



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE
GUASAVE

T E S I S

MEJORA CONTINUA EN EL PROCESO DE
ABASTECIMIENTO Y MEJORA DEL FIRST PASS YIELD
EN LA FABRICACIÓN DE MUEBLES

presentada por

Anel Azucena Valdez Olivas

Como requisito para la obtención del grado de
Ingeniera Industrial

Director(a) de tesis

Dra. Grace Erandy Báez Hernández

Codirector(a) de tesis

MII. Emilia Estefana Saucedá López



Guasave, Sinaloa, México, Febrero de 2025

	LIBERACIÓN DE PROYECTO PARA TITULACIÓN INTEGRAL PLAN 2015	Responsable: Jefatura de División de Ciencias
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.1;8.2;8.2.2;8.2.3;8.5;8.5.2;8.6;8.7.2	Código: ITSC-SiG-AO-PO-19-03
	Referencia a la Norma ISO 21001:2018 8.1;8.1.1;8.1.2;8.2.1;8.2.2;8.2.3;8.3;8.3.4;8.6;8.7;9.1.2	Revisión: 4
		Fecha de Emisión: Agosto 2022 Página 1 de 1

Guasave, Sinaloa, Fecha: 04/Febrero/2025
ASUNTO: Liberación de proyecto para titulación integral

Ing. Laura Beatriz Inzunza Ramírez
Coordinador(a) de Titulación
PRESENTE

Por este medio informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la titulación integral:

Nombre del estudiante y/o egresado(a):	Valdez Olivas Anel Azucena
Carrera:	Ingeniería Industrial
Número de control:	2025010286
Nombre del proyecto:	Mejora Continua en el proceso de abastecimiento y mejora de First Pass Yield En la fabricación de muebles.
Producto:	Tesis

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros(as) egresados(as).

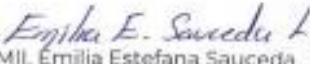
ATENTAMENTE


Ing. Mónica Velázquez Sánchez

Nombre y firma del (de la) Jefe(a) de División de Ciencias Industriales


**Dra. Grace Erandy Báez
Hernández**

Nombre y firma del Asesor(a)


**MI. Emilia Estefana Saucedo
López**

Nombre y firma del Revisor(a)


**MEC. Brenda Guadalupe
Delgado Jiménez**

Nombre y firma del Revisor(a)

* solo aplica para el caso de tesis y tesina

C. c. p. Expediente

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres, hermanos y novio por ser mi mayor apoyo durante este periodo, por su comprensión y su amor infinito hacia mí. Gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfar en la vida: gracias por estar ahí en cada momento y ayudarme a superar cada adversidad que se presentó durante esta etapa, quiero agradecerle a dios por mi salud y mis fuerzas para vivir cada proceso.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todos los autores mencionados a lo largo de la redacción de esta tesis. Sin sus valiosas contribuciones, no habría sido posible desarrollar este proyecto. Ellos fueron quienes asignaron significados a los conceptos, diseñaron diversos procesos para alcanzar objetivos y compartieron técnicas que aseguran resultados exitosos.

Asimismo, deseo agradecer a mis profesores por su constante apoyo y por el conocimiento que me han transmitido, lo cual fue fundamental para que pudiera desarrollar mis habilidades y cumplir con este requisito académico, logrando así concluir mi formación como Ingeniera Industrial. Aprecio profundamente su paciencia, sus asesorías y cada uno de los apoyos adicionales que me brindaron para completar satisfactoriamente mi programa educativo.

También, un agradecimiento muy especial que tengo es para la Dra. Grace Erandy Báez Hernández, quien es mi directora de tesis, y me ha apoyado durante el proceso de residencia y tesis de licenciatura, así como aportaciones en mi formación profesional y personal.

RESUMEN

El documento aborda la problemática de los desperdicios en el proceso de producción en el departamento de calidad de Industrias Recio Mobi Muebles y propone un plan de acción detallado. Se busca garantizar la entrega completa de piezas de muebles, reducir mermas en etapas clave del proceso, como corte, canteado, maquila, pintura, armado y ensamblaje, mediante controles de calidad estrictos. Además, se plantea analizar las causas raíz de las mermas e implementar medidas correctivas, como capacitación, optimización de procesos y mejoras continuas, para aumentar la eficiencia, reducir costos y mejorar la rentabilidad y satisfacción del cliente.

El problema principal en la empresa es la falta de coordinación entre las líneas de producción, especialmente en el ensamblaje de muebles, lo que genera pérdidas significativas. La escasez de piezas necesarias impide completar los productos, que quedan como pendientes en almacén, afectando ingresos y generando costos adicionales. Además, esta descoordinación reduce la eficiencia y productividad al interrumpir el flujo de trabajo con retrasos y cuellos de botella. Es crucial implementar medidas para un plan de Mejora continua para la sincronización y el flujo de información en las etapas de fabricación.

El análisis y seguimiento realizados confirmaron resultados positivos, logrando reducir significativamente los problemas de muebles pendientes, retrabajos y la falta de capacitación del personal. Esto mejoró la coordinación entre áreas clave del proceso productivo, como corte, canto, maquila, armado, cefla y ensamble.

Se identificaron áreas de oportunidad y se implementaron acciones como capacitación al personal, optimización de controles de calidad y mejora en la comunicación entre departamentos.

Palabras Claves: Abastecimiento, armado, bultos, calidad, Mejora continua.

ABSTRACT

The document addresses the issue of waste in the production process within the quality department of Industrias Recio Mobi Muebles and proposes a detailed action plan. The goal is to ensure the complete delivery of furniture parts, reduce waste at key stages of the process—such as cutting, edging, machining, painting, assembly, and fitting—through strict quality controls. Additionally, it aims to analyze the root causes of waste and implement corrective measures, including training, process optimization, and continuous improvements, to increase efficiency, reduce costs, and improve profitability and customer satisfaction.

The main problem in the company is the lack of coordination between production lines, especially in furniture assembly, which leads to significant losses. The shortage of necessary parts prevents the completion of products, leaving them pending in storage, which impacts revenue and generates additional costs. Furthermore, this lack of coordination reduces efficiency and productivity by disrupting workflow with delays and bottlenecks. It is crucial to implement measures to improve synchronization and information flow across manufacturing stages.

The analysis and follow-up confirmed positive results, significantly reducing issues with pending furniture, rework, and lack of staff training. This improved coordination among key areas of the production process, such as cutting, edging, machining, assembly, cefla, and fitting.

Opportunities for improvement were identified, and actions such as staff training, optimization of quality controls, and better communication between departments were implemented.

Keywords: Procurement, assembly, packages, quality, Continuous improvement.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	3
RESUMEN.....	4
ABSTRACT	5
INTRODUCCIÓN.....	10
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
II. JUSTIFICACIÓN.....	16
III. HIPÓTESIS.....	17
IV. OBJETIVOS	18
V. MARCO TEÓRICO	19
5.1 Marco Conceptual.....	19
5.1.1 Calidad	19
5.1.2 Beneficios de un sistema de gestión de calidad.....	19
5.1.3 Abastecimiento.....	20
5.1.4 Cadena de suministro.....	21
5.1.5 Gestión de calidad en la cadena de suministro.....	22
5.1.6 Planificación de la demanda	23
5.1.7 Cultura de Calidad	24
5.1.8 Beneficios de la cultura de calidad organizacional	25
5.1.9 First Pass Yeild	26
5.1.10 Mejora continua	27
5.1.11 Ciclo de Deming	27
5.1.12 Productividad	29
5.1.12.1 Tipos de productividad	30
5.1.13 Producción	31
5.1.13.1 Factores que influyen en la producción	31
5.1.14 Metodología Seis Sigma	32
5.2 Estado del Arte	33
VI. MATERIALES Y MÉTODOS	37
6.1 Materiales.....	37
6.2 Diseño de la investigación	37
6.3 Variables.....	38

6.4	Población	38
6.5	Instrumentos	38
6.6	Métodos	39
6.6.1	Metodología DMAIC: Primera etapa (Definir)	39
6.6.2	Metodología DMAIC: Segunda etapa (Medir)	41
6.6.3	Metodología DMAIC: Tercera etapa (Analizar)	44
6.6.4	Metodología DMAIC Cuarta etapa (Mejorar)	47
6.6.5	Metodología DMAIC Quinta Etapa (Controlar).....	50
VII.	ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	51
7.1	Resultados-DMAIC Primera etapa (Definir).....	56
7.2	Resultados-DMAIC Segunda y tercera etapa (Medir y Analizar)	60
7.3	Resultados-DMAIC Cuarta etapa (Mejorar)	65
7.4	Resultados-DMAIC Quinta etapa (Controlar)	75
VIII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	81
8.1	Conclusiones	81
8.2	Recomendaciones	84
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Formato de recolección de datos.....	43
Tabla 2	Recopilación de datos de ropero	58
Tabla 3	Recopilación de datos de alacenas.....	58
Tabla 4	Recopilación de datos de cómodas.....	59
Tabla 5	Recopilación de datos en Mesas	59
Tabla 6	Recopilación de datos en buros.....	60
Tabla 7	Herramienta en área de corte.....	62
Tabla 8	Herramienta en área de canto.....	62
Tabla 9	Herramienta área de maquila	63

Tabla 10 Herramienta área de armado	63
Tabla 11 Herramienta área de cefla.....	64
Tabla 12 Herramienta área de ensamble.....	64
Tabla 13 Formato modificado	70
Tabla 14 Registros de muebles pendientes	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ciclo de Deming.....	29
Figura 2 Entrevista aplicada	40
Figura 3 Formato de registro de merma	46
Figura 4 Formato de registro de piezas faltantes.....	46
Figura 5 Porcentajes de mejoras	49
Figura 6 Área de Corte	51
Figura 7 Área de canto	52
Figura 8 Área de Maquila	53
Figura 9 Área de cefla	54
Figura 10 Área de armado	55
Figura 11 Área de ensamble.....	56
Figura 12 Nuevos porcentaje de roperos	66
Figura 13 Nuevo porcentaje de Alacenas.....	67
Figura 14 Nuevo porcentaje de Cómodas.....	68
Figura 15 Nuevo porcentaje de Mesas	69
Figura 16 Nuevo porcentaje de Buro	69
Figura 17 Actualización de porcentaje de alacenas.....	71
Figura 18 Actualización de porcentaje buro	71
Figura 19 Actualización de porcentaje de cómoda	72
Figura 20 Actualización de porcentaje de mesa tv.....	72
Figura 21 Actualización de porcentaje de mesa tv.....	72
Figura 22 Actualización de porcentaje de ropero	73
Figura 23 Análisis con modificaciones	75
Figura 24 Gráfica de muebles pendientes.....	79

INTRODUCCIÓN

La mejora continua es un enfoque sistemático y sostenido que busca optimizar procesos, productos y servicios de manera constante en una organización. Se basa en identificar oportunidades de cambio, implementar soluciones y evaluar resultados con el objetivo de alcanzar mayores niveles de eficiencia, calidad y satisfacción de los clientes. La mejora continua no se limita a resolver problemas actuales, sino que promueve una cultura de evolución permanente, orientada a anticiparse a las necesidades del mercado y superar estándares preestablecidos, contribuyendo al crecimiento sostenible de la organización.

El presente documento explora detalladamente la información formal requerida, a la problemática intrínseca, la justificación subyacente y presenta un plan de ejecución subyacente y presenta un plan de ejecución exhaustivo para el proyecto, abarcando minuciosamente las actividades delineadas. Estas acciones se llevarán a cabo en las instalaciones del departamento de calidad de Industrias Recio Mobi Muebles. En el entorno empresarial actual, la calidad no es solo un objetivo, sino un compromiso esencial para mantenerse competitivo y satisfacer las expectativas de los clientes. Garantizar que la calidad esté presente en todos los procesos de una organización no solo fortalece su reputación, sino que también incrementa su eficiencia operativa, reduce costos y fomenta la lealtad de los clientes.

El principal problema identificado en la empresa radica en la falta de control y coordinación entre las diferentes áreas operativas. Esta deficiencia se traduce en la incapacidad de garantizar que todas las piezas necesarias para la producción de muebles lleguen de manera completa y en las condiciones adecuadas al área de ensamblaje. Como consecuencia, al momento de finalizar la producción de un mueble, se presentan inconsistencias y faltantes de piezas esenciales. Estas pueden deberse a diversos factores, como el deterioro de las mismas durante el proceso, errores en la selección de los componentes adecuados, o la ausencia de un sistema eficiente que

asegure la correcta asignación de las piezas requeridas para completar cada partida de producción.

Este escenario no solo afecta la calidad y la puntualidad en la entrega de los productos, sino que también genera un impacto negativo en la percepción del cliente y en la eficiencia operativa general de la empresa.

Es esencial asegurar que la entrega de piezas de muebles se complete en su totalidad. Este enfoque contribuirá a reducir significativamente los desperdicios generados en cada una de las etapas del proceso de producción, comenzando desde el corte de los materiales, pasando por el canteado, el proceso de maquila, la aplicación de pintura, el armado de las piezas y, finalmente, el ensamblaje del producto. La implementación de controles de calidad estrictos en cada una de estas áreas clave es primordial para minimizar las mermas y garantizar que los muebles se entreguen completos y sin faltantes. Esto no solo mejorará la eficiencia de la producción, sino que también reducirá los costos asociados con los desperdicios y reprocesos, lo que, en última instancia, se traducirá en una mayor rentabilidad y satisfacción del cliente.

Además, es importante analizar las causas raíz de las mermas en cada etapa del proceso y tomar acciones correctivas para abordarlas de manera sistemática. Esto podría implicar la capacitación del personal, mejoras en los procesos, optimización de los flujos de trabajo, entre otras medidas orientadas a la mejora continua.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La principal función de la empresa radica en la fabricación de una amplia gama de muebles destinados al consumidor, abarcando distintas categorías que incluyen alacenas, cómodas, cocinas, roperos, cunas, comedores, entre otros. Su producción está orientada a satisfacer una demanda diversificada, ofreciendo productos de alta calidad y adaptados a las necesidades del mercado. Además, la empresa se desempeña como proveedor para diversas compañías de prestigio, las cuales gozan de un reconocimiento a nivel nacional, lo que permite ampliar su alcance y consolidar su posicionamiento en el mercado. El proceso de fabricación está compuesto por varias etapas interrelacionadas, cada una de ellas fundamental para garantizar la calidad y la precisión del producto final. El proceso comienza con la fase de corte, en la cual se dan las primeras formas a las piezas de los muebles, marcando el inicio de su elaboración. Posteriormente, se realiza el canto, que consiste en aplicar un material protector a los bordes de las piezas para evitar el desgaste y asegurar una mayor durabilidad. Una etapa clave en la producción es el proceso de maquila, el cual se basa en la elaboración de piezas conforme a planos detallados, con especificaciones exactas para los tamaños y ubicaciones de los barrenos necesarios para el ensamblaje. Además, se lleva a cabo el proceso de Cefla, el cual tiene como objetivo proporcionar el tono adecuado a las piezas. En este sentido, la empresa maneja una paleta de diez tonos distintos, lo que le permite ofrecer opciones variadas a sus clientes. El proceso de armado se centra en la disposición y unión de las piezas, utilizando estructuras metálicas o de madera que facilitan la correcta ensambladura de las diferentes partes del mueble. Algunas de estas piezas ya pueden estar previamente terminadas, lo que agiliza el proceso de montaje. Finalmente, el proceso de ensamble es la última fase de la fabricación, donde todas las piezas del mueble se ensamblan de manera precisa para dar como resultado un producto completamente terminado, listo para su distribución y entrega a los clientes.

Las líneas de producción que presentan problemas con impacto negativo en el proceso son principalmente corte, Cefla y ensamble.

En primer lugar, el área de corte enfrenta dificultades significativas, ya que en ocasiones no se proporcionan las piezas adecuadas o no se cortan con la precisión necesaria. Esto genera faltantes de piezas para los muebles, lo que a su vez retrasa el proceso de fabricación y afecta la eficiencia general de la producción.

Por otro lado, el proceso de Cefla también presenta inconvenientes, ya que en ciertas ocasiones las piezas no reciben el tono adecuado o presentan variaciones en el acabado. Estos defectos pueden ser causados por problemas en el manejo del material o por inconsistencias en el proceso de aplicación del color, lo que resulta en una calidad desigual entre las piezas, afectando la estética y la coherencia del producto final.

Finalmente, el área de ensamble experimenta problemas derivados de la falta de piezas completas. En múltiples ocasiones, las piezas necesarias no llegan al área de ensamblaje, lo que genera retrasos y obliga a realizar ajustes improvisados. Además, el manejo inadecuado de las piezas en esta etapa puede ocasionar daños, lo que empeora aún más la calidad del producto final y aumenta el desperdicio de material.

Estas pérdidas se originan por diversas razones. En primer lugar, al no poder completar el ensamblaje de los muebles, la empresa no puede facturarlos ni entregarlos a los clientes, lo que se traduce en una pérdida de ingresos. Además, tener estos productos incompletos ocupando espacio en los almacenes genera costos adicionales de inventario y manutención.

En las líneas de producción previamente mencionadas, se cuenta con un total de 52 operadores en la línea de ensamble, 14 operadores en el proceso de Cefla y 12 operadores en el área de corte. En estas áreas se han identificado diversas causas significativas que afectan el desempeño general de la producción.

Uno de los principales problemas detectados es la falta de coordinación entre las distintas líneas de producción, lo que genera desajustes en el flujo de trabajo y en la asignación de recursos. Esta falta de sincronización provoca retrasos en las etapas posteriores, afectando la eficiencia del proceso en su conjunto.

En las líneas de producción mencionadas previamente, se cuenta con un total de 52 operadores en la línea de ensamble, 14 operadores en el proceso de Cefla, y 12 operadores en el área de corte. A pesar de contar con personal suficiente en cada una de estas áreas, se han identificado diversas causas significativas que están afectando el desempeño general de la planta.

Uno de los problemas más relevantes es la falta de coordinación entre las líneas de producción, lo que tiene un impacto negativo directo en la eficiencia y productividad de la planta. La escasez de piezas en la línea de ensamblaje es una de las consecuencias más evidentes de esta falta de sincronización. Los operarios y el personal encargado del ensamblaje se ven obligados a lidiar constantemente con la interrupción del flujo de trabajo, lo que genera retrasos y cuellos de botella en el proceso productivo. Esta falta de coordinación también da lugar a pérdidas de horas de trabajo y tiempos de entrega tardíos, lo que afecta la capacidad de la empresa para cumplir con los plazos establecidos y, en consecuencia, la satisfacción del cliente.

El impacto de estos problemas de coordinación no solo se refleja en los resultados financieros de la empresa, sino que también incide en la eficiencia y productividad general de la planta. Las pérdidas de ingresos, derivadas de los retrasos en la producción y las entregas, son significativas, y la productividad se ve disminuida por la ineficiencia de los procesos interrelacionados.

Por lo tanto, es imperativo que la empresa implemente soluciones efectivas para mejorar la sincronización y el flujo de información entre las diferentes etapas del proceso de fabricación de los muebles. Mejorar la comunicación y la organización interna contribuirá a optimizar los tiempos de producción, reducir pérdidas y, en última instancia, mejorar los resultados generales de la compañía.

¿Con la aplicación de la mejora continua se logrará un mayor control y efectividad en el proceso de abastecimiento y mejora del first pass yield en la fabricación de muebles?

II. JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto se centra en la relevancia de contar con un proceso de abastecimiento eficiente, indispensable para mantener un control riguroso sobre los muebles incompletos y garantizar la disponibilidad de todos los componentes necesarios en el momento y lugar adecuados, cumpliendo con los estándares de calidad exigidos. Este enfoque busca prevenir contratiempos en etapas críticas del proceso productivo, asegurando una operación fluida y una entrega puntual de productos terminados.

La optimización del proceso de abastecimiento no solo tiene implicaciones operativas, sino también un impacto social significativo. Al mejorar las prácticas internas, se fomenta el desarrollo integral del personal mediante programas de formación y capacitación orientados a fortalecer sus habilidades y competencias técnicas. Esto no solo contribuye a incrementar la productividad, sino que también promueve una cultura organizacional orientada a la excelencia y el aprendizaje continuo, generando beneficios tanto para los empleados como para la empresa.

Además, una gestión eficiente del abastecimiento reduce desperdicios, optimiza los tiempos de espera en la cadena de producción y elimina cuellos de botella, mejorando la eficiencia operativa general. Estos avances repercuten directamente en la reducción de costos y el aumento de la competitividad de la empresa en el mercado, permitiéndole posicionarse como un referente en su sector.

Paralelamente, el proyecto contempla la implementación de estrategias de colaboración con los proveedores. Estas alianzas estratégicas no solo fortalecerán la relación entre las partes, sino que también garantizarán un suministro constante y confiable de materiales e insumos. Al trabajar de manera conjunta, será posible anticiparse a posibles dificultades, minimizando interrupciones y asegurando la continuidad de la producción. De esta forma, se establece un modelo de operación sostenible y resiliente, capaz de responder a las exigencias del mercado actual.

III. HIPÓTESIS

Con la mejora continua en el proceso de abastecimiento y mejora del first pass yield en la fabricación de muebles se logrará una optimización en el proceso, mejorando la calidad de los procesos y pueda garantizar la calidad del producto final y evitar el retrabajo y mayor satisfacción del cliente.

IV. OBJETIVOS

Objetivo general:

Aplicar la mejora continua en el proceso de abastecimiento efectivo y mejora del first pass yield en la fabricación de muebles.

Objetivos específicos:

- Realizar un diagnóstico del proceso de abastecimiento y First pass yield, para la determinación de indicadores de referencia.
- Analizar y medir los indicadores de referencia dentro del proceso de producción.
- Establecer indicadores de desempeño en la reducción de la merma
- Disminuir el tiempo del retrabajo en el proceso de producción.
- Desarrollar un programa de capacitación para el personal involucrado en la gestión de abastecimiento

V. MARCO TEÓRICO

5.1 Marco Conceptual

5.1.1 Calidad

Según (Alonso, 2024) la gestión de calidad es el conjunto de actividades y procesos que se llevan a cabo en una organización con el objetivo de garantizar y mejorar los estándares de los productos o servicios de calidad que ofrece. Consiste en planificar, coordinar, controlar y evaluar todas las etapas y aspectos relacionados con la calidad, desde el diseño y desarrollo hasta la producción, distribución, la gestión de la demanda y atención al cliente. La calidad es la característica que nos dice cuán bueno o valioso es algo, y que influye en cómo nos sentimos al usarlo o experimentarlo.

Es un concepto multifacético que va más allá de la mera apariencia o función de un producto o servicio. La calidad implica una excelencia en el diseño, la fabricación, la durabilidad y el desempeño, lo que a su vez genera una sensación de satisfacción, confianza y bienestar en el usuario. Cuando un producto o servicio posee alta calidad, se nota en detalles como los materiales utilizados, la precisión del acabado, la facilidad de uso y la fiabilidad. Estos atributos hacen que la experiencia de consumo sea más agradable y que el usuario perciba un mayor valor en lo que está adquiriendo. Por el contrario, la baja calidad suele traducirse en problemas, frustraciones y una sensación de decepción. (Gutiérrez, 2024)

5.1.2 Beneficios de un sistema de gestión de calidad

Para (Melo, 2018), La implementación de un sistema de gestión de calidad ofrece numerosos beneficios a las organizaciones. Algunos de los más destacados incluyen:

Mejora de la satisfacción del cliente: Al centrarse en la calidad, las organizaciones pueden ofrecer productos y servicios que cumplen o superan las expectativas de los clientes, lo que se traduce en una mayor lealtad y satisfacción.

Optimización de procesos: La identificación y eliminación de ineficiencias en los procesos internos permite a las organizaciones reducir costos y mejorar la productividad.

Aumento de la motivación de los empleados: Un ambiente de trabajo que promueve la calidad y la mejora continua fomenta la participación y el compromiso de los empleados, lo que a su vez mejora el rendimiento general de la organización.

Mejora de la reputación: Las organizaciones que implementan sistemas de calidad ejemplares son percibidas como más confiables y profesionales, lo que puede atraer a nuevos clientes y socios comerciales.

Cumplimiento normativo: La adopción de estándares de calidad, como la norma ISO 9001, ayuda a las organizaciones a cumplir con los requisitos legales y reglamentarios aplicables.

Estos beneficios no solo contribuyen al éxito a corto plazo, sino que también establecen una base sólida para el crecimiento y la sostenibilidad a largo plazo.

5.1.3 Abastecimiento

El abastecimiento es un proceso fundamental para garantizar el suministro constante de bienes y servicios a una población. Este proceso involucra una serie de actividades coordinadas, desde la producción hasta la distribución final de los productos.

En primer lugar, la fase de producción es crucial para generar los bienes necesarios. Esto requiere una planificación cuidadosa de los recursos, la mano de obra y la tecnología disponible. Los productores deben anticipar la demanda del mercado y adaptar su oferta en consecuencia.

Una vez que los productos han sido fabricados, llega el momento del transporte y la logística. Es necesario contar con una red de distribución eficiente que pueda llevar los bienes a los puntos de venta o directamente a los consumidores. Esto implica coordinar el almacenamiento, el embalaje y la entrega en los tiempos acordados.

Finalmente, la comercialización y la venta al por menor desempeñan un papel crucial en el abastecimiento. Los minoristas deben garantizar que los productos estén disponibles en el momento y el lugar adecuados, a precios competitivos. Además, deben mantener una comunicación constante con los proveedores para anticipar y satisfacer las necesidades de los clientes.

Todo este proceso requiere una estrecha colaboración entre productores, transportistas, mayoristas y minoristas. Solo a través de esta coordinación se puede asegurar un abastecimiento confiable y eficiente que satisfaga las demandas de la población. (Galán, 2018).

5.1.4 Cadena de suministro

La cadena de suministro es la coordinación e integración de todas las actividades asociadas al movimiento de bienes, desde la materia prima hasta el usuario final, para crear una ventaja competitiva sustentable. Esto incluye la administración de sistemas de información, fuentes, programación de la producción, procesamiento de pedidos, dirección del inventario, transporte, almacenamiento y servicio al cliente. (Roldán, 2017)

Es importante conocer los principales actores que participan en la cadena de suministro:

- Proveedor: persona o empresa que abastece de algunos artículos necesarios, como insumos y materias primas requeridas para la producción de un bien, de forma periódica y que debe cumplir con la calidad del producto y entrega oportuna.
- Fabricante: persona o empresa que fabrica productos, por medio de una transformación de insumos y materia prima.
- Transportistas: son los encargados de las operaciones de transporte y que la materia prima o producto terminado llegue a los clientes.

- Distribuidor: se encarga de distribuir el producto terminado en los puntos de venta del consumidor final.
- Detallista: es la persona que vende al por menor a través de un punto de venta, a los consumidores finales.

En la cadena de suministro se llevan a cabo tres macro procesos:

- Administración de la relación con el cliente (ARC): todos los procesos que se centran en la interacción de la compañía con sus clientes. Se encarga de obtener y administrar las fuentes de suministro de bienes y servicios, incluye la evaluación y selección de proveedores y negociación de los términos de suministro.
- Administración de la cadena de suministro interna (ACSI): todos los procesos internos de la empresa. Se encarga de satisfacer la demanda generada de manera oportuna y al menor costo a través de la planeación de la capacidad interna de producción, almacenamiento y surtido de los pedidos reales.
- Administración de la relación con el proveedor (ARP): todos los procesos que se centran en la interacción de la compañía con sus proveedores. Es el encargado de generar la demanda por parte del cliente, incluye procesos de marketing, fijación de precios, ventas y centro de atención telefónica de servicio al cliente.

5.1.5 Gestión de calidad en la cadena de suministro

La gestión de calidad en la cadena de suministro es fundamental para las empresas manufactureras. Este enfoque les permite asegurar que la calidad se integre de manera integral en cada producto y en cada etapa de los procesos de producción y distribución. Esto no solo ayuda a mejorar la calidad final de los bienes, sino que también permite responsabilizar a los proveedores externos por la calidad de sus componentes o materias primas. (Peralta, 2024)

Al implementar un sistema de gestión de calidad a lo largo de la cadena, las empresas pueden proteger más eficazmente la integridad y reputación de su marca. Esto es crucial en un mercado cada vez más competitivo, donde los consumidores son cada vez más exigentes y valoran altamente la calidad y consistencia de los productos. Además, contar con una cadena de suministro confiable y con altos estándares de calidad tiene un impacto directo en los márgenes de rentabilidad de la empresa, al reducir costos por defectos, reprocesos o devoluciones. La optimización de la cadena de suministro implica ajustar las operaciones de manera que alcancen su máxima eficiencia. Esto se logra a través de la consideración de indicadores, como los gastos operativos y los rendimientos del inventario. El objetivo principal es proporcionar productos a los clientes al menor costo total posible y, al mismo tiempo, mantener márgenes de beneficio altos. Para lograr este objetivo, los gerentes deben equilibrar los costos asociados con la fabricación, el manejo del inventario, el transporte y la satisfacción de las expectativas del cliente. (López, 2023).

5.1.6 Planificación de la demanda

La planificación de la demanda es un proceso esencial dentro de la gestión de la cadena de suministro. Este proceso implica predecir y anticipar con la mayor precisión posible la cantidad de un producto o servicio que los clientes comprarán en el futuro. El objetivo principal de la planificación de la demanda es asegurar que una organización pueda satisfacer de manera eficiente y efectiva las necesidades de sus clientes. Esto se logra garantizando que haya suficiente inventario o capacidad de producción disponible para cumplir con la demanda prevista.

Una planificación efectiva de la demanda es fundamental para el éxito de toda la cadena de suministro. Permite a las empresas tomar decisiones informadas sobre la producción, el abastecimiento, el transporte y la distribución. De esta manera, pueden evitar problemas como rupturas de stock, excesos de inventario o capacidad ociosa. Además, una planificación precisa ayuda a mejorar la coordinación entre las diferentes áreas de la organización, como producción, logística, marketing y ventas.

El proceso de planificación de la demanda implica el uso de diversas herramientas y técnicas, como el análisis histórico de ventas, los pronósticos estadísticos, la segmentación de clientes, el monitoreo de indicadores clave y la integración de información de múltiples fuentes. Esto permite a las empresas anticipar los cambios en las preferencias y comportamientos de los clientes, adaptándose de manera ágil a las fluctuaciones del mercado. (Suarez, 2023)

5.1.7 Cultura de Calidad

La cultura de calidad es fundamental para que en toda la organización impere una conciencia y un compromiso profesional genuino con la excelencia, sin necesidad de imposiciones externas. Cada trabajador habla y escucha hablar constantemente sobre la calidad en el ambiente laboral, convirtiéndose en una prioridad compartida por todos. (RosarioPeiró, 2020)

La calidad del servicio al cliente se ha visto significativamente mejorada gracias a la adopción de herramientas tecnológicas especializadas, como los Softwares de Atención al Cliente. Estas soluciones permiten a las empresas optimizar diversos aspectos clave del servicio, como la gestión eficiente de consultas, reclamos y solicitudes, el monitoreo de la satisfacción de los clientes, y la generación de reportes analíticos que facilitan la toma de decisiones orientadas a mejorar continuamente la calidad.

Cuando cada empleado de la organización interioriza la importancia de la calidad como un valor fundamental, esto se traduce en una mejor calidad de los productos y servicios ofrecidos. Esto, a su vez, redundará en una mayor fidelización y satisfacción de los clientes, quienes perciben y valoran el compromiso de la empresa por brindarles una experiencia superior. En definitiva, la cultura de calidad se convierte en un pilar estratégico que impulsa el éxito y el crecimiento sostenible de la organización en el mercado. (Mancuzo, 2020)

5.1.8 Beneficios de la cultura de calidad organizacional

La cultura de calidad organizacional es un enfoque estratégico que va más allá de la simple implementación de procesos y procedimientos. Implica el desarrollo de una mentalidad y un conjunto de valores compartidos por todos los miembros de la organización, orientados hacia la excelencia, la mejora continua y la satisfacción del cliente.

Algunos de los principales beneficios de cultivar una cultura de calidad en una organización incluyen:

1. **Mayor eficiencia y productividad:** Al tener claros los objetivos de calidad y los estándares a cumplir, los empleados trabajan de manera más organizada y efectiva, lo que se traduce en una mayor productividad y un uso más eficiente de los recursos.
2. **Mejor calidad de los productos y servicios:** La cultura de calidad se refleja en la calidad final de lo que la organización ofrece a sus clientes, ya que todos los miembros están comprometidos con entregar resultados excepcionales.
3. **Mayor satisfacción y lealtad de los clientes:** Al recibir productos y servicios de alta calidad, los clientes se sienten más satisfechos y desarrollan una mayor confianza y lealtad hacia la organización, lo que se traduce en relaciones a largo plazo y en una ventaja competitiva.
4. **Mayor motivación y compromiso de los empleados:** Cuando los colaboradores se sienten parte de una cultura que valora la calidad, se sienten más motivados, comprometidos y orgullosos de su trabajo, lo que contribuye a un mejor clima laboral y a una menor rotación de personal.
5. **Mejora continua e innovación:** La cultura de calidad fomenta una mentalidad de mejora continua, en la que la organización está constantemente buscando formas de optimizar procesos, resolver problemas y generar nuevas ideas que aporten valor.

6. **Mejor imagen y reputación de la organización:** Una cultura de calidad sólida se traduce en una mejor imagen y reputación de la empresa, lo que le permite atraer y retener a los mejores talentos, así como generar mayor confianza y credibilidad entre sus clientes y proveedores.

5.1.9 First Pass Yield

Según (Fogg, 2021), El rendimiento del primer paso (FPY) es un importante indicador de la eficiencia de un proceso de fabricación. Mide la capacidad del proceso para producir artículos que cumplan con los estándares de calidad establecidos desde el primer intento, sin necesidad de reprocesos o retrabajos.

Este indicador proporciona información valiosa sobre la estabilidad y robustez del proceso de producción. Un alto FPY refleja un proceso bien diseñado, con controles adecuados, procedimientos estandarizados y personal capacitado, lo que se traduce en una menor generación de productos no conformes y, por lo tanto, en una mayor productividad y rentabilidad para la organización.

Por el contrario, un bajo FPY puede ser indicativo de problemas en el proceso, como la presencia de cuellos de botella, fallas en los equipos, materiales de entrada deficientes o la necesidad de mejorar las habilidades y competencias de los operarios. En estos casos, es necesario implementar acciones correctivas y de mejora continua para elevar el rendimiento del proceso y garantizar la calidad de los productos desde la primera vez.

El seguimiento y análisis del FPY a lo largo del tiempo permite a las empresas identificar oportunidades de mejora, optimizar sus procesos y satisfacer de manera más eficiente las necesidades y expectativas de sus clientes. (Severn, 2023).

5.1.10 Mejora continua

Para (Eby, 2020), La mejora continua es un enfoque sistemático de trabajo orientado a optimizar de forma constante los procesos, productos, o servicios de una organización. Su objetivo es incrementar la eficiencia, la calidad y el valor que se ofrece a los clientes, reduciendo errores, costos y tiempos de operación. Este concepto es fundamental en metodologías como el Ciclo de Deming (también conocido como ciclo PDCA por sus siglas en inglés: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar), que sirve como guía para implementar mejoras iterativas.

En la mejora continua, los cambios suelen ser pequeños y graduales, aunque también se pueden realizar ajustes significativos cuando es necesario. Esta filosofía se basa en la idea de que siempre hay margen para mejorar, y su implementación suele involucrar a todos los niveles de la organización para fomentar una cultura de excelencia y de aprendizaje constante.

Principios de la mejora continua

1. Centrarse en el cliente: Identificar y satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes es fundamental.
2. Trabajo en equipo: Involucra a todos los empleados, promoviendo la colaboración y el intercambio de ideas.
3. Innovación y adaptación: Se buscan nuevas formas de mejorar, siendo flexibles ante cambios del entorno.
4. Monitoreo y evaluación: Medir los resultados de los cambios implementados para ajustar y seguir mejorando.

5.1.11 Ciclo de Deming

Según (García, 2024), El ciclo de Deming, también conocido como Ciclo PHVA por sus etapas: planear, hacer, verificar y actuar, es un método iterativo de gestión de la calidad

y de la mejora continua de los procesos empresariales. Cuando se asocia al acrónimo PDCA es por la letra inicial de sus etapas en inglés: plan, do, check y act. Su nombre se relaciona con William Edwards Deming que promovió con ahínco la gestión de la calidad como herramienta empresarial en Japón.

Es un enfoque sistemático para la resolución de problemas y un marco de referencia para la mejora continua utilizado en diferentes sectores industriales. Dado que la mejora continua se considera esencial para el éxito en el largo plazo de cualquier organización, se le considera un pilar para los distintos planteamientos de la gestión de la calidad. Este ciclo virtuoso es una solución estructurada para la resolución de problemas, facilita encarar los retos de manera efectiva.

El ciclo de Deming se compone de cuatro etapas que se describen a continuación:

- Planear (plan). En esta etapa definen los objetivos de las mejoras y los procesos en los que se llevarán a cabo. Los objetivos deben ser medibles, claros y alcanzables. También se estiman los recursos necesarios para las iniciativas. Desde este momento, se debe involucrar a todas las partes interesadas para tener una comprensión completa del problema a resolver y aumentar la probabilidad de éxito de las propuestas de mejora. El resultado de esta etapa es un plan.
- Hacer (do). Es momento de ejecutar las iniciativas descritas en el plan, se implementan las propuestas de mejora, se documentan los resultados y se recopila información relacionada con el desempeño de los procesos. Esta etapa debe realizarse de manera controlada. Si se piensa que los cambios suponen un riesgo importante, se recomienda realizar pruebas piloto que permitan descubrir posibles obstáculos para la ejecución.
- Verificar (check). En la tercera fase se evalúa el impacto de las mejoras, se comparan los resultados obtenidos con los objetivos que se definieron en el plan de acción de la primera etapa. Se indaga sobre el grado de cumplimiento de los objetivos y se identifican áreas de mejora adicionales.

- Actuar (act). En la última etapa se describen medidas que se derivan de las conclusiones de la etapa anterior. Si se han logrado los objetivos, se estandarizan las mejoras; en cambio, si no se han logrado los objetivos, se pormenoriza un plan para corregir las desviaciones. Así, comienza una nueva iteración del ciclo de Deming.

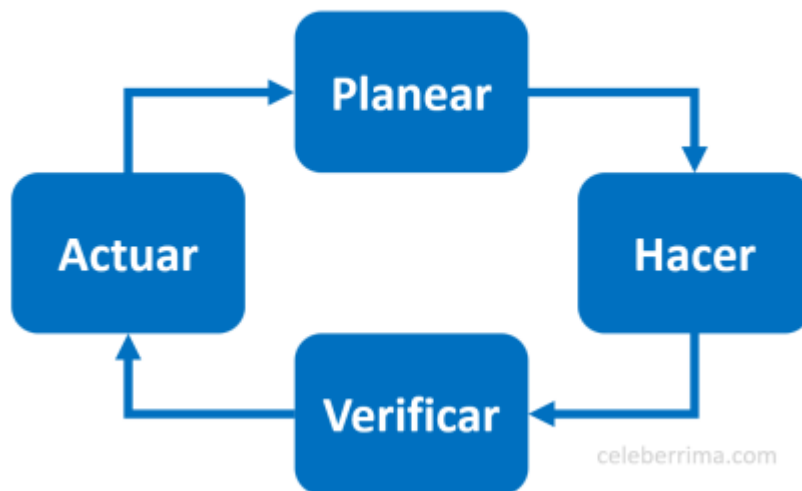


Figura 1 Ciclo de Deming

5.1.12 Productividad

Para (Arias, 2016) Mejorar la productividad empresarial es una labor de una importancia destacada y que debe ser llevada a cabo a diario. Pero ¿qué es la productividad empresarial? Si se tiene que la productividad es la relación entre una actividad productiva y aquellos medios necesarios para esta producción, este término aplicado a la empresa corresponde al resultado de las acciones que son realizadas para alcanzar objetivos en una empresa.

Pero estos objetivos deben ser alcanzados en un buen ambiente laboral, así como teniendo en cuenta la relación entre los recursos que invierten para el alcance de los objetivos y el resultado de estos. No hay que olvidar que el aumento de la productividad es la solución empresarial con más relevancia para la obtención del crecimiento y las ganancias.

La clave para mejorarla, está en la aplicación de una buena gestión empresarial; aquella que es capaz de englobar un conjunto de técnicas aplicables al conjunto de una empresa enfocadas a trabajar de una forma más eficiente. Su gran objetivo debe mejorar sus índices de productividad, la sostenibilidad y la competitividad, para garantizar la viabilidad de dicha empresa.

Así mismo, es importante saber que la productividad es un indicador crucial que se pasa por alto en muchas ocasiones y que necesita ser medida de una manera objetiva y rigurosa.

5.1.12.1 Tipos de productividad

Cuando se habla de la gestión de la productividad se suele pensar solo en procesos. Pero este es un error, dado que este concepto va más allá de este aspecto. En realidad, la productividad de procesos es solo uno de los tantos tipos que existen. Estos son algunos de los más importantes.

A nivel económico, podemos destacar:

- **Productividad laboral:** Se refiere al aumento o disminución del rendimiento de una producción basado en el tiempo invertido por trabajador para obtener un producto final.
- **Productividad parcial:** Cociente entre el nivel de producción alcanzado y los factores consumidos para conseguirlo en un periodo de tiempo.
- **Productividad marginal:** También se le conoce como Producto Marginal en la Teoría Microeconómica. Se trata de la cantidad adicional producida al

añadir al añadir una unidad adicional de un factor productivo, dejando constante el resto de los factores.

- Productividad total de los factores (PTF): Es una medida de cálculo a nivel macroeconómico que mide el efecto de las economías de escala en la economía a nivel agregado. Dicho de otra forma, cómo crece la producción total al aumentar cada factor productivo en una unidad. (Azkue, 2023)

5.1.13 Producción

La producción se refiere al proceso mediante el cual se crean bienes o se brindan servicios para satisfacer las necesidades y deseos de las personas. Es un proceso fundamental en la economía, ya que permite la generación de valor y el desarrollo de la sociedad. La producción implica la transformación de materias primas, recursos y conocimientos en productos finales que pueden ser utilizados y consumidos por las personas. Sin la producción, no tendríamos acceso a los productos y servicios que hacen nuestra vida más cómoda y satisfactoria.

5.1.13.1 Factores que influyen en la producción

- Recursos naturales: Los recursos naturales, como el agua, el petróleo, los minerales y la tierra, son fundamentales para la producción. La disponibilidad y la calidad de estos recursos pueden influir en la capacidad de producción de un país o una empresa.
- Capital: El capital, que incluye el dinero, las máquinas, las herramientas y las instalaciones, es necesario para llevar a cabo el proceso de producción. Sin suficiente capital, la producción puede verse limitada.

- **Mano de obra:** Los trabajadores son esenciales en el proceso de producción. Su habilidad, experiencia y eficiencia pueden afectar la productividad y la calidad de los productos y servicios.
- **Tecnología:** La tecnología desempeña un papel cada vez más importante en la producción. La adopción de nuevas tecnologías puede aumentar la eficiencia, reducir los costos y mejorar la calidad de los productos.
- **Políticas gubernamentales:** Las políticas gubernamentales, como los impuestos, los subsidios y las regulaciones, pueden tener un impacto significativo en la producción. Estas políticas pueden incentivar o desincentivar la inversión y la producción en determinados sectores.

5.1.14 Metodología Seis Sigma

Para la realización del proyecto, se utilizó la metodología seis sigmas, es un enfoque revolucionario de gestión que mide y mejora la calidad. Ha llegado a ser un método de referencia para, al mismo tiempo, satisfacer las necesidades de los clientes y lograrlo con niveles próximos a la perfección.

El método Seis Sigma, conocido como DMAIC (Garcia Cerdas & Perez López, 2014), consiste en la aplicación, proyecto a proyecto, de un proceso estructurado en cinco fases: definir, medir, analizar, mejorar, controlar.

- En la fase de definición se identifican los posibles proyectos Seis Sigma, que deben ser evaluados por la dirección para evitar la infrautilización de recursos. Una vez seleccionado el proyecto, se prepara su misión y se selecciona el equipo más adecuado, asignándole la prioridad necesaria.
- La fase de medición consiste en la caracterización del proceso identificando los requisitos clave de los clientes, las características clave del producto (o variables del resultado) y los parámetros (variables de entrada) que afectan el funcionamiento del proceso y las características o variables clave. A partir de

esta caracterización, se define el sistema de medida y se mide la capacidad del proceso.

- En la tercera fase, análisis, el equipo analiza los datos de resultados actuales e históricos. Se desarrollan y comprueban hipótesis sobre posibles relaciones causa-efecto utilizando las herramientas estadísticas pertinentes. De esta forma, el equipo confirma los determinantes del proceso, es decir, las variables clave de entrada o “pocos vitales” que afectan a las variables de respuesta del proceso.
- En la fase de mejora, el equipo trata de determinar la relación causa-efecto (relación matemática entre las variables de entrada y la variable de respuesta que interese), para predecir, mejorar y optimizar el funcionamiento del proceso. Por último, se determina el rango operacional de los parámetros o variables de entrada del proceso.
- La última fase, control, consiste en diseñar y documentar los controles necesarios para asegurar que lo conseguido mediante el proyecto Seis Sigma se mantenga una vez que se hayan implantado los cambios. Cuando se han logrado los objetivos y la misión se dé por finalizada, el equipo informa a la dirección y se disuelve.

5.2 Estado del Arte

***“Procedimiento para la mejora continua de la gestión de aprovisionamiento”
Yoanner Fernández Alfajarrín , Yuvelkys Sánchez González Ciencias Holguín
2007, XIII(4)***

La función de aprovisionamiento como parte del proceso logístico encargado de garantizar la entrada de recursos al sistema en la cantidad, calidad y momento requerido, ha sufrido deficiencias en su funcionamiento en empresas tanto productivas como de servicios. En el siguiente artículo se presenta una propuesta de procedimiento

que constituye una guía para mejorar la función de aprovisionamiento en las empresas donde se aplique, satisfacer las expectativas de los clientes y a la vez resulte económico para el sistema. Se argumenta esta propuesta a través de la revisión bibliográfica de los temas abordados, consultas a especialistas y la utilización de métodos y herramientas propios de las ciencias empresariales.

(Fernández Alfajarrín & Sánchez González, 2007)

“Mejora Continua en una empresa en México: estudio desde el ciclo Deming” Montesinos González, Salvador; Vázquez Cid de León, Carlos; Maya Espinoza, Ivonne; Gracida Gracida, Enrique Baruc Revista Venezolana de Gerencia, vol. 25, núm. 92, 2020.

El objetivo de la presente investigación es analizar los resultados de la aplicación del Ciclo Deming de Mejora Continua en el área de inventarios de una planta de almacenamiento y distribución de gas L.P. en México. Se utiliza la metodología Planear, Hacer, Verificar y Actuar desarrollada por Deming. Lo anterior se complementó con el análisis de diferentes herramientas básicas de mejora continua como: lluvia de ideas; diagramas causa-efecto; hojas de verificación; Pareto; graficas de barras, fortalezas y debilidades. Después de analizar el ciclo y de su aplicación en la empresa, se obtuvo como resultado una mejora continua en el rendimiento del área de almacenamiento e inventarios, ya que subió de un valor inicial del 2.64% en 2016, a un 3.09% en 2017 y a un 4.04% en 2018. Lo que hace concluir que la aplicación de la Mejora Continua según el ciclo Deming en el área de inventarios, potenció significativamente su rendimiento, por lo que puede ser aplicada en otras plantas y bodegas de la misma empresa, así como en otro tipo de negocios. (Montesinos González , Vázquez cid de León, & Maya Espinoza , 2020)

“Prácticas de mejora continua, con enfoque Kaizen, en empresas del Distrito Metropolitano de Quito”: Un estudio exploratorio Karla Alvarado Ramírez, Víctor Pumisacho Álvaro Intangible Capital 2017.

Objeto: El propósito de este artículo es evaluar la práctica de mejora continua en medianas y grandes empresas de manufactura y servicios del Distrito Metropolitano

de Quito (DMQ); examinar los beneficios y dificultades en el sostenimiento de la mejora continua; y, estudiar la participación de los diferentes niveles jerárquicos organizacionales en la práctica de mejora continua. Diseño/metodología/enfoque: Se condujo un estudio exploratorio. Se seleccionaron medianas y grandes empresas de servicios y de manufactura del DMQ. Los métodos cualitativos utilizados para obtener los datos fueron: observación directa, análisis documental y entrevistas a profundidad semi-estructuradas. Aportaciones y resultados: Los resultados muestran una preferencia por el uso de técnicas más sencillas para identificar y solucionar problemas como las siete herramientas básicas de calidad. Dentro de este artículo se describen a detalle los elementos potenciadores y las barreras que se presentan en el mantenimiento de la mejora continua. (Alvarado Ramírez & Pumisacho Álvaro, 2017)

“Incremento del net promoter score a través de la gestión por procesos: estudio de caso en el retail de uniformes médicos”: Gustavo Armando Ibañez Rodríguez 2024

RESUMEN. Este estudio busca mejorar la satisfacción del cliente en el sector de uniformes médicos mediante la implementación de la gestión por procesos, centrándose en el net promoter score (NPS). Para ello, durante ocho meses, se aplicó el método planificar-hacer-verificar-actuar (PHVA) para evaluar su impacto en dicho sector a través de encuestas a una muestra de 378 clientes. Se utilizó el enfoque metodológico mixto, el cual combina datos cuantitativos y cualitativos para evaluar la influencia de la gestión por procesos en la satisfacción de los clientes. Los resultados son respaldados por análisis estadísticos que subrayan la necesidad de una gestión por procesos efectiva para potenciar la mejora continua de la satisfacción del cliente, especialmente en el dinámico entorno del retail. Este estudio ayuda a cerrar la brecha en la correlación entre la gestión por procesos y mejoras tangibles en el NPS en el contexto del retail, ya que destaca su relevancia en un escenario pos pandémico, donde las expectativas y competencia exigen prácticas comerciales optimizadas. (Armando, 2024)

“Mejora continua de un posgrado en México aplicando el QFD DYNA”;
Montesinos-González, Salvador vol. 89, núm. 222, Esp, 2022.

El objetivo de la presente investigación se centra en desarrollar el Despliegue de la Función de Calidad (QFD, por sus siglas en inglés) como metodología de mejora continua a un programa de posgrado que se imparte en una Institución de Educación Superior (IES) en México, desde un enfoque de gestión de calidad educativa, que tiene fundamento en la satisfacción de las necesidades y requerimientos de todos los actores involucrados del programa, con el fin de mejorar la calidad del servicio que se ofrece desde el punto de vista educativo. Se identificaron áreas de oportunidad, para la toma de decisiones adecuada y oportuna por parte de las autoridades correspondientes, generándose como resultado un modelo de mejora holístico e integral propuesto al caso de estudio que se podrá utilizar en otros modelos educativos similares. (Salvador, 2022)

“Implementación da metodología Seis Sigma para melhoria de procesos utilizando o ciclo DMAIC: un estudio de caso em una industria automotiva”:
Luana Carla Silva, Maria Celia Oliveira, Fernando Aparecido Silva Exacta 2017.

A globalización dos mercados mundiales provocaron modificaciones profundas las organizadoras, creando desafios como a redujo de costos e mejores índices de cualidades para mantear a competitividad. Por ese motivo, cada vez más as empresas buscan mejor de gesto que les permitan reducir costos, mejorar a cualidades de satisfacción dos clientes. O Seis Sigma é una estrategia gerencial e altamente cuantitativa, que ten como objetivo aumentar a performance en la empresa, porque o da mejora da cualidades de productos e procesos e do aumento da satisfacción de clientes. Este artigo, así desenvuelto un estudio de caso utilizando conceptos de Seis Sigma con o propósito de melhoria da cualidad e redujo de costos. (Silva, Oliveira, & Aparecido Silva , 2017; Silva, Oliveira, & Aparecido Silva , 2017)

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización de este trabajo de investigación se utilizarán materiales, métodos, variables y procedimientos que se describen en el apartado. Para el estudio se utilizará un enfoque mixto, un estudio descriptivo y analítico porque se verán aplicaciones de las herramientas y análisis de las variables cualitativas y cuantitativas y la aplicación del ciclo DMAIC.

6.1 Materiales

- Equipo de cómputo (Laptop hp)
- Paquetería Office (Word, Power Point, Excel y Visio)
- Equipo de medición de tiempos (registro de los días de duración de las partidas).
- Equipo de medición (Cinta métrica).
- Formatos para la recolección de información

6.2 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación fue estructurado con un enfoque mixto, un estudio descriptivo y analítico. Dicho estudio abarcó todas las operaciones involucradas en el proceso de fabricación de los muebles, permitiendo identificar los principales problemas presentes en las distintas áreas del proceso. Se llevó a cabo la metodología DMAIC, en la etapa de corte, examinando la manera en que se desarrollaba el procedimiento y los instrumentos empleados para su ejecución. Del mismo modo, se evaluaron otras áreas clave dentro del proceso de fabricación, tales como el canteado, la maquila, el armado y el ensamble, hasta obtener el producto final.

Para la recopilación y análisis de los datos, se utilizaron métodos cualitativos y cuantitativos, los cuales permitieron obtener información precisa sobre las condiciones del proceso productivo, facilitando la identificación de oportunidades de mejora y optimización en cada una de las fases estudiadas.

6.3 Variables

Las variables que se consideran para el estudio:

- Tiempo de operación: Medición del tiempo estándar para actividades claves (abastecimiento, u operaciones).
- Medición de merma: Registro de mermas por perdidas (formato de registro de la merma).
- Medición de piezas pendiente: Registro de piezas pendientes.
- Medición de muebles pendientes.

6.4 Población

- Supervisor
- Almacenista
- Operadores
- Auditores de calidad
- Gerentes de producción
- Gerente de calidad
- Gerente de planeación

6.5 Instrumentos

Se utilizaron los siguientes instrumentos para la recolección y análisis de datos:

- Entrevistas estructuradas: Para obtener información detallada sobre los procesos de producción.
- Observación directa: Para registrar tiempos en producción y comportamientos de bultos.

- Programas de Microsoft Office: Para el procesamiento y análisis de la información recolectada.
- Diagramas de flujo: Para visualizar los procesos de producción.

6.6 Métodos

Para la aplicación de la metodología DMAIC se requiere de inicio la identificación de los pasos para del proceso de producción, a través de las actividades para aplicar la mejora continua en el proceso de abastecimiento efectivo y mejora del First pass yield en la fabricación de muebles.

Para conocer el proceso de producción, áreas se realizó un recorrido por las instalaciones de la empresa. Se conoce la empresa, de cómo está distribuida, cuáles son las áreas, y con base a la técnica de observación, reconocer los procesos, áreas y problemas principales en la línea de producción y cómo es el área donde se aplica el proyecto.

6.6.1 Metodología DMAIC: Primera etapa (Definir)

En la primera etapa se logró el objetivo de conocer el proceso de producción de la empresa, para identificar las mejores de la misma, mediante a las entrevistas aplicadas con una duración de entre los 50 minutos, se realizó una entrevista utilizando una guía de preguntas abiertas diseñada para obtener información integral sobre las actividades, roles, responsabilidades, documentación generada, software utilizado, interacciones entre áreas, problemas y oportunidades de mejora, en este caso para el departamento de calidad con la Ing. Marla Arisbeth Verdugo, así mismo como al departamento de producción con el Lic. Jesús Iván Peña y con el departamento de planeación, así como con los supervisores de las áreas de corte y de ensamble con el Ing. José Domínguez. Véase en figura 2.

ENTREVISTA

Nombre: _____

Área: _____

Tiempo en empresa: _____

1. ¿Cuáles son los principales materiales o piezas que suelen presentar problemas de abastecimiento en la fábrica?
2. ¿Desde cuándo se ha identificado esta problemática y qué impacto ha tenido en la producción?
3. ¿Cómo afecta la falta de abastecimiento a los plazos de entrega y satisfacción del cliente?
4. ¿Cuáles son las estrategias actuales para mitigar los problemas de abastecimiento en la fábrica?
5. ¿Cómo afecta la falta de materiales a la planificación de la producción y a la eficiencia operativa?
6. ¿Cómo se alinea la estrategia de abastecimiento con los objetivos de calidad total de la empresa?
7. ¿Se han incrementado los reprocesos o desperdicios debido a la falta de abastecimiento?
8. ¿Qué herramientas tecnológicas se están utilizando para prever y mitigar los problemas de abastecimiento en la producción?
9. ¿Cómo afecta la escasez de materiales al cumplimiento de los estándares de calidad exigidos por la empresa?

Figura 2 Entrevista aplicada

A partir de la información recopilada a través de las entrevistas, se identificaron diversos problemas relacionados con el abastecimiento de materiales para la fabricación de muebles, así como las principales causas que lo generan. Entre los hallazgos más relevantes, se detectó la falta de una adecuada coordinación entre las diferentes líneas de producción, lo que impide determinar con precisión las cantidades necesarias para cada partida.

Como consecuencia de esta descoordinación, cuando una línea de producción carece de ciertas piezas, estas terminan convirtiéndose en merma, ya que no se cuenta con los elementos necesarios para completar los muebles. Esta situación genera un impacto negativo en la capacidad de abastecimiento, afectando directamente la satisfacción de la demanda y la eficiencia operativa del proceso de producción así que dentro de los problemas encontrados se observó que el área de fabricación no cuenta con un plan de producción estipulado, se realizan las ordenes de fabricación a criterio de los operarios, teniendo como resultado retrasos por órdenes faltantes a la hora de ensamblar los tiempos de las maquinarias, por otro lado, encontramos desperdicios como reprocesos y tiempo por errores humanos dentro del área de diseño provocados por la ineficiente comunicación entre áreas y la intervención humana dentro del proceso.

Lo cual esto le da una importancia muy significativa ya que esto define lo que se buscara en el proyecto, siendo así impactando de manera muy específica para atacar el problema y buscar dicha solución a ello, uno de los objetivos es capacitar al personal involucrado en la gestión de abastecimiento para así darle el seguimiento adecuado en cada área, así como también otro de los objetivos es establecer indicadores de desempeño en la reducción de la merma la cual es ocasionada por falta de buen manejo del material y coordinación entre áreas para llevar un seguimiento adecuado, así como otro objetivo es disminuir el tiempo de retrabajo en el proceso , ya que este es una causa que afecta a la empresa ya que genera un costo mayor que sacar las piezas desde toda la partida inicial llevando a la par el proceso , para que llegue todo el bulto completo sin generar retrabajo.

6.6.2 Metodología DMAIC: Segunda etapa (Medir)

Con el propósito de identificar de manera efectiva las causas recurrentes de la falta de piezas, así como los factores que generan retrabajo, se tomó la decisión de implementar un formato de control entre las distintas áreas involucradas. Esta iniciativa

busca mejorar la coordinación interdepartamental, permitiendo un seguimiento más preciso de los procesos y facilitando la detección oportuna de problemas. Al establecer este mecanismo de control, se espera optimizar la comunicación, reducir incidencias y promover una gestión más eficiente de los recursos, contribuyendo así a una mejora continua en la operatividad de la empresa. Se utilizará un método de control siendo así un formato de control en las áreas de producción, así como utilizando las cantidades de piezas que se utilizan para las partidas de muebles, los bultos como deben de ser apilados, así como piezas extras en cuestiones de errores y no fuera interrumpida la partida o incumplimiento de las piezas en la terminación de la partida de muebles.

Con el fin de mejorar esta parte con reducción significativa, aumentar la calidad en los muebles para los clientes finales, así como evitar los tiempos de retrabajo.

Se generó dicho formato para la recopilación de datos en distintas áreas de la empresa, desempeñando un papel clave en el monitoreo de las piezas y sus comportamientos. Esto permitió un análisis detallado de los factores involucrados, facilitando la identificación de patrones y tendencias relevantes dentro de cada área evaluada.

Gracias a este enfoque sistemático, se logró recabar los datos necesarios para entender con precisión las causas subyacentes, lo que permitió diseñar estrategias efectivas para abordar y solucionar los problemas detectados. El uso de este formato garantizó una gestión eficiente de la información, asegurando un seguimiento continuo y una toma de decisiones basada en hechos concretos, *véase en la tabla 1.*

Tabla 1 Formato de recolección de datos

Máximo	CANT. PIEZA			Máx	pieza	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14														ultimo	EXTRE	Pedacera (P)
	1	Fondo	300	375	188	187													0			
	1	Cubierta	300	375	188	187													8			
	1	Costado derecho	375	375	375														4			
	1	Costado izquierdo	375	375	375														4			
	1	Cajón	750	375	375														8			
	1	Entrepaño	375	375	375														0			
	2	Costados cajón	1500	750	750														8			
	1	Tfte	750	375	375														0			
	2	Pata der	1250	750	750														0			
	0.25	Pata der tiras	500	94	94														0			
	2	Pata izq	1250	750	750														0			
	0.25	Pata izq tiras	500	94	94														0			
	1	Respaldo	500	375	375														0			
	1	Fondo de cajón	750	375	375														0			

Mantener un registro detallado y preciso de las piezas procesadas en cada etapa de la producción es fundamental para el control efectivo de la cadena de suministro. Esto implica llevar un seguimiento minucioso de las cantidades de piezas que se procesan en cada paso, comenzando con el corte, pasando por el canto, el maquilado, la cefla, el armado y finalmente el ensamblaje.

Mediante este control exhaustivo, se puede garantizar que no haya pérdidas o desviaciones en la cantidad de piezas a lo largo del proceso de fabricación. Esto permite tener una visión clara de la producción, identificar posibles cuellos de botella o ineficiencias, y tomar decisiones informadas para mejorar la eficiencia y la productividad. Además, contar con un registro detallado de las piezas procesadas en cada etapa facilita la trazabilidad del producto final, lo que es crucial para garantizar la calidad y cumplir con los requisitos normativos. De esta manera, se puede realizar un seguimiento preciso de cada componente, asegurando que el producto final cumpla con los estándares establecidos.

Así que en este procedimiento se anotaron las pérdidas de las piezas que hubo en cada área, así observando las principales razones por las que éstas se pierden o dañan y esto afecta a que no llegue el bulto completo a la última área de producción, lo cual a base de esto se genera un retrabajo lo cual resulta más costoso para la empresa.

Posteriormente, en reuniones de trabajo con el área de producción, se asignó un tiempo estimado a cada orden de fabricación con base en datos históricos previos y la

amplia experiencia práctica del personal operativo. De esta manera, se conformó un completo listado de tiempos estándar para cada orden de fabricación, sin necesidad de realizar un extenso muestreo en planta que podría alterar las operaciones. Esta información es utilizada como punto de referencia para realizar comparaciones con los tiempos reales que se capturarían. Los resultados se recopilaron en una tabla de Excel que vinculaba cada orden de fabricación con sus cantidades de piezas.

6.6.3 Metodología DMAIC: Tercera etapa (Analizar)

Se llevó a cabo un análisis detallado de distintos procesos mediante un estudio de campo, con el objetivo de identificar la integridad de los bultos que contienen las piezas de los muebles. A través de este procedimiento, se lograron detectar las principales causas que afectan la operación. Para ello, se realizó un conteo minucioso de cada componente, verificando que los conjuntos estuvieran completos. En los casos en los que se identificaron piezas faltantes o con problemas de calidad, se procedió a investigar la causa raíz de dichas irregularidades, determinando en qué etapa del proceso o en qué área específica se produjo la disminución en la calidad o la pérdida de piezas. Este enfoque permitió establecer estrategias para corregir y prevenir futuras incidencias, optimizando así la eficiencia y calidad en la producción.

Se llevarán a cabo exhaustivas pruebas para evaluar la herramienta seleccionada y determinar cualquier problema o deficiencia que pueda presentar. Estos análisis minuciosos nos permitirán identificar los posibles errores o áreas de mejora de la herramienta. Una vez finalizada esta etapa de evaluación, procederemos a realizar las modificaciones y ajustes necesarios para optimizar el desempeño y funcionalidad de la herramienta.

El objetivo es asegurarnos de que la herramienta cumpla con los requisitos y expectativas establecidos, brindando un rendimiento óptimo y libre de problemas. Invertiremos el tiempo y los recursos necesarios para pulir y perfeccionar la

herramienta, con el fin de que pueda ser utilizada de manera eficiente y confiable. Solo después de este minucioso proceso de pruebas y mejoras, podremos estar seguros de que la herramienta seleccionada es la adecuada y está lista para ser implementada.

Es importante identificar los puntos débiles en la cadena de suministro, desde la adquisición de materias primas hasta el ensamble, para poder implementar soluciones efectivas.

Algunos de los factores que pueden afectar la integridad y calidad de una partida de muebles incluyen:

1. Problemas en el abastecimiento de materiales: Retrasos en la entrega de madera, u otros componentes esenciales pueden generar cuellos de botella en la producción.
2. Defectos en el proceso de fabricación: Fallas en el ensamblaje, acabados deficientes o daños durante la manipulación pueden derivar en muebles incompletos o de baja calidad.
3. Coordinación ineficiente: Problemas de programación o la falta de comunicación entre las diferentes áreas.

El formato de control fue aplicado durante 2 meses para analizar dicho comportamiento llevando un registro en tiempo real siendo implementado en cada área de producción y llevando a cabo un proceso de seguimiento continuo así como buscando la mejora añadiendo piezas extras basándonos a un porcentaje con las piezas que se necesitan para una partida con las piezas faltantes, llevando un análisis de las mermas, véase en *figura 3 y 4*.

REGISTRO DE MERMA POR PARTIDA			
MUEBLE	FECHA	CANTIDADES DE PIEZAS	FIRMA DE SUPERVISOR

Figura 3 Formato de registro de merma

FORMATO DE PIEZAS FALTANTES			
ÁREA:			
NOMBRE:			
FECHA:			
MUEBLE:			
CANT	PIEZAS	IZQ	DER

Figura 4 Formato de registro de piezas faltantes

Se llevó a cabo un control exhaustivo de las mermas y de las piezas faltantes con el propósito de analizar los datos recopilados en el formato de control. Para ello, se evaluaron distintas partidas de muebles y se determinó un porcentaje de piezas adicionales, permitiendo establecer un número ideal de refacciones en caso de que algunas sufrieran daños durante los procesos de fabricación.

Esta estrategia permitió mantener un monitoreo constante y un análisis detallado de los daños más recurrentes, lo que facilitó la implementación de medidas correctivas y preventivas. Además, este control resultó altamente beneficioso para la empresa, ya que la reposición de una pieza dentro de la línea de producción representa un costo un 60% menor en comparación con solicitarla al final de todos los procesos, donde se le denomina "pieza pendiente". De esta manera, se optimizó el uso de materiales, se redujeron costos y se mejoró la eficiencia en la producción.

Esta estrategia permitió mantener un monitoreo constante y un análisis detallado de los daños más recurrentes, lo que facilitó la implementación de medidas correctivas y preventivas. Además, este control resultó altamente beneficioso para la empresa, ya que la reposición de una pieza dentro de la línea de producción representa un costo un 60% menor en comparación con solicitarla al final de todos los procesos, donde se le denomina "pieza pendiente". De esta manera, se optimizó el uso de materiales, se redujeron costos y se mejoró la eficiencia en la producción.

6.6.4 Metodología DMAIC Cuarta etapa (Mejorar)

Con el objetivo de "Desarrollar un programa de capacitación para el personal involucrado en la gestión de abastecimiento", se llevó a cabo una estrategia de formación en colaboración con los auditores de calidad. Esta iniciativa tuvo como propósito mejorar los criterios de calidad, reforzando el conocimiento del personal sobre la importancia de ejecutar correctamente los procesos desde la primera pasada, evitando así reprocesos y optimizando la eficiencia operativa.

Además, dentro de la capacitación, se hizo hincapié en las mejores prácticas para el manejo adecuado de las piezas en las distintas áreas de producción, garantizando que su transporte y manipulación se realicen de manera óptima para reducir el riesgo de daños. A través de estas acciones, se buscó fortalecer la cultura de calidad dentro de

la empresa, minimizando errores y promoviendo una gestión más eficiente en el abastecimiento de materiales.

Explorar diferentes herramientas disponibles para realizar el conteo de piezas, evaluando sus características, funcionalidades y capacidades. En el marco del proyecto, se llevará a cabo una exhaustiva exploración de diversas herramientas disponibles para realizar el conteo de piezas, con el objetivo de identificar y seleccionar la herramienta más adecuada que permita procesar y analizar los datos requeridos de manera eficiente. Esta actividad es crucial para garantizar que la solución seleccionada cumpla con las necesidades específicas del proyecto, optimizando tanto la precisión de los resultados como la eficiencia del flujo de trabajo.

Durante el proceso de exploración, se tendrán en cuenta varios aspectos clave que determinarán la viabilidad de cada herramienta en función de los requisitos del proyecto. Entre estos aspectos se incluyen:

Precisión: Es fundamental que la herramienta seleccionada ofrezca una alta precisión en el conteo de piezas, ya que cualquier error en este aspecto podría comprometer la calidad de los resultados y afectar la toma de decisiones posteriores. La herramienta debe ser capaz de realizar el conteo sin margen de error significativo, incluso en escenarios de alta demanda o en condiciones no ideales.

Facilidad de Uso: La herramienta debe ser intuitiva y fácil de usar, de modo que los operadores puedan implementarla y trabajar con ella sin necesidad de una curva de aprendizaje extensa. Esto permitirá que el personal pueda utilizarla de manera eficaz sin generar tiempos de inactividad innecesarios o errores derivados de la falta de familiaridad con el sistema.

Compatibilidad con los Formatos de Datos: La herramienta debe ser compatible con los formatos de datos que la empresa utiliza en su sistema de gestión y producción. Esto garantizará una integración fluida y permitirá importar o exportar los datos de manera eficiente para su posterior análisis o procesamiento.

Se propuso la mejora continua en la implementación del formato de control, con el objetivo de mantener el orden y la eficiencia en los procesos. Además, se sugirió la implementación de un programa de capacitación continua para asegurar que el sistema se mantenga actualizado y en funcionamiento óptimo. De igual manera, se recomendó un enfoque basado en el análisis de las piezas faltantes y las mermas, con la intención de mejorar los porcentajes relacionados. También se destacó la importancia de seguir utilizando los formatos establecidos, ya que estos permiten identificar problemas de manera rápida y eficiente, lo que facilita la toma de decisiones oportunas y la optimización de los recursos, véase en figura 5.

PIEZAS	Pieza ideal	%	Pieza ideal	%	Pieza ideal	%
Cajon	35	4.67	0	0	0	0
Cielo	23	3.07	1	0.2	8	1.6
Costado de cajón der	0	0.00	39	7.8	0	0
Costado de cajón der tiras	0	0.00	3	0.6	0	0
Costado de cajón izq	0	0.00	39	7.8	0	0
Costado de cajón izq tiras	0	0.00	3	0.6	0	0
Costado derecho	8	1.07	7	1.4	3	0.6
Costado izquierdo	15	2.00	12	2.4	4	0.8
División	0	0.00	0	0	0	0
División chica	39	5.20	0	0	0	0
División chica tiras	0	0.00	0	0	0	0
División frente de cajón	0	0.00	0	0	0	0
División frente de cajón tiras	0	0.00	0	0	0	0
Division Gde der	23	3.07	0	0	0	0
Division Gde izq	7	0.93	0	0	0	0
Division grande	0	0.00	7	1.4	0	0
Entrepañio fijo	0	0.00	0	0	0	0
Entrepañio	23	3.07	0	0	0	0
Entrepañio chico	0	0.00	0	0	11	2.2
Entrepañio chico tiras	0	0.00	0	0	1	0.2
Entrepañio Fijo en Tiras	0	0.00	0	0	0	0
Entrepañio grande	0	0.00	0	0	8	1.6
Entrepañio medio	0	0.00	0	0	0	0
Falda atrás	0	0.00	0	0	7	1.4
Falda cielo	38	5.07	17	3.4	0	0
Falda frente	15	2.00	10	2	10	2
Fondo	23	3.07	0	0	0	0
Fondo de cajón	0	0.00	0	0	0	0
Frente de cajón	0	0.00	38	7.6	0	0
Maquete respaldo	0	0.00	0	0	0	0
Maquete Refuerzo Medio	0	0.00	0	0	0	0
Maquete Refuerzo Superior	0	0.00	0	0	0	0
Maquete Vertical	0	0.00	0	0	10	2
Puerta	76	10.13	0	0	20	4
Puerta Derecha	0	0.00	4	0.8	0	0
Puerta gde der	0	0.00	10	2	0	0
Puerta gde izq	0	0.00	23	4.6	0	0
Puerta izq	0	0.00	10	2	14	2.8

Figura 5 Porcentajes de mejoras

Se planteó la mejora de los porcentajes, considerando la necesidad de las piezas y basándose en las piezas faltantes, con el objetivo de lograr un resultado favorable en el proceso de producción. Esta estrategia busca evitar la falta de piezas pendientes,

garantizando que todos los componentes necesarios estén disponibles para el ensamblaje de los muebles. De esta manera, se asegura que el proceso de ensamblaje se realice sin interrupciones, optimizando tiempos y recursos, y minimizando los posibles retrasos en la producción.

6.6.5 Metodología DMAIC Quinta Etapa (Controlar)

Con el objetivo de reducir los retrabajos, se propuso la implementación de los formatos de control, acompañada de una capacitación adecuada sobre su uso. Esta capacitación debía resaltar la importancia de los formatos y sugerir modificaciones en los porcentajes para optimizar los procesos. Además, se recomendó llevar a cabo un registro detallado de las mermas y las piezas pendientes, con el fin de asegurar que los bultos completos llegaran sin contratiempos al proceso final.

De esta manera, se estableció un control riguroso que abarcaba desde el corte hasta el ensamblaje. En caso de que alguna pieza presentara fallas, se contaba con piezas extras disponibles para reemplazar las defectuosas, garantizando así que el proceso de producción no se viera afectado por imprevistos. Este enfoque contribuyó a mantener la continuidad de la producción y a mejorar la eficiencia operativa, minimizando los tiempos de inactividad y los costos asociados a los retrabajos.

Se llevó a cabo un control exhaustivo de los registros, realizando una nueva contabilización de los bultos y observando si las mejoras en los procesos se reflejaban a partir de los ajustes implementados. Estos ajustes tuvieron un impacto positivo en la operación, ya que la herramienta de control proporcionada fue modificada de manera que facilitara su comprensión por parte de los operadores de cada área. Además, las capacitaciones brindadas jugaron un papel clave, ya que permitieron explicar claramente el propósito de los registros en el formato, lo cual favoreció una correcta aplicación de los procedimientos establecidos. Este enfoque no solo mejoró la precisión de los registros, sino que también optimizó la eficiencia de los procesos y el entendimiento por parte del personal involucrado.

VII. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Para la aplicación de la metodología DMAIC, se logró la identificación de los pasos para del proceso de producción, a través de las actividades para la aplicación de la mejora continua en el proceso de abastecimiento efectivo y mejora del First pass yield en la fabricación de muebles.

Para conocer el proceso de producción, áreas se realizó un recorrido por las instalaciones de la empresa. Respecto a lo observado en la empresa, se detectaron 6 áreas dentro de la empresa las cuales era importante saber los procesos detalladamente de cada una de ellas y saber cuál es el seguimiento de las piezas, dichas áreas fueron importantes para el proyecto para detectar las principales causas del problema.



Figura 6 Área de Corte

Esta es el área principal del proceso de producción, ya que, en ella, se lleva a cabo el corte de la materia prima, transformándola en piezas específicas que serán utilizadas en la fabricación de los muebles. El proceso comienza con la recepción y organización de los materiales, como tablonés, paneles o láminas de madera, los cuales se seleccionan en función de los planos de diseño y el plan de trabajo asignado para las partidas de muebles, *véase en la figura 6*.



Figura 7 Área de canto

En área de canto se realiza una de las etapas clave en el proceso de producción: la colocación de canto (cinta) a las piezas de los muebles que ya han sido cortadas. Este procedimiento no solo mejora la estética de los muebles al proporcionar un acabado limpio y profesional, sino que también cumple una función esencial de protección, al reforzar los bordes de las piezas contra daños, humedad y desgaste.

El proceso comienza con la selección de las piezas cortadas, las cuales se organizan según su tipo y función en el mueble. Posteriormente, se realiza una preparación de

los bordes, asegurándose de que estén libres de polvo, irregularidades o imperfecciones que puedan afectar la adhesión del canto, véase en la figura 7.



Figura 8 Área de Maquila

En área de maquila, se realiza un paso fundamental en la fabricación de muebles: la perforación o realización de barrenos en las piezas cortadas. Este proceso es esencial para preparar las piezas para el ensamblaje, ya que los barrenos permiten la colocación precisa de elementos de fijación como tornillos, pernos, espigas o herrajes.

El procedimiento comienza con la revisión de los planos técnicos del mueble, donde se especifican la ubicación, el tamaño y la profundidad exacta de los barrenos necesarios para cada componente. Con esta información, las piezas son organizadas y preparadas para garantizar que el trabajo se realice de manera eficiente y precisa, véase en la figura 8.



Figura 9 Área de cefla

En esta área de cefla, donde se lleva a cabo el proceso de pintura y acabado superficial de las piezas del mueble, una etapa esencial para realzar la apariencia, proteger el material y garantizar la durabilidad del producto final. Este paso no solo aporta un acabado estético, sino que también proporciona protección contra factores como la *humedad, rayones y el desgaste diario, véase en la figura 9.*



Figura 10 Área de armado

En esta área se lleva a cabo el proceso de armado de los muebles, en el que se arman ciertas partes específicas después de haber pasado por las etapas previas de corte, perforación, colocación de canto y pintado. Este paso es fundamental para garantizar la estructura y funcionalidad del mueble antes de proceder al ensamblaje final, véase en *figura 10*.



Figura 11 Área de ensamble

El área de ensamble es una de las etapas más importantes del proceso de producción, ya que aquí se lleva a cabo el ensamblaje final del mueble, uniendo todas las piezas que fueron trabajadas en las etapas previas. Este proceso marca el cierre de la fabricación, asegurando que cada mueble esté completamente armado, funcional y listo para su uso o distribución, *véase en figura 11*.

7.1 Resultados-DMAIC Primera etapa (Definir)

Cada trabajador dentro del área de producción tiene un conjunto específico de actividades que debe cumplir para garantizar que su labor se ejecute de manera correcta y eficiente. Estas actividades son fundamentales para asegurar que el flujo de trabajo sea continuo, sin interrupciones ni errores. La correcta ejecución de estas tareas, basadas en las observaciones y anotaciones realizadas día a día, es esencial para mantener un proceso de producción ordenado y productivo.

El control de seguimiento entre las áreas es clave para la optimización del proceso productivo. Cada trabajador en el área de producción está familiarizado con el formato asignado para este control, el cual es utilizado para registrar y seguir el progreso de las tareas y la calidad de cada paso realizado. Este formato facilita la comunicación entre áreas y permite identificar rápidamente cualquier desviación o error en el proceso.

Uno de los grandes beneficios de este sistema de control es que los auditores tienen la capacidad de hacer un seguimiento detallado de los errores identificados en cada área, lo que permite que estos no afecten el resultado final del mueble o el producto. Si un error se detecta a tiempo, se puede corregir antes de que llegue al ensamblaje o a la etapa final de producción, evitando retrabajos y mejorando la calidad del producto final.

A lo largo del proceso de producción, se realizó un análisis detallado del procedimiento de una partida, registrando el comportamiento de las piezas a medida que pasaban por cada área. Esto incluyó el registro de piezas sobrantes, piezas faltantes y aquellas pendientes de finalizar, lo que permite tener un control exacto de las piezas en todo momento. Este seguimiento minucioso es crucial, ya que ayuda a identificar los motivos de cualquier retraso o problema, como una partida incompleta que no llega al final con todas las piezas necesarias.

Este enfoque detallado no solo asegura que las partidas se entreguen completas y a tiempo, sino que también permite un ajuste continuo de los procesos y una mejora constante en la eficiencia y calidad de la producción. La capacidad de tener un control claro y preciso facilita la gestión de las actividades diarias y mejora la respuesta a cualquier inconveniente que surja en el camino.

Tabla 2 Recopilación de datos de ropero

Ropero Valencia													
	Formato	Corte	Maquila	Canto	Ceña	Armado	Requeridos	Piezas extras	Faltaron	Pendientes	Sobran	Pz. Extra estimado	M sin pensar
1	Costado Derecho	750	750	749	749	744	8	8				31	23
1	Costado izquierdo	750	750	745	448	737	8	8		8			
1	Cielo	750	750	740	738					23		46	
1	Fondo	750	751	750	750	750						23	
1	Entrepasño	750	750	750	750	750						23	
1	Division Gde der	750	750	740	740	728	727			29		52	
1	Division Gde izq	750	750	748		748	747			7		30	
2	Division Chica	1500	1500	1495		1490				16		62	
2	Enetrepasño fijo	750	750	750	750	750	750					23	
2	Entrepasño chico	1500	750	750	750							46	
3	Entrepasño Fijo en Tiras	300	300	300		300						9.2	
3	Puerta	3750	3750	3740	3740	3734	3730	76	46			161	
3	Cajón	4500				4500	4500					138	
3	Frente de cajón	4500	4500	4500	4500							138	
3	Costado de cajón der	4500	4500	4500								138	
3	Costado de cajón en tiras	2250	2250		2250	2250						69	
3	Costado de cajón izq	4500	4500	4500								138	
3	Tite	750	4500			4500						138	
3	Falda Frente	750	770	765	765	760	15	20				43	
1	Falda atrás	750	750	750	750							23	
1	Falda cielo	750	750	750		750	15	0	15			23	
1	Refuerzo de fondo	3000	3000					0				92	
1	Refuerzo de cielo	750	750					0				23	
3	Fondo de cajón	4500	4500					0				138	
3	Maguente respaldo	2250	2250					0		0	0	69	
3	Fajilla	1500	1500					0				46	
1	Respaldo inferior	750	750					0				23	
1	Respaldo superior	750	750							5		28	

Se analizaron distintas partidas de roperos, recopilando datos por cada proceso de producción para observar las principales causas de los bultos incompletos. Como se ve en la tabla 2, 3, 4, 5 y 6.

Tabla 3 Recopilación de datos de alacenas

Alacena Toscana													
Piezas	Formato	Corte	Canto	Maquilla	Ceña	Armado	Requeridos	Piezas extras	Faltaron agg	Pendientes	Sobran	Pz. Extras estimadas	M Sin pensar
Cubierta	625	625		621		620	13		13	7			21
Costado derecho	625	632	629	629	625	625	7	7		10			
Costado izquierdo	625	629	628	629	626	625	7	4	3	10			
Puerta superior der	1250	1275	1275	1275	1260	1260	25	25		29			
Puerta superior izq	1250	1250	1250	1250	1245	1245	25		25	29			
Puerta inferior der	625	638	638	638	638	638	13	13		5			
Puerta inferior izq	625	625	625	625	625	625	13		13	23			
Puerta grande der	625	625	625	620	620	620	13		13	29			
Puerta grande izq	1250	1250	1250	1243	1247	1247	25		25	12			
División inferior	625	625		623	620	620				17			
Cost. cajón	1250	1250		1250									
Cost. Cajón tiras	250	250			250		35		35				
División superior	625	625		620		620				14			
Cielo	625	625		624		624				21			
Entrepaso "A"	625	625		625									
Fondo	625	625		625									
Cajón	625	648		648			13	23		12			
Entrepaso "B"	625	625								27			
Entrepaso "C"	1250	1250											
Repizas	2500	2500											
Repizas tiras	313	313											
cost repizas der	1250	1250								60			
cost repizas izq	1250	1250								35			
cost repizas tiras	167	167											
Falda frente	625	638					13	13					
Entrepaso móvil	625	625											
Trasfrente	625	625											
Refuerzo de fondo	1875	1875											
Fondo de cajon	625	625								15			
Respaldo superior	625	625								30			
Respaldo derecho	625	625											
Respaldo inferior izq	625	625								27			
Falda atrás	625	625											
Ref. entrepaso	625	625											

Tabla 4 Recopilación de datos de cómodas

Comoda Habana													
Pieza	Formato	Corte	Canto	Maquila	Ceña	Armado	Requeridas	Piezas extras	Faltaron agg	Pendientes	Sobrante	Pz. Extras estimadas	M Sin prensar
Cubierta	625	631	627	629	626		7	6	1	10			20
Costado derechos	625	628	628	628	609		7	3	4	20			
Costado izquierdos	625	628	625	625	625		7	3	4				
División	625	626	625	625	622			1		6			
Fondo	625	625	625	625						10			
Falda frente	625	633		628	625		13	8	5	5			
Falda atrás	625	625		625						5			
Frente de cajón	1875	1947	1935	1940	1940								
Costados de cajón	3750	3750					38		38				
Costados de cajón tiras	938	938	938		938		10		10				
Trasfrente	1875	1875			1875								
Puerta grande	625	625	625	622	620		13		13	10			
Puerta chica der	625	628	628	622	620		13	3	10	12			
Puerta chica izq	625	629	629	629	625		13	4	9	12			
Entrepañ grande	625	640	635	635	630			5					
Entrepañ mediano	625	630	628	628	628			2					
Entrepañ chico	625	625	625	625	625								
Fondo de cajon	1875	1875											
Respaldo	625	625								30			
Refuerzo de fondo	1875	1875		1875									
Manguete puerta	625	625											

Tabla 5 Recopilación de datos en Mesas

Mesa Tv Altez Tabaco													
Pieza	Formato	Corte	Canto	Maquila	Ceña	Armado	Requeridas	Piezas extras	Faltaron agg	Pendientes	Sobrante	Pz. Extras estimadas	M Sin prensar
Costado der	125	127	126	126	126	126	2	2					5
Costado izq	125	127	125	126	125	125	2	2					
Fondo	125	126	126	125	125	125							
Cubierta	125	125	125	123	123	123	3		3	5			
División	125	125	125	125	125	125							
Entrepañ	125	126	125	125	125	125							
Puerta	125	130	130	130	130	127	3		3				
Frente cjin	125	128	128	128	127	124		3		5			
División cjin tira	25	32	32		32	32							
División cjin	125	130		130		130							
Costado cjin tira	25	25	25		25	25	1		1				
Costado cjin	125	125		125		123	2		2	10			
Trasfrente	125	131		130	125	125		6					
Falda frente tira	25	25	25			25	1		1				
Falda frente	125	125		125		125	3		3				
Falda atrás tira	21	21	21			21							
Falda atrás	125	125		125		125							
Falda lateral	250	264		262		250		14					
Fondo de cjin	125	125			125	124				5			
Respaldo	250	250		250	250	250							
Refuerzo de fondo	250	250		250		250							

Tabla 6 Recopilación de datos en buros

Buro- Singapur-Nogal													
Pieza	Formato	Corte	Canto	Maquila	Ceña	Armado	Requeridas	Piezas extras	Faltaron agg	Pendientes	Sobranante	Pz. Extras estimadas	M Sin pensar
Fondo	375	391	391	319	391	378		16					25
Cubierta	375	380	380	378	378		8	5	3	15			
Costado derecho	375	375	375	375	375	375	4		4	8			
Costado izquierdo	375	375	375	375	375	375	4		4				
Cajón	375	411	411	411	411	376	8	36					
Entrepañó	375	377	377	377	375			2					
Costados cajón	750	767	767	767			8	17					
Tite	375	375			375					10			
Pata der	750	756		756				6		30			
Pata der tiras	94	108	108		108			14					
Pata izq	750	756		756				6		30			
Pata izq tiras	94	108	108		108			14					
Respaldo	375	375	375										
Fondo de cajón	375	375											
Aumentos	750	755		755		755							

7.2 Resultados-DMAIC Segunda y tercera etapa (Medir y Analizar)

Se diseñó una herramienta específica para el conteo de piezas que tiene como objetivo llevar un control detallado en cada área de producción. Esta herramienta fue clave para registrar las piezas que se utilizaron en las distintas partidas, permitiendo así un seguimiento preciso del flujo de trabajo a través de las diversas etapas del proceso productivo. Su implementación ha sido fundamental para mejorar la organización y la eficiencia de la fábrica, ya que facilita la recolección de datos de manera sistemática y estandarizada.

Funcionamiento de la herramienta:

La herramienta de conteo se utiliza en cada una de las áreas de producción:

Área de corte:

En esta fase, la herramienta ayuda a registrar cuántas piezas se han cortado, asegurando que las dimensiones y cantidades sean las correctas según los planos de producción. Esto permite detectar cualquier diferencia entre las piezas previstas y las realmente producidas.

Área de canto:

Aquí, se utiliza para controlar cuántas piezas se han sometido al proceso de aplicación de canto, garantizando que todas las piezas que necesitan este acabado lo reciban de manera adecuada y a tiempo.

Área de maquila:

En la maquila, donde se realizan procesos de perforado, mecanizado o cualquier otro trabajo específico, el conteo de piezas permite verificar que todas las operaciones necesarias se han completado antes de pasar a la siguiente fase.

Área de cefla:

Durante el proceso de pintura y acabado, la herramienta ayuda a registrar las piezas que han sido tratadas con los diferentes acabados, asegurando que no se pierdan piezas en este importante paso y que todas estén debidamente protegidas y estéticamente finalizadas.

Área de armado:

En esta etapa, se lleva un control de las piezas que se han ensamblado, lo que facilita detectar si alguna pieza está pendiente o si el proceso de ensamblaje ha tenido alguna incidencia.

Área de ensamble:

En el ensamble final, la herramienta asegura que todas las piezas necesarias para completar el mueble estén presentes y que el ensamblaje se realice con todas las partes requeridas, evitando cualquier error que pueda afectar la calidad del producto final.

Tabla 7 Herramienta en área de corte

CORTE			Familia:	Buro	Mueble:	Buro_Singapur_Nogal	Cant:		Piezas extras en el	% DE PZA EXTRE	Area Verde.	Tapas (T) Sobrante (S) Pedacera (P)										
PRODF-13-21			REV-A	Cantidad x pieza	DESGLASIMIENTO DE BULTOS													375	ultimo			
Máximo	CANT.	PIEZA	Máx	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14					
	1	Fondo	300	375	188	187												0				
	1	Cubierta	300	375	188	187												8				
	1	Costado derecho	375	375	375													4				
	1	Costado izquierdo	375	375	375													4				
	1	Cajón	750	375	375													8				
	1	Entrepaño	375	375	375													0				
	2	Costados cajón	1500	750	750													8				
	1	Tfte	750	375	375													0				
	2	Pata der	1250	750	750													0				
	0.25	Pata der tiras	500	94	94													0				
	2	Pata izq	1250	750	750													0				
	0.25	Pata izq tiras	500	94	94													0				
	1	Respaldo	500	375	375													0				
	1	Fondo de cajón	750	375	375													0				

Tabla 8 Herramienta en área de canto

CANTO					Familia:	Buro	Mueble:	Buro_Singapur_Nogal	Cant:	375	Piezas extras en el	% DE PZA EXTRE	Area Verde.	Tapas (T) Sobrante(S) Pedacera (P)					
PRODF-13-21			REV-A	Cantidad	DESGLASAMIENTO DE BULTOS														
Máximo	CANT.	PIEZA	Pasadas	Máx	x pieza	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14
	1	Fondo	2	300	375	188	187												0
	1	Fondo	1	300	375	188	187												0
	1	Cubierta	2	300	375	188	187												8
	1	Cubierta	1	300	375	188	187												8
	1	Costado derechos	1	375	375	375													4
	1	Costado izquierdos	1	375	375	375													4
	1	Cajón	2	750	375	375													8
	1	Cajón	1	750	375	375													8
	1	Entrepaño	1	375	375	375													0
	2	Costados cajón	1	1500	750	750													8
	0.25	Pata der tiras	1	500	94	94													0
	0.25	Pata izo tiras	1	500	94	94													0

Tabla 9 Herramienta área de maquila

MAQUILA					Familia:	Buro	Mueble:	Buro_Singapur_Nogal														Cant:	375	Piezas extras en el	% DE PZA EXTRE	Area Verde.	Tapas (T) Sobrante(S) Pedacera (P)
PRODF-13-21					REV-A	Cantidad	DESGLASAMIENTO DE BULTOS																				
Máximo	CANT.	PIEZA	Barreno para:	Máx	x pieza	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14								
	1	Fondo	Costados	300	375	188	187													0							
	1	Fondo	Patas	300	375	188	187													0							
	1	Cubierta	Completo	300	375	188	187													8							
	1	Costado derecho	Completo	375	375	375														4							
	1	Costado izquierdo	Completo	375	375	375														4							
	1	Cajón	Completo	750	375	375														8							
	1	Entrepauños	Completo	375	375	375														0							
	2	Costados de cajón	Completo	####	750	750														8							
	2	Pata der	Fdo y pta	####	750	750														0							
	2	Pata der	Pata	####	750	750														0							
	2	Pata izq	Fdo y pta	####	750	750														0							
	2	Pata izq	Pata	####	750	750														0							

Tabla 10 Herramienta área de armado

ARMADO			Familia:	Buro			Mueble:	Buro_Singapur_Nogal										Cant:	375	Piezas extras en el	% DE PZA EXTRE	Area Verde.	Tapas (T) Sobrante(S) Pedacera (P)	
PRODF-13-21			REV-A	Cantidad	DESGLASAMIENTO DE BULTOS																			
Máximo	CANT.	PIEZA	Máx	x pieza	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14						
	1	Fondo	300	375	188	187													0					
	1	Cubierta	300	375	188	187													8					
	0.5	Costado derecho	50	188	47	47	47	47											2					
	0.5	Costado derecho	50	188	47	47	47	47											2					
	0.5	Costado izquierdo	50	188	47	47	47	47											2					
	0.5	Costado izquierdo	50	188	47	47	47	47											2					
	0.2	Cajón	60	75	38	37													2					
	0.2	Cajón	60	75	38	37													2					
	0.2	Cajón	60	75	38	37													2					
	0.2	Cajón	60	75	38	37													2					
	0.2	Cajón	60	75	38	37													2					
	1	Entrepaña	375	375	375														0					
	2	Pata der	200	750	188	188	188	186											0					
	2	Pata izq	200	750	188	188	188	186											0					

Tabla 11 Herramienta área de cefla

CEFLA			Familia:	Buro			Mueble: Buro_Singapur_Nogal								Cant:	375	Piezas extras en el	% DE PZA EXTRE	Area Verde.	Tapas (T) Sobrante (S) Pedacera (P)
PRODF-13-21			Cantidad	DESGLASAMIENTO DE BULTOS																
Máximo	CANT.	PIEZA	Acabado	x pieza	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14		
	1	Costado derecho	D	375	375													4		
	1	Costado derecho	I	375	375													4		
	1	Costado izquierdo	D	375	375													4		
	1	Costado izquierdo	I	375	375													4		
	1	Cajón	D	375	375													8		
	1	Entrepaño	I	375	375													0		
	0.4	Costados cajón tiras	I	150	150													2		
	0.4	Costados cajón tiras	I	150	150													2		
	1	Tfte	I	375	375													0		
	0.5	Patas tiras	D	188	188													0		
	0.5	Patas tiras	I	188	188													0		

Tabla 12 Herramienta área de ensamble

	ENSAMBLE			Familia:	Buro				Mueble:				Buro_Singapur_Nogal				Cant:	375	Piezas extras en el	% DE PZA EXTRE	Area Verde.	Tapas (T) Sobrante (S) Pedacera (P		
	PRODF-13-21		REV-A	Cantidad	DESGLASAMIENTO DE BULTOS																			
Máximo	CANT.	PIEZA	Máx	x pieza	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14						
	1	Fondo	300	375	188	187													0					
	1	Cubierta	300	375	188	187													8					
	0.5	Costado derecho	50	188	47	47	47	47											2					
	0.5	Costado derecho	50	188	47	47	47	47											2					
	0.5	Costado izquierdo	50	188	47	47	47	47											2					
	0.5	Costado izquierdo	50	188	47	47	47	47											2					
	0.5	Cajón	60	188	47	47	47	47											4					
	0.5	Cajón	60	188	47	47	47	47											4					
	1	Entrepaño	375	375															0					
	2	Pata der	200	750	188	188	188	186											0					
	2	Pata izq	200	750	188	188	188	186											0					
	1	Respaldo	500	375	375														0					
	1	Fondo de cajón	1250	375	375														0					

Este formato fue la herramienta para llevar el conteo de piezas por cada área de la empresa y ver el comportamiento de cada bulto de cada partida, de las cuales se contaron varias partidas para ver el comportamiento de ellos, así como de igual forma se anotaban observaciones y modificaciones que se deseaban hacer para actualizar el formato actual y encontrar el nuevo número de las piezas extras ya que ese número esta desactualizado. Como se ve en la tabla 7,8,9,10,11 y 12

Es importante llevar seguimiento de este formato adecuadamente en cada área que fue asignado, así como lo fue en corte, canto, maquila, cefla, armado y ensamble, para

ello que sirve para observar el comportamiento de la partida en cada área, así como esto lleva un seguimiento más controlado siendo así más fácil identificar perdidas de piezas y atacar la causa de esto siendo más accesible para los auditores llevar a cabo este problema en la empresa mejorando buenas prácticas, y modificaciones .

El fin del formato es llevar un control y un conteo de piezas que pasan por cada área, y saber que piezas llevan unas secuencias entre las áreas, así como también el fin de las piezas extras en este formato es la modificación que se hará constantemente viendo el comportamiento de los bultos si el porcentaje asignado seguirá permaneciendo o se cambiará para aumentarlo o disminuirlo

7.3 Resultados-DMAIC Cuarta etapa (Mejorar)

Se realizó un análisis detallado con el propósito de calcular un nuevo número estimado para las piezas faltantes y así garantizar que los bultos lleguen completos hasta el proceso final de producción. Para ello, se llevó a cabo una evaluación exhaustiva de varias partidas pertenecientes a diferentes familias de productos. Este enfoque permitió obtener datos representativos de diversas partidas, lo que incrementó la precisión del análisis y ayudó a identificar patrones y posibles causas de las inconsistencias. Con esta información, se busca optimizar el flujo de producción y minimizar la incidencia de bultos incompletos en el futuro.

El porcentaje obtenido a partir del análisis será utilizado para actualizar el número de piezas extras asignadas a cada partida de roperos. Este ajuste se basa en la cantidad de piezas faltantes identificadas durante el proceso final de producción. Al incorporar este nuevo cálculo, se espera reducir significativamente la incidencia de bultos incompletos, optimizando el uso de recursos y mejorando la eficiencia operativa. Este enfoque permitirá ajustar de manera más precisa las previsiones y garantizar una mayor consistencia en la entrega de productos completos. Véase *figura 12, 13,14,15 y 16*.

	A	B	H	K	Q	T	Z	AC	AD	AE	AF
1			m pendientes		m pendientes		m pendientes				
2			23		19		8				
3		PIEZAS	Pieza ideal	%	Pieza ideal	%	Pieza ideal	%		Promedio	
4		Cajon	35	4.67	0	0	0	0		1.56	
5		Cielo	23	3.07	1	0.2	8	1.6		1.62	
6		Costado de cajón der	0	0.00	39	7.8	0	0		2.60	
7		Costado de cajón der tiras	0	0.00	3	0.6	0	0		0.20	
8		Costado de cajón izq	0	0.00	39	7.8	0	0		2.60	
9		Costado de cajón izq tiras	0	0.00	3	0.6	0	0		0.20	
10		Costado derecho	8	1.07	7	1.4	3	0.6		1.02	
11		Costado izquierdo	15	2.00	12	2.4	4	0.8		1.73	
12		División	0	0.00	0	0	0	0		0.00	
13		División chica	39	5.20	0	0	0	0		1.73	
14		División chica tiras	0	0.00	0	0	0	0		0.00	
15		División frente de cajón	0	0.00	0	0	0	0		0.00	
16		División frente de cajón tiras	0	0.00	0	0	0	0		0.00	
17		Division Gde der	23	3.07	0	0	0	0		1.02	
18		Division Gde izq	7	0.93	0	0	0	0		0.31	
19		División grande	0	0.00	7	1.4	0	0		0.47	
20		Entrepañio fijo	0	0.00	0	0	0	0		0.00	
21		Entrepañio	23	3.07	0	0	0	0		1.02	
22		Entrepañio chico	0	0.00	0	0	11	2.2		0.73	
23		Entrepañio chico tiras	0	0.00	0	0	1	0.2		0.07	
24		Entrepañio Fijo en Tiras	0	0.00	0	0	0	0		0.00	
25		Entrepañio grande	0	0.00	0	0	8	1.6		0.53	
26		Entrepañio medio	0	0.00	0	0	0	0		0.00	
27		Falda atrás	0	0.00	0	0	7	1.4		0.47	
28		Falda cielo	38	5.07	17	3.4	0	0		2.82	
29		Falda frente	15	2.00	10	2	10	2		2.00	
30		Fondo	23	3.07	0	0	0	0		1.02	
31		Fondo de cajon	0	0.00	0	0	0	0		0.00	
32		Frente de cajón	0	0.00	38	7.6	0	0		2.53	
33		Maguete respaldo	0	0.00	0	0	0	0		0.00	
34		Manguete Refuerzo Medio	0	0.00	0	0	0	0		0.00	
35		Manguete Refuerzo Superior	0	0.00	0	0	0	0		0.00	
36		Manguete Vertical	0	0.00	0	0	10	2		0.67	

Figura 12 Nuevos porcentaje de roperos

	M pendientes		M pendientes		M pendientes		
PIEZAS	26		27		12		
	Pieza Ideal	%	Pieza Ideal	%	Pieza Ideal	%	Promedio
Cajón	25	5	35	5.6	13	2.08	4.23
Cielo	0	0	21	3.36	0	0	1.12
cost repisas der	26	5.2	30	4.8	0	0	3.33
cost repisas izq	26	5.2	30	4.8	0	0	3.33
cost repisas tiras	0	0	8.1	1.296	0	0	0.43
Costado de cajón	30	6	30	4.8	13	2.08	4.29
Costado de cajón tiras der	1	0.2	35	5.6	3	0.48	2.09
Costado Derecho	9	1.8	17	2.72	7	1.12	1.88
Costado izquierdo	25	5	17	2.72	19	3.04	3.59
Costados de cajón der	31	6.2	0	0	0	0	2.07
Costados de cajón izq	31	6.2	0	0	0	0	2.07
Costados de cajón tiras izq	1	0.2	0	0	0	0	0.07
Costados de repisas Der	5	1	0	0	0	0	0.33
Costados de repisas Izq	5	1	0	0	0	0	0.33
Costados repisas tiras	1	0.2	0	0	0	0	0.07
Cubierta	9	1.8	20	3.2	0	0	1.67
Cubierta (CNC)	0	0	0	0	16	2.56	0.85
Division	0	0	0	0	24	3.84	1.28
División inferior	0	0	17	2.72	0	0	0.91
División superior	0	0	14	2.24	0	0	0.75
Divisiones der	0	0	0	0	0	0	0.00
Divisiones izq	0	0	0	0	12	1.92	0.64
Entrepañó "A"	0	0	0	0	0	0	0.00
Entrepañó "C"	0	0	27	4.32	0	0	1.44
Entrepañó chico	15	3	0	0	0	0	1.00
Entrepañó grande	15	3	0	0	0	0	1.00
Entrepañó movil	0	0	0	0	0	0	0.00
Entrepañó "B"	0	0	27	4.32	0	0	1.44

► ... Buro Partidas de roperos **Partida de Alacena** Partida de comodas Partida de mesas Parti ...

Figura 13 Nuevo porcentaje de Alacenas

	M pendiente		M pendiente		M pendiente			
	20		20		7			
PIEZAS	Pieza Ideal	%	Pieza Ideal	%	Pieza ideal	%		Promedio
Cubierta	17	2.72	25	10	9	3.6		5.44
Cajón	0	0	15	6	28	11.2		5.73
Costado de cajón	76	12.16	15	6	13	5.2		7.79
Costado derecho	27	4.32	6	2.4	5	2		2.91
Costado izquierdo	7	1.12	7	2.8	9	3.6		2.51
Costados de cajón tiras	10	1.6	3	1.2	2.29	0.916		1.24
División	7	1.12	0	0	0	0		0.37
División cajón	0	0	0	0	0	0		0.00
División cajón tiras	0	0	0	0	0	0		0.00
Entrepañó chico	0	0	0	0	0	0		0.00
Entrepañó grande	5	0.8	0	0	0	0		0.27
Entrepañó mediano	2	0.32	0	0	0	0		0.11
Fajilla	0	0	0	0	0	0		0.00
Falda atrás	5	0.8	0	0	5	2		0.93
Falda frente	18	2.88	0	0	9	3.6		2.16
Faldas	0	0	0	0	0	0		0.00
Fondo	10	1.6	0	0	0	0		0.53
Fondo cajón	0	0	6	2.4	35	14		5.47
Frente cajón	10	1.6	12	4.8	36	14.4		6.93
Frente cajón especial	0	0	0	0	5	2		0.67
Manguete	0	0	6	2.4	28	11.2		4.53
Manguete puerta	0	0	0	0	0	0		0.00
Puerta chica der	25	4	0	0	0	0		1.33
Puerta chica izq	25	4	0	0	0	0		1.33
Puerta grande	23	3.68	0	0	0	0		1.23
Refuerzo de fondo	0	0	0	0	0	0		0.00
Respaldo	20	3.2	0	0	5	2		1.73
Tira	0	0	0	0	28	11.2		3.73

< > ... Buro Partidas de roperos Partida de Alacena **Partida de comodas** Partida de mesas

Figura 14 Nuevo porcentaje de Cómodas

	A	B	H	K	Q	I	U	V
1			M pendiente		M pendiente			
2			5		11			
3		PIEZAS	Pieza Ideal	%	Pieza Ideal	%		Promedio
4		Costados tiras	0	0	2	0.53		0.27
5		Costados	0	0	8	2.13		1.07
6		Costado cjn	7	5.6	0	0.00		2.80
7		Costado cjn tira	1	0.8	0	0.00		0.40
8		Costado der	2	1.6	0	0.00		0.80
9		Costado izq	2	1.6	0	0.00		0.80
10		Cubierta	8	6.4	8	2.13		4.27
11		Division	0	0	22	5.87		2.93
12		División cjn	0	0	0	0.00		0.00
13		División cjn tira	0	0	0	0.00		0.00
14		Divisiones tiras	0	0	0	0.00		0.00
15		Entrepañó	0	0	0	0.00		0.00
16		Falda atrás	0	0	0	0.00		0.00
17		Falda atrás tira	0	0	0	0.00		0.00
18		Falda frente	3	2.4	0	0.00		1.20
19		Falda frente tira	0	0	0	0.00		0.00
20		Falda lateral	13	10.4	0	0.00		5.20
21		Fondo	0	0	11	2.93		1.47
22		Fondo de cjn	5	4	0	0.00		2.00
23		Frente cjn	8	6.4	0	0.00		3.20
24		Puerta	3	2.4	0	0.00		1.20
25		Refuerzo de fondo	0	0	0	0.00		0.00
26		Respaldo	0	0	0	0.00		0.00
27		Trasfrente	6	4.8	0	0.00		2.40
28								
29								

Figura 15 Nuevo porcentaje de Mesas

		M pendiente		M pendiente			
2		6		25			
3	Piezas	Pieza Ideal	%	Pieza Ideal	%		Promedio
4	Aumentos	0	0	0	0.000		0.00
5	Cajón	0	0	61	16.267		8.13
6	Costado de cajón	3	2.4	57	15.200		8.80
7	Costado derecho	8	6.4	12	3.200		4.80
8	Costado izquierdo	9	7.2	29	7.733		7.47
9	Cubierta	11	8.8	23	6.133		7.47
10	Entrepañó	0	0	2	0.533		0.27
11	Fondo	0	0	12	3.200		1.60
12	Fondo de cajón	0	0	0	0.000		0.00
13	Frente de cajón	0	0	5	1.333		0.67
14	Pata der	0	0	46	12.267		6.13
15	Pata der tiras	0	0	17.75	4.733		2.37
16	Pata izq	0	0	46	12.267		6.13
17	Pata izq tiras	0	0	17.75	4.733		2.37
18	Respaldo	8	6.4	0	0.000		3.20
19	Tiras de costado de cajón	0	0	1.65	0.440		0.22
20	tiras de trasfrenre ch	0	0	0	0.000		0.00
21	Trasfrente	0	0	10	2.667		1.33
22	Vista inferior	6	4.8	0	0.000		2.40
23	Vista superior	0	0	0	0.000		0.00
24	Vista vertical	20	16	0	0.000		8.00

Figura 16 Nuevo porcentaje de Buro

Alacena	1CORTE Ala Avila Blanco Fresno				2CORTE Ala Quema Chocolate				3CORTE Ala Lomas Chocolate				4CORTE Ala Mesa Chocolate			
	Cant	Pieza	Máximo	%PIEZA	Cant	Pieza	Máximo	%PIEZA	Cant	Pieza	Máximo	%PIEZA	Cant	Pieza	Máximo	%PIEZA
	1	Cubierta	100	1,61%	1	Costado Derecho	125	3,59%	1	Costado derechos	125	3,59%	1	Costado izquierdo	125	3,59%
	1	Costado izquierdo	125	3,59%	1	Costado izquierdo	125	3,59%	1	Costado izquierdos	125	3,59%	1	Costado derecho	125	3,59%
	1	Costado derecho	125	3,59%	0,25	División Chica Tiras	250	1,73%	1	Cielo	375	1,12%	1	División	200	1,28%
	1	División	125	1,28%	1	División Chica	750	1,73%	1	Entrepaoño chico	300		1	Cielo	200	1,12%
	1	Fondo	125	0,27%	1	División Mediana	500		1	Entrepaoño "B"	375	1,44%	1	Fondo	250	0,27%
	1	Entrepaoño gde inferior	250		1	División Grande	125	0,47%	1	Entrepaoño "A"	375		2	Entrepaoño grande	200	1,00%
	1	Entrepaoño ch. inferior	500		1	Cielo	125	1,12%	1	Fondo	375	0,27%	1	Cubierta	200	1,67%
	0,25	Entrepaoño ch. inferior tiras	250		1	Entrepaoño Grande	100	0,63%	1	Vista cielo (CNC)	625		3	Entrepaoños chicos	625	1,00%
	0,4	Costados cajón (tiras)	400	2,16%	1	Entrepaoño Mediano	200		1	Puerta derecha	250	2,13%	1	Entrepaoños chicos	250	1,00%
	2	Costados cajón	1500	2,16%	1	Entrepaoño Chico Superior	750	0,73%	1	Puerta izquierda	250	1,97%	1	Puerta grande	250	1,99%
	1	Tlle cajón	750		1	Entrepaoño Chico inferior	750	0,73%	1	Costado de repasa der	500	0,33%	1	Puerta inferior der	500	2,03%
	1	Costados copete der	250		1	Cubierta	100	1,67%	1	Costado de repasa izq	500	0,33%	1	Puerta inferior izq	500	1,97%
	1	Costados copete izq	250		1	Fondo	125	0,27%	0,4	Costado de repasa tiras	125	0,69%	1	Puerta pasón	375	1,36%
	1	Puerta copete der	500	1,00%	1	Falda Frente	625	2,28%	2	Repasas especiero	1200		1	Cajón	750	2,23%
	1	Puerta copete izq	500	1,00%	1	Falda Atras	625		1	Falda frente	625	2,28%	0,4	Costados cajón (tiras)	400	2,16%
	1	Cielo	250	1,12%	1	Manguete Entrepaoño	625		1	Falda atrás	625		2	Costados cajón	1500	2,16%
	1	Entrepaoño gde. copete	250	1,00%	1	Manguete Cubierta	625		3	Refuerzos	1200		1	Trasfrente	750	
	1	Entrepaoño med. copete	250		0,5	Complemento Tiras	625		1	Respaldo sup	375	1,44%	1	Falda frente	625	2,28%
2	Entrepaoño ch. copete	750	1,00%	1	Complemento	1300		1	Respaldo grande	375	0,91%	1	Falda atrás	625		
0,5	Entrepaoño ch. copete tiras	250		3	Puerta Grande	125	2,00%					3	Refuerzo fondo	1200		
1	División copete	250		3	Puerta Chica	250	2,00%					1	Respaldo grande	500	0,91%	
1	Falda frente	625	2,28%	3	Refuerzo de Fondo	1200						1	Respaldo inferior	500	1,44%	
1	Falda atrás	625		1	Respaldo Grande	500	0,91%					1	Respaldo superior	500	1,44%	
3	Refuerzo de fondo	1250		1	Respaldo Chico	500	1,44%					1	Fondo de cajón	750	2,00%	
1	Puerta grande	250	1,39%	1	Respaldo Mediano	500	1,44%					1	Costados repasa der	625	3,33%	
2	Puerta interiores der	250	2,05%	2	Tira para refuerzo de Fondo	625						1	Costados repasa izq	625	3,33%	

Figura 17 Actualización de porcentaje de alacenas

Buró

CORTE Buro Birmania Fresno				%PIEZA
Cant	Pieza	Máximo		
1	Cubierta	375	3,47%	
1	Fondo	375	1,60%	
1	Costado derecho	375	3,80%	
1	Costado izquierdo	375	3,80%	
2	Pata der	625	2,37%	
0.25	Pata der tiras	500	2,37%	
2	Pata izq	625	2,37%	
0.25	Pata izq tiras	500	2,37%	
1	Cajón abajo	750	2,05%	
1	Cajón arriba	750	2,05%	
4	Costados cajón	1500	2,20%	
0.5	Costados cajón tiras	400	2,20%	
2	Tlle	750	1,33%	
2	Fondo cajón	750		
1	Respaldo	500	2,20%	

CORTE Buro Castelo Nogal Gris				%PIEZA
Cant	Pieza	Máximo		
1	Cubierta	650	3,47%	
1	Fondo	650	1,60%	
1	Costado Derecho	650	3,80%	
1	Costado Izquierdo	650	3,80%	
1	Cajón (Gris Oxford)	650	2,05%	
1	Entrepaña	650	0,27%	
2	Costados de cajón	650	2,2%	
1	Tlle Cajón	650	1,33%	
4	Patás	1250	6,13%	
1	Respaldo	1250	2,20%	
1	Fondo Cajón	1250		

CORTE Buro Firenze Chocolate				%PIEZA
Cant	Pieza	Máximo		
1	Costado derecho	375	3,80%	
1	Costado izquierdo	375	3,80%	
1	Entrepaña	375	0,27%	
1	Falda frontal	625		
1	Falda trasera	625		
2	Refuerzo fondo	1250		
1	Respaldo	500	2,20%	
2	Cajón	750	2,05%	
2	Costados cajón der	1500	2,20%	
0.5	Costados cajón der tiras	500	2,20%	
2	Costados cajón izq	1500	2,20%	
0.5	Costados cajón izq tiras	500	2,20%	
2	Tlle cajón	750	1,33%	
2	Fondo cajón	750		

CORTE Buro ...				%PIEZA
Cant	Pieza	Máximo		
1				
1				
1				
1				
1				
2				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				</

Figura 18 Actualización de porcentaje buro

Cómoda	CORTE Com_Abornon_Chocolate				%PIEZA			
	Cant	Pieza	Máximo					
	1	Cubierta	125		3.44%			
	1	Costado der	125		2.91%			
	1	Costado izq	125		2.91%			
	1	Mangüete para cubierta	625		0.53%			
	2	Mangüete para refuerzo	625		0.53%			
	1	Falda frente	625		2.16%			
	1	Falda atrás	625		0.83%			
	3	Refuerzo de fondo	1250					
	CORTE Com_Amber_Tabaco				%PIEZA			
	Cant	Pieza	Máximo					
	1	Cubierta	125		3.44%			
	1	Costado derechos	125		2.91%			
	1	Costado izquierdos	125		2.91%			
	3	Cajón	750		2.73%			
	6	Costados cajón	1500		1.68%			
	0.88	Costados cajón tiras	500		1.68%			
	3	Tite	750		1.73%			
	3	Fondo cajón	750		2.47%			
	CORTE Com_Castelo_Nogal_Gris				%PIEZA			
	Cant	Pieza	Máximo					
	1	Costado Derecho	250		2.91%			
	1	Costado izquierdo	250		2.91%			
	1	Cubierta	375		3.44%			
	1	Fondo	375		0.53%			
	1	Entrepaujo	375		0.27%			
	3	Cajón (Gris Oxford)	375		3.73%			
	1	División Chica	1250		0.37%			
	6	Costados de cajón	650		1.68%			
	CORTE Com_Chipe_Chocolate				%PIEZA			
	Cant	Pieza	Máximo					
	1	Costado derecho	125		2.91%			
	1	Costado izquierdo	125		2.91%			
	0.5	Cubierta	50		3.44%			
	0.5	Cubierta	50					
	4	Mangüetes	625		0.53%			
	1	Falda frente	625		2.16%			
	1	Falda atrás	625		0.83%			
	3	Refuerzo fondo	1250					

Figura 19 Actualización de porcentaje de cómoda

Mesa de TV	CORTE_MTV_Abornon_Tabaco				%PIEZA			
	Cant	Pieza	Máximo					
	1	Costado der	375		0.80%			
	1	Costado izq	375		0.80%			
	1	Fondo	125		1.47%			
	1	Cubierta	125		2.27%			
	1	División	375		2.93%			
	1	Entrepaujo	250					
	1	Puerta	125		1.20%			
	1	Frente qjn	250		3.20%			
	CORTE_MTV_Amber_Rubio_Bruno				%PIEZA			
	Cant	Pieza	Máximo					
	1	Cubierta	125		2.27%			
	1	Fondo	250		1.47%			
	1	Costado izquierdo	250		0.80%			
	1	Costado derecho	250		0.80%			
	1	Entrepaujo	100		1.00%			
	1	División	125		2.93%			
	1	Respaldo chico	500					
	1	Respaldo grande	500					
	CORTE_MTV_Española_Fresno_Gris				%PIEZA			
	Cant	Pieza	Máximo					
	1	Cubierta	125		2.27%			
	1	Fondo	125		1.47%			
	1	Costado izq	375		0.80%			
	1	Costado der	375		0.80%			
	1	División grande	375		2.93%			
	1	División chica	750					
	0.2	Tira División chica	375					
	1	Entrepaujo	250		1.00%			
	CORTE_MTV_Lux_Chocolate				%PIEZA			
	Cant	Pieza	Máximo					
	0.5	Cubierta doble	50		2.27%			
	0.5	Cubierta doble	50					
	2	Soporte cubierta	625		0.80%			
	0.25	Soporte cubierta tiras	375					
	2	Mangüete cubierta	625		2.93%			
	1	Cubierta senolla	125		2.27%			
	1	Fondo	125		1.47%			
	1	Falda atrás	625					

Figura 20 Actualización de porcentaje de mesa tv

Mesa de TV Empotrable	CORTE_MTV_Espanola_Fresno				%PIEZA			
	Cant	Pieza	Máximo					
	2	Costados	625		0.80%			
	0.16667	Tira Costados	250		0.80%			
	1	Cubierta	250		2.27%			
	1	Fondo	250		1.47%			
	1	Respaldo	200					
	2	División	625		2.93%			
	0.33333	Tira División	250					
	2	Vista vertical	1250					
	CORTE_MTV_Oxir_Rubio_Gris				%PIEZA			
	Cant	Pieza	Máximo					
	1	Cubierta	125		2.27%			
	1	Fondo	125		1.47%			
	1	Respaldo	125					
	1	Costado derecho	375		0.80%			
	1	Costado izquierdo	375		0.80%			
	0.5	Costados tiras	250		1.40%			
	1	División	375		2.93%			
	0.2	División tiras	250		2.93%			
	CORTE_MTV_Rubi_Tabaco				%PIEZA			
	Cant	Pieza	Máximo					
	1	Cubierta	125		2.27%			
	1	Fondo	125		1.47%			
	1	Respaldo	375					
	1	División	675		2.93%			
	0.1	División tiras	250					
	1	Costado derecho	675		0.80%			
	0.1	Costado izquierdo tiras	250		0.27%			
	1	Costado izquierdo	675		0.80%			
	CORTE_MTV_Turquia_Chocolate				%PIEZA			
	Cant	Pieza	Máximo					
	1	Cubierta	250		2.27%			
	1	Fondo	250		1.47%			
	1	Respaldo	100					
	2	Costados	625		1.07%			
	0.33	Costados tiras	250		1.00%			
	2	Divisiones	625		2.93%			
	0.33	Divisiones	250					

Figura 21 Actualización de porcentaje de mesa tv

Ropero	CORTE_Rop_Apex_Negral				CORTE_Rop_Apex_Chocolate				CORTE_Rop_Bito_Chocolate				CORTE_Rop_Bonaf_Freem			
	Cant	Pieza	Máximo	%PIEZA	Cant	Pieza	Máximo	%PIEZA	Cant	Pieza	Máximo	%PIEZA	Cant	Pieza	Máximo	%PIEZA
	1	Costado izquierdo	125	1.73%	1	Costado Derecho	125	1.73%	1	Cielo	125	1.82%	1	Costado derecho	125	1.73%
	1	Costado Derecho	125	1.73%	1	Costado izquierdo	125	1.73%	1	Fondo	125	1.02%	1	Costado izquierdo	125	1.73%
	2	Puertas Chicas	125	2.00%	1	Cielo	125	1.82%	1	Costado derecho	125	1.73%	1	Falda cielo	375	2.82%
	1	Puerta Grande	125	4.71%	1	Fondo	125	1.02%	1	Costado izquierdo	125	1.73%	1	Cielo	125	1.82%
	1	Entrepao Grande A	125	0.53%	1	Falda cielo	625	2.82%	1	División	125	1.00%	1	Fondo	125	1.02%
	1	Entrepao Grande B	125	0.53%	1	Mangueta	625		1	Entrepao derecho	375	1.02%	2	Entrepao chico	750	0.53%
	3	Entrepao Chico	750	0.73%	1	Falda frente	625	2.00%	1	Entrepao izquierdo	375	1.02%	0.4	Entrepao chico tiras	125	0.53%
	1	Cielo	125	1.82%	1	Falda atrás	625	0.47%	2	Puerta chica	250	1.00%	1	Entrepao	125	1.02%
	1	Fondo	125	1.02%	4	Costado de cajón	750	3.20%	2	Puerta grande	250	4.71%	1	Falda frente	625	2.00%
	1	Division	125	1.00%	0.5	Tira costado de cajón	500	3.20%	3	Cajón	750	3.00%	1	Falda atrás	625	0.47%
	1	Falda Cielo	625	2.82%	2	División de cajón	625		1	Falda frente	625	2.00%	4	Refuerzo de fondo	1250	
	1	Falda Frente	625	2.00%	0.25	Tira división de cajón	500		1	Falda cielo	625	2.82%	1	División superior der	125	1.02%
	1	Falda Atras	625	0.47%	3	Refuerzo de fondo	125		1	Falda atrás	625	0.47%	1	División superior izq	125	3.10%
	1	Frente de Cajón	750	3.06%	2	Trasfrente	750		6	Cost cajón	1500	1.80%	1	División inferior	375	0.47%
	2	Costado de cajón	1500	1.80%	1	Entrepao	125	1.02%	1.5	Cost cajón tiras	500	1.80%	1.5	Puerta	250	4.71%
	0.5	Costado de cajón tiras	500	1.80%	2	Frente de cajón	300	3.09%	3	Trasfrentes	750		1.5	Puerta	250	
	1	Tira de Cajón	750		4	Largueros de Pta	600		3	Fondo de cajón	750		4	Puerta	250	
	1	Fondo de Cajón	750		4	Travesaños de Pta	600		4	Refuerzos fondo	1250		4	Frente de cajón	375	3.06%
	2	Refuerzo de Cielo	1250		0.31923	Tira Travesaños Pta	200		2	Refuerzo cielo	1250		4	Cost de cajón der	750	0.80%
	3	Refuerzos Fondo	1250		2	Travesaños centrales	600		1	Riespaldó	500		1	Cost de cajón der tiras	500	0.80%
	1	Tiras P/Ref de Fondo	625		0.14	Tira Travesaños Central	200		2	Tiras p/Refuerzo fondo	625		4	Cost de cajón izq	750	0.80%
	1	Riespaldó	500		4	Pechos puerta	500						1	Cost de cajón izq tiras	500	0.80%

Figura 22 Actualización de porcentaje de ropero

La actualización del formato aplicado se llevó a cabo de manera constante, permitiendo observar y analizar el comportamiento de distintas partidas. Este proceso resultó fundamental para identificar las causas recurrentes de los muebles incompletos y aplicar mejoras significativas durante la estancia en la empresa.

El formato de seguimiento fue implementado en el área de producción y asignado a los coordinadores de cada una de las áreas involucradas. A estos se les proporcionó una capacitación detallada sobre el manejo del formato, y se enfatizó la importancia de su correcta aplicación para el éxito del proceso. Este instrumento tiene como propósito principal llevar un control exhaustivo de todo el proceso de fabricación, permitiendo una supervisión más efectiva, la identificación temprana de fallas y la implementación de acciones correctivas.

Los resultados esperados incluyen una reducción notable en el número de muebles incompletos, mayor consistencia en la calidad de los productos finales y un aumento en la eficiencia general del flujo de trabajo. Por ejemplo, durante la fase inicial de implementación, se observó una disminución del 15% en las incidencias relacionadas con piezas faltantes, lo que permitió que más partidas alcanzaran el proceso final sin contratiempos.

Adicionalmente, el formato permitió identificar áreas específicas con mayores incidencias de error, como la asignación incorrecta de materiales o el ensamblaje incompleto en ciertos puntos de la línea de producción. Con esta información, se

diseñaron estrategias personalizadas para resolver los problemas en cada área, logrando una mejora gradual pero sostenida en los indicadores clave de producción.

En el mediano plazo, se espera que el uso continuo del formato no solo mantenga estos avances, sino que también impulse la implementación de nuevas prácticas que promuevan la excelencia operativa y fortalezcan la competitividad de la fábrica en el mercado.

Este formato permite realizar un seguimiento minucioso de cada una de las piezas a lo largo de todo el proceso productivo, desde el inicio hasta la etapa final. En él se registra cada fase crítica, incluyendo el corte de las piezas, su maquinado, la aplicación del canto, el pintado y, finalmente, el ensamblaje. Esta información detallada resulta fundamental para asegurar que la línea de ensamble esté abastecida de manera eficiente y en el momento adecuado, permitiendo cumplir con la meta de producción estimada sin interrupciones ni contratiempos.

La implementación de este formato proporciona una visibilidad completa sobre el estado de avance de cada pieza a lo largo del proceso. Gracias a ello, es posible detectar con anticipación cualquier desviación, retraso o problema que pudiera comprometer la calidad final de los productos. Por ejemplo, si se identifica un lote de piezas que presenta inconsistencias en el maquinado o en la aplicación del canto, se pueden tomar medidas correctivas de inmediato para evitar que estas fallas se propaguen a las siguientes etapas del proceso.

Además de su función de seguimiento, el formato contribuye significativamente a la mejora de la calidad al establecer un control exhaustivo en cada etapa. Esto asegura que cada pieza cumpla con los más altos estándares antes de ser ensamblada, minimizando el riesgo de errores en el producto terminado y aumentando la satisfacción del cliente final.

En términos de resultados, este sistema ha demostrado ser una herramienta clave para optimizar el flujo de trabajo y garantizar la eficiencia operativa. Por ejemplo, durante su implementación inicial, se logró reducir un 20% el tiempo de respuesta ante

incidencias detectadas en las primeras etapas, lo que tuvo un impacto directo en el cumplimiento de las metas de producción y en la reducción de desperdicios.

A futuro, este formato será una pieza esencial para seguir perfeccionando los procesos productivos, promoviendo una cultura de mejora continua y asegurando la competitividad de la empresa en un mercado cada vez más exigente, véase en la figura 23.

CORTE				PROM EXTRE PMA	Familia	Mesa de TV	Mueble:	MTV Lux_Chocolate	Cant	250	Piezas extras en el último bulto.	% DE PZA EXTRE	Area Verde	Topas (T) Sobranes (S) Pedosera (P)										
PROD: 13-21				REV A	Cantidad x pieza	DESGLOSAMIENTO DE BULTOS																		
						B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17	B18	
CANT. PZA	MDA	% Bultos																						
0.5	Cubierta doble	30	0.0%	3	125																			
0.5	Cubierta doble	30	0.0%	3	125																			
2	Sopante cubierta	625	0.0%	1	625																			
0.25	Sopante cubierta	375	0.0%	1	63																			
2	Manguera cubierta	625	0.0%	1	600																			
1	Cubierta sencilla	125	2.3%	2	250																			
1	Fanco	125	1.5%	2	250																			
1	Falda alas	625	0.0%	1	650																			
1	Falda frontal	625	2.2%	2	250																			
1	Costado derecho	250	0.8%	1	250																			
1	Costado izquierdo	250	0.8%	1	250																			
1	Divisor	250	2.9%	1	250																			
1	Entrepiso	300	1.0%	3	360																			
2	Calzones	750	1.2%	1	300																			
4	Costados de cabin	1500	1.4%	1	1000																			
0.5	Costados de cabin	400	1.4%	1	125																			
2	Trasfrentes	750	2.4%	1	300																			
1	Vista cubierta sencilla	625	0.0%	1	250																			
0.125	Vista cubierta sencilla	125	0.0%	1	250																			
1	Tira p/abrir	1250	0.0%	1	250																			
2	Fondo cabin	750	2.0%	1	300																			
1	Respaldo	300	0.0%	1	250																			
1	Respaldo calzones	500	0.0%	1	250																			
4	Refuerzos fondo	1750	0.0%	1	1000																			
					0																			
					0																			
					0																			
					0																			
					0																			
					0																			
					0																			
					0																			
					0																			
					0																			
					0																			
					0																			
					0																			
					0																			
					0																			
					0																			
					0																			
					0																			
					0																			
					0																			
					0																			
					0																			
					0																			
					0																			
					0																			
					0																			
					0																			
					0																			
					0																			
					0																			
					0																			
					0																			

Figura 23 Análisis con modificaciones

7.4 Resultados-DMAIC Quinta etapa (Controlar)

Durante la estancia en la empresa, se aplicó un formato de control de seguimiento en las diferentes áreas, lo que permitió llevar un control consecutivo y minucioso. Se analizaron a fondo las causas de los retrasos, las piezas y muebles pendientes, registrando todos los datos de manera secuencial.

Estos datos recopilados sirvieron para ajustar el formato de control y aplicar buenas prácticas en los procesos. Además, se brindó una capacitación al personal sobre el correcto uso de los materiales y herramientas en cada área de trabajo.

Este proceso de seguimiento y análisis detallado permitió identificar puntos de mejora y áreas de oportunidad, lo que se tradujo en una mayor eficiencia y optimización de los recursos. Se establecieron indicadores clave para monitorear el desempeño y asegurar el cumplimiento de los objetivos establecidos.

Asimismo, se implementaron estrategias de comunicación efectiva entre los diferentes departamentos, fomentando la colaboración y el trabajo en equipo. De esta manera, se logró una mejor coordinación y sincronización de las actividades, reduciendo tiempos de espera y mejorando la calidad del producto.

Las partidas de muebles se mejoraron mediante una combinación de estrategias. En primer lugar, se realizaron modificaciones en el formato de control lo que permitió una mejor trazabilidad y monitoreo de las partidas de muebles. Además, se llevaron a cabo capacitaciones constantes con el personal de las áreas involucradas, lo que aumentó su nivel de conocimiento y compromiso con los procesos.

Se implementó un sistema de chequeo y revisión continua en todas las áreas clave del proceso productivo, lo que permitió detectar y corregir de manera oportuna cualquier desviación o problema antes de que tuviera un impacto negativo en la cadena de producción. Este sistema de monitoreo no solo facilitó la identificación temprana de fallos, sino que también impulsó un enfoque proactivo para la mejora continua, asegurando que los estándares de calidad fueran mantenidos de manera consistente.

Gracias a estas acciones, la cantidad de muebles pendientes se redujo de manera significativa, lo que a su vez disminuyó considerablemente la necesidad de retrabajos en las partidas. Esto resultó en un aumento de la eficiencia operativa, ya que se evitó el tiempo y los recursos que antes se destinaban a corregir errores. Además, se logró una mayor precisión en la planificación y ejecución de las tareas, lo que mejoró la productividad general.

Como consecuencia directa de la implementación de este sistema, la empresa pudo cumplir de manera más eficiente con el abastecimiento requerido por la línea de ensamblaje, garantizando una entrega fluida de materiales y evitando posibles cuellos

de botella o retrasos en la producción final. Este flujo constante de suministros permitió que la producción avanzara sin interrupciones, cumpliendo con los plazos establecidos y con los niveles de calidad esperados.

En resumen, el esfuerzo conjunto para mejorar los controles de calidad, capacitar adecuadamente al personal y realizar un monitoreo constante permitió optimizar la gestión de muebles dentro de la compañía, favoreciendo una mayor eficiencia en la producción y una mejor satisfacción de las demandas del mercado. Además, se realizó un análisis exhaustivo de diversas partidas de muebles, en el que se recopilaron datos detallados sobre las piezas faltantes y los muebles incompletos en cada planta, lo que proporcionó información valiosa para la toma de decisiones y la planificación futura, véase en la tabla 14.

Este enfoque integral no solo mejoró la calidad de los productos, sino que también fortaleció los procesos internos y la capacidad de la empresa para adaptarse a las necesidades cambiantes del mercado.

Tabla 14 Registros de muebles pendientes

MUEBLES PENDIENTES AGO-SEP	MUEBLES PENDIENTES OCT-NOV	MUEBLES DIC
23	17	11
19	16	10
32	20	9
26	23	7
27	22	11
28	25	5
20	18	9
20	16	7
22	22	12
11	14	6
18	15	9
25	20	5
17	17	5

Reducir los muebles pendientes en la empresa fue de suma importancia, ya que detrás de esta acumulación se encontraba un trabajo significativo que no solo requería recursos adicionales, sino que también generaba una pérdida considerable en la calidad de las piezas producidas. Este proceso de gestión ineficiente no solo afectaba la calidad del producto final, sino que también resultaba en un aumento notable de los costos de producción, lo que comprometía la rentabilidad de la empresa.

La acumulación de muebles pendientes representaba un desafío crítico que debía ser abordado con urgencia. Este problema no solo afectaba el flujo de trabajo, sino que también se traducía en un retrabajo considerable para corregir los errores y defectos presentes en las piezas. La corrección de estos fallos implicaba una inversión adicional en tiempo, mano de obra y materiales, lo que a su vez impactaba negativamente en la eficiencia general de la producción. En lugar de avanzar con nuevos productos, los recursos se destinaban a corregir los errores previos, lo que reducían la productividad y la capacidad de la empresa para cumplir con los plazos establecidos.

Además, la pérdida de calidad en las piezas finales tenía repercusiones que iban más allá de los costos internos. Si los muebles no cumplían con los estándares esperados, esto podría afectar la satisfacción de los clientes, un aspecto clave para el éxito y la continuidad del negocio. La percepción negativa de los consumidores, basada en la baja calidad de los productos, podría dañar la reputación de la empresa y dificultar su capacidad para mantener a los clientes actuales, así como para atraer a nuevos clientes en el futuro.

Por lo tanto, era crucial implementar medidas efectivas para reducir los muebles pendientes, lo que no solo permitiría una mejora en la calidad de los productos, sino también optimizaría los costos y los tiempos de producción. La implementación de controles de calidad más rigurosos y una gestión más eficiente de la producción no solo ayudarían a minimizar los retrabajos y la acumulación de piezas pendientes, sino que también fortalecerían la competitividad de la empresa en el mercado. Este enfoque integral no solo permitiría cumplir con los estándares de calidad, sino que también

contribuiría al éxito a largo plazo al garantizar una producción más eficiente y alineada con las expectativas de los clientes, véase en la figura 24.

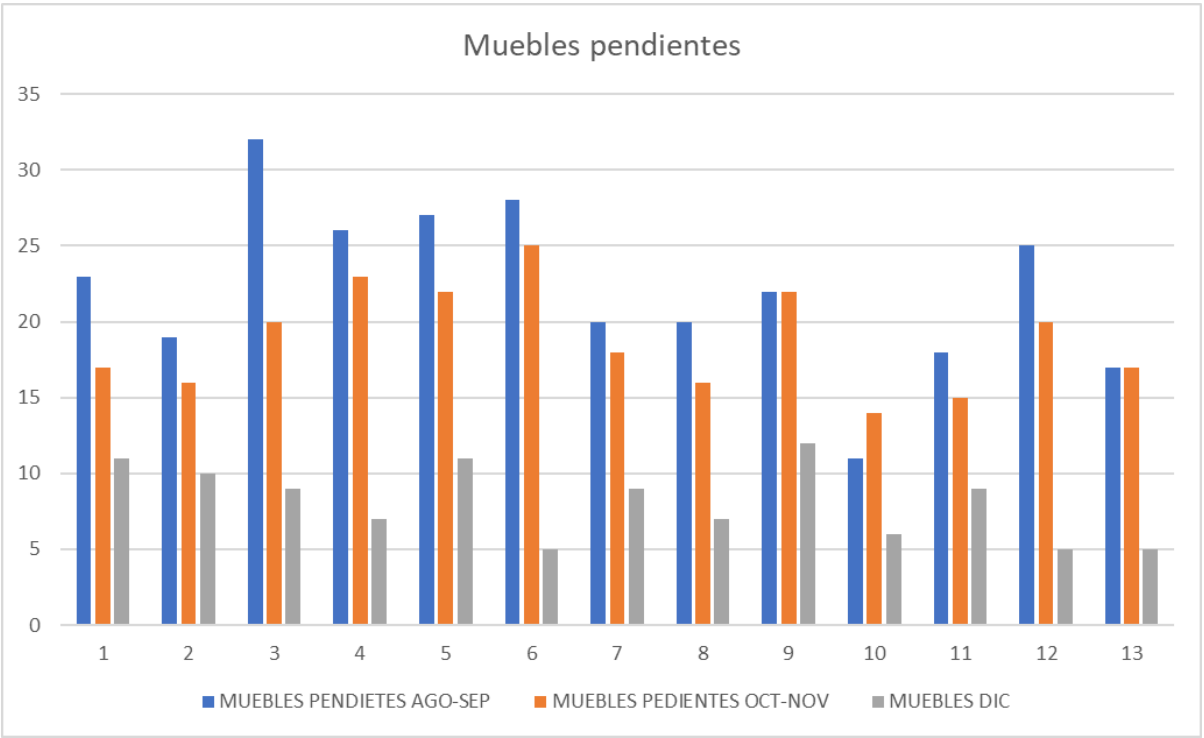


Figura 24 Gráfica de muebles pendientes

Tendencias Generales:

Muebles pendientes de AGO-SEP (barras azules): Este periodo parece tener un comportamiento bastante variable, pero en general, los muebles pendientes tienden a ser mayores en varios puntos durante el año, particularmente en el periodo 3 (32 muebles pendientes), que es el valor más alto. Este comportamiento sugiere que en esos meses hubo una mayor acumulación de tareas o falta de recursos para completar los muebles.

Muebles pendientes de OCT-NOV (barras naranjas): Aunque los valores de octubre y noviembre son menores que en el periodo de agosto-septiembre, presentan una

tendencia más consistente, con valores que se mantienen en un rango de 16 a 26 muebles pendientes a lo largo de los periodos. Es posible que la carga de trabajo se haya estabilizado en estos meses.

Muebles pendientes de DIC (barras grises): Los valores de diciembre son consistentemente más bajos, con un rango de 5 a 10 muebles pendientes. Esto podría indicar que en diciembre hubo una mayor eficiencia o menos acumulación de trabajo, posiblemente debido a factores como la reducción de la carga de trabajo o el cierre de operaciones en ciertos periodos del mes.

Comparación entre los tres periodos (AGO-SEP, OCT-NOV, DIC):

Variabilidad en los valores: La variabilidad entre los tres periodos es considerable, especialmente en los meses de agosto-septiembre. Este periodo presenta los valores más altos en comparación con octubre-noviembre y diciembre. El periodo 3 destaca con un número significativamente mayor de muebles pendientes (32) en comparación con los otros meses.

Reducción en diciembre: A partir de noviembre y, más notablemente, en diciembre, los valores de muebles pendientes tienden a disminuir. Esto puede ser un indicativo de una estrategia de gestión más eficaz o una menor demanda de muebles en ese periodo.

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

Tras realizar un análisis exhaustivo de los resultados obtenidos a través de la observación constante y el seguimiento detallado de los procesos, se ha llegado a la conclusión de que los objetivos establecidos fueron alcanzados de manera positiva y significativa. Esto se evidencia en una mejora considerable de las condiciones productivas, especialmente en áreas clave que anteriormente presentaban desafíos.

Uno de los logros más destacables en la aplicación de mejora continua en el proceso de abastecimiento efectivo y mejora del first pass yield en la fabricación de muebles, Se determinó una reducción del 62% en el impacto negativo de problemas relacionados con los muebles pendientes, los retrabajos y la falta de capacitación al personal. Este descenso no solo refleja un avance sustancial en la resolución de los problemas más urgentes, sino que también ha contribuido a la creación de una atmósfera más organizada y eficiente dentro de la empresa. Como resultado, se ha logrado una mejora notable en la coordinación entre las diferentes áreas del proceso de producción, tales como corte, canto, maquila, armado, cefla y ensamble. La optimización de esta coordinación ha sido clave para asegurar un flujo de trabajo más fluido y menos propenso a interrupciones.

El análisis detallado de los datos recabados durante el proceso de seguimiento ha permitido identificar diversas áreas de oportunidad que antes no eran del todo evidentes. Este análisis ha sido fundamental para establecer planes de acción más enfocados y personalizados, orientados a mejorar tanto la eficiencia como la calidad general del proceso productivo. Como parte de estos planes, se implementaron programas de capacitación continua para el personal, con el objetivo de garantizar que todos los miembros del equipo estén altamente capacitados y al tanto de las mejores prácticas en sus respectivas áreas.

Asimismo, se optimizaron los procesos de revisión y control de calidad, lo que ha permitido detectar y corregir posibles fallos con mayor rapidez y precisión. Además, se establecieron canales de comunicación más efectivos entre los diferentes departamentos involucrados en la producción, lo cual ha favorecido la toma de decisiones más rápidas y la resolución de problemas de manera más colaborativa. Todo esto ha resultado en una mejora significativa de los tiempos de producción, una mayor satisfacción de los clientes y una reducción de los costos operativos, lo que refuerza el compromiso de la empresa con la mejora continua y la excelencia en sus productos y servicios.

Gracias a las acciones implementadas, no solo se logró una reducción significativa de los muebles pendientes y los retrabajos, sino que también se experimentó una mejora notable en la satisfacción de los clientes. Este avance se debe a la entrega de productos de mayor calidad y en tiempos más cortos, lo cual generó una mayor confianza en los clientes y una mejora en la percepción general de la empresa. La optimización de los procesos y la reducción de los retrabajos han permitido a la empresa mantener un estándar de calidad más alto, lo que, a su vez, ha resultado en un aumento en la lealtad de los clientes.

Además, la mejor coordinación entre las áreas involucradas en el proceso de producción ha facilitado la identificación y resolución de problemas de manera más oportuna y eficaz. Esta mejora en la comunicación y colaboración entre los equipos ha tenido un impacto directo en la productividad de la empresa. La capacidad de reaccionar rápidamente ante imprevistos y resolver problemas antes de que afecten el proceso de producción ha permitido un flujo de trabajo más eficiente, reduciendo los tiempos de inactividad y mejorando el rendimiento general de la cadena de producción.

Optimización de Espacios y Uso de Recursos: La planta industrial, al contar con un espacio limitado, ha tenido que adaptarse y optimizar el uso de sus instalaciones. Este desafío ha sido convertido en una ventaja, ya que se ha logrado un ahorro considerable en términos de costos operativos relacionados con el espacio, además de mejorar la logística interna y la disposición de los recursos.

Reducción de Costos Operativos: La mejora de los procesos ha tenido un impacto directo en los costos operativos de la fábrica. Al optimizar las etapas de producción, se ha logrado reducir el consumo de materiales, disminuir los residuos generados y mejorar la eficiencia en el uso de los recursos, lo que ha generado ahorros sustanciales a largo plazo.

Mejora en la Productividad del Personal: Un aspecto clave del éxito del proyecto ha sido el impacto positivo de la reducción de recursos en la productividad de los trabajadores. Al disminuir los tiempos muertos, las interrupciones y las necesidades de retrabajo, los empleados han podido concentrarse más eficazmente en sus tareas. Esta mejora en la organización del trabajo ha permitido aumentar la calidad de los productos, así como también ha incrementado la producción general de la empresa, contribuyendo a un mayor rendimiento en términos de volumen y eficiencia.

En resumen, los resultados obtenidos demuestran que se han alcanzado el objetivo general y específicos, aplicando la mejora continua en el proceso de abastecimiento efectivo y mejora first pass yield en la fabricación de muebles, se enfocó en lograr una optimización de procesos y recursos, que ha impactado de manera positiva en la eficiencia operativa, como en la productividad general de la empresa. La reducción de los recursos utilizados, el ahorro de costos, la mejora en la calidad de los productos y el incremento en la productividad del personal son indicadores claros de que las estrategias adoptadas han sido exitosas.

Así mismo, con este proyecto se ha cumplido con la hipótesis planteada, que con la aplicación de la mejora continua en el proceso de abastecimiento efectivo y First pass yield en la fabricación de muebles se logró una optimización y mejora de la calidad en el proceso, garantizando la calidad del producto final, evitando retrabajo y una mayor satisfacción del cliente. Con esto se ha sentado las bases para futuras mejoras y un crecimiento sostenido de la empresa, consolidando su posición en el mercado y garantizando su competitividad en el futuro.

8.2 Recomendaciones

1. Seguir aplicando en formato asignado para el conteo de piezas y control de ellas en cada área de producción para que exista una mejor coordinación entre las áreas para mejorar la comunicación dentro de las áreas de producción.
2. Hacer revisiones constantes en el área de producción para verificar que las personas si están cumpliendo con el formato es una práctica esencial para garantizar la calidad y eficiencia de los procesos de fabricación. Estas revisiones periódicas permiten identificar posibles desviaciones o incumplimientos en la aplicación de los procedimientos establecidos, lo que facilita la implementación de acciones correctivas oportunas.
3. Es importante que los supervisores o encargados de producción dediquen tiempo a observar de cerca las actividades de los trabajadores, revisar los registros y documentación, y realizar inspecciones aleatorias de los productos intermedios o finales. De esta manera, se puede detectar a tiempo cualquier problema o irregularidad que pueda afectar la calidad del producto o el cumplimiento de los estándares de la empresa.
4. Además, estas revisiones constantes permiten retroalimentar y capacitar al personal, reforzando la importancia de seguir al pie de la letra los formatos y procedimientos definidos. Esto contribuye a generar una cultura de disciplina y compromiso con la calidad, lo cual se traduce en una mayor satisfacción de los clientes y una mejor posición competitiva de la organización en el mercado.
5. Realizar modificaciones constantes en el formato asignado es fundamental para mantener la eficiencia y la calidad en los procesos de producción. Además de estos ajustes en el formato, es crucial continuar con las capacitaciones periódicas al personal involucrado en las diferentes áreas de la producción. Estas capacitaciones permiten actualizar los conocimientos, mejorar las habilidades y fomentar la adaptabilidad del equipo a los cambios y desafíos que puedan surgir.

6. Por otra parte, es importante implementar un programa de mejora continua en las áreas de producción. Esto implica la identificación de oportunidades de optimización, la implementación de soluciones innovadoras y el seguimiento constante del desempeño para asegurar que se alcancen los objetivos de productividad, calidad y eficiencia. Este enfoque de mejora continua permite a la organización mantenerse a la vanguardia, adaptarse a las necesidades cambiantes del mercado y ofrecer productos o servicios de excelencia.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso, M. (25 de Junio de 2024). *asana*. Obtenido de <https://asana.com/es/resources/quality-management>
- Alvarado Ramírez, K., & Pumisacho Álvaro, V. (2017). Prácticas de mejora continua, con enfoque Kaizen, en empresa del Distrito Metropolitano de Quito. *Intangible capital*, 20.
- Arias, A. S. (5 de Noviembre de 2016). Obtenido de https://economipedia.com/definiciones/productividad.html#google_vignette
- Armando, I. R. (2024). Incremento del net promoter score a través de la gestión por procesos: estudio de caso en el retail de uniforme médicos. 177-203.
- Azkue, I. (5 de Septiembre de 2023). *Enciclopedia Humanidades* . Obtenido de <https://humanidades.com/productividad/>
- Eby, K. (4 de Enero de 2020). *Smartsheet*. Obtenido de <https://es.smartsheet.com/content/continuous-improvement>
- Fernández Alfajarrín, Y., & Sánchez González, Y. (2007). Procedimiento para la mejora continua de la gestión de aprovisionamiento. *Ciencias Holguín*.
- Fogg, E. (22 de Septiembre de 2021). *Machinometrics*. Obtenido de <https://www.machinometrics.com/blog/first-pass-yield>
- Galán, J. S. (17 de Julio de 2018). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/abastecimiento.html>
- García Cerdas, M., & Pérez López, E. (2014). *Implementación de la metodología DMAIC Seis Sigma en el envasado de licores FANAL*. Costa Rica: Tecnología en Marcha.
- García, S. (04 de Enero de 2024). *Celeberrima*. Obtenido de <https://www.celeberrima.com/ciclo-deming/>
- Gutiérrez, A. H. (13 de Junio de 2024). *Comercializante* . Obtenido de <https://comercializate.mx/beneficios-de-aplicar-la-calidad-total/>
- López, J. (12 de Julio de 2023). *Inspenet*. Obtenido de <https://inspenet.com/articulo/gestion-de-calidad-en-la-cadena-de-suministro/>
- Mancuzo, G. (5 de Diciembre de 2020). *comparasoftware*. Obtenido de <https://blog.comparasoftware.com/cultura-de-calidad/>
- Melo, S. (4 de Mayo de 2018). *DataScope*. Obtenido de <https://datascope.io/es/blog/porque-tu-empresa-debe-contar-con-buenos-sistemas-de-gestion-de-calidad/>

Montesinos González , S., Vázquez cid de León, C., & Maya Espinoza , I. (2020). Mejora continua en una empresa de México: estudio desde el ciclo Deming. *Revista Venezolana de gerencia* , 35.

Peralta, F. (29 de Septiembre de 2024). *Drivin*. Obtenido de <https://driv.in/blog/cadena-de-suministro-que-es-importancia>

Roldán, P. N. (25 de Abril de 2017). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/cadena-de-suministro.html>

RosarioPeiró. (04 de Junio de 2020). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/calidad-2.html>

Salvador, M. G. (2022). Mejora Continua de un progrado en México aplicando el QFD. *DYNA*, 222.

Severn, W. (16 de Enero de 2023). *Slimstock*. Obtenido de <https://www.slimstock.com/es/blog/guia-planificacion-demanda/>

Silva, L., Oliveira, M., & Aparecido Silva , F. (2017). Implementación da metodología Seis Sigma para mejoría de procesos utilizando o ciclo DMAIC: un estudio de caso em una industria automotiva.

Suarez, M. (07 de Julio de 2023). *Guia del empresario*. Obtenido de <https://guiadelempresario.com/administracion/demanda/>