



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

Mejora de Procesos para incrementar la Productividad en la  
empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC, Callao-2021

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

**AUTOR:**

Retuerto Vega, Geidi Elisabed (ORCID: 0000-0003-2391-0886)

**ASESOR:**

Dr. Rivera Rodríguez José Pablo (ORCID: 0000-0002-4578-4588)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:  
Gestión Empresarial y Productiva**

**LIMA - PERÚ  
2021**

## Dedicado

Este presente trabajo está dedicado a todas las personas que me apoyaron con su tiempo y fuerza para seguir adelante. Así poder cumplir con una de mis metas propuestas.

## Agradecimiento

Agradecer a Dios por brindarme fortaleza para seguir adelante con esta meta profesional.

Agradecer a mis padres y mi hija, por cada una de sus palabras y sobre todo por el tiempo de ausencias, pero como me dicen todo sacrificio será recompensado.

También agradecer a los profesores por brindarnos sus conocimientos y orientarnos al transcurso de la carrera.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. Introducción .....	9
II. Marco Teórico .....	13
III. Metodología .....	25
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	25
3.2 Variable y Operacionalización .....	26
3.3 Población, Muestra y Muestreo .....	28
3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	28
3.5 Procedimiento .....	29
3.6 Método de análisis de datos.....	30
3.7 Aspectos éticos .....	30
IV. Resultados.....	31
V. Discusión .....	59
VI. Conclusiones .....	61
VII. Recomendaciones .....	62
Referencias.....	63
Anexos... ..	66

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Enfoque en la reducción de actividades que no agregan valor. ....	19
Tabla 2. Símbolos del diagrama de análisis de procesos (DAP) .....	20
Tabla 3: Tiempos Marzo – Julio 2021 .....	33
Tabla 4: Productividad – Pre Test .....	34
Tabla 5: Causa – Solución .....	37
Tabla 6: DAP de la elaboración del producto .....	38
Tabla 7: Cronograma de procedimientos .....	39
Tabla 8: Presupuesto .....	40
Tabla 9: DAP actividades que no agregan valor actual.....	41
Tabla 10: Actividades que agregan valor .....	42
Tabla 11: Tiempo estándar y suplementos.....	42
Tabla 12: Cuadro de propuesta.....	43
Tabla 13: Ficha de capacitación.....	45
Tabla 14: Tiempos Agosto a octubre 2021 .....	46
Tabla 15: DAP propuesto .....	47
Tabla 16: Actividades que agregan valor Post .....	47
Tabla 17: Tiempo Estándar Post Test .....	48
Tabla 18: Productividad Post.....	49
Tabla 19: Variación en la Productividad .....	51
Tabla 20: Variación de tiempo Estándar .....	51
Tabla 21: Estadística Descriptiva de la Eficacia (pre y post). .....	52
Tabla 22: Estadística Descriptiva de la Eficiencia (pre y post). .....	53
Tabla 23: Análisis Hipótesis General antes y después.....	55
Tabla 24: Análisis primera hipótesis antes y después.....	56
Tabla 25: Análisis Segunda Hipótesis antes y después .....	58

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Secuencia de tiempos .....	20
Figura 2: Diseño de Investigación .....	26
Figura 3: DOP .....	32
Figura 4: Eficacia Pre .....	35
Figura 5: Eficiencia Pre .....	35
Figura 6: Reactor con batidor .....	44
Figura 7: Eficacia Post Test.....	50
Figura 8: Eficiencia Post Test.....	50
Figura 9: Tanque Recolector .....	79
Figura 10: Bomba para mezcla .....	79
Figura 11: Tina de mezcla .....	79
Figura 12: Tina de reposo .....	80
Figura 13: Colado de producto .....	81
Figura 14: Envasado .....	81

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo la influencia de la mejora de procesos puede incrementar la productividad en la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC, Callao-2021.

Así mismo este trabajo fue de tipo aplicada, nivel explicativo, enfoque cuantitativo y de diseño preexperimental. Donde la muestra fue las ordenes de pedido que tenía la empresa correspondiente del mes de marzo a julio del presente año, se observó mes a mes los tiempos de producción. La técnica que se utilizó fue de la recolección de datos, me permitió tomar los tiempos de cada pedido, con el apoyo de un cronometro y poder plasmar cada dato en los indicadores.

La empresa se dedicada a la producción de productos químicos básicos como su producto bandera es el Sulfato de Zinc, se tenía como dificultad el tiempo de producción, porque no permitía cumplir con las entregas, tampoco se podría atender más ordenes de pedido, se propuso la mejora teniendo como resultado en la eficacia un 11.91% donde nos permite cumplir con las cantidades requeridas y en la eficiencia de un 7.68% donde nos permite disminuir los tiempos de producción y tener flexibilidad de poder atender más pedidos. Pudiendo concluir que la mejora de procesos incremento a la productividad de la empresa.

Palabras Clave: Productividad, mejora de procesos, tiempo de producción.

## **ABSTRACT**

The present research work aimed at the influence of process improvement can increase productivity in the company Abatement Minero del Perú SAC, Callao-2021.

Likewise, this work was of an applied type, explanatory level, quantitative approach and pre-experimental design. Where the sample was the order orders that the corresponding company had from March to July of this year, the production times were observed month by month. The technique that was used was data collection, it allowed me to take the times of each order, with the support of a timer and to be able to capture each data in the indicators.

The company is dedicated to the elaboration of basic chemical products such as its flagship product is Zinc Sulfate, the production time was a difficulty, because it did not allow to fulfill deliveries, nor could more order orders be fulfill, the proposal was proposed improvement resulting in 11.91% efficiency where it allows us to meet the required quantities and 7.68% efficiency where it allows us to reduce production times and have flexibility to be able to attend more orders. Being able to conclude that the improvement of processes increased the productivity of the company.

Keywords: Productivity, process improvement, production time.

## **I. Introducción**

Los malos estilos de gestión temen al cambio e impiden que los gerentes dirijan el negocio de acuerdo con los objetivos que tienen en mente. Además de todo el espíritu emprendedor de una organización, se debe aplicar un proceso lógico e intuitivo. Las acciones son pre-investigadas y verificadas en la implementación de los resultados. Para administrar una empresa de hoy, se necesita una formación actualizada y relevante para preparar a los emprendedores a gestionar sus organizaciones en mercados dinámicos y volátiles. En este sentido, la información se convierte en un recurso estratégico para la toma de decisiones, que no se aplica y reduce los niveles de productividad. (Ovalles Toledo, Moreno Freites, Olivares Urbina, Silva Guerra, 2018)

Siendo un mundo dinámico y de crecimiento, donde se ve ligado la elaboración o fabricación de productos y/o servicios con altos requisitos de calidad, se ve involucrado a países a cambios constantes en los procesos de producción, considerando herramientas de uso indispensable para el desarrollo de las empresas. (Andrade,2017)

La globalización y los cambios grandes que existen en la política, la economía y la tecnología internacional, tuvieron un impacto directo, cambiando el entorno y sus condiciones en las que operan las empresas. Se descubrió que, al operar en un entorno complicado, estas empresas enfrentaron el gran desafío de cambiar las prácticas de gestión para poder competir en el mercado. Se puede decir que la mayoría de las empresas necesitaron adoptar procesos que puedan adaptarse a los cambios y nuevas situaciones a largo plazo. (Delia María Paredes Muñoz, 2011).

A nivel Nacional en el Perú ocurrió casi lo contrario, hay empresas que dentro de sus prioridades no consideraron el mantenimiento correctivo de maquinarias y equipos, ocasionando retrasos en la productividad, al no contar con una planificación en las actividades. Todo podría cambiar si existiese un orden en los procesos, al realizar seguimientos para mantener un control constante que permita a la empresa mejorar su productividad, sin necesidad de tener sobrecarga en el trabajo. (Gonzales, 2017)

Hay empresas que desarrollaron trabajos o proyectos de mejoras en la optimización de sus procesos, como la automatización, la eficiencia, con la posibilidad de ser rentables y competitivos, teniendo un grado de diferencia para sus clientes en la calidad de sus procesos y productos. (Gestión,2016)

El trabajo de investigación busco mejorar los procesos para incrementar la productividad de la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC, se puede decir que hay varias deficiencias que impide cumplir con las entregas dentro de los tiempos establecidos, por la falta de planificación de los recursos y medios asignados de la misma, ocasionaron de esta manera resultados ineficientes, donde se debe mejorar para retener y expandir su mercado objetivo, en la misma forma que una empresa incrementa su productividad, los costos se minimizan, permitiendo así a la empresa centrarse en las ganancias, principalmente en el precio final del producto. Entre más eficaz sea el nivel de productividad que muestre la empresa, mejor será el empleo de los recursos que tiene a su disposición, dando como resultado mayores ganancias, no solo para la empresa sino también para el cliente, por cuanto la empresa gana más y el cliente paga menos. (Baque et al., 2020). Lo mencionado es parte de los puntos referentes a esta investigación, que han afectado la productividad de la empresa. Por último, se tiene en cuenta que existe una falta significativa de control por parte de la gerencia, también el cumplimiento de las actividades no es el esperado. Mientras tanto la empresa ha mantenido un estancamiento prolongado en el transcurso de los años.

Ante lo planteado se estableció como problema general: ¿Cómo la mejora de procesos en el área de producción incrementará la productividad de la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC?; como problemas específicos se planteó lo siguiente: ¿Cómo la mejora de procesos incrementará la eficiencia en el área de producción de la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC?, ¿Cómo la mejora de procesos incrementará la eficacia en el área de producción de la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC?

Por ende, como objetivo general se estableció lo siguiente: Incrementar la productividad mediante la mejora de procesos en el área de producción de la de

la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC. Como objetivos específicos se planteó lo siguiente: Incrementar la eficiencia mediante la mejora de procesos en el área de producción de la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC. Como segundo objetivo específico, incrementar la eficacia mediante la mejora de procesos en el área de producción de la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC.

Debido a que la investigación es cuantitativa posee como hipótesis general: La mejora de procesos incrementará la productividad en el área de producción de la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC. Como hipótesis específicas se planteó lo siguiente: La mejora de procesos incrementará la eficiencia en el área de producción de la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC. La mejora de procesos incrementará la eficacia en el área de producción de la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC.

La delimitación teórica está en la necesidad de mejorar procesos en el área de producción para el incremento de la productividad de la empresa.

**Área:** Producción

**Aspecto:** Productividad

**Límite espacial:** Abastecimiento Minero del Perú SAC ubicado en Calle Ferroles Mza. B Lote. 6 – Callao

**Límite Temporal:** Durante el año 2021.

Se justifica la teoría con el artículo que logrará brindar sapiencias y presunciones al culminar la indagación, útil para esta empresa y para las demás empresas nacionales e internacionales, debido a que el tema es poco estudiado y de esta manera poder entender mejor las variables de la investigación como la mejora de procesos (método de trabajo y método del tiempo) para mejorar la productividad, sirviendo esta indagación como referencia para futuras investigaciones elaboradas en esta esfera (Farfán, 2020). De la misma se justifica la metodología en la generación de un aporte, porque dará origen a un instrumento para la recopilación de información siendo un tributo más para futuras investigaciones

referentes o semejantes al problema en estudio. Los investigadores se centrarán en las variables en estudio, dimensionando los aspectos más notables para convertirlos en preguntas, con el fin de responder los objetivos de investigación, tomando en cuenta que la redacción debe ser precisa y clara, lo que involucra la adquisición de destrezas y habilidades acrecentando el conocimiento en correspondencia con el tema (Baque et al., 2020).

La justificación técnica de esta investigación se refleja, en los aspectos técnicos de la implementación para la mejora de un proceso, que permite incrementar la productividad de la producción, la cual con llevó a ventajas, tales como: la disminución del trabajo o de una tarea, la reducción de fallas de la fabricación de los productos y reducción de tiempos improductivos en corto tiempo. Además de mejorar la capacidad de respuesta, la atención de las órdenes y el cumplimiento de los tiempos (Tipos de justificación en la investigación científica, 2020). Siendo una justificación social y económica se puede argumentar que en una empresa de obtiene ganancias y se pueden lograr objetivos, se puede lograr cambiando o mejorando el proceso del producto y mejorar los tiempos de entrega. Por tanto, la productividad representa una preocupación por la eficiencia y eficacia del negocio. En este sentido, el propósito de esta investigación es detallar e intentar correlacionar las variables mencionadas anteriormente que se identificaron con el problema de la investigación (Robbins y Judge 2009).

Por último, se tiene la justificación práctica, según las teorías recolectadas durante el proceso de la investigación, donde se buscó aplicar las teorías en la práctica con el fin de encontrar la mejora adecuada para la empresa. De esta forma se puede determinar que la mejora de procesos puede incrementar la productividad y poder cumplir con las entregas en los tiempos establecidos.

## II. Marco Teórico

Para tener una mejor visión de lo que se quiere en la investigación se tomaron en cuenta diversas literaturas relacionadas con el estudio de Mejora de procesos como variable independiente y el incremento de la productividad como variable dependiente. Comenzando con los antecedentes internacionales:

Correa (2017) en su tesis titulada: “Incremento de la productividad en el área de procesamiento de materias primas hasta la etapa de semielaborado del restaurant de comida rápida Juane’s Papi Burguer de la ciudad de Ambato mediante la implementación de la metodología de trabajo Lean Company” en Quito, Ecuador, tuvo como objetivo el incremento en la productividad para el área de procesamiento de materia prima hasta la etapa de semielaborado, para esta investigación implementaron la metodología de trabajo Lean Company, donde tomaron en consideración la calidad de los productos, que no se vean afectados. Este proyecto tomo como prioridad 5 procesos de semielaborado, siendo los más importantes para este estudio, de esta manera se identifica actividades que se realizan en cada proceso, el investigador procedió en la elaboración de cursograma analítico, cursograma sinóptico y diagrama de recorrido, esto le permitió diseñar un nuevo “Layout” y un evento “kaizen” en donde se implementaron las 5 Ss. En la investigación obtuvo como resultado un aumento de la productividad en las 5 etapas que se priorizo durante la investigación, mediante el uso de la metodología de trabajo de Lean Company. Se dio de la siguiente forma; en referencia a la producción de pollo aliñado la productividad aumentó en un 83.13%, en la producción de cebolla picada 26.97%, en el caso del proceso de las papas peladas y picadas hubo el 305.21%, en la producción de la mayonesa fue del 16.90% y en el proceso del tomate picado fue del 9.81% en la producción.

Bravo (2016) en su tesis titulada “Propuesta de mejora de Gestión por Procesos para COVAL S.A. en el producto factoring”, para optar el Título de Ingeniero Civil Industrial, realizada en Puerto Montt, Chile. Tuvo como objetivo elaborar una propuesta de mejora de Gestión por Procesos, mediante la aplicación del ciclo de Deming (PDCA) de esa forma pudo obtener la información para su posterior toma de decisiones. Su metodología fue con el levantamiento de información, luego

procedió analizar, para que así pueda dar un diagnóstico de la situación actual de la empresa, de esta manera pudo identificar los procesos críticos, que permitió diseñar un flujograma con la finalidad de ordenar los procesos de manera más eficiente, donde pudo establecer indicadores de KPI, permitiéndole medir y cuantificar los resultados. Resultados que obtuvo en referencia a la situación antes y después de la propuesta de gestión de procesos, con los indicadores KPI pudo determinar la reducción de tiempos y verificando el pago que son de 3 horas y 1.25 horas respectivamente.

Mariela A. Carrera Bósquez, Yazmin A. Poveda Medina y María N. Rojas Torres (2009) en su tesis titulada "Proyecto de inversión para la mejora en el servicio postal público del Ecuador en Guayaquil". Inicio con un análisis estadístico donde tuvo como resultado que el 80% de los reclamos de sus clientes se debía a los retrasos para la entrega de encomiendas. Esos retrasos que se generaba eran por problemas de un proceso anterior a la entrega, entre ellos era la demora o reprocesos en procesamiento de la base de datos de los clientes, por tanto, para esta investigación sugirió en colocar una persona con experiencia en la toma de datos para así evitar los retrasos y ser más productivos en los envíos de las encomiendas, donde logro disminuir los errores y reprocesos. Como resultado para este trabajo de investigación fue rentable porque se obtuvo un VAN positivo de \$13954.57 y un TIR de 13.85%.

Caratar-Chaux, Cano-Buitrón y Garcia-Melo (2018) en su artículo de investigación, tuvo como objetivo que la mejora de procesos productivos en la elaboración de canastas en trenes cañeros para poder disminuir los tiempos improductivos. El artículo fue de tipo aplicada y nivel preexperimental, donde crearon un modelo con cinco pasos sistemáticos para el análisis en un sistema establecido para la producción. Para la investigación utilizaron la mejora de procesos como su herramienta principal. Tuvo como resultado su mayor efecto en el proceso integral en el armado de canastas y en las estructuras representando el 68% del total. Donde propusieron siete acciones de mejora, en principal la reducción del tiempo que fue del 31.5%. La investigación concluye que una mejora de procesos teniendo una metodología adecuada y bien estructurada, puede disminuir tiempos en actividades improductivas e inclusive

en algunas actividades productivas, bajo esta conclusión se logra incrementar la eficiencia y eficacia, logrando mejorar la productividad en el trabajo, los aportes fue la adecuada metodología y acciones en mejora de la disminución de tiempos que no agregaban valor en los procesos de elaboración de canastas.

También se trabajó con antecedentes nacionales como; lo indica, Villaverde (2020), en su tesis titulada “Mejora de procesos para incrementar la productividad de Central de Esterilización de un Hospital, Lima”. Tuvo como objetivo determinar la mejora de procesos para el incremento de la productividad, el trabajo de esta investigación fue de tipo aplicada, diseño preexperimental, tomo como muestra las ordenes de atención de materiales, durante 6 meses en el proceso de la investigación, Por último, encontró que la eficacia se incrementó desde 84.87% hasta 90.59%; entonces, se tuvo como conclusión que la Mejora de Procesos incrementa en 6.74% la eficacia de la Central de Esterilización. Este incremento se dio por las propuestas implementadas se enfocó en la eliminación de actividades que no agregaban valor; logrando entregar materiales diariamente y con mayor rapidez en la recepción y la entrega; cumpliendo con la cantidad de materiales planeados.

Muñoz (2016), en su tesis titulada “Mejora de proceso para incremento de la productividad en el área de tesorería de la empresa Mediterranean Shipping Company del Perú SAC, Callao”. Tuvo como objetivo determinar la mejora de procesos para el incremento de la productividad del área de tesorería de la empresa. El trabajo de investigación fue de diseño preexperimental de tipo aplicada, la técnica que se utilizó fue de recolección de datos, para la investigación se consideró los datos de doce meses anteriores del área. Teniendo como resultado el incremento de la productividad en un 20.8% en el área de Tesorería. La investigación tuvo aporte de figuras y tablas con detalles para el mejoramiento de los procesos.

Segovia y Curotto (2017) en su tesis titulada “Mejora de procesos para incrementar la productividad en el área de desorción de carbón activado de la empresa Áurica”. El trabajo de investigación busco incrementar la productividad, mejorando sus procesos de mano de obra en el proceso de desorción. Su

objetivo fue de incrementar la productividad del área de la empresa, mediante el mejoramiento de procesos. La investigación fue de enfoque cuantitativo, de nivel explicativo y de tipo aplicada. Tuvo comparaciones antes y después de la implementación para analizar los resultados; tuvo como aporte la elaboración de manuales, fichas de procedimientos del proceso desorción. Tuvo como resultado el aumento del 10% de la productividad implementando la mejora. Teniendo como conclusión que la mejora de procesos incremento la productividad en el área. Esta investigación aportó fichas de medición, fichas de control y de mejoras de los procesos de la empresa.

Checa (2014) en su tesis titulada "Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de Confección de polos para incrementar la productividad de la Empresa confecciones sol". Busco mejorar el proceso productivo, donde se aplicó herramientas de ingeniería industrial tales como: estudio de tiempos y métodos de trabajo, gestión de almacén y distribución de planta. Se procedió a la caracterización del proceso para determinar las fases claves, mediante diagramas de proceso, diagrama de flujo o recorrido, diagrama de Pareto, entre otros. Estas herramientas permitieron obtener información y que permite tener una mejor visibilidad del estudio en las diferentes actividades; permitió detectar las fallas e irregularidades que posteriormente se mejoró aplicando las diferentes técnicas de ingeniería antes mencionadas. Se procedió en realizar la propuesta de la mejora mediante; la aplicación de un estudio de tiempo y métodos de trabajo y poder estandarizar cada estación del proceso productivo. En conclusión, se aplicó la mejora con la metodología seleccionada y se interrelaciono cada una de ellas con los factores para el incremento de la productividad en el proceso productivo; se obtuvo como resultado la mejora del 58.04% referente a la productividad inicial.

Maguiña, Hedwin. (2013) en su tesis titulada "Mejora en los procesos de una empresa fabricante de máquinas de automatización". El fin de la tesis fue analizar la actual forma de trabajo y presentar mejoras en los procesos que ejecuta la empresa manufacturera, donde se encarga de la fabricación de máquinas de automatización a la necesidad de sus clientes. La tesis contiene conceptos teóricos que se usaron durante la realización del estudio, la

justificación metodología, las herramientas que utilizo en la descripción y diagnóstico del trabajo para la mejora y desarrollo de la investigación. Debido a que la empresa es sometida a un estudio por primera vez las metodologías descritas en esta tesis pueden ser mejoradas. Tuvo como objetivo ordenar y optimizar los procesos que la empresa mediante la consolidación de los problemas por áreas, medición de mano de obra, materia prima, medio ambiente, maquinarias y métodos. Se trabajo de manera eficiente y eficaz, para la eliminación de tiempos improductivos, para poder elevar la productividad y el nivel de competitividad de la empresa en su sector. Como resultado se aplicó lo observó el gran potencial que la empresa tiene para crecer y mejorar su trabajo, sus alternativas de mejora fueron empleadas y no necesitaron gran inversión, pero si mucho compromiso de parte de los colaboradores de la empresa, gracias a ello se logró incrementar la productividad en un 4%. El trabajo en mención nos dio lineamientos en cuanto a ordenamiento y optimización de procesos y como incrementar la productividad sin una gran inversión y eliminando tiempos improductivos.

Cadena & Vásquez (2021), presentan una investigación que tiene como objetivo, mejorar la productividad de la empresa productora de hielo industrial LIMARICE S.A, mediante un plan de mejora. El tipo de investigación es descriptiva y aplicada de un diseño pre experimental porque se manipularon las variables en un pre y un post. La población y muestra estuvo conformada por el personal obrero, los altos directivos y las actividades y/o procesos productivos que intervienen en la empresa. Se utilizó un muestreo no probabilístico. Entre las técnicas de recopilación de información se utilizó el análisis documentario, una entrevista al gerente, una encuesta a los colaboradores y la observación directa. También se utilizaron par el estudio herramientas de diagnóstico, diagrama de flujo y diagrama de operaciones de proceso. En conclusión, se elaboró un plan de mejora, proponiendo las herramientas de gestión a emplear para lograr el incremento de la productividad. Se definió el proceso que definió la matriz de planificación, se logró incrementar la productividad en un 14,3%. También se propuso un plan de compras el cual tuvo un nivel de confianza del 95%, con un beneficio de S/ 7,801.

Por ello, se consultó a diferentes fuentes en que consiste la Mejora de procesos

y Productividad, planteando diferentes conceptos para tener una referencia a la investigación, sobre las necesidades de la empresa, donde se requiere integrar las herramientas adecuadas, para la elaboración de un plan de trabajo y procedimientos que sean adecuados para la mejora e incremento en la Productividad de la empresa, de la cual se procedió a citar a los siguientes autores:

La variable de Mejora de Procesos tiene un foque sistemático y esto permite mejorar el rendimiento de las actividades dentro de un proceso de la empresa, teniendo en cuenta los tiempos, costo e incluso la calidad. (Pastinen 2010), un proceso tiene relación con las personas, materiales y/o herramientas y sobre todo con la tecnología e información que permite tener un enfoque para la elaboración o creación de un producto o servicio.

La mejora de procesos es parte de una empresa o negocio, en un entorno altamente competitivo en el mercado de una economía globalizada. Identificar los procesos de un negocio que se pueden mejorar, logrando una eficiencia y eficacia en los procesos, esto permite ayudar al negocio a crecer y desarrollarse. El primer paso para resolver problemas es identificar los procesos que se pueden mejorar para que sean más productivos y eficientes. Hoy en día, estas actividades y conocimientos tienen gran demanda en el mercado laboral y va dirigido para todo tipo de industrias. Por eso se tiene una gran variedad de procesos, se puede considerar de lo simple hasta lo complejo, es importante que se pueda ejecutar de manera organizada, ágil y eficiente. La mejora continua se refiera con las mejores prácticas, esto permite que las empresas sean competitivas, en la reducción de costos de las ineficiencias, mejorando en los resultados finales. Los especialistas de cada empresa se encargan de los procesos para realizar inventarios, para establecer etapas para una revisión y mejora continua. (Norberto Figuerola)

La mejora de procesos teniendo un análisis sistemático referente a un conjunto de actividades interrelacionadas mediante sus flujos, están encaminadas para realizar cambios que puedan ser más eficientes y adaptables para el incremento de la capacidad, cumpliendo con los requerimientos del cliente, mirando en el

proceso de transformación de los insumos. Se tiene que analizar los procesos para su optimización, con el fin de obtener resultados que produzcan o incremente el valor a la organización. (Davenport, Galloway y Harrington)

ISO 9001 proporciona orientación sobre los aspectos importantes de un SGC, indica que deben documentarse y como debe documentarse, pero la documentación de un proceso no excluye que con el tiempo se pueda producir mejoras u otros medios más apropiados para realizar operaciones de búsqueda. Cuando las actividades se tienen definidas para un proceso se puede realizar correctamente, surgen problemas (quejas de los destinatarios, desperdicio de recursos, etc.), se descubre que el proceso no se adapta a los requerimientos de los clientes (necesidad de reestructurar el proceso), necesidad de aplicar el ciclo de mejora. La gestión por procesos se basa en la aplicación de sistemas de gestión de la calidad y la gestión de las actividades que los componen, con el fin de encontrar su eficacia y eficiencia. (Gonzales, 2005)

Es importante conocer y analizar los procesos, que reducen el número de actividades o tareas sin valor agregado y su respectivo tiempo, lo que permite tratarlos como un objetivo. Los principios de Lean se dividen en actividades o procesos que agregan valor o también a las que no agregan valor, siendo estas las actividades que deben disminuirse o evitarse. (Chakravorty, 2009)

Con respecto a lo mencionado con Ali Naqvi et al. (2016), que el nivel de las actividades que no agregan valor puede reducirse, centrando los siguientes puntos durante el flujo de un proceso.

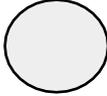
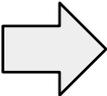
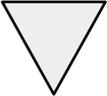
Tabla 1. Enfoque en la reducción de actividades que no agregan valor.

Eliminar demoras o esperas
Minimizar traslados o recorridos

Fuente: Ali Naqvi et al. (2016)

El flujo de las actividades se puede mostrar claramente en los diagramas o cursogramas de un proceso, para la investigación se utilizó el diagrama de análisis de procesos (DAP) y nos permite precisar las actividades referentes a la operación, inspección, transportes, esperas o almacenamiento.

Tabla 2. Símbolos del diagrama de análisis de procesos (DAP)

	Operación
	Inspección
	Transporte
	Espera
	Almacenamiento

Fuente: Adaptado de Mital, Desai y Mital (2017)

En el diagrama de análisis de proceso, incluye también el tiempo y el recorrido por cada actividad que se realiza. Este último se refiere al tiempo estándar; refiriéndose al tiempo total o duración para la producción o de alguna actividad que se tiene que realizar. (Mital, Desai y Mital, 2017)

Figura 1. Secuencia de tiempos



Fuente: Adaptado de Mital, Desai y Mital (2017)

En la figura se puede visualizar la secuencia de tiempos; en primer lugar, se toma registro del tiempo observado, lo cual será registrada mediante el uso del cronometro; luego aumenta la valoración en referencia a la velocidad del trabajo, donde se obtiene el tiempo normal. Para finalizar se agrega los suplementos y esto tiene como resultado el tiempo estándar. (Mital, Desai y Mital 2017)

La variable Productividad; se centra con los resultados obtenidos mediante el proceso de incremento de la producción, utilizando los recursos necesarios para mejorar los resultados.

Actualmente, en el siglo XXI, la productividad sigue evolucionando, pues se le atribuyen múltiples factores, a los cuales es necesario observarlos en su comportamiento, para que la misma sea positiva. La productividad es importante, pues no sólo se basa en trabajar de una manera más dura sino inteligente. Implica la cantidad de producción de servicios o productos de cada factor manipulado por unidad de tiempo. Por ello, Algunos de estos factores son: trabajo, inversión, capital, desarrollo científico, tecnología, leyes, herramientas y equipos de trabajo, recursos humanos, capacitación, entre otros (Córdova, 2021).

Afirma que la productividad se concibe como una medida de eficiencia y efectivamente transforma los bienes en los resultados de las unidades de producción para alcanzar las metas marcadas para cada unidad. De allí que, en términos de productividad permanecen involucrados con la eficacia por medio de ello se puede sacar resultados, cumpliendo con las metas esperadas que es igual a la efectividad debido que nos ayuda a llevar a cabo con las metas propuestas. La interacción entre el número de unidades usadas y el incremento de la producción nos permite mejorar los niveles de productividad. Hablamos referente a los indicadores del grado de eficiencia en a compañía. Cabe resaltar que la medición de la productividad es suma trascendencia debido que cumplen con ciertos pasos para mejorar, mediante los procesos de optimización, con la continuación de la mejora de la productividad para ser más eficientes. (Céspedes, Lavado y Ramírez 2016).

Nos indica que, en la productividad, tiene factores que implican en la tecnología,

educación, habilidad del personal, en fase de las operaciones de producción, la creatividad e innovación durante la elaboración de los productos siendo eficientes en el cumplimiento en la entrega de pedidos en los tiempos estimados. En la productividad para poder producir un bien necesita de recursos como insumos para su transformación, aprovechando la tecnología que en las máquinas están adoptadas y programadas mediante la tecnología. Se procede en crecer la productividad, donde se disminuye la mano de obra y permitiendo la reducción en el proceso de transformación.

Confirma que la productividad en toda entidad se debe enfocar en sus insumos de ingreso y salida, para la mejora de sus actividades, observando falencias en las zonas de retraso, en la operación para incrementar su productividad siendo más competitivos. Además, el elemento humano es de trascendencia en la productividad para mejorar los procesos productivos, debido a que ellos ayudan a conseguir las metas determinadas según lo propuesto. (Morelos y Nuñez, 2017)

Finalmente, la productividad se puede definir como el nivel del desempeño que se utilizan los recursos disponibles para lograr metas preestablecidas. Por tanto, se puede decir que se puede medir la eficiencia durante el uso de los recursos para la producción o transformación de un bien y servicio. También es una medida de eficiencia económica que compara el nivel de producción de un sistema con los recursos necesarios para producir el sistema (Córdova, 2021).

**Eficiencia;** se puede precisar como la capacidad de estar disponible para poder conseguir el plan determinado minimizando el uso de recursos, cumpliendo con lo propuesto. Por lo tanto, se determina ser eficiente con el cumplimiento de las metas propuestas, haciendo el uso mínimo de recursos para mejorar los resultados propuestos en la organización, satisfaciendo las expectativas de la organización mediante los requerimientos de los clientes. (Rojas, James y Valencia, 2017)

Afirma que la eficiencia es un factor relevante durante el proceso de mejora para la productividad y nos permita obtener mejores resultados optimizando recursos programados pudiendo conseguir los objetivos que establece la organización. De

la misma forma, la eficiencia no solo está aplicado en el ambiente laboral, también en el ámbito personal, demostrando lo eficiente que puede ser una persona donde puede demostrar su trabajo perfeccionando sus resultados en el proceso productivo de una organización (Gutiérrez y Tarancón, 2017).

La eficiencia consiste en la producción de la transformación de los bienes de buena calidad en un tiempo establecido permitiendo el cumplimiento de las metas. La eficiencia tiene mucha importancia para una empresa, permite que los trabajadores mediante su participación en el proceso de producción, apoyo con la reduciendo de tiempos considerados como perdidos y esto permita reducir los recursos que se utilizan durante el proceso de elaboración, procurando que las mermas eviten generar pérdidas para la empresa (Cora, 2015)

Para finalizar, que se puede indicar que la eficiencia se define como el uso de menos recursos para poder conseguir el objetivo establecido. Por lo tanto, la eficiencia hace uso de la reducción de las mermas que se puedan generar durante el proceso productivo. Con esto nos permite decir que se puede ser eficiente cumpliendo el objetivo establecido con la reducción o el uso mínimo de recursos para el proceso de un bien o realizar un servicio. Brindando al consumidor la satisfacción de sus necesidades y/o expectativas. (Lozano y Muñoz, 2017)

**Eficacia;** se puede lograr el propósito deseado, bajo ciertas condiciones que están a favor de la organización. Por otro lado, en la parte empresarial la eficacia no indica en cumplir las metas y en el tiempo determinado. La eficacia se considera en realizar las cosas en un plan perfecto, cumpliendo con las expectativas, donde se busca nuevas estrategias que permita mejorar y se vean reflejados en los resultados, buscando ser muy favorables en las organizaciones. (George, Laborí, Bermúdez y Gonzales, 2017)

Del mismo modo, entendemos que la eficacia como elemento cuantitativo para lograr las metas propuestas con el uso de los recursos. Es decir, hacer lo correcto consiguiendo el propósito en mejorar resultados en el tiempo determinado, de esta manera se compensa a las necesidades del cliente, que nos permita brindar un mejoramiento en la calidad del producto o servicio.

(Lescano, Mena y Méndez, 2016)

Confirma que el grado que se pueden realizar las actividades planteadas tienen que alcanzar los resultados establecidos. De la misma forma, nos indica utilizar los recursos de la forma que se obtenga los objetivos planteados. Se puede ser eficiente logrando una disminución de las mermas, pero no se puede ser eficaz si no se alcanza a cumplir con los objetivos que la empresa u organización se plantea. Se entiende por efectividad debe ser alcanzada por el planteamiento de los objetivos en forma que puedan ser trascendentes. (Según Gutiérrez, H., 2010)

Considerando que la eficacia, lo definimos de la manera como se alcanza las metas y poder lograr un efecto que se espera, contando con la capacidad que se pueden cumplir las metas planteadas y nos permite tener mejores resultados, siendo un incremento para la utilidad de la empresa. En otras palabras, cumpliendo con las metas planteadas en los plazos establecidos, estandarizando los procesos y tiempos, se puede tener obtener la satisfacción y las necesidades requeridas por el cliente. (Rojas, 2017)

Diagrama de Ishikawa, nos permite identificar y clasificar ideas e información relativa a las causas de los problemas. De todas ellas, es la única que fue realmente creado por Karoru Ishikawa. (López Lemos, 2016). Un instrumento de utilidad relacionado a la investigación por razones de un problema, el diagrama de causa-efecto, es un método de forma gráfica donde se examina y representa la interacción entre un impacto (problema) y probables causas. (Gutiérrez, 2010).

### **III. Metodología**

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

Para el presente trabajo de investigación será de tipo aplicada, dado que se aplicará la filosofía en la mejora de procesos donde se quiere lograr el aumento de la productividad, según Valderrama Santiago (2002), nos dice que "... le interesa resolver problemas prácticos, aplicando los efectos que se obtuvieron en los estudios teóricos".

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, empezando con la recolección de datos, generar una base al análisis y medición de variables, lo que significa que los datos recolectados serán utilizados para realizar las mediciones y estarán representados por números (cifras), los cuales deben ser validados por procedimientos estadísticos. Obviamente, en este tipo de investigación es posible transmitir los resultados encontrados en un grupo de personas, pertenecientes a una comunidad más grande y establecer hipótesis antes de recolectar y analizar los resultados. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014)

Siendo de enfoque cuantitativo Longitudinal, porque la investigación busca: a) Estudiar la evolución de una o más variables que tienen relación entre sí. b) Se analizarán los tiempos según como ocurra el evento o situación referente a las variables. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). Lo que se busca con el diseño longitudinal es el análisis de la variable a través del tiempo, partiendo de un punto de inicio se van recolectando los datos

Esta investigación tiene un diseño preexperimental; según lo mencionado por Liesa, Arraz y Vázquez (2013), se debe realizar una prueba o toma de muestra antes de la investigación y también posterior a ella. (pre y post test) donde se realiza ciertos cambios o mejoras en la variable, se tiene en cuenta el conjunto de controles no equivalentes; pero no es asignada o escogida al azar por sus integrantes. Por ende, esta investigación tendrá un diseño preexperimental porque se realizará una pre y post test en referencia a las variables que son la Mejora de Procesos y Productividad, donde no se elegirá de manera aleatoria ni intencional por los integrantes encargados de la investigación, ya que se encuentran preestablecidos.

El tipo de indagación elemental además llamada importante o pura, indica al investigador que la averiguación de conocimientos nuevos e investigación de campo, pues tiene como finalidad obtener información confiable y fiable para enriquecer el razonamiento científico. Su enfoque cuantitativo se fundamenta para la recolección de datos, destinados a revisar el propósito para comprobar la hipótesis en base en la medición de análisis y numérica (Hernández 2014).

Figura 2: Diseño de Investigación

	Pretest		Tratamiento	Posttest	
GE	Y1	Y2	x	Y3	Y4

**Donde:**

**GE** Grupo Experimental  
**Y1; Y2** Pruebas Anteriores  
**Y3; Y4** Pruebas Posteriores  
**X** Tratamiento

### 3.2 Variable y Operacionalización

De manera Cuantitativa, se utilizarán los datos en grupo, para comprobar la hipótesis, es necesario realizar todos los pasos, sin obviar ninguno de ellos y nos permita mostrar las teorías. (Hernández, 2010). En el presente estudio se encuentra detallada en la matriz de operacionalización (Anexo 2).

Como variable independiente tenemos la Mejora de Procesos, en su definición conceptual, se tiene que es un enfoque sistemático que nos permite mejorar los procesos de una organización, teniendo la consideración de los tiempos, costo e inclusive la calidad del bien o servicio. (Pastinen 2010). En esta variable se representa por un índice de actividades que agregan valor y considerando también el estudio del tiempo estándar del proceso referente al área de estudio.

Primera dimensión; Índice de actividades que agregan valor, bajo el nivel que se realizan los procesos que son importantes y modifica de forma directa al producto final (Ali Nagyi, 2016). El índice de actividades que agregan valor es la

relación entre la cantidad de actividades con valor añadido o que agreguen valor, respecto al total de actividades.

Segunda dimensión; Tiempo Estándar, se encarga de la toma de tiempos de una producción o del tiempo de realizar un servicio, también se incluye o considera la medida o forma del trabajo y los suplementos en cada actividad que se realice. (Mital Desai y Mital, 2017). En termino operacionales referente al producto y el tiempo normal, obtenido por el tiempo de observación, teniendo en cuenta la forma del trabajo y los suplementos que se requiere.

Como variable dependiente tenemos la Productividad; en su definición conceptual, en términos de productividad permanecen involucrados con la eficacia por medio de ello se puede sacar resultados, cumpliendo con las metas esperadas que es igual a la efectividad debido que nos ayuda a llevar a cabo con las metas propuestas. La interacción entre el número de unidades usadas y el incremento de la producción nos permite mejorar los niveles de productividad. Hablamos referente a los indicadores del grado de eficiencia en a compañía. Cabe resaltar que la medición de la productividad es suma trascendencia debido que cumplen con ciertos pasos para mejorar, mediante los procesos de optimización, con la continuación de la mejora de la productividad para ser más eficientes. (Céspedes, Lavado y Ramírez 2016).

Primera dimensión se tiene la Eficiencia; se considera el uso de los recursos, sea humano, materia prima e insumos, maquinas, tiempo de procesos, entre otros aspectos que se tiene en la organización, industria o nación (Gutiérrez, 2010). En términos operacionales la eficiencia se tomará en consideración a los tiempos usados en la producción con respecto a la producción que se obtiene, bajo los recursos que se tiene en la empresa.

Segunda dimensión se tiene la Eficacia; el nivel de cumplimiento en las metas u objetivos que se establecen en una organización sea por el proceso de un bien o servicio (Gutiérrez, 2010). En términos operacionales la eficacia, se refiere al grado de cumplimiento de las entregas, tomando en consideración el cumplimiento o resultado en la producción obtenida.

### **3.3 Población, Muestra y Muestreo**

En referencia a la población nos referimos a un conjunto de individuos o actividades que tienen características comunes referente al estudio (Según Hernández 2014). En este trabajo de investigación se toma como población las ordenes de pedidos que tiene la empresa, durante el proceso de la investigación se considera 30 órdenes de pedido. (se considera 15 órdenes antes y 15 órdenes después de la mejora).

La muestra es parte de la población o una subpoblación. Digamos que el subgrupo de elementos pertenece a un grupo, teniendo la característica en referencia a la población. Es parte representativa del objetivo (Según Hernández 2014). En el presente trabajo se toma como muestra las ordenes de pedidos de la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC correspondiente al periodo del mes de marzo a octubre del presente año.

### **3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos**

La técnica que se empleó para la investigación del estudio y con el fin de obtener información sobre la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC.

La recolección de datos fue la técnica que permitió realizar la medición de las variables en la investigación, mediante una ficha de registró de valores, datos y/o puntuaciones. Las técnicas más utilizadas en una investigación son la entrevista, la observación y revisión documentaria. (Cadena-Iñiguez 2017). El instrumento que se usó para esta investigación fue la ficha de recolección de datos, registrando los valores según las dimensiones que se obtuvieron en la definición conceptual como; índice de actividades que agregan valor, el tiempo estándar, la eficiencia y la eficacia, así como la elaboración de ficha de recepción de órdenes requeridas. Además, para la medición de los tiempos en la producción se utilizó un cronometró.

Observación; Es un aspecto clave para apreciar la situación y/o actividad que se desarrolla en la organización y poder identificar el problema. Se realiza la investigación identificando el problema y proponiendo alternativas para su desarrollo y mejora en la empresa. La observación directa permitió realizar las

anotaciones de medición de tiempo porque se llenó la ficha de recolección de datos mientras se observaba.

En la confiabilidad el nivel referente a los resultados que sean iguales y se pueda aplicar el instrumento elegido. (Cadena-Iñiguez 2017). Donde se trata de temas donde los instrumentos son los mismo y de forma constantemente son utilizados, se puede indicar que son confiables.

La confiabilidad estará relacionada con la validez del presente trabajo de investigación y que nos permitirá conocer el instrumento que se puede utilizar en la práctica. (Navarro et al. 2019). Se entiende como validez el nivel de la medida real con relación a la medida que se desea. (Cadena- Iñiguez 2017)

Los instrumentos de la investigación fueron validados por expertos profesionales que cuentan con la experiencia en el tema. (anexo 4).

El instrumento mencionado, permitirá medir los datos en relación con los temas que se tienen definidos en relación con la mejora de procesos y productividad, mediante el uso del instrumento se podrá recolectar los datos reales de la empresa en referencia a la producción. La confiabilidad del instrumento fue el uso del cronómetro para la medición de los tiempos en la producción.

### **3.5 Procedimiento**

El presente estudio tiene como finalidad mejorar los procesos en el área de producción para incrementar la productividad en la empresa. Para el planteamiento del problema se utilizo las herramientas de calidad, la que permitió descubrir y analizar la situación de la empresa para poder establecer una alternativa de solución para el problema identificado. Se empezó realizando un diagrama de Ishikawa para conocer las deficiencias de la empresa y luego se procedió a la elaboración un diagrama de Pareto para la identificación de las causas que son originadas por el problema, desde ese punto se procedió a elaborar una ficha de recolección de datos para la toma de tiempo, también se realizó una entrevista a dos expertos en referencia al proceso de producción y poder establecer posibles alternativas de solución.

### **3.6 Método de análisis de datos**

En este punto es donde se procede analizar los datos extraídos por las técnicas utilizadas para el correspondiente tratamiento, teniendo en cuenta en alcanzar los objetivos planteados.

El análisis descriptivo se utiliza en una investigación cuando en la empresa se puede contar con datos históricos en referencia antes y después de la propuesta de una mejora. Para que estos datos sean útiles deben simplificarse y resumirse con el fin que sean entendibles para la investigación que se quiere realizar. Normalmente el análisis descriptivo es parte de un conjunto de datos que a simple vista no ofrecen mucha información, pero que al aplicar el Software para su tratamiento pueda brindar dicha información que permite tomar acciones que se adapten a los objetivos que quiere conseguir la empresa (Luis Felipe Mesa, 2021).

### **3.7 Aspectos éticos**

La presente investigación con las siguientes condiciones éticas, que estipula la normativa y los artículos de la Resolución del consejo Universitario N°0126-2017-UCV. De acuerdo con el Art.14 con la publicación en las investigaciones, se elaborará un permiso que garantice la autenticidad del trabajo de investigación, asumiendo un compromiso ético y moral. En el Art.15 de la Política anti-plagio. El informe será evaluado mediante el software turnitin. Basado en el Art.16 en referencia a los Derechos autor, también realizando una declaratoria de autenticidad y no cometiendo ningún tipo de plagio y respetando el Art.15 de la Resolución del Consejo Universitario N°0126-2017-UCV. El Art. 17 del investigador principal y personal investigador, Porque, como investigador tiene que mantener la confiabilidad de los recursos y resultados que puedan brindar a la organización. En cuanto a la aplicación del proyecto de investigación, se informó a la empresa sobre el trabajo de investigación y los procedimientos realizados en la instalación. La aprobación de la empresa de la autenticidad de la investigación se adjunta a la recopilación de información mencionada anteriormente.

#### **IV. Resultados.**

El presente estudio tiene como finalidad mejorar los procesos en la producción del producto de sulfato de Zinc, innovando e implementando una mejora a la capacidad de atención de la empresa hacia la gestión, así como el proceso de planificación de actividades que permita integrar a los empleados, bajo su experiencia en la producción, servirá como apoyo para resolver los problemas que enfrenta la empresa. En referencia en los últimos años se tiene como consecuencia, la disminución de los clientes que continuamente presentan quejas por incumplimientos de entregas, donde manifiestan que no hay compromiso por parte de la empresa en darles un buen servicio, por lo que se ven obligados a buscar otras alternativas.

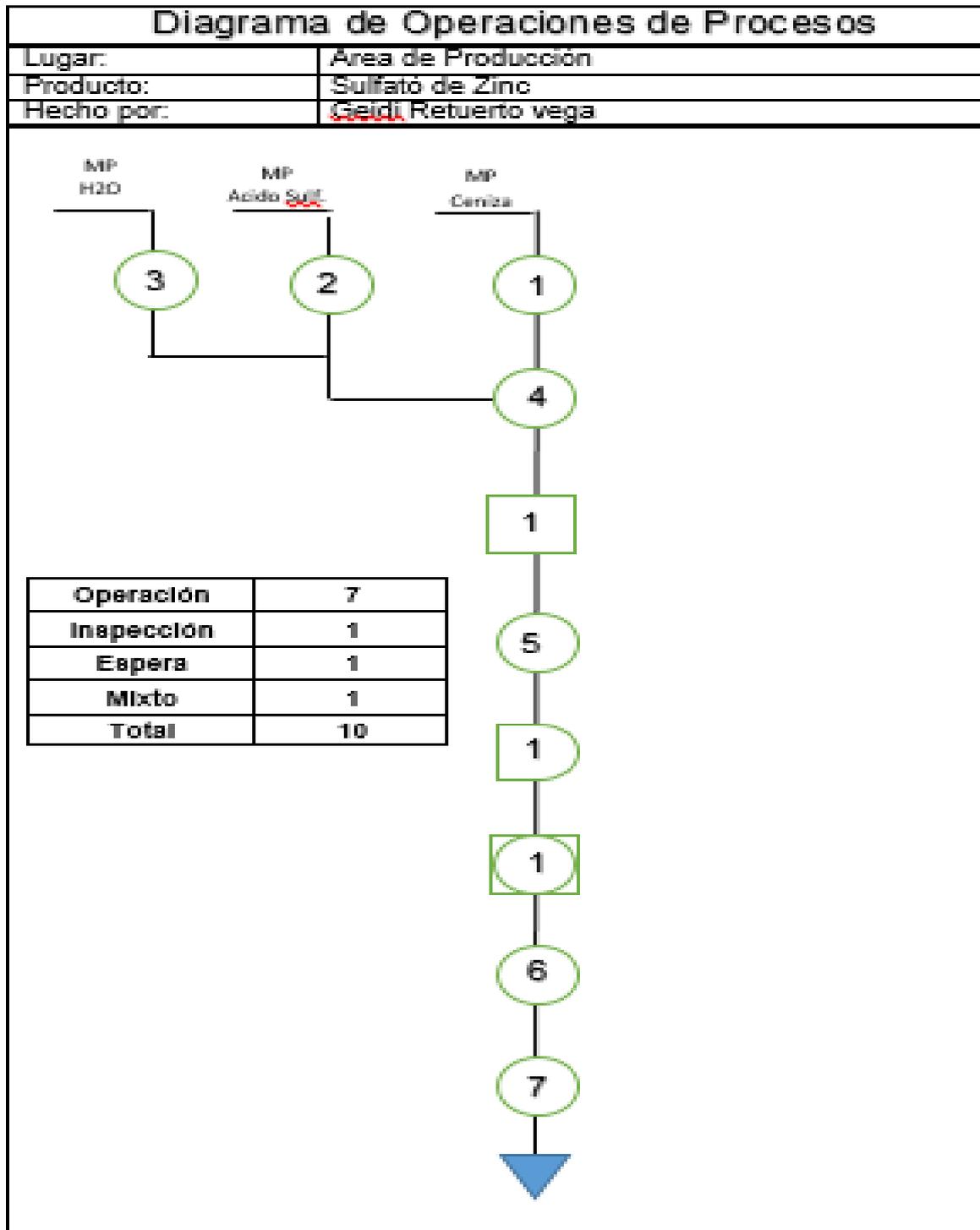
Se realizó un diagrama Ishikawa teniendo como problema primordial el incumplimiento de entregas a causa de los siguientes motivos: Método (falta de plan trabajo, Sin políticas de implementación e inversión); Materia Prima (Cambio de proveedores, Falta de stock, MP no conforme); Maquinaria y Equipos (Herramientas obsoletas, Falta de máquinas); Mano de obra (No cuenta con capacitación y supervisión); Mantenimiento (Falta de plan de mantenimiento, parada no planificadas) donde cada causa se encuentra relacionadas con el incumplimiento de entregas con una falta de responsabilidad y compromiso que se tienen que evitar este clase de problemas con el cliente. (anexo 3)

Diagrama de Pareto, es un diagrama de barras especial, cuya longitud representa frecuencia o precio (tiempo o dinero), con la barra más larga que consiste en la izquierda más larga que puedo hacerlo. El análisis del diagrama de Pareto, siendo una técnica estadística para tomar decisiones y poder seleccionar una pequeña cantidad de actividades que producen un impacto universal significativo, causando 80 problemas comunes de 20 causas. Esto también se llama teoría crítica singular y teoría múltiple trivial. (Charantimath). Según los resultados que se obtuvieron, se puede precisar que el mayor problema actual se encuentra en las siguientes causas por No contar con un Plan de trabajo, Procesos Ineficientes, falta de máquinas y herramientas obsoletas, como causas establecidas sumando un 74% del problema en la empresa, con esta premisa se puede observar que las causas no cumplen con procesos, la poca disponibilidad de máquinas y sobre

todo de implementación e inversión esto hace que la empresa no tenga un buen manejo sobre los procesos de producción. (anexo 4).

En el siguiente DOP se puede identificar el proceso de elaboración del Sulfato de Zinc, de la cual ayudara a la toma de tiempo por cada proceso.

Figura 3: DOP



## Pre Test

Para el inicio de la investigación se procedió a tomar los tiempos de producción en correspondiente a los meses de marzo – Julio del 2021, tiempo correspondiente a las ordenes de pedido.

Tabla 3: Tiempos Marzo – Julio 2021

MESES	ORDEN SERVICIO	Medición C/ MP	Verificación de cantidades	Mezclado (materia Prima)	Medición	Mezclado (proculante)	Secado	Colado	Llenado de sacos	TOTAL
MARZO	1	1	1	0.5	0.25	5	204.25	6	10	228
	2	1	1	0.5	0.25	5	194	7	10	218.75
	3	1	1	0.5	0.18	5	195.32	6	11	220
ABRIL	4	1.5	1	0.5	0.27	5	202.73	7	11	229
	5	1.5	0.5	0.5	0.25	6	192	6	12	218.75
	6	1	1	0.5	0.28	5	192.9	7	12	219.68
MAYO	7	1	1	0.5	0.28	5.5	248.5	6	10	272.78
	8	1	1	0.5	0.28	5	200	7	10	224.78
	9	1	1	0.5	0.25	5	202.53	6	10	226.28
JUNIO	10	1	1	0.5	0.25	5	203.25	7	10	228
	11	1	1	0.5	0.18	5	195	7	10	219.68
	12	1.5	1	0.66	0.27	6	197.99	7	9	223.42
JULIO	13	1	1	0.5	0.25	5	201	7	8	223.75
	14	1.5	0.5	0.5	0.28	5	246	7	12	272.78
	15	1	1	0.5	0.28	5.5	200	7	11	226.28

Se puede visualizar los tiempos de cada operación para la producción del producto de Sulfato de Zinc, donde tenemos variación significativa en los tiempos de secado siendo o considerando como el mayor problema, la cual viene perjudicando y no permita cumplir con los tiempos de entrega y también con las cantidades, por lo que solo se puede atender 3 ordenes de pedidos por mes y no tener una producción al 100%.

Tabla 4: Productividad – Pre Test

INDICADOR		DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO	FÓRMULA
EFICACIA		En función a la cantidad obtenida y la cantidad esperada		OBSERVACIÓN	Ficha de registro	$E = (PO/PE) * 100\%$
EFICIENCIA		En función al tiempo utilizado y tiempo esperado		OBSERVACIÓN	Ficha de registro	$E = (TP/TO) * 100\%$
Orden de Producción	Producción Esperada	Producción Obtenida	EFICACIA	Tiempo Programado	Tiempo Obtenido	EFICIENCIA
1	21	18	85.71%	204	228	89.47%
2	21	19	90.48%	204	218.75	93.26%
3	21	19	90.48%	204	220	92.73%
4	21	16	76.19%	204	229	89.08%
5	21	16	76.19%	204	218.75	93.26%
6	21	17	80.95%	204	219.68	92.86%
7	21	17	80.95%	204	272.78	74.79%
8	21	16	76.19%	204	224.78	90.76%
9	21	21	100.00%	204	226.28	90.15%
10	21	17	80.95%	204	228	89.47%
11	21	21	100.00%	204	219.68	92.86%
12	21	16	76.19%	204	223.42	91.31%
13	21	15	71.43%	204	223.75	91.17%
14	21	17	80.95%	204	272.78	74.79%
15	21	17	80.95%	204	226.28	90.15%
<b>Total</b>			<b>83.17%</b>			<b>89.07%</b>

La presente tabla representa los tiempos de producción y la producción obtenida, donde se puede observar que no se obtiene el 100% de la producción y teniendo tiempos muertos que nos obligan a tener reprogramaciones y demoras en las entregas de pedidos y esto también se ve reflejado por los tiempos que superan a lo programado.

Figura 4: Eficacia Pre

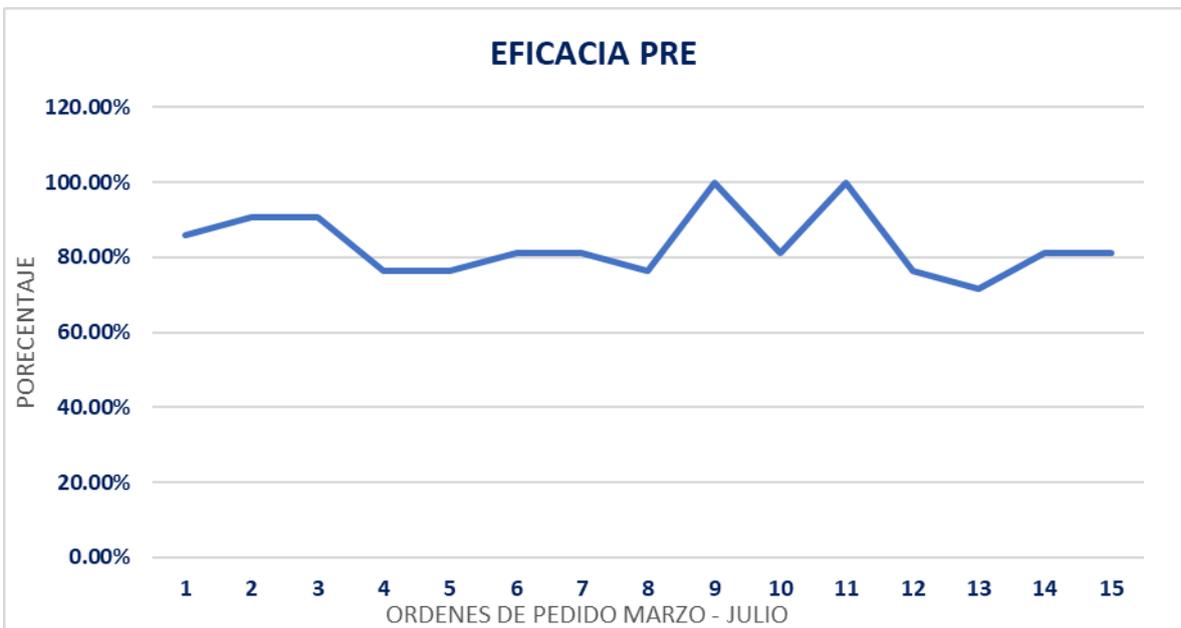


Figura 5: Eficiencia Pre



En la propuesta de la mejora, se relacionó con las causas detalladas en el Diagrama de Pareto (anexo 5). Mediante ese análisis se encontró las causas principales que afectan a la productividad en el área de producción: Falta de plan de trabajo, procesos ineficientes, falta de maquinarias y herramientas obsoletas también se considera la poca capacitación e incluso la sobrecarga de trabajo. De esta forma, comparando alternativas de solución, se optó por la mejora de procesos; puesto que además de ser la más factible para este estudio (coordinado y analizado con jefe de producción) fue la más pertinente para realizar un análisis en el área de producción tomando los datos de un solo producto como el Sulfato de Zinc.

Con los resultados en la cantidad de material obtenido y los tiempos de producción, se puede observar que durante el proceso de secado se pierde mayor cantidad de tiempo, siendo nuestro principal cuello de botella, no solo por el tiempo de espera porque se realiza el secado a temperatura ambiente, si no también que la cantidad programada no sea la esperada porque no se tiene un secado más homogéneo, obteniendo un material no compacto y grumoso por lo cual se tiene que añadir el proceso de colado siendo un trabajo adicional y a la vez perjudica a la cantidad producida, ocasionando pérdida de material entre colado y colado.

Por ende, se realizó una entrevista a dos supervisores de producción, conocedores en la elaboración del producto, siendo parte de la entrevista y bajo su experiencia que herramienta o proceso se podría agregar para poder disminuir el tiempo y a la vez permita tener mejor resultado con el producto y evitar el proceso. A través de lo consultado se llegó a obtener una solución, que permita tener un batido constante, permitiendo a la vez un enfriamiento del producto en menos tiempo y que el producto sea más compacto y se evite el proceso de colado. Una alternativa de solución fue implementar un apoyo tecnológico en los reactores de secado, siendo la implementación de un batidor industrial. La entrevista se manejó bajo 4 preguntas en referencia al proceso de producción y bajo la experiencia del personal se consultó si al agregar una máquina al proceso de secado sería beneficio para el proceso. (anexo 9)

Tabla 5: Causa – Solución

Causa	Solución
Falta de plan de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis y eliminación de operaciones y/o actividades que no agregan valor.</li> </ul>
Procesos ineficientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estandarización de tiempos.</li> <li>• Especificaciones de procesos y operaciones.</li> </ul>
Falta de maquinarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poca inversión y desarrollo.</li> </ul>
Herramientas obsoletas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de mantenimiento.</li> <li>• Plan de capacitaciones</li> </ul>

Estas alternativas de solución son detalladas para la implementación de la mejora de procesos, donde se analiza cada causa identificada. A continuación, se verá reflejado el diagrama de análisis de proceso para la elaboración del producto (Sulfato de Zinc). En este diagrama veremos la secuencia de las actividades del proceso.

En la siguiente tabla se tuvo como resultado 10 actividades para este proceso, en la cual tenemos 5 actividades de operación, 3 actividades de inspección, 1 actividad de espera en donde recurre nuestra debilidad siendo el mayor tiempo y dificultad para cumplir con el compromiso de entregas, por último 1 actividad de traslado. Se obtuvo como tiempo 204 horas que vendría estar representada en 8.5 días de trabajo.

Tabla 6: DAP de la elaboración del producto

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS							
Lugar:			Área de Producción				
Producto:			Sulfato de Zinc				
Hecho:			Retuerto Vega Geidi				
		Tipo					
Nº	Descripción	●	■	◐	➔ ▼	Distancia (m)	Tiempo (Horas)
1	Medición de MP	●					2
2	Verificación de cantidades		■				0.5
3	Mezclado	●					1
4	Medición (Densidad)		■				0.5
5	Mezclado (Proculante)	●					5
6	Secado			◐			180
7	Colado	●					6
8	Llenado en sacos	●					5
9	Pesado		■				3
10	Traslado zona de almacenaje				➔ ▼		1

<b>Número de Actividades</b>	5	3	1	1			204
------------------------------	---	---	---	---	--	--	-----

Por otro lado, en la siguiente tabla se muestra un cronograma de todo lo mencionado en el actual apartado de procedimientos; siguiendo los pasos que se llevaron a cabo para su implementación. Donde se resalta el análisis de la situación de la empresa antes de la implementación de la mejora, con coordinación de la empresa, se procedió identificar el problema y sus causas proponiendo una mejora e implementándola para después volver analizar y obtener los resultados propuestos, obteniendo una mejora económica para la empresa.



Para la implementación de la mejora propuesta se necesitó de ciertos recursos, cuyos costos se muestra en la siguiente tabla de presupuesto:

Tabla 8: Presupuesto

Recursos	Costo unitario	Cantidad	Costo total
Cronometro	S/ 150	1	S/ 150
Útiles de escritorio	S/ 55	1	S/ 55
Equipos de Seguridad	S/ 129.9	1	S/ 129.9
Calculadora	S/ 70	1	S/ 70
Movilidad	S/ 10	15	S/ 150
Investigador	S/ 50	15	S/ 750
<b>Total</b>			<b>S/ 1304.90</b>

Para la implementación del batidor industrial se considera el siguiente presupuesto, de la cual se viene fraccionando los pagos en lapso de 6 meses, es un gasto que vendrá relacionado y cubierto con el incremento de las ventas.

Recursos	Costo unitario	Cantidad	Costo total
Batidor Industrial	\$ 350	3	\$ 1050
Mano de obra	\$ 150	1	\$ 150
<b>Total</b>			<b>\$ 1200</b>

Para la implementación de la mejora se procedió analizar las actividades que no agregan valor, mediante este análisis poder reducir o eliminar la actividad.

Tabla 9: DAP actividades que no agregan valor actual.

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS								
Lugar:		Área de Producción						
Producto:		Sulfato de Zinc						
Hecho:		Retuerto Vega Geidi						
N°	Descripción	Tipo					Tiempo (Horas)	Observación
		●	■	◐	▼	➔		
1	Medición de MP	●					2	
2	Verificación de cantidades		●				0.5	
3	Mezclado	●					1	
4	Medición (Densidad)		●				0.5	
5	Mezclado (Proculante)	●					5	
6	Secado			●				No agregan valor
	Inspección 1 (segundo día)		●				24	No agregan valor
	Inspección 2 (quinto día)		●				66	No agregan valor
	Inspección 3 (octavo día)		●				90	No agregan valor
7	Colado	●					6	No agregan valor
8	Llenado en sacos	●					5	
9	Pesado	●					3	
10	Traslado zona de almacenaje					●	1	

Número de Actividades	6	5	1	0	1	204	
-----------------------	---	---	---	---	---	-----	--

En la presente tabla se puede visualizar que se tiene 3 procesos continuos, en este DAP actual se puede apreciar que se tiene 13 actividades, con relación a 6 actividades de operación, 5 actividades de inspección, 1 actividad de espera, 1 actividad de traslado y 1 actividad de almacenaje. Teniendo el tiempo estándar de 204 horas que equivalen a 9 días de trabajo para una producción de 21 toneladas que se planifica y solo se puede realizar 3 órdenes por mes.

A través del Diagrama de análisis de operaciones se pudo identificar las actividades que no agregan valor, se realizó esta identificación y poder ser reducidas o eliminadas.

Tabla 10: Actividades que agregan valor Pre test

<b>Actividades</b>	<b>Cantidad</b>
Actividades con valor	8
Actividades que no agregan valor	5
Total	13
<b>Índice de Actividades que agregan valor (IAV)</b>	<b>61.54%</b>

Se puede identificar de las 13 actividades, se tiene 8 actividades que agregan valor y 5 actividades que no agregan valor siendo un mínimo pero que representa un 38.46% que afecta a la productividad de la empresa porque se ve reflejado en los días de espera para la culminación del producto.

Tabla 11: Tiempo estándar y suplementos.

<b>Ordenes de pedido</b>	<b>Tiempo</b>		
	<b>Constante</b>	<b>Variable</b>	<b>Total</b>
1	204	24.00	228.00
2	204	14.75	218.75
3	204	16.00	220.00
4	204	25.00	229.00
5	204	14.75	218.75
6	204	15.68	219.68
7	204	68.78	272.78
8	204	20.78	224.78
9	204	22.28	226.28
10	204	24.00	228.00
11	204	15.68	219.68
12	204	19.42	223.42
13	204	19.75	223.75
14	204	68.78	272.78
15	204	22.28	226.28
<b>Promedio</b>	204		230.13

Análisis: En la tabla 10, se procedió en considerar el tiempo estándar para la producción del producto en mención, siendo un tiempo de 230.13 horas que está a referencia dentro de 9 a 10 días de trabajo para el pretest. En esta parte se recolecto los datos necesarios para la identificar la productividad de la empresa

mediante la eficiencia, eficacia, considerando las actividades que agregan y no agregan valor y esto nos permita reducir los tiempos de producción, también nos permita estandarizar los tiempos.

Tabla 12: Cuadro de propuesta

Operaciones	Actividades	Cómo se hace?	¿Por qué?	Decisión	Propuestas
Recepción	inspeccionar estado	se revisa	necesario	constante	
	inspeccionar cantidad	se revisa al término de la descarga	costumbre	constante	
	descargar materiales	se descarga material en el piso	necesario	mejorar	
Pesado y Mezclado	Medición de la MP	Vaciar material de los sacos	necesario	constante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminar tiempos improductivos en referencia al tiempo de secado</li> <li>• Elaboración de un plan de trabajo</li> </ul>
	Mezclado de MP, Acido y Agua madre	Con lampa de forma manual	no hay herramientas	mejorar	
	Verificación de densidad	mediante instrumento	necesario	constante	
Secado	Secado Ambiente	recoge materiales para secar	no hay herramienta	mejorar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar Maquinas</li> <li>• Capacitaciones de medidas de seguridad y uso de equipos</li> <li>• Plan de mantenimiento de máquinas y herramientas</li> </ul>
	inspección al segundo día	se revisa	necesario	mejorar	
	inspección al quinto día	se revisa	necesario	eliminar	
	inspección al octavo día	se revisa	necesario	eliminar	
Colado	colar el material semi seco	mediante una malla de metal	necesario	mejorar	
Llenado de sacos	Pesado de material	Se pesa sacos de 25 KG	necesario	mejorar	
	Sellado de saco	Con máquina de coser	necesario	mejorar	

Bajo esta técnica de la interrogante se propone lo siguiente: Eliminar o disminuir tiempos Enel proceso de secado, elaborar un plan de trabajo eso nos permite contar con un plan de mantenimiento para las máquinas y equipos, la implementación de máquinas que nos permita y ayude en la disminución de los tiempos de producción y sin ser menos importante realizar capacitaciones de medidas de seguridad y uso de equipos. Mediante esta propuesta se inició la implementación de la mejora.

#### Post test

Para el análisis para implementación de la mejora se procede analizar las propuestas identificadas: Eliminación de tiempos durante el proceso de secado que nos demanda entre 8 a 9 días de trabajo sin poder realizar ninguna actividad porque se tiene a la espera de la reacción del producto. Para esta propuesta se determinó en el requerimiento de un batidor industrial con despliegue para que pueda ayudar en el enfriamiento y mezcla del producto. Este batidor también seria parte de la implementación de máquinas y también manejar un plan de capacitación y plan de mantenimiento. Pero tiene que estar reflejado bajo la elaboración de plan de trabajo para poder establecer los precios.

Figura 6: Reactor con batidor.



Tabla 13: Ficha de capacitación

<b>Abastecimiento Minero del Perú SAC FICHA TECNICA DE CAPACITACION</b>				
<b>Tema de capacitación</b>				
<b>Objetivo</b>				
<b>Hora de inicio</b>				
<b>Hora de Termino</b>				
<b>Responsable de capacitación</b>				
<b>Ítem</b>	<b>Nombre Y Apellidos</b>	<b>DNI</b>	<b>Firma</b>	<b>Observación</b>
<b>1</b>				
<b>2</b>				
<b>3</b>				
<b>4</b>				
<b>5</b>				
<b>6</b>				

Esta ficha permite tener un archivo de las capacitaciones referente a seguridad y uso de equipos, se procedió a capacitar al personal por la implementación de la máquina que permite la reducción de tiempo en el proceso de secado del producto. Esta máquina permite tener un secado más uniforme y en menor tiempo, de la cual nos ayuda a mejorar la productividad de la empresa.

También la ficha de capacitación sirve como base para un registro para capacitación de seguridad y procesos, por lo que también se trabaja con personal eventual en parte del proceso de producción, contar con estos registros ante cualquier contingencia.

Tabla 14: Tiempos Agosto a octubre 2021

MES ES	ORDEN SERVICIO	Medición C/ MP	Verificación de cantidades	Mezclado (materia Prima)	Medición	Mezclado (proculante)	Secado	Llenado de sacos	TOTAL
AGOSTO	1	1	1	0.5	0.3	5	102.2	10	120
	2	1	1	0.5	0.35	5	102.15	10	120
	3	1	1	0.5	0.3	5	101.2	11	120
SETIEMBRE	4	1.5	1	0.5	0.3	5	100.7	11	120
	5	1.5	1	0.5	0.3	6	98.7	12	120
	6	1	1	0.5	0.3	5	99.2	12	119
	7	1	1	0.5	0.3	5.5	100.7	10	119
	8	1	1	0.5	0.3	5	101.2	10	119
	9	1	1	0.5	0.35	5	100.15	10	118
OCTUBRE	10	1	1	0.5	0.35	5	100.15	10	118
	11	1	1	0.5	0.35	5	100.15	10	118
	12	1.5	1	0.5	0.35	6	99.65	9	118
	13	1	1	0.5	0.35	5	102.15	8	118
	14	1.5	1	0.5	0.35	5	97.65	12	118
	15	1	1	0.5	0.4	5.5	98.6	11	118

En la tabla 16, se puede mostrar la reducción de los tiempos de producción, habiendo una disminución casi del 50% del tiempo de la duración del proceso, mediante el análisis de las actividades que no agregan valor se pudo identificar y disminuir el tiempo en el proceso de secado y eliminar el proceso de colado, con la propuesta de la mejora.

Bajo estas implementaciones o acciones a mejorar para que pueda ayudar en la mejora de la productividad o no. Para esto se realizó un DAP mejorado.

Tabla 15: DAP propuesto

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS								
Lugar:		Área de Producción						
Producto:		Sulfato de Zinc						
Hecho:		Retuerto Vega Geidi						
		Tipo						
N°	Descripción						Observación	
						Tiempo (Horas)		
1	Medición de MP	●					2	
2	Verificación de cantidades		■				0.5	
3	Mezclado	●					1	
4	Medición (Densidad)		■				0.5	
5	Mezclado (Proculante)	●					5	
6	Secado			D				No agregan valor
	Inspección 1 (segundo día)						36	No agregan valor
	Inspección 2 (cuarto día)						61	No agregan valor
7	Llenado en sacos	●					5	
8	Pesado	●					3	
9	Traslado zona de almacenaje						1	
Número de Actividades		5	4	1	1		115	

En este diagrama podemos visualizar que tenemos 11 actividades de las cuales 3 actividades no agregan valor, pero este permitió la disminución del tiempo en el proceso de producción, 5 actividades de operación, 4 actividades de inspección, 1 actividad de espera y 1 actividad de traslado.

Mejora de procesos Post: se empieza con el registró de las actividades que agregan valor luego realizar una comparación de los actual y de lo propuesto.

Tabla 16: Actividades que agregan valor Post

Actividades	Cantidad
Actividades con valor	8
Actividades que no agregan valor	3
Total	11
<b>Índice de Actividades que agregan valor (IAV)</b>	<b>72.73%</b>

Bajo esta referencia se te puede indicar que hubo una reducción en las actividades referente a la inspección que se realizaba durante el proceso de espera, se identifica del 72.73% en referencia al pretest. Donde se muestra un incremento del 11.19%. nos puede indicar que tenemos actividades que no agregan valor y se verá reflejado en la disminución de los tiempos.

Se volvió a tomar los tiempos de las actividades durante el proceso de producción y poder identificar la mejora en referencia a los tiempos del pretest.

Tabla 17: Tiempo Estándar Post Test

Ordenes de pedido	Tiempo		
	Constante	Variable	Total
1	115	5.00	120
2	115	5.00	120
3	115	5.00	120
4	115	5.00	120
5	115	5.00	120
6	115	4.00	119
7	115	4.00	119
8	115	4.00	119
9	115	3.00	118
10	115	3.00	118
11	115	3.00	118
12	115	3.00	118
13	115	3.00	118
14	115	3.00	118
15	115	3.00	118
<b>Promedio</b>	115		119

Considerando que la muestra se tomó a partir de la quince de agosto hasta el mes de octubre, obteniendo la misma cantidad de ordenes de pedidos, antes de consideraba entre 9 a 10 días de trabajo con esta implementación se pudo reducir el tiempo de trabajo entre 5 a 6 días.

Tabla 18: Productividad Post

INDICADOR		DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO	FÓRMULA
EFICACIA		En función a la cantidad obtenida y la cantidad esperada		OBSERVACIÓN	Ficha de registro	$E = (PO/PE) * 100\%$
EFICIENCIA		En función al tiempo utilizado y tiempo esperado		OBSERVACIÓN	Ficha de registro	$E = (TP/TO) * 100\%$
Orden de Producción	Producción Esperada	Producción Obtenida	EFICACIA	Tiempo Programado	Tiempo Obtenido	EFICIENCIA
1	21	19.5	92.86%	115	120	95.83%
2	21	19.5	92.86%	115	120	95.83%
3	21	19.5	92.86%	115	120	95.83%
4	21	20	95.24%	115	120	95.83%
5	21	20	95.24%	115	120	95.83%
6	21	20	95.24%	115	119	96.64%
7	21	20	95.24%	115	119	96.64%
8	21	20	95.24%	115	119	96.64%
9	21	20	95.24%	115	118	97.46%
10	21	20	95.24%	115	118	97.46%
11	21	20	95.24%	115	118	97.46%
12	21	20	95.24%	115	118	97.46%
13	21	20	95.24%	115	118	97.46%
14	21	20.5	97.62%	115	118	97.46%
15	21	20.5	97.62%	115	118	97.46%
<b>Total</b>			<b>95.08%</b>			<b>96.75%</b>

En esta tabla que representa los tiempos y producción obtenida, donde se puede observar que hubo una mejora en la eficacia y la eficiencia mejorando el porcentaje referente a la toma de los tiempos de la pre test, también hubo una mejora en los tiempos de producción reduciendo los días de trabajo.

Figura 7: Eficacia Post Test

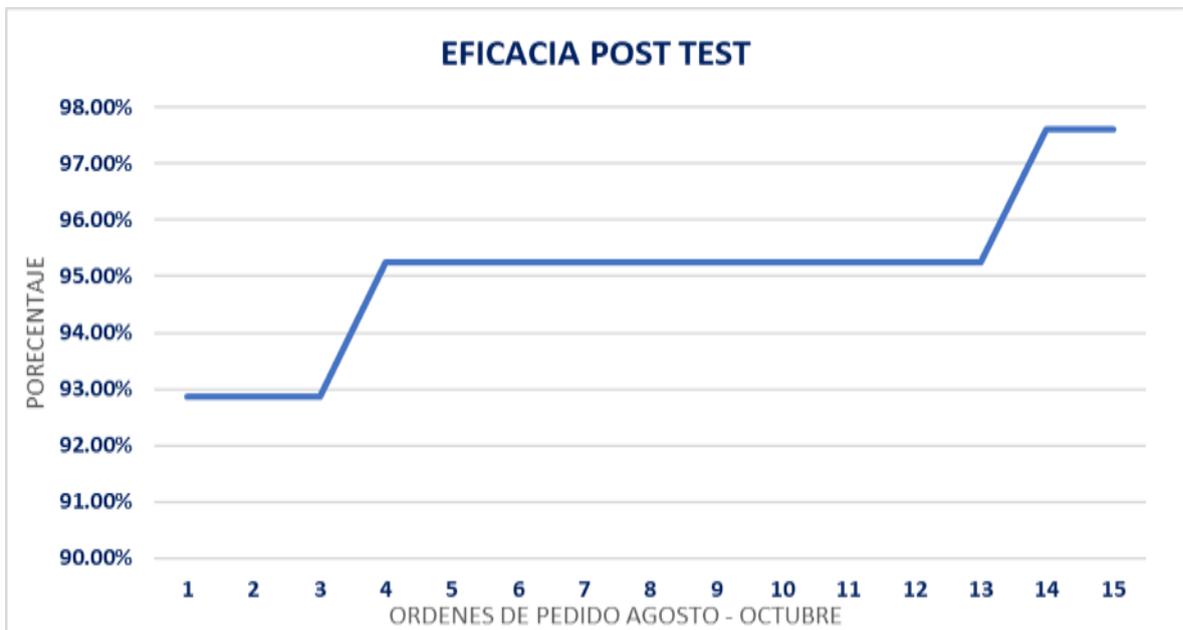
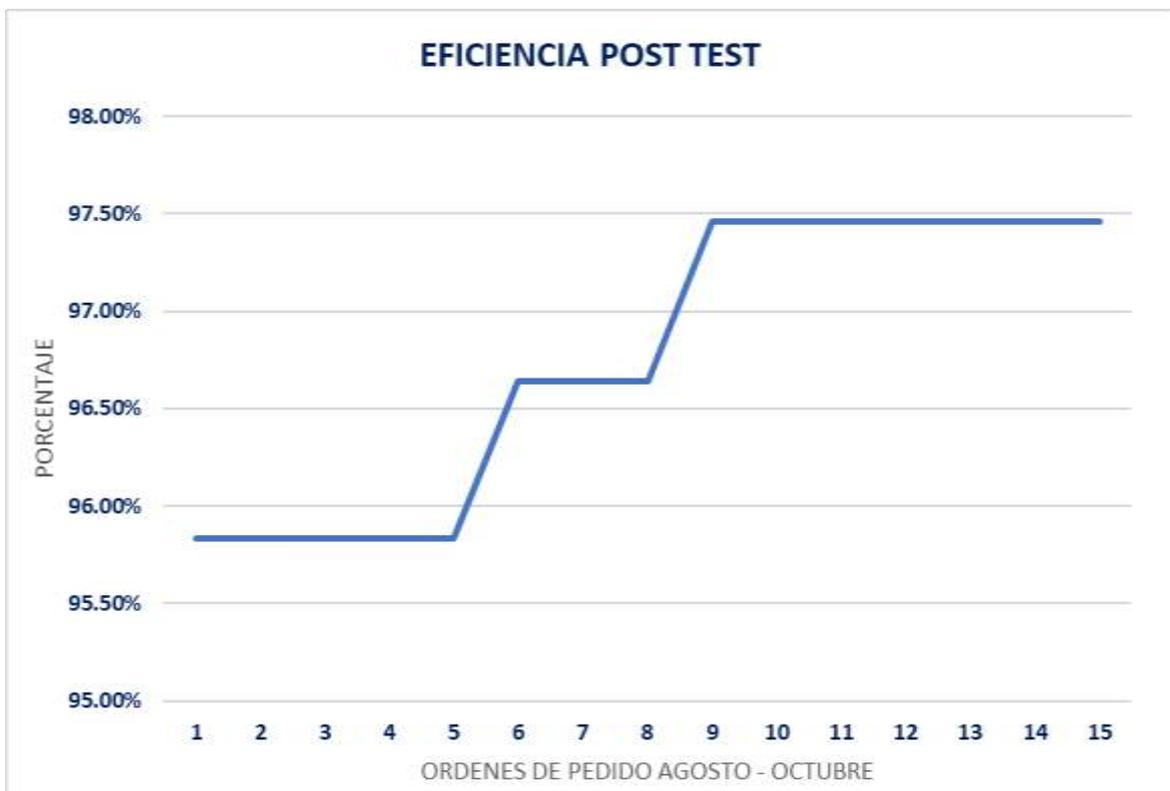


Figura 8: Eficiencia Post Test



Como se puede observar hubo una mejora en referente a la eficacia que se tomó en consideración la producción obtenida como referencia porque se utilizaba la

misma cantidad de materia prima como el proceso se realizaba a temperatura ambiente no se obtenida mejores resultados, en referencia a la eficiencia se tomó en consideración los tiempos de producción donde se muestra que hubo una disminución de tiempo y esto nos permite realizar más ordenes de pedido.

Tabla 19: Variación en la Productividad

EFICACIA			EFICIENCIA		
ANTES	DESPUES	VARIACIÓN	ANTES	DESPUES	VARIACIÓN
83.17%	95.08%	<b>11.91%</b>	89.07%	96.75%	<b>7.68%</b>

Tabla 20: Variación de tiempo Estándar

	Pre test	Post test
<b>Tiempo estándar (minutos)</b>	230.13	119
<b>Ahorro</b>	<b>111.13 horas</b>	

Análisis: implementando el batidor industrial se pudo reflejar la mejora en los tiempos de producción, esto permite obtener más ordenes de pedido de la cual es beneficioso para la empresa, porque durante cinco meses se podría obtener una venta de 15 pedidos porque los días de trabajo eran aproximadamente 10 días, con la propuesta para implementar un batidor que nos ayuda en mejor mezclado y enfrenamiento del producto el tiempo de trabajo se redujo aproximadamente a 5 días, por ende desde la quincena del mes de agosto hasta el mes de octubre siendo dos meses y medio se obtuvo la misma cantidad de pedidos. Reafirmando el beneficio para el negocio. Poder contar con plan de trabajo y establecer objetivos ayuda a mejorar.

La investigación tuvo como objetivo la mejora de procesos para incrementar la productividad de la empresa Abastecimiento Minero del Perú S.A.C. logrando identificar las causas que originan el problema en el incumplimiento de entregas. Se realizó un análisis descriptivo en la variable antes y después de la implementación de la mejora de procesos.

Tabla 21: Estadística Descriptiva de la Eficacia (pre y post).

		Estadístico
Eficacia Pre	Media	83.0667%
	<b>Media recortada al 5%</b>	82.7963%
	Mediana	81.0000%
	Varianza	74.638
	Desv. típ.	8.63933%
	Mínimo	71.0000%
	Máximo	100.000%
	Rango	29.00%
	Amplitud intercuartil	14.00%
	Asimetría	0.919
	Curtosis	0.184
Eficacia Post	Media	95.0000%
	<b>Media recortada al 5%</b>	94.9444%
	Mediana	95.0000%
	Varianza	28.5317
	Desv. típ.	1.46385%
	Mínimo	93.0000%
	Máximo	98.0000%
	Rango	5.00%
	Amplitud intercuartil	0.00%
	Asimetría	0.788
	Curtosis	1.256

Se podrá visualizar el detalle de la tabla estadística descriptiva más comunes en relación con la Pre y Post Test. En la eficacia se muestra la siguiente tabla estadística descriptiva más comunes en relación con la Pre y Post test. La desviación estándar evidencia de una 8.63933 en pre test y un menor valor de 1.46385 en post test, en referencia al promedio de la media de toda la data se tiene como resultado 83.0667 en pre test y como resultado de post test se tiene 95.0000 donde se puede visualizar un incremento. También en la mediana se puede visualizar un incremento en el valor pre test 81.0000 y 95.0000 en el post test.

Tabla 22: Estadística Descriptiva de la Eficiencia (pre y post).

		Estadístico
Eficiencia Pre	Media	54.8667%
	Media recortada al 5%	54.793%
	Mediana	55.0000%
	Varianza	51.124
	Desv. típ.	7.15009%
	Mínimo	45.0000%
	Máximo	67.0000%
	Rango	22.00%
	Amplitud intercuartil	11.00%
	Asimetría	0.233
	Curtosis	-0.625
Eficiencia Post	Media	61.1333%
	Media recortada al 5%	61.1481%
	Mediana	61.0000%
	Varianza	28.5317
	Desv. típ.	1.18723%
	Mínimo	59.0000%
	Máximo	63.0000%
	Rango	4.00%
	Amplitud intercuartil	0.00%
	Asimetría	0.004
	Curtosis	0.537

Se podrá visualizar el detalle de la tabla estadística descriptiva más comunes en relación con la Pre y Post Test. En la eficiencia se muestra la siguiente tabla estadística descriptiva más comunes en relación con la Pre y Post test. La desviación estándar evidencia de una 7.15009 en pre test y un menor valor de 1.18723 en post test, en referencia al promedio de la media de toda la data se tiene como resultado 54.8667 en pre test y como resultado de post test se tiene 61.1333 donde se puede visualizar un incremento. También en la mediana se puede visualizar un incremento en el valor pre test 55.0000 y 61.0000 en el post test.

## **Análisis Inferencial**

### **Hipótesis general (productividad) Prueba de normalidad**

Si  $\text{Sig} > 0.05$  Se acepta hipótesis nula; es decir, los datos son paramétricos.

Si  $\text{Sig} \leq 0.05$  Se rechaza la hipótesis nula; es decir, los datos no son paramétricos.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.
<b>PRODUCTIVIDAD ANTES</b>	.981	15	.050
<b>PRODUCTIVIDA DESPÚES</b>	.645	15	.001

En esta tabla se refiere que antes de la aplicación de la prueba de normalidad de Shapiro-wilk, por ser una muestra antes y después de la mejora, tiene como significado de valores diferentes, por cuanto arrojó un valor  $p(\text{valor}) > 0.50$  y el otro arrojó un  $p(\text{valor}) < 0.01$ , lo que significa que la distribución es asimétrica, por lo que el comportamiento con el estadígrafo de Wilcoxon. Se asume el parámetro del análisis siguiente de la hipótesis:

Hi: La Mejora de Procesos incrementará la productividad en el área de producción de la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC

Ho: La Mejora de Procesos no incrementará la productividad en el área de producción de la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC

Entonces:

Si  $\text{Sig} > 0.05$ , se acepta  $H_0$

Si  $\text{Sig} \leq 0.05$ , se acepta  $H_1$

Tabla 23: Análisis Hipótesis General antes y después

	PRODUCTIVIDAD DESPÚES - PRODUCTIVIDAD ANTES
Z	-3,152 <sup>b</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	0.000

a. Prueba de los rangos con signo de

b. Basado en los rangos negativos.

Wilcoxon

El valor de Significancia según Wilcoxon antes y después de la productividad fue 0.000; por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna ( $H_1$ ); La Mejora de Procesos incrementará la productividad en el área de producción de la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC

**Análisis primera hipótesis:**

Resumen del procesamiento de los casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
<b>EFICACIA ANTES</b>	15	100.0%	0	0.0%	15	100.0%
<b>EFICACIA DESPÚES</b>	15	100.0%	0	0.0%	15	100.0%

Para la hipótesis específica del estudio, se verifica si los datos de la eficacia antes y después son o no paramétricos, se observa que la cantidad de los datos que son menores a 50, se utiliza al estadístico Shapiro Wilk:

**Hipótesis específica (Eficacia) Prueba de normalidad.**

Si Sig. > 0.005 se acepta la hipótesis nula; es decir que los datos son paramétricos.

Si Sig. ≤ 0.05 se rechaza la hipótesis nula; es decir que los datos no son paramétricos.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA ANTES	.881	15	.050
EFICACIA DESPÚES	.745	15	.001

En esta tabla se refiere que antes de la aplicación de la prueba de normalidad de Shapiro-wilk, por ser una muestra antes y después de la mejora, tiene como significado de valores diferentes, por cuanto arrojo un valor  $p(\text{valor}) > 0.50$  y el otro arrojo un  $p(\text{valor}) < 0.01$ , lo que significa que la distribución es asimétrica, por lo que el comportamiento con el estadígrafo de Wilcoxon. Se asume el parámetro del análisis siguiente de la hipótesis:

Hi: La Mejora de Procesos incrementará la eficacia en el área de producción de la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC

Ho: La Mejora de Procesos no incrementa la eficacia en el área de producción de la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC

Entonces:

Si Sig > 0.05, se acepta Ho

Si Sig ≤ 0.05, se acepta Hi

Tabla 24: Análisis primera hipótesis antes y después

	EFICACIA DESPÚES - EFICACIA ANTES
Z	-3,021 <sup>b</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	0.000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

El valor de Significancia según Wilcoxon antes y después de la eficacia fue 0.000; por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna ( $H_i$ ); La Mejora de Procesos incrementará la eficacia en el área de producción de la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC

**Análisis segunda hipótesis:**

Resumen del procesamiento de los casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
<b>EFICIENCIA ANTES</b>	15	100.0%	0	0.0%	15	100.0%
<b>EFICIENCIA DESPÚES</b>	15	100.0%	0	0.0%	15	100.0%

Para la hipótesis específica del estudio, se verifica si los datos de la eficiencia antes y después son o no paramétricos, se observa que la cantidad de los datos que son menores a 50, se utiliza al estadístico Shapiro Wilk:

**Hipótesis específica (Eficiencia) Prueba de normalidad.**

Si  $Sig. > 0.05$  se acepta la hipótesis nula; es decir que los datos son paramétricos.

Si  $Sig. \leq 0.05$  se rechaza la hipótesis nula; es decir que los datos no son paramétricos.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA ANTES	.959	15	.677
EFICIENCIA DESPÚES	.763	15	.001

En esta tabla se refiere que antes de la aplicación de la prueba de normalidad de

Shapiro-wilk, por ser una muestra antes y después de la mejora, tiene como significado de valores diferentes, por cuanto arrojó un valor  $p(\text{valor}) > 0.50$  y el otro arrojó un  $p(\text{valor}) < 0.01$ , lo que significa que la distribución es asimétrica, por lo que el comportamiento con el estadígrafo de Wilcoxon. Se asume el parámetro del análisis siguiente de la hipótesis:

Hi: La Mejora de Procesos incrementará la eficiencia en el área de producción de la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC

Ho: La Mejora de Procesos no incrementará la eficiencia en el área de producción de la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC

Entonces:

Si  $\text{Sig} > 0.05$ , se acepta Ho

Si  $\text{Sig} \leq 0.05$ , se acepta Hi

Tabla 25: Análisis Segunda Hipótesis antes y después

	EFICIENCIA DESPÚES - EFICIENCIA ANTES
Z	-2,415 <sup>b</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	0.000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

El valor de Significancia según Wilcoxon antes y después fue 0.000; por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna (Hi); La Mejora de Procesos incrementará la eficiencia en el área de producción de la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC.

## V. Discusión

En el presente trabajo de investigación tuvo como base los antecedentes que se recolectaron mediante el inicio de la investigación, para realizar la discusión se compara los resultados en referencia de aquellas investigaciones con similitud. Se procede a comprar primero la variable de productividad con los resultados obtenidos de sus dimensiones de Eficiencia y Eficacia. En varios trabajos de investigación se toma como la mejora de procesos para incrementar la productividad en la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC.

Varios autores respaldan esta investigación, como Villaverde Ventura (2020) logrando una mejora de su productividad incrementando en un 13.94%, con un periodo de 6 meses de investigación, también tenemos a Muñoz (2016) logrando un incremento en su productividad del 20.8% de un periodo de 12 meses después de su implementación. Entre los dos autores se muestra que la mejora de procesos en referencia al incremento de la productividad esta entre el 10 a 25 %, siendo más o menos la variación, según el nivel de aplicación, se asemeja el resultado obtenido en la presente investigación donde se logró el 12.16% en el incremento de la productividad en el área de producción en la elaboración del Sulfato de Zinc, aún tenemos limitaciones que poco a poco se busca mejorar.

Con la dimensión de la eficacia con el autor Villaverde Ventura siendo su eficacia antes 70.72% al 75.48% con un incremento de 4.76% en referencia al resultado obtenido en el presente trabajo en referencia a la eficacia antes 83.17% al 95.08% con un incremento del 11.91% a través de la mejora de procesos.

Con la dimensión de la eficiencia con el autor Villaverde Ventura siendo su eficiencia antes 84.87% al 90.59% con un incremento de 5.72% en referencia al resultado obtenido en el presente trabajo antes 89.07% al 96.75% con un incremento de 7.68% a través de la mejora de procesos.

Entre el autor y el presente trabajo se tiene una eficiencia y eficacia esta entre el 5 a 12% más o menos la variación, según el nivel de aplicación se asemejan los resultados obtenidos, con la medición de las actividades que agregan y no agregan permitieron una disminución en los tiempos y procesos, además la

estandarización de los tiempos permite tener fechas de entrega con las cantidades establecidas.

Una limitación que se pudo resolver fue el tema de la inversión, pero en conversaciones con los proveedores, se pudo realizar mediante un fraccionamiento de pago. Como se pudo demostrar la mejora de procesos mediante la implementación de un batidor industrial ayuda en la disminución de tiempo en la producción y realizando más ordenes de pedido durante el mes. Antes de la propuesta se generaba 3 órdenes de pedidos por mes, mediante la implementación se genera 6 órdenes de pedido por mes, donde este incremento es de utilidad para la empresa.

## **VI. Conclusiones**

Primera conclusión, se encuentra en referencia al incremento de la productividad considerando un incremento de 45.51% a 57.67 % siendo un incremento significativo del 12.16% en la productividad. Este incremento fue mediante la propuesta implementada en la mejora de procesos enfocado en la reducción y disminución de actividades que no agregaban valor en el proceso y permitiendo una estandarización de tiempos.

Segunda conclusión, se encuentra en referencia al incremento de la eficacia en consideración a la producción obtenida de un 83.17% a 95.08% siendo un incremento del 11.91% de eficacia para la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC. Este incremento fue mediante las propuestas implementadas permitiendo la disminución de mermas y también las actividades que no agregan valor logrando obtener más ordenes de pedidos y también incrementando la mejora de los tiempos.

Tercera conclusión, se encuentra en referencia al incremento de la eficiencia en consideración a la producción obtenida de un 89.07% a 96.75% siendo un incremento del 7.68% de eficiencia para la empresa Abastecimiento Minero del Perú. Este incremento fue mediante la propuesta implementada permitiendo la disminución del tiempo del proceso de producción y también a las actividades que no agregan valor y la estandarización de tiempos.

## **VII. Recomendaciones**

- Se recomienda en contratar una asesoría de externa en referencia a temas financieros y administrativos para tener una mejor visibilidad en referencia a los objetivos que se quiera lograr como empresa.
- Analizar los puntos críticos, que aún se tiene pendiente como la mejora o cambio de algunas herramientas que se utilizan, por no contar con un plan de mantenimiento se tiene herramientas obsoletas, que impide tener un mejoramiento más efectivo.
- Realizar mejora en el área de producción, como infraestructura o reparaciones para se tenga un ambiente más óptimo y adecuado, por medidas de seguridad y también por desempeño de los trabajadores del área.

## REFERENCIAS

García, A. (2019). Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de envasado del juego botones mágicos de la empresa Roland Print S.A.C., Puente Piedra, 2018. Universidad César Vallejo.

H. Gutiérrez. (2014). Calidad total y productividad (McGraw- Hill/Interamericana Editores (ed.); 3a Ed).

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación. 6ta Edición. Editorial Mc GrawHill. México. Metodología de La Investigación. Editorial Mc GrawHill. México., 6 a Edición.

Infantes, Y. (2020). Teoría de las restricciones para la mejora de la productividad del trabajo en una imprenta digital en Santo Domingo de los Tsáchilas. Revista de Estudios Empresariales EMTHYMÓS, 1(2), 135–146.

Jaramillo, M. (2019). Implementación del método PHVA para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Ecovent S.A.C.

R. Ganoza. (2018). Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de empaque de la Empresa Agroindustrial Estanis lao del Chimú. Universidad privada del Norte.

Toledo, E. (2018). La nueva gerencia de operaciones: una Aplicación para Latinoamérica. MasContainer Logistic & Trade News. <https://www.apamperu.com/web/la-nueva-gerencia-de-las-operaciones-una-aplicacion-para-latinoamerica/>

Valdivieso, B., Meza, H., & Gutiérrez, E. (2019). Aplicación de la mejora de métodos de trabajo para incrementar la productividad en la producción del filete de anchoas. Revista IGnosis, 5(2), 113–115. <https://doi.org/https://doi.org/10.18050/ingnosis.v5i2.2333>.

Cevallos, R. (2016). Tesis de gestión administrativa operativa y su incidencia en los productos y servicios que oferta la cooperativa de ahorro y crédito futuro la manen se año 2014 propuesta de manual de funciones por competencias.

Recuperado de <http://ow.ly/axLb30eZSRI>.

Castañeda, L. (2010). Manual práctico para la gestión de almacenes. Lima Perú, Editorial centro de producción. 104 Carreño, A. (2011).

Logística de la A la Z. Lima –Perú: Editorial fondo Pontifica Universidad Católica del Perú. Cuatrecasas, L. (2010).

Gestión integral de la calidad, implantación, control y Certificación. España, Barcelona. Editorial inmobiliaria, S. L. Chiavenato, I. (2014). Introducción a la teoría general de la administración. Octava edición. México.

García, A. (2019). Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de envasado del juego botones mágicos de la empresa Roland Print S.A.C., Puente Piedra, 2018. Universidad César Vallejo.

Las PyMES y su problemática empresarial. Análisis de Casos. Zapata Guerrero, Edgar Enrique, 2004. Revista Escuela de Administración de Negocios.

Zavaleta, M. (2008). Diseño e implementación de un sistema de control de inventarios para incrementar la utilidad de la empresa de calzados Azavel y Cazz. (Tesis para Título). Universidad Privada del Norte, Trujillo.

Ali Naqui, SA, Fahad, M, Atir, M, Zubair M y Shehzad, M.M.,2016. Productivity improvement of a manufacturing facility using systematic layout planning. Cogent Engineering [en línea], vol. 3, no. 1. [Consulta: 29 junio 2020].ISSN 23311916. DOI 10.1080/23311916.2016.1207296. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/23311916.2016.1207296>.

Barrow, g.j., Fairley, m. y Brandeau, m.l., 2020. Optimizing interventions across the HIV care continuum: A case study using process improvement analysis. Operations Research for Health Care [en línea], vol. 25, pp. 100258. ISSN 22116923. DOI 10.1016/j.orhc.2020.100258. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.orhc.2020.100258>.

Bastian, n.d., Munoz, d. y Ventura, m., 2016. A Mixed-Methods Research Framework for Healthcare Process Improvement. Journal of Pediatric Nursing,

vol. 31, no. 1, pp. e39-e51. ISSN 08825963. DOI 10.1016/j.pedn.2015.09.00  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.pedn.2015.09.003>.

Breen, I.m., Trepp, r. y Gavin, n., 2020. Lean Process Improvement in the Emergency Department. Emergency Medicine Clinics of North America [en línea], vol. 38, no. 3, pp. 633-646. ISSN 07338627. DOI 10.1016/j.emc.2020.05.001  
<https://doi.org/10.1016/j.emc.2020.05.001>.

CABEZAS, J., 2014. Gestión de procesos para mejorar la productividad de la línea de productos para exhibición en la empresa Instruí equipos Cía.S.I.: Universidad Técnica de Ambato. Disponible en:  
<http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/7344>.

FREDERICK, Rudolph. 2009. Handbook of Reability, Availability and Safety in Engineering Design. Australia : SPRINGER, 2009. ISBN: 978-1-84800-174-9.

GARCIA, Alfonso. 2011. Productividad y reducción de costos. 2.a ed. México. Mexico : Editorial Trilla, 2011. 304 pp., 2011. ISBN: 978-607-17-0733-8.

TAMAYO, Mario. 2012. El proceso de la investigación científica. Mexico : LIMUSA S.A, 2012.

TANGEN, Stefan. 2002. Understanding the concept of productivity. Taipei : APIEMS 2002, 2002.

TEHERAN, Yair. 2021. Aplicación de la técnica AMFEC: Análisis de los Modos de Falla, Efectos y Criticidad para optimizar el Plan de Mantenimiento de los Motores Caterpillar 3512. Sevilla : ResearchGate, 2021.

SAENZ, Karla, y otros. 2012. Metodología para investigaciones de alto impacto en las ciencias sociales jurídicas. Madrid : DYKINSON, 2012. ISBN: 978-84-9031-267-4.

Anexo 1: Matriz de Consistencia

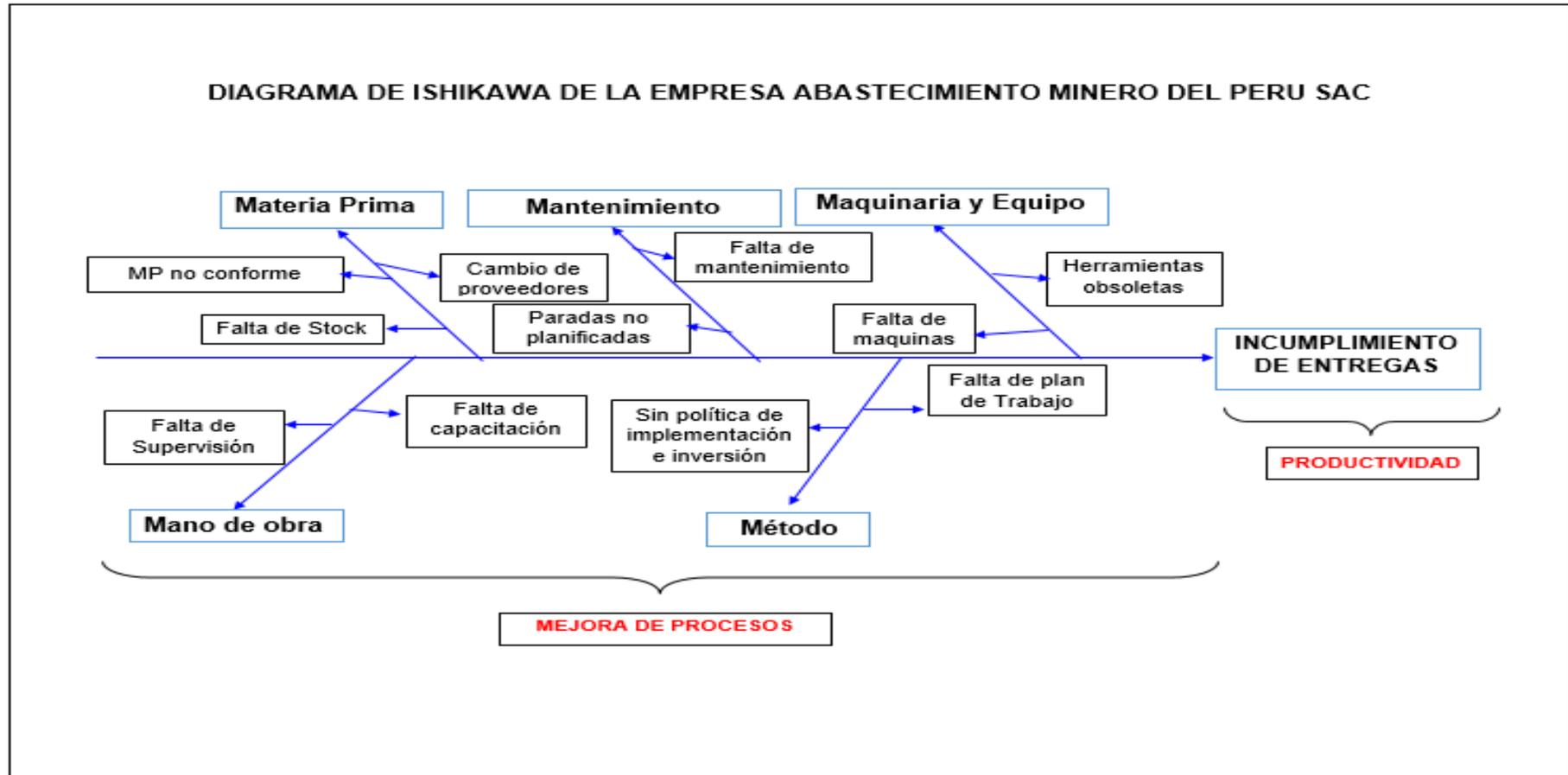
<b>PROBLEMAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>
	<b>GENERALES</b>	
¿Cómo la mejora de procesos en el área de producción incrementará la productividad de la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC?	Incrementar la productividad mediante la mejora de procesos en el área de producción de la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC.	La mejora de procesos incrementará la productividad en el área de producción de la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC.
	<b>ESPECÍFICOS</b>	
¿Cómo la mejora de procesos incrementará la eficiencia en el área de producción de la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC?	Incrementar la eficiencia mediante la mejora de procesos en el área de producción de la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC.	La mejora de procesos incrementará la eficiencia en el área de producción de la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC.
¿Cómo la mejora de procesos incrementará la eficacia en el área de producción de la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC?	Incrementar la eficacia mediante la mejora de procesos en el área de producción de la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC.	La mejora de procesos incrementará la eficacia en el área de producción de la empresa Abastecimiento Minero del Perú SAC.

Elaboración Propia, 2021

## Anexo 2: Matriz de Operacionalización

VARIABLE	DEFINICION	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FORMULA	ESCALA DE MEDICIÓN
MEJORA DE PROCESOS	En el enfoque sistematico util para mejorar el desempeño de las actividades dentro de los procesos de una organización tomando en cuenta los tiempos, costos e incluso calidad (Pastinen 2010)	Es la variable representada por el Indice de Actividades que agregan Valor y el Tiempo Estandar del proceso correspondiente en el area de estudio	Indice de Actividades que agregan Valor	*Indice de actividades que agregan Valor	$I\text{AV} = \frac{\text{Actividades que agregan Valor}}{\text{Total de Actividades}} \times 100\%$	RAZÓN
			Tiempo Estandar	*Tiempo Estandar	$\text{TE} = \text{Tiempo Normal} + \text{Suplementos}$	RAZÓN
PRODUCTIVIDAD	En cuanto a la productividad están relacionados con la eficacia a través de ellos se puede sacar los resultados cumpliendo con los objetivos esperados, La relación existente en el incremento de la producción y la cantidad de unidades empleados para obtener ese nivel de producción. Se trata de la importancia de los indicadores del nivel de eficiencia en la empresa. (Céspedes, Lavado y Ramírez 2016).	La productividad, es la relación entre recursos y productos tomando en cuenta la eficacia y eficiencia de la empresa.	EFICACIA	EFICACIA	$E = \frac{\text{Producción Obtenida}}{\text{Producción Esperada}} \times 100\%$	RAZÓN
			EFICIENCIA	EFICIENCIA	$E = \frac{\text{Tiempo de Producción}}{\text{Producción Obtebida}} \times 100\%$	RAZÓN

Anexo 3: Diagrama de Ishikawa

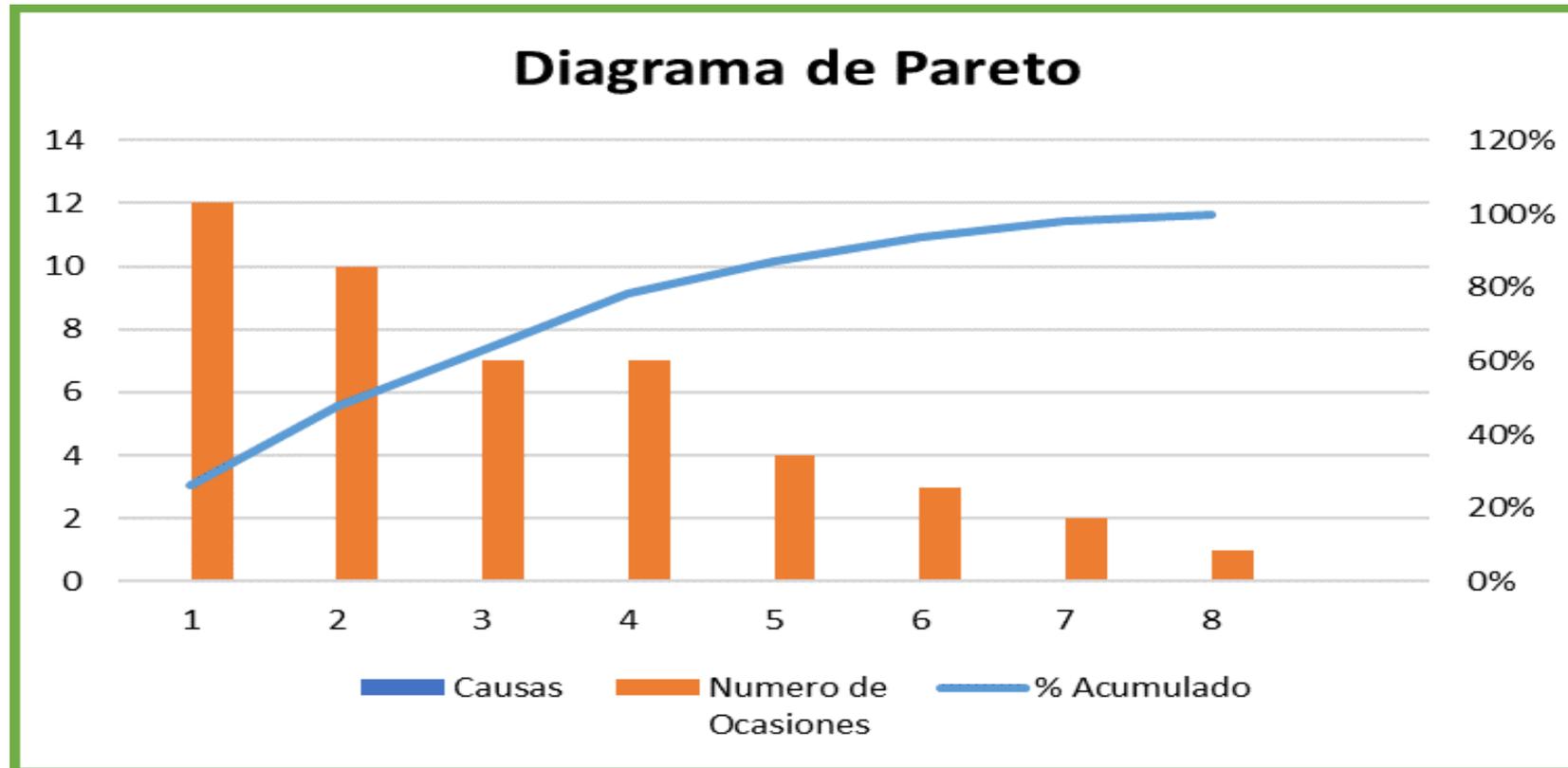


Elaboración Propia, 2021

Anexo 4: Tabla de puntajes

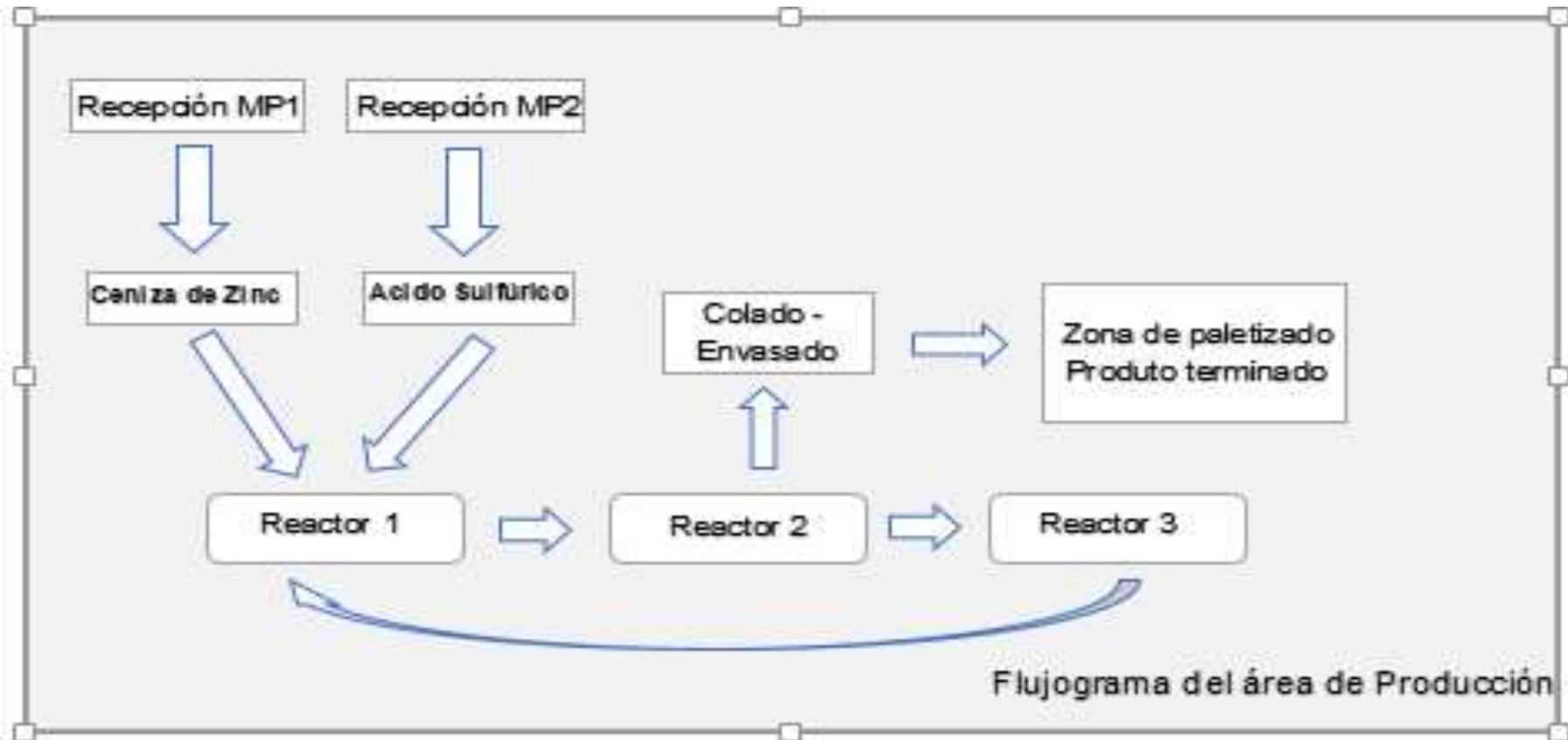
ÍTEM	CAUSAS	NÚMERO DE OCASIONES	TOTAL ACUMULADO	%	% ACUMULADO
1	Falta de plan de trabajo	21	21	23.60%	24%
2	Procesos ineficientes	17	38	19.10%	42.70%
3	Falta de maquinas	15	53	16.90%	59.55%
4	Herramientas obsoletas	13	66	14.60%	74%
5	Falta de mantenimiento	10	76	11.20%	85.39%
6	Paradas no planificadas	5	81	5.60%	91.01%
7	Cambio de proveedores	3	84	3.40%	94%
8	MP no conforme	2	86	2.20%	96.63%
9	Falta de Stock	1	87	1.10%	97.75%
10	Falta de Capacitación	1	88	1.10%	99%
11	Falta de Supervisión	1	89	1.10%	100.00%
		89		100%	

Anexo 5: Diagrama de Pareto



Elaboración Propia, 2021

Anexo 6: Flujoograma del área de Producción



Elaboración Propia, 2021

Anexo 7: Instrumentos de recolección de datos

Ficha 1: Registro de Tiempos

FICHA DE REGISTRO DE TIEMPOS				
Fecha			N. de Trabajadores:	
Área			O. Pedido:	
Operación:			Responsable:	
# de proceso	Descripción del proceso	Hora de Inicio	Hora de Terminó	Observación
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Registro total				

Ficha 2: Registro de Producción

FICHA DE REGISTRO DE PRODUCCION					
Fecha:			N. de trabajadores:		
Área:			O. pedido:		
Operación:			Responsable:		
ITEN	PRODUCTO	CANTIDAD 1	CANTIDAD 2	TOTAL	Observación
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

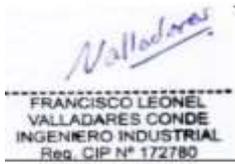
Anexo 8: Validación de Instrumentos

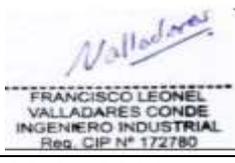
**FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO**

Nombre del instrumento	Ficha de registro de Tiempos
Objetivo del instrumento	Toma de datos para Medición de Tiempos
Nombres y apellidos del experto	Gerardo Sosa Panta
Documento de identidad	03591940
Años de experiencia en el área	8 años
Máximo Grado Académico	Magister Ingeniero Industrial
Nacionalidad	Peruana
Institución	Universidad Cesar Vallejo – Piura
Cargo	Docente
Número telefónico	969666758
Firma	
Fecha	20/07/2021

Nombre del instrumento	Ficha de registro de Producción
Objetivo del instrumento	Registro de cantidades producidas
Nombres y apellidos del experto	Gerardo Sosa Panta
Documento de identidad	03591940
Años de experiencia en el área	8 años
Máximo Grado Académico	Magister Ingeniero Industrial
Nacionalidad	Peruana
Institución	Universidad Cesar Vallejo – Piura
Cargo	Docente
Número telefónico	969666758
Firma	
Fecha	20/07/2021

## FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	Ficha de registro de Tiempos
Objetivo del instrumento	Toma de datos para Medición de Tiempos
Nombres y apellidos del experto	Ing. Francisco Leonel Valladares Conde
Documento de identidad	25744416
Años de experiencia en el área	26 años
Máximo Grado Académico	Magister
Nacionalidad	Peruana
Institución	Universidad Cesar Vallejo
Cargo	Supervisor PPPTII C10 Piura
Número telefónico	979287401
Firma	 FRANCISCO LEONEL VALLADARES CONDE INGENIERO INDUSTRIAL Reg. CIP N° 172780
Fecha	20/07/2021

Nombre del instrumento	Ficha de registro de Producción
Objetivo del instrumento	Registro de cantidades producidas
Nombres y apellidos del experto	Ing. Francisco Leonel Valladares Conde
Documento de identidad	25744416
Años de experiencia en el área	26 años
Máximo Grado Académico	Magister
Nacionalidad	Peruana
Institución	Universidad Cesar Vallejo
Cargo	Supervisor PPPTII C10 Piura
Número telefónico	979287401
Firma	 FRANCISCO LEONEL VALLADARES CONDE INGENIERO INDUSTRIAL Reg. CIP N° 172780
Fecha	20/07/2021

## FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	Ficha de registro de Tiempos
Objetivo del instrumento	Toma de datos para Medición de Tiempos
Nombres y apellidos del experto	José Pablo Rivera Rodríguez
Documento de identidad	25440246
Años de experiencia en el área	30 años
Máximo Grado Académico	Doctor
Nacionalidad	Peruana
Institución	UNAC / UCV / PEPSA
Cargo	Docente / Consultor de Proyectos
Número telefónico	991569128
Firma	
Fecha	10/09/2021

Nombre del instrumento	Ficha de registro de Producción
Objetivo del instrumento	Registro de cantidades producidas
Nombres y apellidos del experto	José Pablo Rivera Rodríguez
Documento de identidad	25440246
Años de experiencia en el área	30 años
Máximo Grado Académico	Doctor
Nacionalidad	Peruana
Institución	UNAC / UCV / PEPSA
Cargo	Docente / Consultor de Proyectos
Número telefónico	991569128
Firma	
Fecha	10/09/2021

Anexo 9: Formato de entrevista

**Entrevista dirigida**

**Tema:** Desarrollo de una alternativa de solución para la disminución de tiempo en el proceso de secado.

**Nombre del entrevistado:**

**Empresa:**

**Objetivo:** Brindar apoyo para una solución al tema seleccionado.

Preguntas:

1.- ¿Cuáles son los pasos para la elaboración del sulfato de zinc?

---

---

2.- ¿Cómo considera usted la forma en que se maneja el proceso de producción?

---

---

3.- ¿Según usted cuales son las deficiencias que tiene la empresa en referencia al proceso de producción?

---

---

4.- ¿Le gustaría a usted que el proceso de secado se incluya una máquina que agilice el proceso?, ¿Por qué?

---

---

Figura 9: Tanque Recolector



Figura 10: Bomba para mezcla



Figura 11: Tina de mezcla



Figura 12: Tina de reposo



Figura 13: Colado de producto



Figura 14: Envasado

