



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad
en el Molino Niki Corporación – 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Industrial

AUTORAS:

Diaz Murrieta, Milagros Jackeline (orcid.org/0000-0002-5896-0755)

Razuri Cruz, Tzutsumy Fatima (orcid.org/0000-0001-5106-2832)

ASESOR:

Dr. Cruz Salinas, Luis Edgardo (orcid.org/0000-0002-3856-3146)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Sistema de Gestión de la Seguridad y Calidad

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHEPÉN – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A mi estimado docente:

Le dedico este logro académico a ustedes, Dr. Luis Edgardo Cruz Salinas, Mg. José Sandoval y al Dr. Hugo García. Gracias por ser mis mentores y apoyo en esta emocionante jornada.

Con todo el cariño y gratitud.

Diaz Murrieta

Este estudio está dedicado a Dios quien me inspiró y me dio la sabiduría para llegar a este punto que es una parte importante de mi vida, también está dedicada a mis padres y familia porque con su apoyo y motivación me han ayudado a completar este logro.

Razuri Cruz

AGRADECIMIENTO

Expreso mi agradecimiento a:

La Universidad César Vallejo y docente de la Facultad de Ingeniería Industrial, por el inmenso apoyo en nuestra formación profesional.

Agradezco a mis padres por ser mi mayor apoyo en toda mi formación profesional, siempre con sus buenos consejos guiándome por el buen camino y el nunca rendirme.

Una vez más, agradecerles por todo lo que han hecho por nosotras.

Con gratitud,

Diaz Murrieta

Agradezco a mis padres por los consejos que me dieron y que me ayudaron tomando siempre las decisiones correctas y brindando apoyo emocional en momentos de crisis, a mis profesores, amigos y compañeros, quienes siempre han estado a mi lado en cada paso que se ha dado para lograr esta meta anhelada.

Razuri Cruz

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	8
3.1. Tipo y Diseño de investigación.....	8
3.2. Variables y operacionalización	8
3.3. Población, muestra y muestreo.....	9
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	10
3.5. Procedimientos	11
3.6. Métodos de análisis de datos	12
3.7. Aspectos éticos	12
IV. RESULTADOS	13
V. DISCUSIÓN.....	48
VI. CONCLUSIONES.....	52
VII. RECOMENDACIONES	53
REFERENCIAS.....	54
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Juicio de Expertos</i>	11
Tabla 2. <i>Productividad de materia prima</i>	16
Tabla 3. <i>Productividad del mano de obra</i>	17
Tabla 4. <i>Productividad de la máquina</i>	18
Tabla 5. <i>Productividad Multifactorial</i>	19
Tabla 6. <i>Planteamiento Kaizen</i>	20
Tabla 7. <i>Diagnóstico de las 5´S</i>	21
Tabla 8. <i>Acciones proyectadas</i>	25
Tabla 9. <i>Evaluación final de 5´S</i>	27
Tabla 10. <i>Diagnóstico del TPM</i>	28
Tabla 11. <i>OEE inicial</i>	29
Tabla 12. <i>Actividades de implementación del TPM</i>	30
Tabla 13. <i>Máquinas y equipos en el área de producción</i>	31
Tabla 14. <i>Programa de Mantenimiento Preventivo</i>	32
Tabla 15. <i>Paradas no Planificadas</i>	38
Tabla 16. <i>OEE Final</i>	39
Tabla 17. <i>Comparación antes y después de TPM y 5´S</i>	40
Tabla 18. <i>Productividad de Materia Prima Final</i>	41
Tabla 19. <i>Productividad mano de obra final</i>	42
Tabla 20. <i>Productividad de la máquina final</i>	43
Tabla 21. <i>Productividad multifactorial final</i>	44
Tabla 22. <i>Productividad antes y después de la mejora</i>	45
Tabla 23. <i>Prueba de normalidad</i>	46
Tabla 24. <i>Prueba de muestras emparejadas</i>	47

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Diagrama Ishikawa	13
<i>Figura 2.</i> Diagrama de Pareto	14
<i>Figura 3.</i> Diagrama de Operaciones del Proceso.....	15
<i>Figura 4.</i> Aplicación de la primera fase - Seiri	22
<i>Figura 5.</i> Aplicación de la segunda fase - Seiton.....	23
<i>Figura 6.</i> Aplicación de la tercera fase - Seiso	24
<i>Figura 7.</i> Aplicación de la cuarta fase - Seiketsu.....	26
<i>Figura 8.</i> Plan de mantenimiento.....	34
<i>Figura 9.</i> Período de tiempo para dar el mantenimiento.....	35
<i>Figura 10.</i> Condiciones de equipos	36
<i>Figura 11.</i> Mantenimiento autónomo	37

RESUMEN

La presente investigación, que tiene como título “Herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el Molino Niki Corporación – 2023”, teniendo como objetivo principal, implementar las herramientas lean manufacturing para incrementar la productividad en el molino Niki Corporación. El estudio es cuantitativo, de tipo aplicada y con diseño pre – experimental. Nuestra población fue toda el área de envasado y la muestra fue tomada en los meses de Junio a Septiembre del 2023 para conocer el antes y después de la producción, nuestro muestreo es por conveniencia. Las técnicas empleadas para la recolección de datos fueron las entrevistas y fichas de observación. Los datos se analizaron mediante el software SPSS, con esa información se determinó la productividad inicial. Por ende, las herramientas Lean Manufacturing implementadas que son: las 5S, Kaizen y TPM. Finalmente se hizo la comparación necesaria al implementar las dichas herramientas se obtuvo un resultado positivo en la producción del molino, obteniendo así el incremento de la productividad en un 18%.

Palabras clave: Lean Manufacturing, productividad, incremento, 5S, Kaizen, TPM.

ABSTRACT

The present research, which is titled "Lean Manufacturing Tools to increase productivity at the Niki Corporación Mill - 2023", has as its main objective, implementing lean manufacturing tools to increase productivity at the Niki Corporación mill. The study is quantitative, applied and with a pre-experimental design. Our population was the entire packaging area and the sample was taken in the months of June to September 2023 to know the before and after production, our sampling is for convenience. The techniques used to collect data were interviews and observation sheets. The data was analyzed using SPSS software, with that information the initial productivity was determined. Therefore, the Lean Manufacturing tools implemented are: 5S, Kaizen and TPM. Finally, the necessary comparison was made when implementing these tools, a positive result was obtained in the production of the mill, thus obtaining an increase in productivity by 18%.

Keywords: Lean Manufacturing, productivity, increase, 5S, Kaizen, TPM.

I. INTRODUCCIÓN

Según las reseñas de la Dirección General de Aduanas, del 1 de marzo al 7 de julio, el número de solicitudes de exportación de granos ascendió a cerca de 447 mil toneladas por valor de 187,7 millones de dólares, un 179% más en volumen. y un recibo de caja igual al 125%. Los principales mercados son México y Perú, seguido de Panamá, que compró 105 toneladas de arroz uruguayo en una licitación internacional, Favorable coyuntura exportadora de arroz de Uruguay, (2020).

La mejora continua funciona en el sistema basado en la filosofía Kaizen y así poder evaluar si es efectivo el sistema. Pues enunció los principios del método Kaizen y las metodologías disponibles que permite realizar la evaluación de la eficacia Cwikla, Cwikla, Gwiazda, Banas, Foit (2028). En la Federación Rusa, se están desarrollando programas para el perfeccionamiento de la mejora continua en muchos sectores industriales de la actividad económica. Estos programas conducen a la modernización de todos los procesos y etapas tecnológicas de la producción Osipova & Petrov (2020).

El molino dio inicio en el 2006 con el nombre de "Molino Muñoz" en la Provincia de Chepén, el gerente en aquellos años fue el Sr Humberto Muñoz, es una empresa familiar que inició con la fundación de los tres hermanos, con el paso de los años la razón social seguía siendo con la misma, en el año 2015 se logran postular para ser los proveedores de Qali warma. La empresa cuenta con la validación HACCP y se cambió de razón social, considerado como plan estratégico. Pasando por varios nombres a lo largo del tiempo como "Mega Planta" luego "World Corporation" y es así como la empresa finalmente en el año 2019 se pasó a llamar "Niki Corporación" tiene como fin el seguir la tradición familiar para satisfacer los requerimientos de nuestra cartera de clientes. De a pocos fue incrementando el molino, antes pilaban 50 a 100 sacos de arroz, actualmente pilan entre 400 a 500, y actualmente somos los proveedores del programa nacional "Qali warma". El grupo familiar también cuenta con diferentes industrias alimentarias a nivel nacional.

El objetivo de la organización es reducir pérdidas y en el mejor de los casos eliminarlas, es decir todas aquellas actividades que no aportan valor, lo que implica directamente la disminución de precio y la mejora de la cuenta de pérdidas y ganancias. El pensamiento Lean combina varias herramientas para lograr este objetivo. Para ser más competitivos en un mundo globalizado, las empresas necesitan incorporar tecnologías avanzadas en sus funciones de producción. La capacitación requerida en esta área de especialidad le permitirá avanzar en esta importante área, y las herramientas de Lean Manufacturing pueden marcar una diferencia significativa Carreras (2021).

La empresa cuenta con diversas áreas en la planta industrial, específicamente en el área de envasado, la cual es el área en donde nos centraremos para aplicar la mejora continua. En el área de producción se cuentan con 7 máquinas envasadoras de las cuales 2 de ellas se encuentran sin uso en la producción y de las otras 5 que restan, solo 3 de ellas cumplen con su funcionamiento de manera adecuada, por otro lado, las 2 que restan, no logran realizar su función de forma óptima, ya que existe ausencia de mano de obra capacitada, dando como resultado que no se llegue a cumplir con la meta de 30 toneladas de arroz diarias que se deberían producir. Para cada máquina se necesitan 3 personas, 1 para la verificación del sellado y peso de las bolsas, 1 para orden en fila y 1 para empacar. Dentro del área de envasado se cuentan con 8 personas para la producción, adicional 3 practicantes, por ello nos planteamos lo siguiente: ¿De qué manera las herramientas Lean Manufacturing incrementan la productividad en el molino Niki Corporación – 2023?

El trabajo de investigación se justifica de manera teórica, por el proceso de mejora continua debe proporcionar casos de uso que permitan el uso más óptimo de los recursos para reducir progresivamente retrasos, costos operativos o errores. Carrillo; Alvis; Mendoza y Cohen (2019).

Para la elaboración de nuestro trabajo investigativo nos planteamos el realizar el siguiente objetivo general, Implementar las herramientas lean

manufacturing para incrementar la productividad en el molino Niki Corporación - 2023”, como objetivos específicos tenemos. Determinar la situación actual del molino Niki Corporación, determinar la productividad inicial del molino Niki Corporación, Aplicar las herramientas lean manufacturing en el molino Niki Corporación, calcular la productividad después de la mejora en el molino Niki Corporación.

Como hipótesis de esta investigación: Las herramientas Lean Manufacturing incrementan la productividad en el molino Niki Corporación.

II. MARCO TEÓRICO

En investigaciones similares en el ámbito nacional tenemos a Hernández & Ortiz (2022), que tuvo como objetivo determinar la aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la planta Don Pancho EIRL. Se realizó una investigación de tipo aplicada con diseño experimental. La población analizada en el estudio está compuesta por datos cuantitativos sobre los procesos de producción de arroz. Las técnicas y herramientas utilizadas para la recolección de datos fueron entrevistas guiadas, observaciones y análisis de documentos. Después de implementar herramientas de manufactura esbelta, la productividad de Don Pancho Company mejoró y logró un aumento del índice compuesto de 1,33 a 1,51, un cambio del 13,5%.

De igual manera Flores (2023), en su investigación tuvo como objetivo determinar si las herramientas de Lean Manufacturing mejoran la productividad en los procesos de fabricación de barras antivuelco. Se realizó un estudio cuasiexperimental y longitudinal, aplicado e intermedio, ya que se estudiarían ambas variables para determinar el alcance de la relación entre ambas variables. El mapeo de flujo de valor, 5 'S y Kaizen se utilizan como herramientas para optimizar recursos en el área de producción, identificar desperdicios y eliminar actividades repetitivas. En resumen, la productividad laboral se logró aumentar del 20% al 31% produciendo 15 barras antivuelco en 9 días.

Además; Alvarado & Bautista (2022), el objetivo de su investigación fue mejorar la productividad de las empresas agroindustriales proponiendo la introducción de herramientas de manufactura esbelta en el área de producción del proceso de hackeo del arándano. Con diagnósticos detallados, podemos encontrar errores dentro del rango anterior, que se reflejarán en el diagrama de Ishikawa y el diagrama de Pareto 80-20. Utilizamos las herramientas SMED, Layout, Andon, 5s, Pokayoke y

Clasificación ABC para identificar áreas de mejora, lo que resultó en un aumento de productividad del 88,12%.

En investigaciones similares en el ámbito internacional tenemos a Vargas, Muratalla & Jiménez (2018), el objetivo general de su investigación es analizar el impacto de la introducción de herramientas de Lean Manufacturing en la mejora continua y optimización de los sistemas productivos, utilizando como apoyo encuestas, herramientas de recogida de datos y procesamiento estadístico. Después de aplicar herramientas lean, se logró incrementar la eficiencia del área en un 50% y reducir los costos de producción, inventario y calidad en un 40%. Al final, el porcentaje del tiempo de entrega se redujo al 25%, el costo de compra se redujo al 20% y se lograron mejoras continuas en varios procesos del sistema productivo.

Por otro lado; Salgado (2018), en su investigación que lleva como objetivo mejorar la productividad en Urbano Express mediante las herramientas de "Lean Manufacturing", después de ello se identificó las actividades que no crean valor realizada por el personal. La información se identificó mediante análisis de Pareto y diagrama de Ishikawa. Después utilizaron las herramientas como el 5s y SMED, y al aplicar las herramientas como resultados el incremento de su productividad de un 69% a un 75% en el servicio bancario, un 80% a 85% en servicios a domicilios, y la reducción en un 10% de dos procesos.

Landazábal (2019), el objetivo principal de su trabajo de investigación, es formar un concepto de fabricación sostenible utilizando materiales esbeltos y confiabilidad del sistema, para promover el beneficio mutuo a través de la mejora y optimización de productos y procesos. Para lograr esto, se toman medidas en los sistemas actuales, así como en los sistemas que se están planificando o mejorando para perfeccionar la eficacia operativa, monitorear las técnicas operativas, la calidad ambiental y más. herramientas y animar al personal de la empresa. Dichos estudios se presentan de manera descriptiva, contruidos a partir de herramientas lean como las herramientas de las cinco S (5S) y la herramienta de confiabilidad.

En cuanto a las teorías que avalan nuestra investigación, se tiene a Boñón (2022), que manifiestan que Lean Manufacturing es una metodología de trabajo que tiene como objetivo mejorar y eliminar actividades que no aportan beneficios en la producción, requiriendo la participación de todos los empleados para lograr el propósito. Estas herramientas son técnicas para mejorar y optimizar los sistemas de producción.

En el proyecto de investigación se consideró 3 metodologías de mejora continua, las cuales son: Metodología 5'S: El objetivo de 5's es formar un ambiente laboral agradable, eficiente, seguro y ordenado mediante la implementación del método de los 5's, para que las producciones diarias se realicen de manera eficiente cumpliendo con los tipos de calidad de los servicios solicitados, Jara (2017).

Según Merlo y Ojeda (2017) en su tesis mencionaron que su objetivo fue la propuesta de implementar herramientas lean manufacturing en la producción de pastas gourmet para el mejoramiento de su productividad. Fue un estudio de diseño preexperimental, de temporalidad transversal, de nivel descriptivo, su población fueron todos los procesos que están involucrados en las áreas de la empresa en estudio; se emplearon dos herramientas de recolección de datos: la guía de entrevista y la ficha de observación directa. Dando como resultados el aumento de la productividad de mano laboral y materia prima, siendo 258u/h-h a 272u/h-h y 82% a 87% respectivamente. Concluyeron que pudieron medir la productividad antes y después de implementar herramientas lean manufacturing, que hubo un aumento en la productividad laboral y de materia prima, entre otros más.

El programa de los 5 's cuenta con cinco pilares muy importantes. SEIRI (Clasificar): Descartar todo lo que no sirve de lo necesario. SEITON (Ordenar): Formar un lugar específico para cada cosa. SEISO (Limpieza): Mantener limpio el área de trabajo. SEIKETSU (Estandarización): Realizar controles, tableros de programación del trabajo y organizar los procedimientos de trabajo. SHITSUKE (Disciplina): Asegurarse que los operarios se le haga un hábito y cumplir con las 5s para mantener correctamente los procesos.

Por otro lado, se tiene a kaizen que es una de las herramientas que se utilizan ampliamente, especialmente en Asia, para mejorar los factores relacionados con el desempeño de las organizaciones empresariales, cuyos beneficios son bien conocidos Bete y Tesfaye (2020), Kaizen es amigable y participativo porque está diseñado para usar un conjunto de ideas y puntos de vista que los gerentes y empleados crean y refinan a través de la observación y la experimentación. Kaizen mejora el rendimiento de forma gradual, gradual y paso a paso Otsuka y Ben (2022).

Del mismo modo, el Mantenimiento Productivo Total (TPM), que es un enfoque progresivo basado en conceptos japoneses, que se centra en la conversación y utilización de los recursos. El propósito del TPM es poner a todos los empleados en control de su lugar de trabajo. Esto significa que los miembros del equipo de gestión en todos los niveles deben participar en las inspecciones, el mantenimiento preventivo y el mantenimiento de las maquinarias utilizadas en el trabajo Fractal (2023).

Cabe destacar que cuando se habla de productividad, por lo general hace referencia al proceso en la que interactúan diversos componentes y actividades para poder obtener un producto, al implementar mejoras estas se entienden que, con menor cantidad de recursos o lo mismo se deben obtener mayores resultados Medina (2018).

En otras teorías, la productividad es un indicador que evalúa el uso de los recursos de una empresa y contribuye a la mejora de los procesos. Las mejoras de los procesos determinan en marcha el uso de bienes en la elaboración de productos y servicios; Chase, Jacobs & Aquilano (2017).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de investigación.

Tipo de Investigación

Este proyecto de investigación es aplicado en el sentido de que utiliza herramientas de mejora continua ya aprobadas, para incrementar la eficiencia y mejorar la productividad, asimismo responder a la realidad problemática.

Diseño de Investigación

El diseño de investigación es pre experimental evaluando la variable dependiente (productividad) antes y después de aplicar las herramientas lean.

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente (Herramientas Lean Manufacturing): Este es un sistema de gestión de procesos que se especializa en controlar los procesos de producción. Para lograr este objetivo, debe eliminar actividades que no agreguen valor a sus procesos o clientes. Intenta optimizar tus sistemas de producción y eliminar actividades que no aportan valor, Andreu (2023).

Dimensiones: TPM, Kaizen y 5'S

Variable dependiente (Productividad): La productividad es la relación entre la salida y la entrada del proceso. La productividad incrementa cuando aumenta en correlación con un nivel constante de insumos, o cuando los insumos reducen en relación a la producción. Por ende, los indicadores de productividad describen la eficacia con la que se utilizan los recursos de la organización para producir productos, Reyes (2021).

Dimensiones: Productividad de materia prima, Productividad de mano de obra y Productividad Multifactorial.

Definición conceptual: Un método de utilizar diferentes herramientas para eliminar todos los tiempos muertos o acciones que no desarrollan o

suman valor al producto, servicio o proceso donde se implementa el marco de mejora. Mayor calidad garantizada.

Definición operacional:

Lean manufacturing es uno de los métodos que se implementa ampliamente para reducir la aparición de productos defectuosos y desperdicios que no aportan valor agregado por ello se evaluó mediante las siguientes: 5S, kaizen y TPM Putri y Dona (2019).

Indicadores:

Variable independiente: Lean Manufacturing

TPM: Mantenimiento autónomo, Mantenimiento planificado, Capacitación, Eficiencia Global de equipos.

Kaizen: Planear, Hacer, Verificar, Actuar.

5´S; Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke.

Variable dependiente: Productividad

Productividad de materia prima: $\frac{\text{Producción}}{\text{Materia prima}}$

Productividad mano de obra: $\frac{\text{Producción}}{\text{Mano de obra}}$

Productividad Multifactorial: $\sum Pmp + Pmo$

Escala de medición: Razón

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población:

Nuestra población de investigación serán los procesos de las áreas de producción en el molino Niki corporación del Perú E.I.R.L.

- **Criterios de inclusión:** Todos los elementos que conforman los procesos de las áreas de producción en el molino Niki corporación, Chepén.

- **Criterios de exclusión:** Todos los elementos que no forman parte del proceso productivo de las áreas de producción en el molino Niki corporación, Chepén.

3.3.2. Muestra:

Nuestra muestra estará centrada en el proceso del área de envasado.

3.3.3. Muestreo:

Es no probabilístico por conveniencia, pues es a conveniencia del investigador.

3.3.4. Unidad de análisis:

La unidad de análisis está conformada por cada proceso de las áreas de producción del molino.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se emplea la metodología de observación junto con su correspondiente formulario de registro para llevar a cabo la recopilación de datos.

Las técnicas para la recolección de datos, es definida por Tamayo (2027), de la siguiente manera: es el último operador del diseño de investigación y que define especialmente cómo se hizo la indagación.

Instrumentos de recolección de datos: Utilizamos un cuestionario específicamente diseñado para medir las variables de investigación identificadas como Lean Manufacturing y Producción.

Para la obtención de los datos necesarios gracias al cuestionario como instrumento de recolección, según Hernández (2018), nos muestra las preguntas más utilizadas en la recolección de datos, esto incluye preguntas relacionadas con uno o más temas a valorar.

Validez

Según Hernández & Mendoza (2018), describen la validación como valor con que un instrumento mide efectivamente la variable que pretende medir. El proceso para hacer la validación de nuestro proyecto es a través del juicio de expertos.

La validez del proyecto fue juzgada por tres expertos que revisaron nuestras herramientas de recopilación de datos, emitieron la aceptación de nuestro proyecto de trabajo y entregaron la documentación necesaria solicitada por la Universidad César Vallejo.

Tabla 1. *Juicio de Expertos*

N°	Nombres y Apellidos de los Jueces Expertos	Aplicable
1	Dr. Marco Alejandro Robles Lora	X
2	Dr. Luis Edgardo Cruz Salinas	X
3	Mg. Carlos José Sandoval Reyes	X

Fuente: Elaboración propia.

3.5. Procedimientos

Para la elaboración de nuestra investigación se envió una Carta de Autorización (Anexo). Para evaluar el estado actual del molino, se recabaron datos a través de la observación, empleando una Ficha de Recolección de Datos para identificar las razones detrás de la disminución en la productividad. Además, se llevó a cabo una entrevista con el Gerente General utilizando una Guía de Entrevista para obtener información. También, se utilizó una Ficha de Recolección de Datos para determinar la productividad inicial.

Para la aplicación de Lean Manufacturing, se consideró las herramientas Kaizen, 5s y Mantenimiento Productivo Total (TPM) que consistió en la aplicación de estas mejoras para que, a través de la utilización de estas, y la disciplina constatare que ayudaron a incrementar la producción.

3.6. Métodos de análisis de datos

Análisis descriptivo: Se realizará el análisis estadístico de los datos para recopilar la información utilizando el software Microsoft Excel 2022. Se procedió a utilizar tablas y gráficos con su interpretación, mostrando los resultados de los datos obtenidos por el instrumento de medición utilizado, mostrando el comportamiento de las variables de estudio.

Análisis inferencial: Para probar la hipótesis se llevó a cabo la comprobación de la hipótesis propuesta mediante la aplicación de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, seguida por una prueba T de Student. El estudio fue llevado a cabo utilizando el programa SPSS.

3.7. Aspectos éticos

Se respetarán los derechos de propiedad intelectual, la fiabilidad de los datos transmitidos empresa no se revelará la identidad de las personas involucradas. Confidencialidad, no se divulga la identidad del participante. Los resultados que se presentarán serán válidos y comprobados, por tres expertos, se plasmarán los datos reales que se obtendrán y no serán alterados o tomados de otras fuentes.

IV. RESULTADOS

OE 1: Determinar la situación actual de la empresa.

Con el objetivo de conocer la situación actual del molino se determinaron los problemas que tiene el área de envasado, una vez teniendo claro las causas procedemos hacer el análisis de Ishikawa.

En la siguiente figura vemos las causas que existen en el área de envasado del molino Niki Corporación.

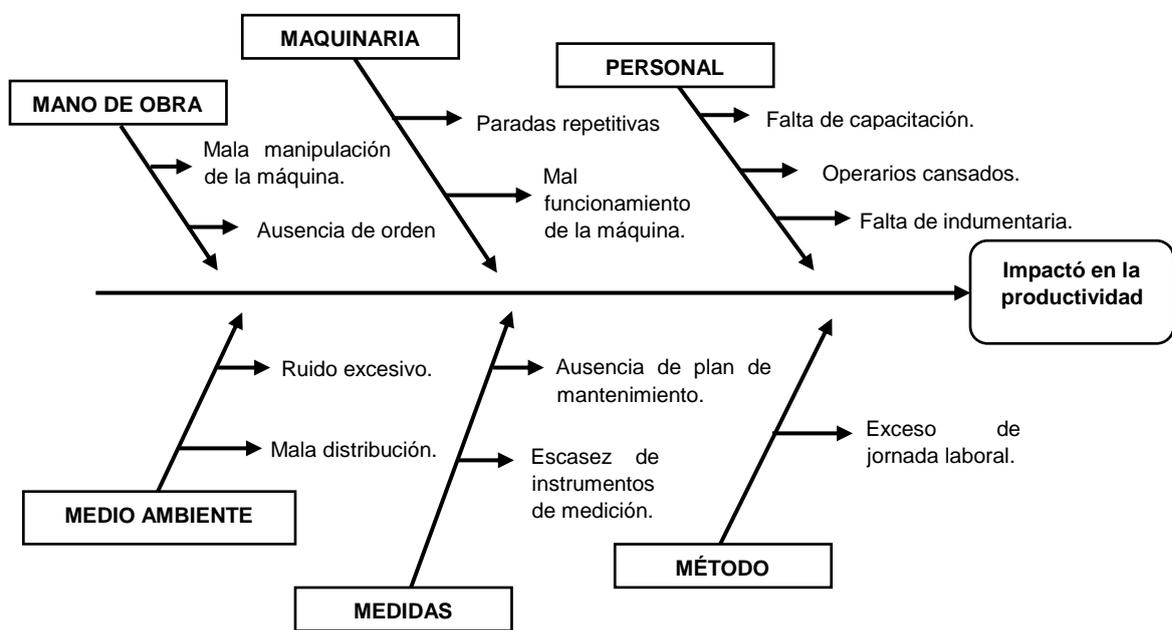


Figura 1. Diagrama Ishikawa

Interpretación:

Se encontraron muchos problemas dentro del área de envasado, los cuales causan la baja productividad y retrasos en la producción, trayendo consigo la pérdida de costos.

Luego, se realizó el gráfico de Pareto para conocer las causas que más problemas generan.

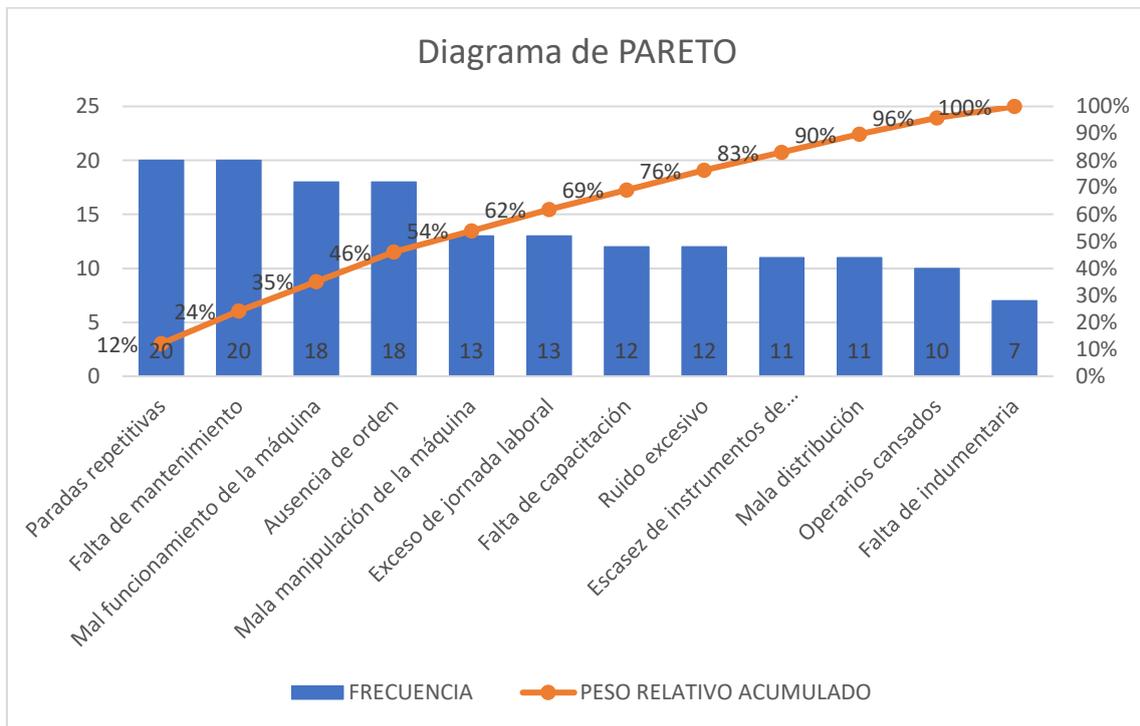


Figura 2. Diagrama de Pareto

Interpretación:

Según la figura 2, se observa que hasta el 54% acumulado son los problemas que tienen más frecuencia que se tiene que solucionar, las cuales son las paradas repetitivas, la falta de mantenimiento, la ausencia de orden y la mala manipulación de las máquinas.

ÁREA:	ENVASADO	FECHA
REALIZADO POR:	DIAZ MURRIETA, MILAGROS	12/10/2023

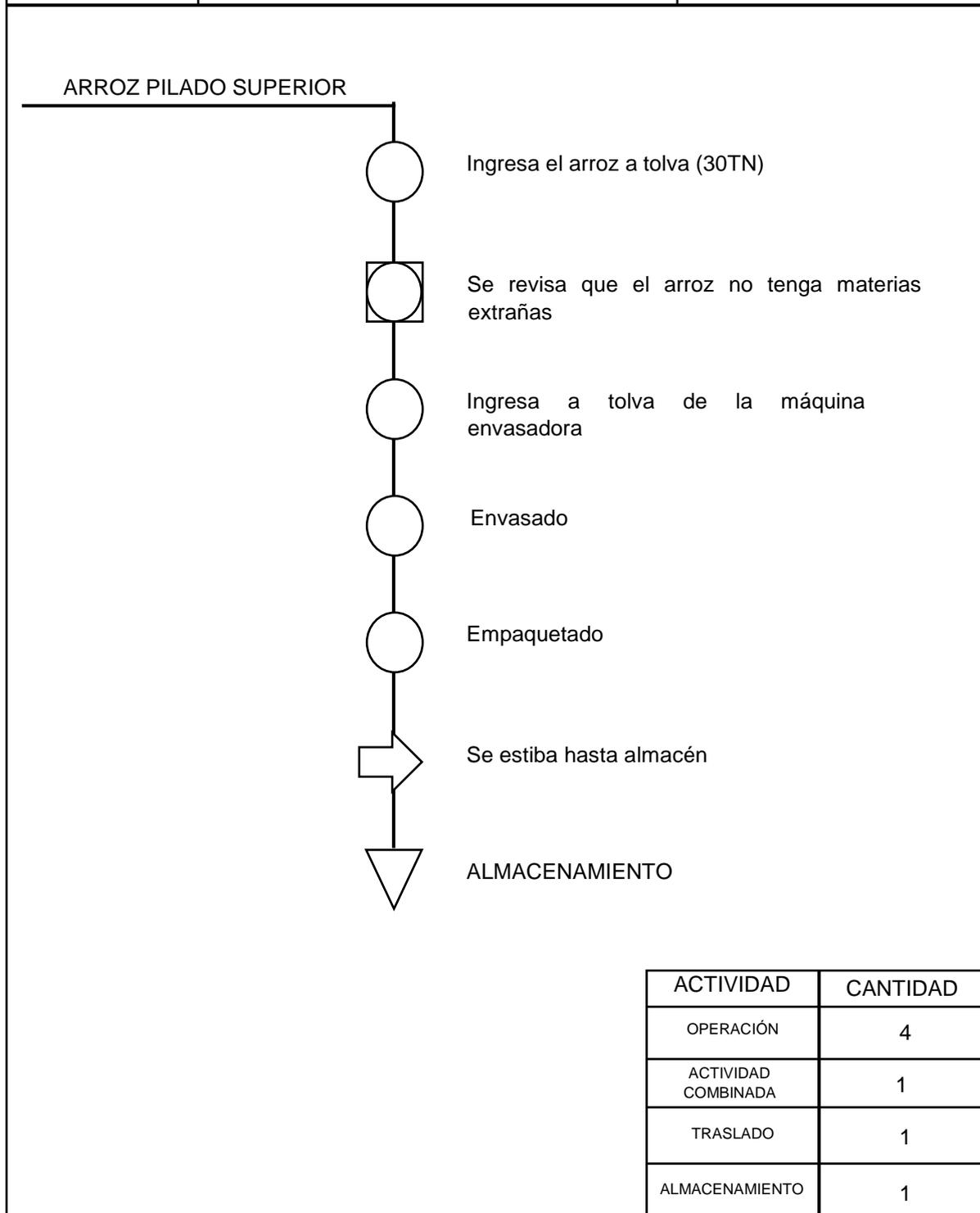


Figura 3. Diagrama de Operaciones del Proceso

OE2: Determinar la productividad inicial

Para calcular los indicadores de productividad, por lo cual para saber la productividad inicial en la que se encuentra el molino se recogió la información y se realizaron las siguientes tablas, donde tomamos datos de mes en seis semanas.

Tabla 2. *Productividad de materia prima*

Mes	Semana	Producción real (KG)	Producción programada (KG)	Producción trabajo
Jun-23	S1	141150	180000	78%
	S2	139140	180000	77%
	S3	137640	180000	76%
Jul-23	S1	145680	180000	81%
	S2	140400	180000	78%
	S3	154170	180000	86%
Promedio inicial				79%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 2 se aprecia que el promedio inicial de la productividad de materia prima es de 79%.

Tabla 3. *Productividad del mano de obra*

Mes	Semana	Producción real (KG)	Horas hombre	Producción mano de obra (kilos/horas-hombre)
	S1	141150	480	294
Jun-23	S2	139140	480	290
	S3	137640	480	287
	S1	145680	480	304
Jul-23	S2	140400	480	293
	S3	154170	480	321
Promedio inicial				298

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3 podemos observar que la media inicial de la eficiencia laboral es de 298 kilogramos por hora-hombre.

Tabla 4. *Productividad de la máquina*

Mes	Semana	Producción real (KG)	Horas máquinas	Productividad de la máquina (kg/horas máquina)
	S1	141150	422	334
Jun-23	S2	139140	416	334
	S3	137640	318	433
	S1	145680	427	341
Jul-23	S2	140400	303	463
	S3	154170	417	370
Promedio inicial				379.3

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4 observamos que la productividad de la máquina inicial es de 379.3 horas por máquina.

En cuanto a la productividad multifactorial, se calculó el costo por cada kilogramo de arroz, determinando la producción en moneda local. Además, se evidenció que la productividad experimenta variaciones de un mes a otro.

Tabla 5. Productividad Multifactorial

Mes	Semana	Producción de arroz soles	Horas hombre en soles	Hora máquina en soles	Productividad multifactorial
	S1	606945	2400	1266	165.561
Jun-23	S2	598302	2400	1248	164.008
	S3	591852	2400	954	176.462
	S1	626424	2400	1281	170.178
Jul-23	S2	603720	2400	909	182.448
	S3	662931	2400	1251	181.575
Promedio inicial		605448.6	14400	6909	173.372

En la tabla 5, se puede inferir que cada cien soles invertidos en mano de obra y materias primas generan un rendimiento de 173.372 soles.

OE3: Implementar las herramientas lean manufacturing en la empresa

Se eligió una herramienta de lean para abordar cada causa identificada del problema.

Aplicación de Kaizen

Kaizen se utiliza ampliamente para mejorar continuamente los procesos y operaciones. Fomenta una cultura de mejora gradual y sostenible.

En esta fase se utilizó el ciclo de Deming o ciclo PHRA ya que es una herramienta de implementación debido a la rapidez con la que se puede implementar.

Planear: en esta fase se utilizó información obtenida previamente en el diagrama de Ishikawa y Pareto de ello se pudo obtener

Tabla 6. *Planteamiento Kaizen*

PROBLEMA	MEJORAR	OBJETIVO
Paradas repetitivas		
Falta de mantenimiento Mal funcionamiento de la máquina	Mantenimiento productivo total (TPM).	Aumentar en 10% la eficiencia global de los equipos.
Ausencia de orden	5´S	Aumentar en un 50% la organización y la limpieza del lugar de trabajo.

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera, a través de las siguientes fases se implementó los métodos seleccionados en la tabla6.

Hacer: Cumplimiento de los planes

Fase 1: Aplicación de las 5s:

En esta fase, se aplicó la metodología 5S debido al desorden de materiales, como envoltorios o sacos, que se encontraban sobre las máquinas, obstaculizando la ejecución adecuada y cómoda de las tareas por parte de los operadores.

Inicialmente, se empleó una lista de verificación para evaluar el grado de cumplimiento. En cada etapa, se utilizó una escala Likert, donde 1 indica un desempeño muy deficiente y 5 representa un desempeño excelente. Los resultados se presentan a continuación.

Tabla 7. *Diagnóstico de las 5'S*

ID	5S	Puntaje calificado	Objetivo
1s	Clasificar	2	5
2s	Ordenar	3	5
3s	Limpieza	3	5
4s	Estandarizar	1	5
5s	Disciplina	1	5
Puntuación 5s		10	25
Nivel de cumplimiento		40%	100%

Fuente: Elaboración propia.

En el nivel inicial de cumplimiento de los 5S se encontró en un 40%, siendo la falta de limpieza y orden el problema más frecuente, lo que motivó el desarrollo de las etapas posteriores.

Clasificar: Con la ayuda de todo el personal, tomamos las medidas necesarias para separar los objetos innecesarios que estaban obstruyendo el paso debido a la aglomeración de objetos.

Esta actividad es fundamental, ya que permitió organizar y categorizar los productos en función de sus características, lo que facilita su almacenamiento y seguimiento



Figura 4. Aplicación de la primera fase - Seiri

Descripción: En la imagen se puede observar que con ayuda del personal se pudo clasificar los objetos que eran necesarios y los que no hacían falta.

Ordenar: Con la ayuda de todos los operadores, pudieron realizar las acciones luego de determinar qué hacer con cada objeto, lo que llevó a un mayor conocimiento de las instalaciones.

Asimismo, mientras se llevaban a cabo las actividades, se evidenció una distribución inadecuada de los materiales. Estos fueron reorganizados para optimizar el espacio y reducir los desplazamientos.



Figura 5. Aplicación de la segunda fase - Seiton

Descripción: En la imagen se puede observar cómo se empezó a ordenar y distribuir de manera óptima para apilar los bolsones.

Fase 2;

Limpieza: Se identificaron todas las áreas con acumulación de suciedad, y se llevó a cabo una limpieza minuciosa en todas las instalaciones de la empresa. Además, se realizó una limpieza a fondo en las zonas de producción y empaque, eliminando la suciedad de todos los espacios disponibles.



Figura 6. Aplicación de la tercera fase - Seiso

Descripción: En la imagen se puede observar cómo se fue limpiando y dando mejor orden.

En esta fase, se aplicó el concepto de mantenimiento autónomo, llevando a cabo las acciones detalladas en la tabla siguiente:

Tabla 8. *Acciones proyectadas*

Situaciones	Acciones
Pérdidas por reducciones y averías en el funcionamiento.	Se inspeccionaron los tornillos que pudieran estar flojos, se evaluó la presencia de suciedad y se examinó la posible presencia de contaminantes.
Degradación rápida	Se realizaron inspecciones se realizaron cambios de nivel de aceite.
Mantenimiento básico	Se completó la limpieza, organización, lubricación, inspección y ajuste de tuercas y pernos.
Forzar la acción de un comando	Al exceder los límites de velocidad listados en el manual de operaciones, se corrigió la operación.
Inspección de limpieza	Se mejoró el estado básico del equipo, se encontraron anomalías, se repararon fallas y se eliminó el polvo y los escombros.

Fuente: Elaboración propia.

Fase 3:

Estandarización: Las inspecciones permitieron mejorar los procesos de categorización y limpieza, así como la implementación de estándares para cumplir con todos los protocolos anteriores.



Figura 7. Aplicación de la cuarta fase - Seiketsu

Descripción: En la imagen se observa como con constancia y práctica se puede mantener el orden.

Fase 4:

Disciplina:

Cuando las tareas se realizan de manera constante durante un tiempo, los empleados de la empresa desarrollan buenos hábitos al realizarlas. Además, se les indicaron pautas de 5 minutos donde se les recordó las ventajas de las 5S.

Tabla 9. *Evaluación final de 5'S*

ID	5S	Puntaje calificado	Objetivo
1s	Clasificar	5	5
2s	Ordenar	5	5
3s	Limpieza	5	5
4s	Estandarizar	4	5
5s	Disciplina	4	5
Puntuación 5s		23	25
Nivel de cumplimiento		92%	100%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 9, el nivel de cumplimiento de las 5S se logró mejorar en un 92%, logrando así mejorar el orden en el área de estudio.

Fase 5: Aplicación del mantenimiento productivo total (TPM).

Previo al empleo de la herramienta, se evaluó la eficiencia global inicial (OEE) para analizar la condición actual y el potencial de mejora. Se registraron las interrupciones no programadas que impactaron la producción, identificando como principales causas problemas con la maquinaria (desgaste), deterioro de piezas por corrosión, y complicaciones con las instalaciones eléctricas, entre otros.

Tabla 10. *Diagnóstico del TPM*

Tiempo de paradas no planificadas						
Máquina	Jun-23			Jul-23		
	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 1	Sem 2	Sem 3
1	2.30	1.20	1.21	1.23	1.20	1.30
2	2.30	1.20	0.33	2.30	1.56	0.55
3	1.20	1.40	1.30	1.22	1.20	1.32
4	1.20	1.30	0.50	1.20	1.13	1.20
5	1.30	0.54	0.44	1.32	1.54	1.24
Total	17.89			19.51		

Fuente: Elaboración propia.

Se introdujo un horario no programado que perjudicó la producción, estas fueron 17.89 horas en Junio, y 19.51 horas en Julio, como nos muestra la tabla 10.

Se analizó el índice OEE, y los cálculos respectivos están detallados en los anexos adjuntos. Las conclusiones derivadas de esta evaluación son las siguientes.

Tabla 11. *OEE inicial*

Mes	Disponibilidad	Rendimiento	Calidad	OEE
Jun-23	0.90	0.77	0.993	69.23%
Jul-23	0.89	0.82	0.994	72.25%
OEE		70.74%		

Fuente: Elaboración propia.

Con datos mensuales se puede afirmar que la eficiencia global de la planta fue del 70,74%. Esta cifra se interpreta de acuerdo con las normas internacionales en el sentido de que la planta experimenta pérdidas periódicas de producción y sólo puede justificarse mediante mejoras en el proceso.

Por ello se plantearon las diversas actividades que ayudarán a la implementación del TPM de manera factible y eficaz

Tabla 12. *Actividades de implementación del TPM*

Etapa	Actividades
Planificación	Compromiso con la alta gerencia.
	Decidir qué maquinaria y equipos se utilizarán en la gestión del mantenimiento.
	Establecer un cronograma de capacitación para el mantenimiento autónomo y enfatizar la importancia de la metodología propuesta.
	Distribuir funciones entre los empleados de la empresa.
	Planifica tu mantenimiento autónomo y preventivo.
Ejecución	Aceptación de la metodología TPM por parte de la dirección.
	Realizar la capacitación según lo programado.
	Realizar actividades de mantenimiento preventivo y autónomo del programa.
Control	Enumere las fallas que ocurrieron durante el mes en el formato utilizado.
	Controlar las medidas autónomas y preventivas del programa de mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia.

Fase 6.

Se Identificaron las máquinas en la empresa con mayor tiempo de paradas

Tabla 13. *Máquinas y equipos en el área de producción*

CÓDIGO	MÁQUINA	CANTIDAD
DCD	Descascaradora	1
ZAD	Zaranda	1
DPD	Despedradora	1
CFD	Clasificador	1
TLV	Tolva	1
PLD	Pulidora	2
CLD	Calibradores	1
VTP	Ventilador de Pajilla	1
SLD	Selladora	2
BLA	BALANZA	1
ENV	Envasadoras	5

Fuente: Elaboración propia.

Dentro de los tiempos asignados, realizar tareas de mantenimiento. Todos los equipos de protección personal deben estar a disposición del personal encargado de realizar las tareas de mantenimiento. Reconocer la importancia del TPM y aceptar la responsabilidad por él.

Fase 7

Como se puede observar en la siguiente tabla, el TPM nos dio la capacidad de implementar un programa de mantenimiento preventivo.

Tabla 14. Programa de Mantenimiento Preventivo.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
CÓDIGO	MÁQUINA/EQUIPO	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	RECURSO HUMANO
		Revisión y control	Diario	Maquinista
		Engrase de rodaje	Semanal	Maquinista
		Limpieza de cámara de ventilador	Quincenal	Maquinista
DCD	Descascaradora	engrase de brazo móvil	Semanal	Maquinista
		Cambio de rodajes	Anual	Maquinista
		Limpieza General	Mensual	Máquina y personal de producción
		Revisión eléctrica	Trimestral	Externo
		Revisión y control	Diario	Maquinista
		Limpieza de mallas	Semanal	Maquinista
		Inspección de zaranda	Mensual	Maquinista
ZAD	Zaranda	Lubricación de rodajes	Quincenal	Máquina y personal de producción
		Cambio de rodajes	Semestral	Maquinista
		Limpieza General	Mensual	Máquina y personal de producción
		Revisión eléctrica	Trimestral	Externo
		Revisión y control	Diario	Maquinista
DPD	Despedradora	Engrase de rodaje	Semanal	Maquinista
		Limpieza de cámara de ventilador	Quincenal	Maquinista

		engrase de brazo móvil	Semanal	Maquinista
		Cambio de rodajes	Anual	Maquinista
		Limpieza General	Mensual	Maquina y personal de producción
		Revisión eléctrica	Trimestral	Externo
		Revisión y control	Diario	Maquinista
		engrase de bocinas	Semanal	Maquinista
		lubricación de rodaje	Quincenal	Máquina y personal de producción
CFD	Clasificador	control de fajas	Quincenal	Máquina y personal de producción
		cambio de faja	Semestral	Maquinista
		Limpieza General	Mensual	Máquina y personal de producción
		Revisión eléctrica	Trimestral	Externo
		Revisión y control	Diario	Maquinista
		Engrase de bocinas	Semanal	Maquinista
		Lubricación de rodaje	Quincenal	Máquina y personal de producción
CLD	Calibradores	Control de fajas	Quincenal	Máquina y personal de producción
		Cambio de faja	Semestral	Maquinista
		Limpieza general	Mensual	Máquina y personal de producción
		Revisión eléctrica	Trimestral	Externo

NIKI CORPORACIÓN DEL PERÚ E.I.R.L.		PROGRAMA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO	
FICHA TÉCNICA			
NOMBRE DE LA MÁQUINA	Envasadora	PESO	550 kg
MARCA	Valpack	VOLTAJE	220 V
MODELO	E1520161K2	VIDA ÚTIL	8 años
PROBLEMÁTICA			
En el área de producción a lo largo de varios meses han surgido algunos problemas con las máquinas envasadoras de arroz, principalmente la línea envasadora N°3 dando teniendo más paradas de máquina retrasando la producción.			
OBJETIVOS			
Contar con una estructura organizativa efectiva al ejecutar el plan de mantenimiento preventivo, especialmente enfocada en la gestión de las interrupciones de la maquinaria.			
Asegurarse de que toda la zona de producción esté equipada con todos los elementos de protección necesarios para llevar a cabo cualquier tarea relacionada con la reparación de la maquinaria.			
Seguir a pie de la letra las actividades propuestas para el mantenimiento de la máquina.			
PERÍODO DE TIEMPO PARA DAR EL MANTENIMIENTO			
FRECUENCIA	Quincenal		
RESPONSABLE	Ing. Mauricio Amador Millones Rodriguez		
CAUSAS	ACTIVIDAD		
Variación de temperatura	Realizar un contraste de la temperatura y verificación en físico. Verificación del estado de termopar y elemento.		
Descalibración de peso	Realizar limpieza y verificación de estado de la válvula on/off.		
Desviación de bobina	Hacer mantenimiento, verificar el formador y constante lubricación.		
Variación de voltaje	Llevar un control constante de las variaciones que se realizan y hacer calibración.		
Falla de codificación	Calibrar la caja de codificación y hacer limpieza.		
Cambio de bobina	Verificar el estado de la bobina.		

Figura 8. Plan de mantenimiento

PERÍODO DE TIEMPO PARA DAR EL MANTENIMIENTO	
FRECUENCIA	Mensual
RESPONSABLE	Ing. Mauricio Amador Millones Rodriguez
CAUSAS	ACTIVIDAD
Variación de temperatura	Realizar una completa inspección sobre el estado de temperatura. Revisión general del sistema eléctrico
Descalibración de peso	Realizar los ajustes de tuercas y tornillos.
Desviación de bobina	Limpieza total y lubricación de los carriles de guías. Engrasar el área de la bobina.
Variación de voltaje	Revisión general del sistema eléctrico (sensores de contacto, señales y contactores).
Falla de codificación	Revisión general de la caja de codificación y sus sellos.
Cambio de bobina	Verificar el estado de la bobina.

Figura 9. Período de tiempo para dar el mantenimiento

Recomendaciones de empleo y seguridad

- Antes de realizar algunas de las actividades o chequeos en el sistema eléctrico, debe asegurarse que la máquina esté completamente apagada y desconectada de su fuente de energía.
- Para hacer las revisiones deben usar gafas de seguridad, guantes, botas de seguridad y orejeras.
- No hacer uso de la máquina si se presentan inconvenientes imprevistos.
- Se recomienda revisar la condición de aceites mediante un estudio tribológico anualmente.

Mantenimiento autónomo como base la implementación del TPM en el molino Niki Corporation debe contar con un sistema de gestión que agilice el sistema productivo que fortalezca la eficiencia y la competitividad, es importante que el apoyo de la alta dirección se organice en grupos. se ha obtenido un análisis preliminar, del cual se puede ver claramente el rendimiento general del dispositivo; donde los resultados son los indicadores necesarios para implementar cambios para mejorar la productividad, todo organizado de la siguiente manera:

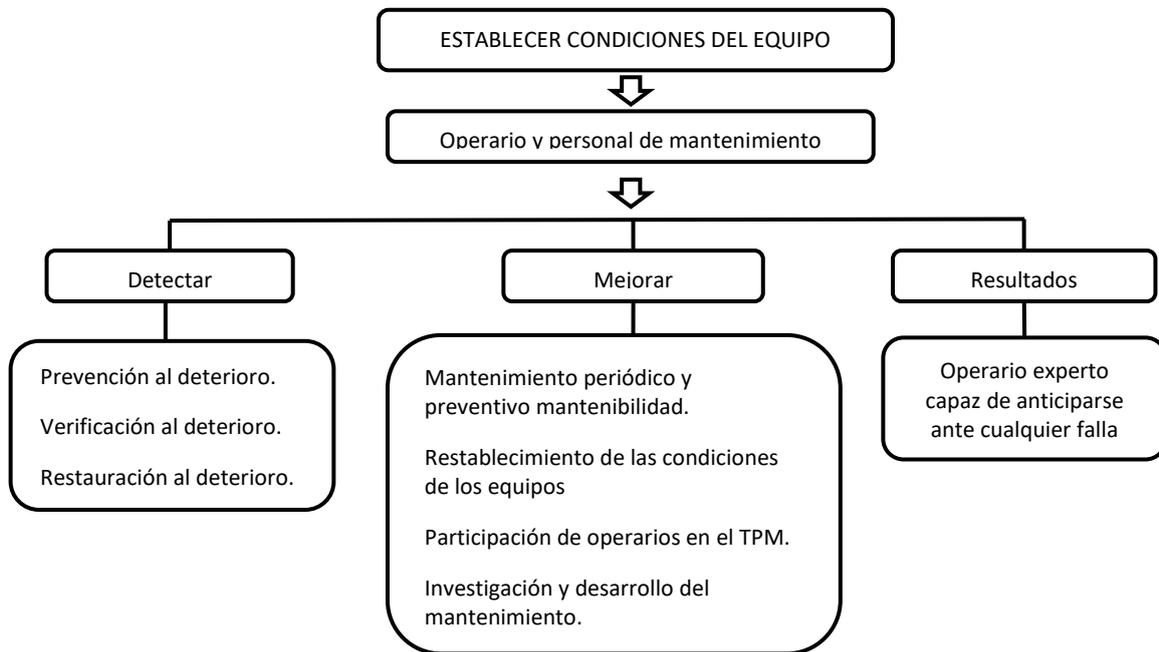


Figura 10. Condiciones de equipos

Fuente: Recopilación de la empresa

El Mantenimiento autónomo radica en la filosofía de conservación subyacente en el mismo, la persona que opera o mantiene los equipos de producción es responsable del mantenimiento, pero para realizarlo el empleado debe tener conocimientos detallados de cómo operar u operar los equipos de trabajo, maquinaria, etc. El molino Niki Corporación capacitó personal para operar las envasadoras, pero faltó compromiso, capacitación y coordinación en el área de mantenimiento. En el área de mantenimiento se deben tomar las siguientes medidas:

Relación de actividades y responsabilidades en el mantenimiento autónomo.

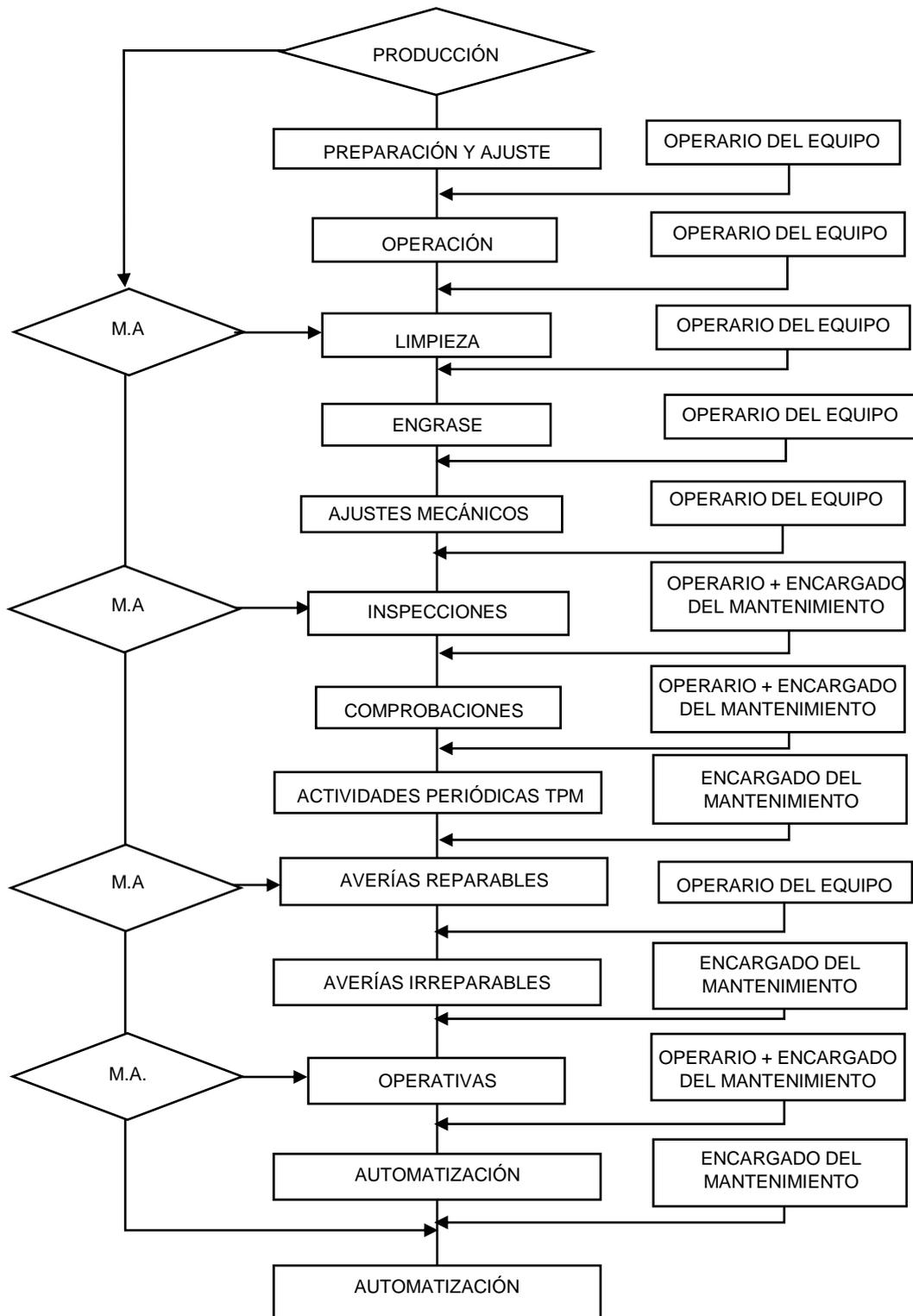


Figura 11. Mantenimiento autónomo

Fase 8.

Después de utilizar la herramienta, realizó una evaluación final de la eficacia general (OEE) para evaluar las condiciones que mejoraron. Por tanto, se volvió a medir las paradas no planificadas que afectan a la producción

Tabla 15. *Paradas no Planificadas*

Tiempo de paradas no planificadas						
Máquina	Ago-23			Set-23		
	sem 1	sem 2	sem 3	sem 1	sem 2	sem 3
1	0.60	0.60	0.60	0.55	0.50	0.50
2	0.60	0.40	0.30	0.40	0.30	0.40
3	0.50	0.00	0.00	0.45	0.00	0.10
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00
5	0.60	0.40	0.20	0.70	0.40	0.30
Total	4.80			4.70		

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 15 en los meses de agosto y septiembre del 2023, las horas no programadas fueron de 4.80 y 4.70, respectivamente. Se observa una reducción promedio de 13.95 horas de interrupciones después de la aplicación de la solución propuesta.

Por lo tanto, se volvió a calcular la puntuación del OEE; el archivo adjunto muestra el progreso del cálculo.

Tabla 16. OEE Final

Mes	Disponibilidad	Rendimiento	Calidad	OEE
Ago-23	0.97	0.98	0.995	94.96%
Set-23	0.97	0.97	0.995	93.51%
OEE		94.2%		

La tabla 16, nos muestra la tasa de eficiencia global de la empresa fue de 94.2% en los dos meses, mostrando así una mejora significativa.

Fase 9

Verificar: Control del Proceso productivo

Aquí es donde se evalúan los resultados. Se verifica si los objetivos cumplen con lo establecido en la fase de planificación, se realizó la técnica de check list para verificar el cumplimiento de los objetivos dando con resultado

Tabla 17. Comparación antes y después de TPM y 5'S

Mejorar	TPM	5'S
Objetivo	Aumentar en 10% la eficiencia global de los equipos.	Aumentar en un 50% la organización y la limpieza del lugar de trabajo.
Antes	70.74%	40%
Después	94.23%	92%
Cumplimiento	116.71%	102.22%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 17, observamos que se superaron los objetivos propuestos en más del 100% en la implementación del 5S, alcanzando un cumplimiento del objetivo del 102.22%. Asimismo, en el TPM, se logró superar la meta con un aumento cercano al 10%.

OE4. Calcular la productividad después de la mejora

La reciente cantidad producida a partir del proceso de arroz, expresada en kilogramos.

Tabla 18. *Productividad de Materia Prima Final*

Mes	Semana	Producción real (KG)	Producción programada (KG)	Producción trabajo
Ago-23	S1	178980	180000	99%
	S2	177180	180000	98%
	S3	173490	180000	96%
Set-23	S1	173280	180000	96%
	S2	178350	180000	99%
	S3	169530	180000	94%
Promedio inicial				97%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 18, se nota que la eficiencia en el uso de la materia prima ya alcanza el 97%. Durante la recolección de los últimos dos meses, se pudo notar un incremento.

Tabla 19. *Productividad mano de obra final*

Mes	Semana	Producción real (KG)	Horas hombre	Productividad mano de obra (kilos/horas-hombre)
	S1	178980	480	373
Ago-23	S2	177180	480	369
	S3	173490	480	361
	S1	173280	480	361
Set-23	S2	178350	480	372
	S3	169530	480	353
Promedio inicial				365

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 19, se nota que el rendimiento en mano de obra es de 365, durante la recolección de los últimos dos meses, se pudo apreciar la disparidad.

Tabla 20. *Productividad de la máquina final.*

Mes	Semana	Producción real (KG)	Horas máquinas	Productividad de la máquina (kg/horas máquina)
	S1	178980	535.50	334.23
Ago-23	S2	177180	537.30	329.76
	S3	173490	358.10	484.47
	S1	173280	536.8	322.80
Set-23	S2	178350	358.7	497.21
	S3	169530	535.8	316.41
Promedio inicial				380.8

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 20, se puede apreciar que la eficiencia de la máquina es de 380.8. Durante la recolección de los últimos dos meses, se pudo notar la variación.

En lo que respecta a la productividad multifactorial, se calculó el costo por kilogramo de arroz, considerando la producción en moneda local. Se destaca la variabilidad en la productividad de un mes a otro y, además, se evidenció la mejora tras la implementación.

Tabla 21. *Productividad multifactorial final.*

Mes	Semana	Producción de arroz soles	Horas Hombre en soles	Hora maquina en soles	Productividad multifactorial
	S1	769614	2400	1606.5	192.091
Jun-23	S2	761874	2400	1611.9	189.904
	S3	746007	2400	1074.3	214.722
	S1	745104	2400	1610.4	185.793
Jul-23	S2	766905	2400	1076.1	220.622
	S3	728979	2400	1607.4	181.908
Promedio inicial		757900.8	14400	8586.6	197.507

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 21, se puede inferir que cada cien soles destinados a mano de obra y materia prima generan un promedio de 197.507 soles por semana.

Se contrastaron los parámetros de rendimiento, la información se presenta a continuación:

Tabla 22. *Productividad antes y después de la mejora*

Productividad			
Indicador	Unidad	Antes	Después
Productividad de mano de obra	kg/h-h	297.98	364.86
Productividad de la máquina	kg/kg	379.34	380.81
Productividad multifactorial	S/.	173.37	197.51
Variación de productividad		14%	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 22, se evidencia la variación de la productividad en la empresa Niki Corporación, la cual es de 14%.

Prueba de Hipótesis

Se llevó a cabo la prueba de normalidad utilizando Shapiro-Wilk. Dado que los datos de rendimiento multifactorial (antes - después) eran inferiores a cincuenta, se empleó SPSS con este fin.

Las hipótesis de normalidad son:

H0: La productividad de la empresa sigue una distribución normal

H1: La productividad de la empresa no sigue una distribución normal

Tabla 23. Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pretest	0.899	6	0.365
Post Test	0.849	6	0.155

Fuente: Reporte Software

Según los resultados en la tabla 23 de la prueba de Shapiro-Wilk, al determinar qué tipo de prueba de hipótesis utilizar, ya sea paramétrica o no paramétrica, se considera que los datos son inferiores a 30. Se acepta la hipótesis nula (H0) que indica una significancia $p > 0.05$; por ende, se rechaza H1. En consecuencia, se concluye que los datos de productividad siguen una distribución normal.

Prueba T Student

Esta es la razón por la cual procedemos con el desarrollo y llevamos a cabo la prueba de T de Student, estableciendo las siguientes hipótesis para nuestra investigación:

HO: La aplicación de las herramientas Lean Manufacturing no incrementan la productividad en el molino Niki Corporación.

H1: La aplicación de las herramientas Lean Manufacturing incrementan la productividad en el molino Niki Corporación.

Sig: 0.05

Tabla 24. Prueba de muestras emparejadas

Prueba de muestras emparejadas										
		Diferencias emparejadas					Significación			
		95% de intervalo de confianza de la diferencia								
		Media	Desv. estándar	Media de error estándar	Inferior	Superior	t	gl	P de un factor	P de dos factores
Par 1	Pretest - Post Test	-26.3333	21.0111	8.57775	-48.38314	-4.28353	-3.070	5	0.014	0.028

Fuente: Software SPSS

En la tabla 24, dado que el valor de significancia (Sig.) de la prueba de T de Student es 0.028, mostrando que existe una diferencia significativa entre las variables en estudio. Se acepta la hipótesis alternativa (H1), lo que implica que la variable independiente ejerce una influencia significativa en la variable dependiente.

V. DISCUSIÓN

En este estudio, se logró alcanzar el objetivo general establecido, que consistía en implementar las herramientas de lean manufacturing para incrementar la productividad en el molino de Niki Corporación.

La investigación ha logrado resultados positivos a pesar de las diversas dificultades encontradas durante el proceso de desarrollo. A pesar de ello, se completó con éxito y generó beneficios para la empresa, evidenciando un aumento en la productividad del 173.37 al 197.51, lo que equivale a una variación del 14%. Estas cifras indican que la utilización de herramientas de producción ajustadas, previamente no utilizadas, resulta en una baja productividad en el almacenamiento de granos y subproductos debido a la falta de organización, desperdicio y tiempo malgastado en actividades no esenciales. Este hallazgo se respalda con la investigación de Flores (2023), cuyo objetivo era determinar si las herramientas de Lean Manufacturing mejoran la productividad en los procesos de fabricación de barras antivuelco. En dicha investigación, se logró aumentar la productividad del 20% al 31% al fabricar 15 barras antivuelco en 9 días.

Del mismo modo Hernández & Ortiz (2022), que tuvo como meta evaluar la implementación de lean manufacturing con el propósito de mejorar la eficiencia en el molino Don Pancho EIRL. Se identificó un incremento en el índice combinado, pasando de 1.33 a 1.51, lo que representó una variación del 13.5%. La aplicación de las herramientas lean manufacturing resultó en una mejora palpable en la productividad de la empresa.

Luego, la primera tarea específica es diagnosticar la situación actual clasificando las causas fundamentales. Actualmente Niki Corporación ha construido el análisis de causa efecto y el análisis de Pareto, entre ellos Identificaron los factores responsables del 80% de los incidentes: son los problemas que presentaron mayor frecuencia que se tenían que solucionar, fueron las paradas repetitivas, la falta de mantenimiento y la falta de orden.

Las herramientas de Lean Manufacturing se definen como una forma de producir más productos en menos tiempo, con menos desperdicio y mejores condiciones de trabajo. Según este concepto, se pretende que sirva como herramienta para atraer el interés de los empleados por utilizar la tecnología Lean Manufacturing y aumentar su productividad.

El primer objetivo específico fue Determinar la situación actual de la empresa, para el cumplimiento de este objetivo de realizar un diagrama de reflejadas en el diagrama de Ishikawa y un diagrama de Pareto 80-20. Estas herramientas son importantes para la identificación del problema, así se constató lo dicho por Según Merlo y Ojeda (2017) quienes afirman que la importancia de los en la identificación de problemas radica en su capacidad para visualizar y priorizar los factores que contribuyen significativamente al problema. Al centrarse en los factores más importantes, facilita la toma de decisiones informadas y la asignación eficaz de recursos para abordar las causas fundamentales, mejorando así la eficacia de las decisiones.

Por otro lado; Salgado (2018), nos respalda pues para realizar el su análisis la investigación se identificó mediante el diagrama de Pareto e Ishikawa. Para posteriormente pasar a la utilización de las herramientas como el 5s y SMED, y al aplicar las herramientas como resultados el incremento de su productividad de un 69% a un 75% en el servicio bancario, un 80% a 85% en servicios a domicilios, y la reducción en un 10% de dos procesos. Mediante la aplicación de la metodología de Lean Manufacturing, fue posible identificar los desechos y las actividades que no añaden valor en cada tarea llevada a cabo por el personal.

El segundo objetivo específico fue determinar la productividad inicial de la cual se logró obtener que el promedio inicial de la Productividad de Mano de Obra es de 298 de kilos por horas hombres, la Productividad De La Máquina promedia por semana inicial es de 379.3 de horas por máquinas. Y la Productividad Multifactorial 173.372 soles. Esta convergencia se debe a que los empleados no priorizan el uso de nuevas tecnologías por falta de conocimiento y Lean Manufacturing. Siendo respaldado por Alvarado & Bautista (2022), en su estudio, el propósito era mejorar la productividad en

una empresa agroindustrial a través de la propuesta de implementación de herramientas Lean Manufacturing. Después de realizar un diagnóstico detallado para identificar los defectos presentes en las distintas áreas, se aplicaron técnicas de Lean Manufacturing, logrando así un aumento del 88.12% en la productividad.

Para la ejecución del tercer objetivo específico de Implementar las herramientas lean manufacturing en la empresa se inició por la metodología de kaizen donde se plantearon objetivos que con ayuda de la metodología 5s y TPM ayudó a obtener un resultado significativo y ayudando a incrementar la productividad con las herramientas lean manufacturing en la empresa, Con la introducción de las 5'S hemos conseguido un sistema de mantenimiento de la limpieza y una adecuada gestión de los pedidos, que se mejorará a partir de la disciplina, tanto por parte de los operarios como del personal administrativo Vargas, Muratalla & Jiménez (2018), en su investigación así afirma que la 5 es la disciplina que implica aumentar la productividad en el lugar de trabajo normalizando hábitos relacionados con el orden y la limpieza, y permitiendo que los cambios de procesos se realicen en 5 etapas.

Por otro lado, en cuanto a las teorías que avalan nuestra investigación, se tiene a Boñón (2022), que manifiestan que Lean Manufacturing es un indicador de trabajo que tiene como objetivo de mejorar y eliminar las actividades que no agregan valor seguro y ordenado mediante la implementación del método de los 5's y TPM, estos ayudaron para que las producciones diarias se realicen de manera eficiente cumpliendo con los estándares de calidad de los servicios requeridos.

Palomino Dávila (2020) implementó herramientas como 5S, el TPM y estandarización de procesos. Los beneficios principales incluyen un aumento del OEE del 53% al 89%, un incremento en el cumplimiento de 5 segundos del 35% al 85%, y mejoras en la eficiencia de la materia prima, la mano de obra y la eficiencia general en 0.91 kg/kg, 22.55 kg/h y 1.66, respectivamente. Estos resultados también son corroborados por Lezama Sánchez y Lezama Sánchez (2020), quienes observaron un aumento en la productividad del 52%

en mano de obra y del 13% en materias primas después de utilizar herramientas de Lean Manufacturing durante un periodo de 16 semanas.

Herramientas TPM. Resultado: OEE 70.74%. permanece sin cambios, lo que genera pérdidas económicas y sólo es aceptable si se mejora el proceso. tomar medidas. Según el autor Fonseca (2017), se logró una mejora correspondiente del 70.74% al 88.88%. Destacan la relevancia de emplear el TPM en una empresa industrial en situaciones específicas, como el mantenimiento inadecuado, falla de la máquina, mala lubricación, falta de espíritu de equipo, el personal de trabajo tiene poco conocimiento sobre cómo realizar el mantenimiento.

Para la realización del cuarto objetivo específico que fue el de calcular la productividad después de la mejora, es aquí donde se pudo apreciar si la aplicación de las herramientas sería útil para la empresa los resultados de este estudio demostraron que el uso de herramientas de Lean Manufacturing aumenta la productividad en la producción del Molino Niki Corporación E.I.R.L, al evaluar la efectividad más tarde

Fue así como pudieron medir la productividad antes y después de implementar herramientas lean manufacturing, que hubo un aumento en la productividad laboral y de materia prima. Utilizando herramientas logramos ver una variación de productividad (22%), Según Merlo y Ojeda (2017) confirmó esto en su estudio porque en su estudio. Como principales resultados, de varios que hubo, se registraron mejoras en la productividad de la mano de obra y la materia prima, pasando de 258 unidades por hora-hombre a 272 unidades por hora-hombre y del 82% al 87%, respectivamente.

De acuerdo a las estrategias que se implementarán en la empresa, esto permitirá aumentar la productividad del molino, producir productos de alta calidad y generar mayores ingresos y mayores beneficios para la empresa.

VI. CONCLUSIONES

1. Se aplicaron técnicas de Lean Manufacturing, lo cual resultó en un incremento de la productividad multifactorial en el molino de Niki Corporación, generando un aumento de 197.51 soles, representando un crecimiento del 14%.
2. Se efectuó la determinación de la situación inicial del molino Niki Corporación, con el apoyo de un análisis de Ishikawa y el diagrama de Pareto donde se determinaron: Paradas repetitivas, falta de mantenimiento, mal funcionamiento de la máquina, ausencia de orden, mala manipulación de la máquina, exceso de jornada laboral, falta de capacitación, ruido excesivo, escasez de instrumentos de medición, mala distribución, operarios cansados, falta de guardapolvos, donde se tomaron los de mayor frecuencia
3. Se identificó y aplicó las herramientas de lean manufacturing en donde a través de Kaizen y los objetivos planteados se pudo identificar las mejores herramientas para cumplirlos las cuales fueron a 5S y mantenimiento total y preventivo. Gracias a que la herramienta 5s pasó por 5 etapas, la tasa de cumplimiento aumentó del 40% al 92%. El uso de una herramienta TPM ayuda a mejorar la eficiencia global del molino, donde mostró un aumento en OEE del 70.74% al 94.23%.
4. Se de determinó la productividad inicial productividad del molino Niki Corporación en productividad de mano de obra un 298(kilos/horas-hombre), productividad de la máquina en 379.3 y en la productividad multifactorial en 173.372 soles, respectivamente.
5. La productividad se evaluó luego de la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing, productividad de mano de obra, productividad de la máquina y la productividad multifactorial aumentaron respecto al original: 365 kg/hombre/hora-máquina, 380.81 kg/hora y 197.51 soles, correspondientemente.
6. Se demostró la efectividad de la mejora que fue validada estadísticamente mediante el software SPSS, la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. La hipótesis en la prueba T de Student se asumió con un nivel de significancia de 0.028.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda implementar técnicas de manufactura esbelta en otros procesos para mejorar la calidad, el tiempo de entrega y las métricas de productividad. Constituir un equipo Kaizen con personal de todos los campos y ofrecer la capacitación adecuada.

Se recomienda que deben preparar planes de contingencia en caso de que existan factores externos que causen retrasos en la implementación del proyecto Lean, como pandemias, desastres naturales, terrorismo, etc.

Se recomienda tener en cuenta los problemas encontrados en el diagrama de Ishikawa, en especial los que respecta con la salud tanto física como mental, como el ruido excesivo, lo cual deben ser atendida y solucionadas para así evitar acciones a largo plazo.

Los departamentos de recursos humanos deben desarrollar planes para motivar, alentar y retener a los empleados porque el diseño de manufactura esbelta aborda principalmente la cultura y los hábitos de los empleados en lugar de los procesos que sustentan una filosofía de producto optimizada para la exportación.

REFERENCIAS

Adzrie, Mohd. 2020. *Implementation Selected Tools of Lean Manufacturing*. 2020, IOP Publishing.

Alexander Piñero , Edgar, Vivas Vivas, Esperanza y Kaviria Flores de Valga, Liliana. 2018. *Programa 5S´s para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo*. 2018.

Allen Collier, David y Evans, James. 2021. [En línea] 14 de Noviembre de 2021. <https://www.emprendedorinteligente.com/definicion-de-productividad-segun-autores/>.

Alvarado, Norbil y Bautista, Pedro. 2022. [En línea] 2022. <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/32237/Alvarado%20Avalos%2c%20Norbil%20Abdias%20-%20Bautista%20Garcia%2c%20Pedro%20Luis%20-%20Parcial.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Andreu, Irene. 2023. Lean Manufacturing: ¿qué es y cuáles son sus principios? [En línea] 22 de 02 de 2023. <https://www.apd.es/lean-manufacturing-que-es/>.

Bete Georgise, Fasika y Tesfaye Mindaye, Alemayehu. 2020. Implementación de Kaizen en industrias del sur de Etiopía: desafíos y viabilidad. [En línea] Septiembre de 2020. https://www.researchgate.net/publication/344329822_Kaizen_implementation_in_industries_of_Southern_Ethiopia_Challenges_and_feasibility_Fasika_Bete_georgise_Alemayehu_Tesfaye_Mindaye_Kaizen_implementation_in_industries_of_Southern_Ethiopia_Challenges_a.

Carreras, Manuel Rajadell. 2021. *Lean Manufacturing*. s.l. : Ediciones Diaz de Santos S.A., 2021.

Chase, Jacobs y Aquilano. 2017. *La productividad y su importancia*. 2017.

Cwikla, G, y otros. 2018. *Assessment of the efficiency of the continuous improvement system based on Kaizen in an example company*. 2018.

DESARROLLO DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN EN PRINTER COLOMBIANA S.A.S. Fuentes, Ever Angel, Parra, Ivan Camilo y Cañon, Oliver Nicolas. 2022. 2022, Corporación Universitaria Republicana.

Favorable coyuntura exportadora de arroz de Uruguay. 2020. *ProQuest Central*. [En línea] 20 de Julio de 2020. <https://www.proquest.com/wire-feeds/favorable-coyuntura-exportadora-de-arroz-uruguay/docview/2424990314/sequence=2?accountid=37408>.

Flores, Daniel. 2019. [En línea] 2019. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/61193/Flores_AD_A-SD.pdf?sequence=4&isAllowed=y.

Fracttal. 2023. [En línea] 2023. <https://www.fracttal.com/es/que-es-el-tpm-mantenimiento-productivo-total-y-como-implementarlo#:~:text=algunos%20otros%20detalles.-,%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20TPM%3F,su%20propio%20entorno%20de%20trabajo..>

Hernandez Paredes, Edison Samael y Ortiz Quilcate , Leonardo Franco. 2022. *Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad del Molino Don Pancho EIRL, Guadalupe, 2022*. La Libertad. Chepén : s.n., 2022.

Hernández Sampieri, Roberto. 2019. *Recolección de datos cuantitativos*. Lima : 9, 2019.

Hernandez, Sampieri. 2018. *Instrumentos par la recolección de datos*. 2018.

Hernández, Sampieri y Mendoza. 2018. *Metodología de la investigación*. México : 6°ed., 2018.

Industria Avícola; Rockford. 2019. , 2019. *Tecnologías Para Un Alimento Balanceado Avícola De Calidad: Las Nuevas Tecnologías Para Determinar La Calidad De Ingredientes y El Tamaño De Partícula, De La Molienda, Peletización y Otras, Llevan a Lograr Mejor El Objetivo Final* . United States-US; Georgia; Atlanta Georgia : Watt Global Media, 2019.

Jara Riofrío, Marco Antonio. 2017. EL MÉTODO DE LAS 5S: SU APLICACIÓN. [En línea] 2017. [Citado el: 9 de Enero de 2017.] <https://biblat.unam.mx/hevila/ResnonverbaGuayaquil/2017/vol7/no1/10.pdf>.

Landazábal, Martha Sofía Carrillo, y otros. 2019. *Lean manufacturing: 5 s y TPM, herramientas de mejora de la calidad. Caso empresa metalmecánica en Cartagena, Colombia*. 2019.

Linares, Diego. 2018. [En línea] 2018. https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624049/LINARES_C_D.pdf?sequence=4.

Luis, Jorge y Boñón, Cesia. 2022. *Application of Lean Manufacturing tools, to improve the Productivity of a poultry processing company*. Perú : s.n., 2022.

Medina. 2018. [En línea] 2018. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-85632018000100047#B22.

Osipova, M V y Petrov, D S. 2020. *Continuous Improvement Culture is a Key to a Company's Development and Success*. Rusia : s.n., 2020.

Otsuka, Keijiro y Nkumbuzi Ben, Mazwi. 2022. [En línea] 18 de Enero de 2022. http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2222-34362022000100001.

Reyes, Enmanuel. 2021. [En línea] 14 de 11 de 2021. <https://www.emprendedorinteligente.com/definicion-de-productividad-segun-autores/>.

Salgado, Ana. 2018. [En línea] 2018. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/19646>.

Tamayo. 2017. *Técnicas e instrumentos para la recolección de datos*. 2017.

Vargas, José, Muratalla, Gabriela y Jiménez, María. 2018. Redalyc.org. [En línea] 2018. <https://www.redalyc.org/journal/5116/511654337007/>

Allen Collier, David y Evans, James. 2021. [En línea] 14 de Noviembre de 2021. <https://www.emprendedorinteligente.com/definicion-de-productividad-segun-autores/>.

Alvarado, Norbil y Bautista, Pedro. 2022. [En línea] 2022. <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/32237/Alvarado%20Avalos%2c%20Norbil%20Abdias%20-%20Bautista%20Garcia%2c%20Pedro%20Luis%20-%20Parcial.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Andreu, Irene. 2023. Lean Manufacturing: ¿qué es y cuáles son sus principios? [En línea] 22 de 02 de 2023. <https://www.apd.es/lean-manufacturing-que-es/>.

Bete Georgise, Fasika y Tesfaye Mindaye, Alemayehu. 2020. Implementación de Kaizen en industrias del sur de Etiopía: desafíos y viabilidad. [En línea] Septiembre de 2020. https://www.researchgate.net/publication/344329822_Kaizen_implementation_in_industries_of_Southern_Ethiopia_Challenges_and_feasibility_Fasika_Bete_georgise_Alemayehu_Tesfaye_Mindaye_Kaizen_implementation_in_industries_of_Southern_Ethiopia_Challenges_a.

Carreras, Manuel Rajadell. 2021. Lean Manufacturing. s.l. : Ediciones Diaz de Santos S.A., 2021.

Chase, Jacobs y Aquilano. 2017. La productividad y su importancia. 2017.

Cwikla, G, y otros. 2018. Assessment of the efficiency of the continuous improvement system based on Kaizen in an example company. 2018.

DESARROLLO DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN EN PRINTER COLOMBIANA S.A.S. Fuentes, Ever Angel, Parra, Ivan Camilo y Cañon, Oliver Nicolas. 2022. 2022, Corporación Universitaria Republicana.

Favorable coyuntura exportadora de arroz de Uruguay. 2020. ProQuest Central. [En línea] 20 de Julio de 2020. <https://www.proquest.com/wire-feeds/favorable->

coyuntura-exportadora-de-arroz-uruguay/docview/2424990314/se-2?accountid=37408.

Flores, Daniel. 2019. [En línea] 2019. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/61193/Flores_AD_A-SD.pdf?sequence=4&isAllowed=y.

Fractal. 2023. [En línea] 2023. <https://www.fractal.com/es/que-es-el-tpm-mantenimiento-productivo-total-y-como-implementarlo#:~:text=algunos%20otros%20detalles.-,%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20TPM%3F,su%20propio%20entorno%20de%20trabajo..>

Hernández Sampieri, Roberto. 2019. Recolección de datos cuantitativos. Lima : 9, 2019.

Hernandez, Sampieri. 2018. Instrumentos par la recolección de datos. 2018.

Hernández, Sampieri y Mendoza. 2018. Metodología de la investigación. México : 6°ed., 2018.

Industria Avícola; Rockford. 2019. , 2019. Tecnologías Para Un Alimento Balanceado Avícola De Calidad: Las Nuevas Tecnologías Para Determinar La Calidad De Ingredientes y El Tamaño De Partícula, De La Molienda, Peletización y Otras, Llevan a Lograr Mejor El Objetivo Final . United States-US; Georgia; Atlanta Georgia : Watt Global Media, 2019.

Jara Riofrío, Marco Antonio. 2017. EL MÉTODO DE LAS 5S: SU APLICACIÓN. [En línea] 2017. [Citado el: 9 de Enero de 2017.] <https://biblat.unam.mx/hevila/ResnonverbaGuayaquil/2017/vol7/no1/10.pdf>.

Landazábal, Martha Sofía Carrillo, y otros. 2019. Lean manufacturing: 5 s y TPM, herramientas de mejora de la calidad. Caso empresa metalmecánica en Cartagena, Colombia. 2019.

Linares, Diego. 2018. [En línea] 2018. https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624049/LINARES_C_D.pdf?sequence=4.

Luis, Jorge y Boñón, Cesia. 2022. Application of Lean Manufacturing tools, to improve the Productivity of a poultry processing company. Perú : s.n., 2022.

Medina. 2018. [En línea] 2018.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-85632018000100047#B22.

Osipova, M V y Petrov, D S. 2020. Continuous Improvement Culture is a Key to a Company's Development and Success. Rusia : s.n., 2020.

Otsuka, Keijiro y Nkumbuzi Ben, Mazwi. 2022. [En línea] 18 de Enero de 2022.
http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2222-34362022000100001.

Reyes, Enmanuel. 2021. [En línea] 14 de 11 de 2021.
<https://www.emprendedorinteligente.com/definicion-de-productividad-segun-autores/>.

Salgado, Ana. 2018. [En línea] 2018.
<http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/19646>.

Tamayo. 2017. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos. 2017.

Vargas, José, Muratalla, Gabriela y Jiménez, María. 2018. Redalyc.org. [En línea] 2018. <https://www.redalyc.org/journal/5116/511654337007/html/>.

Acevedo, A. C. (2019). Propuesta para fortalecer el sistema de gestión de la calidad organizacional en una entidad financiera del sector público colombiano.

Adzrie, M., Elcy, K., Joselyn, R. M., Mohd-Lair, N., & Chai, F. O. (2020). Implementation Selected Tools of Lean Manufacturing. IOP Publishing. O

Alexander Piñero , E., Vivas Vivas, E., & Kaviria Flores de Valga, L. (2018). Programa 5S's para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo.

Bagur, S., Rosselló, M. R., Paz-Lourido, B., & Verger, S. (2021). El Enfoque integrador de la metodología mixta en la investigación educativa. Universidad de Granada, Revista RELIEVE.

Contreras, E. M. (2018). Lean Manufacturing for Tsukiden Electronics Philippines, Inc.: a Six Sigma Approach.

Economía Mundial. (2021). Competitividad global 2021-2022. Recuperado el 2023, de <https://weforum.org/>

Emerald Group Publishing Limited. (2020). Improving performance in manufacturing firms: Lean manufacturing, innovation and productivity. United Kingdom, Bradford.

Galli, B. J. (Jan-Jun 2019). Optimization Methods in Continuous Improvement Models: A Relational Review. 6(1).

González, S. M., de León, C. V., Espinoza, I. M., & Gracida, E. B. (2020). Mejora Continua en una empresa en México: estudio desde el ciclo Deming.

Karla Alvarado Ramírez, V. P. (2017). Prácticas de mejora continua, con enfoque Kaizen, en empresas del Distrito Metropolitano de Quito: Un estudio exploratorio.

Landazábal, M. S., Ruiz, C. G., Álvarez, Y. Y., & Cohen Padilla, H. E. (2019). Universidad Santo Tomás de Colombia.

Lean manufacturing: 5 s y TPM, herramientas de mejora de la calidad. Caso empresa metalmeccánica en Cartagena, Colombia. Universidad Santo Tomás de Colombia.

Lubosi Simasiku, P., Nyimbili, H., & Sikombe, S. (2023). Prácticas Kaizen y mejora del desempeño en empresas manufactureras de Zambia.

Makwana, A., & Shankarrao, G. (2019). Implementación estratégica de 5S y su efecto en la productividad de empresa fabricante de maquinaria para plásticos. India.

Martínez Saavedra, J., & Arboleda Zuñiga, J. (2021). Propuesta para la reducción de tiempos y productos no conformes en el área de confecciones de la empresa Suramericana de Guantes S. A. S. mediante herramientas de lean manufacturing.

Morales Londoño, N., Carrillo Landarzal, M., & Castillo Salgado, B. (2020). Propuesta metodológica en la implementación del enfoque itls para la contribución a la calidad y a la mejora continua.

Organización Internacional del Trabajo. (2021). Análisis de las actividades de las Organizaciones Empresariales durante la pandemia de COVID-19 y siguientes pasos. publicaciones de la Oficina Internacional del Trabajo.

Ramírez, A. L., Barrios, C. C., & Rojas, E. Á. (2021). LA GESTIÓN PARA LA MEJORA DE PROCESOS: PROPUESTA PARA EL CAMBIO Y EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS EN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES.

Singh, J., Singh, H., & Singh, P. (2021). The Impact of 5S Practices on the Performance of Manufacturing Industry: An Empirical Investigation. IUP Publications.

Villacreses, K. B., Dominguez, Á. V., & Abad-Morán, J. (2019). Efecto de la metodología lean six sigma en el tiempo de cambio de moldes en el área de termoformado foam: Caso Ecuador.

Piñero, E. A., Vivas F. E., & Flores de Valga, L. K. (2018). Programa 5S's para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo

ANEXOS

Anexo 1. Operacionalización de Variables.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Herramientas Lean Manufacturing (Variable Independiente)	Un método de utilizar diferentes herramientas para eliminar todos los tiempos muertos o actividades que no desarrollan o agregan valor al producto, servicio o proceso donde se implementa el marco de mejora. Mayor calidad garantizada. (Madariaga, 2017, p. 482).	5's	Puntaje y % de cumplimiento de las 5 S 1. Seiri – Selección 2. Seiton – Orden 3. Seiso – Limpieza 4. Seiketsu – Estandarización 5. Shitsuke - Disciplina	Razón
		Kaizen (Mejora continua)	Planear: Planificación de la producción $\% P = \frac{OR}{OP} * 100$ P = % Cumplimiento de objetivos planificados OR = # Objetivos realizados OP = # Objetivos planificados.	Razón
			Hacer: Cumplimiento de los planes % de implementación de objetivos.	
			Verificar: Control del Proceso productivo (%Cumplimiento de actividades) $\% N = \frac{DCT}{TDR} X 100$ N = % De Nivel de cumplimiento en despachos DCT = # Despachos cumplidos a tiempo TDR= # Total de despachos requeridos	

Actuar: Planteamiento de mejora (% de levantamiento de observaciones)

$$\%LO = \frac{OR}{OT} \times 100$$

LO= % Levantamiento de observaciones

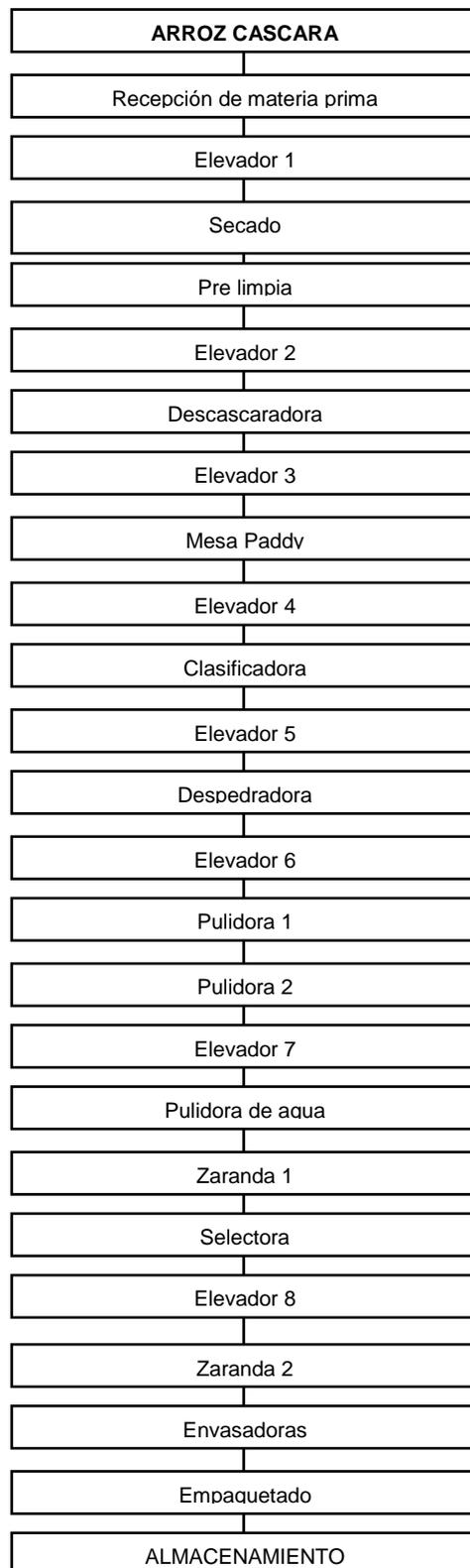
OR= Observaciones resueltas

OT= Observaciones Totales

		TPM (Mantenimiento Productivo Total)	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento autónomo - Mantenimiento preventivo - Capacitación - Eficiencia Global de equipos (OEE = (conteo bueno x tiempo de ciclo ideal) / tiempo de producción planificado) 	Razón
Productividad (Variable Dependiente)	Hace referencias a la relación entre la cantidad de producto producido y los recursos utilizados para producirlo. Además, se puede decir que es la relación entre la producción y el uso hábil de los factores humanos, materiales y financieros. (Product News Network, 2019, p. 36).	Productividad de materia prima	$\frac{\text{Producción}}{\text{Materia Prima}}$	Razón
		Productividad de mano de obra	$\frac{\text{Producción}}{\text{Mano de Obra}}$	Razón
		Productividad Multifactorial	$\sum Pmp + Pmo$	Razón

Anexo 2. Herramientas usadas

Diagrama de Procesos



Anexo 3. Validaciones de Expertos

Carta de Presentación del primer experto



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: Dr. Marcos Alejandro, Robles Lora

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVEZ DE JUCIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicamos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Chepén, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con lo cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: **HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL MOLINO NIKI CORPORACIÓN - 2023** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

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

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

Atentamente,



Milagros Jackeline, Diaz Murrieta

DNI: 63771142



Tzutsumy Fátima, Razuri Cruz

DNI: 711228645

Validación del primer experto

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

N°	VARIABLES7DIMENSIONE7INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE:							
	DIMENSIÓN 1:	SI	No	SI	No	SI	No	
1	5's	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2:	SI	No	SI	No	SI	No	
2	Kaizen	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2:	SI	No	SI	No	SI	No	
3	TPM	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE:	SI	No	SI	No	SI	No	
	DIMENSIÓN 1:	SI	No	SI	No	SI	No	
4	Productividad de materia prima	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2:	SI	No	SI	No	SI	No	
5	Productividad de mano de obra	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3:	SI	No	SI	No	SI	No	
6	Productividad Multifactorial	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Se hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Marcos Alejandro Robles Lora DNI: 46053390
 Especialidad del validador: Ingeniero Industrial.....

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

18 de Julio del 2023


 Marcos A. Robles
 ING. INDUSTRIAL
 R. CIP-162358

Firma del Experto Informante.

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: Dr. Luis Edgardo, Cruz Salinas

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVEZ DE JUCIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicamos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Chepén, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con lo cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: **HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL MOLINO NIKI CORPORACIÓN - 2023** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

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

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

Atentamente,



Milagros Jackeline, Diaz Murrieta

DNI: 63771142



Tzutsumy Fátima, Razuri Cruz

DNI: 711228645

Validación del segundo experto

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

N.º	VARIABLES/DIMENSIONE/INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE:	X		X				
	DIMENSION 1:	Si	No	Si	No	Si	No	
1	5's	X		X		X		
	DIMENSION 2:	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Kaizen	X		X		X		
	DIMENSION 2:	Si	No	Si	No	Si	No	
3	TPM	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE:	Si	No	Si	No	Si	No	
		X		X		X		
	DIMENSION 1:	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Productividad de materia prima	X		X		X		
	DIMENSION 2:	Si	No	Si	No	Si	No	
5	Productividad de mano de obra	X		X		X		
	DIMENSION 3:	Si	No	Si	No	Si	No	
6	Productividad Multifactorial	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia: si hay suficiente _____)

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

Apellidos y nombres del juez validador: Dr./ Mg: Luis Edgardo Cruz Salinas

DNI19223300

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial.....

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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

14 de Julio del 2023


 Luis Edgardo Cruz Salinas
 ING. INDUSTRIAL
 N. CIP. N° 224454

Firma del Experto Informante.

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: Mg. Carlos José, Sandoval Reyes

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVEZ DE JUCIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicamos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Chepén, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con lo cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: **HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL MOLINO NIKI CORPORACIÓN - 2023** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

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

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

Atentamente,



Milagros Jackeline, Diaz Murrieta

DNI: 63771142



Tzutsumy Fátima, Razuri Cruz

DNI: 711228645

Validación del tercer experto

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Nº	VARIABLES7DIMENSIONE7INDICADORES VARIABLE INDEPENDIENTE:	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
		X		X		X		
	DIMENSIÓN 1:	Si	No	Si	No	Si	No	
1	5's	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2:	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Kaizen	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2:	Si	No	Si	No	Si	No	
3	TPM	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE:	Si	No	Si	No	Si	No	
		X		X		X		
	DIMENSIÓN 1:	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Productividad de materia prima	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2:	Si	No	Si	No	Si	No	
5	Productividad de mano de obra	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3:	Si	No	Si	No	Si	No	
6	Productividad Multifactorial	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

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

Apellidos y nombres del juez validador. Mg: Carlos José Sandoval Reyes DNI: 09222224
Especialidad del validador: Ingeniería Industrial

- ¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

13 de Julio del 2

Firma del Experto Informante.

Anexo 4. Solicitud de Permiso



SOLICITUD DE PERMISO

Señor: Ing. Mauricio Amador Millones Rodríguez

Asunto: PERMISO PARA REALIZAR TRABAJO DE INVESTIGACION.

Nos es muy grato comunicamos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Chepén, requerimos permiso para realizar nuestro trabajo de investigación y recoger la información necesaria para poder desarrollar de está.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es:

HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL MOLINO NIKI CORPORACIÓN - 2023 y siendo imprescindible contar con la aprobación de usted para poder aplicar nuestro planteamiento, hemos considerado conveniente recurrir a esta empresa.

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

Atentamente,



Milagros Jackeline, Diaz Murrieta

DNI: 63771142



Tzutsumy Fátima, Razuri Cruz

DNI: 711228645



NIKI CORPORACIÓN DEL PERÚ E.I.R.L.

Chepén 05, de Mayo del 2023

CARTA DE ACEPTACIÓN PARA SOLICITUD DE PERMISO

Asunto: AUTORIZACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Con la presente carta se da autorización a las señoritas, **Diaz Murrieta Milagros Jackeline y Razuri Cruz Tzutsumy Fátima** identificadas con **DNI: 63771142 y 71128645** respectivamente, estudiantes de la escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo – Chepén, para la realización de su investigación en su proyecto de investigación titulado: **“Herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el molino Niki Corporación – 2023”**.

El presente trabajo está conforme y apto para ser sometido a evaluación por los miembros del jurado.

Atentamente,



NIKI CORPORACION DEL PERU E.I.R.L.
RUC 20604136131

Millones Rodríguez, Mauricio Amador
JEFE DE PLANTA



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CRUZ SALINAS LUIS EDGARDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHEPEN, asesor de Tesis titulada: "Herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el Molino Niki Corporación – 2023", cuyos autores son DIAZ MURRIETA MILAGROS JACKELINE, RAZURI CRUZ TZUTSUMY FATIMA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

CHEPÉN, 28 de Noviembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CRUZ SALINAS LUIS EDGARDO DNI: 19223300 ORCID: 0000-0002-3856-3146	Firmado electrónicamente por: LECRUZS el 13-12- 2023 20:30:04

Código documento Trilce: TRI - 0669394