analizan y proponen métodos de mejora para el área de procesos; ya que esta es una de las áreas más problemáticas dentro de la empresa FAME S.A.C.

Autor: Gamboa W., Vásquez C.

Tesis: Universidad de Lima, Perú.

- **Análisis y propuesta de mejoras en una línea de producción de municiones 9x19MM de una fábrica de armas y municiones, aplicando herramientas de *Lean Manufacturing***

Diferencia: La fuente analiza solo el área productiva de la empresa FAME S.A.C., enfocándose en un sólo producto (municiones 9x19MM), por lo que sus causas y soluciones solo se dirigen a esta área. Nosotros analizamos cada una de las áreas de la empresa y determinamos una solución que engloba todas las áreas y ayudara a un mejor funcionamiento de toda la empresa.

Similitud: Las dos tesis llegan a la conclusión de que uno de los mayores problemas que afronta la empresa se da dentro del área de producción de sus productos estrella, los cuales son las municiones. Además, dentro de nuestro diagnóstico operacional, se analizan

los mismos indicadores que la fuente mencionada; ya que en esta parte el enfoque es el mismo para ambos estudios.

Autor: Benavides A

Tesis: Pontificia Universidad Católica del Perú

- **La Gestión de Personal y su Relación con la Competitividad en la Fábrica de Armas y Municiones del Ejército del Perú (FAME S.A.C.), Periodo 2012 - 2014**

Diferencia: La fuente usa una hipótesis diferente a la nuestra, ya que está enfocada al área de recursos humanos. Además, ambos estudios se han realizado en 2 períodos diferentes, lo cual trae como consecuencia que los diagnósticos sean relativamente diferentes. Esto se debe a que en el transcurso de los años la fábrica ha cambiado de personal en las diferentes áreas como los jefes de planta, operarios, etc. También, en el transcurso de los años FAME S.A.C. ha logrado obtener diferentes acreditaciones en algunos procesos, las cuales han contribuido a su mejora.

Similitud: Los dos estudios están basados en la misma fábrica y se aprecian diagnósticos dentro del área de recursos humanos, donde se puede observar que la organización no ha cambiado mucho.

Autor: Chávez J., Cabanillas J.

Tesis: Centro de Altos Estudios Nacionales (CAEN)

- **Reglamento de la Ley N° 30299, Ley de armas de fuego, municiones, explosivos, productos pirotécnicos y materiales relacionados de uso civil.**

En el presente artículo se tiene la ley de armas de fuego, municiones, explosivos, etc.; los cuales son producidos en las instalaciones de la fábrica FAME. Esto nos ha ayudado a entender mucho más el contexto en el cual se encuentra situada la fábrica, el uso que se da a sus productos y nos ayudó a complementar la información obtenida en la visita a planta.

Autor: Ministerio del interior

4.2 Marco conceptual

- **Munición:** carga que se pone en los cartuchos para las armas de caza, generalmente de plomo. (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, 2021)
- **Casquillo:** parte metálica de cada cartucho, la cual generalmente tiene forma circular. (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, 2021)
- **Cartucho:** parte del arma de forma cilíndrica hecha de metal. Este se puede cargar de pólvora o con las municiones necesarias para realizar un disparo. (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, 2021)
- **Bala:** proyectil generalmente de plomo o hierro. (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, 2021)
- **Factoring:** forma de financiamiento que permite obtener liquidez de manera rápida. Consiste en financiar las facturas o recibos para poder pagar las deudas pendientes y luego devolver el dinero financiado más un interés previamente acordado. (Grupo RPP, 2017)
- **Paridad competitiva:** postura competitiva en la que los recursos con los que cuenta una empresa no son capaces de generar una ventaja o desventaja competitiva. (Wolters Kluwer)
- **Monopolio:** situación del mercado en donde existe un único productor que ofrece un bien o servicio determinado, debido a esto puede dominarlo, estableciendo precios, cantidad de oferta, etc. (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, 2021)
- **Competencia perfecta:** situación del mercado en la que existen una gran cantidad de ofertantes de un producto o servicio y de esta manera el mercado se regula solo. Los precios de los productos o servicios se establecen de acuerdo a la demanda y oferta que exista. (Sánchez Galán)
- **Key performance indicator (KPI):** es un instrumento que permite evaluar el desempeño de las distintas áreas de una empresa. Gracias a estos, se puede conocer si la empresa está cumpliendo con el objetivo trazado. (Roberto Espinosa)
- **Know how:** término que hace referencia a todos los conocimientos que adquieren los colaboradores sobre los procedimientos de una determinada empresa para la realización de una tarea específica. (Redacción APD, 2018)

CAPÍTULO V: DIAGNÓSTICO DE PROCESOS

5.1 Mapa General de Procesos

En el anexo 3 se aprecia el mapa de macroprocesos de la empresa.

5.2 Diagnóstico Financiero

5.2.1 KPI's Financieros e identificación de principal problema

Para realizar el diagnóstico financiero de la empresa, es necesario evaluar sus estados financieros, con los cuales se pudieron calcular los siguientes KPI:

Tabla 5.1.

Ratios financieros

RATIOS	2017	2018	UNIDADES
Razón corriente	1,393	1,157	veces
Razón deuda patrimonio	26,76%	29,18%	%
Margen bruto de utilidad	14,50%	8,16%	%
Razón de endeudamiento	0,21	0,23	Veces
Rentabilidad neta sobre ventas	-10,82%	-23,44%	%

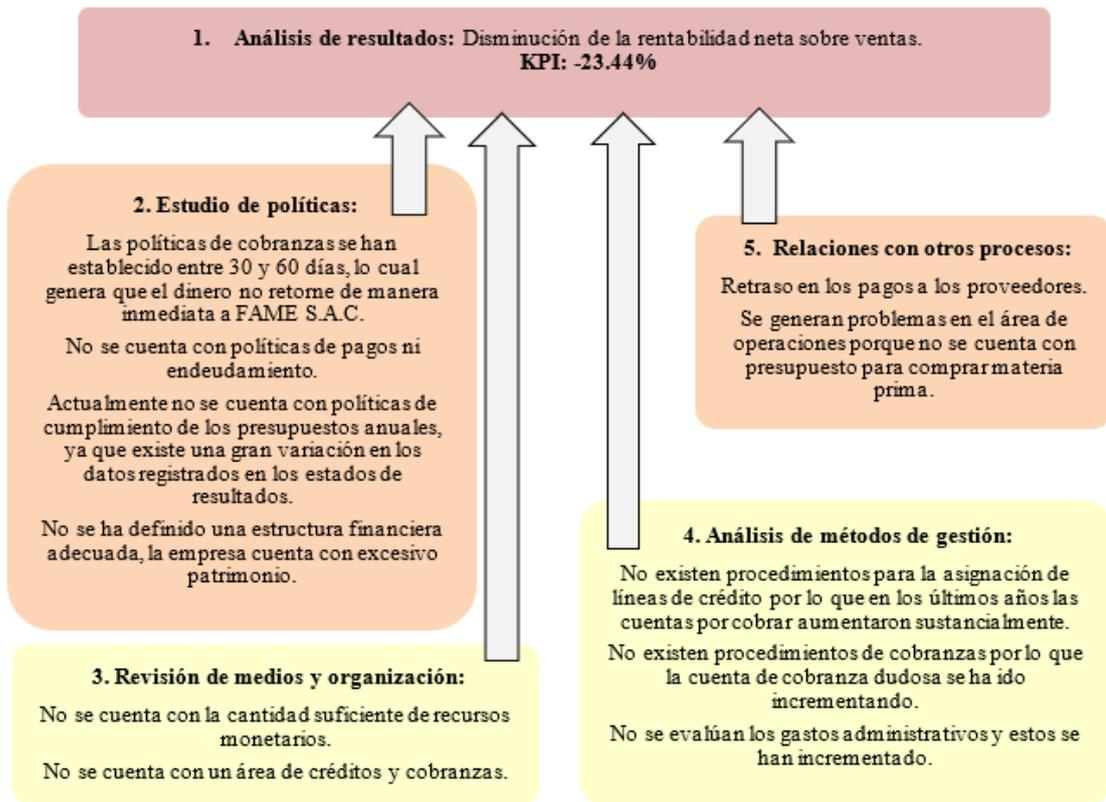
Al evaluar los ratios calculados resaltan los valores obtenidos en la rentabilidad neta sobre ventas debido a que en los años evaluados este ratio es negativo y para el 2018 disminuye mucho más. Por lo tanto, este es el mayor problema financiero que afronta FAME S.A.C.

5.2.2 Análisis causa-efecto aplicando el Modelo de Thibaut

Para lograr analizar las causas del problema financiero se utilizará el método Thibaut, el cual se presenta a continuación:

Figura 5.1.

Thibaut Financiero



5.2.3 Planteamiento de oportunidades de mejora

Al analizar el Estado de Resultados de los dos últimos años, se pudo notar que el costo de ventas es demasiado elevado con respecto a las ventas, lo cual ocasiona que la empresa logre una menor utilidad.

Asimismo, se analizó el Estado Financiero de FAME S.A.C., el cual demuestra lo mencionado previamente: la empresa cuenta con pasivos que forman una destacable parte la estructura de la empresa.

Las causas de la gran cantidad de cuentas por pagar y cobrar son primordialmente a que la organización no cuenta con políticas ni procedimientos que aseguren el correcto desembolso de dinero: ya sea por parte de la empresa para con las entidades bancarias o de los clientes para con la empresa.

Como se mencionó anteriormente, la empresa no cuenta con una política de créditos y cobranzas adecuada debido a que en algunas ocasiones le brinda muchos días de crédito a sus clientes, lo cual ocasiona que la empresa no cuente con la liquidez suficiente para que

pueda pagar sus deudas, por lo que se recomienda plantear nuevas políticas de créditos y cobranzas, en las cuales se reduzca el plazo de crédito ofrecido. Asimismo, establecer procedimientos de cobranza que garanticen que el crédito ofrecido será cobrado en los plazos acordados y de esta manera se evitará que la empresa tenga cuentas dudosas por cobrar.

Plantear políticas de endeudamiento en las cuales se evalúe las diversas fuentes de financiamiento disponibles y sus respectivas tasas; ya que la empresa solo recurre a préstamos bancarios para obtener financiamiento, pero existen otras maneras de financiar como el *factoring* o emitir bonos, de manera que se escoja la más adecuada y establecer un límite de dinero a financiar, para evitar que los gastos financieros sigan aumentando con el pasar de los años.

5.3 Diagnóstico Comercial

5.3.1 KPI's Comerciales e identificación de principal problema

Para realizar el diagnóstico comercial primero se obtuvieron los siguientes KPI's:

Tabla 5.2.

Ratios comerciales

KPI's	2018	2017
% Gastos de ventas	13,80%	15,15%
Certeza del presupuesto de ventas	-	1.024
Volumen de Venta	4.582.124	4.712.117
Tasa de crecimiento	-2.759	-

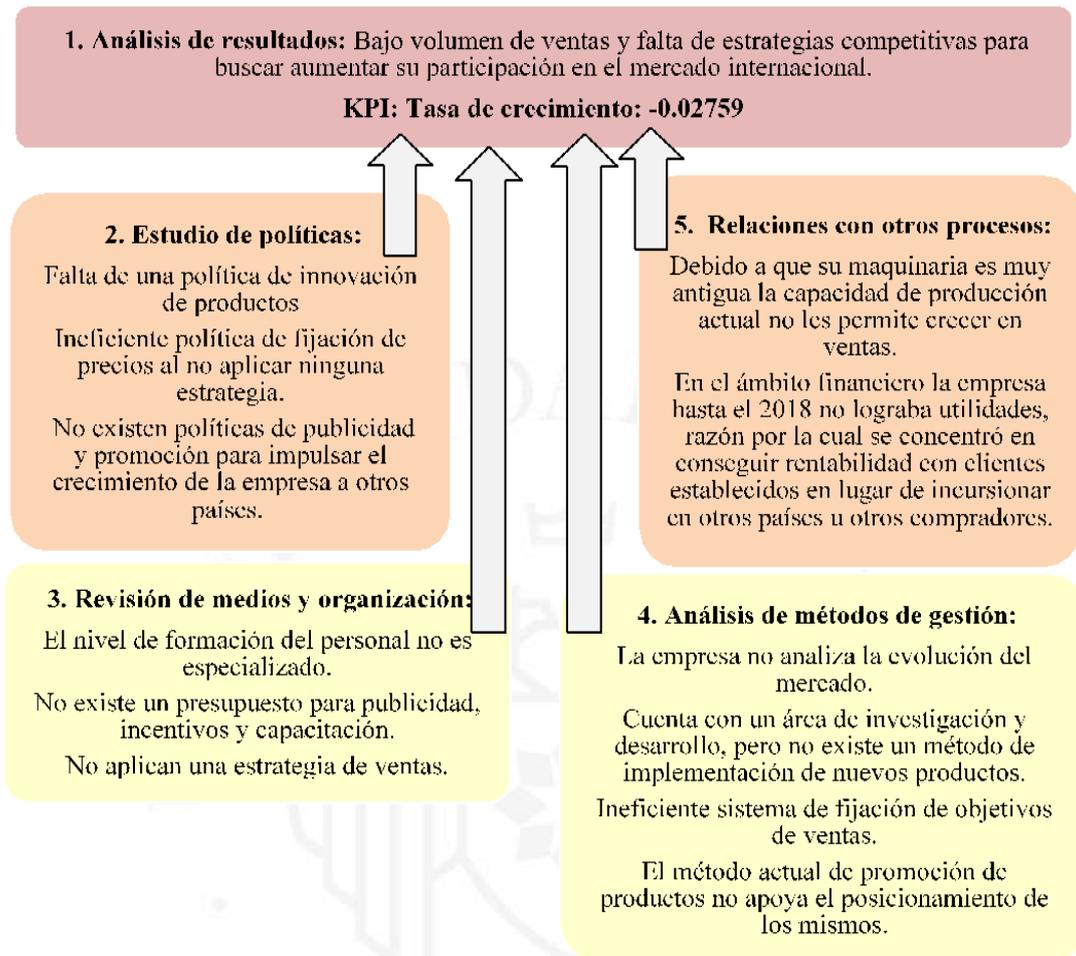
Se puede observar que las ventas del año 2018 disminuyeron con respecto a las del 2017; sin embargo, se estima que este año tengan un mayor número de ventas, ya que se llegó a un acuerdo en el que las fuerzas armadas y la policía nacional comprarán únicamente a FAME S.A.C., con algunas excepciones de productos que no comercializan ni producen.

Además, como consecuencia del aumento considerable de empresas que ofrecen el servicio de seguridad y la autorización del Estado de portar armas letales a las personas naturales y jurídicas que prestan los mencionados servicios; la cantidad de municiones vendidas por FAME S.A.C a futuro, incrementaría gradualmente. (Instituto de Democracia y Derechos Humanos de la Pontificia Universidad Católica del Perú – IDEHPUCP, 2013)

5.3.2 Análisis causa-efecto aplicando el Modelo de Thibaut

Figura 5.2.

Thibaut Comercial



5.3.3 Planteamiento de oportunidades de mejora

FAME S.A.C. es una empresa que se caracteriza por ofrecer productos de alta calidad, es por ello por lo que esta podría tener una gran proyección de ventas en el futuro; sin embargo, al no tener un plan de crecimiento o impulsar la obtención de un mayor número de clientes, está estancada en las ventas que ya tiene aseguradas. Por lo tanto, se recomienda que la empresa se active comercialmente, implementando políticas de obtención de nuevos clientes, participando en licitaciones internacionales y aumentando su competitividad empresarial implementando estrategias. También se recomienda el uso de políticas de retención de clientes mediante contratos para afianzar la relación con el comprador, descuentos, líneas de crédito y volúmenes comprometidos.

De esta manera se espera no solo incrementar las ventas sino también mantenerlas a largo plazo y lograr tener presencia en otros países.

Asimismo, es recomendable que la empresa cuente con un equipo de ventas, el cual se encargue de administrar y hacer seguimiento a los pedidos para asegurarse de que el comprador estará satisfecho con el producto obtenido.

5.4 Diagnóstico Operacional

5.4.1 KPI's Operacionales e identificación de principal problema

Para poder realizar el diagnóstico en el área de operaciones primero tuvimos que calcular los siguientes KPI's, los cuales nos ayudaron a entender mucho más la situación en la que se encuentra la empresa.

Tabla 5.3.

Ratios operacionales

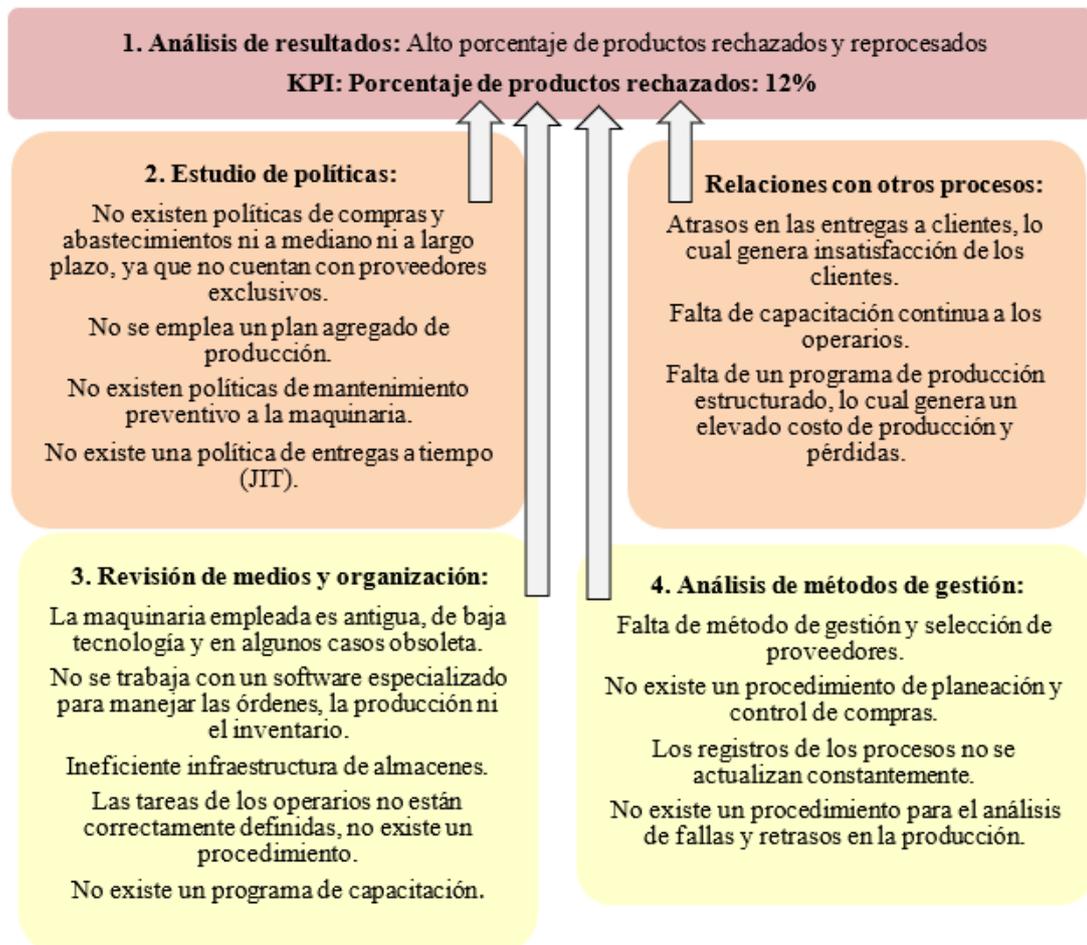
KPI's	2018	2017
Capacidad utilizada	66.67%	-
Control de calidad	12%	10.80%
Cumplimiento	51.71%	48.12%
Renovación de equipo	2%	0%

Como se puede observar, en el año 2018 todos los valores de los KPI's han aumentado, lo cual no es favorable para la empresa; ya que refleja que no están mejorando en ningún aspecto dentro de esta. Uno de los valores más inquietantes en el porcentaje de rechazados y reprocesados, el cual ha aumentado en un 1.20%. Esto quiere decir que este es uno de los problemas más importantes y por este motivo lo hemos escogido para que sea nuestro problema base en nuestro análisis de causa-efecto. Otro indicador alarmante es el porcentaje de cumplimientos, pero este está muy relacionado al problema ya mencionado, por lo cual no sé tomó en consideración como el problema principal.

5.4.2 Análisis causa-efecto aplicando el Modelo de Thibaut

Figura 5.3.

Thibaut Operacional



5.4.3 Planteamiento de oportunidades de mejora

Al reconocer que el problema que causa mayor impacto en el área operativa de FAME S.A.C. es el del gran volumen de productos rechazados y reprocesados, se encontró que dicho inconveniente es causado al nulo mantenimiento preventivo de las máquinas. Es decir, la maquinaria solo recibe el cuidado necesario después de presentar fallas; lo cual genera que se detenga la línea de producción para reparar la máquina y, por lo tanto, se crean periodos de inactividad y así se disminuye la producción diaria; además, con estas malas prácticas se está logrando reducir la vida útil de los aparatos ya instalados.

Por ello, se propone evaluar la situación actual de las máquinas para luego crear un cronograma de mantenimiento preventivo, de manera que se inicie con las máquinas que

requieren de mantenimiento con mayor urgencia y se programen los mantenimientos para evitar que la producción se detenga totalmente.

Como se mencionó anteriormente, la maquinaria con la que cuenta la empresa es muy antigua es por esto que a largo plazo, se recomienda comprar nueva maquinaria para reducir la cantidad de productos defectuosos y de esta manera se asegura que la calidad de los productos será superior.

Asimismo, para evitar obtener productos defectuosos es importante que la materia prima sea de la mejor calidad, es por ello que se recomienda escoger estratégicamente a los proveedores de tal manera que la materia prima comprada sea de buena calidad y no tan costosa para luego crear relaciones a largo plazo con estos proveedores y tener asegurada la materia prima que se necesita en el momento que se necesita y en un futuro sería más factible negociar sobre el precio de esta.

5.5 Diagnóstico de Recursos Humanos

5.5.1 KPI's de Recursos Humanos e identificación de principal problema

En cuanto al diagnóstico de recursos humanos, el enfoque será hacia los operarios, puesto que ellos son los encargados de la producción de las municiones y por lo tanto de ellos depende la producción, el porcentaje de defectuosos, la calidad del producto, etc.

En primer lugar, al evaluar la rotación de personal se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 5.4.

Tasa de rotación

	2017	2018
Tasa de rotación	8%	6%

En el caso de FAME S.A.C. el porcentaje de rotación de personal es muy bajo, esto es debido a que no contratan a nuevos operarios constantemente; es más, el 80% de su personal en planta tiene entre 60 y 70 años. El gerente de recursos humanos nos indicó que este era un problema significativo, ya que los operarios actuales conservaban el *know how* de la empresa y eran reacios a compartir ese conocimiento con nuevos ingresantes.

En segundo lugar, se muestran los resultados de la cantidad de operarios capacitados entre el número de capacitaciones anuales:

Tabla 5.5.

Tasa de rotación

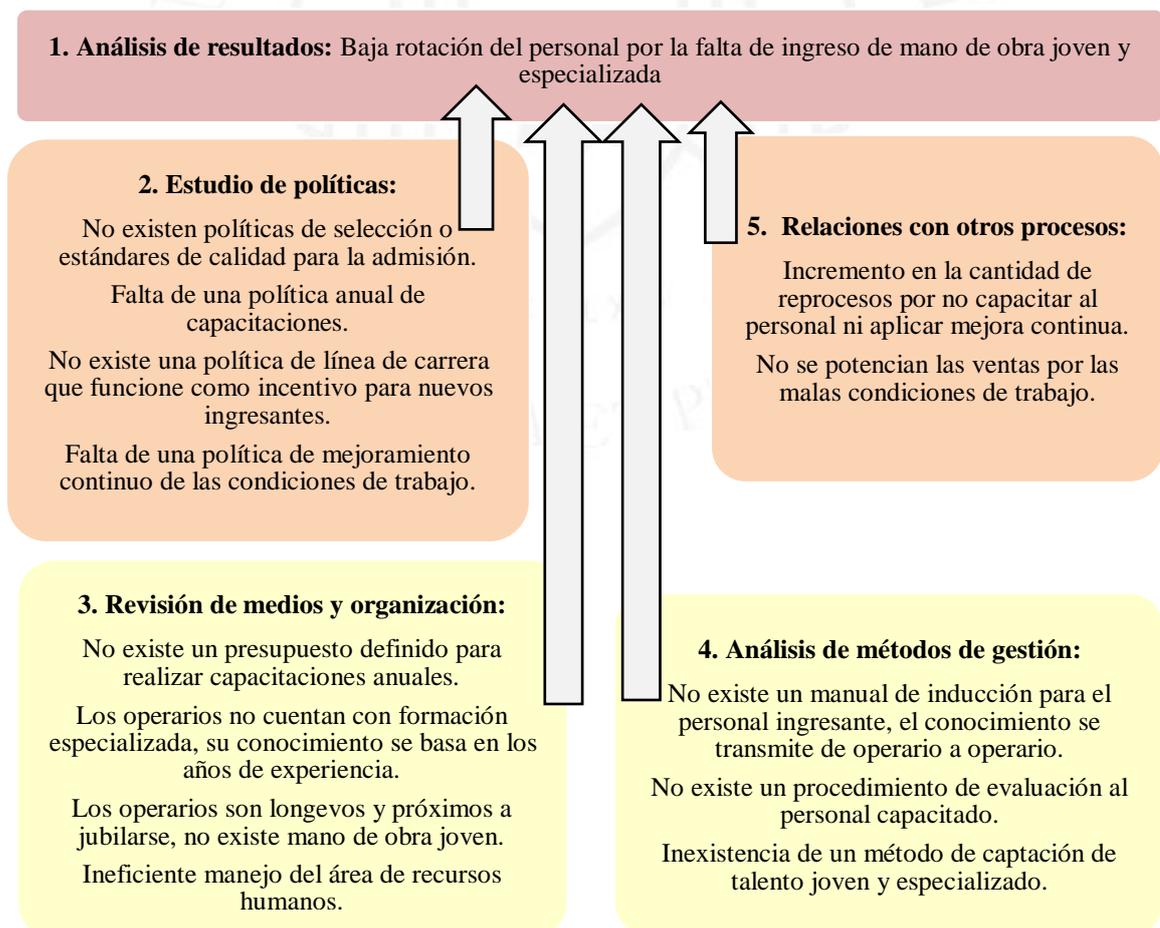
Cantidad de trabajadores por capacitación	2017	2018
	20	17

A partir de esto se puede observar que la cantidad de operarios capacitados ha disminuido. Asimismo, en planta trabajan en total 30 operarios y a pesar de realizarse solo una capacitación anual no participan todos los trabajadores, lo cual muestra la falta de compromiso e interés del personal en mejorar su método de trabajo.

5.5.2 Análisis causa-efecto aplicando el Modelo de Thibaut

Figura 5.4.

Thibaut de recursos humanos



5.5.3 Planteamiento de oportunidades de mejora

FAME cuenta con trabajadores de mucha experiencia debido a la gran cantidad de años trabajando en la empresa; sin embargo, hay un bajo número de trabajadores jóvenes. Esto es un problema debido a que no ingresan nuevos talentos que puedan aportar con un punto de vista diferente. Ante esto se recomienda, para atraer a las nuevas generaciones, implementar políticas de compensaciones e incentivos al ofrecer oportunidades de crecimiento laboral mediante cursos y capacitaciones que incrementen sus conocimientos y así estos puedan ser aplicados en la empresa. Además de una línea de carrera definida que motive al operario tener metas y así se esfuerce por lograr un mejor desempeño que le permita avanzar en la empresa.

También se debe implementar un Manual de Funciones en el cual, al contratar un trabajador, éste sepa exactamente lo que va a realizar en la empresa y así evitar que los operarios varíen sus funciones dependiendo de la necesidad del momento; esto contribuye a que los trabajadores no se especialicen en las actividades a realizar y así no logren optimizar los tiempos en la actividad realizada.

5.6 Diagnóstico de la Causa Raíz

5.6.1 Jerarquización de los problemas y sus causas

Con el análisis financiero, comercial, operacional y de recursos humanos realizados anteriormente, se puede mencionar que FAME S.A.C. cuenta con cuatro principales problemas en estas áreas:

- a. Disminución de la rentabilidad neta sobre ventas. KPI: -23.44%
- b. Bajo volumen de ventas y falta de estrategias competitivas para buscar aumentar su participación en el mercado internacional. KPI: Tasa de crecimiento: -0.02759
- c. Alto porcentaje de productos rechazados. KPI : 12%
- d. Baja rotación del personal por la falta de ingreso de mano de obra joven y especializada. KPI: Tasa de rotación: 6%

Para poder jerarquizar estos problemas, se utilizará el método de ranking de factores para poder comparar los problemas y seleccionar el más importante.

Tabla 5.6.*Tabla de enfrentamiento*

Problema	A	b	c	D	Conteo	Porcentaje
a	X	0	0	1	1	14.29%
b	1	X	0	1	2	28.57%
c	1	1	X	1	3	42.85%
d	1	0	0	X	1	14.29%
Total					7	100%

Tabla 5.7.*Ranking de factores*

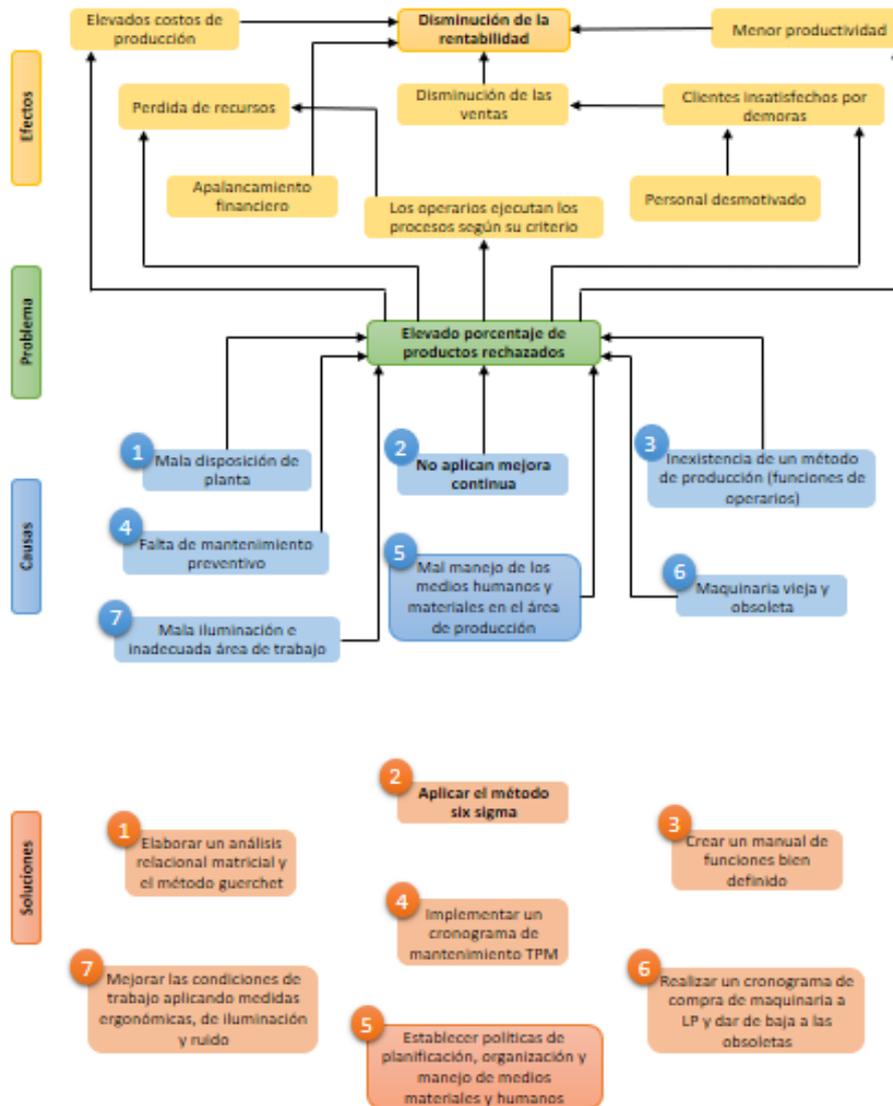
Solución	Ponderación	Finanzas		Comercial		Operaciones		Recursos humanos	
		C	P	C	P	C	P	C	P
A	14.29%	6	85.74	2	57.16	2	28.58	2	28.58
B	28.57%	4	57.16	6	85.74	2	57.16	2	28.58
C	42.85%	2	28.58	4	28.58	6	85.74	2	28.58
D	14.29%	2	28.58	2	28.58	4	57.16	6	85.74
Total			200.06		200.06		228.64		171.48

Con los datos obtenidos anteriormente, se puede afirmar que el principal problema que tiene la empresa sucede en el área operativa, seguido del problema comercial y por último los problemas detectados en las áreas financieras y de recursos humanos.

5.6.2 Identificación y Análisis de causa-raíz

Figura 5.5.

Árbol de causa raíz



5.6.3. Planteamiento de la oportunidad de mejora

Luego de analizar las diferentes áreas en la empresa, se identificaron cuatro principales oportunidades de mejora.

La primera, la disminución del 23.44% de la rentabilidad neta sobre ventas (área financiera). La segunda, el bajo volumen de ventas, con una tasa de crecimiento de 2.7%, y la falta de estrategias competitivas que aumenten su participación en el mercado internacional (área comercial). La tercera, el alto porcentaje de productos rechazados, siendo este de 12%

(área operacional). Finalmente, la baja rotación del personal, 6%, por la falta de ingreso de mano de obra joven y especializada (área de recursos humanos).



CAPÍTULO VI: PROPUESTA DE MEJORA

A partir del análisis realizado se presenta el problema principal con su respectiva causa raíz.

- Problema principal: alto porcentaje de productos rechazados.
- Causa raíz: la empresa no aplica metodologías que desarrollen la mejora continua de los procesos.

6.1. Alternativas de solución y selección de la propuesta de mejora

Las alternativas de mejora planteadas para los problemas encontrados son las siguientes:

1. Aplicar el método *Six Sigma*, ya que este permitirá que la empresa mejore sus estándares de calidad mediante la reducción de la variabilidad en los procesos, y; como consecuencia de ello, se reduzcan (y a largo plazo se eliminen) los defectos o fallos en la producción de las municiones. (Experto GestioPolis.com, 2001)
2. Implementar un cronograma de mantenimiento TPM, a través del cual FAME logrará reducir el número de paradas de máquina que ocasionan frenos en la producción, fallas en la fabricación de las municiones, productos reprocesados y elevados costos de producción.
3. Establecer una política de calidad que permita la planificación, organización y manejo de los medios materiales y humanos. Con esta la empresa obtendrá mayor control sobre su proceso productivo y de esta manera se reducirán las pérdidas de recursos, se ofrecerá un mejor producto y el desarrollo de las operaciones en planta serán más eficientes.

Para poder seleccionar la propuesta de mejora más adecuada se realizará una tabla de enfrentamiento, seguida de una evaluación a través de un ranking de factores.

Tabla 6.1.

Tabla de enfrentamiento

Criterio / Criterio	A	B	C	D	PONDERACIÓN
A. Plazo para la implementación	X	1	1	0	25.00%
B. Inversión requerida para el proyecto	1	X	1	1	37.50%
C. Complejidad para implementar el proyecto	0	0	X	1	12.50%
D. Impacto esperado en los resultados de su aplicación	1	0	1	X	25.00%

Tabla 6.2.*Evaluación y selección de alternativas de solución*

Criterio	PONDERACIÓN	ALT. 1	ALT. 2	ALT. 3
A. Plazo para la implementación	25.00%	2	3	3
B. Inversión requerida para el proyecto	37.50%	4	3	4
C. Complejidad para implementar el proyecto	12.50%	4	3	3
D. Impacto esperado en los resultados de sus aplicaciones	25.00%	5	4	4
TOTAL		3.88	3.25	3.5

Por lo tanto, después de realizar la evaluación se concluye que la alternativa de solución 1 será la elegida al obtener un puntaje de 3.88. A continuación se describen los aspectos favorables y desfavorables de la misma.

Aspectos favorables:

- Mayor control sobre los procesos productivos (EAE Business School, Harvard Deusto, 2016)
- Mejor utilización de recursos (eficiencia)
- Incremento de la productividad en planta (EAE Business School, Harvard Deusto, 2016)
- Incremento de la rentabilidad (EAE Business School, Harvard Deusto, 2016)
- Mejor calidad del producto (municiones)

Aspectos desfavorables:

- Posible rechazo, por parte del personal, a acatar los programas de mejora debido a la costumbre de tomar decisiones propias
- Se necesita de una notable inversión económica para poder realizar de manera adecuada las diversas implementaciones en el área operativa
- Se requiere una gran cantidad de horas de trabajo y dedicación para realizar la planificación, organización e implementación con el objetivo de lograr resultados significativos

6.2. Despliegue de la propuesta de solución

Por lo tanto, la propuesta de solución identificada comprende la aplicación del modelo DMAIC, llamado así por las siglas en inglés de las cinco fases a desarrollar: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. En el anexo 5 se muestra a detalle la metodología Seis Sigma a realizar.

La aplicación de la Filosofía de Gestión y Mejora de Calidad permitirá reducir sustancialmente el porcentaje de productos rechazados al implicar un mayor control sobre todas las etapas del proceso productivo.

En primer lugar, se implementará el programa 5S en las áreas de producción para conseguir orden, limpieza y eficiencia; así como también evitar desperdicios de materia prima. (Salazar Lopez, 2016) Asimismo, se definirán las funciones específicas de cada uno de los operarios con el motivo de estandarizar los procesos productivos mediante la realización de un Manual de Funciones y se crearán círculos de calidad personal voluntario de la empresa con el fin de reconocer nuevos problemas dentro de la organización de acuerdo a conocimiento de primera mano por parte de los colaboradores.

6.2.1. Diseño del modelo de solución

Con el objetivo de plantear un modelo de solución óptimo, decidimos analizar indicadores que impactarán directamente sobre el resultado de la mejora propuesta (variables independientes); así como también aquellos que demostrarán el efecto de los cambios propuestos (variables dependientes) para la organización de FAME S.A.C. A continuación, se muestran las siguientes variables:

Variables dependientes de actuación:

- Porcentaje de productos rechazados
- Porcentaje de horas ociosas por máquina
- Porcentaje de materia prima utilizada

Variables independientes de actuación:

- Señales de control que midan la calidad de los productos
- Número de paradas de máquina por falta de mantenimiento
- Número de horas dedicadas al diseño del Manual de Funciones
- Número de capacitaciones al año
- Número de horas invertidas en los Círculos de Calidad al año

- Número de minutos dedicados por el operario para mantener su área de trabajo limpia y organizada al día

Asimismo, se presentan los siguientes objetivos a cumplir a partir del diseño de la propuesta de solución.

- Asegurar la organización, orden y limpieza del área de trabajo para la producción de municiones: se procederá a instruir a los colaboradores de FAME S.A.C mediante la utilización de hojas de verificación, plantillas y códigos de color para conservar el orden.
- Identificar problemas dentro del área de trabajo de diferentes colaboradores de FAME S.A.C para luego estos puedan ser mitigados y garanticen la efectividad del control de calidad y mejora continua de la empresa.
- Maximizar la efectividad del equipo y eliminar las pérdidas en producción debido al estado deficiente de la maquinaria a través del mantenimiento preventivo a realizar de acuerdo a un cronograma previamente establecido por el jefe de producción.
- Asegurar la estandarización de las funciones de cada uno de los procesos productivos: de esta manera se busca que los operarios cumplan eficientemente con labores específicas y se reduzca la pérdida de recursos debido a que se ejecuten procesos de acuerdo a criterio propio.

6.2.2. Desarrollo de la propuesta

- Realizar un muestreo durante el proceso productivo que permita calcular cantidades específicas de productos rechazados, reprocesados y aprobados, ya que actualmente la empresa no tiene datos exactos y solo trabaja con aproximaciones.
- Actualmente el porcentaje de productos rechazados que maneja la empresa es de 12%, este número es alto considerando que su producción es a pedido y este porcentaje se repite en cada uno. Por ello, se plantea que el nivel máximo de defectuosos permitidos se reduzca a 10% al establecer medidas que generen la correcta gestión de la calidad tales como el programa 5S y Manual de Funciones, que serán parte de la metodología *Six Sigma* propuesta.

- El jefe de producción establecerá un cronograma de mantenimiento de maquinaria que vaya de acuerdo a las especificaciones técnicas de las máquinas existentes, de forma que este sea el óptimo.
- Implementación de la estrategia de Círculos de Calidad con el objetivo de que FAME S.A.C pueda reconocer de manera óptima los problemas que son evidenciados por su personal y realizar cambios y/o modificaciones para mitigar dichos inconvenientes.
- Establecer un Manual de Funciones para los operarios de forma que el trabajo sea más estandarizado y cada trabajador cumpla las funciones que le corresponden. Asimismo, a través de este manual nuevos operarios podrán acoplarse con facilidad al proceso productivo de las municiones. En el anexo 6 se encontrará el despliegue del mencionado Manual.
- Es importante que a medida que se desarrolle la propuesta de solución se cuantifique el progreso de la reducción de costos en soles asociados al proceso productivo, de forma que se mantenga un registro de los impactos positivos de la aplicación de la política y esta pueda validarse ante la dirección y la gerencia.

6.2.3. Implementación de la solución

- Capacitaciones al personal de planta: se creará un cronograma anual para agendar capacitaciones de manera trimestral al personal, con el fin de que estos puedan tener el mismo nivel de eficiencia al momento de realizar sus labores.
- Difusión del Manual de Funciones para comunicar las atribuciones y tareas que deben ser realizadas por cada una de las personas pertenecientes al Área de Producción de Municiones, como consecuencia de ello, se espera reducir el porcentaje de productos reprocessados, dado que cada operario tendrá funciones específicas a cumplir en su área de trabajo.
- Implementar la técnica de círculos de calidad en la empresa con el motivo de identificar mayores problemas y proponer alternativas de mejora de acuerdo a lo que el personal percibe con respecto a las diversas áreas en las que se encuentran laborando en FAME S.A.C.
- Recopilar información técnica de la maquinaria y registrar históricamente las fallas y el detalle de estas. Esto se hará con el fin de realizar un cronograma de mantenimientos preventivo para evitar las fallas que puedan ocurrir y que estas atrasen la producción.

Tabla 6.3.

Cronograma de implementación de la solución

Actividad	Duración	Tiempo (semanas)											
Formación de los círculos de calidad	1	■											
Formación del personal adecuado para realizar el Manual de Funciones	1	■											
Identificación de los KPI's a evaluar	2		■										
Implementación del Programa 5S en el área de trabajo de los operarios	6				■	■	■	■	■	■			
Creación del Manual de Funciones	2				■	■							
Creación del cronograma de mantenimiento preventivo de la maquinaria	2				■	■							
Creación del cronograma de capacitación al personal	2				■	■							
Muestreo estadístico	2				■	■							
Realización y Desarrollo del Manual de Funciones	2					■	■						
Presentación del Manual de Funciones al Alto Directivo para aprobación	1							■					
Evaluación y Aprobación del Manual de Funciones por parte del Alto Directivo	1								■				
Comunicación y presentación del Manual de Funciones al personal	2									■	■		
Realizar el mantenimiento de la maquinaria	6							■	■	■	■	■	■
Realizar capacitaciones al personal	3							■	■	■			
Seguimiento de los KPI's	6											■	■

6.2.4. Seguimiento y control

- Realizar auditorías internas: con el objetivo de hacer una examinación y evaluar de manera activa la aplicación y correcto desenvolvimiento de la política establecida, se programarán auditorías dentro de FAME S.A.C.
- Medir el progreso y mejora con indicadores de calidad, porcentaje de productos reprocessados y el porcentaje de materia prima utilizada entre materia primera que ingresó al proceso productivo: mediante la utilización de los mencionados indicadores, se podrá tener una mejor perspectiva de los resultados; pudiéndose comparar entre los obtenidos y esperados.
- Realizar seguimiento constante por parte de la jefatura de producción, con el fin de asegurarse que los objetivos planteados en cada área del proceso productivo se cumplan.

CAPÍTULO VII: EVALUACIÓN DEL PROYECTO DE MEJORA

7.1 Evaluación técnica del proyecto de mejora

Como se mencionó anteriormente, la propuesta de solución consiste en la implementación de la filosofía Seis Sigma, la cual contempla la puesta en marcha del Programa 5S, así como también el desarrollo, comunicación e implementación del Manual de Funciones para los operarios de la Planta de Producción de Municiones FAME S.A.C., el mantenimiento preventivo de la maquinaria requerida para la producción y la aplicación de la estrategia de Círculos de Calidad.

Para la realización de esta propuesta de solución, primero que todo, se debe designar un equipo, que incluya al jefe de Planta y Supervisor de Producción, los cuales se encargaran de construir los diferentes planes planeados para este proceso de mejora. Posteriormente estos se encargarán de la implementación, control y seguimiento de la propuesta.

Posterior a la implementación de la propuesta, se deben evaluar los KPI's antes mencionados y así poder identificar si la solución implementada está logrando conseguir los resultados deseados. Por ello, es necesario contar con el apoyo de hojas de cálculo para poder registrar los valores de los KPI's obtenidos semanalmente, asimismo en estas hojas es posible generar distintas tablas y gráficos que permitirán llevar un seguimiento a la evolución de estos valores y así determinar si la solución elegida implicó una mejora significativa para el proceso operativo de FAME S.A.C. Es importante recalcar que estas hojas de cálculo serán generadas y utilizadas por el Supervisor de Producción de la Planta de Municiones y verificada por el Jefe de Planta, ya que contienen información muy relevante para este proyecto.

7.2 Evaluación beneficio costo del proyecto de mejora

Según el simulador RISK, al día 21 de noviembre del 2019 la tasa libre de riesgo era 5.74%; la tasa de retorno del mercado, 13.45%; el beta no apalancado del sector defensa, 1.04 y la tasa de impuesto a la renta, 29.50%. Para calcular la rentabilidad del proyecto se halló el CAPM y para hallar el beta de la empresa se utilizó la Ecuación de Hamada.

Tabla 7.1.

Ecuación de Hamada

$B=Bu[1+(1-T)(D/E)]$
B: Beta apalancada
Bu: Beta no apalancada
T: Tasa de impuesto a la renta
D: Deuda
E: Capital

El beta utilizado para hallar el CAPM es 1.25; por otro lado, tomando en cuenta el estado de situación financiera de FAME S.A.C. del año 2018, donde la deuda fue de S/ 70,183,002 y el capital de S/ 240,514,352, el CAPM de la empresa sería de 15.41%.

Tabla 7.2.

Cálculo del CAPM

$CAPM=Rf+B(Rm-Rf)$

Los costos de la propuesta elegida son los gastos en mantenimientos preventivos y capacitaciones. Adicionalmente, se considerará el costo de las horas asignadas en la producción de municiones que serán invertidas en el programa 5S y en los círculos de calidad.

Los mantenimientos a las 10 máquinas de la línea de producción serán mensuales y las capacitaciones dirigidas a los operarios serán de tipo técnica tomando lugar cada tres meses. El gasto en estos dos aspectos fue calculado mediante entrevistas a empresas que aplican ambas medidas y una estimación llevada a la realidad de FAME SAC.

Asimismo, se recolectaron los datos de producción para calcular el ratio de unidades producidas por hora, mes y año para seguidamente realizar un escenario en el cual se reducía en un 10% la producción en el año 0; porcentaje el cual se aminoraba anualmente en 5% ,dado que sería el tiempo en el que la solución pueda verse implementada netamente y no genere costos adicionales a FAME S.A.C ;y de esta manera obtener el costo que se generaba al reducir el horario destinado netamente a la producción de municiones.

Para el cálculo de proyecciones se tomó una tasa de crecimiento de la demanda del 3% anual, obtenida del reporte de inflación del Banco Central de Reserva del Perú, además se tomó en cuenta la inflación actual, la cual es de 1.8%.

Se prevé que este año se aumentarán radicalmente las ventas de la empresa a consecuencia del acuerdo que tienen con el estado, vigente a partir del presente año, en el que se establece que las fuerzas armadas y la policía nacional comprarán únicamente artículos de FAME SAC, a menos que la empresa no se de abasto o que no produzca los artículos requeridos. Teniendo esto en consideración se tomó como año base el 2016, año en el que sus ventas comenzaron a bajar debido a que las fuerzas armadas y la policía empezaron a hacer licitaciones, se puede apreciar que esto representó un fuerte impacto a la empresa ya que hasta el 2015 se puede apreciar un crecimiento constante de la empresa, pero al 2016 sus ventas decaen considerablemente.

Para el cálculo del costo del proyecto se utilizó como ahorros el costo actual de la empresa por los insumos utilizados en la fabricación de municiones menos el costo que se tendrá con la disminución de rechazados.

Tabla 7.3.

Flujo considerando 5 años de proyecto

	0	1	2	3	4	5
Ahorro	152,235.63	156,802.70	161,506.78	166,351.98	171,342.54	176,482.81
Gastos de Capacitaciones	12,320	12,542	12,768	12,997	13,231	13,469
Gastos de Mantenimiento	72,000	73,296	74,615	75,958	77,326	78,718
Gastos para la implementar 5S	8,000	0	0	0	0	0
Gastos de producción (Círculos de calidad y 5S)	309,239	159,258	0	0	0	0
Flujo	249,323.67	-88,293.30	74,123.94	77,396.25	80,785.60	84,295.86

Con el CAPM se calculó que el flujo actualizado es de S/116,215.57, con lo cual se puede concluir que el proyecto es rentable.

Para mayor detalle revisar el anexo 6 con los cálculos.

CAPITULO VIII: IMPACTO DE LA SOLUCIÓN

8.1. Evaluación de factores críticos del proceso de solución

Restricciones sociales:

Uno de los factores críticos que implica implementar la solución son las restricciones sociales debido a que FAME S.A.C. y sus operarios llevan realizando sus actividades de la misma manera por muchos años y querer generar un cambio en sus métodos de trabajo puede resultar tedioso.

El principal *stakeholder* identificado son los trabajadores de la planta de producción porque la solución implica enseñarles métodos para mejorar el orden del área de trabajo, así como también la calidad de los productos y realizarlos bien a la primera, reduciendo los desperdicios; destinar horas de trabajo en círculos de calidad y diversas capacitaciones. Debido a que la mayoría de estos son longevos y llevan muchos años trabajando de la misma manera, pueden presentar algún tipo de rechazo a esta.

Asimismo, esta solución también involucra a los proveedores debido a que para reducir el porcentaje de productos reprocesados es necesario contar con materia prima de alta calidad, de esta manera se evita que se generen productos defectuosos que tengan que ser reprocesados. Es por esto que se crearán relaciones de largo plazo con los proveedores que ofrezcan productos con estas cualidades o se tendrán que buscar nuevos proveedores.

Otro *stakeholder* son los clientes; ya que, al reducir los tiempos de reprocesamiento de productos defectuosos, se logrará agilizar la producción y así poder entregar los pedidos en las fechas acordadas.

Por último, la propuesta también afecta directamente al Jefe de Planta y Supervisor de Producción, debido a que deben planificar un adecuado mantenimiento de maquinaria y agendar las respectivas capacitaciones al personal. Además, el supervisor debe de realizar seguimiento continuo del programa 5S en el área de trabajo de los operarios y llevar un registro de los KPI's implicados es el proceso productivo.

Factor económico

La parte económica también significa un factor crítico debido al gasto que implica poner en marcha las diversas propuestas que conforman la solución, ya que se deben realizar diversos

mantenimientos a los equipos y capacitar al personal para que se logre adaptar a nuevos métodos de trabajo, a pesar de que la empresa no se encuentre en buenas condiciones económicamente. Asimismo, en la etapa inicial de la implementación de la propuesta se podrá ver afectada la producción; debido a que el personal invertirá una cantidad de sus horas laborables en los Círculos de Calidad y Programa 5S.

Las instituciones financieras resultan ser un *stakeholder* importante para esta solución porque debido a la situación económica actual de FAME S.A.C. resulta necesario solicitar financiamiento para poder implementar la solución y las distintas tasas y beneficios que ofrecen estas instituciones afectan el desarrollo de esta propuesta.

8.2. Oportunidad de mejora para mitigar los impactos

Con respecto a las restricciones sociales, es importante que no se intente imponer los nuevos métodos a los trabajadores, ya que de esta manera no se conseguirá ninguna mejora; es por ello que es mejor ir implementando la solución con pequeñas acciones para que los operarios se logren adaptar a los cambios y logren entender que si se cambia de métodos se puede realizar las cosas de una mejor manera a la ya establecida. Además, es importante involucrar al personal de FAME S.A.C en la filosofía *Six Sigma*, ya que solo de esta manera se podrán manifestar modificaciones en el orden y desenvolvimiento de las tareas de los operarios en su área de trabajo.

Asimismo, es importante llegar a buenos términos con los proveedores para lograr crear relaciones a largo plazo, es por ello por lo que se recomienda escoger al proveedor que ofrezca los mejores insumos y mantener una comunicación constante para lograr planificar las entregas y establecer el precio de los materiales teniendo como objetivo principal satisfacer la demanda y requerimientos de los clientes de la empresa.

Es importante capacitar, coordinar y mantener una comunicación constante entre la Gerencia de Producción, Jefe de Planta y Supervisor de Producción; debido a que se deben planificar distintas actividades para el correcto desarrollo de la metodología Seis Sigma, y si las actividades previamente planteadas no se organizan con tiempo necesario, la producción de municiones se verá afectada y consigo la satisfacción de los clientes.

Debido al costo que involucra la solución, es importante conseguir el mejor financiamiento. Es por ello por lo que se recomienda revisar constantemente las tasas que ofrecen los bancos u otras entidades de financiamiento con el fin de conseguir la tasa más amigable para la situación en la cual se encuentra FAME S.A.C. actualmente.

CONCLUSIONES

- FAME S.A.C. tiene una gran oportunidad en el mercado debido a que por restricciones es la única empresa de ese tipo permitida operar en el Perú, sin embargo, no es capaz de convertir sus recursos en ventajas competitivas, por el contrario, existe un mal manejo de estos recursos y esto ocasiona que no se esté generando utilidades en estos últimos años.
- Es importante evaluar los impactos que va a generar la solución y los stakeholders ya que estos podrían generar algunas dificultades en la implementación de la mejora si no se tratan de manera adecuada. Asimismo, es importante trabajar de la mano con las partes interesadas ya que la solución los afecta directamente y es necesario conocer su opinión acerca de los cambios realizados y así llegar un acuerdo para mitigar los impactos negativos.
- Es necesario realizar un seguimiento constante de los KPI's después de haber implantado la solución para evaluar si el cambio realizado está generando el impacto positivo planificado y aplicar los cambios respectivos a la solución para lograr la mejoría esperada en el proyecto.
- Asimismo, para disminuir los problemas que existen en las empresas es indispensable identificar la causa raíz ya que, al solucionar esta causa, se eliminan muchos problemas y por consecuencia efectos negativos con los que contaba la empresa.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda tener una política de compras y abastecimientos, ya que actualmente no se tiene proveedores exclusivos, lo cual tiende a reducir la calidad de los productos al tener proveedores distintos.
- Realizar un diagrama relacional de la planta productora de municiones, con el fin de optimizar y distribuir de manera óptima los espacios que cuenta el área de producción de FAME S.A.C.
- Se recomienda desarrollar una estrategia de *marketing mix* para poder incrementar las ventas de los productos que ofrece la empresa, con el fin de aumentar sus ingresos y la rentabilidad.
- Un plan a largo plazo de renovación de equipos y maquinaria dentro del área de producción de municiones, ya que actualmente estas son consideradas obsoletas. Este cambio se debe ser de manera progresiva debido a que es una reinversión considerable y la empresa FAME S.A.C. no cuenta con el capital suficiente para implementarlo.

REFERENCIAS

- Benavidez Diaz, A. (2018). *Análisis y propuesta de mejoras en una línea de producción de municiones 9x19mm de una fábrica de armas y municiones, aplicando herramientas de lean manufacturing (trabajo de investigación para optar por el título profesional de Ingeniero Industrial)*. Obtenido de Pontificia Universidad Católica del Perú: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/12013>
- Chávez Guevara, J. O., & Cabanillas Albarrán, J. L. (2019). *La Gestión de Personal y su Relación con la Competitividad en la Fábrica de Armas y Municiones del Ejército del Perú (FAME S.A.C.), Periodo 2012 - 2014*. Obtenido de Centro de Altos Estudios Nacionales: <http://repositorio.caen.edu.pe/handle/caen/103>
- Gamboa Soto, W. C., & Vásquez Valencia, C. A. (2018). *Propuesta de mejora en las líneas de casquillos y balas de 9mm en la planta de fabricación de la empresa FAME S.A.C. (Trabajo de investigación para optar por el título profesional de Ingeniero Industrial)*. Obtenido de Universidad de Lima: <http://repositorio.ulima.edu.pe/handle/ulima/8445>
- Ministerio del Interior. (6 de Julio de 2016). *Ley N° 30299, ley de armas de fuego, municiones, explosivos, productos pirotécnicos y materiales relacionados de uso civil*. Obtenido de <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/aprueban-reglamento-de-la-ley-n-30299-ley-de-armas-de-fueg-decreto-supremo-n-008-2016-in-1400743-1>
- Salazar Lopez, B. (2016). *METODOLOGÍA DE LAS 5S*. Obtenido de IngenieriaIndustrialonline.com: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gestion-y-control-de-calidad/metodologia-de-las-5s/>

BIBLIOGRAFÍA

- Arturo Suyo & Asociados Contadores Públicos Sociedad Civil. (2019). *Informe sobre los estados financieros 2018*. Obtenido de FAME: <https://famesac.com/index.php/transparencia#informacion-complementaria>
- Banco Central de Reserva del Perú. (Setiembre de 2019). *Reporte de inflación: Setiembre 2019, panorama actual y proyecciones macroeconómicas*. Obtenido de Banco Central de Reserva del Perú: <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2019/setiembre/report-de-inflacion-setiembre-2019-presentacion.pdf>
- Conexión ESAN. (26 de Agosto de 2016). *Operaciones financieras: factoring*. Obtenido de Apuntes empresariales: Finanzas: <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/08/operaciones-financieras-factoring/#:~:text=El%20factoring%20es%20un%20procedimiento,el%20riesgo%20de%20la%20cobranza.&text=Para%20que%20la%20operaci%C3%B3n%20se,la%20factura%20debe%20estar%20registrada>
- EAE Business School, Harvard Deusto. (25 de Agosto de 2016). *EAE Business School, Harvard Deusto*. Obtenido de Descubre qué es Six Sigma y sus principales ventajas: <https://retos-directivos.eae.es/descubre-que-es-six-sigma-y-sus-principales-ventajas/>
- Experto GestioPolis.com. (2 de Abril de 2001). *¿Qué es Seis Sigma? Metodología e implementación*. Obtenido de GestioPolis: <https://www.gestiopolis.com/que-es-seis-sigma-metodologia-e-implementacion/>
- FAME S.A.C. (2018). *Marco Presupuestal*. Obtenido de FAME: <https://famesac.com/index.php/transparencia#informacion-complementaria>
- FAME S.A.C. (2018). *Memoria Anual - FAME 2018*. Obtenido de FAME: <https://drive.google.com/file/d/1tHEpOoMS7BqiFalNhaS2is-OxAnN0tbV/view>
- FAME S.A.C. (2019). *Nosotros: Misión, Visión y Valores*. Obtenido de FAME: <https://www.famesac.com/nosotros/mision-vision-y-valores>

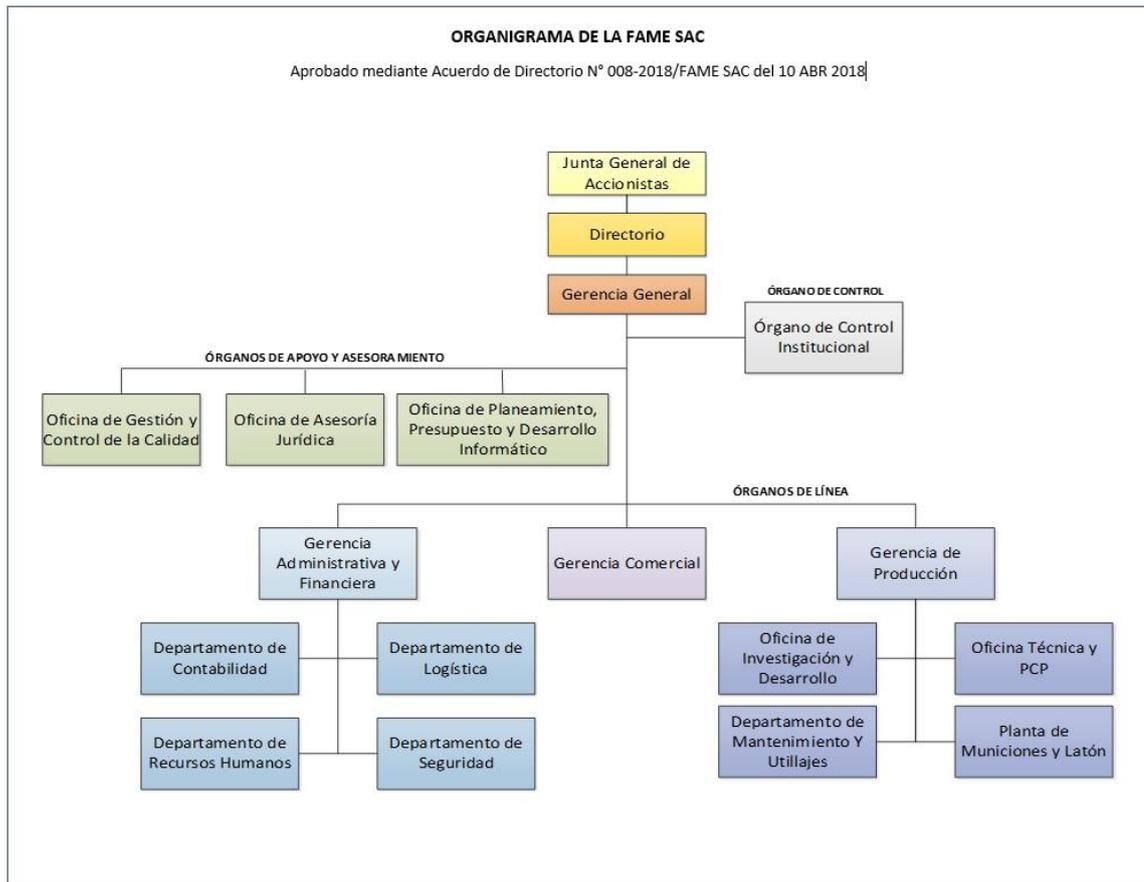
- FAME S.A.C. (2019). *Nosotros: Quiénes somos*. Obtenido de FAME: <https://www.famesac.com/nosotros/about-us>
- FAME S.A.C. (2019). *Nosotros: Reseña histórica*. Obtenido de FAME: <https://www.famesac.com/nosotros/resena-historica>
- Global Fire Power. (2019). *Perú Military Strength*. Obtenido de https://www.globalfirepower.com/country-military-strength-detail.asp?country_id=peru
- Grupo RPP. (17 de Junio de 2017). *¿Qué es el factoring y para qué sirve?* Obtenido de *Emprende*: <https://rpp.pe/campanas/contenido-patrocinado/que-es-el-factoring-y-para-que-sirve-noticia-1057179>
- Instituto de Democracia y Derechos Humanos de la Pontificia Universidad Católica del Perú – IDEHPUCP. (Noviembre de 2013). *Diagnóstico Nacional sobre la Situación de la Seguridad y el Respeto a los Derechos Humanos, Referencia particular al sector extractivo en el Perú*. (E. d. Perú, Ed.) Obtenido de <http://idehpucp.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2013/12/Diagn%C3%B3stico-Nacional-sobre-la-Situaci%C3%B3n-de-la-Seguridad-y-Respeto-a-los-DDHH.pdf>
- Marchessini, A. (22 de Agosto de 2018). *Defensa.com*. Obtenido de <https://www.defensa.com/peru/ministerio-interior-pone-riesgo-convenio-asociacion-peru-entre>
- Ministerio de Defensa. (s.f.). *Decreto legislativo N° 1134, decreto legislativo que aprueba la ley de organización y funciones del ministerio de defensa*. Obtenido de https://www.mindef.gob.pe/informacion/transparencia/DL_1134.pdf
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (2021). *Diccionario de la lengua española, 23.ª ed.* Obtenido de Real Academia Española: <https://dle.rae.es/munici%C3%B3n?m=form>
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (2021). *Diccionario de la lengua española, 23.ª ed.* Obtenido de Real Academia Española: <https://dle.rae.es/casquillo?m=form>
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (2021). *Diccionario de la lengua española, 23.ª ed.* Obtenido de Real Academia Española: <https://dle.rae.es/cartucho?m=form>

- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (2021). *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed. Obtenido de Real Academia Española: <https://dle.rae.es/bala#4papduM>
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (2021). *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed. Obtenido de Real Academia Española: <https://dle.rae.es/monopolio>
- Redacción APD. (30 de Octubre de 2018). *¿Qué es el know how de una empresa?* Obtenido de apd: <https://www.apd.es/que-es-el-know-how/>
- Roberto Espinosa. (s.f.). *¿Qué es un KPI?: indicadores de gestión*. Obtenido de RobertoEspinosa.: <https://robertoespinosa.es/2016/09/08/indicadores-de-gestion-que-es-kpi>
- Sánchez Galán, J. (s.f.). *Competencia perfecta*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/competencia-perfecta.html>
- SUCAMEC. (Enero de 2014). *Superintendencia nacional de control de servicios de seguridad, armas, municiones y explosivos de uso civil*. Obtenido de Plan operativo institucional del año 2014: https://www.sucamec.gob.pe/web/IMAGENES/historico/2018/ogpp/POI_2014_INICIAL.pdf
- Wolters Kluwer. (s.f.). *Línea de paridad competitiva*. Obtenido de Guías jurídicas Wolters Kluwer: <https://guiasjuridicas.wolterskluwer.es/Content/Documento.aspx?params=H4sIAA AAAAAEAMtMSbF1jTAAAkNjA2MzE7Wy1KLizPw8WyMDQwsDIAESyEyrd MIPDqksSLVNS8wpTgUAYFzuFTUAAAA=WKE#:~:text=Se%20trata%20de%20aquellas%20posiciones,con%20respecto%20a%20sus%20competidores.>



ANEXOS

Anexo 1: Organigrama de la empresa



Nota: La figura fue extraída de la página web “Portal de Transparencia Estándar”, 2018 (https://drive.google.com/file/d/1_DDji-tXXnX_ffCqapwUdvXYGYoXj_n2/view)

Anexo 2: Miembros del directorio

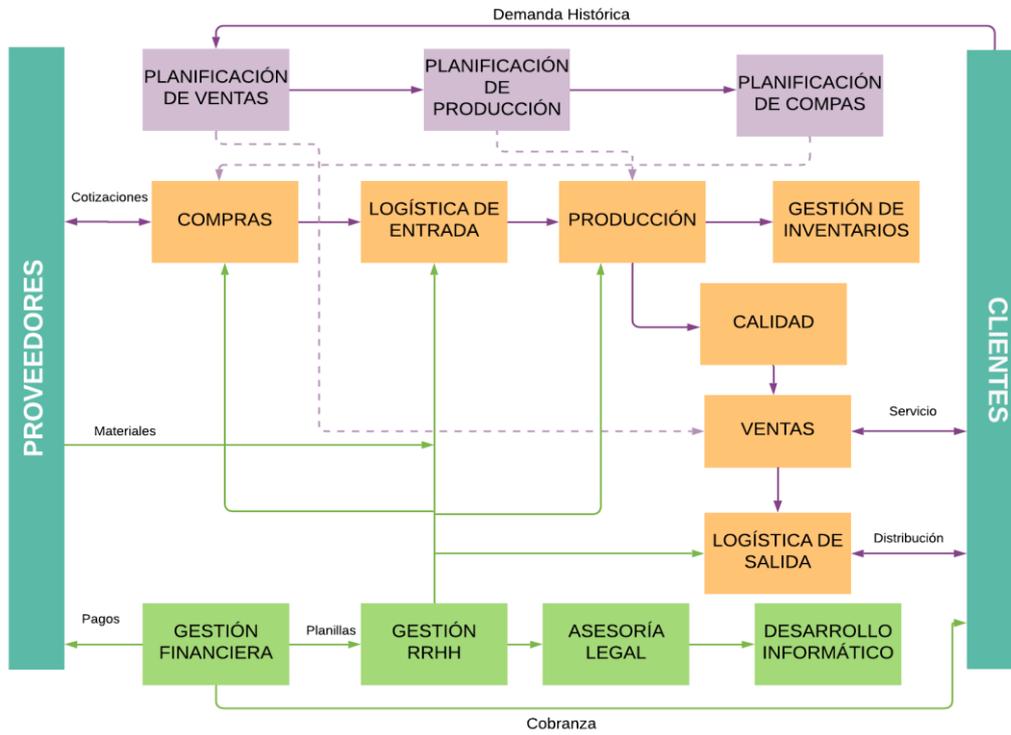
Nombre	Cargo en directorio	Cargo de representación
Manuel Jesús Martín Gómez de la Torre Aranibar	Presidente del directorio	Representante del MINDEF
Manuel Roberto Rodríguez Luna Victoria	Director	Representante del MINDEF
Luis Enrique Bedoya Perales	Director	Representante del MINDEF
Joao Martín Espinoza Aldana	Director	Representante de FONAFE
Víctor Hugo Montoya Chávez	Director	Representante de FONAFE
Luis Mijaíl Vizcarra Llanos	Director	Representante de FONAFE
Kurt Johnny Burneo Farfán	Director	Representante de FONAFE

Nota: La información para la tabla fue extraída de la página web “FAMESAC” (<https://www.famesac.com/nosotros/directorio>)

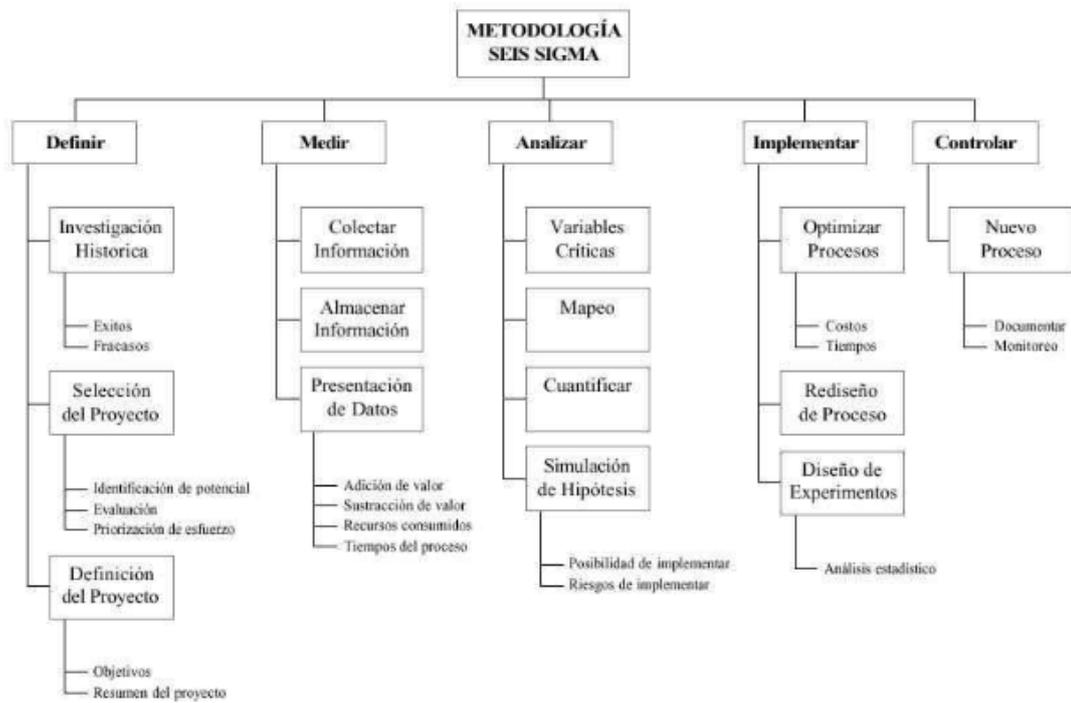
Anexo 3: Matriz VRIO

Recurso por aprovechar	Valor	Raro	Inimitable	Organización	Efecto en la postura competitiva
<i>Modelo de negocio</i>	SÍ	SÍ	NO	SÍ	Ventaja competitiva temporal
<i>Diseño de productos</i>	SÍ	NO	NO	NO	Paridad competitiva
<i>Investigación y desarrollo</i>	SÍ	NO	NO	SÍ	Paridad competitiva
<i>Seguridad</i>	SÍ	NO	NO	SÍ	Paridad competitiva
<i>Marca</i>	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	Ventaja competitiva sostenida
<i>Tecnología</i>	SÍ	SÍ	NO	NO	Ventaja competitiva temporal
<i>Calidad</i>	SÍ	NO	NO	SÍ	Paridad competitiva

Anexo 4: Mapa de Macroprocesos



Anexo 5: Metodología Seis Sigma



Metodología Seis Sigma – Método DMAMC o DMAIC – Fuente: Víctor Yepes Piqueras

Nota: La figura fue extraída de la página web “Gestiopolis” (<https://www.gestiopolis.com/que-es-seis-sigma-metodologia-e-implementacion/>)

Anexo 6: Manual de Funciones de los operarios encargados de la producción de municiones en FAME S.A.C

1. Misión

Los operarios de la línea de municiones de la organización son los encargados de la ejecución de los procesos productivos para obtener la respectiva carga de fuego.

El área de producción de municiones busca satisfacer la demanda y necesidades del sector público y privado mediante la realización de productos de calidad que garanticen la seguridad y protección de los clientes.

2. Visión

Ser el área con mayor organización y limpieza en FAME S.A.C; así como también alcanzar altos niveles de calidad en la fabricación de municiones con el objetivo de lograr participación en el mercado internacional de armamento.

3. Objetivos

Los objetivos del presente Manual de Funciones son:

- Determinar las funciones de los cargos comprendidos en la estructura organizacional del área de producción de municiones de FAME S.A.C
- Estandarizar las tareas y procedimientos realizados por los operarios y de esta manera crear uniformización en los lotes.

4. Finalidad

- Comunicar de manera clara y precisa las funciones, actividades, tareas y procedimientos del personal del área operativa de FAME S.A.C.
- Asegurar que el personal tenga conocimiento pleno de las funciones y atribuciones del cargo desempeñado en la organización.

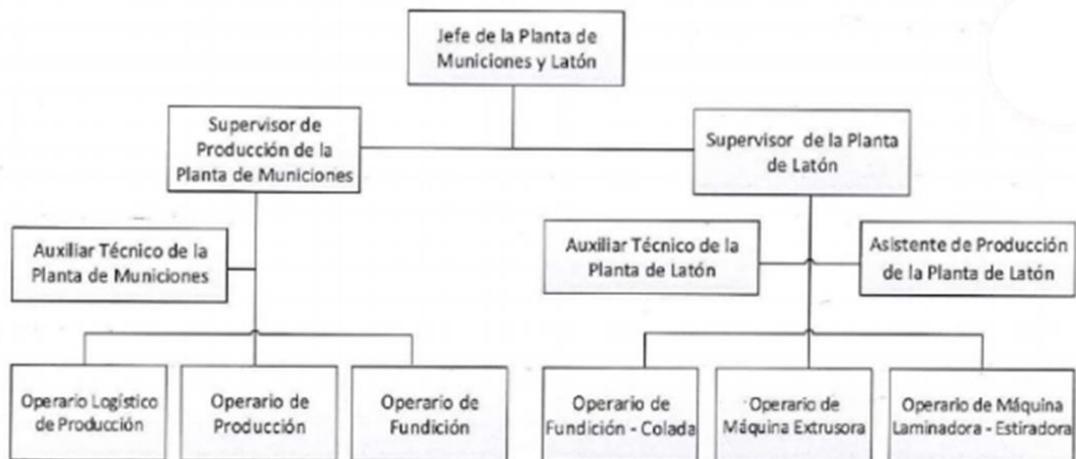
- Ser instrumento esencial para el Supervisor de Producción de la Planta de Municiones al momento de verificar el adecuado cumplimiento de las funciones y atribuciones de los operarios.

5. Alcance

El ámbito de aplicación del presente manual comprende al personal que forma parte del área de Producción de Municiones de la empresa FAME S.A.C y será exhortado a ser cumplido por quienes lo comprenden.

6. Planta de Municiones y Latón

A. Organigrama



Nota: La figura fue extraída de los archivos del área de Recursos Humanos de FAME S.A.C (2019)

B. Cargos Estructurales del Área de Producción de Municiones

Cargo genérico	Cargo Estructural	Cantidad Total de Plazas
Ejecutivo	Jefe de Planta de Municiones y Latón	1
Profesional	Supervisor de Producción de la Planta de Municiones	2
Administrativo	Auxiliar Técnico de la Planta de Municiones	1
Técnico	Operario logístico de producción	1
Técnico	Operario de producción	10
Técnico	Operario de fundición	2

6.1 Jefe de Planta de Municiones y Latón

Jefe de Planta de Municiones y Latón

Código: 1001

Denominación: Jefe de Planta de Municiones y Latón

Dependencia: Unidad de Producción

Salario: 3,500 soles mensualmente

Objetivo:

Planificar, dirigir y controlar la ejecución de los procesos productivos de la Planta de Municiones y Latón.

Funciones:

- Planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades de producción de las subáreas de la Planta para el abastecimiento de las Materias Primas e Insumos requeridos para la producción de Municiones y Latón.
- Organizar y dirigir las actividades de la Planta para que se cumpla con el Plan Maestro de Producción (MPS), así como también con los requerimientos especiales de ciertas órdenes.
- Garantizar el cumplimiento del Cronograma de Mantenimiento Preventivo de la maquinaria que se emplea en el proceso de fabricación de las municiones.

- Supervisar las operaciones productivas para la fabricación de municiones con el objetivo de asegurar la calidad de los productos finales.
- Desarrollar e implementar proyectos y/o programas de mejora continua con ayuda del supervisor de Producción de la Planta de Municiones

Requisitos

Educación: Título Profesional en Ingeniería Industrial, con conocimientos en armamento.

Experiencia: Mínimo de 12 meses en cargos similares.

6.2 Supervisor de Producción de la Planta de Municiones

Supervisor de Producción de la Planta de Municiones

Código: 1002

Denominación: Supervisor de Producción de la Planta de Municiones

Dependencia: Jefe de Planta de Municiones y Latón

Salario: 2,800 soles mensualmente

Objetivo:

Controlar e inspeccionar los procesos de fabricación, ensamblaje y embalaje mediante la asignación de los recursos pertinentes e utilización de herramientas de verificación con la calidad esperada del producto final.

Funciones específicas:

- Proponer al Jefe de Planta programas de acción para la producción de municiones.
- Realizar el control de la producción y emitir registros de avances de producción.
- Evaluar y proponer la mejora continua en los procesos y/o maquinaria de la Planta.
- Coordinar e informar pertinentemente al Jefe de Planta con respecto al estado, incidentes o/e inconvenientes presentados en la Planta de Municiones.

Requisitos

Educación: Título Profesional en Ingeniería Industrial, con conocimientos en armamento.

Experiencia: Mínimo de 9 meses en cargos similares.

6.3 Auxiliar Técnico de la Planta de Municiones

Auxiliar Técnico de la Planta de Municiones

Código: 1003

Denominación: Auxiliar técnico de la Planta de Municiones

Dependencia: Supervisor de Producción de la Planta de Municiones

Salario: 1,700 soles mensualmente

Objetivo:

Apoyar en la coordinación, preparación y control de los requerimientos fundamentales para el proceso productivo de municiones.

Funciones específicas:

- Recolectar datos del proceso de fabricación de municiones.
- Elaborar el Programa Maestro de Producción (MPS).
- Hacer seguimiento de las Órdenes de Pedido.
- Registrar los ingresos y salidas de los materiales asignados a las órdenes de producción y comunicar al Jefe de Planta y Supervisor si existe alguna anomalía o gran diferencia entre la cantidad que ingresó con la que salió.

Requisitos

Educación: Título Técnico en Ingeniería Técnica, con conocimientos de Planificación y Control Operacional.

Experiencia: Mínimo de 6 meses en cargos similares.

6.4 Operario logístico de producción

Operario logístico de producción

Código: 1004

Denominación: Operario logístico de producción

Dependencia: Supervisor de Producción de Planta de Municiones

Salario: 1,500 soles mensualmente

Objetivo:

Coordinar las actividades de flujos de materiales, insumos y productos finales de acuerdo a la programación acatada y a los requerimientos señalados.

Funciones específicas:

- Coordinar las actividades diarias y prever los requerimientos necesarios para la producción de municiones,
- Realizar el seguimiento y control de materiales e insumos para asegurar la producción continua.
- Asegurar la calidad y cantidad de los materiales e insumos atendidos por el área logística de la empresa.
- Comunicar al Supervisor de Producción de la Planta de Municiones con respecto a las actividades y coordinaciones realizadas por su persona.

Requisitos

Educación: Bachiller en Ingeniería Industrial, con conocimientos en herramientas de gestión de la calidad.

Experiencia: Mínimo de 6 meses en cargos similares

6.5 Operario de producción

Operario de producción

Código: 1005

Denominación: Operario de producción

Dependencia: Supervisor de Producción de la Planta de Municiones

Salario: 1,200 soles mensualmente

Objetivo:

Realizar la operación asignada en el proceso productivo de la fabricación de municiones y verificar la calidad del producto obtenido, así como también el monitoreo y limpieza de la máquina asignada para realizar sus funciones dentro de FAME S.A.C.

Funciones específicas:

- Calibrar y realizar los ajustes respectivos a la maquinaria asignada antes de ponerla en funcionamiento con el fin de asegurar su eficiencia.
- Ejecutar las funciones de producción, ensamblaje o embalaje de acuerdo a lo previamente comunicado por su jefe inmediato; evitando realizar más de una actividad simultáneamente; dado que esto podría perjudicar la calidad del producto final.
- Utilizar adecuadamente los elementos de protección personal en su puesto de trabajo.
- Mantener organizado y limpio su ambiente de trabajo, teniendo facilidad de alcance a aquellas herramientas o materiales previamente considerados como necesarios.
- Recordar a su jefe directo la fecha programada del mantenimiento preventivo de la máquina asignada en la Planta de Municiones.

Requisitos

Educación: Título Técnico en Control de Máquinas y Procesos Industriales o afines.

Experiencia: Mínimo de 3 meses en cargos similares.

6.6 Operario de fundición

Operario de fundición

Código: 1006

Denominación: Operario de fundición

Dependencia: Supervisor de Producción de la Planta de Municiones

Salario: 1,200 soles mensualmente

Objetivo:

Preparar y fundir la materia prima para obtener la aleación correspondiente de acuerdo a las especificaciones técnicas para la producción de municiones. Además, mantener limpia y monitoreada la máquina asignada.

Funciones específicas:

- Alistar la materia prima para la fundición de acuerdo al Plan de Producción.
- Ejecutar las operaciones de fundición vaciado del metal líquidos, estirado y calibrado, y fabricación de núcleos de plomo.
- Verificar que el producto saliente cumpla con las especificaciones técnicas establecidas.
- Eliminar las escorias generadas por el proceso de fundición al terminar su turno de trabajo.

Requisitos

Educación: Título Técnico en Control de Máquinas y Procesos Industriales o afines.

Experiencia: Mínimo de 6 meses en cargos similares.

Anexo 7: Cálculo del beneficio costo

Histórico de ventas y costos

	2015	2016	2017	2018
Ventas totales	27,087,171	5,214,617	4,712,117	4,582,124
Ventas de municiones	4,383,573	3,092,393	2,708,341	2,202,198
% de ventas referidas a municiones	16,18%	59,30%	57,48%	48,06%
Costos totales	2,5015,518	1,662,373	1,385,798	1,048,101
Costos de municiones	4.048.313,10	985.827,08	796.502,62	503.724,02

Cálculo del ahorro

	Año Muestra	2020	2021	2022	2023	2024
Ventas de municiones	3.092.393	3.185.165	3.280.720	3.379.141	3.480.516	3.584.931
Costo Total	1.662.373	1.712.244	1.763.612	1.816.520	1.871.015	1.927.146
Costo de municiones	913.413,76	940.816,17	969.040,66	998.111,88	1.028.055,23	1.058.896,89
Costo de municiones con proyecto	761,178.13	784,013.48	807,533.88	831,759.90	856,712.69	882,414.07
Ahorro	152,235.63	156,802.70	161,506.78	166,351.98	171,342.54	176,482.81

Cálculo del costo de unidades que se dejaron de producir

	Año Muestra	2020	2021	2022	2023	2024
Ventas de municiones	3.092.393	3.185.165	3.280.720	3.379.141	3.480.516	3.584.931
Unidades vendidas	985,827	1,015,402	1,045,864	1,077,240	1,109,557	1,142,844
Unidades que dejaron de producirse	98,583	50,770	0	0	0	0
Costo de dejar de vender	309,239	159,258	0	0	0	0