



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Metodología Kaizen para Mejorar la Productividad en la Empresa
GM Fiori Industrial SRL, San Martín de Porres, 2021**

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

AUTOR:

Torres Olano, Erik Braulio ([0000-0001-6922-385X](tel:0000-0001-6922-385X))

ASESORA:

Mg. Egusquiza Rodríguez, Margarita Jesús ([0000-0001-9734-0244](tel:0000-0001-9734-0244))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

LIMA-PERÚ

2021

DEDICATORIA :

El siguiente informe está dirigido a Dios, a mis padres, hermano y para todas las personas que me apoyan en toda mi carrera universitaria.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a.Dios que nos da salud y sabiduría para poder estar firmes y seguir luchando por nuestros sueños, asimismo, nuestros padres y a las personas que nos apoyan a diario para poder Cumplir con nuestro objetivo.

ÍNDICE

Dedicatoria.....	i
Agradecimiento	ii
Índice de contenido.....	iii
Índice de tablas.....	iv
Índice de figuras	vi
RESUMEN	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	9
II. MARCO TEÓRICO.....	14
III. MÉTODO.....	21
3.1 Diseño y tipo de investigación.....	21
3.2 variable y operacionalización	21
3.3 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis.	23
3.4 técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	23
3.5. Procedimientos	24
3.6 Método de análisis de datos.	77
3.6 Aspectos éticos	77
IV. RESULTADOS	78
V. DISCUSIÓN.....	86
VI. CONCLUSIONES	90
VII. RECOMENDACIONES.....	91
Referencias Bibliográficas	92
ANEXOS	43

Índice de tablas

tabla 1: Productos defectuosos Pre-Test.....	8
tabla 2: Calculo de productos defectuosos- meses	11
tabla 3: Productos defectuosos según tipo de defecto	11
tabla 4: Frecuencia porcentaje acumulado.....	11
tabla 5: Diagrama de operación de procesos	27
tabla 6: Diagrama de análisis de procesos.....	28
tabla 7: Registro toma de tiempos Mayo – segundos.....	30
tabla 8: Registro toma de tiempos Mayo – minutos.....	30
tabla 9: Calculo de numero de muestra.....	31
tabla 10: Calculo promedio de numero de muestra	31
tabla 11: Calculo del tiempo estándar	32
tabla 12: Factor de Valoración.....	33
tabla 13: Registro productividad Mayo (Pre-Test)	34
tabla 14: Cuadro registro de Actividades Realizadas Mayo (Pre-Test)	35
tabla 15: cuadro registro de Cumplimiento de Metas Mayo (Pre-Test).....	35
tabla 16: Costos Pre-Test.....	36
tabla 17: Nivel de eficiencia del personal - Mayo.....	37
tabla 18: Propuesta de mejora.....	39
tabla 19: Aporte monetario	40
tabla 20: Aporte no monetario	41
tabla 21: Presupuesto del proyecto	41
tabla 22: Cronograma de ejecución	42
tabla 23: Etapa de seleccionar	44
tabla 24: Técnica de interrogatorio sistemático-examinar	45
tabla 25: Técnica de interrogatorio sistemático-desarrollo	46
tabla 26: Diagrama de análisis de procesos (Post-test).....	52
tabla 27: Letras de código para tamaño de muestra	56
tabla 28: Tamaño de muestra para inspección normal.....	56
tabla 31: Formato control de calidad	59
tabla 32: Calculo de productos defectuosos Post.-Test.....	59
tabla 33: Productos defectuosos según su tipo Post.-Test.....	60
tabla 34: Formato de solicitud de productos.....	61
tabla 35: Cronograma de capacitación	62
tabla 36: Registro toma de tiempos Agosto – minutos (Post-Test).....	63
tabla 37: Calculo de muestra Post-Test.....	64
tabla 38: Calculo promedio de numero de muestra post test	64
tabla 39: Tiempo estándar Post-Test.....	65
tabla 40: Factor de Valoración Post-Test	65
tabla 41: Calculo productividad Agosto (Post-Test).....	67
tabla 42: Productividad Pre-Test y Post-Test	67
tabla 43: Diagrama de operación de proceso (Post-Test)	69
tabla 44: Comparación de actividades (Pre-test y Post-Test).....	70
tabla 45: cuadro registro de Actividades Realizadas Agosto (Post-Test)	71
tabla 46: cuadro registro de Cumplimiento de Metas Agosto (Post-Test).....	72
tabla 47: Cuadro análisis costo	73

tabla 48: Flujo de caja económica	75
tabla 49: Matriz de comparación datos pre-test y post-test	76
tabla 50: Prueba de normalidad datos productividad.....	83
tabla 51: Estadístico descriptivo datos productividad	84
tabla 52: Estadístico prueba productividad.....	84
tabla 53: Prueba de normalidad datos eficiencia	85
tabla 54: Estadístico descriptivo datos eficiencia	85
tabla 55: Estadístico prueba eficiencia	86
tabla 56: Prueba de normalidad datos eficacia.....	86
tabla 57: Estadístico descriptivo datos eficacia	87
tabla 58: Estadístico prueba eficacia	88
tabla 59: Causas seleccionadas	100
tabla 60: matriz de correlación	101
tabla 61: Matriz de Estratificación.....	103
tabla 62: Estratificación de problemas.....	103
tabla 63: Alternativas de solución.....	104
tabla 64: Matriz de priorización.....	104

Índice de figuras

Figura 1: importaciones y exportaciones GM Fiori Industrial.....	7
Figura 2: Grafico porcentaje de productos defectuosos	11
Figura 3: Diagrama de ishikawa	9
Figura 4: Diagrama de Pareto	12
Figura 5: Diagrama recorrido de la empresa	29
Figura 6: Inspeccionar y programar maquina.....	48
Figura 7: Entrega de materia prima	48
Figura 8: Mantenimiento del molde del asiento	49
Figura 9: Orden y espacio en mesa para el asiento	49
Figura 10: Materiales e implementos para realizar el producto	50
Figura 11: Ordenamiento de los asientos en coches.....	50
Figura 12: Cambio en el lugar de la bolsa para el sellado	51
Figura 13: Diagrama recorrido post-test.....	54
Figura 14: Tablero de control de maquina inyectora	52
Figura 15: Grafico de productividad Pre-test y Post-test	68
Figura 16: Grafico de comparación de actividades.....	70
Figura 17: Comparación de resultados tiempo estándar	70
Figura 18: Grafico de resultado método PHVA Pre-test y Post-test	71
Figura 19: Grafico comparación costo.....	74
Figura 20: Tasa de interés activa del mercado.....	74
Figura 21: Resultado análisis descriptivo productividad	80
Figura 22: Resultado análisis descriptivo eficiencia	81
Figura 23: Resultado análisis descriptivo eficacia	81
Figura 24: Grafico de estratificación	103

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo determinar como la metodología kaizen mejorara la productividad en la empresa GM Fiori Industrial S.R.L para dar solución a la problemática que tienen en la empresa.

El tipo de estudio es aplicado con enfoque cuantitativa y diseño pre-experimental, se caracteriza porque busca la aplicación de los conocimientos que se adquieren para ser analizados. Se realizó una recolección de datos de la empresa sobre la producción del asiento pesado para inodoro para la pre-test, teniendo clara la idea de la situación de la empresa y posterior a ello una post-test. Se empleó la técnica de observación y los instrumentos usados son: cronometro, ficha orden de producción, documentos de la empresa como la ficha técnica y diagrama de representación como DOP y DAP. Los instrumentos fueron validados por expertos ingenieros del tema. Se realizó el análisis descriptivo e inferencial con el software SPSS para la hipótesis. Realizado la investigación se concluyó que el método kaizen mejora la productividad en la empresa incrementando de 64% a 69%, como en los indicadores de eficiencia de 76% a 78% y la eficacia en 84% a 87%, siendo los resultados después de la aplicación de la herramienta.

Palabras clave: Kaizen, mejora continua, productividad.

Abstract

The objective of this research is to determine how the kaizen methodology will improve productivity in the company GM Fiori Industrial S.R.L to solve the problems they have in the company.

The type of study is applied with a quantitative approach and pre-experimental design, it is characterized because it seeks the application of the knowledge that is acquired to be analyzed. A data collection of the company was carried out on the production of the heavy toilet seat for the pre-test having a clear idea of the situation of the company and after that a post-test. The observation technique was used and the instruments used are: stopwatch, production order sheet, company documents such as the technical sheet and representation diagram such as DOP and DAP. The instruments were validated by expert engineers on the subject. Descriptive and inferential analysis was performed with SPSS software for the hypothesis. After conducting the research, it was concluded that the kaizen method improves productivity in the company, increasing from 64% to 69%, as in the efficiency indicators from 76%to 78% and effectiveness in 84% to 87%, the results being after the application of the tool.

Keywords: Kaizen, continuous improvement, productivity.

I. INTRODUCCIÓN

La mayoría de los productos que utilizamos y son indispensable son de plásticos, por su manipulación y accesibilidad están en presentes en todos los productos que consumimos o utilizamos. Debido a las grandes características y propiedades que el plástico presenta como su alta resistencia su fabricación va en aumento; según el informe Plastics-the Facts, se produjeron en el mundo entero 359 millones de toneladas. De esta cifra, 61,8 se produjeron en el continente europeo. Los datos de crecimiento de la producción a nivel mundial 359 millones de toneladas frente a 348, el 3,16% más, contrastan con las cifras correspondientes a Europa. En 2018, la región de África y oriente medio concentro el 7% de la producción mundial del plástico, mientras en Latinoamérica produjo el 4% de la producción. En Asia, concentró el 50,1% de la producción mundial y se muestra que china fue el que lidero la producción como se muestra en el grafico (anexo N°1).

A nivel nacional el viceministro Oscar Graham, destaco que el rubro del plástico crece anualmente a un ritmo de 3.2% gracias a la reactivación de la construcción. El 2019, El presidente del Comité de Plásticos de la Sociedad Nacional de Industrias (SNI), Salazar Nishi Jesús señalo que la industria plástica representa el 4% del PBI industrial y genera aproximadamente 200 mil puestos de trabajo, siendo necesario crear conciencia en aspectos como la contaminación y la posibilidad de generar una economía sostenible. También se destacó que el 13% de impuestos que aporta la industria plástica es lo que paga la manufactura, debido a que es un sector que importa máquinas y genera empleos. En la actualidad, en nuestro país que se incide sobre la necesidad en lograr una industria del plástico sostenible, por eso se sigue debatiendo el reglamento de aplicación para así regular el plástico.

En la actualidad debido a la pandemia, las empresas pasan por una situación nada fácil sobre sus ventas, inversiones y perspectivas económicas. Pese a esta coyuntura es clara la luchad de los empresarios por mantener los puestos de trabajos, la mayor parte de las empresas (41%) espera que para el 2021 se retorne a los niveles de inversión de capital que se alcanzaron en 2019. En cuanto al tele trabajo el 38% de las empresas afirma que lo mantendrá, el 36%

no sabe si lo mantendrá y el 26%a firma que volverá a las actividades presenciales con debidos protocolos. Las empresas consideran que la principal dificultad es concientizar al personal del riesgo, también la incertidumbre es un reto en estos tiempos.

En la actualidad, la empresa MG Fiori Industrial se dedica a la fabricación de productos de plástico para baños y piezas para pozas. La empresa cuenta con una fábrica ubicado en el distrito del San Martin de Porres, donde realizan la fabricación de estos productos de plásticos; que muestra en su grafico (ver anexo N°2), su nivel de importaciones y exportación que registro.

La problemática se identificó ante la falta de un proceso de calidad en la elaboración de asientos pesado para inodoro. Se enfoca en el escaso compromiso en la aplicación de un proceso de calidad, por lo que realizan de forma empírica los controles y las actividades de la producción. Esto sumado a la inadecuada calibración de las máquinas los cuales producen un sobre costo en el proceso, origina tiempos muertos y el producto final debido a la ineficiencia en el control de la calidad en el proceso de inyección, rebarbado y empaque; pueden presentar deformidad, tonalidad de color o manchas que no son controladas o limpiadas al salir de la inyectora; Causando disconformidad y perdidas de estos. Entonces ante la problemática, se realizara un ciclo de proceso de calidad lo cual se definirá y especificara de que manera se deberá trabajar en conjunto con la producción.

Productos defectuosos.

Durante la recolección de datos en la empresa en el mes de mayo, se detectaron productos defectuosos en el proceso como se muestra en la tabla (ver anexo N°3) en la fabricación del producto.

tabla 2: Calculo de productos defectuosos- meses

PRODUCTOS DEFECTUOSOS			
Meses	unidades producidas	Productos defectuosos	% Productos defectuosos
marzo	2886	37	1.28%
abril	2787	42	1.50%
mayo	2941	40	1.36%

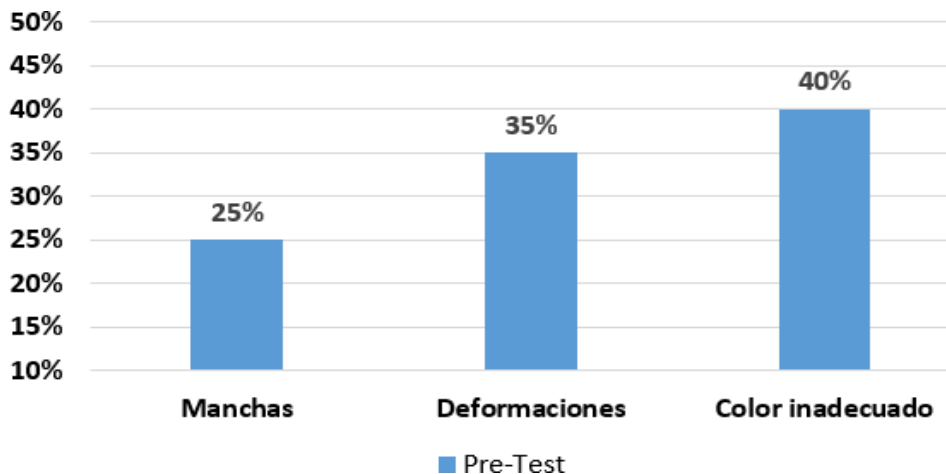
Fuente: Elaboración propia

tabla 3: Productos defectuosos según tipo de defecto

PRODUCTOS DEFECTUOSOS SEGÚN SU TIPO- MAYO		
Defecto	Cantidad	% de Defectos
Manchas	10	25%
Deformaciones	14	35%
Color inadecuado	16	40%
TOTAL	40	100%

Fuente: Elaboración propia

Figura 2: Grafico porcentaje de productos defectuosos



Fuente: Elaboración propia

Al realizar la investigación para encontrar las causas posibles que se están generando en la empresa MG Fiori Industrial se ha elaborado el diagrama de Ishikawa (ver anexo N°4) empleando las 6M, este modo se pudo encontrar las causas que ocasionaron baja en la productividad.

Luego se utilizará las distintas herramientas; primero se analizará las 18 causas seleccionadas (ver anexo N°5) en el cual origina una baja productividad. Por consiguiente, la Matriz de Vester (ver anexo N°6), donde se asignará valores de 1 (leve), 2 (mediana) y 3 (alta) según corresponde. Posteriormente en la tabla (ver anexo N°7) podemos observar la frecuencia en porcentaje del problema de productividad en la empresa. Realizado la Matriz, utilizamos la herramienta diagrama de Pareto (ver anexo N°8), donde se detalla en un orden descendente que se ha identificado 12 problemas que ocasionan baja productividad. Por las diversas causas identificadas en la empresa MG Fiori Industrial, se realizará la matriz de estratificación (ver anexo N°9) indicando como se dividirá las 18 causas en áreas más relevantes: gestión, mantenimiento y producción. Con la finalidad de dar solución a la baja productividad, se elaboró una tabla el cual muestra las alternativas de solución (ver anexo N°10), bajo los ciertos criterios de la evaluación, con finalidad del escoger cual es la mejor propuesta para solucionar problemas. Como también en la tabla de la matriz de priorización (ver anexo N°10), se presenta las medidas a tomar.

Como actualmente las empresas tienen como propósito el éxito para poder así poseer un lugar en el mercado y ser cada día más competitivos, lo cual conlleva a que las propias empresas busquen y evalúen sus propio mecanismo y método para realizar adecuadamente sus actividades y procesos. Donde se formula el problema general: ¿De qué manera la metodología Kaizen mejorará la productividad en la empresa GM Fiori Industrial SRL, San Martín de Porres, 2021?. Como los problemas específicos: ¿De qué manera la metodología Kaizen mejorará la eficiencia en la empresa GM Fiori Industrial S.R.L, San Martín de Porres, 2021? Y ¿De qué manera la metodología Kaizen mejorará la eficacia en la empresa GM Fiori Industrial S.R.L, San Martín de Porres, 2021?.

La investigación presenta sus justificaciones, según Sanchez, Reyes y Mejía (2018, p83), se refiere a la importancia y fundamento de una investigación que responde porque y para que se investiga, puede haber una justificación legal, práctica, etc. Por lo que tiene como justificación práctica de manera en que se indaga en una teoría que verificara la relación de dos o más variables con el propósito de proponer estrategias y demostrar una mejora en la empresa, los conceptos que se realizara permitirá la validación de la propuesta; como

justificación metodológica que busca aplicar un método que nos permita mejorar o incrementar la productividad en las empresas manufactureras, cuyos aportes al estudio serán realizados con un criterio práctico. En propuesta a la solución se utilizará el ciclo de Deming: sus 4 fases y sus conceptos de calidad; y la justificación económica donde la aplicación del método Kaizen es una alternativa para mejorar la productividad que permitirá a la organización aumentar la capacidad de producción, para lograr reducir costos de producción. El objetivo general: Determinar de qué manera la aplicación de la metodología Kaizen mejora la productividad en la empresa GM Fiori Industrial S.R.L, San Martin de Porres, 2021. Se planteó los objetivos específicos: Determinar de qué manera la aplicación de la metodología Kaizen mejora la eficiencia en la empresa GM Fiori Industrial S.R.L, San Martin de Porres, 2021 y Determinar de qué manera la aplicación de la metodología Kaizen mejora la eficacia en la empresa GM Fiori Industrial S.R.L, San Martin de Porres, 2021. Se propuso como hipótesis General: La metodología kaizen mejora la productividad en la empresa GM Fiori Industrial S.R.L, San Martin de Porres, 2021. Como las hipótesis específicas: La metodología kaizen mejora la eficiencia en la empresa GM Fiori Industrial S.R.L, San Martin de Porres, 2021 y La metodología kaizen mejora la eficacia en la empresa GM Fiori Industrial S.R.L, San Martin de Porres, 2021.

II. MARCO TEÓRICO.

Dentro de los antecedentes nacionales tenemos a Salazar y Murillo (2020), en su artículo titulada: Metodo Kaizen para mejorar la calidad del servicio de postventa en una cadena de bienes durables, Piura. Aplico una herramienta para optimizar la calidad del servicio postventa en una cadena de bienes durables basado en el método kaizen para ejecutar procesos dinámicos para maximizar oportunidades de cambio y mejoramiento. La investigación fue de tipo aplicada, el método fue deductivo de diseño no experimental por que la relación fue en un tiempo único. Tuvo como objetivo general diseñar el método Kaizen para optimizar la calidad del servicio postventa. Como resultado se identificaron y controlaron los factores que impactaron sobre la calidad del servicio al cliente. Así se estableció un grupo de estrategias que eliminó y previno errores comunes en ejecutar el proceso de postventa, con una confiabilidad de 0.784. Se concluyó que se involucra los conceptos kaizen para desarrollar estrategias novedosas y mejorar los tiempos de respuestas en los procesos para su productividad. como aporte fue diagnóstico de la situación actual de las cadenas de bienes, determinando los factores del método kaizen para mejorar la calidad.

Como Sotelo, Roberto (2020). En su artículo titulada: Optimización del transporte y almacenamiento interno de productos perecible mediante un sistema de mejora continua kaizen, Lima. El estudio se realizó con el objetivo de implementar una propuesta de calidad del Ciclo de Deming, busando mejorar la eficiencia, reducir sus costos y equilibrar la carga de trabajo sobre los procesos de optimizar las rutas y el traslado de productos de producción. La propuesta de mejora en base a su método cuantitativo, dio resultados factibles al ejecutar y controlar los indicadores de la mejora propuesta. Se evidencian una reducción de tiempos en 70% de paradas en la línea de productos para evitar acumulación y los costos de traslados de montacargas y plataformas por consumo de gas y mantenimiento. Como conclusión de implementar el sistema kaizen se puede mejorar un proceso de calidad, generar cambio y ser sostenible en el tiempo. Como aporte tiene de adaptar un sistema que optimice el transporte y almacén.

Como Flores Jessica (2018), en su artículo de investigación titulada: Implementación de la metodología Kaizen para mejorar el control administrativo en una entidad pública, lima. De la universidad Norbert Wiener. Tiene enfoque cuantitativo y cualitativo, método de investigación deductivo. La investigación tuvo como objetivo proponer soluciones de mejora continua para mejorar el control administrativo dentro de la oficina de Operadores y reducir los procesos que generan retrasos. Al implementar la metodología kaizen, se utilizó el ciclo Deming para desarrollar formatos y graficos DAP, para realizar un plan de comunicación interna, mejorar los procesos internos y eliminar la duplicación de tareas y, finalmente desarrollar un plan para cumplir con los plazos establecidos para la atención documentaria. Como resultado se identificó retrasos al cumplimiento de los plazos para los expedientes que generan baja eficiencia en la oficina. Como conclusión el plan de mejora detecta y analiza los problemas que generan inconveniente siendo necesario seguimiento en los procesos productivos para la mejora continua. Su aporte son las herramientas a usar en la toma decisiones y usar los recursos de forma optima

Montoya Lucia y Mendo Jessica (2018). Su trabajo de investigación titulada: Aplicación de ciclo Deming para mejorar el nivel de servicio de una empresa de transporte. Tuvo como objetivo el determinar como el ciclo Deming mejoro el nivel de servicio. El enfoque que tiene es cuantitativo aplicada, los resultados obtenidos de los datos recolectados fueron analizados y procesados usando estadísticas y SPSS, dando como conclusión que su nivel de servicio mejoro aplicando el ciclo Deming demostrando su eficacia y eficiencia en tiempo de atención. El aporte es que aprovecho mejor sus recursos para optimizar sus procesos en productividad.

También a Guevara, Janet (2017), en su artículo titulada: Tecnología de la información y gestión de calidad para fortalecer la educación ciudadana, Lambayeque. De la universidad UNMSM; esta investigación tiene como objetivo el presentar un análisis de como una institución pública hace uso de tecnología de comunicación e información para atender a los usuarios; enmarcándose en estándares de calidad como el modelo de PHVA para la eficiencia y eficacia. La investigación es aplicada con un enfoque cuantitativo. Sus resultados fueron que se logró un grado asertividad y contrastación de la hipótesis entre la gestión de calidad, con una confianza de 95%. Se concluyó que al utilizar esta tecnología

de comunicación se tiene un mejor panorama en el proceso productivo para su estandarización. El artículo aporta al estudio la relación que hay de la información y gestión de calidad y como las entidades públicas lo utilizan.

También nos apoyamos con antecedentes internacionales entre los que tenemos a Herrera karen (2019), en su artículo titulada: Herramientas de manufactura esbelta que inciden en la productividad de una organización. Mexico. Donde desarrolla la fabricación esbelta para elevar la productividad y desarrollar competencia de manufactura que inciden en la competitividad. Tuvo como objetivo proponer un modelo conceptual que identifica el aporte de cada herramienta de manufactura a la productividad. Por cumplir con los objetivos del artículo se realizó una investigación de las herramientas que se relacionan a la eficiencia y eficacia. Los resultados encontrados fueron que las herramientas como 5s, JIT, Kaizen, entre otros indicadores, ofrece la posibilidad de incrementar la productividad y demostrar una mejora en el proceso. Como conclusión se obtiene un modelo teórico y de método de las herramientas de manufactura esbelta incorporadas a la productividad. como aporte al realizar el método determina el peso relevante de cada herramienta en la organización.

Quesada María y Arrieta Juan (2019). Implementación de técnicas de manufactura esbelta en la industria de la panadería de Medellín. México. El artículo menciona de implementar herramientas de lean manufacturing en el sector alimentario de empresas pymes para una mejora continua. El objetivo de la investigación es evaluar las acciones de implementación de 5s, poka yoke, kaizen entre otros; usando herramientas de diagnóstico y cuestionarios en los resultados de mejora continua y aumentar la productividad. su población son empresa pymes panaderas colocándolos en cuadrantes para su análisis de eficiencia. Como resultado el 51% de las empresas están en el cuadrante de vulnerable debido a su conocimiento empírico. Como conclusión cada empresa conoce sus defectos y han implementado las herramientas relacionadas a la calidad y productividad, pero deben reforzar las prácticas de estos para tener un ritmo constante de mejora. Su aporte permitió un análisis y permitió cuantificar su nivel de desempeño del sector pymes.

Cardoso; Bassi, entre otros (2018). En su artículo científico: the implementation and use of the 5S and KAIZEN program for the management of sewing offices of

a middle family company. Tuvo como objetivo implementar el programa "5 S" basándose en la mejora continua kaizen en una industria productora de confiterías ubicada en Sao Paulo, en el área de taller de costuras externas que tiene como influencia directa en la productividad. El análisis se basa en la observación del proceso productivo. La investigación es aplicada, debido a que describe el comportamiento de las variables. Tuvo como resultado del método tener una distribución gráfica normal al analizar los datos. Concluyendo que el proceso de mejora continua de kaizen está ligado a dos factores: la cultura y la dirección que están en el proceso, en base a ello lograr la sostenibilidad. Como aporte es que la herramienta usada se tiene más seguridad en una mejora de procesos.

Ramirez Karla (2017), en su artículo titulado: Prácticas de mejora continua, con enfoque kaizen, en empresa del distrito metropolitano de Quito. Ecuador. Que plantea su objetivo principal en evaluar la práctica de mejora continua en empresas de manufactura y servicio del distrito, examinar los beneficios y efectos en este proceso de mejora. Tiene como enfoque exploratorio la investigación y el método es cualitativo, dado que para obtener los datos se hizo observación directa para su análisis. Como resultado refleja una mejora en la productividad del 21% ante la minimización de los procesos, permitiendo un incremento en la eficiencia en 64%. Como conclusión por los resultados dados, las empresas prefieren el uso de técnicas que identifican y solucionan problemas con esta herramienta de calidad y deben de propiciar capacitación sobre teoría que posibiliten una mejora organizacional. Como aporte brinda un enfoque analítico en posibilidad de emplear kaizen en una organización.

Coronado Jessica, Portillo Tere y Lopez Enrique (2017). Marco de referencia de la aplicación de manufactura esbelta en la industria. Artículo ciencia y trabajo. México. El objetivo de este artículo es de exponer el uso de herramientas de manufactura esbelta para la mejora de procesos y sistema, dando a conocer toda tendencia de uso dentro de la industria, el aplicarlo en conjunto, con técnicas de la manufactura esbelta y la combinación con metodologías de otras áreas. Como resultado muestra que el sector con más aplicación de este método es el manufacturero. Su conclusión es que con los avances tecnológicos y la diversificación de la producción las industrias deben adaptarse a la demanda que tienen los clientes asegurando la calidad; por lo tanto, el aporte es poner énfasis

en sistemas esbeltos, es garantizar la satisfacción en los procesos y productos o servicios dados.

También se investiga sobre las teorías relacionadas al tema.

Kaizen. La esencia de kaizen es directa y sencilla, por lo que significa un mejoramiento que a todos involucra, tanto a gerentes como colaboradores. La filosofía kaizen supone una forma de vida que debe mejorar de manera constante. (Masaaki Imai, 2001). Para Imai el término proviene de dos palabras japonesas: KAI significando cambio y ZEN significando mejora, indicando que se trata de una mejora continua. Por consiguiente, la mejora continua resulta una filosofía o enfoque de gestión que toda organización debe tener en cuenta, sea empresarial o no empresarial. (Valverde y Robaina, 2017).

Kaizen es una actividad que permite promocionar la mejora continua en el proceso del servicio hacia el cliente hasta la generación de una estructura de proceso esbelta permitiendo así el incremento de su productividad, mejorar los tiempos en respuesta y garantizar su calidad. (Toscano y Cervantes, 2019). Las actividades que incurran en la mejora de la calidad tienen que ver con el ciclo kaizen o ciclo de Deming. De esta forma nos dice que el ciclo actúa para llevar a cabo una mejora continua que comienza con la planificación de forma sistemática y estructurada para dar solución. (Cuatrecasas, 2010). Otros autores mencionan al ciclo de Deming su importancia y como se conoce por sus siglas en inglés PDCA (Plan- Do- Check –Act), como un mecanismo donde gestionar de manera efectiva lo siguiente:

- Antes de actuar se debe pensar en: nuestras rutinas y vida diarias. Plan es pensar, pensar cómo hacer las cosas.
- Debemos hacer lo que hemos planeado siguiendo una dirección definida. Ello nos llevará a resultados contrastables.
- Se ejecuta lo planeado, se debería comprobar los resultados obtenidos para saber si existen errores, caso contrario se debe mejorar la situación.
- Por último se debe mejorar o modificar lo planeado, llevando a un reinicio.

Teniendo como dimensiones del PHVA lo siguiente y la matriz de operacionalización (ver anexo N°11):

Planificar. Según Gutierrez, 2010. Las empresas deben planificar de manera sistemática a fin de asegurar exitosamente el cumplimiento de los requerimientos que son solicitados por el cliente de forma que asegure una optimización de los procesos consecuentemente alcanzando resultados positivos para la empresa; incrementando su actividad y/u operatividad.

Hacer. Es ejecutar lo planeado. En esta fase es aquella donde se pone en práctica las medidas de solución, el cual se basa en seguir el plan elaborado en la fase anterior y que además involucre a los afectados. (Gutierrez, 2010).

La presente investigación utiliza el siguiente indicador:

$$AT = \frac{AR}{AP} \times 100\%$$

AT: actividades terminadas.

AR: actividades realizadas.

AP: actividades programadas.

Verificar. Se toma decisiones mediante un análisis con los datos ya obtenidos para verificar el desarrollo de las actividades, de esta manera, se verificará el cumplimiento con los objetivos. (Gutiérrez, 2010). Se entiende que los análisis de estos datos recogidos en el área serán de apoyo para tomar las decisiones y enfrentar los actos que incurren en el proceso.

Actuar. Es la conclusión, en la cual se revisa y documenta el procedimiento seguido y se planea el trabajo a futuro para lograr cambios de mejora. En esta última fase comprobamos las acciones desarrolladas que han logrado los objetivos que tiene la empresa.

La presente investigación utiliza el siguiente indicador:

$$RO = \frac{MA}{ME} \times 100\%$$

RO: resultado obtenidos.

MA: metas alcanzadas.

ME: metas esperadas.

De la variable dependiente se muestra información de autores para la investigación.

La Productividad.

La productividad es la relación entre la productividad obtenida por un sistema y de lo bien que se han utilizado los recursos para obtenerla planeado inicialmente. (prokopenko, 1987). También indica que es una relación entre la salida y entrada de productos; la mejora de la productividad es un factor de éxito y su medición es a largo plazo. (vijay y wamanrao, 2015). De este modo se puede afirmar que la productividad es la relación entre la entrada de materia prima y salida de productos terminados, siendo el grado con que se emplea los recursos disponibles para alcanzar los objetivos determinados. La productividad se expresa en términos de eficiencia y eficacia que serán usados en la investigación.

Eficiencia: se define como la cantidad de recursos empleados en una producción y tienen la capacidad de obtener los productos con un uso mínimo de sus recursos. También se dice que se puede medir a través de cuantas horas el operario se puede encontrar laborando o también en cuando se demora en hacer dicha actividad. (Fernandez y Sanchez, 1997). Indica que es la relación entre los esfuerzos y los resultados presentados, porque se mide las entregas y las salidas. (Rojas, M. Valencia, M. y Jaimes, L. 2017).

Eficacia: la eficacia son los resultados satisfactorios que se pretende conseguir, por lo que se principalmente se refieren a toda organización de producción de bienes y servicios. (Fernandez y sanchez, 1997). También menciona que es la extensión en que se realizan las actividades ya planificadas para alcanzar los resultados esperados. (Rojas, M. Jaimes, L. y Valencia, M. 2017).

III. MÉTODO.

3.1 Diseño y tipo de investigación.

el tipo de investigación es aplicada. Debido a que la investigación está dirigida a determinar a través de conocimientos científicos, por los cuales se puede cubrir una necesidad reconocida y específica. (Valderrama, 2015). Por lo tanto, la investigación propone soluciones a la problemática, por ello se aplicara kaizen en la empresa GM Fiori Industrial donde se aumentara la productividad y se mejorara el proceso.

El enfoque que tiene la presente investigación es cuantitativo. Pues se realiza la recolección de datos para así responder a las preguntas que tiene la investigación, verificando la falsedad o veracidad de la hipótesis (Valderrama, 2015). Permitiendo saber si la hipótesis es favorable para mejorando la productividad.

Nivel de la investigación.

La investigación es de nivel explicativo debido a la explicación de las causas como provocan en efecto en la variable. De acuerdo a Sampieri, Fernández y Baptista (2014, p94). Se centra en explicar por que ocurre un fenomeno y sus condiciones en que se presenta o porque se relacionan 2 o mas variables.

Diseño de investigación.

El diseño es Pre-experimental. Según Valderrama, la variable independiente se manipula para la evaluación de los efectos que se produce la mejora de la variable dependiente, por que se obtendrá una pre-prueba para que luego de la aplicación de la herramienta, se realice entonces una post-prueba.

3.2 variable y operacionalización.

La variable es una característica en el cual puede sufrir cambios ya que es un objetivo de análisis que puede ser manipulado, lo cual también es una característica o cualidad. (Arias, 2012).

Se definirán conceptualmente el método kaizen con sus dimensiones que son el ciclo kaizen o ciclo de Deming con su método PHVA y la productividad, con sus dimensiones de eficiencia y eficacia; posteriormente realizar la matriz de operacionalizacion de variables.

Variable independiente: metodología kaizen.

Indica que Kaizen tiene un principio de Enfoque, donde la organización tiene un número limitado de recursos, y la mejor forma de aprovechar de ellos es enfocándolos a las actividades en que la organización posee mayor competitividad. (Olivarez, kido y Geronimo, 2016). Indicando que kaizen es un modelo de gestión de mejora continua para los procesos productivos y administrativos, por lo que su aplicación ha contribuido en alcanzar las metas y reducción de recursos en las empresas.

Variable dependiente: productividad

La productividad significa que es la relación que hay entre la productividad obtenida por un sistema y de lo bien que se han utilizado los recursos para obtenerla planeado inicialmente. (prokopenko, 1987).

De igual manera se presenta las siguientes dimensiones y la matriz de operacionalizacion (ver anexo N°11):

Eficiencia: La presente investigación utiliza el siguiente indicador:

$$UTP = \frac{H - Ho - UTI}{H - Ho - PRO} \times 100\%$$

UTP: utilización del tiempo productivo.
H-Ho-Uti: horas hombres utilizada.
H-Ho-Pro: horas hombres programadas

Eficacia: La presente investigación utiliza el siguiente indicador:

$$UP = \frac{Upr}{Up} \times 100\%$$

UP: Unidades producidas.
UPr: unidades programadas.
UP: unidades producidas.

3.3 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis.

Población. De acuerdo a Sampieri, Fernández y Baptista (2014, pp174). Define a la población o universo un conjunto de los casos que concuerdan con determinadas situaciones, que se sitúan, por sus características de contenido, tiempo y lugar. Es preferible establecer las características de esta población para delimitar los parámetros muestrales, para esta investigación la población es conformada por la producción de asientos pesado para inodoro en la línea de inyección.

Criterios de inclusión. Se tomó el turno día (lunes a viernes) en el mes de mayo para la toma de datos.

Criterios de exclusión. Para el caso no se tomara el turno noche, otros productos ni los días sábados, domingo o feriados.

Muestra. Según Sampieri, Fernández y Baptista (2014, pp176). La muestra es un subgrupo de la población la cual se recolectan datos para análisis y dar resultados. En la investigación se consideró como muestra la producción diaria de asientos pesados para inodoro en un lapso de 21 del mes de mayo.

Muestreo. Según Sampieri, Fernández y Baptista (2014). Indica que el muestreo es el tipo de caso por el cual se selecciona la muestra de la población determinada. La investigación no tiene muestreo por lo que la recolección de datos es igual a la población, siendo muestreo no probabilístico.

Unidad de análisis. Para el proyecto la unidad a analizar es la elaboración del asiento pesado para inodoro por la empresa GM Fiori Industrial.

3.4 técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnicas. Según Bernal, Cesar (2010). La técnica científica es un proceso que permite conocer de manera directa el objeto de estudio para luego analizar y describir situaciones de la realidad estudiada. La técnica aplicada a la investigación es la observación directa en el proceso productivo de la línea de asientos pesado para inodoro para la recolección de datos y toma de tiempos, los datos se registraron en los instrumentos de medición de los indicadores.

Instrumentos. De acuerdo a Sampieri, Fernández y Baptista (2014, pp 198). La recolección de datos se implica de elaborar un detallado plan de procedimientos que nos conduzca en reunir los datos para un propósito en específico. se usarán para la medición de los indicadores:

- Registro orden de producción. Este instrumento registra la actividad diaria del colaborador como: cantidad producida, hora inicio de trabajo, alguna observación en el proceso, etc. (ver anexo N°13)
- Cronometro. Sera empleado para la medición del tiempo de las actividades que conforman el proceso de elaboración del asiento para inodoro. La ficha técnica y de calibración se observa en el anexo N°14 y N°15.

Validez. Según Sampieri, Fernández y Baptista (2014, pp 200). Es el grado en que un instrumento mide la variable que se va a medir. Respecto a la validez de estos instrumentos será verificado por juicio de expertos por especialistas de la escuela de ingeniería industrial quienes revisaran el contenido. (ver anexo N°20, 21 y 22).

Confiabilidad. De acuerdo a Sampieri, Fernández y Baptista (2014, pp 200). Un instrumento y su confiabilidad es el grado en que su aplicación produce resultado^s consistentes y con coherencia a la variable. Se comprobará del instrumento su fiabilidad por medio de la prueba de Pearson del test y re test, relacionando los datos recopilados. También se utilizó la carta de convenio de prácticas con la empresa para recopilar información. (ver anexo N°19).

3.5. Procedimientos

Para este punto se describirá la información en relación a la empresa, la recolección de la información, control de la variable, aplicación de la propuesta mejora y su análisis.

Descripción de la empresa.

GM Fiori Industrial S.R.L Es una empresa dedicada a la fabricación de artículos de plásticos para cocinas y baños. La empresa comenzó en el año de 1991 con la fabricación de asientos de inodoro para el hogar. En la actualidad contamos con una sólida infraestructura y equipos de alta tecnología con el personal calificado permitiéndonos garantizar en nuestros productos la calidad,

manteniéndonos en el mercado nacional. En GM FIORI consideramos la calidad como parte de nuestra cultura organizacional, siendo por tanto necesario el apoyo incondicional de nuestros colaboradores y sugerencia de nuestros clientes. El organigrama de la empresa GM Fiori Industrial S.R.L. (ver anexo N°12).

Tiendas donde conseguir los productos.

A lo largo de 30 años consiguieron fidelizar con empresas industriales como:

- SODIMAC
- PROMART HOMECENTER
- TREBOL
- MAESTRO

OBJETO DE ESTUDIO

La presente investigación se tiene como objeto de estudio la elaboración del asiento pesado para inodoro, de modo que presenta causas generando problemas en su proceso. La empresa cuenta con una ficha técnica del producto asiento pesado para inodoro (ver anexo N°16). También cuenta con diversos productos y accesorios para baños y cocina. (ver anexo N°17).

Base legal.

Representante: Walter Machado Díaz.

RUC G.M. FIORI INDUSTRIAL SRLTDA.

RUC:	20122408486 - G.M. FIORI INDUSTRIAL SRLTDA.
Dirección Comercial / Domicilio	CAL. LA MILLA URB. INDUSTRIAL LA MILLA 268
Fiscal:	SAN MARTIN DE PORRES - LIMA - LIMA.
Estado:	ACTIVO
Código Postal:	150135
Tipo Contribuyente:	SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
Condición:	HABIDO

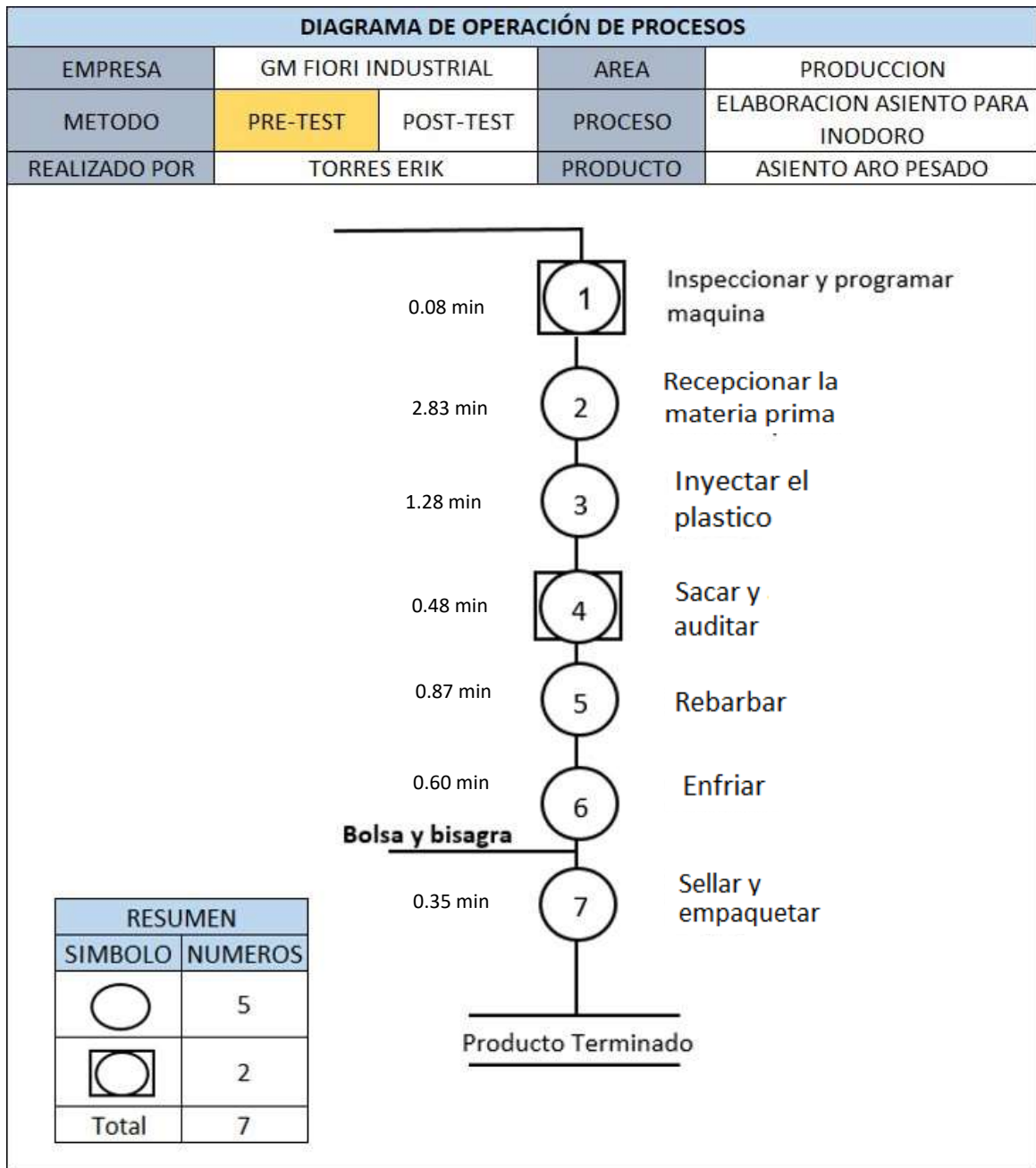
Recursos de maquinaria.

Los equipos y maquinarias de la empresa para el proceso de producción se pueden observar en la siguiente tabla. (ver anexo 18).

Descripción del proceso de producción

El área de producción está compuesta por 2 colaboradores, es 1 manual-maquinista y 1 sellador del producto. Teniendo en clara la actual situación del proceso de elaboración de la empresa GM Fiori Industrial S.R.L., para lo cual se realiza el Diagrama de Operaciones de Procesos (DOP), Diagrama de Análisis de Procesos (DAP), Diagrama de Recorrido, Cálculo del tiempo estándar; así también se realiza los análisis de cada instrumento de medición tanto de la variable independiente (*kaizen*) igual la dependiente (*productividad*).

tabla 5: Diagrama de operacion de proceso



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla 6 se detalla las actividades que se realizan para elaborar asiento pesado para inodoro en la empresa GM Fiori Industrial S.R.L., así para determinar diversas actividades que no nos generan valor.

tabla 6: Diagrama de análisis de procesos.

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESOS											
Fecha: 17 mayo 2021		REGISTRO			RESUMEN						
GM Fiori Industrial		METODO	PRE-TEST	ACTIVIDAD					PRE-TEST	POST-TEST	
			POST-TEST	operación	●	■	➔	⬇	▼	18	
PRODUCTO	ASIENTO PESADO PARA INODORO			inspeccion	■				2		
AREA	PRODUCCION			transporte	➔				3		
ELABORADO POR	ERIK TORRES			espera	⬇				5		
OPERARIO				almacen	▼						
INICIO	Inyectora			DISTANCIA (m)					11.97		
TERMINO	colocar producto en caja			Tiempos (min)					60.87		
ITEM	OPERACIONES	ACTIVIDAD	DISTANCIA (m)	Tiempos (min-sg)	●	■	➔	⬇	▼	valor	
										SI	NO
1	INSPECCIONAR Y PROGRAMAR MAQUINA	Encender y programar maquina		5.32.12	●	●				x	
2		Calentado de la maquina		35.46.00				●			x
3		Probar inyeccion de plastico		0.12.52	●					x	
4		Abrir llave de agua de enfriamiento		0.04.83	●					x	
5	RECEPCION DE MATERIA PRIMA	Pedido de materia prima	5.38	2.13.23				●		x	
6		vaciado a la tolva la materia prima	2.59	0.24.21	●					x	
7		Activa inyeccion e inicia la actividad		0.05.63	●					x	
8		Preparar herramientas en la mesa		0.06.08	●						x
9	INYECCION DEL PLASTICO	Inyeccion de plastico al molde		0.02.32	●					x	
10		Tiempo de ciclo		1.04.13				●			x
11		colocarse guantes		0.07.37	●					x	
12		Termino tiempo de ciclo		0.03.81				●			x
13	SACADO AUDITORIA	Abrir puerta de la maquina		0.02.63	●					x	
14		Retirar asiento y tapa del molde		0.02.75	●					x	
15		Cerrar puerta y verificar el asiento		0.02.50	●					x	
16	REBARBADO	colocar en mesa		0.01.13	●						x
17		tomar cuchilla de la mesa		0.00.97	●					x	
18		Rebarbar sobrantes del asiento		0.27.19	●					x	
19	ENFRIADO	enfriar el producto en mesa		5.20.65	●						x
20		colocar tapete y apilar asientos		0.16.25	●					x	
21		llevar al coche	2.45	0.07.25				●			x
22		Dejar enfriar		8.05.10				●			x
23	SELLADO Y EMPAQUETADO	tomar asiento y retirar tapete		0.03.44	●						x
24		colocar sus bisagra y bolsa		0.05.45	●					x	
25		sellar bolsa		0.04.19	●					x	
26		colocar producto en caja	0.31	0.02.85	●					x	
27		llevar caja al lado para almacen	1.24	0.05.28				●			x

Fuente: Elaboración propia

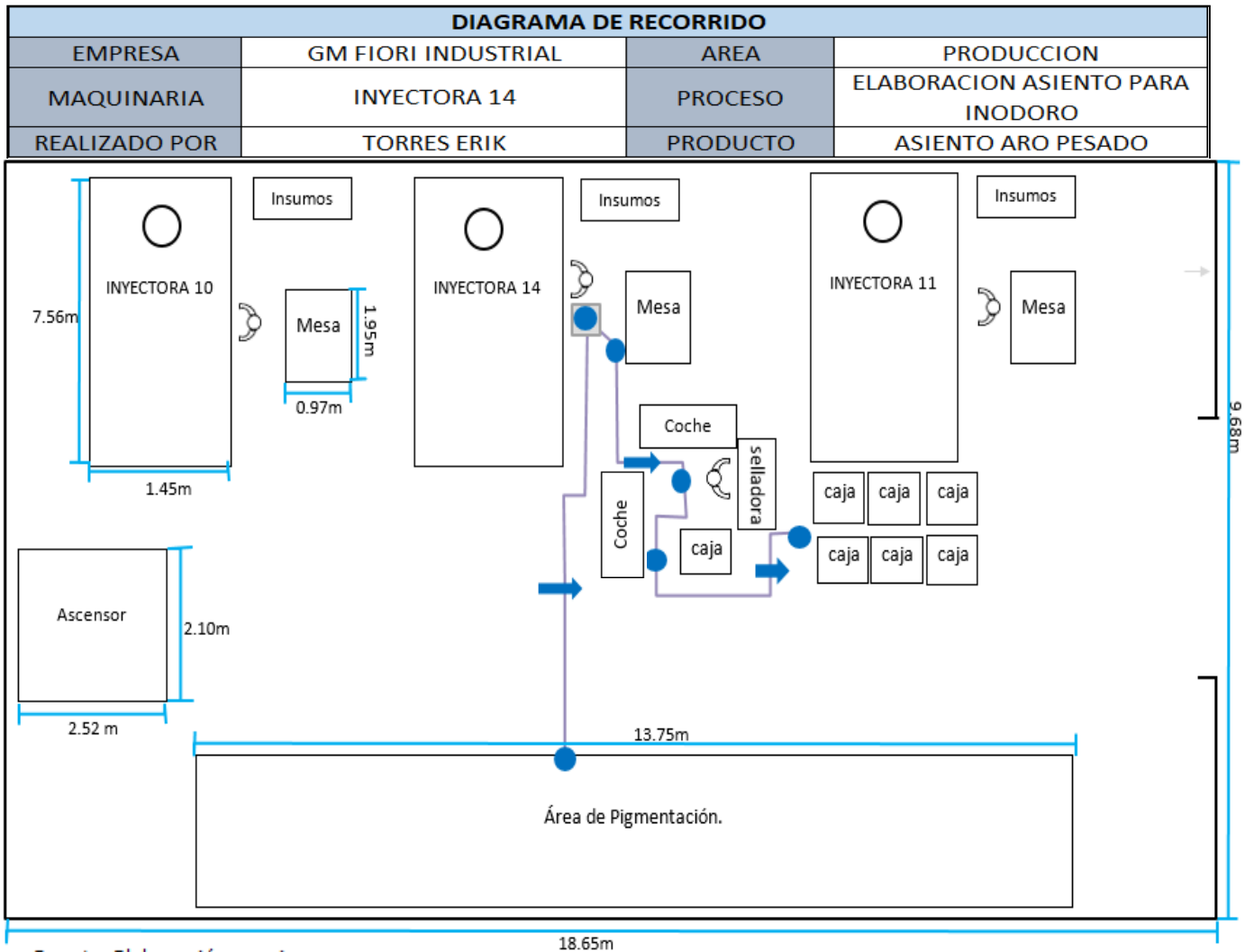
Seguidamente se calcula las actividades que agregan valor al proceso:

$$AAV = \frac{17}{27} \times 100\% = 62.96\%$$

se obtiene que aquellas actividades que si agregan valor son de 62.92% y las que no agregan valor son el 37.04%.

DIAGRAMA DE RECORRIDO

Figura 5: Diagrama recorrido de la empresa



Datos de la implementación (PRE-TEST)

Se realiza un estudio de tiempo determinando su tiempo estándar, el cálculo es de acuerdo al sistema Westinghouse midiéndose cada actividad del proceso, que determinara el número de muestras que se requieran.

tabla 7: Registro toma de tiempos Mayo – segundos

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE ELABORACIÓN DE ASIENTO PARA INODORO MAYO 2021																							
GM FIORI INDUSTRIAL		Empresa					GM FIORI INDUSTRIAL							Área:			Producción						
		Método:					PRE - TEST			POST - TEST				Proceso			ELABORACION ASIENTO PARA INODORO						
		Elaborado por:					Torres Olano erik							Producto			ASIENTO ARO PESADO						
ITEM	OPERACIÓN	TIEMPOS OBSERVADOS EN SEGUNDOS																					
		3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	17	18	19	20	21	24	25	26	27	28	31	promedio
		seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg
1	Inspeccionar y programar	2490	2318	2332	2332	2382	2350	2330	2490	2340	2340	2410	2340	2340	2440	2330	2490	2356	2365	2325	2450	2410	2379.05
2	recepcion de materia prima	169	171	175	168	170	173	179	169	171	200	175	190	190	171	170	174	174	174	174	171	170	175.14
3	Inyeccion del plastico	77	80	81	79	74	74	76	76	77	79	76	75	75	76	78	76	77	79	76	78	75	76.86
4	Sacado y Auditoria	29	35	30	31	29	28	33	35	36	32	33	31	29	30	30	34	31	34	31	30	30	31.48
5	rebarbado	52	52	51	51	51	55	55	55	50	51	49	49	49	50	49	51	51	50	50	52	49	51.05
6	enfriado	814	812	750	821	794	687	791	786	756	810	812	795	798	798	807	826	809	810	815	798	811	795.24
7	sellado y empaquetado	21	28	24	22	25	27	22	24	26	23	24	20	20	23	24	25	22	22	23	24	22	23.38
	tiempo total (seg).	3652	3496	3443	3504	3525	3394	3486	3635	3456	3535	3579	3500	3501	3588	3488	3676	3520	3534	3494	3603	3567	3532.19
	tiempo total (min)	60.87	58.27	57.38	58.40	58.75	56.57	58.10	60.58	57.60	58.92	59.65	58.33	58.35	59.80	58.13	61.27	58.67	58.90	58.23	60.05	59.45	58.87

Fuente: Elaboracion propia

tabla 8: Registro toma de tiempos Mayo – minutos

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE ELABORACIÓN DE ASIENTO PARA INODORO MAYO 2021																							
GM FIORI INDUSTRIAL		Empresa					GM FIORI INDUSTRIAL							Área:			Producción						
		Método:					PRE - TEST			POST - TEST				Proces			ELABORACION ASIENTO PARA INODORO						
		Elaborado por:					Torres Olano erik							Producto			ASIENTO ARO PESADO						
ITEM	OPERACIÓN	TIEMPOS OBSERVADOS EN MINUTOS																					
		3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	17	18	19	20	21	24	25	26	27	28	31	promedio
		min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min
1	Inspeccionar y programar maquina	41.50	38.63	38.87	38.87	39.70	39.17	38.83	41.50	39.00	39.00	40.17	39.00	39.00	40.67	38.83	41.50	39.27	39.42	38.75	40.83	40.17	39.65
2	recepcion de materia prima	2.82	2.85	2.92	2.80	2.83	2.88	2.98	2.82	2.85	3.33	2.92	3.17	3.17	2.85	2.83	2.90	2.90	2.90	2.90	2.85	2.83	2.92
3	Inyeccion del plastico	1.28	1.33	1.35	1.32	1.23	1.23	1.27	1.27	1.28	1.32	1.27	1.25	1.25	1.27	1.30	1.27	1.28	1.32	1.27	1.30	1.25	1.28
4	Sacado y Auditoria	0.48	0.58	0.50	0.52	0.48	0.47	0.55	0.58	0.60	0.53	0.55	0.52	0.48	0.50	0.50	0.57	0.52	0.57	0.52	0.50	0.50	0.52
5	rebarbado	0.87	0.87	0.85	0.85	0.85	0.92	0.92	0.92	0.83	0.85	0.82	0.82	0.82	0.83	0.82	0.85	0.85	0.83	0.83	0.87	0.82	0.85
6	enfriado	13.57	13.53	12.50	13.68	13.23	11.45	13.18	13.10	12.60	13.50	13.53	13.25	13.30	13.30	13.45	13.77	13.48	13.50	13.58	13.30	13.52	13.25
7	sellado y empaquetado	0.35	0.47	0.40	0.37	0.42	0.45	0.37	0.40	0.43	0.38	0.40	0.33	0.33	0.38	0.40	0.42	0.37	0.37	0.38	0.40	0.37	0.39
	tiempo total (min).	60.87	58.27	57.38	58.40	58.75	56.57	58.10	60.58	57.60	58.92	59.65	58.33	58.35	59.80	58.13	61.27	58.67	58.90	58.23	60.05	59.45	58.87
	tiempo total (horas)	1.01	0.97	0.96	0.97	0.98	0.94	0.97	1.01	0.96	0.98	0.99	0.97	0.97	1.00	0.97	1.02	0.98	0.98	0.97	1.00	0.99	0.98

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 7 y 8 se observan los tiempos registrados presentados en segundos, pero para nuestro cálculo de tiempo estándar haremos la conversión de las unidades del tiempo en minuto. Después, se presenta los tiempos iniciales de la operación individual del proceso en producción de la empresa en el mes mayo, convertidos en minutos.

En la tabla 9 se demuestra la aplicación de la fórmula Kanawaty que determinara el número de muestras que se requieren, entonces, se podrá obtener el tiempo estándar para el proceso de elaboración de asiento para inodoro de la empresa.

tabla 9: Calculo de numero de muestra

CALCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE ELABORACIÓN DE ASIENTO PARA INODORO MAYO						
GM FIORI INDUSTRIAL		Empresa	GM FIORI INDUSTRIAL		Área	Producción
		Método	PRE-TEST	POST-TEST	Proceso	elaboracion asiento para inodoro
		Elaborado por	Torres Olano erik		Producto	Asiento aro pesado
ITEM	OPERACIÓN	Σx	Σx^2	$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \Sigma x^2 - \Sigma(x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$		
1	Inspeccionar y programar maquina	832.67	33035.66	1		
2	recepcion de materia prima	61.30	179.32	3		
3	Inyeccion del plastico	26.90	34.48	1		
4	Sacado y Auditoria	11.02	5.81	8		
5	rebarbado	17.87	15.22	2		
6	enfriado	278.33	3694.40	2		
7	sellado y empaquetado	8.18	3.21	12		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 10 se calcula el promedio de cada operación de sus tiempos como se muestra:

tabla 10: Calculo promedio de numero de muestra

CALCULO MUESTRAS DE TIEMPOS DEL MES MAYO 2021														
GM FIORI INDUSTRIAL		Empresa	GM FIORI INDUSTRIAL					Área	Producción					
		Método	PRE-TEST		POST-TEST			Proceso	Elaboracion asiento para inodoro					
		Elaborado por	Torres Olano erik					Producto	Asiento aro pesado					
ITEM	OPERACIÓN	NÚMERO DE MUESTRAS												PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Inspeccionar y programar maquina	41.50												41.50
2	recepcion de materia prima	2.82	2.85	2.92										2.86
3	Inyeccion del plastico	1.28												1.28
4	Sacado y Auditoria	0.48												0.52
5	rebarbado	0.87	0.87	0.85	0.85	0.85	0.92	0.92	0.92					0.87
6	enfriado	13.57	13.53											13.55
7	sellado y empaquetado	0.35	0.47	0.40	0.37	0.42	0.45	0.37	0.40	0.43	0.38	0.40	0.33	0.40

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 11 el tiempo estándar calculado para el proceso de elaboración del asiento para inodoro en la empresa se debe dividir el tiempo promedio de la operación insp. y program maquina entre 504 unidades que se produce, siendo 0.08min. como el enfriado se divide su tiempo promedio entre 20, siendo 0.6min un producto. Entonces se suma para tener el tiempo estándar de **7.18 min**, siendo el tiempo que se requiere para la elaboración de un asiento pesado para inodoro.

tabla 11: Calculo del tiempo estándar

CALCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE ELABORACIÓN DE ASIENTO PARA INODORO MAYO 2021													
GM FIORI INDUSTRIAL			Empresa	GM FIORI INDUSTRIAL				Área	Producción				
			Método	PRE-TEST	POST-TEST			Proceso	elaboracion asiento para inodoro				
			Elaborado por	Torres Olano erik				Producto	Asiento aro pesado				
ITEM	TIPO DE OPERACIÓN	OPERACIÓN	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO	WESTINGHOUSE				1+ FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS		1+ SUPLEMENTO	TIEMPO ESTÁNDAR
				H	E	CD	CS			C	V		
1	manual- maquina	Inspecciona y programar maquina	0.08	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	0.86	0.07	0.09	0.07	1.16	0.08
2	manual	recepcion de materia prima	2.86	-0.05	0.02	0.00	-0.02	0.95	2.72	0.09	0.07	1.16	3.15
3	maquina	Inyeccion del plastico	1.28	0.00	0.00	-0.03	-0.02	0.95	1.22	0.09	0.07	1.16	1.41
4	manual	Sacado y Auditoria	0.52	-0.05	-0.04	0.00	-0.02	0.89	0.46	0.09	0.07	1.16	0.54
5	manual	rebarbado	0.87	-0.05	0.00	0.00	-0.02	0.93	0.81	0.09	0.07	1.16	0.93
6	manual	enfriado	0.60	-0.05	0.00	0.00	-0.02	0.93	0.56	0.09	0.07	1.16	0.65
7	manual	sellado y empaquetado	0.40	-0.05	0.00	-0.03	-0.02	0.9	0.36	0.09	0.07	1.16	0.41
Tiempo total (min)			6.61						6.19				7.18

Fuente: Elaboración propia

Evaluación de la productividad de la empresa (PRE-TEST)

Después de calcular el tiempo estándar, se continúa con el cálculo de las unidades programadas del proceso de elaboración de asiento para inodoro en la empresa GM Fiori Industrial. Para ello, se calcula la capacidad instalada:

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{Número de trabajadores} \times \text{Tiempo labor c/trab.}}{\text{Tiempo Estándar}}$$

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{2 \times 660\text{min}}{7.18\text{min}} = 184$$

Se observa que teóricamente se producen 184 unidades de asientos para inodoro. Sabiendo la capacidad instalada, lo siguiente es calcular las unidades que se producirán por día, usando como fórmula siguiente:

Unidades programadas = Capacidad instalada x Factor de Valoración

El cálculo factor de valoración de la tabla 12 se determinó por las tablas del anexo N°24 y como resultado se presenta el siguiente cuadro:

tabla 12: Factor de Valoración

MOTIVO	VALOR
% INASISTENCIA	-5%
% PRODUCTOS NO CONFORME	-5%
FACTOR VALORACION	90%

Fuente: Elaboración propia

Unidades programadas = 184 x 90% = 165

Según los resultados, las unidades programadas son 165 unidades de asientos al día. Conociéndose las unidades programadas y el tiempo estándar se realizará el cálculo de las horas programadas y para ello, aplicamos la siguiente fórmula:

Horas Hombre Programadas = Nro. de trabajadores x Tiempo labor c/trab.

Se toma la jornada de trabajo de cada trabajador, el cual es de 11 horas diarias, se convierte a minutos y se multiplicó por el número de trabajadores asistentes en el día.

Horas Hombre Programadas = 2 x 660min = 1320min

Asimismo, para el hallar las Horas Hombre Reales se aplicó la siguiente fórmula:

Horas Hombre Utilizadas = Producción diaria x Tiempo Estándar.

Horas Hombre Utilizadas = 165 x 7.18 = 1185min

Finalmente, con estos datos se puede hallar la productividad. se tomó como referencia los reportes en mes de mayo del 2021, día a día del proceso productivo de asientos para inodoro como se muestra en la siguiente tabla:

tabla 13: Registro productividad Mayo (Pre-Test)

CALCULO DE LA PRODUCTIVIDAD -PROCESO DE ELABORACIÓN DE ASIENTO PESADO PARA INODORO - MAYO 2021							
Empresa:	GM Fiori Industrial			Método:	PRE-TEST	POST-TEST	
Elaborado por:	Torres olano erik			Proceso:	Elaboración asiento para inodoro		
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA		
EFICIENCIA	las horas hombre utilizadas y las hora hombre programadas	Observación	Cronómetro/Orden de Produccion		$UTP = \frac{H - HO - Uti}{H - HO - Pro} \times 100\%$		
EFICACIA	Las unidades producidas y unidades programadas	Observación	Cronómetro/Orden de Produccion		$UP = \frac{U_{pr}}{U_p} \times 100\%$		
PRODUCTIVIDAD	Eficiencia y eficacia	Observación	Cronómetro/Orden de Produccion		Productividad = Eficiencia x Eficacia		
FECHA	A	B	C	D	E=B/A	F=D/C	G=E x F
	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS (min)	HORAS HOMBRE UTILIZADAS (min)	UNIDADES PROGRAMADAS	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
3/05/2021	1320	977	165	136	74%	82%	61%
4/05/2021	1320	962	165	134	73%	81%	59%
5/05/2021	1320	991	165	138	75%	83%	63%
6/05/2021	1320	970	165	135	73%	82%	60%
7/05/2021	1320	998	165	139	76%	84%	64%
10/05/2021	1320	1013	165	141	77%	85%	65%
11/05/2021	1320	1056	165	147	80%	89%	71%
12/05/2021	1320	998	165	139	76%	84%	64%
13/05/2021	1320	991	165	138	75%	83%	63%
14/05/2021	1320	1013	165	141	77%	85%	65%
17/05/2021	1320	991	165	138	75%	83%	63%
18/05/2021	1320	1020	165	142	77%	86%	66%
19/05/2021	1320	1027	165	143	78%	86%	67%
20/05/2021	1320	998	165	139	76%	84%	64%
21/05/2021	1320	1013	165	141	77%	85%	65%
24/05/2021	1320	970	165	135	73%	82%	60%
25/05/2021	1320	1013	165	141	77%	85%	65%
26/05/2021	1320	1041	165	145	79%	88%	69%
27/05/2021	1320	984	165	137	75%	83%	62%
28/05/2021	1320	1049	165	146	79%	88%	70%
31/05/2021	1320	1049	165	146	79%	88%	70%
TOTAL	26400	20073	3308	2941	76%	84%	64%

Fuente: Elaboración propia

Calculo de Indicador Método PHVA (PRE-TEST)

Planear – Hacer: Índice de actividades realizadas

Para el cálculo del indicador de las actividades terminadas, se empleó el formato en cuadro de registro de actividades.

Tabla 14: cuadro registro de Actividades Realizadas Mayo (Pre-Test)

MES	PLANEAR-HACER	¿CUMPLE?	Actividades Realizadas	Actividades Programadas
MAYO	Plan de aseguramiento de calidad del proceso	si	1	1
	Capacitacion semanal	no	0	1
	Revision de eficiencia semanal	si	1	1
	Revision de eficacia semanal	si	1	1
	Buscar oportunidades de cambio y mejora	si	1	1
	Determinar carga de trabajo	no	0	1
	Analisis de la situacion actual del proceso	si	1	1
	Definir medidas correctivas	no	0	1
TOTAL			5	8

Fuente: Elaboración propia

Se calcula el indicador de las Actividades terminadas:

$$AT = \frac{AR}{AP} \times 100\% \Rightarrow AT = \frac{5}{8} \times 100\% = 63\%$$

se observa que el indicador de Actividades Terminadas posee un cumplimiento del 63% del mes de mayo.

Verificar – Actuar.

Para el cálculo del indicador de resultados obtenidos se empleó el formato en cuadro de Cumplimiento de Metas.

Tabla 15: cuadro registro de Cumplimiento de Metas Mayo (Pre-Test)

MES	VERIFICAR-ACTUAR	¿CUMPLE?	Metas Alcanzadas	Metas Esperadas
MAYO	Medicion de indicadores	si	1	1
	Analisis de datos obtenidos	si	1	1
	disminucion de productos defectuosos	no	0	1
	verificar estado de herramientas	no	0	1
	Identificar actividades que requieren ser corregida	si	1	1
	verificar las actividades realizadas	si	0	1
TOTAL			3	6

Fuente: Elaboración propia

Se calcula el Indicador de Resultados Obtenidos:

$$RO = \frac{MA}{ME} \times 100\% \quad \rightarrow \quad RO = \frac{3}{6} \times 100\% = 50\%$$

se observa que el Indicador de Resultados Obtenidos posee un cumplimiento del 50% del mes de mayo.

Costos

Se muestran los costos en que incurre la empresa GM Fiori Industrial para llevar a cabo su actividad productiva de asientos para inodoro y el costo por producir una unidad.

tabla 16: costos Pre-Test

COSTOS FABRILES					
Rubro	Costo Mes	Dia	COSTO * INY(Nº10)	Hora	Turno 12 Horas
CARGA FABRIL	58,752.17	S/. 1,895.23	S/. 189.52	S/. 15.79	S/. 189.52
Mano de obra	65,557.24	S/. 50.35		S/. 4.20	S/. 50.35
Suministros Diversos	40,132.90	1294.61	S/. 129.46	S/ 5.39	S/. 64.73

CANTIDAD	ASIENTO PESADO COLOR BLANCO	COSTO UNITARIO	COSTO DEL PRODUCTO
1	ARO PESADO BLANCO PP	S/. 3.5258	S/. 3.5258
1	TAPA PESADA BLANCO PP	S/. 3.7554	S/. 3.7554
1	BISAGRA OLSONITE REDONDA P BLANCO PP	S/. 0.2524	S/. 0.2524
2	DISCO BISAGRA OLSONITE NATURAL PP	S/. 0.0347	S/. 0.0693
2	TUERCA MARIPOSA NATURAL PEHDI	S/. 0.0238	S/. 0.0475
2	PERNO REDONDO NATURAL PEHDI	S/. 0.0602	S/. 0.1204
1	BOLSA TRANSPARENTE P/BISAGRA 12*16*2.5	S/. 0.0083	S/. 0.0083
1	BOLSA. IMP. "TAPA PESADA FIORI" 16*20*4	S/. 0.4182	S/. 0.4182
0.0667	CAJA *15 PZAS P/ ASIENTO PESADO 53*36.5*41.5	S/. 3.7480	S/. 0.2499
1000	Sellado	S/. 40.00	S/. 0.040
	ASIENTO PESADO COLOR BLANCO		S/. 8.49

Fuente: Elaboración propia

Análisis de las causas principales.

Realizado el análisis de las causas que generan baja productividad en la empresa con el diagrama de Pareto, se explicara cada una para implementar la propuesta de mejora.

C2: acumulación de materiales para el producto.

El desorden o la mala coordinación de actividades causa que los productos se acumulen y los tapetes usados para evitar que se rayen estén esparcidos en casi todo el lugar. El tiempo también hace que la limpieza y ordenamiento de los materiales sea al final de la jornada de turno.

C1: productos mal organizados y colocados.

Los productos cuando se enfrían no son colocados en orden para el tiempo de enfriamiento y al colocarlos en caja para almacén no se lo envía el encargado, ocasionando acumulación y molestias en el camino.

C4: personal improductivo.

Un personal que presenta situaciones de baja productividad se demuestra en los productos o su forma de hacer sus labores con tiempo de experiencia. Como la elaboración del producto es constante y un error puede dañar los siguientes, siendo que el personal presente dificultades en su puesto.

Para poder definir la eficiencia del personal se toma en cuenta: las horas programadas son 120 hr. el cual se distribuye en 12 hr por los 2 colaboradores en la línea en que están multiplicado por 5 días (lunes - viernes).

tabla 17: Nivel de eficiencia del personal - Mayo

NIVEL DE EFICIENCIA EN LA EMPRESA MES MAYO							
MES	DIAS	SEMANAS	HORAS HOMBRE UTILIZADAS	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS	DEFICIENCIA EN HORAS	% DE EFICIENCIA	PROMEDIO %
MAYO	3 al 7	sem 1	70.95	120	49.05	59%	60%
	10 al 14	sem 2	83.82	120	36.18	70%	
	17 al 21	sem 3	65.07	120	54.93	54%	
	24 al 28	sem 4	66.83	120	53.17	56%	

Fuente: Elaboración propia

C13: productos defectuosos.

Los productos no conforme en la producción se debe a que presentan manchas, deformaciones o color inadecuado. Que se ocasionan por parte del operario como por la máquina.

C6: rotación de personal.

Cuando el personal falta o requiera ayuda en su máquina por fallas o mantenimiento, ocasiona tiempos improductivos y demoras. Los operarios a veces no cumplen con el horario de relevo cuando realizan turno de noche.

C8: mala planificación de actividades al operario.

La actividad de elaborar un producto al operario suele ser en ese mismo instante debido a que puede cambiar la orden de pedido de producción o el tiempo ciclo de inyección cambia, cambiando el ritmo de trabajo.

C9: aseguramiento de calidad inadecuado.

En el proceso de elaboración de los productos dentro de la empresa se presentan diferentes situaciones en que la calidad del producto no se verifica o prueba del todo, los operarios tienen que entregar como se debe y no solo porque es aceptable sino debe ser perfecto.

C18: Seguimiento de actividades.

Las operaciones de elaboración del producto no son supervisadas del todo y esto ocasiona deficiencia y bajos requisitos de calidad en la producción. Se debe a que no se estuvo cumpliendo con los necesarios seguimientos de las actividades y no se ejecutaron debidamente presentando variaciones.

C17: plan de producción variable

Fabricar un producto y la cantidad que solicitan cambia por la cantidad de materia prima que se tiene en almacén, también por pedidos de clientes. Cuando hay un cambio de proceso del producto no se le anticipa al operario y tiene que configurar la maquina o se presenta demoras de materia prima o hasta que el operario tenga sus herramientas y equipos para hacer el nuevo producto.

C7: Movimientos repetitivos.

Los operarios cuando están en su puesto de trabajo ya tienen su función a hacer el producto siendo constante la rutina y causa molestia al operario hacer los mismos movimientos, siendo menos concentrado y hábil para el proceso.

C5: requiere implementos.

El operario como el producto necesita sus materiales y herramientas para realizar las actividades, sucede que la persona en cargada en almacén no entrega a tiempo lo pedido y a veces el operario debe buscarlo por su cuenta.

C3: Entorno ruidoso.

Debido a las maquinas industriales que hay en la empresa, se genera ruido constante toda la jornada de trabajo y esto causa al tiempo molestias al trabajador como mala comunicación con el supervisor, identificar alguna falla o ruido extraño en la máquina.

Propuesta de mejora.

Habiéndose identificado las causas que generan impacto en la variable de productividad, se proponen en la tabla 18 distintas alternativas para una solución; así igual se muestra un cronograma por seguir para realizar la implementación de la propuesta.

tabla 18: Propuesta de mejora

CAUSAS	PROPUESTA DE SOLUCION
Acumulacion de materiales para el producto	Estudio de metodos
Requiere implementos	
Productos mal organizados y colocados	
Entorno ruidoso	
seguimiento de actividades	Aseguramiento de la calidad
Aseguramiento de calidad inadecuado	
Plan de produccion variable	
Productos defectuosos	
Personal improductivo	Capacitacion
rotacion de personal	
Movimientos repetitivos	
Mala planificacion de actividades al operario	

Fuente: Elaboración propia

Recursos y Presupuesto.

En las tablas 19 y 20 se muestran el presupuesto de la implementación, costeadando recursos utilizados por el investigador y la empresa para el estudio.

tabla 19: Aporte monetario.

CLASIFICACION	RECURSOS	MEDIDA	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
2.3.1.5.1.1 Repuesto y Accesorios	Thinner	unidad	1	S/ 5.0	S/ 5.0
	Selladora	unidad	1	S/ 500.0	S/ 500.0
	batea de plastico	unidad	1	S/ 4.0	S/ 4.0
2.3.1.5.1.2 Papeleria en general, materiales de oficina.	tacho de basura	unidad	1	S/ 15.0	S/ 15.0
	trapo de limpieza	unidad	2	S/ 1.0	S/ 2.0
	cuchilla	unidad	1	S/ 1.0	S/ 1.0
	Plumones	unidad	2	S/ 2.0	S/ 4.0
	lapiceros	unidad	2	S/ 1.0	S/ 2.0
	tabla de apuntes	unidad	2	S/ 8.0	S/ 16.0
	cinta adhesiva	unidad	1	S/ 2.0	S/ 2.0
	silla de plastico	unidad	1	S/ 25.0	S/ 25.0
2.1.2.1.1 Bienes y Servicios.	tapetes	unidad	200	S/ 2.0	S/ 400.0
	cronometro	unidad	1	S/ 60.0	S/ 60.0
	Pizarra	unidad	1	S/ 30.0	S/ 30.0
TOTAL					S/ 1,066.0
2.3.2.2.1.1 servicio de suministro de energia electrica	Suministro de electricidad	mensual	4	S/ 100.00	S/ 400.0
	internet	mensual	4	S/ 30.00	S/ 120.0
2.3.2.2.1.1 servicio de agua y desague	Servicio de agua	mensual	4	S/ 80.00	S/ 320.0
2.3.2.7.2.1 Investigaciones	Supervision de aplicacion de metodologia	mensual	1	S/ 100.00	S/ 100.0
	Procesamiento de datos	mensual	1	S/ 50.00	S/ 50.0
	impresiones	mensual	15	S/ 0.20	S/ 3.0
	Capacitacion	mensual	2	S/ 100.00	S/ 200.0
2.3.2.1.1.2 Viaticos y Asignaciones	movilidad	mensual	4	S/ 150.00	S/ 600.0
	alimentacion	mensual	4	S/ 300.00	S/ 1,200.0
TOTAL					S/ 2,993.0

Fuente: Elaboración propia

tabla 20: Aporte no monetario.

CLASIFICACION	RECURSOS	MEDIDA	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
2.3.1.5.1.1 Repuesto y Accesorios	Celular	unidad	1	S/ 650.0	S/ 650.0
	computadora	unidad	1	S/ 1,500.0	S/ 1,500.0
	impresora	unidad	1	S/ 680.0	S/ 680.0
TOTAL					S/ 2,830.0
2.6.7.1.6 Otras Inversiones Intangibles	Tesista	mensual	8	S/ 480.0	S/ 3,840.0
	Asesoría	mensual	8	S/ 1,500.0	S/ 12,000.0
TOTAL					S/ 15,840.0
2.3.1.99.1.3 Libros, diarios, revistas y otros bienes impresos	Guías de la universidad	unidad	2	S/ 2.0	S/ 4.0
	libros de investigación	unidad	2	S/ 40.0	S/ 80.0
TOTAL					S/ 84.0
TOTAL INVERSION					S/ 18,754.0

Fuente: Elaboración propia

tabla 21: Presupuesto del proyecto

valor expresado en soles (S/)	
Aporte monetario	S/ 4,059.0
Aporte no monetario	S/ 18,754.0
TOTAL DE INVERSION	S/ 22,813.0

Fuente: Elaboración propia

Cronograma de Ejecución

Tabla 22: Cronograma de ejecución

ACTIVIDADES	AÑO 2021																																					
	ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE					
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16		
Analisis de la situacion actual de la empresa	■																																					
Identificacion del problema en el area de estudio		■																																				
Analizar las causas y recopilar informacion de la empresa			■																																			
Formulacion del problema, justificacion, objetivos e hipotesis			■																																			
elaborar marco teorico			■																																			
realizar la matriz de opracionalizacion			■																																			
plantear la metodologia de la investigacion			■																																			
Calculo de tiempo estandar			■																																			
calculo de capacidad de produccion			■																																			
Recoleccion de datos de eficiencia y eficacia			■																																			
Registro de titulo y linea de investigacion en el modulo de productos obserbable de trlice			■																																			
Revision del avance del proyecto por turnitin			■																																			
Correcciones del proyecto de investigacion			■																																			
Determinar poblacion, muestra y muestreo			■																																			
determinar las tecnicas e nstrumentos de recoleccion de datos, la validez y confiabilidad			■																																			
Determinar los procedimientos, metodo de analisis de datos y aspectos eticos			■																																			
elaboracion de aspectos administrativos, presupuesto, financiamiento y cronograma; Referencia bibliografica			■																																			
entrega de proyecto con matriz validada por docente para su revision			■																																			
Realizar correcciones del proyecto y pasarlo por turnitin para ver su similitud			■																																			
Presentar el proyecto de investigacion corregido con las observaciones y registrarlo en la biblioteca segunda jornada de investigacion			■																																			
Desarrollo e implementacion del proyecto			■																																			
PLANEAR: se organizara y medira los recursos que se necesitara			■																																			
HACER: realizar y aplicar lo planeado			■																																			
VERIFICAR: registrar y comparar datos antes y despues			■																																			
ACTUAR: Se toma accion de los datos medidos y resultados			■																																			
toma de datos de la situacion mejorada			■																																			
revision estadistica inferencial de los datos			■																																			
Analisis de resultados y discusion del proyecto			■																																			
sustentacion del avance del proyecto			■																																			
Elaborar Conclusiones y recomendaciones			■																																			
Entrega del proyecto para su revision y correcciones			■																																			
Presentar el proyecto final corregido con las observaciones			■																																			
Sustentaciones finales			■																																			

Fuente: Elaboración propia

Ejecución de la propuesta.

Se aplicará la propuesta de mejora del ciclo Deming, se registra la información de antes y después de aplicar esta propuesta en cada operación de la producción de asiento pesado para inodoro. La secuencia propuesta de ejecutar las 4 etapas del ciclo Deming se realizará en 8 pasos o actividades.

ETAPA DE PLANEAR.

En esta etapa se analiza las causas del problema, para realizar acciones correctivas respecto a ellas.

Actividad 1: analizar la magnitud del problema.

Realizado la recopilación de datos pre-test.

Actividad 2: Buscar todas las causas posibles.

Para esta actividad se observará los hechos de las causas que producen problemas del grafico para buscar las soluciones.

Actividad 3: investigar las causas importantes.

En esta actividad se utilizará las herramientas de análisis (diagrama de Pareto, estratificación), para obtener las causas que producen problemas con mayor frecuencia.

Actividad 4: Considerar las medidas correctivas.

Para esta actividad se deciden las medidas correctivas para las causas sobre las que se decidió actuar y se verificara los resultados por esperar.

1. Acumulación y requerimiento de materiales, productos mal organizados, entorno ruidoso.

Se realiza un estudio de método para analizar y examinar de manera crítica y sistemática su forma de realizar las actividades, registrándolo seguidamente. También se realizará el diagrama de recorrido en el área de la implementación, como una nueva toma de tiempos (estándar y muestra) que determinará el cambio del antes y después para su comparación.

2. Seguimiento de actividades, inadecuado aseguramiento de calidad, plan de producción variable y productos defectuosos.

Se realizará un método de evaluación y fortalecimiento de conocimiento teórico y práctico de calidad para la carga de trabajo del personal, se informará sobre el plan de producción en el registro de orden de producción.

3. Personal improductivo, rotación de personal, movimientos repetitivos y mala planificación de actividades.

Se realizará un programa de capacitación y retroalimentación de manera de manera presencial al personal, esto para que tengan un mejor entendimiento de conocimiento de procesos y sus beneficios para un mejor desempeño.

ETAPA DE HACER.

Actividad 5: implementar las medidas correctivas.

En esta etapa se pondrá en práctica lo planeado previamente.

1. Estudio de métodos

Se registran los datos de antes y después de la implementación desarrollándolo en etapas correspondiente de este método. Además, que se realizó un cronograma de capacitación.

Seleccionar.

Se seleccionará las operaciones del proceso de elaboración de asiento para inodoro, que se encuentra en un tiempo promedio de

tabla 23: Etapa de seleccionar

ITEM	OPERACIÓN	Tiempo
		min
1	Inspeccionar y programar maquina	41.50
2	recepcion de materiales	2.82
3	Inyeccion del plastico	1.28
4	Sacado y Auditoria	0.48
5	rebarbado	0.87
6	enfriado	13.57
7	sellado y empaquetado	0.35
TOTAL		60.87

Fuente: Elaboración propia

Registrar.

Se registra del método sus actividades actuales como se muestra en el diagrama de actividades (tabla N°:12) donde detalla las actividades que agregan y no agregan valor al proceso como el tiempo y las distancias.

$$AAV = \frac{17}{27} \times 100\% = 62.96\%$$

Examinar.

Para esta etapa se aplica la técnica de interrogatorio sistemático para tener un análisis y evaluación en cada una de las actividades que ejecuta la empresa.

tabla 24: Técnica de interrogatorio sistemático-examinar

OPERACIONES	ACTIVIDAD	¿Qué se hace?	¿Por qué se hace?
INSPECCIONAR Y PROGRAMAR MAQUINA	Encender y programar maquina	Iniciar la maquina, programar sus funciones	comenzar con la produccion
	Calentado de la maquina	programa su temperatura y nivel de presion	para convertir la materia prima en plastico
	Probar inyeccion de plastico	medir la cantidad que inyecta la maquina de la boquilla	para probar su funcionamiento
	Abrir llave de agua de enfriamiento	abrir llave de pase de agua	para fluya en la maquina y enfrie el molde
RECEPCION DE MATERIA PRIMA	Pedido de materia prima	solicitar material para trabajar	para producir el material plastico
	vaciado a la tolva la materia prima	vaciar la materia prima en la tolva de la maquina	para que la maquina trabaje y produzca
	Activa inyeccion e inicia la actividad	indica a la maquina para que inyecte al molde	el operario debe comenzar con la inyeccion y el proceso
	Preparar herramientas en la mesa	colocar herramienta para rebarbar al producto	tenerlo preparado para refilado del exceso de material
INYECCION DEL PLASTICO	Inyeccion de plastico al molde	el plastico entra al molde y obtiene su forma	obtener el producto deseado
	Tiempo de ciclo	tiempo en que se llena el molde y se enfria	obtenga la forma que se espera y solida
	colocarse guantes	colocarse guantes en las manos	protegerse del calor del producto
	Termino tiempo de ciclo	deja de inyectar y retrocede el molde	para retirarlo del molde
SACADO Y AUDITORIA	Abrir puerta de la maquina	abre puerta de la maquina	permitir ver el producto
	Retirar asiento y tapa del molde	retirar el asiento del molde	el molde este vacio y la maquina produzca otro
	Cerrar puerta y verificar el asiento	inspecciona el producto alguna disconformidad	ver si es aceptable o se descarta
REBARBADO	colocar en mesa	coloca ambas piezas en la mesa	tomar una pieza para trabajarlo
	tomar cuchilla de la mesa	sujeta la cuchilla con una mano	comerzar con rebarbar el exceso
	Rebarbar sobrantes del asiento	quitar excesos del material	material innecesario

ENFRIADO	enfriar el producto en mesa	colocar producto en un costado	comenzar con el siguiente asiento
	colocar tapete y apilar asientos	colocar tapete encima del asiento, luego otro asiento	evitar rayadura y organizarlo para llevarlo
	Llevar al coche	llevar asientos al coche y acomodarlo	esta en un lugar para que enfrie
	Dejar enfriar	dejar en el coche enfriar	para que el producto este listo para sellarlo
SELLADO Y EMPAQUETADO	tomar asiento y retirar tapete	se toma el asiento del coche retirando su tapete a un lado	para colocar bisagra
	colocar sus bisagra y bolsa	colocar piezas y su emboltura	para sellar el producto
	sellar bolsa	sellar el asiento en la bolsa usando la selladora	para entregar el producto terminado
	colocar producto en caja	acomodar los asientos en la caja	evitar daños
	llevar caja al lado para almacen	colocar caja llena a un costado	para que sellen la caja y envíen al almacen

Fuente: Elaboración propia

Desarrollar.

Realizado el cuadro sistemático y considerando las actividades de valor. Entonces se examinará las actividades de cada proceso para reducir o eliminar actividades, proponiendo una mejora al proceso de producción.

tabla 25: Técnica de interrogatorio sistemático-desarrollo

OPERACIONES	ACTIVIDAD	¿Cómo debería hacerse?	¿Qué debería hacerse?
INSPECCIONAR Y PROGRAMAR MAQUINA	Encender y programar maquina	acelerar el proceso y hacerlo mas eficiente.	aplicar la propuesta simplificando la actividad
	Calentado de la maquina	ninguna otra cosa	utilizar proceso actual
	Probar inyeccion de plastico	probar inyeccion del plastico caliente sin ningun otro problema por mantenimiento	aplicar la propuesta simplificando la actividad
	Abrir llave de agua de enfriamiento	Esta actividad debe ser eliminada debido a que la llave debe estar abierto	Eliminar la actividad, reduciendo movimientos
RECEPCION DE MATERIA PRIMA	Pedido de materia prima	Esta actividad deberia ser eliminada ya que el material debe estar listo para la maquina	Eliminar la actividad, reduciendo movimientos
	vaciado a la tolva la materia prima	ninguna otra cosa	utilizar proceso actual
	Activa inyeccion e inicia la actividad	el operario debe iniciar la inyeccion y comenzar el proceso ya que lo demas esta programado	aplicar la propuesta simplificando la actividad
	Preparar herramientas en la mesa	el operario debe tener los implementos completos y listos para la actividad	aplicar la propuesta, se entregara al operario los implementos que necesita
INYECCION DEL PLASTICO	Inyeccion de plastico al molde	programado la maquina y todas sus funciones de inyeccion, no presentara fallas	aplicar la propuesta simplificando la actividad
	Tiempo de ciclo	el operario debe estar pendiente cuando el producto este listo para sacarlo	aplicar la propuesta, tiempos de parada de maquina al no retirarlo
	colocarse guantes	ninguna otra cosa	utilizar proceso actual
	Termino tiempo de ciclo	ninguna otra cosa	utilizar proceso actual

SACADO Y AUDITORIA	Abrir puerta de la maquina	ninguna otra cosa	utilizar proceso actual
	Retirar asiento y tapa del molde	retirar el producto del molde y rociar desmoldante en spray para facilitarlo	aplicar la propuesta simplificando la actividad
	Cerrar puerta y verificar el asiento	sacado el producto se observa cada lado si hay estrias o manchas que pueda solucionarse	aplicar la propuesta, se anticipa ante un problema de la maquina
REBARBADO	colocar en mesa	ninguna otra cosa	utilizar proceso actual
	tomar cuchilla de la mesa	ninguna otra cosa	utilizar proceso actual
	Rebarbar sobrantes del asiento	debe rebarbar el producto cerca de la mesa y de su tacho para el exceso y no ensucie el suelo	aplicar la propuesta simplificando la actividad
ENFRIADO	enfriar el producto en mesa	la mesa debe estar limpia y sin otra cosa sobre ella mas que sus tapetes	aplicar la propuesta, se organizara y se dara el espacio para cada cosa
	colocar tapete y apilar asientos	colocar el tapete en el centro de la tapa y al colocar encima el otro asiento debe tener una columna recta	aplicar la propuesta, se evitara que pueda caer o rayar al trasladarlo
	llevar al coche	el operario debe tener el lugar para dejar el producto enfriar y ningun objeto que estorbe su camino de traslado	aplicar la propuesta simplificando la actividad
	Dejar enfriar	ninguna otra cosa	utilizar proceso actual
SELLADO Y EMPAQUETADO	tomar asiento y retirar tapete	se debe tomar los primeros asientos colocados para enfria y se debe organizar los tapestes al usarlo	aplicar la propuesta simplificando la actividad
	colocar sus bisagra y bolsa	debe tener las bisagras y bolsas necesarias para la jornada y cerca suyo	aplicar la propuesta simplificando la actividad y evita demoras para sellarlo
	sellar bolsa	ninguna otra cosa	utilizar proceso actual
	colocar producto en caja	colocar la caja en una posicion de facil colocar el producto y no estorbe al operario	aplicar la propuesta simplificando la actividad
	llevar caja al lado para almacen	Esta actividad debe ser eliminada ya que hay un encargado de cargar todos los productos al almacen	Eliminar la actividad, reduciendo movimientos

Fuente: Elaboración propia

Después de analizado el por mediante el interrogatorio sistemático, se eliminó actividades y se realizó el nuevo método para aminorar los tiempo y movimientos en cada operación.

Correcciones en la implementación del método.

Operación: inspeccionar y programar máquina.

Figura 6: inspeccionar y programar máquina.



Fuente: Elaboración propia

En la figura 6 se muestra que en el tablero se programara para que funcione sin interrupciones en el tiempo de la producción.

Operación: Recepción de materia prima

Figura 7: Entrega de materia prima a la maquina

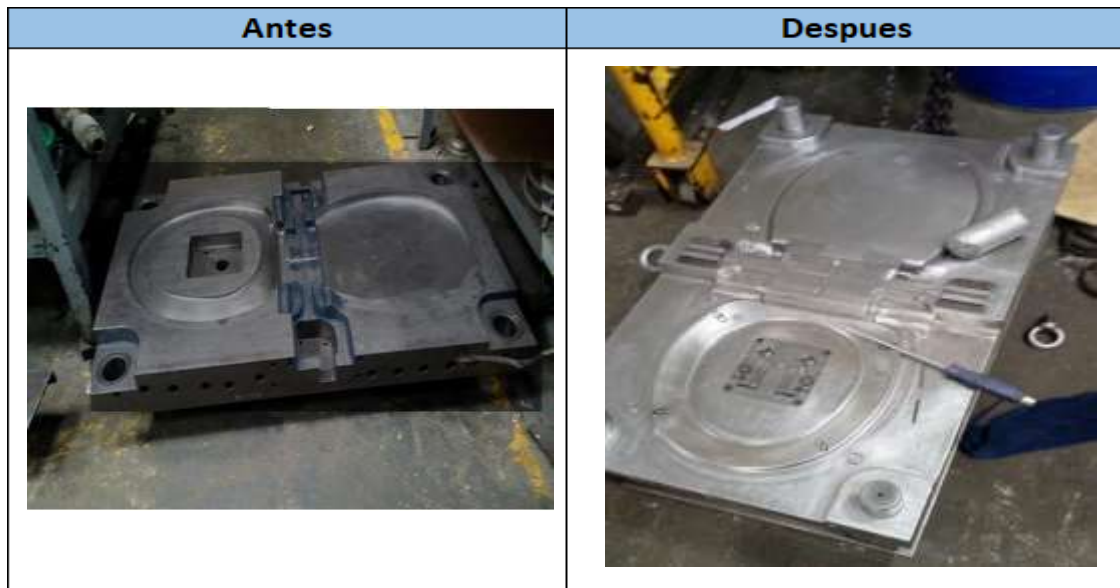


Fuente: Elaboración propia

Para la entrega de sacos, en la figura 7 de materia prima a la máquina, se entrega de forma más rápida utilizando un coche de carga y acomodando a un costado de la máquina, evitando pedir más material cuando faltara.

Operación: inyección del plástico.

Figura 8: Mantenimiento del molde del asiento



Fuente: Elaboración propia

En la figura 8 se puede ver que el molde paso por mantenimiento de sus cavidades de inyección como limpieza para mejor resultado del producto. Se emitió un formato de mantenimiento (ver anexo N°27) al área de matriz para el registro del molde.

Operación: Sacado y auditoria

Figura 9: orden y espacio en mesa para el asiento



Fuente: Elaboración propia

En la figura 9 se puede ver el orden y limpieza para colocar el producto en mesa. Después del mantenimiento se verifica el asiento para asegurar su calidad

Operación: Rebarbado.

Figura 10: Materiales e implementos para realizar el



Fuente: Elaboración propia

En la figura 10 se puede ver que para el producto se utilizar tapetes limpios guardados en almacén y se entregara al operario implementos nuevos de seguridad como lo guantes y tapones de oído para el manejo del producto.

Operación: Enfriado.

Figura 11: Ordenamiento de los asientos en coches



Fuente: Elaboración propia

Para el enfriado se consiguieron más coches del almacén, también en parihuelas de madera para tener más lugar donde colocar los asientos y como tienen ruedas se traslada a un lado resultando fácil trabajarlo al operario.

Operación: Sellado y empaclado.

Figura 12: cambio en el lugar de la bolsa para sellado



Fuente: Elaboración propia

En la figura 12 se puede ver que se colocó una silla con una batea para que sea usado como mesa de sus bolsas, acomodarlo y pueda tomarlos fácilmente para sellar el producto.

Definir.

Se ejecutará el nuevo método de trabajo, incluye la elaboración de un nuevo diagrama de operaciones del proceso (DOP), un diagrama del análisis de proceso (DAP), el diagrama de recorrido, como las capacitaciones necesarias para mejorar en la empresa su productividad. Asimismo, las actividades se ordenaron, se combinaron operaciones y se eliminaron para simplificar el proceso como movimientos innecesarios.

Implantar.

En la tabla 26 del DAP se observa los cambios en las actividades de elaboración del asiento para inodoro, se debe a la mejora correctiva propuesta y que mediante el compromiso de colaborar, mantener y capacitar pueden ser oportunas para tener una mejora continua.

tabla 26: Diagrama de análisis de procesos (Post-test)

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESOS											
GM Fiori Industrial			REGISTRO			RESUMEN					
			METODO	PRE-TEST	ACTIVIDAD	PRE-TEST	POST-TEST				
				POST-TEST	operación	●	18	17			
PRODUCTO	ASIENTO PESADO PARA INODORO				inspeccion	■	2	3			
AREA	PRODUCCION				transporte	➡	3	1			
ELABORADO POR	ERIK TORRES				espera	⏸	5	5			
OPERARIO					almacen	▼					
INICIO	inyectora				DISTANCIA (m)		11.97	5.35			
TERMINO	colocar producto en caja				Tiempos (min)		60.43	55.06			
ITEM	OPERACIONES	ACTIVIDAD	DISTANCIA (m)	Tiempos (min-sg)	●	■	➡	⏸	▼	valor	
										SI	NO
1	INSPECCIONAR Y PROGRAMAR MAQUINA	Encender y programar maquina		4.20.10	●					x	
2		Calentado de la maquina		34.20.00	●						x
3		Probar inyeccion de plastico		0.10.40	●					x	
4	RECEPCION DE MATERIA PRIMA	vaciado a la tolva la materia prima	2.59	0.24.05	●					x	
5		Activa inyeccion e inicia la actividad		0.05.50	●					x	
6		Preparar herramientas en la mesa		0.05.08	●					x	
7	INYECCION DEL PLASTICO	Inyeccion de plastico al molde		0.02.32	●					x	
8		Tiempo de ciclo		1.04.13	●						x
9		colocarse guantes		0.06.29	●					x	
10		Termino tiempo de ciclo		0.03.81	●						x
11	SACADO Y AUDITORIA	Abrir puerta de la maquina		0.02.63	●					x	
12		Retirar asiento y tapa del molde		0.02.50	●					x	
13		Cerrar puerta y verificar el asiento		0.02.48	●					x	
14	REBARBADO	colocar en mesa		0.01.14	●						x
15		sujetar cuchilla		0.00.96	●					x	
16		Rebarbar sobrantes del asiento		0.26.45	●					x	
17	ENFRIADO	enfriar el producto en mesa		5.18.53	●						x
18		colocar tapete y apilar asientos		0.10.12	●					x	
19		llevar al coche	2.45	0.06.45	●						x
20		Dejar enfriar		8.06.21	●						x
21	SELLADO Y EMPAQUETADO	tomar asiento y retirar tapete		0.03.44	●						x
22		colocar sus bisagra y bolsa		0.03.20	●					x	
23		sellar bolsa		0.02.08	●					x	
24		colocar producto en caja	0.31	0.02.68	●					x	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 26 se observa que se redujo las actividades a 24, posterior a la implementación. Seguidamente se calcula del proceso las actividades que agregan valor.

$$AAV = \frac{16}{24} \times 100\% = 66.67\%$$

se obtiene que aquellas actividades que si agregan valor son de 66.67%, siendo las actividades que no agregan valor son 33.33%.

Mantener y Controlar.

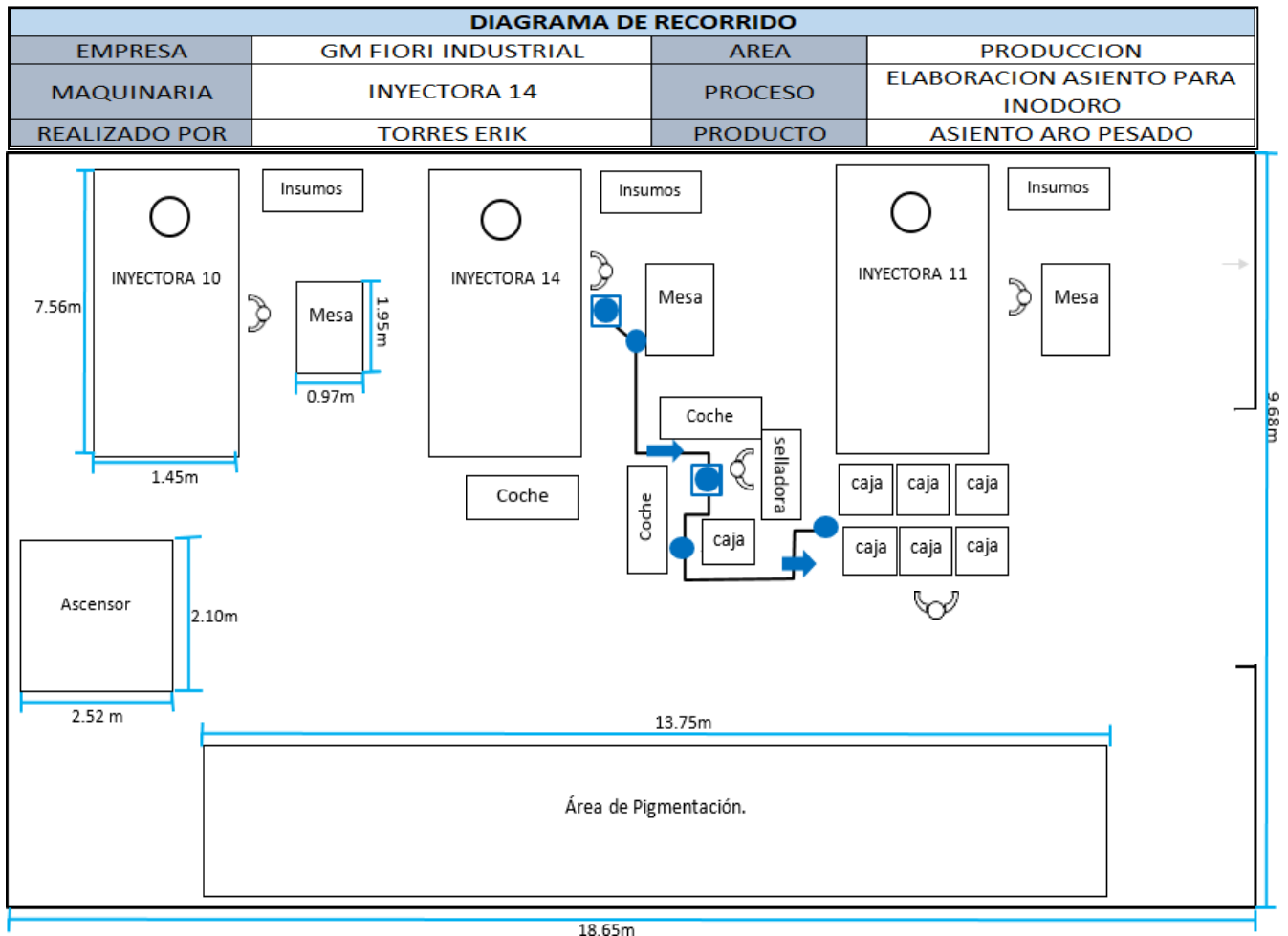
Luego de haber implementado el nuevo método de trabajo, sigue la siguiente etapa, siendo el mantener como controlar el método.

Los colaboradores suelen regresar a los métodos previos a la implementación, debido a que no están acostumbrados con este nuevo método de trabajo, por lo que su control se realiza en esta etapa, manteniendo en su trabajo el nuevo método de explicado a los colaboradores en la capacitación que se dan acerca de este.

Diagrama recorrido Post-test

Se realizó un diagrama después de la aplicación en el proceso de elaboración de asientos para inodoro.

Figura 13: Diagrama recorrido Post-test



Fuente: Elaboración propia

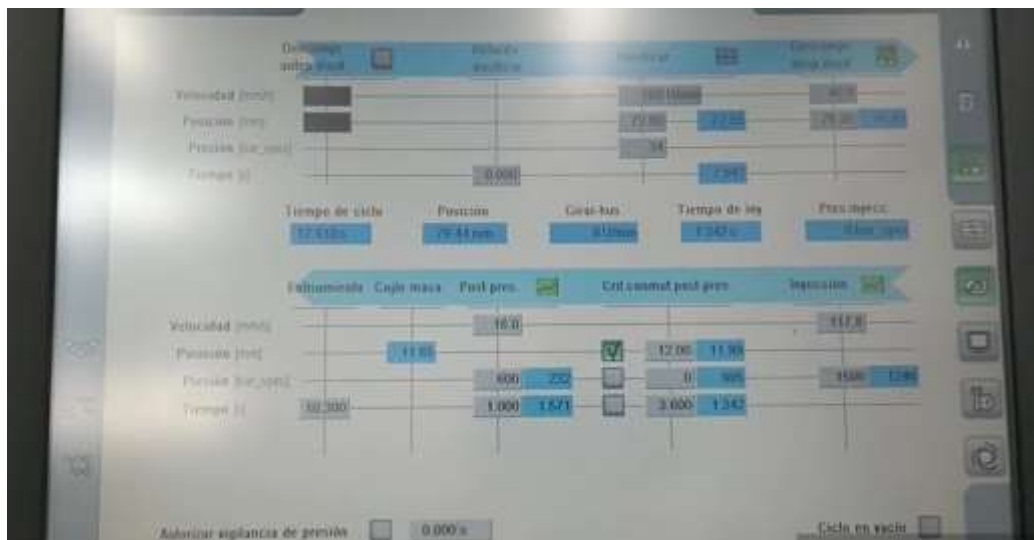
Aseguramiento de la calidad.

La implementación de una forma de asegurar la calidad en el área de producción se estableció un procedimiento de aseguramiento de control de calidad indicando los criterios de conformidad. Se realizó un plan de muestra simple que se generó en el proceso de: inspección y programación de máquina, recepción de materia prima y sellado y empaquetado; en base a parámetros de la tabla de muestra AQL sobre la aceptación o rechazo del proceso.

Inspección y programación de la máquina.

Para este proceso se programa en el tablero de la maquina todos los parámetros de la forma adecuada y controlada una vez al día para que realice las inyecciones sin inconvenientes.

Figura 14: tablero de control de maquina inyectora



Todos los datos colocados (temperatura, presión, enfriamiento, tiempo de inyección) deben ser tomados de los requisitos de físicos y químicos que muestra la ficha técnica (ver anexo N°28) de la materia prima o gránulos de plástico para su transformación e inyección.

Recepción de Materia Prima.

Para cumplir con el proceso de calidad del asiento para inodoro se realizará un plan de muestreo usando la tabla AQL, en la operación de recepción del material en su bolsa para verificar que cumplan con el nivel de aceptación.

tabla 27: Letras de código para tamaño de muestra

Lot Size			Special Inspection Levels				General Inspection Levels		
			S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2	~	8	A	A	A	A	A	A	B
9	~	15	A	A	A	A	A	B	C
16	~	25	A	A	B	B	B	C	D
26	~	50	A	B	B	C	C	D	E
51	~	90	B	B	C	C	C	E	F
91	~	150	B	B	C	D	D	F	G
151	~	280	B	C	D	E	E	G	H
281	~	500	B	C	D	E	F	H	J
501	~	1200	C	C	E	F	G	J	K
1201	~	3200	C	D	E	G	H	K	L
3201	~	10000	C	D	F	G	J	L	M
10001	~	35000	C	D	F	H	K	M	N
35001	~	150000	D	E	G	J	L	N	P
150001	~	500000	D	E	G	J	M	P	Q
500001	and Over		D	E	H	K	N	Q	R

De acuerdo a la tabla 27 se establece que, para el lote de 60 sacos de materia prima, cada uno pesa 25kg, este en el rango 51-90 y su nivel de inspección es general, siendo trazado una línea del nivel II interceptando en E. proporcionando el tamaño de muestra para la inspección del producto.

tabla 28: Tamaño de muestra para inspección normal

Sample Size Code Letter	Sample Size	Acceptable Quality Levels (Normal Inspection)																											
		0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000		
A	2	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
B	3	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
C	5	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
D	8	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
E	13	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
F	20	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
G	32	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
H	50	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
J	80	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
K	125	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
L	200	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
M	315	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
N	500	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
P	800	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
Q	1250	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
R	2000	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re

En la tabla 28 se establece que para la letra **E** se toma una muestra de 13 unidades del lote con un nivel de AQL de 4% que tendrán que ser inspeccionadas para confirmar que las características de calidad se cumplan.

Sellado del producto y empaçado.

Para cumplir con el proceso de calidad del asiento para inodoro se realizará un plan de muestreo usando la tabla AQL, en la operación de enfriado del producto y en la caja sellado en su bolsa para verificar que cumplan con el nivel de aceptación.

tabla 29: Letras de código para tamaño de muestra

Lot Size	Special Inspection Levels				General Inspection Levels		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2 ~ 8	A	A	A	A	A	A	B
9 ~ 15	A	A	A	A	A	B	C
16 ~ 25	A	A	B	B	B	C	D
26 ~ 50	A	B	B	C	C	D	E
51 ~ 90	B	B	C	C	C	D	F
91 ~ 150	B	B	C	D	D	E	G
151 ~ 280	B	C	D	E	E	F	H
281 ~ 500	C	C	D	E	F	H	J
501 ~ 1200	C	C	E	F	G	J	K
1201 ~ 3200	C	D	E	G	H	K	L
3201 ~ 10000	C	D	F	G	J	L	M
10001 ~ 35000	C	D	F	H	K	M	N
35001 ~ 150000	D	E	G	J	L	N	P
150001 ~ 500000	D	E	G	J	M	P	Q
500001 and Over	D	E	H	K	N	Q	R

De acuerdo a la tabla 29 se establece que para el lote de 360 unidades que se produce en promedio, este en el rango 281-500 y su nivel de inspección es general, siendo trazado una línea del nivel II interceptando en **H**. proporcionando el tamaño de muestra para la inspección del producto.


tabla 30: Tamaño de muestra para inspección normal


Sample Size Code Letter	Sample Size	Acceptable Quality Levels(Normal Inspection)																																																									
		0.010		0.015		0.025		0.040		0.065		0.10		0.15		0.25		0.40		0.65		1.0		1.5		2.5		4.0		6.5		10		15		25		40		65		100		150		250		400		650		1000							
		Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re						
A	2	↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓					
B	3	↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓			
C	5	↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓	
D	8	↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓	
E	13	↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓	
F	20	↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓	
G	32	↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓	
H	50	↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓	
J	80	↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓	
K	125	↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓	
L	200	↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓	
M	315	↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓	
N	500	↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓	
P	800	↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓	
Q	1250	↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓	

En la tabla 30 se establece que para la letra **H** se toma una muestra de 50 unidades del lote con un nivel de AQL de 4% que tendrán que ser inspeccionadas para confirmar que las características de calidad se cumplan.

Se estableció un procedimiento de aseguramiento de control de calidad, tabla 31, indicando los criterios de conformidad para el producto que se elabora. Realizando esta toma de datos a un lote producido de la máquina y se escogió aleatoriamente los productos que se evaluara el estado final y que luego será enviado a almacén; se registrara y entregara al ingeniero del área para su control y correcciones posteriores si se necesitara.

tabla 31: Formato control de calidad

		SUPERVISION DE CONTROL DE CALIDAD				Pag. 1 de 1	
						codigo: GMF-SGC-R09-10	
Fecha:	Supervisor:					Nº INYECTORA:	
Nombre del producto							
Turno realizado							
Cant. Producida							
Color							
OBSERVACIONES							
DESCRIPCION	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
producto mal rebarbado							
Hay manchas							
Peso adecuado							
Defectos por el molde							
Hay grieta u otro defecto							
La inyeccion presenta problema							
TOTAL							
Fecha:	Supervisor:					Nº INYECTORA:	
Nombre del producto							
Turno							
Cant. Producida							
Color							
OBSERVACIONES							
DESCRIPCION	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
producto mal rebarbado							
Hay manchas							
Peso adecuado							
Defectos por el molde							
Hay grieta u otro							
La inyeccion presenta							
TOTAL							



JEFE DE ALMACEN

Fuente: Elaboración propia

Evaluación de los productos defectuosos.

Se realizó una evaluación en el control de los productos no conformes respecto al mes de implementación, de modo que se redujo el número de asientos para inodoro defectuosos. Los buenos resultados fueron debido a la organización de las actividades de trabajo y los controles que se tomaron.

tabla 32: Calculo de productos defectuosos Post.-Test

PRODUCTOS DEFECTUOSOS			
Meses	unidades producidas	Productos defectuosos	% Productos defectuosos
julio	5340	29	0.54%
agosto	5245	22	0.42%

Fuente: Elaboración propia

tabla 33: Productos defectuosos según su tipo Post.-Test

PRODUCTOS DEFECTUOSOS SEGÚN SU TIPO- AGOSTO		
Defecto	Cantidad	% de Defectos
Manchas	7	32%
Deformaciones	6	27%
Color inadecuado	9	41%
TOTAL	22	100%

Fuente: Elaboración propia

Acciones correctivas para cada defecto del producto.

Como se observa en el cuadro de productos no conforme se realizó las siguientes correcciones:

Manchas. Se realizó una limpieza al interior del molde, como este se manchaba de grasa o quedaba trozos de diminutos de plástico, ocasionaban el problema cuando se calentaba en la inyección del plástico.

Deformaciones. Este defecto se debía a que el uso inadecuado de la máquina, control a la temperatura correcta y el enfriamiento del producto, causó que el producto salía con ralladura y manchas. Por lo que la capacitación y supervisión de estas operaciones evitaran este defecto.

Color inadecuado. Se realizó una limpieza en el contorno y el interior de la tolva donde se coloca la materia prima, debido a que agentes externos (polvo, humedad) ingresan con el material o en la propia materia quedó algún residuo (cinta o trozo de bolsa al cortarlo) causaba este defecto.

Plan de producción.

Para que el operario de máquina esté informado del producto, color, empaque y cantidades que elaborará, se colocará copias del formato de solicitud de productos que envía el área de almacén al ingeniero de planta que se encarga de programar en qué máquina inyectora se realizará, qué molde se usará y la fecha de inicio de fabricación. Tal formato, tabla 34, se colocará en cada tablero de máquina con la hoja registro de producción.

tabla 34: Formato de solicitud de productos

REQUERIMIENTO DE PRODUCTOS TERMINADO						
DE:	ING. CRISTIAM CULQUI TEJEDO (JEFE DE ALMACEN)			codigo: GMF-SGC-R09-10		
PARA:	ING. LUIS FLORES (JEFE DE PRODUCCION)			Pedido N°126		
ASUNTO:	SOLICITUD DE PRODUCTOS TERMINADOS PARA STOCK.					
ITEM	CODIGO	DESCRIPCION	COLOR	PEDIDO	INYECTORA	EMPAQUE
1	TDNE10D	TUBO DESAGUE REGILLA	BLANCO	8000	7	BOLSA
2	TUETB10D	TUERCA TRAMPA BOTELLA	BLANCO	20000	10	BOLSA
3	ERPE21N01	EMPAQUETADURA REDUCTOR PVC	GRIS	40000	8	BOLSA
4	AP14BLF	ASIENTO P/INODO. PESADO	BLANCO	1500	14	CAJA Y BOLSA
5	APA02BLF	ASIENTO P/INODO. PESADO	BONE	900		CAJA Y BOLSA
6	APA14BLF	ASIENTO P/INODO. PESADO	AZUL PASTEL	400		CAJA Y BOLSA
7	ASITR01E	ASIENTO P/INODO. LIVIANO R.P ECON.	BLANCO	4000	11	CAJA Y BOLSA
8	ASITR01	ASIENTO P/INODO. LIVIANO P.P FIORI	BLANCO	2500	5	CAJA Y BOLSA
9	ASITR02	ASIENTO P/INODO. LIVIANO P.P FIORI	BONE	1700		CAJA Y BOLSA



El programa de producción podría variar por el pedido del cliente, que la maquina presente fallos, entre otros. Se revisará e informará cualquier evento que pueda suceder y poder reducir tiempos improductivos por paradas.

Capacitación.

Establecido luego la propuesta se realizará una retroalimentación de conocimientos en el área de trabajo. Siendo de tipo correctiva e informativa la capacitación, como para su desarrollo en la carrera.

Se realizó la programación de la capacitación al personal para fortalecer los conocimientos de las funciones y deberes del área de trabajo. Siendo los temas a tratar como los siguientes:

- Funciones y responsabilidades del operario.
- Importancia de conocer el material en el producto y parámetros adecuados en la máquina.
- Funciones de los moldes y los cuidados necesarios.

también preguntarle sobre alguna molestia o percances que afecten la labor.

tabla 35: Cronograma de capacitación.

Nº	NOMBRE Y APELLIDOS	30-Ago	31-Ago	1-Set	2-Set	3-Set	4-Set	6-Set	7-Set	8-Set	9-Set	10-Set	11-Set
		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
1	Francisco Cardenas	■											
2	Jorge valencia		■										
3	Cunias Reynero			■									
4	Víctor otoyá				■								
5	Raquel del aguila					■							
6	juan suclupe						■						
7	Zaida requejo							■					
8	jhanpiere rimache								■				
9	Elvis ahuanari									■			
10	Hugo Quiñones										■		
11	Andrea Parreño											■	
12	Marcial Carrasco												■

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 35 se observa las fechas que van a ser realizadas, por consiguiente, estas fechas fueron planificadas, de modo que un personal aparte releve al entrevistado y no perjudique la producción de la maquina por parada, permitiendo que se realice con las medidas necesarias; también se llenó un formato de asistencia de las charlas a los colaboradores (ver anexo N°29).

Como parte de la capacitación se estableció una hoja de las instrucciones de actividades de cada operario, donde indica los procedimientos de cada actividad que se realiza en cada turno, el cual se elaborara y se colocara en cada máquina para una señalización de actividades de cada operario y tome en cuenta sus funciones. Dicho formato de instrucciones se aprecia en el anexo N°26.

Toma de tiempos observado (Post-Test)

En la siguiente tabla 36 se tomaron los tiempos del mes de agosto, de esta forma obtener el nuevo número de muestras y su tiempo estándar de producción del asiento para inodoro en su proceso.

tabla 36: Registro tomas de tiempos Agosto – minutos (Post-Test)

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE ELABORACIÓN DE ASIENTO PARA INODORO AGOSTO 2021																										
GM FIORI INDUSTRIAL		Empresa:					GM FIORI INDUSTRIAL					Área:					Producción									
		Método:					PRE - TEST					POST - TEST					Proceso:					ELABORACION ASIENTO PARA INODORO				
		Elaborado por:					Torres Olano erik					Producto:					ASIENTO ARO PESADO									
ITEM	OPERACIÓN	TIEMPOS OBSERVADOS EN MINUTOS																								
		2	3	4	5	6	9	10	11	12	13	16	17	18	19	20	23	24	25	26	27	31	promedio			
		min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min		
1	Inspeccionar y programar maquina	36.45	37.23	38.97	37.60	38.95	38.93	37.92	38.92	36.40	39.02	37.75	39.02	38.97	37.60	39.00	38.93	37.55	37.90	38.12	38.95	37.42	38.17			
2	recepcion de materia prima	0.57	0.58	0.53	0.55	0.53	0.55	0.57	0.53	0.52	0.53	0.55	0.58	0.55	0.57	0.52	0.52	0.57	0.53	0.52	0.53	0.52	0.54			
3	Inyeccion del plastico	1.27	1.33	1.27	1.32	1.28	1.33	1.25	1.25	1.28	1.32	1.27	1.27	1.25	1.25	1.30	1.27	1.28	1.28	1.25	1.28	1.23	1.28			
4	Sacado y Auditoria	0.45	0.50	0.47	0.48	0.45	0.52	0.48	0.47	0.47	0.45	0.43	0.48	0.47	0.48	0.47	0.45	0.50	0.50	0.45	0.43	0.43	0.47			
5	rebarbado	0.75	0.77	0.80	0.77	0.82	0.80	0.83	0.75	0.83	0.77	0.80	0.83	0.78	0.78	0.75	0.83	0.78	0.80	0.77	0.77	0.78	0.79			
6	enfriado	10.82	10.92	10.92	10.75	10.65	10.33	10.83	10.88	10.88	10.17	10.87	10.78	10.78	10.67	10.75	10.50	10.93	10.17	10.38	10.65	10.67	10.68			
7	sellado y empaquetado	0.17	0.22	0.20	0.20	0.23	0.22	0.18	0.18	0.17	0.20	0.23	0.20	0.22	0.22	0.18	0.22	0.17	0.20	0.20	0.20	0.22	0.20			
	tiempo total (min).	50.47	51.55	53.15	51.67	52.92	52.68	52.07	52.98	50.55	52.45	51.90	53.17	53.02	51.57	52.97	52.72	51.78	51.38	51.68	52.82	51.27	52.13			
	tiempo total (horas)	0.84	0.86	0.89	0.86	0.88	0.88	0.87	0.88	0.84	0.87	0.87	0.89	0.88	0.86	0.88	0.88	0.86	0.86	0.86	0.88	0.85	0.87			

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 36, después de la implementación, se observa que se pudo reducir el tiempo de cada operación del proceso. Obteniendo un nuevo promedio de tiempo.

Para el nuevo cálculo de la muestra, se utiliza la formula Kanawaty como en el pre-test para el tiempo estándar

tabla 37: Calculo de muestra Post-Test

CALCULO NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE ELABORACIÓN DE ASIENTO PARA INODORO						
GM FIORI INDUSTRIAL		Empresa	GM FIORI INDUSTRIAL		Área	Producción
		Método	PRE-TEST	POST-TEST	Proceso	elaboracion asiento para inodoro
		Elaborado	Torres Olano erik		Producto	Asiento aro pesado
ITEM	OPERACIÓN		Σx	Σx^2	$n = \left(\frac{40\sqrt{n \cdot \Sigma x^2 - \Sigma(x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$	
1	Inspeccionar y programar maquina		801.58	30612.16	1	
2	recepcion de materia prima		11.42	6.22	3	
3	Inyeccion del plastico		26.83	34.30	1	
4	Sacado y Auditoria		9.83	4.62	4	
5	rebarbado		16.57	13.09	2	
6	enfriado		224.30	2396.87	1	
7	sellado y empaquetado		4.22	0.85	15	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 38 se calcula el promedio de cada operación de sus tiempos como se muestra:

tabla 38: Calculo promedio de muestra Post-Test

CALCULO DE MUESTRAS DE TIEMPO DEL MES AGOSTO 2021																	
GM FIORI INDUSTRIAL		Empresa	GM FIORI INDUSTRIAL		Área	Producción											
		Método	PRE-TEST	POST-TEST	Proceso	elaboracion asiento para inodoro											
		Elaborado por	Torres Olano erik		Producto	Asiento aro pesado											
ITEM	OPERACIÓN	NÚMERO DE MUESTRAS															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	PROMEDIO
1	Inspeccionar y programar maquina	36.45															36.45
2	recepcion de materia prima	0.45	0.50	0.47	0.48												0.48
3	Inyeccion del plastico	1.27															1.27
4	Sacado y Auditoria	0.45	0.50	0.47	0.48												0.48
5	rebarbado	0.75	0.77														0.76
6	enfriado	10.82															10.82
7	sellado y empaquetado	0.17	0.22	0.20	0.20	0.23	0.22	0.18	0.18	0.17	0.20	0.23	0.20	0.22	0.22	0.18	0.20

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 39 el tiempo estándar calculado en la empresa para el proceso de elaboración se debe dividir el tiempo promedio de la operación insp. y programa maquina entre 528 unidades que se produce, siendo 0.07min. como el enfriado se divide su tiempo promedio entre 20, siendo 0.5min un producto. Entonces se suma el tiempo de las operaciones para tener el nuevo tiempo estándar de **4.15 min**, calculado para el proceso de elaboración del asiento para inodoro. Siendo este el tiempo que se requiere para la producción y cálculo de su capacidad.

tabla 39: Tiempo estándar Post-Test

CALCULO DEL TIEMPO ESTANDAR - PROCESO DE ELABORACIÓN DE ASIENTO PARA INODORO AGOSTO 2021													
GM FIORI INDUSTRIAL			Empresa		GM FIORI INDUSTRIAL				Área		Producción		
			Método		PRE-TEST		POST-TEST		Proceso		elaboracion asiento para inodoro		
			Elaborado por		Torres Olano erik				Producto		Asiento aro pesado		
ITEM	TIPO DE OPERACIÓN	OPERACIÓN	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO	WESTINGHOUSE				1+ FACTOR DE	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS		1+ SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR
				H	E	CD	CS			C	V		
1	manual- maquina	Inspeccionar y programar maquina	0.07	-0.05	0.02	-0.03	-0.02	0.92	0.06	0.09	0.07	1.16	0.07
2	manual	recepcion de materia prima	0.56	-0.05	0.02	0.00	-0.02	0.95	0.53	0.09	0.07	1.16	0.62
3	maquina	inyeccion del plastico	1.27	0.00	0.00	-0.07	0.00	0.93	1.18	0.09	0.07	1.16	1.37
4	manual	Sacado y Auditoria	0.48	-0.05	-0.04	0.00	-0.02	0.89	0.42	0.09	0.07	1.16	0.49
5	manual	rebarbado	0.76	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.95	0.72	0.09	0.07	1.16	0.84
6	manual	enfriado	0.50	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.95	0.48	0.09	0.07	1.16	0.55
7	manual	sellado y empaquetado	0.20	-0.05	0.00	-0.03	-0.02	0.9	0.18	0.09	0.07	1.16	0.21
Tiempo total (min)			3.83						3.57				4.15

Fuente: Elaboración propia

Medición de productividad de la empresa (POST-TEST)

Calculado el nuevo tiempo estándar, se efectúa con el cálculo de las unidades programadas del proceso de elaboración de asiento para inodoro. Por consiguiente, se calcula la capacidad instalada:

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{Número de trabajadores} \times \text{Tiempo labor c/trab.}}{\text{Tiempo Estándar}}$$

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{2 \times 660\text{min}}{4.15\text{min}} = 318$$

Se observa que teóricamente se producen 318 unidades de asientos para inodoro. Sabiendo la capacidad instalada, lo siguiente es calcular las unidades que se producirán diario, usando como fórmula:

$$\text{Unidades programadas} = \text{Capacidad instalada} \times \text{Factor de Valoración}$$

Para el factor de valoración se considera el siguiente cuadro:

tabla 40: Factor de Valoración Post-Test

MOTIVO	VALOR
% INASISTENCIA	-5%
% PRODUCTOS NO CONFORME	-5%
FACTOR VALORACION	90%

Fuente: Elaboración propia

$$\text{Unidades programadas} = 318 \times 90\% = 287$$

Según los resultados, las unidades programadas son 287 unidades de asientos al día. Conociéndose las unidades programadas como el tiempo estándar se realizará el cálculo de las horas programadas aplicando la como fórmula:

$$\text{Horas Hombre Programadas} = \text{Nro. de trabajadores} \times \text{Tiempo labor c/trab}$$

Se toma la jornada de trabajo de cada trabajador, siendo de 11 horas al día, se convierte a minutos para multiplicaría por el número de trabajadores de turno.

$$\text{Horas Hombre Programadas} = 2 \times 660\text{min} = 1320\text{min}$$

Asimismo, para el hallar las Horas Hombre Reales para el post-test se aplicó como fórmula:

$$\text{Horas Hombre Utilizadas} = \text{Producción diaria} \times \text{Tiempo Estándar.}$$

$$\text{Horas Hombre Utilizadas} = 287 \times 4.15\text{min} = 1191\text{min}$$

Finalmente, con estos datos se evaluó su mejora en la productividad, como la eficiencia y eficacia. se tomó los reportes del mes de agosto de manera diaria de la producción de asientos para inodoro, obteniendo los siguientes resultados en la tabla 41:

tabla 41: Calculo productividad Agosto (Post-Test)

CALCULO DE LA PRODUCTIVIDAD -PROCESO DE ELABORACIÓN DE ASIENTO PESADO PARA INODORO - AGOSTO 2021							
Empresa:	GM Fiori Industrial			Método:	PRE-TEST	POST-TEST	
Elaborado por:	Torres olano erik			Proceso:	Elaboración asiento para inodoro		
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO	FÓRMULA			
EFICIENCIA	las horas hombre utilizadas y las hora hombre programadas	Observación	Cronómetro/Orden de Produccion	$UTP = \frac{H - HO - Uti}{H - HO - Pro} \times 100\%$			
EFICACIA	Las unidades producidas y unidades programadas	Observación	Cronómetro/Orden de Produccion	$UP = \frac{Upr}{Up} \times 100\%$			
PRODUCTIVIDAD	Eficiencia y eficacia	Observación	Cronómetro/Orden de Produccion	Productividad = Eficiencia x Eficacia			
FECHA	A	B	C	D	E=B/A	F=D/C	G=E x F
	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS (min)	HORAS HOMBRE UTILIZADAS (min)	UNIDADES PROGRAMADAS	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
2/08/2021	1320	1066	287	257	81%	90%	72%
3/08/2021	1320	1169	287	282	89%	98%	87%
4/08/2021	1320	1012	287	244	77%	85%	65%
5/08/2021	1320	954	287	230	72%	80%	58%
6/08/2021	1320	941	287	227	71%	79%	56%
9/08/2021	1320	945	287	228	72%	80%	57%
10/08/2021	1320	979	287	236	74%	82%	61%
11/08/2021	1320	970	287	234	74%	82%	60%
12/08/2021	1320	999	287	241	76%	84%	64%
13/08/2021	1320	1041	287	251	79%	88%	69%
16/08/2021	1320	1020	287	246	77%	86%	66%
17/08/2021	1320	1049	287	253	79%	88%	70%
18/08/2021	1320	1086	287	262	82%	91%	75%
19/08/2021	1320	1074	287	259	81%	90%	74%
20/08/2021	1320	1078	287	260	82%	91%	74%
23/08/2021	1320	1045	287	252	79%	88%	70%
24/08/2021	1320	1053	287	254	80%	89%	71%
25/08/2021	1320	1066	287	257	81%	90%	72%
26/08/2021	1320	1078	287	260	82%	91%	74%
27/08/2021	1320	1057	287	255	80%	89%	71%
31/08/2021	1320	1066	287	257	81%	90%	72%
TOTAL	27720	21749	6017	5245	78%	87%	69%

Fuente: Elaboración propia

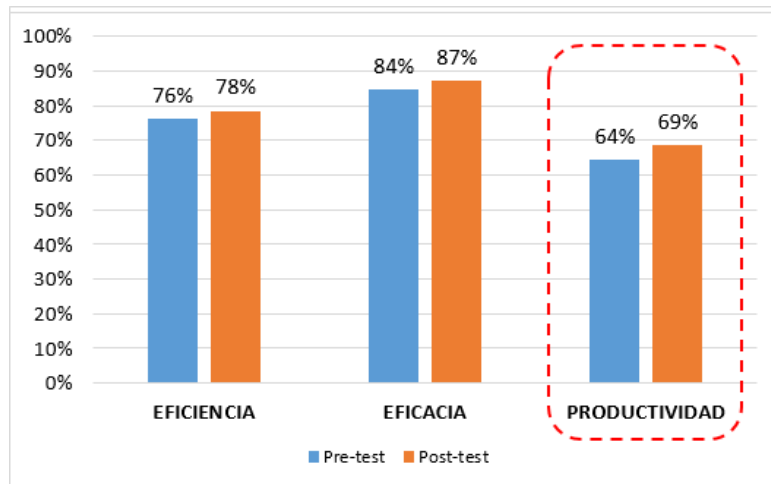
En la tabla 41 se muestra la mejora de la productividad por las medidas aplicadas como propuesta reflejándose en los resultados. Posterior a ello se realiza una comparación entre pre y post su productividad en la tabla 42, mostrando resultados del método como mejora.

tabla 42: Productividad Pre-Test y Post-Test

ESTUDIO	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
Pre-test	76%	84%	64%
Post-test	78%	87%	69%

Fuente: Elaboración propia

Figura 15: grafico de productividad Pre-Test y Post-Test



Fuente: Elaboración propia

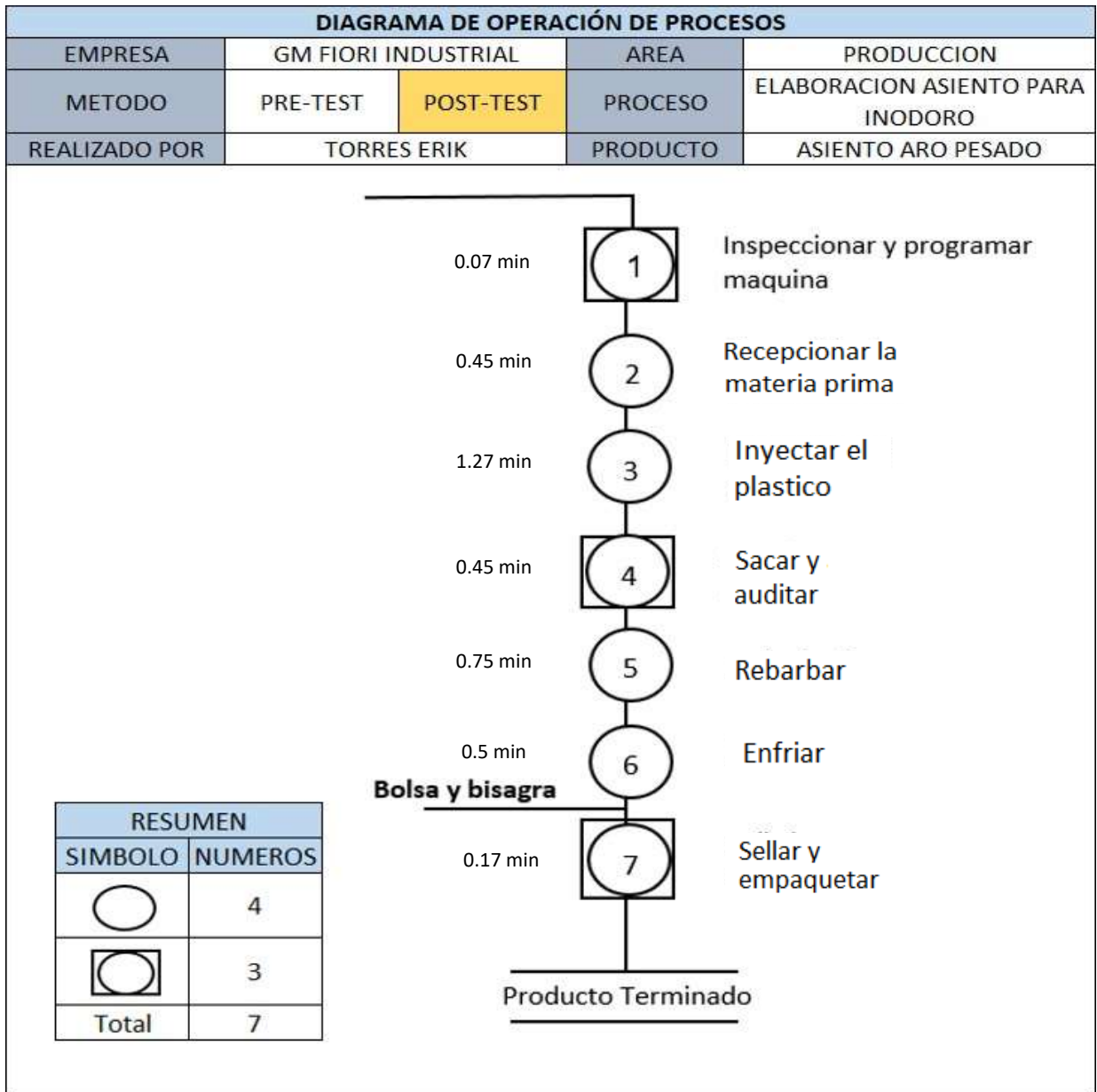
En la figura 15 se puede observar gráficamente una diferencia de la productividad en el pre y post, reflejándose un aumento del 8% respecto a la productividad de antes.

ETAPA DE VERIFICAR.

Actividad 6: Revisión de resultados obtenidos.

Para esta etapa se comparará los resultados de los datos obtenidos antes y después de la investigación, también dar relevancia a las medidas tomadas para que se apliquen de manera correcta. Se explicará con los formatos establecidos por el investigador.

tabla 43: Diagrama de operación de proceso (Post-Test)



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 43 se observa que la operación del diagrama tiene una secuencia para asegurar el desarrollo del proceso.

Resultados del Estudio de Métodos.

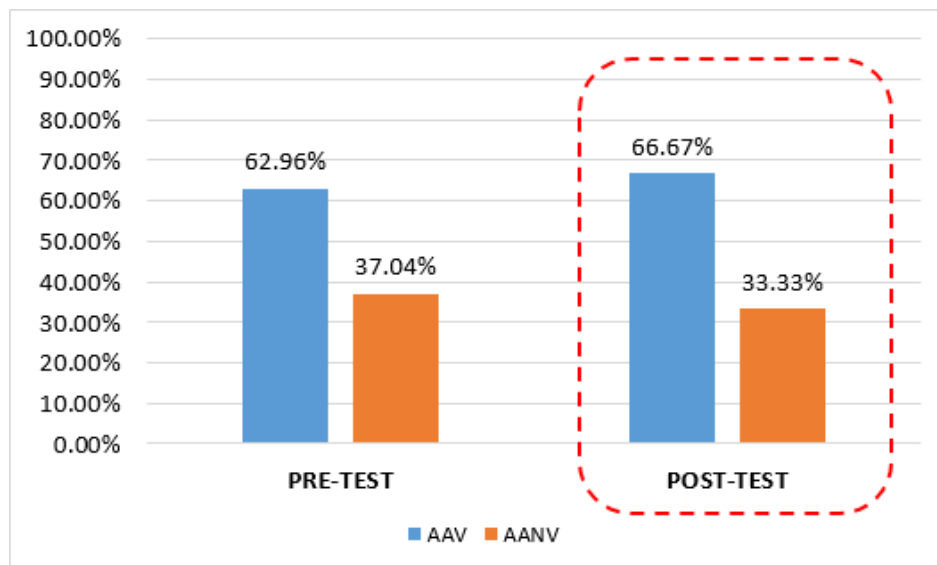
Luego de la aplicación se realiza el grafico pre y post-test de las actividades para apreciar la diferencia luego de la mejora.

Tabla 44: comparación de actividades (Pre-Test y Post-Test)

CALCULO	PRE-TEST	POST-TEST
AAV	62.96%	66.67%
AANV	37.04%	33.33%

Fuente: Elaboración propia

Figura 16: grafico de comparación de actividades



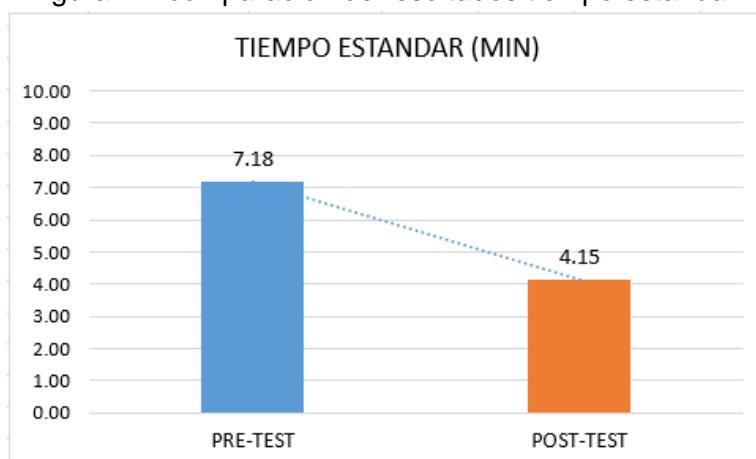
Fuente: Elaboración propia

En la figura 16 demuestra un porcentaje mayor en toda actividad que agregan valor en el proceso.

Resultados del Estudio de tiempos.

En la figura 17 se hace una comparación de los tiempos estándares del pre test y post test, observando una reducción del tiempo obtenido del Pre-Test.

Figura 17: comparación de resultados tiempo estandar



Fuente: Elaboración propia

ETAPA DE ACTUAR.

Actividad 7: Prevenir la recurrencia del problema

Como las medidas de la aplicación dieron resultados se realizara la generalización los procesos de sus actividades con el fin de que las correcciones de mejora no sean reversible.

Actividad 8: Conclusiones

Se medira y cuantificara los logros del proyecto de investigación con las medidas correctivas. Considerando las causas del problema, se tomo acciones y señalaron indicaciones de lo que hacerse para resolverlos y todo ello debe persistir para demostrar una mejora continua.

Resultado después de la aplicación del método PHVA (POST-TEST)

Planear – Hacer: Índice de actividades realizadas

Para el cálculo del indicador de las actividades, se empleó el formato en cuadro de registro de actividades.

tabla 45: cuadro registro de Actividades Realizadas Agosto (Post-Test)

MES	PLANEAR-HACER	¿CUMPLE?	Actividades Realizadas	Actividades Programadas
AGOSTO	seguimiento del plan de calidad del proceso	si	1	1
	retroalimentacion de la capacitacion	si	1	1
	Revision de eficacia semanal	si	1	1
	Revision de eficiencia semanal	si	1	1
	verificar si las mejoras correctivas dan resultados	si	1	1
	las medidas propuestas requirieron sobre tiempo	no	0	1
	la carga de trabajo del proceso aumento	no	0	1
	Analisis de la situacion actual del proceso	si	1	1
	medicion de las medidas correctivas	no	0	1
TOTAL			6	9

Fuente: Elaboración propia

Se vuelve a calcular el indicador de las Actividades:

$$AT = \frac{AR}{AP} \times 100\% \quad \longrightarrow \quad \mathbf{AT} = \frac{6}{9} \times 100\% = 67\%$$

se observa que el indicador de Actividades Terminadas posee un cumplimiento del 67% del mes de agosto.

Verificar – Actuar: Índice de resultados.

Para el cálculo del indicador de resultados se empleo el formato en cuadro del Cumplimiento de Metas.

tabla 46: cuadro registro de Cumplimiento de Metas Agosto (Post-Test)

MES	VERIFICAR-ACTUAR	¿CUMPLE?	Metas Alcanzadas	Metas Esperadas
AGOSTO	registro y medicion de procesos	si	1	1
	control constante de las mejoras correctivas	no	0	1
	reduccion de tiempos de actividades	si	1	1
	planificacion para continuar con las actividades correctivas	no	0	1
	verificar materiales para la produccion	si	1	1
	analisis economico sobre beneficio y costo de produccion	si	1	1
	las actividades planificadas se realizo en corto tiempo	si	1	1
TOTAL			5	7

Fuente: Elaboración propia

Se calcula el indicador de Resultados Obtenidos:

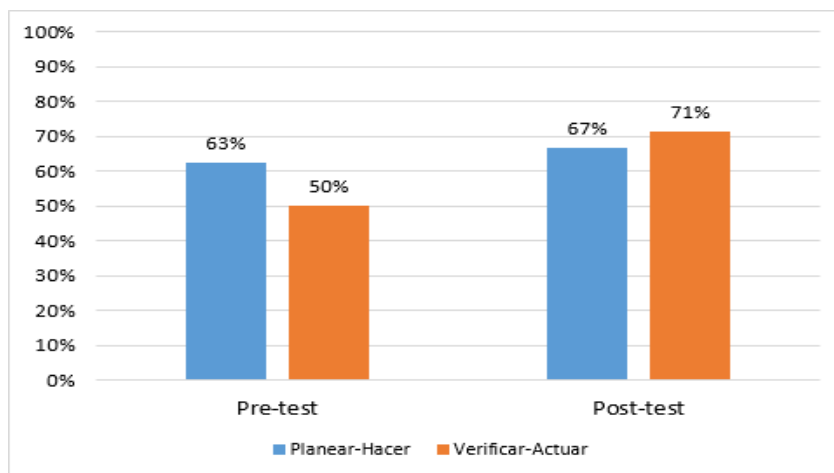
$$RO = \frac{MA}{ME} \times 100\% \quad \longrightarrow \quad \mathbf{RO} = \frac{5}{7} \times 100\% = 71\%$$

se observa que el indicador de Resultados Obtenidos posee un cumplimiento del 71% del mes de agosto.

Comparación de resultados del método PHVA.

Se compara mediante el grafico 18 los resultados de los indicadores Pre-test y Post- test.

Figura 18: grafico de resultados método PHVA Pre-Test y Post-Test



Fuente: Elaboración propia

Análisis económico financiero.

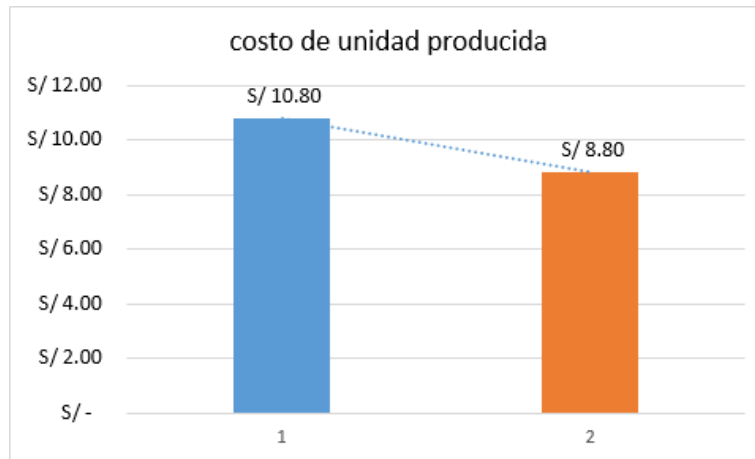
Para la investigación se calculó primero el presupuesto en tablas, de acuerdo al código MEF, para después analizar el costo de antes y después de la mejora en la tabla 47 como se observa:

tabla 47: cuadro análisis costo

Periodo	tiempo estandar (min)	costo de produccion mensual	produccion mensual (unidades)	costo de unidad producida
PRE-TEST	7.18	S/ 31,762.8	2941	S/ 10.80
POST-TEST	4.15	S/ 46,156.0	5245	S/ 8.80
Diferencia Tiempo (min)				3.03
Diferencia costo unidad				S/ 2.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 19: grafico comparación costo



Fuente: Elaboración propia

Luego se realizó un análisis de costo a través del VAN y TIR, para poder calcular económicamente la propuesta del proyecto indicando si es viable y beneficioso. Se utilizará el costo de oportunidad anual que presenta la superintendencia de banca y seguro.

Figura 20: Tasa de interés activa del mercado

Ingrese fecha: 07/10/2021 (dd/mm/aaaa) Consultar Exportar				
Tasa de Interés Activa Promedio de Mercado Efectiva al 07/10/2021				
Moneda Nacional(TAMN)	10.42%	Anual	Factor Diario	0.00028
			*Factor Acumulado ¹	6,034.62599
Moneda Nacional(TAMN + 1)	11.42%	Anual	Factor Diario	0.00030
			*Factor Acumulado ¹	11,508.56964
Moneda Nacional(TAMN + 2)	12.42%	Anual	Factor Diario	0.00033
			*Factor Acumulado ¹	21,821.52479
Moneda Extranjera(TAMEX)	6.60%	Anual	Factor Diario	0.00018
			*Factor Acumulado ¹	26.11718
Tasa de Interés Promedio de las Operaciones Realizadas en los últimos 30 Días Útiles al 07/10/2021				
Moneda Nacional(FTAMN)	17.21%	Anual		

tabla 48: Flujo de caja económica

Flujo de Caja económico de la Mejora		Enfocada en la reducción de costos (mejora de la productividad)											
	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
COSTOS de operación PRE		70,352	70,352	70,352	70,352	70,352	70,352	70,352	70,352	70,352	70,352	70,352	70,352
Materia prima		58,752	58,752	58,752	58,752	58,752	58,752	58,752	58,752	58,752	58,752	58,752	58,752
Mano de obra		2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600
CIF		9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000
COSTOS de operación POST		68,352	68,352	68,352	68,352	68,352	68,352	68,352	68,352	68,352	68,352	68,352	68,352
Materia prima		58,752	58,752	58,752	58,752	58,752	58,752	58,752	58,752	58,752	58,752	58,752	58,752
Mano de obra		2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600
CIF		7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000
Beneficio		2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Inversiones Tangibles	2,460												
Repuestos y accesorios	940												
Bienes y servicios	430												
Papelera y útiles de oficina	1,090												
Inversiones Intangibles	13,360												
Servicio de agua y desagüe	640												
Servicio de suministro de energía	800												
Viáticos y asignaciones	3,600												
Otros gastos	8,320												
Imprevistos (5%)	791												
TOTALES NETOS	-16,611	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000

Cálculo del VAN	5,433.91
Costo de Oportunidad del capital (COK)	1.3%
Cálculo de la TIR	6.17%
Cálculo del ratio Beneficio / Costo	1.33

Fuente: Elaboración propia

En la tabla observamos que con un costo de oportunidad de 1.3%, podemos obtener un VAN de S/5.433.9 y como TIR del 6.17%. Indicando que la aplicación del método kaizen es rentable y es recuperable su inversión.

Comparación entre los datos Pre test y Post test.

Los resultados obtenidos de cada dato Pre test como Post test se compararon y ordeno en la matriz determinando su variación.

tabla 49: Matriz de comparación datos pre-test y post-test

Matriz de comparación						
Categoria			Pre test T-Min	Post test T-Min	%Δ	%▽
Toma de tiempos (minutos)	Proceso de elaboracion de asiento para inodoro	INSPECCIONAR Y PROGRAMAR MAQUINA	0.08	0.07		13%
		RECEPCION DE MATERIA PRIMA	3.15	0.62		80%
		INYECCION DEL PLASTICO	1.41	1.37		3%
		SACADO Y AUDITORIA	0.54	0.49		9%
		REBARBADO	0.93	0.84		10%
		ENFRIADO	0.65	0.55		15%
		SELLADO Y EMPAQUETADO	0.41	0.21		49%
	TOTAL	7.17	4.15		42%	
Estudio de métodos	Proceso de elaboracion de asiento para inodoro	Operaciones	7	7		0
		Actividades	27	24		11%
		Act. Agregan valor	17	16		6%
		Act. No agregan valor	10	8		20%
Estudio de tiempos (minutos)	Proceso de elaboracion de asiento para inodoro	Tiempo observado (min)	6.61	3.83		42%
		Tiempo normal (min)	6.19	3.57		42%
		Tiempo estándar (min)	7.18	4.05		44%
Productividad	Índice de eficiencia		76%	78%	3.19%	
	Índice de eficacia		84%	87%	3.19%	
	Productividad		64%	69%	6.7%	
Análisis económico y financiero	Costo unitario del producto		S/ 10.8	S/ 8.8		18%
	Inversion			S/ 16,611.0		
	Margen de contribucion			S/ 24,000.0		
	Beneficio/costo			S/ 1.33		
	VAN			S/ 5,433.9		
	TIR			6.17%		

3.6 Método de análisis de datos.

En la investigación se obtuvo resultados relacionados a la propuesta, esto se comprobó por los análisis descriptivos e inferencial utilizando el software estadístico SPSS.

Análisis descriptivo.

Es el análisis de los datos encontrados de la muestra, esto implica calcular las medidas de las variables indicando su uniformidad y dispersión a través de la descripción de los datos como los gráficos y tablas. (Valderrama, 2015).

Por medio de un análisis se recolectó y se describió datos que se encontraron de los indicadores para interpretar los resultados obtenidos del estudio en la empresa, mediante cuadros y gráficos se muestra los datos obtenidos en el pre-test y post-test, para su posterior comparación y así realizar el análisis de las variables, asimismo se hace uso del programa SPSS o Excel.

Análisis inferencial.

Se procedió con el análisis de inferencia, donde es empleado para comparar los resultados de estudio entre 2 o más grupos luego de intervenido los eventos para elaborar conclusiones con los datos obtenidos. (Flores, Miranda y Villasis, 2017). Se realizó un análisis cuantitativo para inferir en los resultados desde la muestra hacia la población y contrastando la hipótesis. Dependiendo del análisis de prueba de normalidad, determinando el comportamiento de los datos, si estos son mayores a 30, Kolmogorov-Smitnov, si es menor o igual a 30, Shapiro Wilk, estableciendo si son del tipo no paramétrico o paramétrico.

3.6 Aspectos éticos

Toda información recopilada en la empresa, que previamente se solicitó el permiso del gerente de GM Fiori Industrial, para la investigación ha sido respetada y cuidada para su uso en la presente investigación; Indicando un acto responsable y de ética como profesional que me caracteriza. Para cumplir con este principio se usará el servicio turnitin de prevención de plagio en línea (resultado en el último anexo), como el manual de referencia bibliográfica ISO 690 para citar los trabajos y aportes de otros autores al proyecto de investigación.

IV. RESULTADOS.

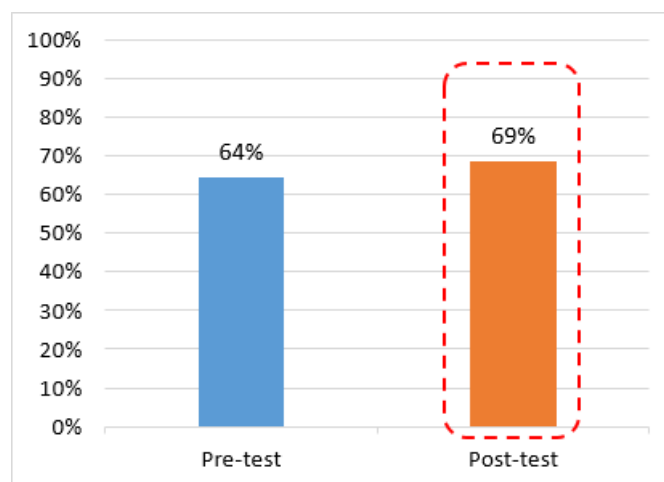
Análisis descriptivo de la productividad.

Para la investigación se realizó un análisis descriptivo en base a la data de la productividad pre-test y post-test después de la implementación de la propuesta, mediante el software SPSS presentando sus resultados:

Variable dependiente Productividad.

se evaluó la comparación de la variable productividad del antes y después de la implementación, presentando un incremento.

Figura 21: Resultado análisis descriptivo productividad.

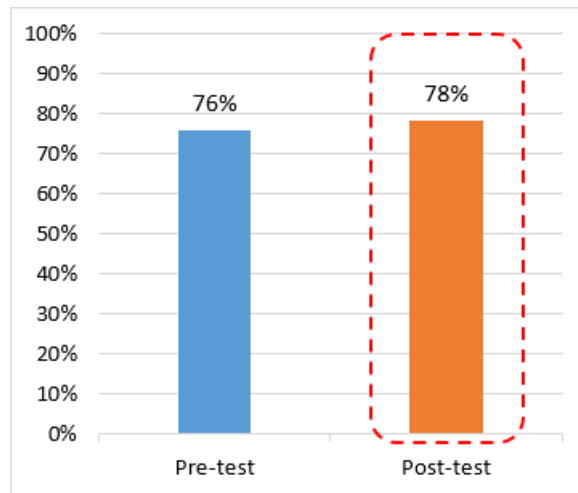


Fuente: Elaboración propia

Dimensión: Eficiencia.

Mediante la data se muestran la comparación de resultados obtenidos para la dimensión eficiencia en pre-test y post-test.

Figura 22: Resultado análisis descriptivo eficiencia.

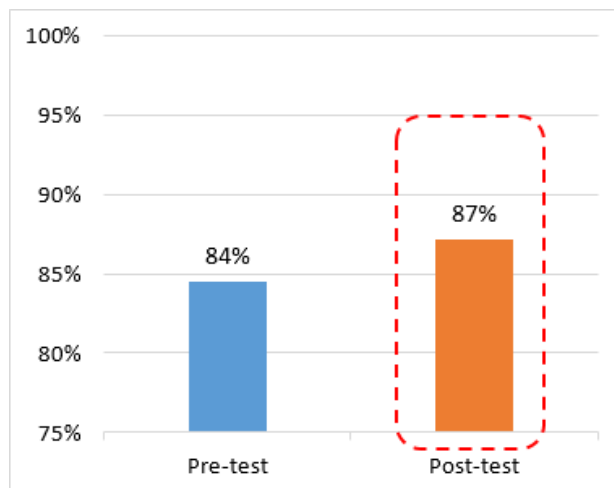


Fuente: Elaboración propia

Dimensión: Eficacia.

Mediante la data se muestran la comparación de resultados obtenidos para la dimensión eficacia en pre-test y post-test.

Figura 23: Resultado análisis descriptivo eficacia.



Fuente: Elaboración propia

Análisis inferencial de la productividad.

Para corroborar que la aplicación del método kaizen mejoró la productividad se realizó la contratación de la hipótesis a través de estadígrafos.

Análisis hipótesis general: Productividad.

Para realizar la contratación de la hipótesis general con los datos como muestra de 21 días, al ser menor de 30 datos; la prueba de normalidad será de Shapiro-Wilk. Teniendo como regla de decisión:

- Si $\text{sig}(p_valor) > 0.05$ entonces presenta una distribución normal.
- Si $\text{sig}(p_valor) < 0.05$ entonces no presenta una distribución normal.

tabla 50: Prueba de normalidad datos productividad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
productividad pre	,137	21	,200*	,951	21	,355
productivi post	,145	21	,200*	,933	21	,156

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: IBM SPSS

De la tabla 50 se observa que la significancia es mayor a 0.05 que demuestra que su distribución es normal. Entonces se realiza la prueba de T-student para contrastar la hipótesis.

Contrastación de la hipótesis productividad.

H_0 : La metodología kaizen no mejora la productividad en el área de producción de GM Fiori Industrial S.R.L, S.M.P, 2021.

H_a : La metodología kaizen mejora la productividad en el área de producción de GM Fiori Industrial S.R.L, S.M.P, 2021.

Para demostrar si la primera hipótesis se acepta o rechaza, se debe identificar el comportamiento de los datos de pre-test y post-test. Se realizó la evaluación estadístico descriptivo de la productividad:

tabla 51: Estadístico descriptivo datos productividad

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
productividad pre	21	,5905623756	,7107074167	,6455237241	,0351544916
productivi post	21	,5649859172	,8719350285	,6858765477	,0741171023
N válido (por lista)	21				

Fuente: IBM SPSS

En la tabla 51 se prueba que en el pre-test se obtuvo una media menor al post-test. Demostrando que la implementación del método kaizen mejora la productividad. para confirmar el análisis se aplica la prueba de T-student y la regla de decisión:

- Si $\text{sig}(p_valor) > 0.05$ entonces no rechazamos la hipótesis nula.
- Si $\text{sig}(p_valor) < 0.05$ entonces rechazamos la hipótesis nula.

tabla 52: Estadístico prueba productividad

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	productividad pre - productivi post	-,040352824	,0838016991	,0182870300	-,078498900	-,002206748	-2,207	20	,039

Fuente: IBM SPSS

En la tabla 52 se obtuvo por la prueba que el nivel de su significancia es menor a 0.05, resultando el rechazo de la hipótesis nula y se acepta la alternativa.

Análisis de la primera hipótesis específica: Eficiencia.

Para realizar la contratación de la hipótesis específica con los datos como muestra de 21 días, al ser menor de 30 datos; la prueba de normalidad será de shapiro wilk. Teniendo como regla de decisión:

- Si $\text{sig}(p_valor) > 0.05$ entonces presenta una distribución normal.

- Si $\text{sig}(p_valor) < 0.05$ entonces no presenta una distribución normal.

tabla 53: Prueba de normalidad datos eficiencia

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
eficiencia pre	,132	21	,200 [*]	,954	21	,396
eficiencia post	,156	21	,200 [*]	,935	21	,174

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: IBM SPSS

De la tabla 53 se observa que la significancia es mayor a 0.05 que demuestra que su distribución es normal. Entonces se realiza la prueba de T-student para contrastar la hipótesis.

Contrastación de la hipótesis eficiencia.

H_0 : La metodología kaizen no mejora la eficiencia en el área de producción de GM Fiori Industrial S.R.L, S.M.P, 2021.

H_a : La metodología kaizen mejora la eficiencia en el área de producción de GM Fiori Industrial S.R.L, S.M.P, 2021.

Para demostrar si la primera hipótesis se acepta o rechaza, se debe identificar el comportamiento de los datos de pre-test y post-test. Se realizó la evaluación estadístico descriptivo de la productividad:

Tabla 54: Estadístico descriptivo datos eficiencia

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
eficiencia pre	21	,7290446749	,7997728896	,7619475440	,0206798548
eficiencia post	21	,7130829724	,8858563798	,7845857332	,0424243588
N válido (por lista)	21				

Fuente: IBM SPSS

En la tabla 54 se prueba que en el pre-test se obtuvo una media menor al post-test. Demostrando que la implementación del método kaizen mejora la

productividad. para confirmar el análisis se aplica la prueba del T-student y la regla de decisión:

- Si $\text{sig}(p_valor) > 0.05$ entonces no rechazamos la hipótesis nula.
- Si $\text{sig}(p_valor) < 0.05$ entonces rechazamos la hipótesis nula.

Tabla 55: Estadístico prueba eficiencia

Prueba de muestras emparejadas									
Diferencias emparejadas									
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	eficiencia pre - eficiencia post	-,022638189	,0480532179	,0104860718	-,044511752	-,000764627	-2,159	20	,043

Fuente: IBM SPSS

En la tabla 55 se obtuvo por la prueba que el nivel de su significancia es menor a 0.05, resultando el rechazo de la hipótesis nula y se acepta la alternativa.

Análisis de la segunda hipótesis específica: Eficacia.

Para realizar la contratación de la hipótesis específica con los datos como muestra de 21 días, al ser menor de 30 datos; la prueba de normalidad será de shapiro wilk. Teniendo como regla de decisión:

- Si $\text{sig}(p_valor) > 0.05$ entonces presenta una distribución normal.
- Si $\text{sig}(p_valor) < 0.05$ entonces no presenta una distribución normal.

Tabla 56: Prueba de normalidad datos eficacia

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
eficacia pre	,132	21	,200 [*]	,954	21	,396
eficacia pos	,156	21	,200 [*]	,935	21	,174

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: IBM SPSS

De la tabla 56 se observa que la significancia es mayor a 0.05 que demuestra que su distribución es normal. Entonces se realiza la prueba del T-student para contrastar la hipótesis.

Contrastación de la hipótesis eficacia.

H_0 : La metodología kaizen no mejora la eficacia en el área de producción de GM Fiori Industrial S.R.L, S.M.P, 2021.

H_a : La metodología kaizen mejora la eficacia en el área de producción de GM Fiori Industrial S.R.L, S.M.P, 2021.

Para demostrar si la primera hipótesis se acepta o rechaza, se debe identificar el comportamiento de los datos de pre-test y post-test. Se realizó una evaluación estadístico descriptivo de la productividad:

Tabla 57: Estadístico descriptivo datos eficacia

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
eficacia pre	21	,8100496388	,8886365441	,8466083823	,0229776164
eficacia pos	21	,7923144138	,9842848664	,8717619258	,0471381765
N válido (por lista)	21				

Fuente: IBM SPSS

En la tabla 57 se prueba que en el pre-test se obtuvo una media menor al post-test. Demostrando que la implementación del método kaizen mejora la productividad. para confirmar el análisis se aplica la prueba del T-student y la regla de decisión:

- Si $\text{sig}(p_valor) > 0.05$ entonces no rechazamos la hipótesis nula.
- Si $\text{sig}(p_valor) < 0.05$ entonces rechazamos la hipótesis nula.

Tabla 58: Estadístico prueba eficacia

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	eficacia pre - eficacia pos	-,025153544	,0533924643	,0116511909	-,049457502	-,000849585	-2,159	20	,043

Fuente: IBM SPSS

En la tabla se obtuvo por la prueba que el nivel de su significancia es menor a 0.05, resultando el rechazo de la hipótesis nula y se acepta la alternativa.

V. DISCUSIÓN.

Los resultados obtenidos en la presente investigación, se puede afirmar que guardan relación con las teorías de las investigaciones mencionadas en los antecedentes del marco teórico. Bajo el fundamento de los datos de antes y después se realizará una contrastación y comparación del proyecto de investigación con los demás autores de sus resultados semejantes para la investigación.

Después de los resultados de la presente investigación, mediante la implementación del método kaizen, aplicando herramientas de PHVA y gestión de calidad orientada a mejorar la productividad, el índice de resultado en la etapa verificar y actuar se obtuvo un 71% en cumplimiento de las metas programadas en el proceso de implementación. Concordando con Salazar y Murillo, en su artículo: Metodo Kaizen para mejorar la calidad del servicio de postventa en una cadena de bienes durables. Donde su investigación realizó un análisis descriptivo, se evidenció acciones que derivaron de la variable kaizen (PHVA), para mejorar el desempeño y productividad en el servicio. Donde se siguieron los pasos para el análisis de causas, herramientas de control y medición, evaluación y verificación de resultados. Donde en las encuestas para evaluar la calidad de servicio el 70% de las actividades en la etapa verificar se cumple con las correcciones que necesita para tener una mejora.

Después del análisis de los resultados obtenidos utilizando el método kaizen mejora la eficiencia logrando un incremento en 3.2%, coincidiendo con Sotelo, Roberto. En su artículo: Optimización del transporte y almacenamiento interno de productos perecible mediante un sistema de mejora continua kaizen, donde al aplicar los 7 pasos de la mejora continua, ayuda a mejorar su productividad en el proceso del producto, reducción de tiempos en las rutas de montacargas como el ordenamiento y rotulado de la zona para el uso eficiente de recursos. Que mediante un programa de actividades, se planeó, realizó y se verificó los

resultados para solucionar los problemas de las causas presentes en la organización.

Asimismo, de los resultados de la presente investigación, utilizando el método kaizen se desarrolló el ciclo Deming para programar actividades graficándolo en diagramas (DAP) y desarrollar reducción de tiempos en las operaciones, reduciendo en 6% de las actividades que agregan valor en el DAP. Coincidiendo con Jessica y su artículo: Implementación de la metodología Kaizen para mejorar el control administrativo en una entidad pública. Que, para el caso de productividad en el control administrativo, se elaboró un DAP para reducir los tiempos de atención de cada expediente en 39%, luego implementar un plan de mejora en el proceso interno.

Después de los resultados de la presente investigación, mediante la implementación del método kaizen, utilizando el ciclo Deming se mejoró la eficacia de 84% de inicio a 87%. Siendo de incremento un 3.2% como resultado de su implementación de la mejora. Coincidiendo con Montoya Lucia y Mendo Jessica. Su trabajo de investigación: Aplicación de ciclo Deming para mejorar el nivel de servicio de una empresa de transporte. Que en su investigación mediante herramientas como el DAP y acciones de reproceso para una mejora en su factor de carga para los transportes obtuvo una eficacia del 11%, que incidió en una mejora en su eficacia con este método y recomienda una programación de sus actividades para darle fluidez y sostenibilidad.

Asimismo, de los resultados de la presente investigación, implementando el método kaizen se comparó que al aplicar la herramienta PHVA se realizó las mediciones y correcciones para mejorar su desarrollo de los procesos, de modo que, en la etapa Actuar se indica que si los resultados no se ajustan a las expectativas y objetivos predefinidos en la planificación se debe ver el modo de adaptarlo al entorno que se le atribuye, ya que en los resultados dados por el spss muestran una mejora en los indicadores de la variable de estudio.

Concordando con Guevara, Janet en su artículo: Tecnología de la información y gestión de calidad para fortalecer la educación ciudadana. Que su investigación presenta un modelo PHVA, que presento un análisis de evaluar el desempeño institucional con un modelo de gestión de calidad para planificar actividades. En ese sentido se buscó fortalecer la etapa Actuar, pues en los resultados conseguido mediante el spss medir la efectividad y el impacto de la tecnología en información. Que permitió dirigir y mejorar el como proveer información para fortalecer la educación cívica ciudadana.

Asimismo, de los resultados de la presente investigación, utilizando el método kaizen se comprobó que al aplicar esta herramienta mejora la productividad en el área de producción de 64% (con un índice de 5%) a 69% después de la implementación. Concordando con Herrera Karen, María Escobedo, entre otros en su artículo: Herramientas de manufactura esbelta que inciden en la productividad de una organización. Donde su investigación muestra que aplicar el método de manufactura esbelta kaizen incide en la productividad en un 12% obteniendo buenos resultados, demostrando medir la productividad con estos indicadores.

Luego del análisis de los resultados obtenidos en la investigación, se comprobó que aplicado el metodo kaizen mejora la eficiencia de un 64% a 69% después de la implementación con buenos resultado. Coincidiendo con Quesada María y Arrieta Juan en su artículo: Implementación de técnicas de manufactura esbelta en la industria de la panadería de Medellín. Donde su investigación muestra que aplicar herramientas de mejora continua kaizen mediante la estrategia de prácticas corporativas le permitió lograr una eficiencia del 68%, que inicialmente fue de 64%, resultando en una mejora para el desarrollo productivo.

Después del análisis los resultados obtenidos de la investigación al implementar el método kaizen con los datos se realizó una contrastación de la hipótesis mediante gráficos estadísticos, resulto que a pesar de tener una distribución

normal, significa el rechazo de la hipótesis nula. Que presenta una mejora en la productividad con resultados positivos esperados. Concordando con los autores Cardoso; Bassi, entre otros en su artículo: the implementation and use of the 5S and KAIZEN program for the management of sewing offices of a middle family company. Que indica mediante la aplicación kaizen está ligada a los factores de tener una mejora y una cultura organizacional a partir de los datos, donde se muestran sus resultados estadísticos relacionados con la producción de sus piezas tengan una distribución normal para que la empresa mejore su productividad con resultados positivos, cumpliendo con el promedio de elaborar sus piezas de tela cosidas.

Después de analizar los resultados obtenidos de la investigación, se demostró que aplicado el método kaizen con un enfoque de mejora continua dentro de una organización se evidencia mediante la implementación del PDCA resultados en disminución de costos y tiempo en el proceso. Concordando con Ramirez Karla, en su artículo: Practicas de mejora continua, con enfoque kaizen, en empresa del distrito metropolitano de quito. Que indica en su investigación de los beneficios de que trae aplicar kaizen como minimizar procesos, costos operativos, tiempo y tener competitividad organizacional.

Luego de analizar los resultados obtenidos en la investigación, se comprobó que aplicar el método kaizen con un enfoque de mejora continua para largo plazo resulta ser eficaz. Coincidiendo Coronado Jessica, Portillo Tera y Lopez Enrique. Marco de referencia de la aplicación de manufactura esbelta en la industria. Que en su investigación muestra la implementación de herramientas de manufactura como kaizen pueden ser aplicadas en sectores industriales donde el 32% de empresas manufactureras apuntan a este método en conjunto con técnicas para una mejora de proceso cual sea el entorno de la organización y sus actividades.

VI. CONCLUSIONES.

Habiendo realizado el análisis como obtención de los resultados de los datos de la investigación mediante el análisis descriptivo e inferencial se concluye por consiguiente que:

La implementación del método kaizen mejora la productividad en la elaboración de asientos para inodoro en la empresa GM Fiori Industrial. Debido a que previo a la mejora, la productividad era de 64%y que realizado la implementación de mejora en la producción del asiento se obtuvo 69%. Logrando incremento en 6.7%, cumpliéndose con el objetivo del proyecto de investigación.

La implementación del método kaizen mejora la eficiencia en la elaboración de asientos para inodoro en la empresa GM Fiori Industrial. Debido a que previo a la mejora, la eficiencia era de 76%y que realizado la implementación de mejora en la producción del asiento se obtuvo 78%. Logrando un incremento en 3.2%, como resultado final, cumpliéndose con el objetivo del proyecto de investigación.

La implementación del método kaizen mejora la eficacia en la elaboración de asientos para inodoro en la empresa GM Fiori Industrial. Debido a que previo a la mejora, la eficacia era de 84%y que realizado la implementación de mejora en la producción del asiento se obtuvo 87%. Logrando un incremento en 3.2%, como resultado final, cumpliéndose con el objetivo del proyecto de investigación.

VII. RECOMENDACIONES.

Respecto al desarrollo del proyecto como resultado en una mejoría en la eficiencia y eficacia mediante datos numéricos mejoro la productividad, se plantea las siguientes recomendaciones como dato final:

Obtenido los resultados del estudio de la herramienta PHVA y que este no tiene un punto final, debe reiniciarse para poder identificar otros problemas que pueden presentarse teniendo conocimiento de como realizarlo y mantener la mejora continua que se espera.

Todas las correcciones aplicadas en la mejora en el control de calidad se debe hacer uso correcto de las tablas AQL y tomar acciones con base a la información, como los datos estadísticos en la línea de producción. También se puede aplicar el método en otras líneas de producción que realiza la empresa.

Se recomienda que cada operario conozca adecuadamente el método de trabajo planteado para que al realizar las actividades su rendimiento no afecte la productividad. Se puede evitar inconvenientes como los productos no conformes de acuerdo a como se verifica y se controla las actividades y el tiempo, mejorando el entorno y la fluidez laboral.

Referencias Bibliográficas

- GUTIÉRREZ, Humberto. 2010. Calidad total y productividad. Tercera edición. editorial: Mc Graw Hill. Mexico. ISBN: 978-607 15-0315 2.
Disponible en:
<https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/56cf64337c2fcc05d6a9120694e36d82.pdf>
- TORRES, Mariela. (2015). Métodos de recolección de datos para una investigación. Artículo boletín electrónico. Guatemala.
Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/265872831METODOS_DE_RECOLECCION_DE_DATOS_PARA_UNA_INVESTIGACION
- PROKOPENKO, Joseph. (1987). La gestión de la productividad. organización internacional del trabajo. pag.3. Ginebra. ISSN:92-2-305901-1
- BERNAL, Cesar (2010). Metodología de la investigación: administración, económica y ciencias sociales. Tercera edición. Pearson. Colombia. ISBN: 978 958-699 128-5.
Disponible en: <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2018/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G-Arias-2012-pdf>.
- CARDOSO, wagner, BASSI, Edson, BERTOSSE, Jessica y MESTRE Rafael. (2018). the implementation and use of the 5S and KAIZEN program for the management of sewing offices of a middle family company. Vol. 9. pp 767-784. Brasil. ISSN: 2236-269X.
Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6550015>
- Sociedad nacional de industria (SND). Crecimiento rubro del plástico. (2019). Lima. Disponible en:
<https://sni.org.pe/industria-del-plastico-genera-alrededor-200-mil-puestos-trabajo/#>
- SAMPIERI, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. (2014). Metodología de la investigación. Sexta. Mexico : Mc Graw Hill Education, 2014. pág. 40. ISSN: 978-1-4562-2396-0.
- VALVERDE angel y Robaina Rosario (2017). Mejora conntinua de los proceso de gestión del conocimiento en instituciones de educación superior.

- Articulo de investigacion. Revista retos de la direccion. Vol.11. pp 56-72.
ISSN: 2306-9155.
Disponible en: <http://scielo.slids.cu/pdf/rdr/v11n5/rdir05217.pdf>
- ARIAS, Fidias (2012). El proyecto de investigación: introducción a la metodología. Editorial episteme caracas. 6º edición. Venezuela. ISBN: 980-07-8529-9.
- ROJAS, M. JAIMES, L. y Valencia, M. (2017). Efectividad, eficacia y eficiencia n equipos de trabajo. Revistas Espacios. Vol.39. pag 11. ISSN: 0798-1015.
Disponible
en:<http://www.revistaespacios.com//a18v39n06/a18v39n06p11.pdf>
- SALAZAR, Elmer y MURILLO, Roberto (2020). Metodo kaizen para mejorar la calidad del servicio de postventa en una cadena de bienes durables. Piura. Revista Analisis Económico y Financiero. Vol 4. Nº2.
Disponible en:
<https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/8731/VOL%204%20-%20N2%20-%205%20%20Elmer%20Salazar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- SOTELO, Roberto (2020). Optimización del transporte y almacenamiento interno de productos perecible mediante un sistema de mejora continua kaizen. Articulo Conferences and Proceedings. Edition virtual. ISSN: 2414-6390.
Disponible en:
http://laccei.org/LACCEI2020-VirtualEdition/full_papers/FP566.pdf
- HERRERA, Karen, PORTILLO, Maria, LOPEZ Roberto y GOMEZ, Jesus (2019). Herramientas de manufactura esbelta que inciden en la productividad de una organización. Revista Lasallista de investigación. vol.16. pp 115-133. Mexico. ISSN: 1794-4449.
Disponible en: <https://doi.org/10.22507/rli.v16n1a6>
- RAMIREZ, Karla, ALVARO, Victor (2017). Practicas de mejora continua, con enfoque kaizen, en empresa del distrito metropolitano de quito. Ecuador. Revista intangible capital. Vol.13. ISSN: 1697-9818.
Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3926/ic.901>

TOSCANO irma y CERVANTES esmeralda (2019). Homeostasis de manufactura en Jalisco: el kaizen como negentropia en la logística de embarques. Artículo de investigación. Mexico.

Disponible en:

<https://www.redalyc.org/jatsRepo/2570/257064210003/257064210003.pdf>

SUAREZ, Manuel. (2009). Encontrando al kaizen: un análisis teorico de la mejora continua. Pecvnia. Revista de la facultad de ciencias económicas. pp 285-311.

Disponible en: http://gided.unileon.es/admin/Upload/Folder07_286_311.pdf

VALDERRAMA, Santiago (2015). Pasos para elaborar proyecto de investigación científica: cualitativa, cuantitativa y mixta. Editorial San Marco. ISBM: 978612-302-8787.

FLORES E., MIRANDA MG, VILLASIS M. (2017). El protocolo de investigación VI: como elegir la prueba estadística adecuada. Revista Alerg. Vol 64. pp 364-370. Mexico. ISSN: 00025151.

Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/328133253_The_research_protocol_VI_How_to_choose_the_appropriate_statistical_test_Inferential_statistics.

OLIVAREZ omar, KIDO juan y Geronimo Luis (2016). Aplicación como estrategia del Kaizen en la empresa "opera form". Revista de desarrollo económico. Editorial ecorfan. Vol.3. pp 7-13. Bolivia. ISSN: 2410-4019.

Disponible en:

https://www.ecorfan.org/bolivia/research.journals/Desarrollo_Economico/vol3num6/Revista_de_Desarrollo_Econ%b3mico_V3_N6_2.pdf.

MONTOYA Lucia y MENDO Jessica (2018). Aplicación de ciclo Deming para mejorar el nivel de servicio de una empresa de transporte. Trabajo de investigación. Universidad privada del norte.

Disponible en: <https://core.act.uk/download/pdf/187772682.pdf>

RODRIGUEZ, tomas (2015). Guía de la calidad y mejora en las administraciones públicas. Edición Nº 1. España.

Disponible en: <https://www.navarra.es/nr/rdonlyres/9b1ae1c6-4635-40e7-9db4-2309d9946b86/320708/guiadecalidadymejoradelaasaapp.pdf>.

FERNANDEZ Manuel y SANCHEZ jose (1997). Eficacia organizacional: concepto desarrollo y evaluación. España. ISBN: 84-7978-312-5.

GUEVARA Velarde, Janet (2017). Tecnología de la información y gestión de la calidad para fortalecer la educación cívica ciudadana. Quipukamayoc. pp.91-98. Facultad de ciencia contables- UNMSM. Lambayeque.

Disponible en:
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quipu>

SANCHEZ, Hugo; REYES, Carlo y MEJIA, Katia (2018). Manual de términos en Investigación científica, Tecnológica y Humanista. Primera edición. universidad Ricardo Palma. Peru. ISBN: 987-612-47351-4-1.

MASAAKI, Imai (2001). Kaizen: la clave de la ventaja competitiva. Edición random house. Vol.13. Mexico.

CUATRECASAS, Lluís (2010). Gestión integral de la calidad: implantación control y certificación. Editorial Dias de Santos. pp 380. ISBN: 978-84-7978-997-8.

QUESADA, María y ARRIETA, Juan (2019). Implementación de técnicas de manufactura esbelta en la industria de la panadería de Medellín. Revista: Gestión y producción. Vol.26. Mexico. ISSN: 0104-530x.

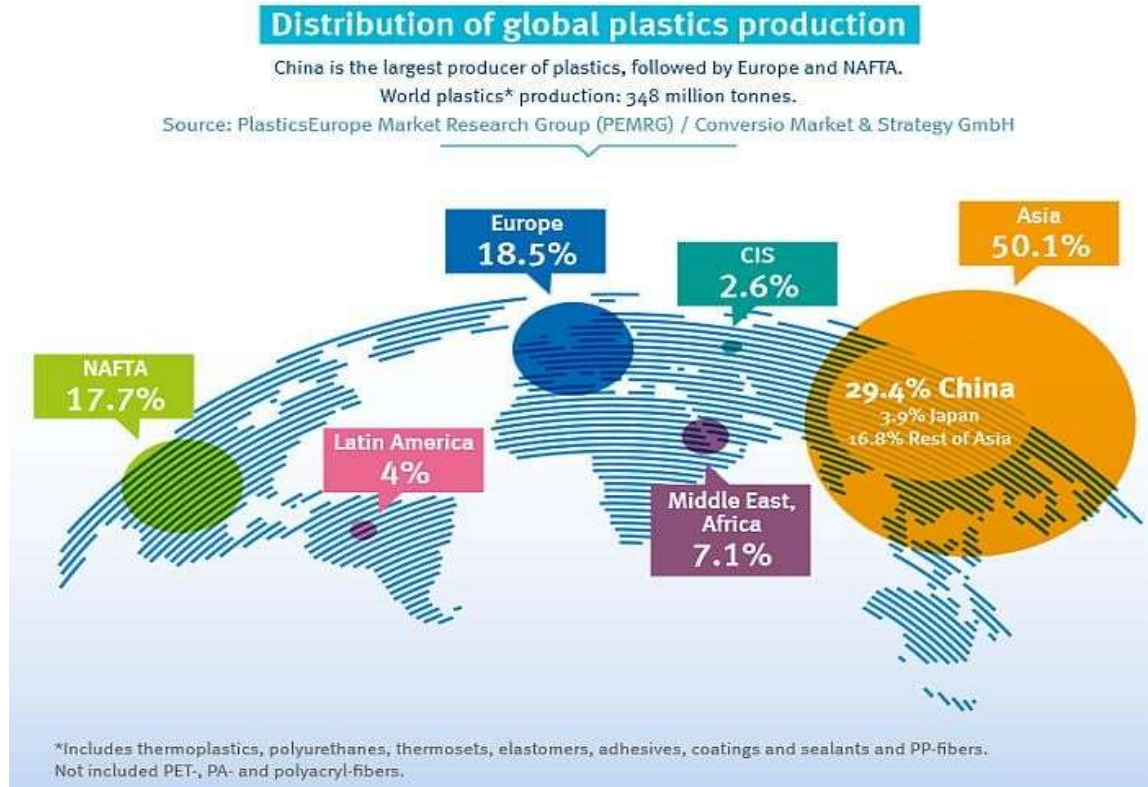
Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/334706922_Implementation_of_lean_manufacturing_techniques_in_the_bakery_industry_in_Medellin

CORONADO Jessica, Portillo Tera y Lopez Enrique (2017). Marco de referencia de la aplicación de manufactura esbelta en la industria. Artículo ciencia y trabajo. Mexico. ISSN: 0718-2449.

Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/cyt/v19n60/0718-2449-cyt-19-60-00171.pdf>

ANEXOS

Anexo N°1: distribución de producción mundial de plástico.

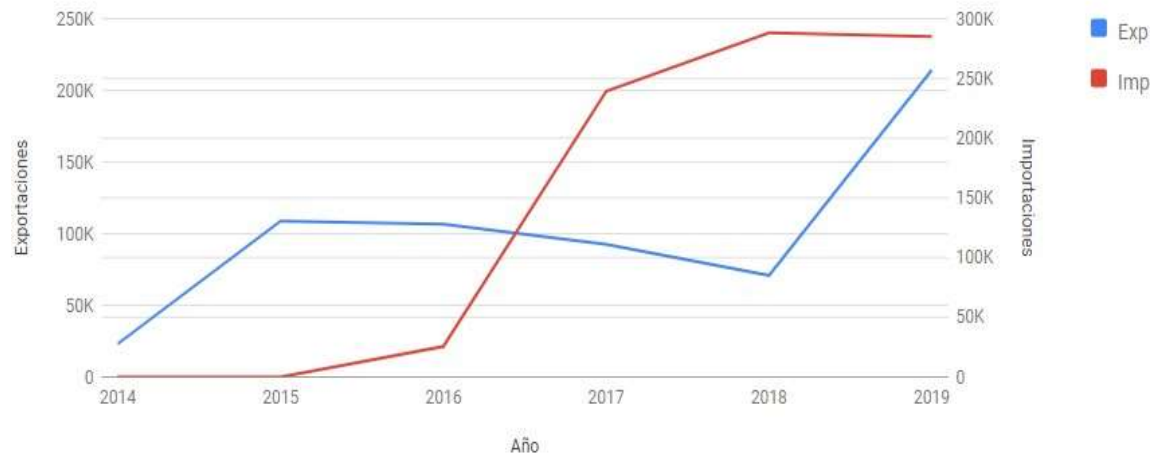


Fuente: producción mundial de plástico.

Anexo N°2: importación y exportación GM Fiori

Figura 1: importaciones y exportaciones GM Fiori Industrial.

Gráfica de Importaciones y Exportaciones en USD FOB de G.M. FIORI INDUSTRIAL S.C.R.L



Distribución de Comercio Exterior para G.M. FIORI INDUSTRIAL S.C.R.L. Comprende los años 2018 y 2019

Fuente: <https://www.datosperu.org/empresa-gm-fiori-industrial-scri-20122408486.php>

Anexo N°3: Productos defectuosos GM Fiori

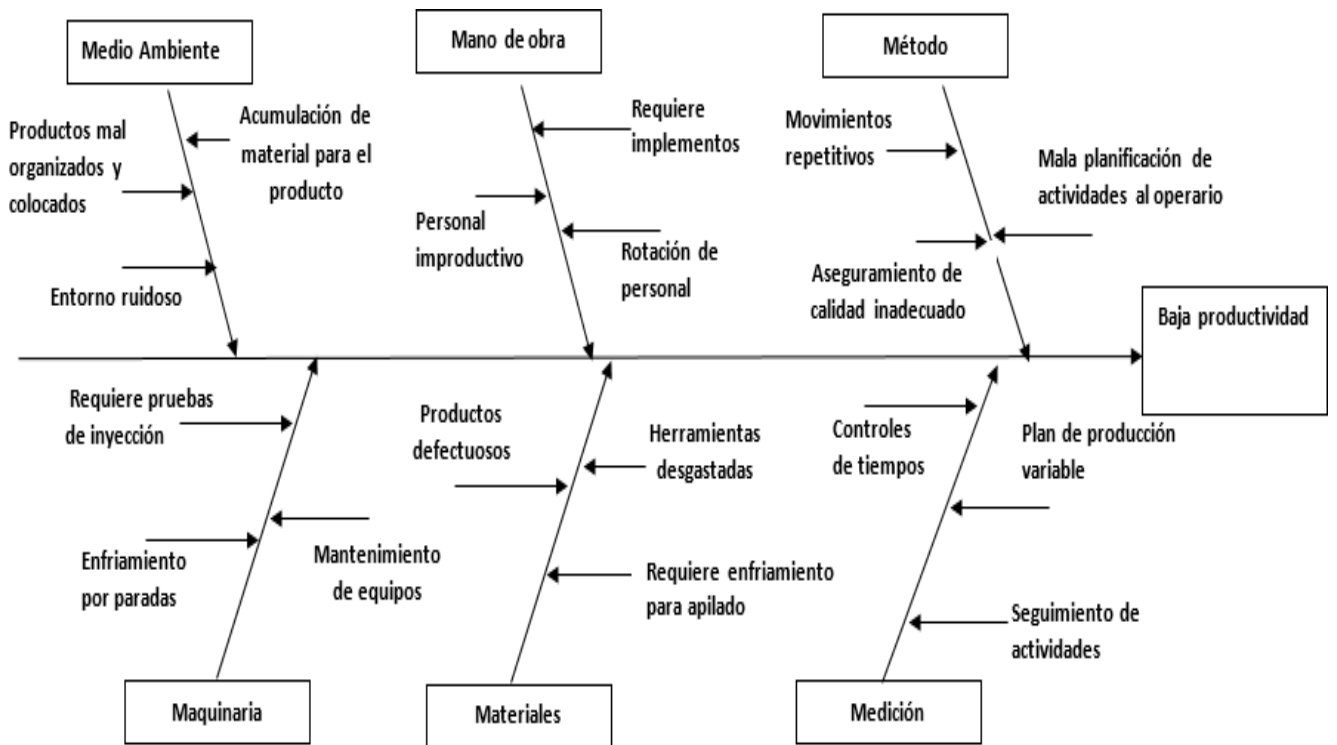
tabla 1: Productos defectuosos Pre-Test

FECHA	ORDEN DE TRABAJO	PRODUCTO	COLOR	KG de M.P	MERMA	FALLAS UNID.
3/05/2021	Nº 2001 L = 05	Asiento Pesado	Blanco Fiori	190	2 Kg SALIDA	5
5/05/2021	Nº 2001 L = 05	Asiento Pesado	Blanco Fiori	No se uso	2 Kg STOCK	5
21/05/2021	Nº 2166 INICIO L = 01	Asiento Pesado	Blanco Fiori	460	4 Kg STOCK	4
27/05/2021	Nº 2166 L = 02	Asiento Pesado	Blanco Fiori	300	5 Kg SALIDA	6
28/05/2021	Nº 2166 L = 03	Asiento Pesado	Blanco Fiori	300	4 Kg SALIDA	6
29/05/2021	Nº 2166 L = 04	Asiento Pesado	Blanco Fiori	450	5 Kg SALIDA	7
30/05/2021	Nº 2166 L = 05	Asiento Pesado	Blanco Fiori	525	4 Kg STOCK	7
TOTAL				2225 kg	26 kg	40

fuelle: Registro GM Fiori

Anexo N°4: diagrama ishikawa

Figura 3: Diagrama de ishikawa



Fuente: Elaboración propia

Anexo N°5

tabla 56: causas seleccionadas

N	Causas seleccionadas
C1	Productos mal organizados y colocados
C2	Acumulacion de materiales para el producto
C3	Entorno ruidoso
C4	personal improductivo
C5	Requiere materiales
C6	Rotacion de personal
C7	Movimientos repetitivos
C8	Mala planificacion de actividades al operario
C9	aseguramiento de calidad inadecuado
C10	requiere pruebas de inyeccion
C11	enfriamiento por paradas
C12	Mantenimiento de equipos
C13	Productos defectuosos
C14	Herramientas desgastadas
C15	Requiere enfriamiento para apilado
C16	Controles de tiempos
C17	Plan de produccion variable
C18	seguimiento de actividades

Fuente: Elaboracion propia

Anexo N°6

tabla 57: matriz de correlación.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	TOTAL
C1		2	1	2	1	1	2	2	2	0	1	1	2	1	0	1	2	3	24
C2	3		0	3	2	2	1	2	1	1	1	1	1	0	1	2	2	2	25
C3	1	1		2	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	11
C4	2	2	0		1	2	1	2	2	1	2	1	2	1	1	1	2	1	24
C5	1	1	0	1		1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	2	1	12
C6	1	1	0	2	0		1	1	1	0	2	0	1	1	0	1	2	2	16
C7	1	1	0	2	1	0		1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	13
C8	1	2	0	2	1	0	1		1	1	1	1	1	1	0	0	1	2	16
C9	2	1	1	0	2	0	1	1		0	1	1	0	1	1	1	1	1	15
C10	0	0	1	0	1	0	1	0	1		1	1	1	0	0	0	1	1	9
C11	0	0	0	1	1	2	0	1	1	1		1	1	0	0	0	1	1	11
C12	0	1	0	1	1	0	0	1	1	2	1		0	0	0	1	1	1	11
C13	1	1	0	2	1	0	1	2	1	1	1	1		1	1	1	1	1	17
C14	0	0	0	2	2	1	1	0	1	0	1	0	1		0	0	1	1	11
C15	2	2	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	2	0		0	1	1	11
C16	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0		1	2	11
C17	1	1	0	1	1	1	1	2	1	0	1	0	1	0	0	1		2	14
C18	1	1	0	2	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	2	2		15

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°7: Porcentaje acumulado

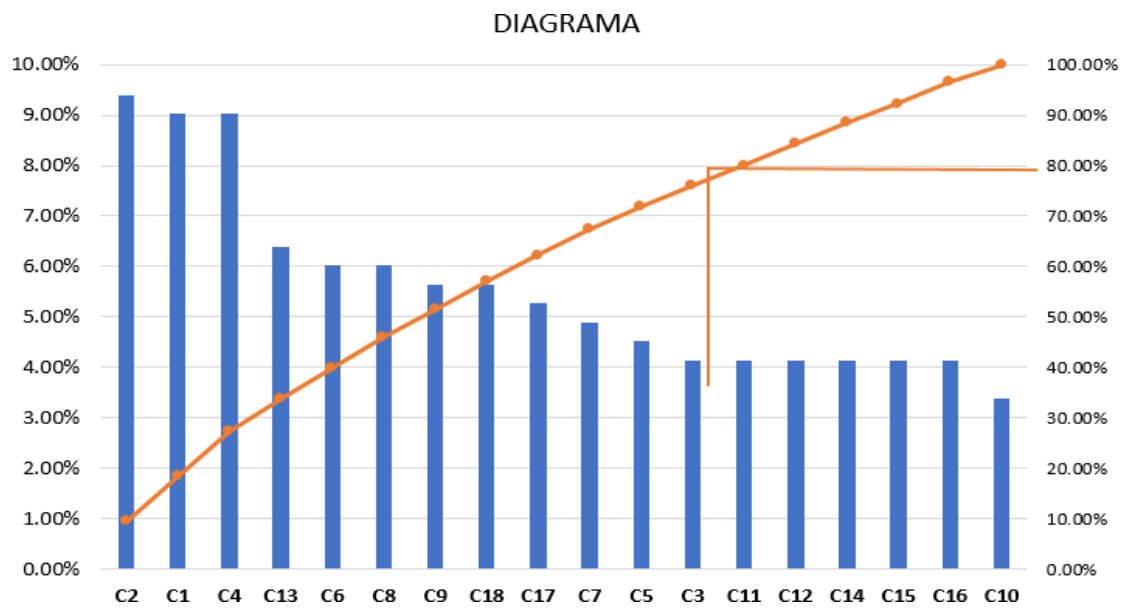
tabla 4: frecuencia porcentaje acumulado

N	Causas seleccionadas	Datos recolectados	%	% acumulado
C2	Acumulacion de materiales para el producto	25	9.40%	9.40%
C1	Productos mal organizados y colocados	24	9.02%	18.42%
C4	personal improductivo	24	9.02%	27.44%
C13	Productos defectuosos	17	6.39%	33.83%
C6	Rotacion de personal	16	6.02%	39.85%
C8	Mala planificacion de actividades al operario	16	6.02%	45.86%
C9	aseguramiento de calidad inadecuado	15	5.64%	51.50%
C18	seguimiento de actividades	15	5.64%	57.14%
C17	Plan de produccion variable	14	5.26%	62.41%
C7	Movimientos repetitivos	13	4.89%	67.29%
C5	Requiere implementos	12	4.51%	71.80%
C3	Entorno ruidoso	11	4.14%	75.94%
C11	enfriamiento por paradas	11	4.14%	80.08%
C12	Mantenimiento de equipos	11	4.14%	84.21%
C14	Herramientas desgastadas	11	4.14%	88.35%
C15	Requiere enfriamiento para apilado	11	4.14%	92.48%
C16	Controles de tiempos	11	4.14%	96.62%
C10	requiere pruebas de inyeccion	9	3.38%	100.00%
TOTAL		266	100%	

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°8: grafico Pareto

Figura 4: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

Anexo N°9

tabla 58: Matriz de Estratificación

N	Causas que originan problemas	Datos recolectados	AREA
C8	Mala planificación de actividades al operario	16	GESTION
C6	Rotacion de personal	16	
C4	personal improductivo	24	
C17	Plan de produccion variable	14	
C16	Controles de tiempos	11	
C9	aseguramiento de calidad inadecuado	15	
C18	seguimiento de actividades	15	
C12	Mantenimiento de equipos	11	MANTENIMIENTO
C10	requiere pruebas de inyeccion	9	
C7	Movimientos repetitivos	13	
C14	Herramientas desgastadas	11	
C3	Entorno ruidoso	11	
C11	enfriamiento por paradas	11	PRODUCCION
C13	Productos defectuosos	17	
C2	Acumulacion de materiales para el producto	25	
C1	Productos mal organizados y colocados	24	
C15	Requiere enfriamiento para apilado	11	
C5	Requiere implementos	12	

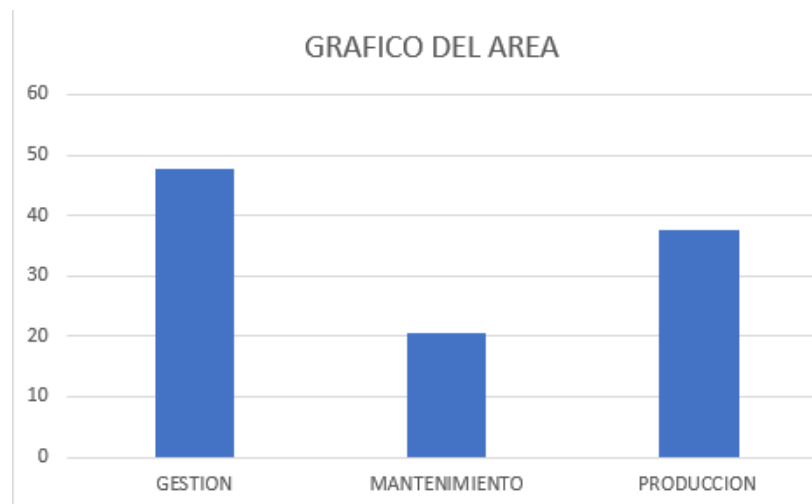
Fuente: Elaboración propia

tabla 59: Estratificación de problemas

AREA	frecuencia	%
GESTION	111	47.73
MANTENIMIENTO	55	20.68
PRODUCCION	100	37.59
TOTAL	266	100

Fuente: Elaboración propia

figura 23: Grafico de estratificación.



Fuente: Elaboración propia

Anexo N°10

Tabla 60: Alternativas de solución.

ALTERNATIVAS	CRITERIOS				TOTAL
	costo de aplicación	Facilidad de aplicación	conocimiento de la estrategia	tiempo de aplicación	
Kaizen	1	2	2	2	7
just in time	1	1	1	2	5
Mantenimiento autonomo	1	1	1	1	4

(0) no buena; (1) buena; (2) muy buena

Fuente: Elaboración propia

tabla 61: matriz de priorización.

	mano de obra	materiales	maquinaria	medio ambiente	metodo	medicion	nivel de criticidad	total de problemas	porcentaje	impacto	calificacion	medida a tomar
GESTION	40	0	0	0	31	40	alto	111	47.73	3	333	kaizen
MANTENIMIENTO	0	11	20	11	13	0	bajo	55	20.68	2	110	mantenimiento autonomo
PRODUCCION	12	28	11	49	0	0	medio	100	37.59	1	100	just in time
TOTAL	52	39	31	60	44	40		266	100			

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°11

matriz de operacionalización de la variable independiente

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
KAIZEN	Es un mecanismo penetrante de actividades continuas, donde las personas involucradas comparten un rol para identificar mejoras que contribuyan a las metas organizacionales. (Suarez, Manuel 2009)	kaizen se medira según sus dimensiones en cuales son planificar, hacer, verificar y actuar. De modo que serán medidas a travez de sus indicadores para identificar el problema y obtener resultado de mejora	PLANIFICAR	$AT = \frac{AR}{AP} \times 100\%$ AT : actividades terminadas. AR: actividades realizadas. AP: actividades programadas.	RAZON
			HACER		
			VERIFICAR	$RO = \frac{MA}{ME} \times 100\%$ RO: resultado obtenidos. MA: metas alcanzadas. ME: metas esperadas.	RAZON
			ACTUAR		

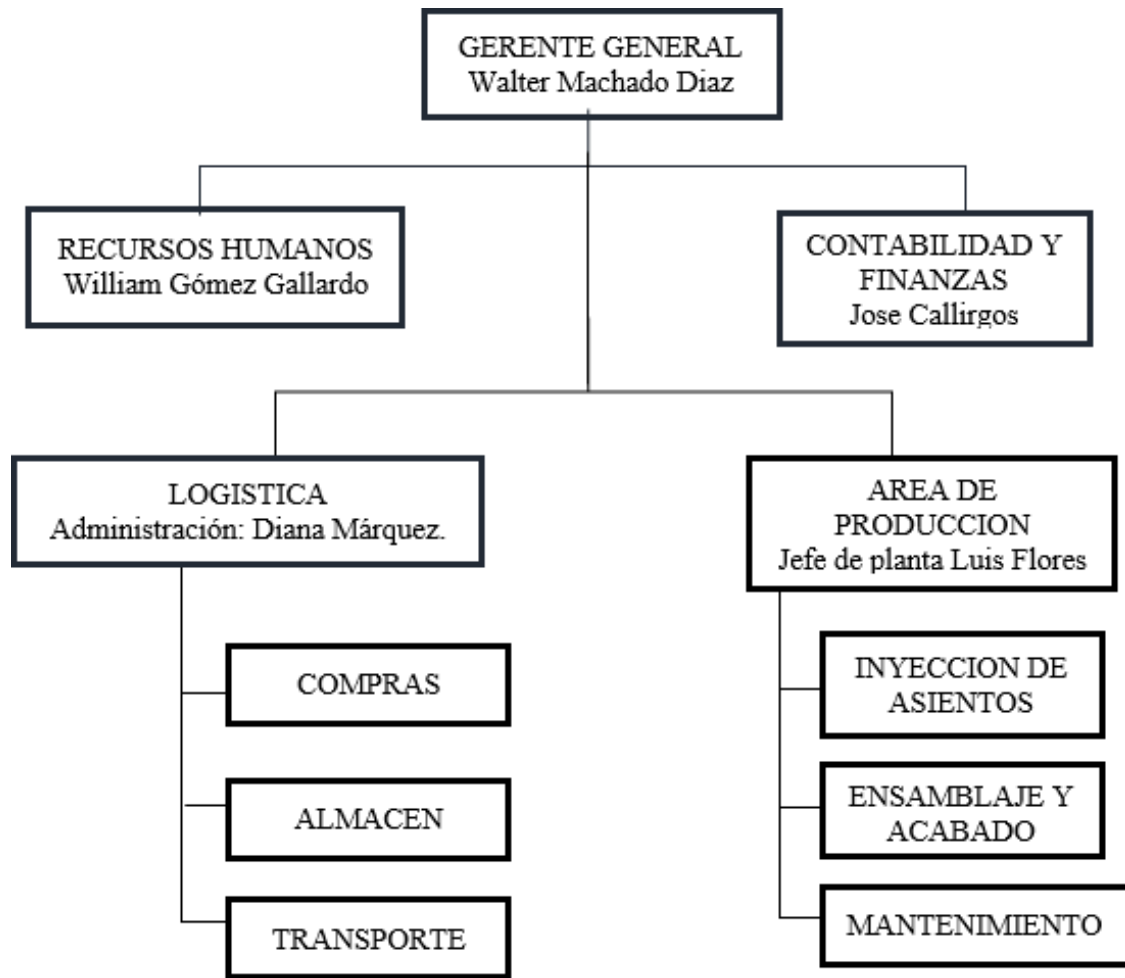
Fuente: Elaboración propia

matriz de operacionalización de la variable dependiente

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
PRODUCTIVIDAD	la productividad es la relacion entre la produccion obtenida por un sistema y los recursos utilizados para obtenerla. Se define como un uso eficiente de recursos. (prokopenko, 1989).	La productividad se medira en funcion a sus dimensiones eficiencia y eficacia. Cada uno sera medido a travez del tiempo productivo y unidades producidas.	EFICIENCIA	Utilizacion del tiempo productivo $UTP = \frac{H-Ho-UTI}{H-Ho-PRO} \times 100\%$ UTP: utilización del tiempo productivo. H-Ho-Uti: horas hombres utilizada. H-Ho-Pro: horas hombres programadas	RAZON
			EFICACIA	Unidades Producidas $UP = \frac{Upr}{Up} \times 100\%$ UP: Unidades producidas. UPr: unidades programadas. UP: unidades producidas.	RAZON


Fuente: Elaboración propia

Anexo N°12: organigrama



Fuente: Elaboración propia

Anexo N°13: ficha orden de producción.

	ORDEN DE PRODUCCION	CODIGO	8MA-562-08-04
		VERSION	04
		FECHA	08/12/2019

N° RQ, PRODUCCION ALMACEN
 NOMBRE DEL PRODUCTO
 N° DE CAVIDADES
 CANTIDAD DE PRODUCTO REQUERIDO
 CANTIDAD DE PRODUCTO REQUERIDO
 CANTIDAD DE PRODUCTO REQUERIDO
 CANTIDAD DE PRODUCTO REQUERIDO
 PRODUCCION ESPERADA (TURNO)
 TIEMPO EXTRA (Seg.)

81	N° LOTE -	N° INYECTORA	14
ASIENTO PESADO (ARO-TAPA)			
CANTIDAD	N° DE CAVIDADES	CICLO	105.1 Seg.
1,000	1	COLOR	BLANCO
		COLOR	
		COLOR	
377	# VALOR!		

FFCHA DE INICIO	21/04/2021
FECHA FINAL	
TIPO DE MATERIAL	PP
N° DE ORDEN DE MP	2166
N° DE ORDEN DE MP	
N° DE ORDEN DE MP	

FECHA	TURNO	HORA INICIAL	HORA FINAL	OPERARIO	COLOR	CANTIDAD PROD.	FIRMA

OBSERVACIONES POR FALLAS,REPARACIONES,CAMBIO DE MOLDE

FECHA	TURNO	HORA INICIAL	HORA FINAL	OPERARIO	OBSERVACIONES

ESPECIFICACIONES

Modelo: Q&q Hs-48.

Material.

- Correa de nylon.
- Pantalla de acrilico.
- Caja de resina.

Dimensiones.

63 mm x 63.5 mm x 17mm.

Peso.

53.20 gr

Visualizador.

- Hora..... Hora/min/seg, 12h /24h
- Calendario..... mes/dia/
- Alarma..... Hora/min. Am/pm
- Cronometro.... Min., seg. (hasta 30 min)
Hora., min. Seg. (hasta 24 H).

Temperatura de operación.


10 °C a 40 °C de temperatura

Duración de la Pila.

Batería de litio CR2032 (Garantía de 5 años)



Anexo N°15: Certificado calibración



EverLab
Energía & Laboratorios

114-001

METROLOGÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° EM-0016-2021

Orden de Trabajo: 0389-2021
Expediente: E-0359

Fecha de Emisión: 2021-03-17

1. DATOS DEL CLIENTE

Razón Social : G.M. FIORI INDUSTRIAL S.R.LTDA
Dirección : Cal. La Milla Nro. 268, Urb. Industrial La Milla, San Martín de Porres, Lima, Lima

2. INSTRUMENTO

Clasificación : NO AUTOMÁTICA Rango : 9 hrs, 59 min, 59 seg
Tipo : ELECTRÓNICA Resolución : 0.001 S
Marca : OHAUS
Modelo : R21PE30ZH
Serie : B047537514
Identificación : NO INDICA

3. FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

Fecha de Calibración : 2021-03-17
Lugar de Calibración : NO INDICA


4. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Calibrado por el método de comparación según el PC-001 "Procedimiento de Calibración de Funcionamiento no Automático. Clase III y IIII", Primera edición, Mayo 2019, INACAL-DM.

5. PATRÓN DE CALIBRACIÓN

Los patrones utilizados en la calibración son trazables a los patrones del INACAL-DM.

Patrón Utilizado	Certificado de Calibración	Identificación
Cronometro Digital	0385-MPES-C-2020	L3-008
Termohigrometro	0386-MPES-C-2020	L3-013



Ing. Máximo Ordoñez Bero
CIP 94476
Gerencia Técnica

Los resultados son válidos al momento de la calibración, al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función del uso, mantenimiento o reglamentaciones vigentes. Este certificado sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de ENERGÍA Y LABORATORIOS S.A.C - ENERLAB S.A.C.
El presente certificado carece de validez sin las firmas y sellos de ENERGÍA Y LABORATORIOS S.A.C.
Los resultados reportados en el presente certificado de calibración corresponden únicamente al objeto calibrado, no pudiéndose extender a otro.
Los resultados reportados en el presente certificado de calibración no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto ó como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE ENERLAB S.A.C.

Fecha: Octubre 2021
versión: 02

Pág. 1 de 3

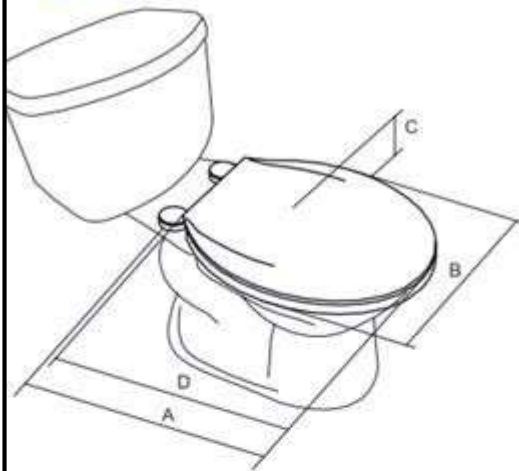
Los Jardines de San Juan - San Juan de Lurigancho - Lima - Lima
Los Palmares N° 127-131 Urb. Los Jardines de San Juan - San Juan de Lurigancho - Lima - Lima
Vestibulo (511) 376-9579 Email: 881452217 Cel: 952052733 / 95031709 / 950220038
ventas@enerlab.com.pe / Ventas01@enerlab.com.pe / calibraciones@enerlab.com.pe
ingenieria@enerlab.com.pe / Ventas01@enerlab.com.pe / 948075145 ingenieria@enerlab.com.pe
ingenieria (511) 393 - 8673 Callao: 948000084 / 948075145 ingenieria@enerlab.com.pe
www.enerlab.com.pe

Anexo N°16: Ficha tecnica del producto

FICHA TECNICA		ASIENTO P/INOD. PESADO FIORI																					
CODIGO: AST0008		FECHA: 15/10/2018																					
DESCRIPCIÓN																							
<p>EL ASIENTO P/INOD. PESADO FIORI ESTA HECHO DE POLIPROPILENO DE INYECCION EI ASIENTO CUENTA CON LAS SIGUIENTES PIEZAS :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 TAPA PESADA PP - 1 ARO PESADO PP - 2 BISAGRA OLSONITE REDONDA P PP - 2 TUERCA MARIPOSA NATURAL PEHDI - 2 PERNO REDONDO NATRURAL PEHDI - 2 DISCO BISAGRA OLSONITE NATURAL PP - BOLSA. IMP. "TAPA PESADA FIORI" 16*20*4 - CAJA *15 PZAS P/ ASIENTO PESADO 53*36.5*41.5 - BOLSA TRANSPARENTE P/BISAGRA 12*16*2.5 																							
PROCESO																							
<ul style="list-style-type: none"> - INYECCIÓN DE PLÁSTICO - MATERIA PRIMA: 																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">ITEM</th> <th style="width: 70%;">PIEZA</th> <th style="width: 20%;">M.P.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>TAPA PESADA PP</td> <td>PP</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>ARO PESADO PP</td> <td>PP</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>BISAGRA OLSONITE REDONDA PP</td> <td>PP</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>TUERCA MARIPOSA NATURAL PEHDI</td> <td>PEHDI</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>PERNO REDONDO NATRURAL PEHDI</td> <td>PEHDI</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>DISCO BISAGRA OLSONITE NATURAL PP</td> <td>PP</td> </tr> </tbody> </table>			ITEM	PIEZA	M.P.	1	TAPA PESADA PP	PP	2	ARO PESADO PP	PP	3	BISAGRA OLSONITE REDONDA PP	PP	4	TUERCA MARIPOSA NATURAL PEHDI	PEHDI	5	PERNO REDONDO NATRURAL PEHDI	PEHDI	6	DISCO BISAGRA OLSONITE NATURAL PP	PP
ITEM	PIEZA	M.P.																					
1	TAPA PESADA PP	PP																					
2	ARO PESADO PP	PP																					
3	BISAGRA OLSONITE REDONDA PP	PP																					
4	TUERCA MARIPOSA NATURAL PEHDI	PEHDI																					
5	PERNO REDONDO NATRURAL PEHDI	PEHDI																					
6	DISCO BISAGRA OLSONITE NATURAL PP	PP																					
DETALLES DEL PRODUCTO																							
	BOLSA. IMP. "TAPA PESADA FIORI" 16*20*4																						
	BOLSA. IMP. "TAPA PESADA FIORI" 16*20*4																						
	CAJA *15 PZAS P/ ASIENTO PESADO 53*36.5*41.5																						
	CAJA * 15 PZAS P/ ASIENTO PESADO MEDIDAS: 53*36.5*41.5																						

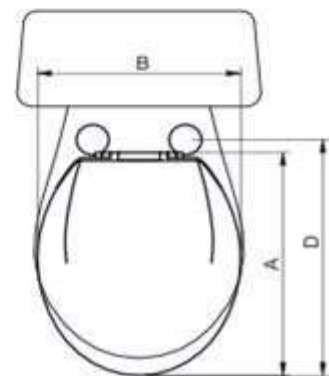
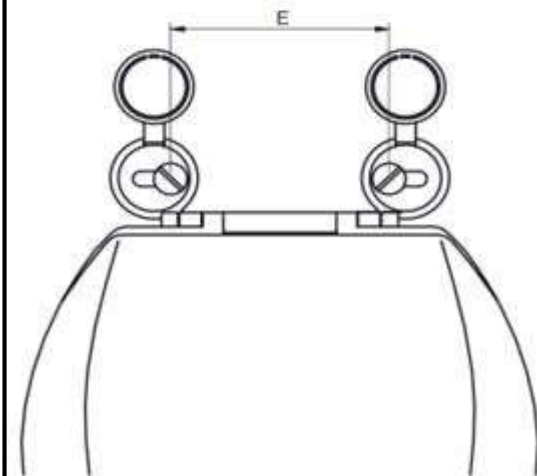


FICHA TECNICA DE MEDIDAS Y POSICION DE BISAGRAS TAPA DE INODORO MODELO AMERICANO



LARGO (A)	41.5 CM - 16 $\frac{5}{16}$ "
ANCHO (B)	35.5 CM - 14"
ALTURA (C)	4 CM - 1 $\frac{1}{2}$ "
DISTANCIA DE BISAGRA AL BORDE DE ARO (D)	D1: 44 CM - 17 $\frac{5}{16}$ "
DISTANCIA ENTRE CENTROS DE BISAGRA (E)	14 CM - 5 $\frac{1}{2}$ "

POSICION DE PERNOS FIJO



fuelle: Registro GM Fiori

Anexo N°17: productos de la empresa



Anexo N°18: Maquinaria y equipos.

MAQUINARIA Y EQUIPOS	IMAGEN	CANTIDAD
INYECTORA		1
MESA DE TRABAJO		1
GUANTES		2
TAPETES		1 caja
CUCHILLA		1
CAJAS		20
BOLSAS		2 paquetes
COCHE		2

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°19: Convenio de Practicas con la Empresa



G.M. FIORI INDUSTRIAL S.R.Ltda.



RUC: 20122408486

FABRICACIÓN DE ASIENTOS PLÁSTICOS PARA INODORO,
ACCESORIOS PARA BAÑO, COCINA Y MENAJERÍA PARA EL HOGAR

Autorización para practicas pre profesional

Por medio de la presente autorizamos el uso de la información necesaria en el desarrollo de su formación y del informe de caso práctico pre profesional realizado por el Sr.

ERIK BRAULIO TORRES OLANO

Identificado con el DNI: 70897406, quien realizo el permiso correspondiente para poder realizar su proyecto en la empresa GM FIORI INDUSTRIAL con RUC 20122408486, en el AREA DE PRODUCCION, durante el siguiente período:

Fecha de Inicio : 26 de abril 2021

Fecha de Término : 25 de Octubre 2021

Lima, 30 de Abril 2021.

Atentamente,

G.M. FIORI INDUSTRIAL S.R.L.

Oficina Recursos Humanos

Anexo N°20: matriz de validación.



Carta de presentación

Lima, 25 de junio del 2021

Señor: Mg. Espejo Peña, Dennis Alberto

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVEZ DE JUCIO DE EXPERTOS

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de La escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optare el título de ingeniero industrial.

El título de mi proyecto de investigación es: Metodología Kaizen para Mejorar la Productividad en la Empresa GM Fiori Industrial SRL, San Martin de Porres 2021., y considerando su connotada experiencia en temas de Ingeniería Industrial y/o investigación tecnológica, le solicito validar los instrumentos de recolección de datos.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

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

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad de expresar mi consideración y estima personal.

Atentamente.



Torres Olano, Erik

DNI: 70897406

c) Certificado de validez de contenido del instrumento que mide

Instrumento. Cronometro, registro orden de produccion.

N°	DIMENSIONES / items	Coherencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: KAIZEN							
1	Dimensión 1 y 2: Planificar y Hacer $AT = \left(\frac{AR}{AP}\right) x 100$	X		X		X		
2	Dimensión 3 y 4: Verificar y actuar $RO = \left(\frac{MA}{ME}\right) x 100$	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD							
3	Dimensión 1: Eficiencia $UTP = \frac{H - HO - Uti}{H - HO - Pro} x 100\%$	X		X		X		
4	Dimensión 2: Eficacia $UP = \frac{Upr}{Up} x 100\%$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. Ing. DENNIS ALBERTO ESPEJO PEÑA
DNI:42362677

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

Lima, 26 de junio del 2021

Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El indicador corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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

Anexo N°21: matriz de validación.

Carta de presentación

Lima, 25 de junio del 2021

Señor: Mg. Zeña la Rosa, Jose

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVEZ DE JUCIO DE EXPERTOS

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de La escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optare el título de ingeniero industrial.

El título de mi proyecto de investigación es: Metodología Kaizen para Mejorar la Productividad en la Empresa GM Fiori Industrial SRL, San Martin de Porres 2021., y considerando su connotada experiencia en temas de Ingeniería Industrial y/o investigación tecnológica, le solicito validar los instrumentos de recolección de datos.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

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

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad de expresar mi consideración y estima personal.

Atentamente.



Torres Olano, Erik

DNI: 70897406

c) Certificado de validez de contenido del instrumento que mide

Instrumento. Cronometro, registro orden de produccion.

Nº	DIMENSIONES / items	Coherencia		Relevancia ¹		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: KAIZEN	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Dimensión 1 y 2: Planificar y Hacer $AT = \left(\frac{AR}{AP}\right) x 100$	X		X		X		
2	Dimensión 3 y 4: Verificar y actuar $RO = \left(\frac{MA}{ME}\right) x 100$	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	Si	No	Si	No	Si	No	
3	Dimensión 1: Eficiencia $UTP = \frac{H - HO - Uti}{H - HO - Pro} x 100\%$	X		X		X		
4	Dimensión 2: Eficacia $UP = \frac{Upr}{Up} x 100\%$	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. Zeña Ramos, José La Rosa
DNI: 17533125

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial, Magister

25 de junio 2021

¹ **Coherencia:** El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo

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

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

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



Firma del Experto Informante.

Anexo N°22: matriz de validación.



Carta de presentación

Lima, 11 de setiembre del 2021

Señor: Mg. Egusquiza Rodríguez, Margarita Jesus

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVEZ DE JUCIO DE EXPERTOS

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de La escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optare el título de ingeniero industrial.

El título de mi proyecto de investigación es: Metodología Kaizen para Mejorar la Productividad en la Empresa GM Fiori Industrial SRL, San Martín de Porres 2021., y considerando su connotada experiencia en temas de Ingeniería Industrial y/o investigación tecnológica, le solicito validar los instrumentos de recolección de datos.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

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

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad de expresar mi consideración y estima personal.

Atentamente.



Torres Olano, Erik

DNI: 70897406

c) Certificado de validez de contenido del instrumento que mide

Instrumento. Cronometro, registro orden de produccion.

N°	DIMENSIONES / ítems	Coheren cial		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: KAIZEN							
1	Dimensión 1 y 2: Planificar y Hacer $AT = \left(\frac{AR}{AP}\right) x 100$	X		X		X		
2	Dimensión 3 y 4: Verificar y actuar $RO = \left(\frac{MA}{ME}\right) x 100$	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD							
3	Dimensión 1: Eficiencia $UTP = \frac{H - HO - Uti}{H - HO - Pro} x 100\%$	X		X		X		
4	Dimensión 2: Eficacia $UP = \frac{Upr}{Up} x 100\%$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x]

Aplicable después de corregir [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Egusquiza Rodríguez, Margarita

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial, Magister

11 de setiembre 2021



Firma del Experto Informante.

¹ **Coherencia:** El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo

² **Relevancia:** El ítem es esencial o importante, 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

Anexo N°23: Matriz de coherencia

Problema general	objetivo general	hipotesis General
¿De qué manera la metodología Kaizen mejorará la productividad en la empresa GM Fiori Industrial SRL, San Martin de Porres, 2021?.	Determinar de qué manera la aplicación de la metodología Kaizen mejora la productividad en la empresa GM Fiori Industrial S.R.L, San Martin de Porres, 2021.	La metodología kaizen mejora la productividad en la empresa GM Fiori Industrial S.R.L, San Martin de Porres, 2021.
Problemas específicos	objetivos específicos	hipotesis especificas
¿De qué manera la metodología Kaizen mejorará la eficiencia en la empresa GM Fiori Industrial S.RL, San Martin de Porres, 2021?.	Determinar de qué manera la aplicación de la metodología Kaizen mejora la eficiencia en la empresa GM Fiori Industrial S.R.L, San Martin de Porres, 2021.	La metodología kaizen mejora la eficiencia en la empresa GM Fiori Industrial S.R.L, San Martin de Porres, 2021.
¿De qué manera la metodología Kaizen mejorará la eficacia en la empresa GM Fiori Industrial S.R.L, San Martin de Porres, 2021?.	Determinar de qué manera la aplicación de la metodología Kaizen mejora la eficacia en la empresa GM Fiori Industrial S.R.L, San Martin de Porres, 2021.	La metodología kaizen mejora la eficacia en la empresa GM Fiori Industrial S.R.L, San Martin de Porres, 2021.

Anexo N°24: calculo factor de valoración

Fecha	N° de trabajadores	Horas de trabajo	Total de horas trabajadas	inasistencia
3/05/2021	1	12	12	0.5
4/05/2021	1	12	12	0.8
5/05/2021	1	12	12	0.2
6/05/2021	1	12	12	0.7
7/05/2021	1	12	12	0
8/05/2021	1	12	12	0.8
10/05/2021	1	12	12	0
11/05/2021	1	12	12	1
12/05/2021	1	12	12	0.7
13/05/2021	1	12	12	0.6
14/05/2021	1	12	12	0
15/05/2021	1	12	12	0.8
17/05/2021	1	12	12	0.6
18/05/2021	1	12	12	1
19/05/2021	1	12	12	0
20/05/2021	1	12	12	1
21/05/2021	1	12	12	0.4
22/05/2021	1	12	12	0.5
24/05/2021	1	12	12	0
25/05/2021	1	12	12	1
26/05/2021	1	12	12	0.6
27/05/2021	1	12	12	0.5
28/05/2021	1	12	12	1
29/05/2021	1	12	12	0.6
31/05/2021	1	12	12	0.4
TOTAL			300	13.7
FACTOR DE VALORACIÓN				5%

Fecha	N° de trabajadores	Horas de trabajo	Total de horas trabajadas	Productos no conforme
3/05/2021	1	12	12	0.5
4/05/2021	1	12	12	0
5/05/2021	1	12	12	0.8
6/05/2021	1	12	12	0
7/05/2021	1	12	12	0.2
8/05/2021	1	12	12	0.7
10/05/2021	1	12	12	0.6
11/05/2021	1	12	12	1
12/05/2021	1	12	12	0.6
13/05/2021	1	12	12	0.7
14/05/2021	1	12	12	0
15/05/2021	1	12	12	0.6
17/05/2021	1	12	12	0.5
18/05/2021	1	12	12	1
19/05/2021	1	12	12	0
20/05/2021	1	12	12	1
21/05/2021	1	12	12	0.4
22/05/2021	1	12	12	0.5
24/05/2021	1	12	12	0
25/05/2021	1	12	12	1
26/05/2021	1	12	12	0.8
27/05/2021	1	12	12	0.6
28/05/2021	1	12	12	0.6
29/05/2021	1	12	12	0.4
31/05/2021	1	12	12	1
TOTAL			300	13.5
FACTOR DE VALORACIÓN				5%

Anexo N°25

Resultado de confiabilidad en SPSS 25.

Correlaciones

		actividades terminadas retest	actividades terminadas test
actividades terminadas retest	Correlación de Pearson	1	,815**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	21	21
actividades terminadas test	Correlación de Pearson	,815**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	21	21

Correlaciones

		resultados obtenidos test	resultados obtenidos retest
resultados obtenidos test	Correlación de Pearson	1	,753**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	21	21
resultados obtenidos retest	Correlación de Pearson	,753**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	21	21

Anexo N°26

Instrucciones del operario




INSTRUCCIONES DE INICIO DEL OPERARIO DE MAQUINA

1. Estar 10 min antes con el uniforme completo para el cambio de turno.
2. Verificar orden y limpieza del área de trabajo y maquina.
3. Tener implementos de seguridad y corte adecuado para el rebarbado del producto.
4. Verificar las llaves de control del agua para el intercambiador de calor del molde.
5. Verificar, encender la maquina y el sistema de calefacción de la maquina de inyección.
6. Confirmar si el molde trabaja en semiautomático o automático.
7. Si hubiera un cambio de molde, color y/o material se le comunicara al operario.
8. Revisar orden de producción, el producto a elaborar, el tipo de material, color, cantidad requerida.
9. Verificar si hay material, si faltara comunicar al supervisor de planta.
10. Comunicar al supervisor de planta de cualquier inconveniente con el producto y/o maquinaria durante el proceso.
11. Iniciado el proceso extraer el producto de la máquina y dar el acabado correspondiente.
12. Apilar y/o embolsar los productos según qué tipo sea indicando la orden de producción.
13. Pegar la etiqueta de producción en el producto embolsado indicando así el tipo de producto, color cantidad, turno y fecha.
14. Registrar en la orden de producción las cantidades fabricadas en su turno y los problemas o paradas que pudo suceder en el proceso.
15. Si el producto son asientos (aro y tapa), evitar y cuidar que se dañen o se rayen al apilarlo entre cada asiento.
16. Al termino del turno de trabajo, dejar limpio y con la producción debidamente contada y ordenada.
17. Comunicar al operario del otro turno las condiciones del producto y de la máquina para continuar con la producción.



Anexo N°27: boleta formato de mantenimiento.

 CODIGO: GMF-SGC-R-09-09
Vers.: 01 N° 000112

FORMATO MANTENIMIENTO DE MOLDES Y MATRICES

MOLDE: Molde Asiento Pesado CONVENCIONAL COLADA CALIENTE

CAVIDA: D1

EVALUACIÓN
Fecha de Ingreso 18/04/21 TURNO: Día Noche


Motivo: Mantenimiento preventivo Reparación total
Mantenimiento correctivo Limpieza por atoro de material
Reparación parcial
Otro motivo _____

DETALLE Explique brevemente la falla u ocurrencia del molde:
1. Refinamiento y limpieza de entrada
2. de Fluidos
3. _____

TIEMPO ESTIMADO DE SOLUCIÓN		PZA X CAMBIAR	MATERIAL A UTILIZAR
1 Día <input type="checkbox"/>	Más de 4 días <input checked="" type="checkbox"/>	<u>Bebedero</u>	<u>llave y pimba</u>
2 Días <input type="checkbox"/>	15 días <input type="checkbox"/>	_____	_____
3 Días <input type="checkbox"/>	Más tiempo <input type="checkbox"/>	_____	_____

Fecha estimada de salida 1

Operario _____ Jefe Planta _____ MATRICERIA _____



Anexo N°28: ficha técnica de granulos de plásticos.



DISPERCOL SA
AV SEPARADORA INDUSTRIAL 2295
LIMA 06 0000
Peru

Quality certificate

Quality certificate number
0647217/2021
Date
22.07.2021
Order / Date
D-184 / 12.07.2021
Delivery item/date
806483624 000010 / 10.08.2021
Order item/date
51349552 000010 / 12.07.2021
Customer
3000000941
Invoice

Truck ID

Material code
H 301 - POLIPROPILENO HOMOPOLIMERO

Lot (batch): **SPHAKE063E** / Validity: 28.05.2023
Quantity: 24,750 TO / Production Date: 28.05.2021

Property	Unity	Result	Min Value	Max Value	Method
Indice Fluidex (230°C/2, 16kg)	g/10'	9.9	8.5	11.0	ASTM D 1238

We confirm the supply as requested
Responsible technical: Sandro Roberto Guissone Fagundes
CRQ n° 05101481 / 5° Region

If you have any questions about our products, please contact us by email pe-pp@braskem.com.br.




G.M. FIORI INDUSTRIAL S.R.L.
SUPERVISOR MP
V° 8°
FECHA 09/07/2021



This certificate is automatically printed and is valid without signature

PP 3 PLN - Av Wagner Samara, nº 1280 - Paulista - SP - CEP 13140-000 - Tel: 55(11) 3957-7101
Page 1 of 1

Anexo N°29: Registro de asistencia de capacitación.

		CONTROL DE ASISTENCIA		OSA FERR INDUSTRIAL S.R.L. CODIGO: CS80-0A-01 VERSION: 01	
Datos de la Empresa					
Razón Social		RUC	Dirección	Actividad Económica	
OSAFERR INDUSTRIAL S.R.L.		270294888	CAL. LA MILA NRO. 380 LINEA INDUSTRIAL LA BELLA LIMA - SAN MARTIN DE PORRES	FABRICACION DE ARTÍCULOS Y ACCESORIOS DE PLÁSTICO (EXC. EXC.)	
Asistencia	<input type="checkbox"/>	Capacitación	<input checked="" type="checkbox"/>	Educación	<input type="checkbox"/>
Simulacro	<input type="checkbox"/>	Charla de tema	<input checked="" type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>
Datos Generales					
Tema: <u>Funcionamiento y mantenimiento del sistema</u>					Fecha: <u>7-07-21</u>
Nombre del Ponente: <u>Dr. Flaminio</u>					
Hora de inicio:		Hora de fin:		Firma: <u>[Firma]</u>	
Para ser llenado por el participante					
N°	Apellidos y Nombres	DNI	Cargo	Firma	
1	Flaminio Cordero Flaminio	70707771	operario	<u>[Firma]</u>	
2	Josue Valencia	76774423	operario	<u>[Firma]</u>	
3	Claudio Romero	69720725	operario	<u>[Firma]</u>	
4	Hector Ordoñez	46092613	operario	<u>[Firma]</u>	
5	Raquel delacruz	67201032	operario	<u>[Firma]</u>	
6	Juan Pacheco	25681477	operario	<u>[Firma]</u>	
7	Raúl Acuña	70822575	operario	<u>[Firma]</u>	
8	José María Rivas	70746502	operario	<u>[Firma]</u>	
9	LIVIA ALVARO	77542018	operario	<u>[Firma]</u>	
10	HUGO GONZALEZ	73272057	operario	<u>[Firma]</u>	
11	Andrés Pacheco	70886812	operario	<u>[Firma]</u>	
12	Andrés Pacheco	7185554	operario	<u>[Firma]</u>	
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
RECONFORMA DEL REGISTRO					
NOMBRE			FECHA		
FIRMA			FIRMA		