



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Implementación de la herramienta AMEF para reducir mermas
en laproducción de textos escolares Editorial Bruño, Ate
Vitarte 2020**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial**

AUTORES:

Jara Moreno, Flor María (ORCID: 0000-0002-7334-6526)

Rosales Loayza, Angelo Galindo (ORCID: 0000-0003-2441-6855)

ASESOR:

Benavente Villena, Luis Carlos (ORCID: 0000-0003-3696-8446)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA - PERÚ

2020

DEDICATORIA

En especial a Dios ante todo por permitirnos realizar nuestros objetivos y a nuestra familia por ser nuestra fortaleza de constancia y dedicación para alcanzar nuestras metas personales y profesionales.

Los autores.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a todos nuestros docentes de la universidad Cesar Vallejo filial Ate por el apoyo constante durante nuestra formación como Ingenieros Industriales.

Los autores.

RESUMEN

La tesis titulada “Implementación de la herramienta AMEF para reducir mermas en la producción de textos escolares Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020”, el estudio es de tipo aplicada cuasi experimental a la vez es descriptiva y explicativa, con un enfoque cuantitativo, logrando como objetivo reducir las mermas que aplicando la herramienta AMEF logras encontrar los fallos potenciales en la producción de textos escolares Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020; se reduce los faltantes de 4.29% a 2.76% y la dimensión relacionada a despilfarros resulta una reducción de 1.34% a 0.92% en promedio, por lo que se demuestra una disminución en este indicador.

Los autores concluyen que la herramienta AMEF es muy importante en la empresa porque realiza un análisis profundo de los procesos y actividades que se ejecutan como parte de la cadena productiva.

Palabras clave: AMEF, reducción de merma, producción de textos escolares.

ABSTRACT

The thesis entitled "Implementation of the FMEA tool to reduce losses in the production of school texts Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020", the study is of a quasi-experimental applied type, at the same time it is descriptive and explanatory, with a quantitative approach, achieving as objective reduce the losses that by applying the FMEA tool you can find potential failures in the production of textbooks Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020; The shortfalls are reduced from 4.29% to 2.76% and the dimension related to waste results in a reduction from 1.34% to 0.92% on average, which shows a decrease in this indicator.

The authors conclude that the FMEA tool is very important in the company because it performs a deep analysis of the processes and activities that are carried out as part of the production chain.

Keywords: FMEA, waste reduction, production of school texts.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|---|----|
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1. Realidad Problemática | 2 |
| 1.2 Formulación del problema | 10 |
| 1.2.1 Problema General | 10 |
| 1.2.2 Problemas Específicos | 10 |
| 1.3 Objetivos | 10 |
| 1.3.1 Objetivo General | 10 |
| 1.3.2 Objetivos Específicos | 10 |
| 1.4 Justificación del estudio | 11 |
| 1.5 Hipótesis | 11 |
| 1.5.1 Hipótesis General | 11 |
| 1.5.2 Hipótesis Específicas | 11 |
| II. MARCO TEÓRICO | 12 |
| 2.1 Trabajos Previos | 13 |
| 2.1.1 Antecedentes Internacionales | 13 |
| 2.1.2 Antecedentes Nacionales | 15 |
| Teorías relacionadas al tema | 17 |
| 2.2.1 Teoría variable independiente: Análisis de Modo y Efecto de Fallas (AMEF) | 17 |
| Teoría Variable Dependiente: Mermas | 20 |
| III. METODOLOGÍA | 23 |
| 3.1. Tipo y Diseño de Investigación | 24 |
| 3.2. Operacionalización de las Variables | 25 |
| 3.3 Población, muestra y muestreo | 26 |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos | 26 |
| 3.5. Procedimientos | 26 |
| 3.6. Método de análisis de datos | 26 |
| 3.7. Aspectos Éticos | 27 |
| IV. RESULTADOS | 28 |
| 4.1 Descripción general de la empresa | 29 |
| 4.2 Análisis Descriptivo | 46 |
| 4.2.1 Variable Dependiente: Mermas | 46 |
| 4.3 Análisis Inferencial | 54 |
| 4.3.1 Variable Dependiente: Mermas | 54 |

| | |
|----------------------------------|----|
| V. DISCUSIONES | 59 |
| VI. CONCLUSIONES: | 61 |
| VII. RECOMENDACIONES: | 63 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 65 |
| ANEXO..... | 68 |

ÍNDICE DE FIGURA

| | |
|---|----|
| Figura N°1: Ingresos por ventas de libros en el mundo..... | 2 |
| Figura 2: Perspectivas económicas mundial - 2020 | 3 |
| Figura 3: Desempeño del Sector Industrial Manufacturera - Junio 2020..... | 4 |
| Figura 4: Producción de papel y cartón..... | 5 |
| Figura N°5: Diagrama de Ishikawa..... | 7 |
| Figura 6: Diagrama de Pareto | 9 |
| Figura N°7: Diagnóstico de la implementación de AMEF | 20 |
| Figura 8: ubicación de la planta Editorial Bruño | 30 |
| Figura 9: Pre-prensa (CTP) procesador de placas para impresión | 31 |
| Figura 10: Máquina Rotativa Harris M1000 (Impresión) | 32 |
| Figura 11: Máquina Impresora Heidelberg | 32 |
| Figura 12: Máquina Dobladora Stahl-heidelberg..... | 33 |
| Figura13: Máquina encuadernadora Kolbus..... | 33 |
| Figura 14: Diccionarios escolares | 34 |
| Figura 15: Principales procesos en Editorial Bruño..... | 34 |
| Figura16: Diagrama de flujo de área de producción..... | 36 |
| Figura17: Diagrama de flujo de área de producción..... | 37 |
| Figura18: Merma del área de producción..... | 38 |
| Figura 19: Diagrama de procesos Editorial Bruño..... | 39 |
| Figura 16: Gráfica de faltantes PRE y POST TEST | 48 |
| Figura 17: Histogramas de la dimensión faltantes..... | 48 |
| Figura 18: Gráfica de Despilfarros PRE y POST TEST | 52 |
| Figura 19: Histogramas de la dimensión Despilfarros | 52 |

ÍNDICE DE TABLAS

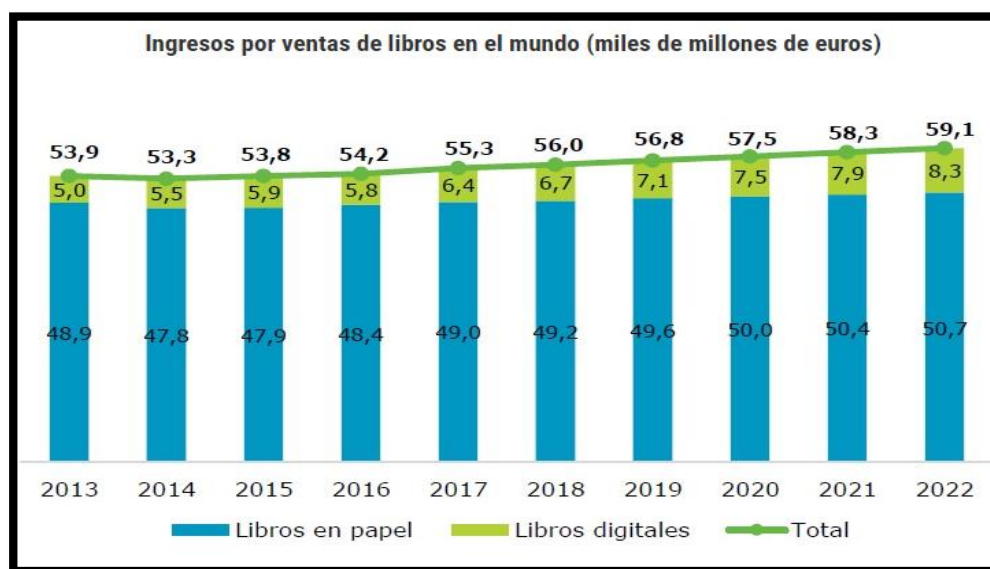
| | |
|---|----|
| Tabla 1: Causas de la alta generación de merma | 8 |
| Tabla 2 – Matriz de Operacionalización | 25 |
| Tabla 3: Cronograma de actividades de la implementación de la herramienta AMEF Editorial Bruño | 43 |
| Tabla 4: Herramienta AMEF en Editorial Bruño (producción de textos escolares) | 44 |
| Tabla 5: Resumen de las fallas críticas según el AMEF | 45 |
| Tabla 6– Faltantes Pre Test Editorial Bruño..... | 46 |
| Tabla 7– Faltantes Pro Test Editorial Bruño..... | 47 |
| Tabla 8: Análisis descriptivo Faltantes | 49 |
| Tabla 9: Despilfarro Pre Test Editorial Bruño | 50 |
| Tabla 10: Despilfarro Post Test Editorial Bruño..... | 51 |
| Tabla 11: Análisis descriptivo Despilfarros | 53 |
| Tabla 12: Prueba de Normalidad Faltantes PRE vs POST | 55 |
| Tabla 13: Prueba hipótesis de Faltantes del Pre y Post Test con el T-student | 56 |
| Tabla 14: Prueba de Normalidad Despilfarros PRE vs POST | 57 |
| Tabla 15: Prueba hipótesis de despilfarros del Pre y Post Test con Wilcoxon | 58 |

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

Un informe de un estudio anual internacional IDATE que publica ONTSI en el año 2018 da cuenta que los ingresos por ventas de libros impresos no han retrocedido, más aún por lo contrario sigue en constante crecimiento desde el 2015 y se ha previsto que para el año 2020 superen los 50,000 millones de euros, así también los libros digitales muestran una tendencia creciente en dicho periodo.

Figura N°1: Ingresos por ventas de libros en el mundo



Fuente: ONTSI – Estudio anual 2018

Actualmente todas las industrias a nivel mundial enfocan proyectos de mejoras en la productividad, optimización de recursos así también el de reducir mermas con el propósito de alcanzar los estándares de calidad y productividad deseados, logrando ser los primeros en el rubro compitiendo en el mercado nacional e internacional; y mejorando la rentabilidad de empresa. El estudio de las mermas tomó gran importancia por las industrias en Europa a inicios de la década del 2000, para ese entonces se estimó que la pérdida para el sector representaba una pérdida neta de 18 billones de euros anuales la cual equivale al 2.31% de

ingresos anuales al sector, así también se estimó que las empresas en promedio se beneficiarían en un 29% en sus ganancias después de trabajar en mejoras de reducción de mermas a la mitad; por tal motivo sabemos el papel que cumple los trabajos en reducción de mermas en la cadena productiva que logrará reducir los costos de fabricación para incrementar la productividad. La industrialización en estos tiempos viene ganando campo lo cual origina que las empresas busquen distintos caminos para mejorar los procesos productivos desarrollando y aplicando modernas metodologías en cada etapa de la cadena productiva como soporte al seguimiento y control de la producción para tomar las medidas y acciones frente a problemas que se presenten; un herramienta muy útil es el (AMEF) Análisis del Modo y Efectos de Fallos conocido como técnicas KT, la cual prioriza a problemas potenciales asociados a probabilidades de fallos y un índice de gravedad asociado al mismo, es una herramienta preventiva de análisis y su metodología se extendió en las empresas industriales, en la cual el diseño, el proceso y medios constituyen una base primordial para obtener como resultado bajos costos de fabricación. (Cuatrecasas, 2010 p. 152- 153)

La actual coyuntura de pandemia del coronavirus covid 19 generó un impacto negativo en las economías a nivel mundial en todos sus sectores y generando efectos negativos en la pobreza y desigualdad; es por ello que las industrias se han visto en la necesidad de tomar medidas estrictamente extremas para afrontar y palear esta crisis actual que sigue desestabilizando las economías mundiales.

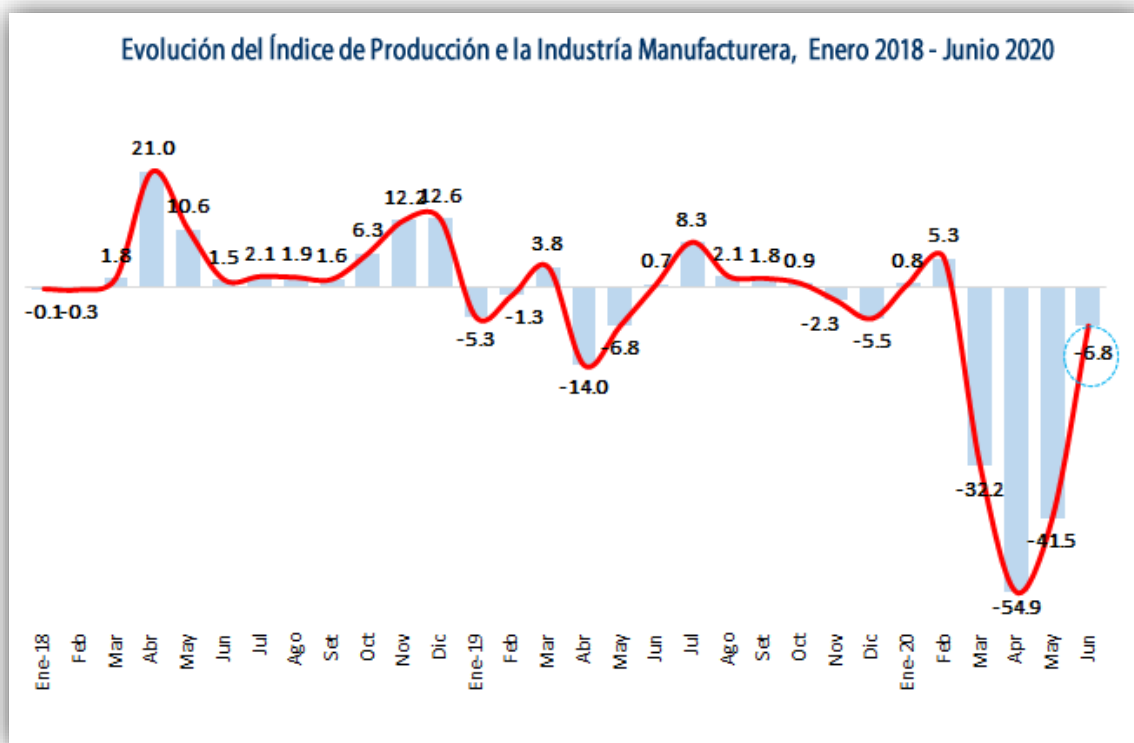
Figura 2: Perspectivas económicas mundial - 2020



Fuente: UNDESA

Como se observa en el gráfico, se predice una mejoría pausado durante los 2 años, tras un aumento de 0,1% en 2019. el progreso podría aumentar hasta un 1.3% en 2020 y un 2% en 2021.

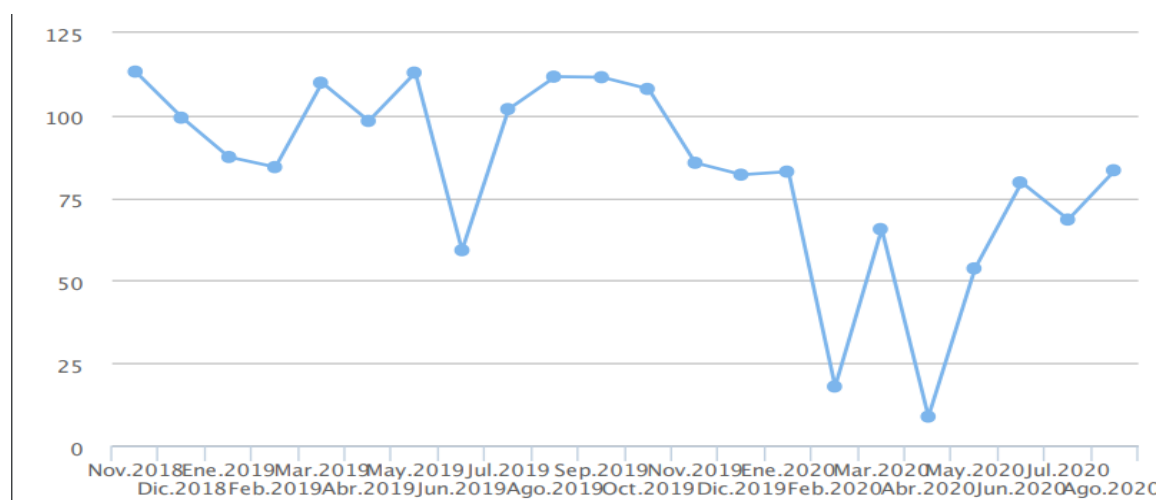
Figura 3: Desempeño del Sector Industrial Manufacturera - Junio 2020



Fuente: OGEIEE (Impacto y Estudios Económicos).

De la figura 3 se puede observar que la industria manufacturera de enero 2018 a junio 2020, para el mes de junio registro una leve caída de 6.8% fue menos severo que el mes de marzo a mayo de tal manera tiene un pronóstico de crecimiento para el 2021 que es favorable para la economía.

Figura 4: Producción de papel y cartón



Producción manufacturera (índice 2007 = 100) – Manufactura No Primaria – Industria de Papel e

Fuente: BCRP

De la figura 4 se visualiza del sector manufactura no primaria a nivel Perú tiene una caída de producción de papel en el mes de marzo teniendo una leve recuperación desde el mes de mayo con una tendencia a seguir recuperando los meses siguientes.

El presente trabajo de investigación mostrará un panorama de las principales dificultades que se presentan en la cadena productiva de la empresa Editorial Bruño la cual cuenta con más de 96 años de cobertura y operaciones en el mercado, sin embargo como en toda organización existe múltiples deficiencias en la parte operativa dentro de la planta de producción que para ello se realiza un análisis de la situación actual donde propondremos algunas alternativas que logren optimizar los recursos para reducir mermas que afectan la rentabilidad de la empresa; para entender un poco más el rubro y la importancia de la empresa se realiza un pequeño análisis de la realidad problemática.

El en Perú las empresas editoriales o industrias de papel e imprenta se ubican dentro del sector de producción manufacturera no primario como actividad de impresión, en este rubro es notable la competencia que existe entre todas las industrias gráficas, es por eso que las empresas se encuentran en constante lucha

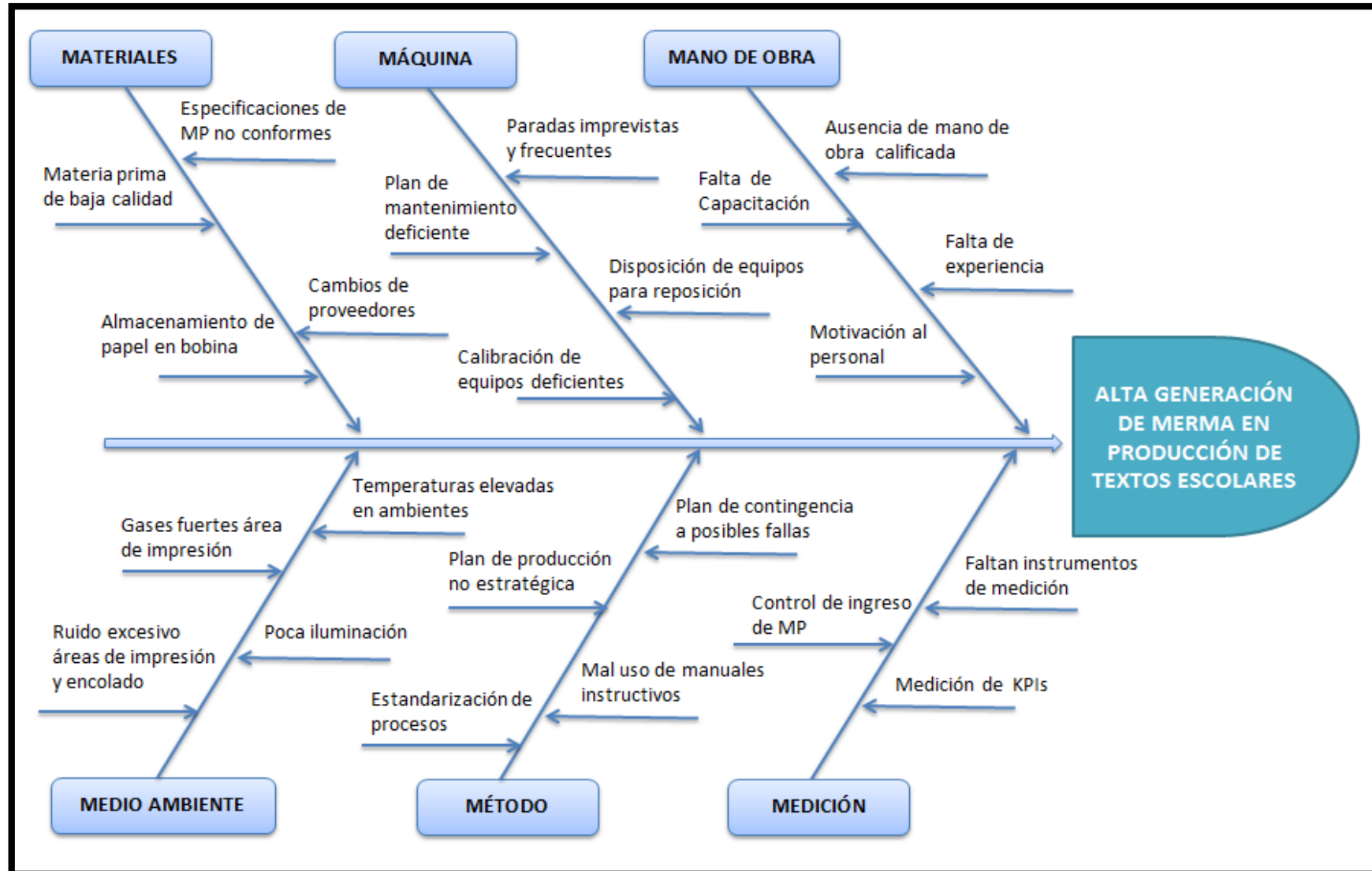
por conseguir los mejores resultados en cuanto a productividad y calidad en sus productos; estas industrias en el Perú no están exentas de aplicaciones de mejoras y desarrollo de nuevas tecnologías en la cadena productiva, hoy en día se ha convertido en un esfuerzo diario por lograr el objetivo de fabricar los productos con el menor costo posible optimizando los recursos y reduciendo mermas pero sin afectar la calidad de los productos.

La empresa.

Editorial Bruño es una empresa constituida hace 96 años dedicada a la impresión comercial en máquina rotativas y planas, sus productos de línea son textos de educación inicial, primaria y secundaria , diccionarios y plan lector, cuenta con una planta en la zona industrial de Santa Clara de 14,000 m² con la capacidad de producción es de 3'500,000 libros al año, en la actualidad la empresa como en muchas presenta diversas deficiencias y una de ellas es el problema del alto porcentaje de pérdidas (mermas) que se obtienen en el proceso de fabricación por lo que el presente proyecto de investigación busca reducir este indicador, si bien es cierto las mermas son un costo para la empresa debemos considerar que esta no puede ser eliminada por completo sino reducida al máximo para que marche bien la organización.

Para un mejor análisis de los principales problemas en la producción de textos escolares usamos dos herramientas importantes de calidad que son los diagramas de Ishikawa y Pareto, las cuales identifica la causa raíz de los problemas y también los pondera de acuerdo a su número de ocurrencias durante el proceso; en tanto se logra observar en los gráficos que entre los más resaltantes se encuentra: paradas imprevistas y frecuentes, plan de mantenimiento deficiente, calibración de equipos y almacenamiento de materia prima.

Figura N°5: Diagrama de Ishikawa



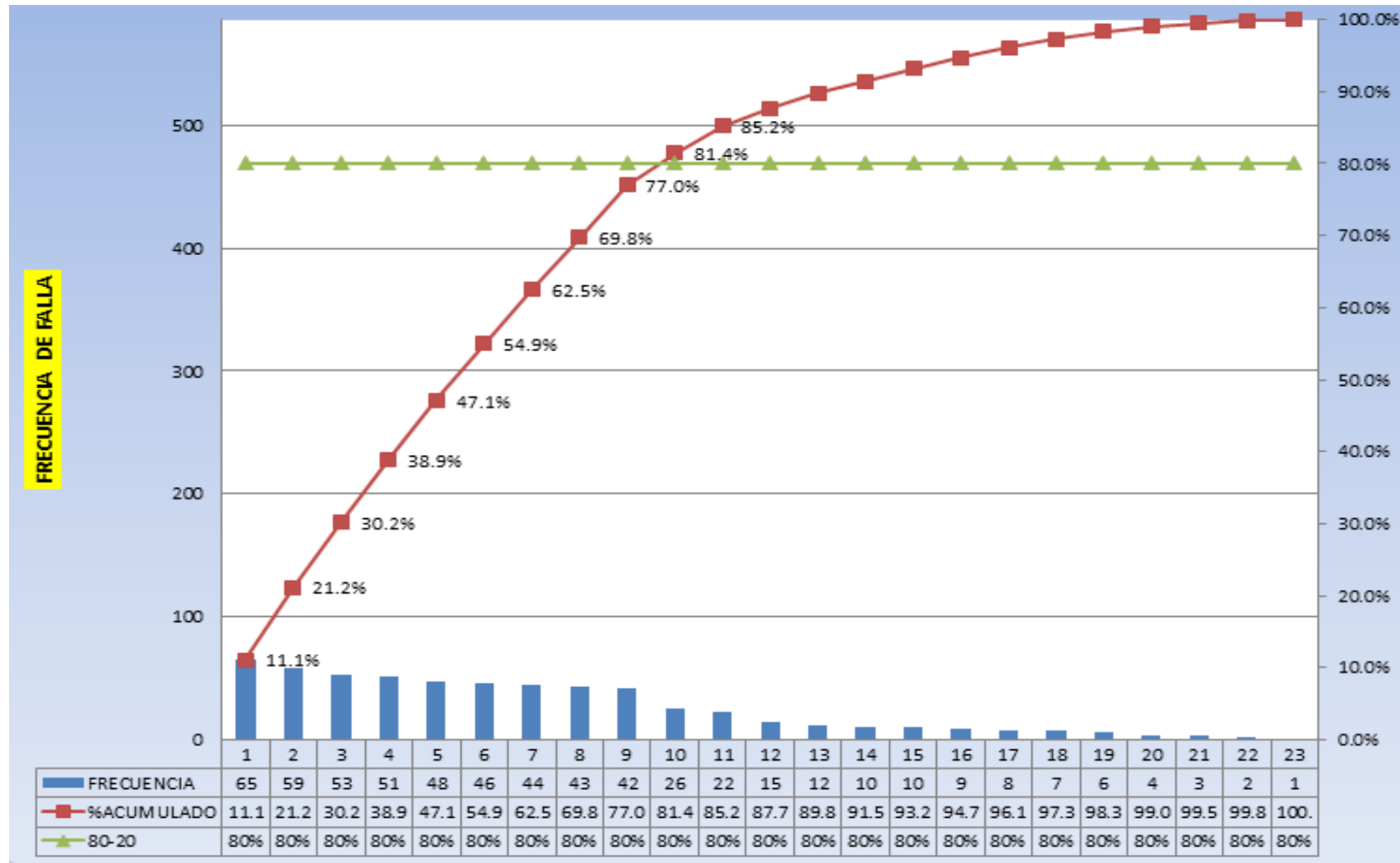
Fuente: Elaboración propia de los autores

Tabla 1: Causas de la alta generación de merma

| N° | CAUSA | FRECUENCIA | % ACUMULADO | FRECUENCIA ACUMULADA |
|--------------|-----------------------------|-------------------|--------------------|-----------------------------|
| 1 | Paradas de producción | 65 | 11.1% | 65 |
| 2 | Plan de mantenimiento | 59 | 21.2% | 124 |
| 4 | Calibración de equipos | 53 | 30.2% | 177 |
| 3 | Almacenamiento de MP | 51 | 38.9% | 228 |
| 5 | MP de baja calidad | 48 | 47.1% | 276 |
| 6 | Especificaciones de MP | 46 | 54.9% | 322 |
| 7 | Disposición de equipos | 44 | 62.5% | 366 |
| 8 | Plan de contingencia | 43 | 69.8% | 409 |
| 9 | Plan de producción | 42 | 77.0% | 451 |
| 10 | Mano de obra calificada | 26 | 81.4% | 477 |
| 11 | Medición de KPIs | 22 | 85.2% | 499 |
| 12 | Falta de capacitación | 15 | 87.7% | 514 |
| 13 | Manual de instrucciones | 12 | 89.8% | 526 |
| 14 | Estandarización de procesos | 10 | 91.5% | 536 |
| 15 | Cambios de proveedores | 10 | 93.2% | 546 |
| 16 | Motivación al personal | 9 | 94.7% | 555 |
| 17 | Falta de experiencia | 8 | 96.1% | 563 |
| 18 | Gases de impresión | 7 | 97.3% | 570 |
| 19 | Ruido excesivo | 6 | 98.3% | 576 |
| 20 | Poca iluminación | 4 | 99.0% | 580 |
| 21 | Control de ingreso de MP | 3 | 99.5% | 583 |
| 22 | Temperaturas elevadas | 2 | 99.8% | 585 |
| 23 | Instrumentos de medición | 1 | 100.0% | 586 |
| Total | | 586 | | |

Fuente: Elaboración propia de los autores

Figura 6: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia de los autores

Del diagrama de Pareto mostrado podemos rescatar que los 9 primeros ítems de causas son las que generan el 80% de nuestro problema principal que es la alta generación de merma en la producción de textos escolares en la empresa editorial Bruño; las mejoras aplicadas fueron trabajadas en base a estas 9 causas para poder lograr un cambio sustancial en la reducción de merma.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema General

¿La implementación de la herramienta AMEF reducirá mermas en la producción de textos escolares Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020?

1.2.2 Problemas Específicos

¿La implementación de la herramienta AMEF reducirá despilfarros en la producción de textos escolares Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020?

¿La implementación de la herramienta AMEF reducirá faltantes en la producción de textos escolares Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Implementar la herramienta AMEF para reducir mermas en la producción de textos escolares Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020.

1.3.2 Objetivos Específicos

Implementar la herramienta AMEF para reducir despilfarros en la producción de textos escolares Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020.

Implementar la herramienta AMEF para reducir faltantes en la producción de textos escolares Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020.

1.4 Justificación del estudio

Según Hernández (2010 p. 78) indica que, además del planteamiento del problema, de los objetivos en los trabajos de investigación es primordial realizar la justificación mediante una exposición textual y breve de las razones (para que y/o porque del estudio).

El presente proyecto de investigación dentro de las propuestas busca, la aplicación de conocimientos teóricos y pensamientos básicos del campo en la Ingeniería Industrial, dando lugar a explicaciones y soluciones; así también el proyecto pretende mejorar aspectos relacionados a costos de fabricación con el fin ser competitivos y altamente rentables.

1.5 Hipótesis

1.5.1 Hipótesis General

(Ho)La implementación de la herramienta AMEF reduce mermas en la producción de textos escolares Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020.

1.5.2 Hipótesis Específicas

La implementación de la herramienta AMEF reduce despilfarros en la producción de textos escolares Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020.

La implementación de la herramienta AMEF reduce faltantes en la producción de textos escolares Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Trabajos Previos

2.1.1 Antecedentes Internacionales

GALEANO Edward y PÉREZ Humberto (2017), Análisis de modo y efecto de fallas en el proceso de extrusión y soplado en la empresa Placa S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas – Facultad Tecnológica de Ingeniería de Producción, 2017. 72pp”. como objetivo de su investigación fue el de implementar la metodología análisis de modos y efectos de fallas a fin de llevar un estricto control de la variabilidad de todo el proceso de la extrusión y soplado en la empresa Placa S.A. resultando determinar el nivel prioritario del riesgo (NPR), se realizó un estudio aplicado y experimental, los autores concluyen que máquina y los operarios son los más críticos al momento de analizar el proceso, en dicho análisis se determinó que las dos fallas más relevantes de todo el proceso, fue la contaminación del producto y la malformación específica de la boca del producto por problema de máquina y se aplican acciones correctivas con el propósito de reducir los productos no conformes.

ALVAREZ Ana, (2017) en su tesis doctoral denominada: “Aplicación de un análisis modal de fallos y efectos para mejorar la seguridad de la utilización de los sistemas automatizados de dispensación de medicamentos”; de la Universidad Complutense de Madrid – España, cuyo objetivo principal de la investigación fue de evaluar el impacto de acciones de mejoras realizadas mediante un AMEF en la seguridad de la utilización de los sistemas automatizados de dispensación de medicamentos, dicho estudio demostró que la aplicación de las mejoras logró reducir significativamente el número de líneas con error de 23.1% en la etapa de preparación y un 39.8% en la etapa de reposición, como también se produjeron menos errores por línea; en tal sentido el autor concluye que el diseño e implementación de los análisis de modo y efecto de fallas incrementan la seguridad del proceso de dispensación de medicamentos con sistemas automatizados.

MERCHAN Alexandra (2015), nos presenta como objetivo general realizar el Análisis de modo y efectos de fallas en el proceso de producción de tableros

eléctricos de la empresa EC BOX, en la investigación se aplicó el estudio aplicado cuasi experimental; también se usaron para este estudio las herramientas de mejora continua y de calidad; como resultados se logró una mejora sustancial en cuanto a la eficiencia y eficacia en la producción de tableros eléctricos. EL autor concluye que para mejorar las ventas en el mercado se debe asegurar la calidad de los productos y que estos sean óptimos y para conseguirlo será necesaria la ejecución de los procesos eficientemente permitiendo una identificación de los modos del fallo para luego evaluarlos y reestablecer acciones correctivas con el propósito de evitar errores durante el proceso.

RABANALES Ménfield (2016), da a conocer como objetivo principal de investigación el de diseñar un modelo de pronósticos por medio del método ABC en un supermercado con altos índices de merma en sus productos perecederos, como también el objetivo del estudio es optimizar los recursos; para lo cual se aplicó un estudio aplicado experimental, así también se aplicó una herramienta de logística integral; también se considera la implementación de una estrategia en la administración de inventarios logrando reducir los índices de un 10.5% a un 4%; finalmente el estudio concluye con segmentar los productos por medio de una matriz de productos ABC. Donde los productos tipo A serán los de alto valor económico, B de un valor económico medio y C los productos de bajo valor; con el propósito de homologar este modelo en otros mercados.

MACÍAS María de los Ángeles (2017), en su investigación nos presenta como objetivo principal el de analizar el modo y efecto de falla del proceso de producción y su incidencia en la productividad, como también determinar los efectos y consecuencias que generan las fallas en el proceso de producción de la empresa Mecanizados Vallejo Vargas Cía. Ltda. Se realizó un estudio aplicado y explicativo con un enfoque de investigación cuantitativa, también se aplicaron herramientas de la ingeniería para poder realizar el diagnóstico con son diagramas y encuestas; los resultados se da a través de capacitación para el personal operativo y el ingreso de una persona como supervisor de calidad, con esta mejora da como resultado mayor control entre procesos y adquisición de conocimientos para los empleados en diferentes áreas. Los autores concluyen que se ha identificado fallas repetitivas dentro del proceso en diferentes áreas de trabajo, su mayor índice se encuentra en

el área de corte y recubrimiento, por lo que las iniciativas de mejorar los procesos se resumen en dos factores capacitación y supervisión, también concluyen que se debe llevar a cabo un manual de procedimiento y documento donde se detallan las acciones a realizar dentro del proceso.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

BENITES Marcos y PERALTA Deybi (2019), da a conocer en su investigación como objetivo principal el de aplicar el análisis de modos y efectos de fallas en la línea mercantil 2 para incrementar la productividad en la empresa; también aplicó un diseño pre experimental con pre y post prueba teniendo como población los 02 mercantiles del área de laminación de largos y como muestra se seleccionó 01 mercantil a través de un muestreo no probabilístico. Los resultados obtenidos fue que la gestión del mantenimiento mejoró el nivel de cumplimiento en 58.41% según la auditoria y los índices de productividad inicial estaba en un promedio de 14.07, el rendimiento metálico en 89.77%, la disponibilidad en 67.33% y el costo materia prima en 466 dólares por tonelada; el post test muestra un incremento de 3.7 toneladas por mes, el rendimiento metálico en 3.1%, la disponibilidad en 5.67% y el costo de materia prima se redujo en 30 dólares la tonelada. Finalmente los autores concluyeron que el análisis de modos y efectos de fallas en la línea mercantil 2 incrementó la productividad significativamente en la empresa.

FERNÁNDEZ Wilber (2017), nos muestra en su investigación como objetivo principal el de demostrar que la aplicación de la herramienta AMEF mejora la productividad de la línea HC-1 de Yogurt en una empresa Láctea; se aplicó un diseño cuasi experimental, la investigación es aplicada y cuantitativa; la población de estudio son de las producciones durante el período de 12 semanas antes y después de la medida de indicadores aplicados a la línea HC-1; como resultado mencionan que la aplicación de la herramienta AMEF mejora la productividad en 7.6%, la eficiencia en 3.2% y la eficacia en 4.8% en promedio antes y del después de la aplicación, también el autor concluye que la aplicación de la herramienta AMEF incrementó la productividad de la línea de producción lográndose maximizar el envasado del producto.

LUCERO Cristina y RODRIGUEZ Silvana (2018), da a conocer como objetivo de la investigación el de elaborar una propuesta de mejora que contribuya a la reducción de los niveles de merma generados en el área de inyección de piezas plásticas de una empresa productora de plumones. La metodología usada en la investigación fue aplicada y cuantitativa de diseño cuasi experimental, aplicando las herramienta de calidad del modelo DMAIC, identificando los diversos problemas y causas que originan las mermas. Los resultados que muestran los autores mencionan que aplicando la mejora los índices de reducción de merma ascendieron a 4.64; también se logró disminuir el nivel de piezas defectuosas del proceso en un 17.49%, el cual representa un ahorro de S/ 119,011.90. Los autores concluyen la aplicación de la metodología Six Sigma es un éxito en el tema de reducción de mermas en la Industria.

YAYA María (2015), en su investigación nos da a conocer como principal objetivo de estudio el de determinar las causas que generan el mayor porcentaje de fallos en el proceso productivo aplicando la herramienta AMEF. Se realizó un estudio aplicado y explicativo con un enfoque de investigación mixta, la población fueron los trabajadores y máquinas, la muestra fue de 56 operarios y 2 máquinas empacadoras; los instrumentos usados fueron las encuestas y reportes de producción; se aplicó la herramienta AMEF, la cual nos permiten detectar las fallas que originan el problema en el sistema. Los autores concluyen que el AMEF debe ser aplicada en tres zonas que presentan el mayor porcentaje de fallos y son las siguientes: clima laboral, en el ciclo productivo y por último la calidad del producto; se recomendó establecer capacitaciones, actividad de roles y funciones. Finalmente se determinó que la solución óptima sería la de retirar a un ayudante de línea en el área y esto generaría un ahorro de S/. 11400 anuales; para el producto galleta de agua en marzo del año 2015 se implementó una acción correctiva con la cual no solo se automatizaba la actividad, sino que reemplazaba mano de obra en el área generando un ahorro bruto de S/. 7600.

HEREDIA Anais del Rosario (2016), la cual indica que el objetivo de la investigación fue de reducir mermas en el área de producción brindando capacitación a los trabajadores, entre los problemas se encontraba la baja productividad, ineficiencia, la inadecuada utilización de los recursos y gastos elevados de operación. La

metodología usada en la investigación fue cuantitativa, aplicando la herramienta del estudio del trabajo, logrando identificar diversos problemas. Los autores concluyen que las causas principales de la generación de mermas durante el proceso son: maquinaria obsoleta, la falta de mantenimiento, falta de capacitación al personal, variación de materia prima y falta estandarizar procedimientos.

DE LA CRUZ Katherine (2016), en su trabajo de investigación titulada: “Aplicación de la mejora de procesos para la reducción de mermas en el embolsado de fertilizantes en la empresa Ransa comercial S.A. Callao – 2016” de la Universidad Cesar Vallejo, Lima 2017; cuya investigación es de tipo cuantitativo, no experimental cuyo objetivo es implementar una mejora de procesos para reducir mermas en el proceso de embolsado de la empresa Ransa; como resultados presentan que la dimensión faltantes se reduce de 31.45% a 1.56% y los resultados de la dimensión despilfarros se reduce de 102% a 35.28%; los autores concluyen que con la implementación de la mejora de procesos se obtuvo beneficios económicos para la empresa y la satisfacción de los clientes que contribuyen al desarrollo de la organización.

2.2 Teorías relacionadas al tema

2.2.1 Teoría variable independiente: Análisis de Modo y Efecto de Fallas (AMEF).

La metodología del análisis de modo y efecto de fallas (AMFE), es una técnica que busca identificar las fallas potenciales de un proceso o un producto partiendo del análisis de su probabilidad de ocurrencia, formas de detección y el efecto que provocan; estas fallas se jerarquizan y para aquellas de mayor riesgo en la confiabilidad del proceso o producto será necesario generar acciones para eliminarlas o reducir el riesgo asociado con las mismas. (Gutiérrez y De la Vara, 2013, p.382)

Para otros autores, el Análisis de Modo y Efecto de Fallas (AMEF) es una metodología que sirve como instrumento valioso en la disposición del personal responsable de organizar y planificar la producción en términos de fiabilidad y la

dirección de calidad de procesos y productos. Es parte inseparable de la gestión de riesgos que involucra a la mejora continua. [...]. El AMEF implica el trabajo en equipo, respaldo de la dirección, y a fondo el conocimiento de sistemas, productos, procesos, tiempo y coste. Para lograr las mejoras se deberá aplicar en práctica esta técnica como parte de un sistema de dirección de calidad tanto dentro del desarrollo de proceso como de producto. Esto permitirá a empresas racionalizar sus actividades que reducirá el coste y aumentará la eficacia. (Singh et al., 2017, p.7)

De lo mencionado por los autores podemos concluir que el Análisis de Modo y Efecto de Fallas (AMEF) es una técnica muy importante que sirve para medir y evaluar aquellas fallas potenciales que originan mermas y costes elevados en el proceso para luego generar estrategias de acciones correctivas que reduzcan este indicador. En el proyecto investigación la aplicación de la herramienta AMEF está enfocada al proceso productivo, la cual realiza un seguimiento para identificar los modos de fallas muy potenciales que perjudican el sistema. Es importante identificar los puntos muy críticos en el proceso que genera excesiva merma.

Modo de Falla

Es la forma en que un equipo o activo falla, que genera baja productividad; lo que implica identificar tales fallas para reducirlas y/o eliminarlas y lograr un proceso limpio, cumpliendo el plan de requerimiento de materiales y el plan de producción planificado, implementando planes de prevención por cada modo de falla identificado.

a. Modo de fallas por materiales

Representa los materiales que no cumplen con los estándares de calidad esperados según su diseño, ocasionando que no se desarrolle un proceso productivo limpio.

Gutiérrez (2014) refiere que la calidad es la ausencia de deficiencias en las características de un producto que satisfacen una necesidad. Se puede indicar que los modos de fallas por materiales en la línea de producción comprenden al no cumplimiento de las características requeridas estipuladas en sus especificaciones

técnicas del producto que garanticen su uso en el proceso productivo con normalidad y no genere observaciones o defectos en el producto terminado.

b. Modo de fallas por Maquinaria

“Las pérdidas por averías, errores o fallos del equipo provocan tiempos muertos del proceso por paro total del mismo debido a problemas que impiden su buen funcionamiento” (Cuatrecasas, 2010, p. 66)

Los modos de falla por máquina se deben a los mantenimientos correctivos no programados que ocasionan retrasos e impiden el cumplimiento del plan de producción; para la reducción o eliminación de tales paradas se debe considerar la identificación de estos modos de fallas para su tratamiento mediante acciones correctivas que permitan la operatividad de las máquinas.

Efectos de Falla

Los efectos de la falla son considerados como la forma en que la falla se manifiesta no permitiendo el desarrollo de un proceso limpio, debido a las paradas correctivas no planificadas y materiales que no cumplen con los estándares de calidad.

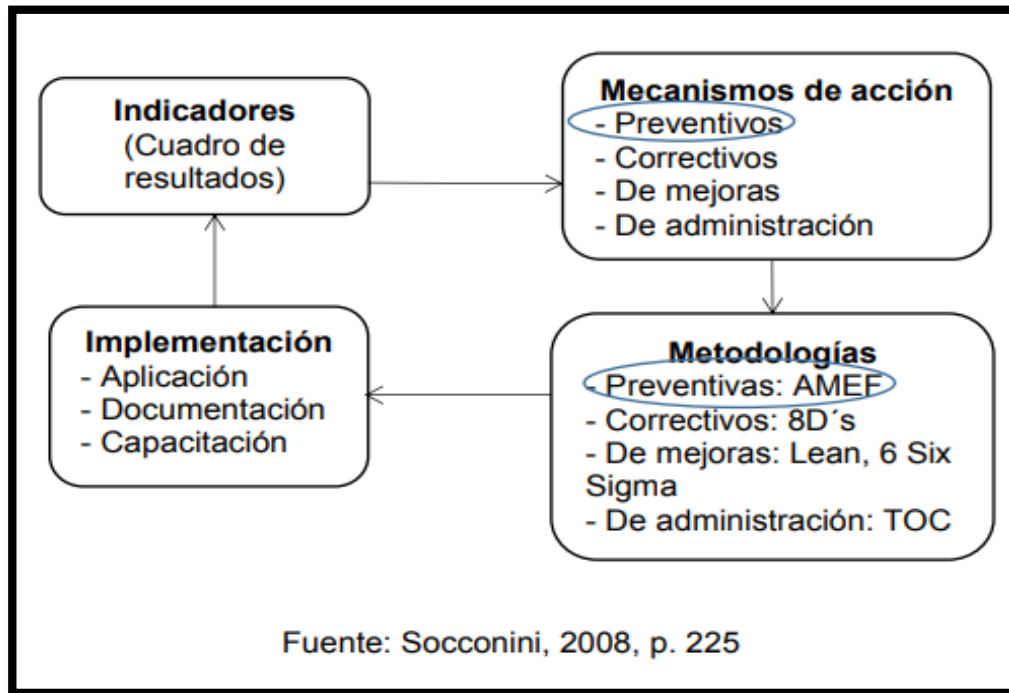
Los efectos de fallas son las consecuencias de tales fallas que se originan en el proceso productivo y perjudican la productividad así también generan mayor merma.

Número de prioridad de riesgo (NPR)

Es el número de riesgo que permite priorizar la evaluación; el valor de riesgo se obtiene al evaluar y ponderar la severidad, ocurrencia y detectabilidad de acuerdo al tipo de fallas. El NPR “es el valor que nos indica el nivel de prioridad”. (Socconini, 2008, p. 232)

La selección de las acciones correctivas y su ejecución mejora el desempeño de la línea de producción reduciendo y/o eliminando los defectos críticos que perjudican la ejecución de un proceso limpio.

Figura N°7: Diagnóstico de la implementación de AMEF



Teoría Variable Dependiente: Mermas

La merma ocurre en todo proceso productivo y se considera a la pérdida de alguna característica física o también de algunos de sus factores utilizados para su obtención, como puede ser su volumen, peso, longitud y otros. La ocurrencia de merma en producción es infaltable pero sería mejor si esta ocurriría al mínimo y entonces se calcula el coste directamente, obteniendo el valor de los productos fabricados a la salida del proceso, dividiendo los costes aplicables al departamento donde se produce la merma, entre el número de unidades a la salida. (Rodríguez, 2015, p. 33)

Como dimensiones importantes e inherentes a la reducción de merma se considera el despilfarro y los faltantes que siempre serán necesarios realizar mediciones para llevar un control sobre estas y tratar de aplicar mejoras para reducir al mínimo este indicador; por tanto definiremos estos dos puntos.

Despilfarro

Se define como despilfarro al gasto excesivo y superficial que se da por aquellos procesos incensarios y la cual requiere ser eliminado ya que causa grandes pérdidas económicas en la industria. (Sangüesa, Matero y Ilzarbe, 2008, p.65)

Según el autor identifica siete despilfarros y son las siguientes:

1. Por exceso de producción, se da cuando se produce más de lo necesario.
2. Por tiempos de espera, se da por algún motivo imprevisto en la producción.
3. Por transporte, se da por la constante manipulación de los productos.
4. En el proceso, se da en la cadena productiva por la misma rutina.
5. Por exceso de existencias
6. Por movimientos innecesarios, la cual no implica necesariamente trabajo.
7. En forma de unidades defectuosas, el producir productos defectuosos involucra costes elevados de producción.

$$\% \text{ costo} = \frac{\text{Costo de Despilfarro}}{\text{Costo Total}} \times 100$$

Faltantes

Referente a inventarios, los faltantes son aquellos materiales no disponibles en stock y que resultan perjudiciales para la continuación de la cadena productiva, a su vez afecta la satisfacción del cliente. (Espinoza, 2013, p.25)

Las pérdidas por faltantes en producción impacta grandemente el negocio, ya que los clientes toman acciones inmediatas cuando ocurre este problema decidiendo recurrir a elegir productos de otras empresas.

Se debe saber lo importante que es medir y controlar este punto relacionado a faltantes ya que está estrechamente relacionado con los costos, ya que pueden alterar los costos de producción y costos por ventas perdidas.

$$\left(1 - \frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Pronosticado}} \right)$$

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de Investigación.

El presente proyecto de investigación será de tipo aplicada, porque se busca la resolución de problemas prácticos, haciendo uso del conocimiento básico (teorías relacionadas al proyecto) con el objetivo de lograr el beneficio esperado, se usarán en la investigación diversas herramientas y métodos ya existentes como es el caso de aplicación de la herramienta AMEF para lograr reducir mermas en la producción de textos escolares.

Así también la investigación será descriptiva y explicativa. Se dice que es descriptiva ya que los datos sobre las variables podrán ser evaluables y medibles y se dice que es explicativa porque se refiere a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales que ocurren en la investigación.

El enfoque del proyecto de investigación será cuantitativo porque se desarrollará mediante la recolección de datos numéricos, para ser analizados y comparados con datos que resulten producto de la investigación y para lo cual se usará herramientas estadísticas evaluando de esta manera el comportamiento de las variables.

El diseño de investigación del proyecto será de tipo Cuasi experimental, ya que se aplica la herramienta de análisis de modo y efecto de fallas para ver el resultado positivo o negativo en la variable dependiente la cual es reducción de merma, así también la muestra es igual a la población.

3.2. Operacionalización de las Variables

Tabla 2 – Matriz de Operacionalización

| VARIABLES | DEFINICION CONCEPTUAL | DEFINICION OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADOR | ESCALA |
|--|--|--|-------------------------------------|---|--------|
| Variable Independiente: Análisis de Modo y Efecto de Fallas (AMEF) | Según Gutiérrez y De la Vara (2013), herramienta que busca identificar las fallas potenciales de un proceso partiendo del análisis de su probabilidad de ocurrencia, formas de detección y el efecto que provocan; estas fallas se jerarquizan y para aquellas de mayor riesgo en la confiabilidad del proceso será necesario generar acciones para eliminarlas o reducir el riesgo asociado con las mismas. (p.382) | Es un método la cual permite plantear mejoras en un proceso, mediante el cual se usará una matriz donde se identifica las fallas tanto de materiales como de máquinas y sus efectos para luego asignarle el grado de severidad que permitirá racionalizar sus actividades la cual resultará un proceso eficaz con menor costo. | Modo de Falla por Materiales | $fm = \frac{\sum Nfm}{n}$ <p>Dónde: Nfm: número de falla por materiales n: total de fallas reportadas</p> | Razón |
| | | | Modo de Falla por Máquinas | $FM = \frac{\sum NFM}{n}$ <p>Dónde: NFM: número de falla por máquinas n: total de fallas reportadas</p> | Razón |
| Variable Dependiente: Reducción de Merma | Según Rodríguez, 2015 es la pérdida de alguna característica física o factores utilizados para su obtención, y ya se tiene asumido como una característica inherente del proceso productivo, entonces se calcula el coste directamente, dividiendo los costes aplicables al departamento donde se produce la merma, entre el número de unidades a la salida. (p. 33) | La merma se considera una pérdida física y económica para el empresa que se da en un proceso productivo la cual es originada por despilfarros y faltantes, para lo cual será necesario realizar la medición de estas dimensiones hallando el % del costo. | Despilfarro | $\% \text{ costo} = \frac{\text{Costo de Despilfarro}}{\text{Costo Total}} \times 100$ | Razón |
| | | | Faltantes | $= \left(1 - \frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Pronosticado}} \right)$ | Razón |

Fuente: Elaboración propia de los autores

3.3. Población, muestra y muestreo

Para los autores se considera a la población a todas las actividades que comprenden la cadena productiva de textos escolares de la empresa editorial Bruño. El presente trabajo de investigación tiene un diseño del tipo cuasi experimental, entonces la muestra será igual a la población; el muestreo se realizará de los 6 meses antes y 6 meses después de la implementación de la herramienta.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la elaboración del proyecto de investigación se aplicará técnicas como la observación de campo, el análisis documental de registros de producción de los meses anteriores así también meses posteriores a la implementación, también se hará uso de los diagramas de Ishikawa y Pareto para el análisis de datos, así también se usará los diagramas de análisis de proceso, como también se usará registros de fallas y registros de mermas mensuales para su estudio y comparación con futuros datos obtenidos.

3.5. Procedimientos.

Para el desarrollo del proyecto de investigación en la empresa Editorial Bruño se coordinó con los autores del proyecto y los encargados de dicha empresa en recabar información con la mayor responsabilidad en el manejo de la data para no dañar la imagen de la empresa.

3.6. Método de análisis de datos.

3.6.1. Análisis descriptivo. - se usará para describir el comportamiento de la variable con datos obtenidos sobre las producciones y mermas durante el proceso productivo y se limitará a la utilización de la estadística descriptiva.

3.6.2. Análisis inferencial. - se usará para verificar o contrastar cada una de las hipótesis planteadas logrando hacer deducciones sobre la población.

3.7. Aspectos Éticos.

Con respecto a la información vertida en el proyecto de investigación de parte de los autores son verídicos y guardan respeto por la propiedad intelectual de los autores citados, del mismo modo los datos obtenidos gracias a editorial Bruño se harán uso sin alterar dicha información para no dañar la imagen de empresa.

IV. RESULTADOS

4.1 Descripción general de la empresa.

Razón Social

La empresa tiene por razón social: Asociación Editorial Bruño

Posición actual de la empresa.

- Condición: Activo
- Según el sector de actividad: Sector no primario
- Según la propiedad del capital: Privada
- Tipo de Empresa: Asociación
- Nombre Comercial: Editorial Bruño
- Fecha de Inicio de Actividades: 08/agosto/1963
- Actividades Comerciales:
 - ✓ Edición de libros, folletos y otros
 - ✓ Actividades de Impresión
 - ✓ Otros tipos de ventas al por menor.

Actividad y sector Económico.

La Asociación Editorial Bruño es una empresa del sector manufacturero no primario se dedica a la edición de textos libros, folletos, actividad de impresión y otros, que inició sus actividades el 08/Agosto/1963, con registro único de contribuyente RUC 20100072247.

Ubicación de la Empresa.

Editorial Bruño se realiza sus operaciones en una planta propia ubicada en Av. Alfonso Ugarte 1870 Ate. Desde el año 2011 anteriormente se ubicaba en Breña.

Figura 8: ubicación de la planta Editorial Bruño



Fuente: Google Maps

Se visualiza con el maps satelital la ubicación exacta de la planta Editorial Bruño

MISIÓN

Servir a la sociedad peruana a través del compromiso educativo lasallista, desarrollando y comercializando contenidos educativos, servicios y productos afines de óptima calidad que responden a las necesidades de nuestros clientes.

VISIÓN

Ser la empresa peruana líder del sector editorial con productos y servicios de calidad; fortaleciendo nuestra identidad cristiana con responsabilidad social y visión de futuro.

OBJETIVOS

- Contribuir a la mejora y extensión de la educación y la cultura.
- Canalizar proyectos que respondan a criterios de excelencia y calidad.
- Fomentar el desarrollo social y económico.
- Promover el crecimiento intelectual.
- Promover la convivencia entre ciudadanos

ESTRATEGIAS

- Apostar por el desarrollo social a través de la educación en condiciones de equidad.
- Apoyar la difusión y apropiación social de la educación como valor positivo para el desarrollo humano y social.

Promover un concepto de educación asociado con el desarrollo de competencias que ofrezca más y mejores oportunidades para todos.

NUESTROS EQUIPOS

Cuenta con una moderna planta ubicada en la zona industrial de Santa Clara, dispuesto a fabricar textos a gran escala.

Figura 9: Pre-prensa (CTP) procesador de placas para impresión



Fuente: Editorial Bruño

En pre-prensa cuenta con una moderna máquina CTP (Computer To Plate) modelo AVALON LX de la marca AGFA.

Figura 10: Máquina Rotativa Harris M1000 (Impresión)



Fuente: Editorial Bruño

Máquina impresoras Rotativas (Harris M 1000A de 08 unidades y Harris MA 1000 de 05 unidades), reciben las placas C.T.P. Con la orden de trabajos emitidos vía sistema, según el pedido de la orden se proporcionan los materiales e insumos desde nuestro almacén de Planta.

Figura 11: Máquina Impresora Heidelberg



Fuente: Editorial Bruño

Máquina Impresora Plana **HEIDELBERG SPEEDMASTER CD 102 4 + L** que nos permite la impresión de hojas de formato 72 x 102 cm. A 4 colores más barniz acrílico mate o brillante. Se reciben las placas C.T.P.

Figura 12: Máquina Dobladora Stahl-Heidelberg



Fuente: Editorial Bruño

Dobladora STAHL-HEIDELBERG, en esa máquina se procesa el doblado de pliego que salen impresos de la máquina plana la medida máxima es 72 cm. x 102 cm.

- **Guillotina SENATOR SNIDER**, en esta máquina se procesa el corte de papel solicitado para las maquina impresoras y también los acabados de algunos textos.
- **Engrapadora MULLER MARTINI**, en esta máquina se hace el proceso de engrapado de pliegos impresos con corte final según medida solicitada.

Figura13: Máquina encuadernadora Kolbus



Fuente: Editorial Bruño

Sistema de encuadernación KOLBUS KM 472^a, en esta máquina se realiza 3 procesos que es alce, encolado y corte, donde los textos salen con un acabado final.

Figura 14: Diccionarios escolares



Fuente: Editorial Bruño

Se observa en la figura 14 los productos de línea que son los diccionarios que produce la empresa bruño tales como diccionario bruño escolar, ilustrado, junior, pocket, chino mandarín, diccionario sinónimo y antónimos clásico y avanzado etc.

Procesos en la Editorial Bruño

Figura 15: Principales procesos en Editorial Bruño



Fuente: Elaboración propia de los autores

Procesos de recepción de materia prima.

En esta fase se empieza desde la descarga de los productos (insumos para la producción, productos con acabado final y las cajas) de los vehículos de carga son descargados a las zonas de almacenamiento de cada insumo en casos de papeles bobinas según el gramaje y medida en casos de las tintas según los colores y así sucesivamente todos los insumos, mientras la admisión se verifica los detalles de los productos que se recepciona según solicitud y las guías de entrega.

Proceso de almacenamiento de materia prima.

En esta fase se empieza desde las rampas donde ya se encuentran descargadas los insumos, para posteriormente ser trasladado a las zonas de almacenamiento sobre los pallet, para prevenir que los insumos se dañen.

Conforme los términos de conservación para cada insumo, tienen espacios adecuados para cada insumo.

Almacenamiento a temperatura ambiente.

La clase de depósito se hace en un ambiente especial, donde el material se mantenga la temperatura de 24°C. tales como el papel bond en bobinas para las máquinas rotativas y el papel en resmas para las máquinas planas.

Los insumos (tintas, colas, y materiales inflamables etc.), son depositados en un lugar limpio, ventilados y protegidos de la exposición solar para no ser dañadas.

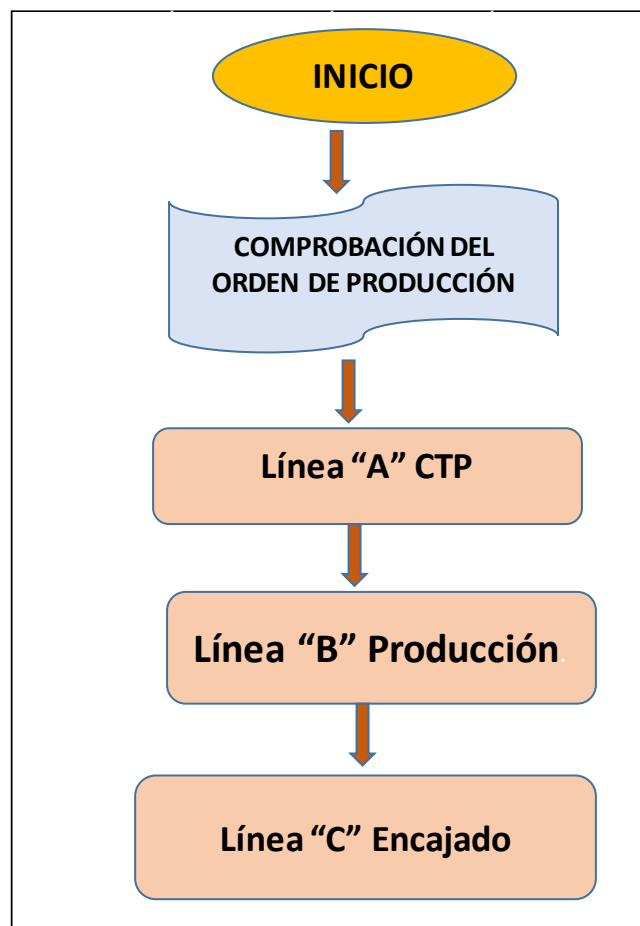
Las materias primas son atendidas según las ordenes generas para cada proceso, el encargado del almacén es el que distribuye los insumos a las máquinas que están solicitando dicho insumo para su respectivo proceso de textos escolares.

Proceso de producción.

En el área de proceso de producción de la Editorial Bruño ubicada en el distrito de Ate Vitarte cuenta con 5 procesos que llegan al producto terminado, son los siguientes:

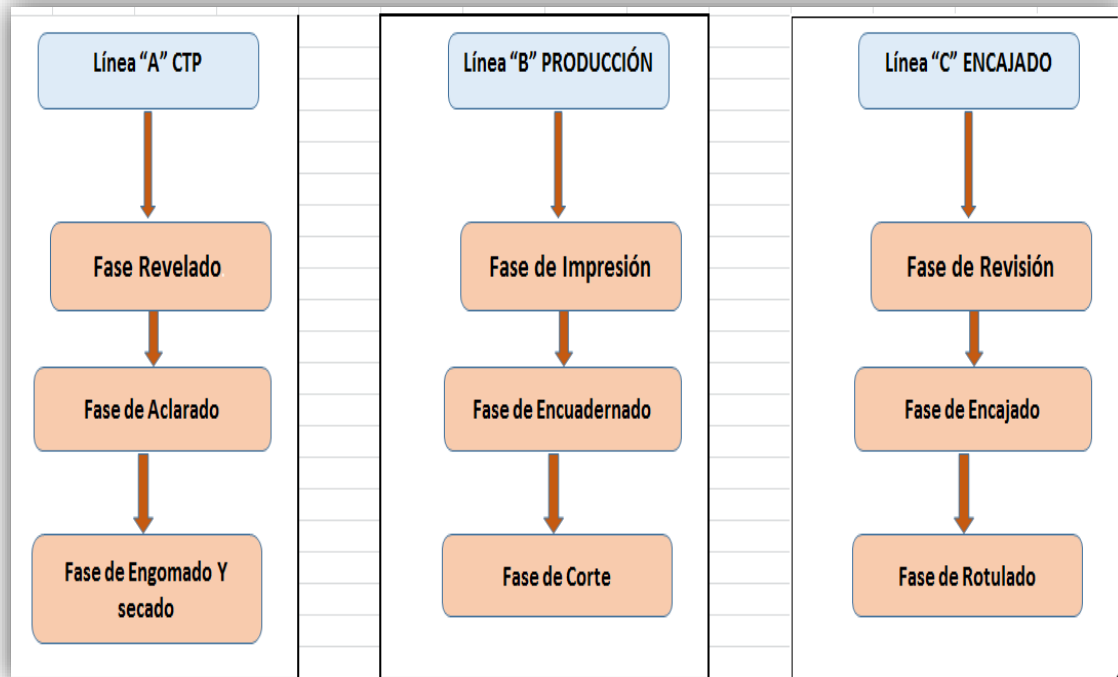
1. Línea "A" CTP
2. Línea "B" Producción.
3. Línea "C" Encajado.

Figura16: Diagrama de flujo de área de producción



Fuente: Elaboración de los autores

Figura17: Diagrama de flujo de área de producción



Fuente: Elaboración de los autores

De acuerdo con la figura 17 se puede observar tres líneas de proceso en operaciones y cada una de ellas cuenta con tres procesos muy importantes las cuales se evalúan en este presente proyecto para lograr identificar los modos de falla de cada proceso.

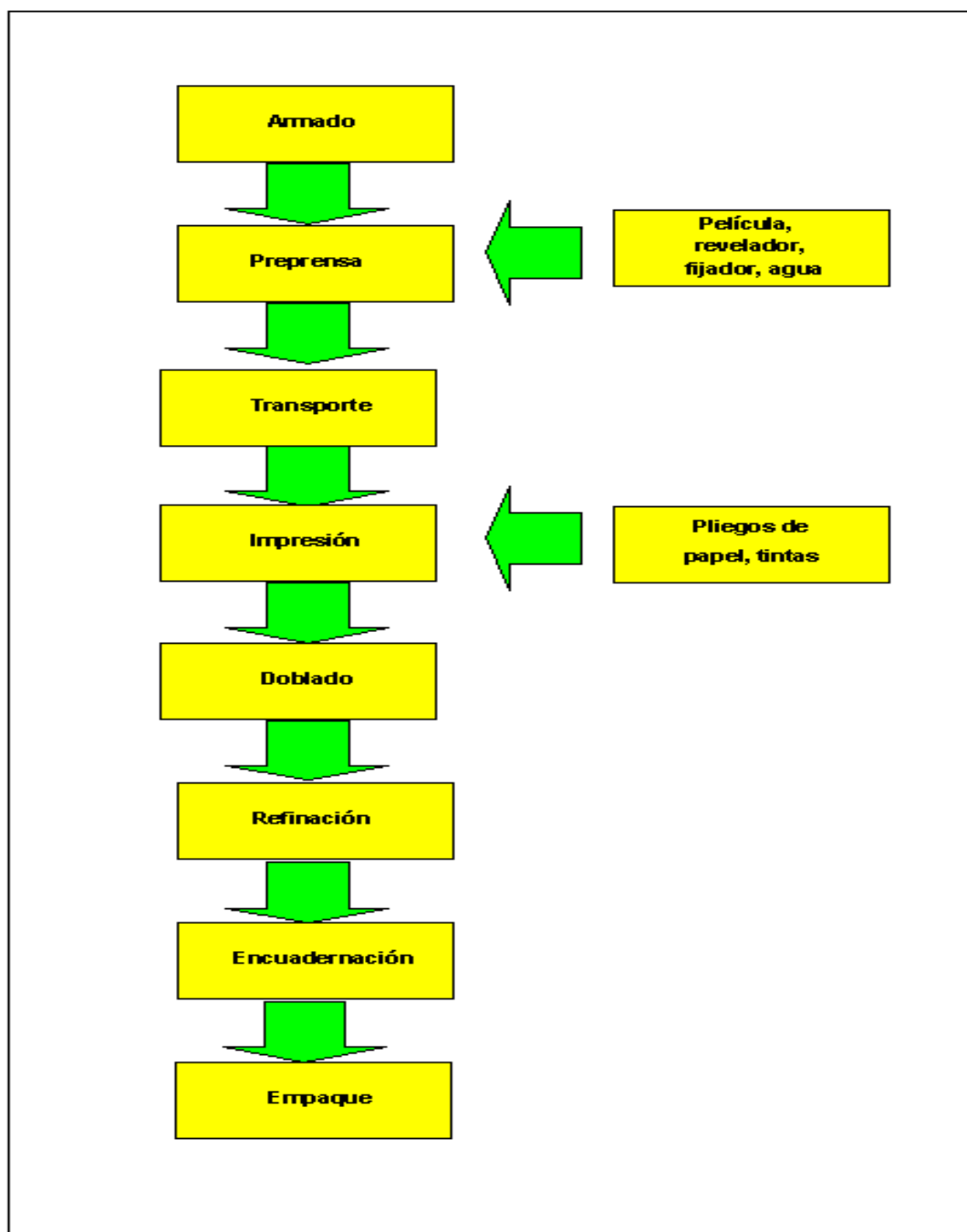
Figura18: Merma del área de producción



Fuente: Editorial Bruño

Como se visualiza en la figura 18 es una clara evidencia que existe merma en el área de producción por diversos problemas, cabe mencionar que la foto es de un solo turno de producción, si juntamos los tres turnos y los seis días de la semana que se labora.

Figura 19: Diagrama de procesos Editorial Bruño



Fuente: Elaboración de los autores

En la figura 15 nos muestra un diagrama de procesos en la empresa Editorial Bruño del área de producción, que consta de 8 operaciones principales las conforman la cadena productiva, estas operaciones son usadas en toda la línea de productos que elabora la empresa.

Línea "A": CTP

Pre-prensa (CTP).

En esta máquina se procesan los archivos aprobados del área de ediciones, las placas que serán impostadas para la impresión en las máquinas impresoras.

Descripción de las Fases

1. Fase Revelado.

En esta fase la plancha ingresa a la procesadora para ser quemada por el láser del CTP, normalmente un tanque de revelado dura de 2000 a 3000 planchas eso tiene que ver más por la marca de las placas.

2. Fase de Aclarado.

En esta fase la plancha sale del tanque de químicos y entra al agua para eliminar los restos del revelador, luego pasar por debajo de unos rodillos donde se lavará y así salir limpios sin ningún residuo.

3. Fase de Engomado y Secado.

En esta fase se realiza el engomado de las placas para que no se dañen durante su manipulación, de tal manera sigue la secuencia del secado mediante una ventiladora a la salida del proceso del engomado.

Línea "B" Producción.

En este proceso de producción comprende desde la impresión de pliegos de la máquina rotativa hasta el encuadernado.

Descripción de las Fases

4. Máquina Rotativa Harris M1000 (Impresión).

En esta fase se procesan las placas impostadas, es donde los maquinistas inician con el registro e impresión de los pliegos según las ordenes generadas.

5. Máquina Encuadernadora Kolbus ZU (alce, encolado)

En esta fase se realiza el encolado del libro con los pliegos impresos de las máquinas impresoras, sigue las siguientes secuencias.

- Alce de pliegos de un libro completo según las indicaciones de la orden generada.
- El encolado a este proceso pasa ya un taco completo del libro listo para el encolado y empastado.

6. Máquina Encuadernadora Kolbus Trilateral (Corte)

En esta fase se realiza el Corte es donde llegan los textos ya fríos después de haber recorrido 5 min desde el pegado de pasta y recorrido en la faja transportadora.

Línea "C" Encajado.

En esta parte del proceso se realiza el revisado y encajado del texto ya cortados según la orden de producción.

Descripción de las Fases

7. Fase de Revisión.

Esta fase que es la revisión de los libros que salen completos con un corte final, pasa por un control de calidad estricto, que no pase libros defectuosos.

Fase de Encajado.

En esta fase se realiza el encajado de los libros que ya pasaron el control de calidad.

8. Fase de Rotulado.

En esta fase se coloca los rotulados a las cajas con sus características (nombre del texto, grado, cantidad etc.).

IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA AMEF EN EDITORIAL BRUÑO

Al analizar las fallas potenciales en el proceso de producción de textos escolares con herramientas antes mencionadas como diagrama de Ishikawa, Pareto, etc. Se encontraron causas en diferentes procesos las que se analizaron mediante la herramienta o metodología AMEF, esta herramienta se divide en 5 etapas y las nombraremos a continuación.

Etapa 1 – La Severidad

En este proceso se analizan los posibles modos de falla potenciales y se le asigna una severidad.

Etapa 2 – La Ocurrencia

En esta etapa se determina las causas potenciales y se le contabiliza las ocurrencias.

Etapa 3 – La Detección

En esta etapa se analizan los controles y se le asigna un valor de detección.

Etapa 4 – Número de Prioridad de Riesgo

En esta etapa se le calcula los valores obtenidos en:
Severidad x Ocurrencia X Detección

Etapa 5 – Acciones correctivas

En esta etapa se analiza el NPR para encontrar los problemas más críticos y aplicar sus mejoras y acciones correctivas.

Tabla 3: Cronograma de actividades de la implementación de la herramienta AMEF Editorial Bruño

| IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA AMEF PARA REDUCIR MERMAS EN LA PRODUCCIÓN DE TEXTOS ESCOLARES EDITORIAL BRUÑO, ATE VITARTE 2020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|------------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO | | | feb-20 | | | | | | | | | | mar-20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ETAPAS | INICIO | FINAL | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 1. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 Reconocimiento de la planta Bruño | 15/02/2020 | 15/02/2020 | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.2 Análisis de situación actual | 16/02/2020 | 18/02/2020 | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.3 Elaborar listado de fallas | 19/02/2020 | 19/02/2020 | | | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. ORGANIZAR EL DESARROLLO DEL P ROYECTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 Estructurar el plan de trabajo | 20/02/2020 | 20/02/2020 | | | | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.2 Determinar fallas potenciales de cada proceso | 21/02/2020 | 23/02/2020 | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.3 Definir los efectos de falla y evaluar su severidad | 24/02/2020 | 24/02/2020 | | | | | | | | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.4 Identificar las causas de cada falla y evaluar su ocurrencia | 25/02/2020 | 29/02/2020 | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.5 Indicar los controles para detectar fallas | 01/03/2020 | 03/03/2020 | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | |
| 2.6 Evaluar la detectabilidad | 04/03/2020 | 05/03/2020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | |
| 2.7 Calcular el NPR de cada fallas y decidir | 06/03/2020 | 06/03/2020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | | | | | | | | | |
| 2.8 Ejecutar las acciones correctivas | 07/03/2020 | 11/03/2020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| 2.9 Implementar medidas de corrección | 12/03/2020 | 12/03/2020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1 Control de las acciones correctivas | 13/02/2020 | 13/03/2020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.2 Registro y monitoreo de los procesos | 14/03/2020 | 15/03/2020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Evaluación de resultados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.1 Registro de los primeros resultados | 16/03/2020 | 16/03/2020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración de los autores

Tabla 4: Herramienta AMEF en Editorial Bruño (producción de textos escolares)

| MATRIZ AMEF EDITORIAL BRUÑO | | | | | | | | | |
|---|--|--|-----|---|-----|--|-----|-----|---|
| RESPONSABLES: | JARA MORENO FLOR MARÍA - ROSALES LOAYZA ANGELO GALINDO | | | | | | | | |
| FECHA: | 23/07/2020 | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES: | Aplicación de la herramienta AMEF en el área de producción de textos escolares | | | | | | | | |
| PARTE DEL PROCESO | MODO DE FALLA | EFEECTO EN FALLA | SEV | CAUSAS POTENCIALES | OCU | CONTROLES | DET | NPR | ACCIONES DE MEJORA |
| Alimentador de materia prima | Inapropiada alimentación de papel | Demora del proceso de alimentación de hojas | 6 | Deficiencia de alimentación | 8 | Revisar alimentación de MP | 5 | 240 | Check list al inicio |
| | Deficiencia de calidad de MP | Demora y pérdida en el alimentador de MP | 7 | Problemas de evaluación de MP | 9 | Verificar MP inicial | 6 | 378 | Control de calidad MP |
| | Indadecuada regulación de alimentadores | Parada y demora por regulación de alimentación de materia prima. | 7 | Falla en la regulación de alimentadores | 5 | Procedimiento de regulación establecida | 8 | 280 | Capacitación en temas de regulación |
| OP. Placas (Máquina CTP) Quemado de placas | Falla de temperatura de la máquina CTP | Placas defectuosas por falla de la temperatura | 9 | Problemas en resistencias | 8 | Mantenimiento preventivo | 7 | 504 | Revisión de cumplimiento de mantenimiento |
| | Errores de digitación en la máquina | Pérdida de libros y placas | 6 | Problemas de digitación | 5 | Verificación de la digitación | 9 | 270 | Capacitación en temas de regulación |
| | Inadecuada calibración del equipo | Problemas en el quemado de las placas | 8 | Mala calibración y/o configuración | 3 | Procedimiento de calibración | 5 | 120 | Verificar cumplimiento de procedimiento |
| Máquina Rotativa M-1000 (Impresión) | Falla de temperatura del cabezal | Atascamiento del papel en la máquina | 6 | Problemas en las resistencias | 8 | Cumplir el mantenimiento preventivo | 7 | 336 | Verificar cumplimiento de mantenimiento |
| | Problema de alimentación de materia prima | Rotura de papel y fallas de impresión | 5 | Problema de alimentación de papel | 6 | Procedimiento establecido | 7 | 210 | Capacitación al personal |
| | Inadecuados ajustes de la máquina | Pérdida de tinta y manchas en los libros | 6 | Problemas de calibración y ajustes | 5 | Procedimiento de calibración y configuración | 5 | 150 | Capacitación técnica a los operadores |
| Maquina encuadernadora Kolbus (encolado y corte) | Falla en la sincronización en la máquina kolbus | Demora del proceso y constantes paradas | 7 | Falla por regulación de máquina | 6 | Verificar la regulación | 7 | 294 | Verificar llenado de control |
| | Problemas de corte de los pliegos de papel | Pérdida de materia prima (papel) | 4 | Problemas de ajustes en corte | 6 | Estandarizar los ajustes de máquina | 6 | 144 | Verificar llenado de control de ajustes |
| | Lubricación deficiente en la máquina | Productos defectuosos después del encolado y corte | 7 | Falla del procesos de lubricación | 5 | Procedimiento de lubricación | 5 | 175 | Verificar lubricación |
| | Inadecuada regulación de formatos de corte | Problemas de corte en producto final | 6 | Mala regulación y calibración | 4 | Procedimiento establecido de calibración y configuración | 8 | 192 | Verificar el cumplimiento del procedimiento |

Fuente: Elaboración de los autores

De la tabla 4 podemos rescatar que existe 7 modos de falla con NPR mayores a 200 lo que significa que estos siete modos de falla son los más críticos en el proceso de producción de textos escolares y a los que debemos aplicar las mejores correspondientes.

Mediante un cuadro resumen identificaremos a las siete fallas potenciales para que podamos realizar los controles y las acciones correctivas.

Tabla 5: Resumen de las fallas críticas según el AMEF

| MODO DE FALLA | FALLA | NPR |
|----------------------|---|------------|
| MF Materiales | Inapropiada alimentación de papel | 240 |
| MF Materiales | Deficiencia de calidad de MP | 378 |
| MF Máquina | Inadecuada regulación de alimentadores | 280 |
| MF Máquina | Falla de temperatura de la máquina CTP | 504 |
| MF Máquina | Errores de digitación en la máquina | 270 |
| MF Máquina | Falla de temperatura del cabezal | 336 |
| MF Materiales | Problema de alimentación de materia prima | 210 |
| MF Máquina | Falla en la sincronización en la máquina kolbus | 294 |

Fuente: Elaboración de los autores

De la tabla 5 podemos rescatar que el más crítico es falla de temperatura de la máquina CTP con 504 NPR y que requiere un mantenimiento preventivo y su seguimiento para ver si se reduce la ocurrencia y la severidad; al igual que este problema los demás requieren mejoras inmediatas para reducir las mermas en Editorial Bruño.

4.2 Análisis Descriptivo

Con respecto al análisis descriptivo se realizará una comparación del antes y después de la implementación de la herramienta AMEF para reducir la merma en la producción de textos escolares, editorial Bruño.

4.2.1 Variable Dependiente: Mermas

Dimensión1: Faltantes

Respecto a la primera dimensión referida a faltantes, se realiza los cálculos de las 24 semanas con los datos obtenidos tanto del pre y post test y la cual detallaremos en las siguientes tablas.

Tabla 6– Faltantes Pre Test Editorial Bruño

| FALTANTES EN LA PRODUCCIÓN DE LIBROS ANTES DE LA | | | | |
|--|-----------|------------------|------------|----------|
| | SEMANAS | PRONOSTICO PROD. | PROD. REAL | FALTANTE |
| jul-19 | Semana 1 | 534500 | 513457 | 3.94% |
| | Semana 2 | 552000 | 529855 | 4.01% |
| | Semana 3 | 559500 | 531987 | 4.92% |
| | Semana 4 | 542500 | 518945 | 4.34% |
| ago-19 | Semana 5 | 550000 | 526087 | 4.35% |
| | Semana 6 | 529800 | 509721 | 3.79% |
| | Semana 7 | 545600 | 519872 | 4.72% |
| | Semana 8 | 538000 | 515554 | 4.17% |
| sep-19 | Semana 9 | 525600 | 499122 | 5.04% |
| | Semana 10 | 543500 | 524312 | 3.53% |
| | Semana 11 | 553400 | 530644 | 4.11% |
| | Semana 12 | 534500 | 513883 | 3.86% |
| oct-19 | Semana 13 | 548700 | 523697 | 4.56% |
| | Semana 14 | 559700 | 532652 | 4.83% |
| | Semana 15 | 548600 | 523705 | 4.54% |
| | Semana 16 | 535600 | 514326 | 3.97% |
| nov-19 | Semana 17 | 529000 | 507224 | 4.12% |
| | Semana 18 | 526500 | 499709 | 5.09% |
| | Semana 19 | 510500 | 492989 | 3.43% |
| | Semana 20 | 516500 | 495697 | 4.03% |
| dic-19 | Semana 21 | 544600 | 519708 | 4.57% |
| | Semana 22 | 548500 | 525059 | 4.27% |
| | Semana 23 | 538000 | 515396 | 4.20% |
| | Semana 24 | 554100 | 529142 | 4.50% |
| | | | PROMEDIO | 4.29% |

Fuente: Elaboración propia

De la tabla mostrada podemos observar una data histórica de una de las variables del proyecto que es FALTANTES de los 6 meses antes de la implementación y cuyo promedio se refleja en un 4,29%.

Tabla 7– Faltantes Post Test Editorial Bruño

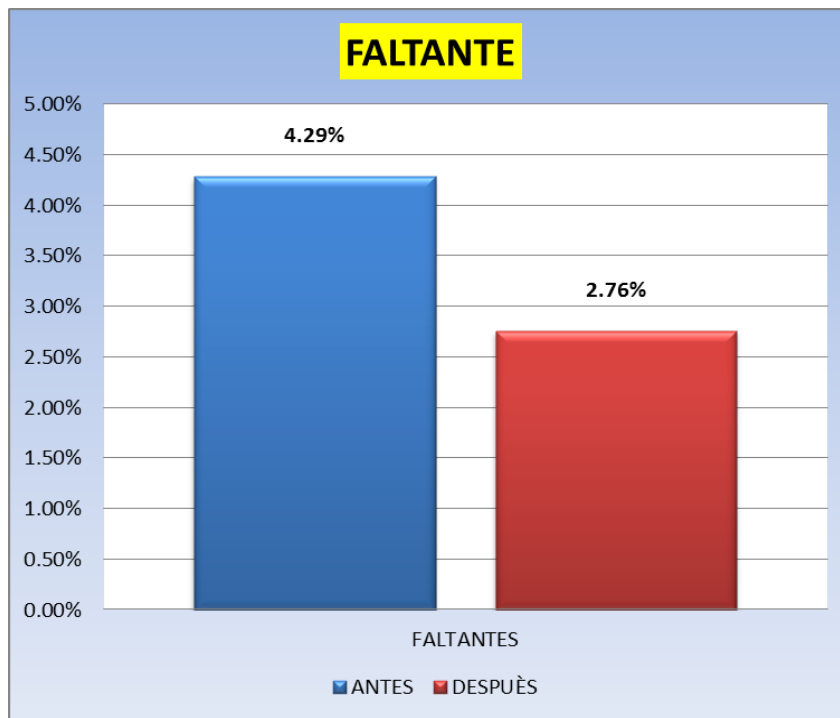
| FALTANTES EN LA PRODUCCIÓN DE LIBROS DESPUÉS DE LA | | | | |
|--|-----------|------------------|------------|----------|
| | SEMANAS | PRONOSTICO PROD. | PROD. REAL | FALTANTE |
| abr-20 | Semana 37 | 554500 | 539780 | 2.65% |
| | Semana 38 | 525500 | 510623 | 2.83% |
| | Semana 39 | 554500 | 539520 | 2.70% |
| | Semana 40 | 555200 | 538092 | 3.08% |
| may-20 | Semana 41 | 545000 | 529675 | 2.81% |
| | Semana 42 | 535200 | 519133 | 3.00% |
| | Semana 43 | 545600 | 533442 | 2.23% |
| | Semana 44 | 542000 | 529356 | 2.33% |
| jun-20 | Semana 45 | 552000 | 537120 | 2.70% |
| | Semana 46 | 534900 | 518722 | 3.02% |
| | Semana 47 | 524800 | 510982 | 2.63% |
| | Semana 48 | 556500 | 542010 | 2.60% |
| jul-20 | Semana 49 | 528900 | 515820 | 2.47% |
| | Semana 50 | 529000 | 512895 | 3.04% |
| | Semana 51 | 538000 | 522834 | 2.82% |
| | Semana 52 | 554100 | 537459 | 3.00% |
| ago-20 | Semana 53 | 559500 | 542993 | 2.95% |
| | Semana 54 | 552000 | 539038 | 2.35% |
| | Semana 55 | 554100 | 538625 | 2.79% |
| | Semana 56 | 543800 | 529800 | 2.57% |
| sep-20 | Semana 57 | 556500 | 540239 | 2.92% |
| | Semana 58 | 526500 | 510628 | 3.01% |
| | Semana 59 | 559500 | 543703 | 2.82% |
| | Semana 60 | 545600 | 529575 | 2.94% |
| | | | PROMEDIO | 2.76% |

Fuente: Elaboración propia de los autores

De la tabla mostrada podemos observar una data obtenida de una de las variables del proyecto que es FALTANTES de los 6 meses después de la implementación y cuyo promedio se refleja en un 2,76% y la cual en comparación con los datos del pre test presenta una reducción sustancial.

Después de la implementación refleja una reducción de 4.29% a 2.76% la cual lo representaremos en una gráfica para su mejor entendimiento.

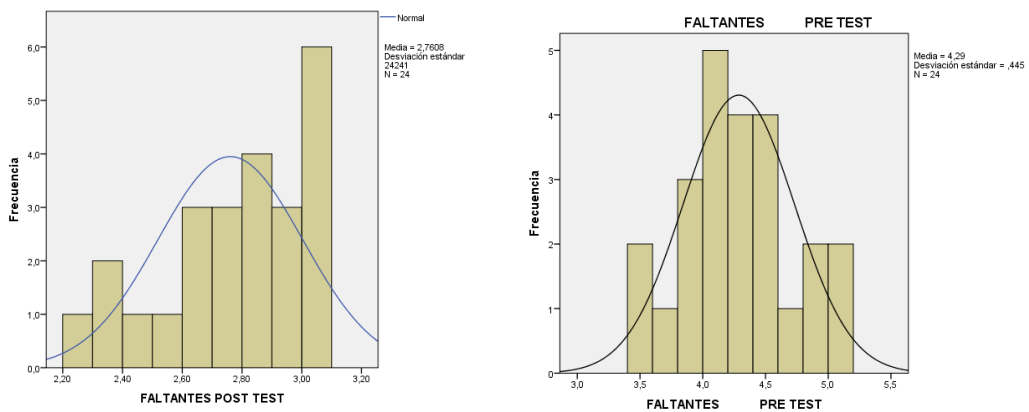
Figura 16: Gráfica de faltantes PRE y POST TEST



Fuente: Elaboración propia de los autores

De la gráfica presentada se puede observar una clara reducción de la dimensión de Faltantes de 4,29% a 2.76% en promedio, debido a la implementación del AMEF, este punto de faltantes es importante para el control de mermas ya que nos indica como parte no producida pero contabilizada y considerada en el pronóstico de la producción.

Figura 17: Histogramas de la dimensión faltantes



Fuente: IBM SPSS Statistics

En los histogramas presentados en la figura 17 se puede observar una distribución normal de los datos ya que las curvas se encuentran dentro de los datos, esto se replica en ambos casos del pre y post test.

Tabla 8: Análisis descriptivo Faltantes

| | | FALTANTES PRE TEST | FALTANTES POST TEST |
|-----------------------------|----------|-----------------------|------------------------|
| N | Válido | 24 | 24 |
| | Perdidos | 0 | 0 |
| Media | | 4,287 | 2,761 |
| Error estándar de la media | | ,0908 | ,0495 |
| Mediana | | 4,235 | 2,815 |
| Moda | | 3,4 ^a | 2,7 ^a |
| Desviación estándar | | ,4446 | ,2424 |
| Varianza | | ,198 | ,059 |
| Asimetría | | ,065 | -,688 |
| Error estándar de asimetría | | ,472 | ,472 |
| Curtosis | | -,492 | -,388 |
| Error estándar de curtosis | | ,918 | ,918 |
| Rango | | 1,7 | ,9 |
| Mínimo | | 3,4 | 2,2 |
| Máximo | | 5,1 | 3,1 |
| Suma | | 102,9 | 66,3 |

Fuente: IBM SPSS Statistics

En la tabla N° 5 se presenta un análisis descriptivo extraído del programa SPSS respecto a los resultados obtenidos de la dimensión de faltantes, tanto del pre y post test, con el objetivo de analizar el comportamiento de los datos obtenidos en el estudio.

Dimensión 2: Despilfarros

Respecto a la segunda dimensión referida a despilfarros, se realiza los cálculos de las 24 semanas con los datos obtenidos tanto del pre y post test y la cual detallaremos en las siguientes tablas.

Tabla 9: Despilfarro Pre Test Editorial Bruño

| DESPILFARRO EN LA PRODUCCIÓN DE LIBROS ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN | | | | | | |
|---|-----------|-----------------|----------------|--------------|-----------------|---------------------|
| | SEMANAS | PRODUCCIÓN REAL | PT NO CONFORME | COSTO MERMA | COSTO TOTAL | DESPILFARRO % COSTO |
| jul-19 | Semana 1 | 513457 | 7140 | S/ 32,772.60 | S/ 2,356,767.63 | 1.39% |
| | Semana 2 | 529855 | 6858 | S/ 31,478.22 | S/ 2,432,034.45 | 1.29% |
| | Semana 3 | 531987 | 6434 | S/ 29,532.06 | S/ 2,441,820.33 | 1.21% |
| | Semana 4 | 518945 | 7019 | S/ 32,217.21 | S/ 2,381,957.55 | 1.35% |
| ago-19 | Semana 5 | 526087 | 6983 | S/ 32,051.97 | S/ 2,414,739.33 | 1.33% |
| | Semana 6 | 509721 | 7121 | S/ 32,685.39 | S/ 2,339,619.39 | 1.40% |
| | Semana 7 | 519872 | 6879 | S/ 31,574.61 | S/ 2,386,212.48 | 1.32% |
| | Semana 8 | 515554 | 6990 | S/ 32,084.10 | S/ 2,366,392.86 | 1.36% |
| sep-19 | Semana 9 | 499122 | 6874 | S/ 31,551.66 | S/ 2,290,969.98 | 1.38% |
| | Semana 10 | 524312 | 7010 | S/ 32,175.90 | S/ 2,406,592.08 | 1.34% |
| | Semana 11 | 530644 | 7126 | S/ 32,708.34 | S/ 2,435,655.96 | 1.34% |
| | Semana 12 | 513883 | 6905 | S/ 31,693.95 | S/ 2,358,722.97 | 1.34% |
| oct-19 | Semana 13 | 523697 | 7085 | S/ 32,520.15 | S/ 2,403,769.23 | 1.35% |
| | Semana 14 | 532652 | 6909 | S/ 31,712.31 | S/ 2,444,872.68 | 1.30% |
| | Semana 15 | 523705 | 7076 | S/ 32,478.84 | S/ 2,403,805.95 | 1.35% |
| | Semana 16 | 514326 | 6996 | S/ 32,111.64 | S/ 2,360,756.34 | 1.36% |
| nov-19 | Semana 17 | 507224 | 7022 | S/ 32,230.98 | S/ 2,328,158.16 | 1.38% |
| | Semana 18 | 499709 | 6754 | S/ 31,000.86 | S/ 2,293,664.31 | 1.35% |
| | Semana 19 | 492989 | 6832 | S/ 31,358.88 | S/ 2,262,819.51 | 1.39% |
| | Semana 20 | 495697 | 6957 | S/ 31,932.63 | S/ 2,275,249.23 | 1.40% |
| dic-19 | Semana 21 | 519708 | 6890 | S/ 31,625.10 | S/ 2,385,459.72 | 1.33% |
| | Semana 22 | 525059 | 7030 | S/ 32,267.70 | S/ 2,410,020.81 | 1.34% |
| | Semana 23 | 515396 | 6981 | S/ 32,042.79 | S/ 2,365,667.64 | 1.35% |
| | Semana 24 | 529142 | 6973 | S/ 32,006.07 | S/ 2,428,761.78 | 1.32% |
| | | | | | PROMEDIO | 1.34% |

Fuente: Elaboración propia de los autores

La tabla nos muestra una data histórica antes de la implementación de 6 meses divididos en 24 semanas, la misma que servirá de base para el análisis descriptivo del proyecto, esta data presenta un promedio de despilfarro en % de costo de 1.34%.

Tabla 10: Despilfarro Post Test Editorial Bruño

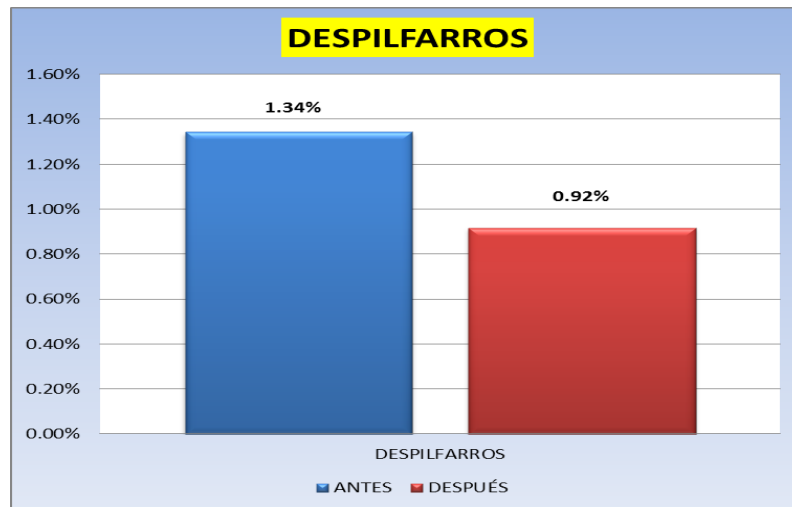
| DESPILFARRO EN LA PRODUCCIÓN DE LIBROS DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN | | | | | | | |
|---|-----------|-----------------|----------------|--------------|-----------------|---------------------|--|
| | SEMANAS | PRODUCCIÓN REAL | PT NO CONFORME | COSTO MERMA | COSTO TOTAL | DESPILFARRO % COSTO | |
| abr-20 | Semana 37 | 539780 | 4932 | S/ 22,637.88 | S/ 2,477,590.20 | 0.91% | |
| | Semana 38 | 510623 | 4726 | S/ 21,692.34 | S/ 2,343,759.57 | 0.93% | |
| | Semana 39 | 539520 | 5112 | S/ 23,464.08 | S/ 2,476,396.80 | 0.95% | |
| | Semana 40 | 538092 | 5008 | S/ 22,986.72 | S/ 2,469,842.28 | 0.93% | |
| may-20 | Semana 41 | 529675 | 4980 | S/ 22,858.20 | S/ 2,431,208.25 | 0.94% | |
| | Semana 42 | 519133 | 4763 | S/ 21,862.17 | S/ 2,382,820.47 | 0.92% | |
| | Semana 43 | 533442 | 4852 | S/ 22,270.68 | S/ 2,448,498.78 | 0.91% | |
| | Semana 44 | 529356 | 4774 | S/ 21,912.66 | S/ 2,429,744.04 | 0.90% | |
| jun-20 | Semana 45 | 537120 | 4802 | S/ 22,041.18 | S/ 2,465,380.80 | 0.89% | |
| | Semana 46 | 518722 | 4818 | S/ 22,114.62 | S/ 2,380,933.98 | 0.93% | |
| | Semana 47 | 510982 | 4650 | S/ 21,343.50 | S/ 2,345,407.38 | 0.91% | |
| | Semana 48 | 542010 | 4994 | S/ 22,922.46 | S/ 2,487,825.90 | 0.92% | |
| jul-20 | Semana 49 | 515820 | 4748 | S/ 21,793.32 | S/ 2,367,613.80 | 0.92% | |
| | Semana 50 | 512895 | 4657 | S/ 21,375.63 | S/ 2,354,188.05 | 0.91% | |
| | Semana 51 | 522834 | 4850 | S/ 22,261.50 | S/ 2,399,808.06 | 0.93% | |
| | Semana 52 | 537459 | 4952 | S/ 22,729.68 | S/ 2,466,936.81 | 0.92% | |
| ago-20 | Semana 53 | 542993 | 4834 | S/ 22,188.06 | S/ 2,492,337.87 | 0.89% | |
| | Semana 54 | 539038 | 4942 | S/ 22,683.78 | S/ 2,474,184.42 | 0.92% | |
| | Semana 55 | 538625 | 4859 | S/ 22,302.81 | S/ 2,472,288.75 | 0.90% | |
| | Semana 56 | 529800 | 4795 | S/ 22,009.05 | S/ 2,431,782.00 | 0.91% | |
| sep-20 | Semana 57 | 540239 | 5074 | S/ 23,289.66 | S/ 2,479,697.01 | 0.94% | |
| | Semana 58 | 510628 | 4707 | S/ 21,605.13 | S/ 2,343,782.52 | 0.92% | |
| | Semana 59 | 543703 | 4896 | S/ 22,472.64 | S/ 2,495,596.77 | 0.90% | |
| | Semana 60 | 529575 | 4910 | S/ 22,536.90 | S/ 2,430,749.25 | 0.93% | |
| | | | | | PROMEDIO | 0.92% | |

Fuente: Elaboración propia de los autores

La tabla nos muestra una data obtenida después de la implementación de 6 meses divididos en 24 semanas, la misma que servirá de base para el análisis descriptivo del proyecto, esta data presenta un promedio de despilfarro en % de costo de 0.92%.

Después de la implementación refleja una reducción de 1.34% a 0.92% la cual lo representaremos en una gráfica para su mejor entendimiento.

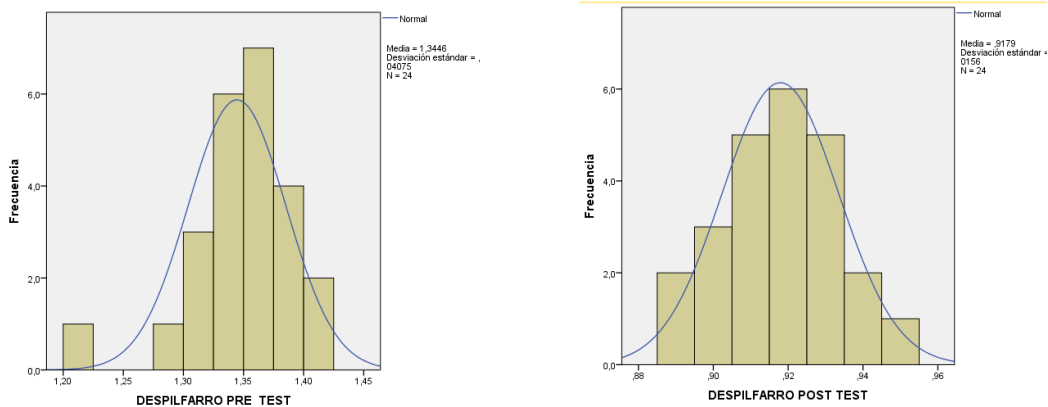
Figura 18: Gráfica de Despilfarros PRE y POST TEST



Fuente: Elaboración propia

De la gráfica presentada se puede observar una clara reducción de la dimensión de Despilfarros de 1.34% a 0.92% en promedio, debido a la implementación del AMEF, en este punto el despilfarros se enfoca más en el % de costo.

Figura 19: Histogramas de la dimensión Despilfarros



Fuente: IBM SPSS Statitics

En los histogramas presentados en la figura 19 se observa una distribución normal de los datos ya que las curvas se encuentran dentro de los datos, esto se replica en ambos casos del pre y post test.

Tabla 11: Análisis descriptivo Despilfarros

| | | DESPILFARRO PRE TEST | DESPILFARRO POST TEST |
|-----------------------------|----------|-------------------------|--------------------------|
| N | Válido | 24 | 24 |
| | Perdidos | 0 | 0 |
| Media | | 1,3446 | ,9179 |
| Error estándar de la media | | ,00832 | ,00318 |
| Mediana | | 1,3500 | ,9200 |
| Moda | | 1,35 | ,92 |
| Desviación estándar | | ,04075 | ,01560 |
| Varianza | | ,002 | ,000 |
| Asimetría | | -1,472 | ,002 |
| Error estándar de asimetría | | ,472 | ,472 |
| Curtosis | | 4,189 | -,396 |
| Error estándar de curtosis | | ,918 | ,918 |
| Rango | | ,19 | ,06 |
| Mínimo | | 1,21 | ,89 |
| Máximo | | 1,40 | ,95 |
| Suma | | 32,27 | 22,03 |

Fuente: IBM SPSS Statistics

En la tabla N° 8 se presenta un análisis descriptivo extraído del programa SPSS respecto a los resultados obtenidos de la dimensión de despilfarros, tanto del pre y post test, con el objetivo de analizar el comportamiento de los datos obtenidos en el estudio.

4.3 Análisis Inferencial

Se procede al análisis inferencial con el objetivo de realizar la constatación de las hipótesis planteadas en el presente trabajo mediante la comparación de medias la cual se desarrollará con la ayuda de la herramienta estadística SPSS, la misma que es indispensable para el análisis de los datos.

4.3.1 Variable Dependiente: Merms

Dimensión1: Faltantes

Prueba de normalidad

Se realiza la prueba de normalidad de la dimensión faltantes en el programa estadístico SPSS para poder decidir el uso de los estadígrafos (Wilcoxon o T – student) aplicando la regla de decisión y lograr contrastar las hipótesis del trabajo de investigación según el grado de significancia, así mismo de acuerdo a la cantidad de datos que son 24 tanto del pre como del post, se procede a usar el estadígrafo de Shapiro-Wilk para la prueba de normalidad.

H₀: Los datos de faltantes antes y después de la implementación de la herramienta AMEF no pertenecen a una distribución normal.

H_a: Los datos de faltantes antes y después de la implementación de la herramienta AMEF si pertenecen a una distribución normal.

Regla de decisión:

Si $P_{valor} = \leq 0.05$ los datos de la serie no tienen una distribución normal por lo tanto se dice que tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $P_{valor} > 0.05$ los datos de la serie si tienen una distribución normal por tanto se dice que tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 12: Prueba de Normalidad Faltantes PRE vs POST

| | | Pruebas de normalidad | | | | | |
|-------------------|------|---------------------------------|----|-------------------|--------------|----|------|
| | | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| FALTANTES TEST | PRE | ,078 | 24 | ,200 [*] | ,980 | 24 | ,895 |
| FALTANTES TEST | POST | ,131 | 24 | ,200 [*] | ,930 | 24 | ,096 |

Fuente: IBM SPSS Statistics

μ

Según la regla de decisión podemos interpretar que en la tabla N°9 el P valor o significancias son mayores a 0.05, por tanto, se concluye que los datos provienen de una distribución normal y tanto el pre test y el post test tienen comportamiento paramétrico por tanto se procederá al análisis con el estadígrafo de T – student.

Contrastación de la hipótesis general

De los datos obtenidos en la prueba de normalidad respecto a la dimensión de faltantes que sabemos que provienen de una distribución paramétrica se usará el estadígrafo T – Student para la comparación de medias y con la que realizaremos la contrastación de las hipótesis.

H0: La implementación de la herramienta AMEF no reduce los faltantes en la producción de textos escolares Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020.

Ha: La implementación de la herramienta AMEF reduce los faltantes en la producción de textos escolares Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020.

Prueba de hipótesis de faltantes por T - Student

Tabla 13: Prueba hipótesis de Faltantes del Pre y Post Test con el T-student

| | | | Diferencias emparejadas | | | |
|-------|------------------------|-------------------------|--|--------|----|------------------|
| | | | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | | | |
| | | | Superior | t | gl | Sig. (bilateral) |
| Par 1 | FALTANTES FALTANTES | PRE TEST - POST TEST | 1,7641 | 13,273 | 23 | ,000 |

Fuente: IBM SPSS Statistics

Los resultados conseguidos en la tabla 10 cuyo valor de la significancia aplicando el estadígrafo T - student es de 0.000, lo que queda demostrado según regla de decisión que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna donde la implementación de la herramienta AMEF reduce los faltantes en la producción de textos escolares Editorial Bruño.

Ha: La implementación de la herramienta AMEF reduce los faltantes en la producción de textos escolares Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020.

Dimensión2: Despilfarros

Prueba de normalidad

Se realiza la prueba de normalidad de la dimensión Despilfarros en el programa estadístico SPSS para poder decidir el uso de los estadígrafos (Wilcoxon o T - student) aplicando la regla de decisión y lograr contrastar las hipótesis del trabajo de investigación según el grado de significancia, así mismo de acuerdo a la cantidad de datos que son 24 tanto del pre como del post, se procede a usar el estadígrafo de Shapiro-Wilk para la prueba de normalidad.

H0: Los datos de despilfarros antes y después de la implementación de la herramienta AMEF no pertenecen a una distribución normal.

Ha: Los datos de despilfarros antes y después de la implementación de la herramienta AMEF si pertenecen a una distribución normal.

Regla de decisión:

Si Pvalor = ≤ 0.05 los datos de la serie no tienen una distribución normal por lo tanto se dice que tienen un comportamiento no paramétrico.

Si Pvalor > 0.05 los datos de la serie si tienen una distribución normal por tanto se dice que tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 14: Prueba de Normalidad Despilfarros PRE vs POST

| | Pruebas de normalidad | | | | | |
|-----------------------|---------------------------------|----|-------------------|--------------|----|------|
| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| DESPILFARRO PRE TEST | ,164 | 24 | ,096 | ,878 | 24 | ,008 |
| DESPILFARRO POST TEST | ,136 | 24 | ,200 [*] | ,962 | 24 | ,474 |

Fuente: IBM SPSS Statistics

Según la regla de decisión podemos interpretar que en la tabla 11 de la dimensión de despilfarros el pre test es menor a 0.05 y el post test el P valor o significancia es mayor a 0.05, por lo tanto, de acuerdo a la regla indica que con solo un resultado sea no paramétrico se concluye que los datos no tienen una distribución normal, por tanto, el pre test y el post test tienen comportamiento no paramétrico y se procederá a realizar el análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general

De los datos obtenidos en la prueba de normalidad respecto a la dimensión de faltantes que sabemos que provienen de una distribución no paramétrica se usara el estadígrafo de Wilcoxon para la comparación de medias y con la que realizaremos la contrastación de las hipótesis.

H0: La implementación de la herramienta AMEF no reduce los despilfarros en la producción de textos escolares Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020.

Ha: La implementación de la herramienta AMEF reduce los despilfarros en la producción de textos escolares Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020.

Prueba de hipótesis de despilfarros por Wilcoxon

Tabla 15: Prueba hipótesis de despilfarros del Pre y Post Test con Wilcoxon

| Estadísticos de prueba ^a | |
|-------------------------------------|---|
| | DESPILFARRO POST TEST - DESPILFARRO PRE TEST |
| Z | -4,294 ^b |
| Sig. asintótica (bilateral) | ,000 |

Fuente: IBM SPSS Statistics

Los resultados conseguidos en la tabla 12 cuyo valor de la significancia aplicando el estadígrafo Wilcoxon es de 0.000, lo que queda demostrado según regla de decisión que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna donde la implementación de la herramienta AMEF reduce los despilfarros en la producción de textos escolares Editorial Bruño.

Ha: La implementación de la herramienta AMEF reduce los despilfarros en la producción de textos escolares Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020.

V. DISCUSIONES

Discusión 1

Según el análisis de los resultados se confirma que la implementación de la herramienta AMEF reduce las mermas en la producción de textos escolares Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020; se realizó el análisis a fin de lograr observar si la variable independiente, es decir la herramienta AMEF se relaciona con la variable dependiente la cual es mermas.

De acuerdo a los resultados obtenidos en las hipótesis específicas que sustentan que la implementación de la herramienta AMEF reduce las mermas en la producción de textos escolares Editorial Bruño, Ate vitarte 2020, resultando como específico 1 a faltante con un p valor mayor a 0.05 (sig. 0.895 y 0.096 > 0.05), como también el sig. Resultante con la prueba T-Student es igual a 0.000; como específico 2 a despilfarros con un p valor menor a 0.05 (sig. 0.008 ≤ 0.05 y 0.474) así también el sig. Resultante con la prueba de Wilcoxon es igual a 0.000; las cuales respaldan la hipótesis.

Discusión 2

DE LA CRUZ Katherine (2016), en su trabajo de investigación titulada: “Aplicación de la mejora de procesos para la reducción de mermas en el embolsado de fertilizantes en la empresa Ransa comercial S.A. Callao – 2016” como resultados presentan que la dimensión faltantes se reduce de 31.45% a 1.56% y los resultados de la dimensión despilfarros se reduce de 102% a 35.28%; este trabajo de investigación refuerza los resultados obtenidos en este presente trabajo de investigación ya que se cumple la reducción de mermas en ambas investigaciones.

Discusión 3

Mediante la aplicación de la herramienta se puede aplicar diversas mejoras en los distintos procesos de las empresas, pero cabe mencionar que existen diversos tipos de AMEF como pueden ser de diseño de producto, etc. Lo cierto es que es una herramienta y metodología muy útil para mejorar deficiencias en todas las actividades.

VI. CONCLUSIONES:

Conclusión 1

Se concluye que aplicando la herramienta AMEF reduces las mermas en la producción de textos escolares Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020; se reduce los faltantes de 4.29% a 2.76% y la dimensión relacionada a despilfarros resulta una reducción de 1.34% a 0.92% en promedio, por lo que se demuestra una disminución.

Conclusión 2

Se concluye que con la aplicación de la herramienta AMEF puedes aplicar mejoras en los procesos y calculando el NPR que es el número de prioridad de riesgo puedes comprobar cuál de los modos de falla en los procesos es de riesgo muy alto y que pueda estar afectando el proceso productivo.

Conclusión 3

Se concluye que la reducción de merma es importante en toda organización ya que es parte de la mejora y que contribuye con la rentabilidad de la empresa, ya que existen diversas herramientas o metodologías para alcanzar estos objetivos. Es importante resaltar que en toda organización existe merma, pero que debe ser controlada y cuantificada para aplicar mejoras que reduzcan este indicador.

VII. RECOMENDACIONES:

Recomendación 1

Se recomienda hacer uso de las herramientas ingenieriles en cada proceso para aplicar mejoras y lograr la rentabilidad de toda organización, la herramienta AMEF es una de ellas que permite conocer los modos de falla en cada proceso y luego aplicar sus acciones correctivas.

Recomendación 2

Se recomienda realizar capacitaciones constantes a los colaboradores en las empresas, pero en temas técnicos y que puedan desarrollar sus trabajos de forma técnica logrando así mejoras en sus puestos de trabajos que logren a su vez el crecimiento profesional y la consolidación de las empresas.

Recomendación 3

Se recomienda revisar constantemente los procedimientos establecidos por la organización en cada proceso con la finalidad de actualizar y modificar estos, de forma que el proceso este siempre en constante mejora y también encontremos procesos estandarizados, así también se recomienda implementar más indicadores para llevar un mejor control de los procesos productivos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENITES Castillo, Marcos y PERALTA Caballero, Deybi. Análisis de Modo y Efecto de fallas – línea mercantil 2 para incrementar la productividad de la empresa SIDERPERÚ S.A.A. Chimbote. Tesis (Ingeniero Industrial). Chimbote – Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2019. 116pp.

FERNÁNDEZ Silva, Wilber. Aplicación de la herramienta AMEF para mejorar la productividad de la línea HC-1 de yogurt en una empresa láctea. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima – Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2017. 140pp.

GALEANO Hernández, Edward y PÉREZ Carillo, Hawyn Humberto. Análisis de modo y efecto de fallas en el proceso de extrusión y soplado en la empresa Placa S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas – Facultad Tecnológica de Ingeniería de Producción, 2017. 72pp.

Gutiérrez, H. & De la Vara, R. Análisis de modo y efecto de fallas (AMEF), México. 2013.

HEREDIA Espinoza, Anais del Rosario. Reducción de mermas en la producción de sacos de polipropileno para la mejora de la productividad en la empresa el Águila S.R.L. Tesis (Ingeniero Industrial), Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2016. 77pp.

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la Investigación. 4ta. Ed. México: Mc Graw – Hill, 2006. 882pp.

LUCERO Alarcón, Cristina Helens y RODRIGUEZ Cabello, Silvana Ingrid. Propuesta de mejora para la reducción de merma en el área de inyección de piezas plásticas en una empresa productora de plumones aplicando la metodología Six Sigma. Tesis (Ingeniero Industrial), Lima – Perú: Universidad Privada del Norte, 2018. 124pp.

MERCHAN Ulloa, Alexandra Catalina. Análisis de modo y efecto de fallas en el proceso de producción de tableros eléctricos de la empresa EC BOX. Tesis (Ingeniero de la Producción y Operaciones). Cuenca – Ecuador. Facultad de Ciencia y Tecnología, 2015. 88pp.

MACÍAS Veliz, María de los Ángeles. Análisis de modo y efecto de fallas del proceso de producción de la empresa mecanizada Vallejo Vargas CIA Ltda. Tesis (Ingeniero Industrial), Quito – Ecuador: Universidad Tecnológica Indoamérica, 2017. 187pp.

KJELL, B. Zandia. Manual del Ingeniero Industrial. 5ta Edición. México. 2005, p.136.

MOYA Navarro, Marcos Javier. Investigación de Operaciones. Costa Rica, 1999, p.25.

ÑAUPAS, Humberto, MEJÍA, Elías, NOVOA, Eliana y VILLAGOMEZ, Alberto. Metodología de la Investigación Cuantitativa – Cualitativa y redacción de la tesis. 4ta. Ed. Bogotá: Ediciones de la U, 2014. 538pp.

PASTENE Muñoz, Manuel Patricio. Propuesta de mejora para la prevención de mermas en la cadena de suministros de una empresa de transportes. Tesis (Ingeniero Civil Industrial), Puerto Montt – Chile: Universidad Austral de Chile. 2018. 145pp.

RABANALES Ortiz, Menfield Ronaldo. Diseño de la investigación del desarrollo de un modelo de pronósticos por medio del método ABC para la reducción de merma por daño de productos cárnicos en un supermercado. Tesis (Ingeniero Industrial). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2016. 125pp.

Singh, J., Singh, H., Kumar, S. & Singh, Y. (2017). Assessment of Failure Mode Effect Analysis in Manufacturing Unit: A case study. IUF - IUP Journal of Operations Management. Noviembre, 2017, vol. 16 Edición 4, p7-24.

YAYA Delgado, María. Análisis modal de fallas y efectos (AMFE) de un proceso productivo en una planta de consumo masivo. Tesis (Ingeniero Industrial). Arequipa – Perú: Universidad Católica de Santa María, facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales, 2015. 171pp.

DEMETRIO SOSA, Pulido. Conceptos y Herramientas para la mejora continua.

México: Editorial Limusa. 2014. ISBN 978-607-05-0599-7

FREIVALDS, Andrés y NIEVEL, Benjamín W. INGENIERIA INDUSTRIAL DE

NIEVEL. Métodos, estándares y diseño del trabajo. 13ª Ed. México, D.F: Editorial

Programas Educativas. 2014. ISBN: 978-607-15-1154-6

GUTIÉRREZ Pulido, Humberto. Calidad y Productividad. 4a Ed. México, D.F:

McGRAW-HILL Education. 2014. 382p. ISBN: 978-607-15-1148-5

HERNANDEZ Roberto, FERNANDEZ Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de

la investigación. 5a Ed. México: Mc Graw-Hill. 2010. 613p. ISBN: 9786071502919

IMIQ. [En línea] Lima 2016 [Fecha de consulta: 2 octubre 2016] Disponible en:

http://web.imiq.org/attachments/345_15-26.pdf

JIMÉNEZ Boulanger Francisco y ESPINOZA Gutiérrez Carlos. Costos Industriales.

1a Ed. Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica. 2006. 580p.

ISBN: 9977-66-183-9

Lean Solutions [En línea] Lima 2016 [Fecha de consulta: 4 octubre 2016]

Disponible en: <http://www.leansolutions.co/conceptos/amef/>

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de Coherencia

| PROBLEMAS | OBJETIVOS | HIPÓTESIS |
|---|---|--|
| GENERAL | | |
| ¿La implementación de la herramienta AMEF reducirá mermas en la producción de textos escolares Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020? | Implementar la herramienta AMEF para reducir mermas en la producción de textos escolares Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020. | La implementación de la herramienta AMEF reduce mermas en la producción de textos escolares Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020. |
| ESPECIFICOS | | |
| ¿La implementación de la herramienta AMEF reducirá despilfarros en la producción de textos escolares Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020? | Implementar la herramienta AMEF para reducir despilfarros en la producción de textos escolares Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020. | La implementación de la herramienta AMEF reduce despilfarros en la producción de textos escolares Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020. |
| ¿La implementación de la herramienta AMEF reducirá faltantes en la producción de textos escolares Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020? | Implementar la herramienta AMEF para reducir faltantes en la producción de textos escolares Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020. | La implementación de la herramienta AMEF reduce faltantes en la producción de textos escolares Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020. |

Fuente: Elaboración de los autores

ANEXO 2: Matriz AMEF

| MATRIZ AMEF EDITORIAL BRUÑO | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---------------|---------------------|-----|--------------------|-----|-----------|-----|-----|--------------------|
| RESPONSABLE: | | | | | | | | | |
| FECHA: | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES: | | | | | | | | | |
| PARTE DEL PROCESO | MODO DE FALLA | EFEECTO EN LA FALLA | SEV | CAUSAS POTENCIALES | OCU | CONTROLES | DET | RPN | ACCIONES DE MEJORA |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración de los autores

ANEXO 3: Fotos de planta Bruño





ANEXO 5: Ordenes de Producción Bruño

POPE - PRODUCCION -> Empresa: EDITORIAL BRUÑO -> Sucursal: 00 -> Centro: 04 -> Usuario: ACP Base de Datos: Bruño_5

Acción: Editar | Borrar | Borrar | Registrar | Consulta | Ayuda | Windows

PROGRAMACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

Empresa: ASOCIACIÓN EDITORIAL BRUÑO Período: 21/02/2013 Hasta: 21/02/2013 Estado: EN PROGRAMACIÓN

| Nº | Pop. Orden | Fecha Recepción | Código | Producto Editorial Descripción | Línea Prod. | Acción | Nº Edición | Nº Hoja | Total A producir | Unid. Med. | Fecha Programada | Hora | Resp. Pro | Estado | Fecha Est. | Nº Ord. Prod. | Fecha Ord. Prod. | |
|----|------------|------------------|------------|---------------------------------|-------------|----------|------------|---------|------------------|------------|------------------|----------|-----------|--------|---------------|---------------|------------------|---------------------|
| 1 | R1300204 | 15/06/2013 14:21 | 0001580031 | CUENTO SIN PLAN LECT. EDUCACION | 01 | 0 | 0 | 0 | 1,000 | UNID | 15/06/2013 | 00:00:00 | ACP | PA | GENERADO 0.0% | 15/06/2013 | P1300003 | 15/06/2013 00:00:00 |
| 2 | R1300214 | 15/06/2013 12:24 | 0000000005 | PALMER 4 | OTROS | REMPLAZO | 05 | 1 | 70,000 | UNID | 15/06/2013 | 00:00:00 | ACP | PA | GENERADO 0.0% | 15/06/2013 | P1300018 | 15/06/2013 12:00:00 |
| 3 | R1300219 | 15/06/2013 10:01 | 0003240036 | PALMER 1 | OTROS | REMPLAZO | 05 | 3 | 120,000 | UNID | 16/06/2013 | 00:00:00 | ACP | PA | GENERADO 0.0% | 15/06/2013 | P1300019 | 15/06/2013 00:00:00 |
| 4 | R1300219 | 15/06/2013 10:01 | 0003260034 | PALMER 2 | OTROS | REMPLAZO | 05 | 1 | 100,000 | UNID | 15/06/2013 | 00:00:00 | ACP | PA | GENERADO 0.0% | 15/06/2013 | P1300020 | 15/06/2013 00:00:00 |
| 5 | R1300220 | 15/06/2013 08:22 | 0003260035 | PALMER 3 | OTROS | REMPLAZO | 05 | 1 | 60,000 | UNID | 15/06/2013 | 00:00:00 | ACP | PA | GENERADO 0.0% | 15/06/2013 | P1300020 | 15/06/2013 00:00:00 |
| 6 | R1300222 | 23/04/2013 08:43 | 0000000035 | PALMER 5 | OTROS | REMPLAZO | 05 | 5 | 50,000 | UNID | 23/04/2013 | 00:00:00 | ACP | PA | GENERADO 0.0% | 23/04/2013 | P1300022 | 23/04/2013 00:00:00 |
| 7 | R1300223 | 23/04/2013 08:43 | 0000000036 | PALMER 6 | OTROS | REMPLAZO | 05 | 1 | 60,000 | UNID | 23/04/2013 | 00:00:00 | ACP | PA | GENERADO 0.0% | 23/04/2013 | P1300023 | 23/04/2013 00:00:00 |
| 8 | R1300229 | 23/04/2013 15:45 | 0000000033 | YD. DIBUJO 1 | OTROS | REMPLAZO | 03 | 1 | 20,000 | UNID | 24/04/2013 | 00:00:00 | ACP | PA | GENERADO 0.0% | 23/04/2013 | P1300021 | 23/04/2013 00:00:00 |

Título de prod. Editorial: PALMER 4

PROGRAMACIÓN DE PROCESOS PRODUCCIÓN

AP BRUÑO 21/02/2013 ASOCIACION EDITORIAL BRUÑO Planta: PLANTA SANTA ELARA

REC. PROG. 15/06/2013 12:24 REC. TEM. PROG. 15/06/2013 08:21 REC. REFIN. 15/06/2013 12:21 REC. ITEM DISE.

| Ser. | Origen | S. B. Proceso | Destino | Area Resp. | Asignado A | Estado | Fecha | Hora |
|------|--------|-------------------|---------|-------------------|------------|--------|-------|------|
| 1 | 301 | REC. PRO. PROG. | 312 | PLANEA PROGRAM. | 4301 | VM | ACP | VM |
| 2 | 312 | PLANEA PROGRAM. | 313 | DISEÑO ORD. PROC. | 4301 | VM | ACP | VM |
| 3 | 313 | DISEÑO ORD. PROC. | 314 | CTP 1 | 4301 | VM | ACP | VM |
| 4 | 314 | CTP 1 | 315 | IMP. TEXTORAF. | 4313 | VM | IMP | VM |
| 5 | 315 | IMP. TEXTORAF. | 340 | GRAFADO | 4311 | VM | IMP | VM |
| 6 | 340 | GRAFADO | 345 | DISEÑO | 4314 | VM | IMP | VM |
| 7 | 345 | DISEÑO | 347 | DESARROLLO | 4314 | VM | IMP | VM |

Area Responsable: DISEÑO DE CTF Usuario: PEREZ TROYA, J.

Observaciones:

ANEXO 6: Capacitaciones al personal





ANEXO 7: Resultados del turnitin

Feedback Studio - Google Chrome
ev.turnitin.com/app/carta/es/?o=1474491537&BDS=1&u=1088413604&s=&student_user=1&lang=es

feedback studio Angelo Rosales Loayza | Implementación del AMEF para reducir mermas en la producción de textos escolares Editorial Bruño 2020

I. INTRODUCCIÓN

Resumen de coincidencias ✕

22 %

Se están viendo fuentes estándar

[Ver fuentes en inglés \(Beta\)](#)

Coincidencias

| | | | |
|---|---|------|---|
| 1 | repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet | 10 % | > |
| 2 | Entregado a Universida... Trabajo del estudiante | 2 % | > |
| 3 | www.editorialbruno.co... Fuente de Internet | 1 % | > |
| 4 | repositorio.uti.edu.ec Fuente de Internet | 1 % | > |
| 5 | biblioteca.usac.edu.gt Fuente de Internet | 1 % | > |
| 6 | docplayer.es | 1 % | > |

DOCUMENTOS PARA VALIDAR LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS



CARTA DE PRESENTACIÓN

Dr.: Manrique Suarez Luis Humberto

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiantes de la EP de Ingeniería de la UCV, en la sede Lima-Ate, promoción 2020 - 1, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el título profesional de Ingeniería Industrial.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Implementación de la herramienta AMEF para reducir mermas en la producción de textos escolares Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Firma

Jara Moreno Flor María
D.N.I.: 41678346

Firma

Rosales Loayza Angelo Galindo
D.N.I.: 41906989

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable independiente: Análisis de Modo y Efecto de Fallas (AMEF)

| N.º | DIMENSIONES / Items | Pertinencia ¹ | | Relevancia ² | | Claridad ³ | | Sugerencias |
|-----|-------------------------------|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
| | | Si | No | Si | No | Si | No | |
| | DIMENSIÓN 1: | | | | | | | |
| 1 | Modo de fallas por materiales | x | | x | | x | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| | DIMENSIÓN 2: | | | | | | | |
| 1 | Modo de fallas por Maquinaria | x | | x | | x | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: Luis Humberto Manrique Suarez

DNI: 15651129

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

14 de setiembre 2020

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo



LUIS HUMBERTO
MANRIQUE SUAREZ
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. Nº 30816

Firma del Experto Informante.

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

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable dependiente: MERMA

| N.º | DIMENSIONES / ítems | Pertinencia ¹ | | Relevancia ² | | Claridad ³ | | Sugerencias |
|-----|---------------------|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
| | | Si | No | Si | No | Si | No | |
| | DIMENSIÓN 1: | | | | | | | |
| 1 | Despilfarro | X | | X | | X | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| | DIMENSIÓN 2: | | | | | | | |
| 1 | Faltantes | X | | X | | X | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

X Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: Luis Humberto Manrique Suarez

DNI: 15651129

Especialidad del validador:

14 de setiembre 2020

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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



LUIS HÚMBERTO
MANRIQUE SUAREZ
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. Nº 30836

Firma del Experto Informante.

CARTA DE PRESENTACIÓN

Mg.: Zúñiga Fiestas Luis Alfredo

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiantes de la EP de Ingeniería de la UCV, en la sede Lima-Ate, promoción 2020 - 1, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el título profesional de Ingeniería Industrial.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Implementación de la herramienta AMEF para reducir mermas en la producción de textos escolares Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Firma

Jara Moreno Flor María
D.N.I.: 41678346



Firma

Rosales Loayza Angelo Galindo
D.N.I.: 41906989

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable independiente: Análisis de Modo y Efecto de Fallas (AMEF)

| N.º | DIMENSIONES / ítems | Pertinencia ¹ | | Relevancia ² | | Claridad ³ | | Sugerencias |
|---------------------|-------------------------------|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
| | | Si | No | Si | No | Si | No | |
| DIMENSIÓN 1: | | | | | | | | |
| 1 | Modo de fallas por materiales | X | | X | | X | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| DIMENSIÓN 2: | | | | | | | | |
| 1 | Modo de fallas por Maquinaria | X | | X | | X | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: Luis Alfredo Zúñiga Fiestas

DNI: 07106594

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

18 de setiembre 2020

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo ³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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



LUIS ALFREDO
ZÚÑIGA FIESTAS
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. COP N° 140121

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable dependiente: MERMA

| N.º | DIMENSIONES / Items | Pertinencia ¹ | | Relevancia ² | | Claridad ³ | | Sugerencias |
|-----|---------------------|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
| | | Si | No | Si | No | Si | No | |
| | DIMENSIÓN 1: | | | | | | | |
| 1 | Despilfarro | x | | x | | x | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| | DIMENSIÓN 2: | | | | | | | |
| 1 | Faltantes | x | | x | | x | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

x Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: Luis Alfredo Zuñiga Fiestas

DNI: 07106594

Especialidad del validador:

18 de setiembre 2020

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo ³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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



LUIS ALFREDO
ZUÑIGA FIESTAS
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. CPN N° 140131

Firma del Experto Informante.

CARTA DE PRESENTACIÓN

Mg.: Ochoa Sotomayor Nancy Alejandra

.....

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiantes de la EP de Ingeniería de la UCV, en la sede Lima-Ate, promoción 2020 - 1, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el título profesional de Ingeniería Industrial.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Implementación de la herramienta AMEF para reducir mermas en la producción de textos escolares Editorial Bruño, Ate Vitarte 2020 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Firma

Jara Moreno Flor María

D.N.I.: 41678348



Firma

Rosales Loayza Angelo Galindo

D.N.I.: 41906989

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable independiente: Análisis de Modo y Efecto de Fallas (AMEF)

| N.º | DIMENSIONES / ítems | Pertinencia ¹ | | Relevancia ² | | Claridad ³ | | Sugerencias |
|-----|-------------------------------|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
| | | Si | No | Si | No | Si | No | |
| | DIMENSION 1: | | | | | | | |
| 1 | Modo de fallas por materiales | X | | X | | X | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| | DIMENSION 2: | | | | | | | |
| 1 | Modo de fallas por Maquinaria | X | | X | | X | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: Nancy Alejandra Ochoa Sotomayor

DNI: 10042858

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

15 Del setiembre 2020

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo ³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable dependiente: MERMA

| N.º | DIMENSIONES / ítem | Pertinencia ¹ | | Relevancia ² | | Claridad ³ | | Sugerencias |
|-----|---------------------|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
| | | Si | No | Si | No | Si | No | |
| | DIMENSION 1: | | | | | | | |
| 1 | Despilfarró | X | | X | | X | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| | DIMENSION 2: | | | | | | | |
| 1 | Faltantes | X | | X | | X | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

X

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: Nancy Alejandra Ochoa Sotomayor

DNI: 10042858

Especialidad del validador:

15 de setiembre 2020

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo ³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE
 PSICOLOGÍA, HUANCAVELICA
 PUNO - PERÚ

Firma del Experto Informante.