



FACULTAD DE INGENIERÍA ADMINISTRATIVA E INGENIERÍA
INDUSTRIAL

Lean Manufacturing en el cumplimiento de los planes de producción y entrega
de pedidos de una empresa textil – Lima 2024.

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

AUTOR

Vilela Ordinola, Mario Eugenio
<https://orcid.org/0009-0005-6620-2080>

ASESOR

Dr. Muñoz Muñoz, Ricardo
<https://orcid.org/0000-0002-1768-0650>

**Lima - Perú
2024**

Inf_similitud_Vilela_Ordinola_Mario_Eugenio

INFORME DE ORIGINALIDAD

21 %

INDICE DE SIMILITUD

20 %

FUENTES DE INTERNET

2 %

PUBLICACIONES

11 %

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	vbook.pub Fuente de Internet	2 %
2	blog.maestriasydiplomados.tec.mx Fuente de Internet	2 %
3	lean-manufacturing-avirg.blogspot.com Fuente de Internet	2 %
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	1 %
5	Submitted to Universidad TecMilenio Trabajo del estudiante	1 %
6	repositorio.uigv.edu.pe Fuente de Internet	1 %
7	www.coursehero.com Fuente de Internet	1 %
8	www.kmsolucion.com Fuente de Internet	1 %
9	Submitted to Universidad Inca Garcilaso de la Vega	1 %

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi esposa Noelia y a mis hijos Sergio, Alejandro y Matías, porque son ellos quienes me impulsan día a día a seguir adelante en mis proyectos personales y profesionales.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por haberme permitido
iniciar y terminar este nuevo proyecto
profesional, a mi esposa e hijos por apoyarme
en todo momento a lo largo de mis estudios.

RESUMEN

Cumplir con los planes de producción y, por consiguiente, efectuar las entregas de pedidos puntualmente contribuye positivamente a la satisfacción del cliente. Bajo esta situación, el propósito de este estudio es analizar alternativas de solución que ayuden a mejorar el cumplimiento de los planes de producción y la puntualidad en las entregas de pedidos a los clientes. La ruta metodológica seguida ha sido analizar primero cada una de las causas que han generado los bajos cumplimientos de los planes y entrega en fecha de los pedidos a los clientes, también se han analizado los efectos que cada una de estas causas han tenido para luego plantear las posibles soluciones. Las posibles soluciones al problema presentado fueron, establecer un plan de alianzas estratégicas con proveedores, implementar lean manufacturing en todos los procesos de producción y desarrollar un sistema que planifique mejor los recursos empresariales, de las tres posibles soluciones finalmente se decidió que la mejor alternativa de solución sería la de implementar lean manufacturing en todos los procesos de producción dado que su implementación es factible, el costo se ha demostrado que puede ser cubierto y es una solución orientada al resultado que se quiere lograr, con esto podemos concluir que después de la finalización de la implementación de cada fase del proyecto lean la empresa en estudio podrá tener mejores indicadores de cumplimiento y clientes más satisfechos.

Palabras Clave: Cumplimiento de planes de producción, Entrega de pedidos en fecha, Lean Manufacturing, Satisfacción del cliente.

ABSTRACT

Meeting production plans and, consequently, making timely order deliveries contribute positively to customer satisfaction. In this context, the purpose of this study is to analyze solution alternatives that help improve compliance with production plans and the punctuality of order deliveries to customers. The methodological approach followed involved first analyzing each of the causes that have led to low compliance with production plans and on-time delivery of customer orders. The effects of each cause were also analyzed to then propose possible solutions. The proposed solutions to the problem included establishing a strategic partnership plan with suppliers, implementing lean manufacturing across all production processes, and developing a system that better plans enterprise resources. Among the three possible solutions, it was ultimately decided that the best alternative would be to implement lean manufacturing in all production processes, as its implementation is feasible, the costs have been shown to be manageable, and it is a solution focused on achieving the desired results. Therefore, we can conclude that after the completion of each phase of the lean project, the company under study will achieve better compliance indicators and more satisfied customers.

Keywords: Production plan compliance, On-time order delivery, Lean Manufacturing, Customer satisfaction.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	v
ÍNDICE GENERAL.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	2
1.1. Descripción de la empresa o institución.....	3
1.2. Descripción del producto o servicio.....	3
1.3. Ubicación geográfica y contexto socioeconómico.....	3
1.4. Actividad general o área de desempeño.....	4
1.5. Misión y Visión.....	4
CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EXPERIENCIA.....	5
2.1. Actividad profesional desarrollada.....	6
2.2. Propósito del puesto y funciones asignadas.....	6
2.3. Aplicación de la teoría en la práctica del desempeño profesional.....	6
CAPÍTULO III: FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA ELEGIDO.....	8
3.1. Descripción de la problemática.....	9
3.2. Teoría sobre la problemática.....	12
3.3. Análisis de la problemática.....	17
CAPÍTULO IV: PRINCIPALES CONTRIBUCIONES.....	27
4.1. Descripción de alternativas de solución.....	28
4.2. Evaluación de alternativas de solución.....	29
4.3. Implementación de alternativa seleccionada actividades y procedimientos.....	33
4.4. Costo de implementación.....	41
4.5. Evaluación de factibilidad de la implementación.....	44
CONCLUSIONES.....	46
RECOMENDACIONES.....	47
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales causas de los incumplimientos.....	17
Tabla 2. Cálculo de inversión de maquinaria en una línea tipo.....	21
Tabla 3. Nivel de impacto de las principales causas de los incumplimientos	25
Tabla 4. Criterios de evaluación.....	31
Tabla 5. Matriz de evaluación de alternativas	32
Tabla 6. Detalle de los costos requeridos para la puesta en marcha del proyecto Lean.....	43
Tabla 7. Resumen de las ventas, los costos y la utilidad esperada durante el proceso de implementación del proyecto Lean	44
Tabla 8. Distribución de la Capacidad de producción respecto de las ventas	44
Tabla 9. Nueva distribución de la capacidad de producción respecto de las ventas	44
Tabla 10. Proyección de recuperación del total invertido en el proyecto Lean.....	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización geográfica de la empresa analizada.....	3
Figura 2. Eficiencia mensual del área de manufactura en los últimos doce meses.....	11
Figura 3. Diagrama de Ishikawa	18
Figura 4. On time mensual de los últimos doce meses	24
Figura 5. Diagrama de Pareto.....	26
Figura 6. Fases de la puesta en marcha de un proyecto Lean	34
Figura 7. Pasos a seguir en la fase 0.....	35
Figura 8. Pasos a seguir en la fase 1.....	36
Figura 9. Pasos a seguir en la fase 2: fase inicial	38
Figura 10. Pasos a seguir en la fase 2: fase madura	40
Figura 11. Pasos a seguir en la fase 3.....	41

INTRODUCCIÓN

Este trabajo presenta maneras de mejorar los cumplimientos de planes de producción y la entrega de pedidos a los clientes en una empresa textil. Para examinar esta problemática, es fundamental identificar sus causas. La falta de materiales, falta de cumplimiento de los servicios de producción, los retrasos en los cambios de producción, los tiempos de inactividad y la ineficiencia en los procesos productivos han provocado una disminución en los niveles de cumplimiento, afectando tanto la reputación de la empresa como la satisfacción de sus clientes. Las mejoras propuestas están orientadas a aumentar la eficiencia en los procesos de manufactura, optimizar la productividad y, como resultado, mejorar el cumplimiento y la satisfacción de los clientes.

El trabajo está estructurado siguiendo los lineamientos indicados y conformado por los siguientes capítulos:

Capítulo I: Este capítulo ofrece una descripción general de la empresa, abordando temas como tipos de productos que fabrica, mercados para el cual produce, fecha de fundación, procesos de producción con los que cuenta, también se detalla su ubicación geográfica, su visión y misión y principales valores que han hecho que esta empresa siga siendo una de las líderes en su sector.

Capítulo II: En esta sección, se tratan temas vinculados a la formación profesional de la persona responsable de desarrollar este trabajo, cargo desempeñado en la empresa en estudio, funciones relacionadas al cargo desempeñado, como ha puesto en práctica lo aprendido en la universidad y principales aportes que ha tenido durante su desempeño laboral.

Capítulo III: En esta sección del trabajo, se expone el contexto de la problemática de la empresa en análisis y el sector al cual pertenece, tanto a nivel mundial, regional y local, también se exponen las principales causas que están generando el principal problema, se hace una primera propuesta de solución al problema planteado como principal y se aborda la parte teórica del problema y solución planteada.

Capítulo IV: En este capítulo, se presentan las posibles soluciones al problema planteado, luego se hace una evaluación de estas posibles soluciones para determinar cuál de ellas puede resolver mejor el problema, elegida la mejor solución se detalla cómo sería su implementación para luego hacer un análisis de costo y recuperación de la inversión.

Para terminar, se dan las conclusiones y respectivas recomendaciones del proyecto, así como también las referencias bibliográficas usadas y que dan el sustento teórico al presenta trabajo.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Descripción de la empresa o institución

La empresa considerada para el presente trabajo pertenece al sector textil y confecciones y es una de las exportadoras más grandes del sector, fue creada en el año 1989 y su crecimiento a través de los años se ha dado en base a la innovación continua y el trabajo de alta calidad brindado a cada uno de sus clientes. Produce para marcas reconocidas a nivel mundial. El 95% de su exportación tiene como mercado principal los EEUU y el restante 5% para otros destinos como el Asia y Europa. En el Perú es una de las pocas empresas que cuenta con un proceso de producción vertical.

1.2. Descripción del producto o servicio

La empresa en estudio brinda soluciones integrales a sus clientes desde el desarrollo de nuevos productos y telas, hasta la producción y venta de prendas en tejido de punto para marcas de todo el mundo, teniendo como materia prima principal el algodón pima, el cual es considerado el algodón más fino del mundo. Es una empresa dedicada a brindar un excelente servicio a sus clientes, además de fabricar productos de alta calidad. Entre los principales productos que ofrece podemos destacar los Polo-shirts, T-shirts, Hoodies, Vestidos y Pantalones, y todos ellos en diferentes tipos de artículos de tela como Jersey, Piqué, Rib e Interlock. Sus procesos principales de producción son Tejido, Teñido, Acabado Textil, Corte, Costura, Bordado, Estampado, Lavado y Acabado de prenda.

1.3. Ubicación geográfica y contexto socioeconómico

La empresa analizada está localizada en el distrito de Puente Piedra.

Figura 1. Localización geográfica de la empresa analizada



Fuente: Imagen obtenida en Google Maps

En la figura 1 podemos ver localización geográfica de la empresa analizada.

Contexto socioeconómico del distrito de Puente Piedra

El distrito de Puente Piedra fue fundado el 14 de febrero de 1927 mediante Ley No 5675, en el gobierno del entonces presidente Augusto B. Leguía. Tiene una extensión de 71,18 kilómetros cuadrados y una población de 329 675 habitantes. Por el norte, limita con el distrito de Ancón; por el sur, con el distrito de San Martín de Porres; por el este, con el distrito de Carabayllo; por el sureste, con los distritos de Comas y Los Olivos; y por el oeste, con los distritos de Ventanilla y Mi Perú, quienes pertenecen a la provincia constitucional del Callao.

Desde una perspectiva económica, el distrito de Puente Piedra está experimentando un crecimiento acelerado en el comercio, consolidándose como un nuevo centro de inversiones en los sectores comercial e industrial de Lima Norte.

1.4. Actividad general o área de desempeño

La empresa analizada se dedica a la producción y comercialización de prendas de vestir para marcas reconocidas a nivel global. Este objetivo se alcanza mediante diversos procesos de producción, que abarcan desde el tejido de la tela hasta el despacho de la prenda terminada, garantizando a sus clientes productos de alta calidad.

1.5. Misión y Visión

Misión: “Generar el bienestar de nuestro equipo, para ofrecer un servicio de excelencia a nuestros clientes”

Visión: “Ser la mejor empresa peruana de confección de prendas que viste al mundo con prendas de alto valor”

Valores de la Organización:

Respeto: Promovemos el respeto hacia nuestros colaboradores, la sociedad y nuestros clientes.

Compromiso: Somos apasionados por nuestro trabajo y comprometidos en brindar nuestro mejor servicio, impulsando la sostenibilidad.

Solidaridad: Buscamos el bienestar de nuestros colaboradores y clientes, apoyándolos y orientándolos con sus necesidades.

Honestidad: Somos transparentes y honestos en todas nuestras acciones,

Orientación a resultados: Nos enfocamos en alcanzar objetivos, en tiempo y forma.

CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EXPERIENCIA

2.1. Actividad profesional desarrollada

El investigador del presente trabajo se desempeña como jefe del área de Planeamiento y Control de la Producción de la compañía textil analizada.

2.2. Propósito del puesto y funciones asignadas

La función del jefe del área de Planeamiento y Control de la Producción es garantizar que los planes y programas de producción estén en sintonía con los planes de facturación, lo que a su vez asegura la correcta operación y el abastecimiento oportuno.

Dentro de las funciones asignadas al puesto podemos resaltar las siguientes:

Asegurar la creación de planes y programas de producción para cada proceso productivo, alineados con el plan de facturación mensual.

Garantizar el cumplimiento de los planes y programas de producción a través de reuniones de coordinación con las distintas áreas involucradas en el proceso productivo.

Asegurar el abastecimiento oportuno de los procesos de producción de acuerdo a los planes y programas establecidos, a través de reuniones de coordinación con las áreas involucradas con el proceso productivo.

Informar oportunamente al área comercial y a la Gerencia General de cualquier desvío en los planes y programas de producción que afecten el cumplimiento de las fechas ofrecidas a los clientes y el cumplimiento del plan de facturación.

2.3. Aplicación de la teoría en la práctica del desempeño profesional

En este punto vamos a mostrar como la formación recibida por el investigador como Ingeniero Industrial ha sido aplicada y se ha visto fortalecida a lo largo de su desempeño laboral.

Perfil del egresado

El graduado en Ingeniería Industrial posee los conocimientos teóricos y prácticos esenciales para diseñar, implementar, gestionar y optimizar procesos productivos de bienes y servicios, lo cual favorece la competitividad y rentabilidad de las empresas. Este profesional fomenta una cultura de calidad y busca continuamente nuevas oportunidades de mejora e innovación dentro de las compañías, fundamentando su desempeño en principios éticos y morales que lo comprometen con el desarrollo sostenible de la sociedad.

Durante su formación académica, el egresado desarrolla competencias y habilidades como:

Conocimientos técnicos que le permiten familiarizarse con diversos conceptos y tecnologías, abarcando la fabricación, el diseño de procesos y la automatización.

Habilidades analíticas que le capacitan para examinar datos e informes con el fin de detectar problemas y oportunidades de mejora.

Habilidades de comunicación que le permiten expresarse de manera clara, tanto de forma oral como escrita.

Capacidad para gestionar el tiempo y cumplir con los plazos establecidos.

Habilidad para pensar fuera de lo convencional y encontrar soluciones creativas a problemas complejos.

Actividades o funciones asignadas que se relacionan con el perfil del egresado.

El Jefe del área de Planeamiento y Control de la Producción debe realizar las actividades y funciones asignadas de acuerdo al manual de organización y funciones elaborado por la empresa.

En este sentido debe desempeñar las siguientes funciones:

Coordinar de manera semanal con el área comercial la proyección mensual de los planes de ventas.

Cooperar con el equipo de Planeamiento en la creación de los planes y programas de producción, garantizando su alineación con los planes de ventas.

Coordinar semanalmente con el área de abastecimiento, el abastecimiento de los insumos requeridos según los planes y programas de producción de cada área productiva.

Realizar reuniones semanales con las áreas de producción para revisar los cumplimientos de los programas y planes, identificar desviaciones e implementar medidas correctivas que aseguren el cumplimiento de los mismos.

Fortalecimiento identificado

El cumplimiento de las responsabilidades y tareas asignadas al Jefe de Planeamiento y Control de la Producción, como se indicó anteriormente, refuerza su perfil profesional en aspectos técnicos, analíticos, de comunicación y gestión del tiempo, lo que incrementa su competitividad en el actual mercado laboral.

CAPÍTULO III: FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA ELEGIDO

3.1. Descripción de la problemática

En todo el mundo, el sector textil ha enfrentado varios desafíos y variaciones en su desempeño en cuanto al cumplimiento en la entrega de pedidos entre los años 2020 y 2023 debido a las consecuencias prolongadas de la pandemia de COVID-19 y la inestabilidad provocada por la guerra en Ucrania, ambas causas han generado retrasos significativos en las cadenas de suministro. Esto ha resultado en un aumento de los precios y complicaciones logísticas que han afectado la puntualidad en las entregas de pedidos en el sector.

En América Latina, el cumplimiento de las entregas ha sido inconsistente. Se ha reportado que el sector textil ha tenido dificultades para recuperar los niveles de producción y cumplimiento de pedidos previos a la pandemia, con una tasa de incumplimiento notable. Factores como la informalidad en el sector y las dificultades de financiamiento han limitado la capacidad de muchas empresas para cumplir con los plazos de entrega.

Por otro lado, las empresas del sector han estado adaptándose a nuevas tendencias logísticas, como la digitalización y la sostenibilidad, para mejorar su resiliencia. Sin embargo, la incertidumbre económica y política ha dificultado la implementación efectiva de estas estrategias, lo que ha afectado también en el cumplimiento de las entregas.

En el Perú, el cumplimiento en la entrega de pedidos ha sido un tema crítico entre 2020 y 2023, durante este período, muchas empresas del sector textil enfrentaron dificultades significativas para cumplir con las fechas de despacho, lo que afectó su competitividad y reputación en el mercado. La ausencia de estandarización y la ineficiencia en los procesos de producción fueron factores clave en estos retrasos.

La informalidad en el sector textil peruano es otro problema que limita la capacidad de muchas empresas para implementar prácticas de planificación efectivas. Este desafío es común en toda la región, aunque algunos países han logrado establecer políticas más efectivas para formalizar la industria.

El planeamiento y control de la producción es fundamental para los cumplimientos de las entregas de pedidos en las empresas del sector textil y confecciones de Perú. Un adecuado planeamiento y control de la producción permite a las organizaciones optimizar sus recursos y mejorar la eficiencia de sus procesos. Esto resulta en una disminución en los tiempos de producción y una optimización en la administración de inventarios, lo que a su vez facilita los cumplimientos de los plazos de entrega.

La variabilidad en la demanda del mercado peruano presenta un desafío constante. Las empresas que adoptan sistemas de planificación efectivos pueden adaptarse con mayor rapidez a estos cambios, ajustando su producción para satisfacer las demandas del cliente y prevenir

incumplimientos. Un control eficaz de la producción no solo optimiza la eficiencia interna, sino que también influye de manera positiva en la satisfacción del cliente. Cumplir con los plazos de entrega y garantizar la calidad del producto son factores clave que influyen en la lealtad del cliente.

La organización analizada en este trabajo se dedica a la producción y comercialización de prendas de vestir para el mercado internacional. Desde 2020, el cumplimiento en la entrega de pedidos a sus clientes ha ido en descenso, aunque ha experimentado una leve mejora en 2023 gracias a modificaciones en la planificación de cada uno de los procesos productivos.

Aunque estas mejoras facilitaron el cumplimiento en la entrega de pedidos a sus clientes, factores como la informalidad en los servicios de manufactura, que utiliza la empresa en estudio para aumentar la capacidad en esta parte del proceso, complican el planeamiento dado a que su capacidad es variable e inestable. Un aspecto fundamental en los servicios de manufactura es la falta de compromiso con el cumplimiento de los planes de producción, lo que se debe a que estos servicios carecen de las condiciones adecuadas para su funcionamiento.

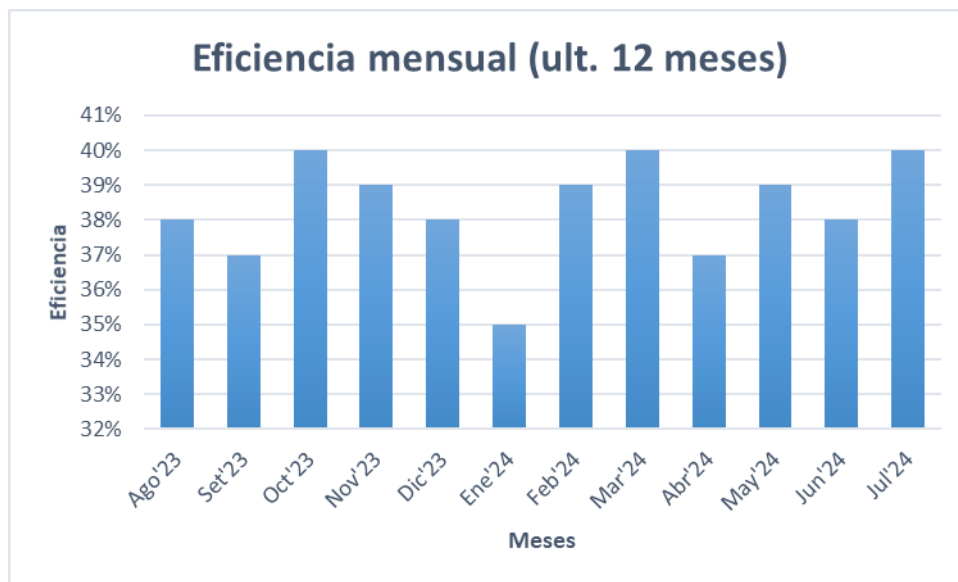
Los servicios de manufactura no cuentan con una infraestructura adecuada para poder brindar un buen servicio, muchos de ellos han improvisado el lugar donde funcionan lo cual genera problemas en el flujo de producción y de calidad en el producto final. La elevada rotación de personal calificado es otro aspecto crítico que afecta el funcionamiento de los servicios de manufactura y repercute directamente en los cumplimientos de los planes de producción.

La falta de financiamiento y el factor económico han sido otras de las principales causas que han afectado los cumplimientos de los despachos de pedidos a los clientes. Después de la pandemia de COVID-19, las entidades financieras han sido muy conservadoras al momento de financiar empresas del sector textil y confecciones, esto ha generado atrasos en el abastecimiento de insumos requeridos para el proceso de producción, generando como consecuencia incumplimientos de los planes de producción.

La falta de actualización de la maquinaria y la carencia de un plan de mantenimiento preventivo en toda la cadena han impactado negativamente en el cumplimiento de las entregas a los clientes. Esta falta de actualización y mantenimiento ha provocado paros en la producción en diversas etapas del proceso, generando incumplimientos en los planes de producción. Además, se debe considerar que el tiempo requerido para cada cambio de producción es considerablemente alto debido a la falta de preparación para dichos cambios y a la escasez de personal capacitado en el área de mantenimiento.

La escasa eficiencia en el proceso de manufactura, provocada por la carencia de mano de obra calificada y la ausencia de metodologías ágiles, es otro elemento que ha contribuido al incumplimiento de los plazos de entrega a los clientes y de los planes de producción. Por otro lado, esta baja eficiencia ha provocado sobrecostos en el proceso, lo que afecta directamente la rentabilidad de la organización.

Figura 2. Eficiencia mensual del área de manufactura en los últimos doce meses



Elaboración propia

En la figura 2 podemos apreciar la eficiencia mensual de agosto del 2023 a julio del 2024, la cual ha sido muy baja tomando como referencia los estándares del sector.

Es fundamental prestar total atención y resolver todas las causas mencionadas y que han afectado tanto los cumplimientos de entrega a los clientes como los planes de producción de la organización, con el fin de mejorar la satisfacción de los clientes.

Para optimizar los cumplimientos en la entrega a los clientes y de los planes de producción, es crucial adoptar una metodología ágil que garantice una mayor eficiencia en los procesos productivos, siendo fundamental implementar la metodología de lean manufacturing.

Problema general:

¿Cómo puede la utilización de la metodología lean manufacturing optimizar el cumplimiento de los planes de producción y la entrega de pedidos a los clientes en una empresa textil?

Problemas específicos:

¿De qué forma la aplicación de lean manufacturing incrementará la eficiencia en el proceso de producción y contribuirá a mejorar los cumplimientos de los planes de producción y la entrega de pedidos a los clientes en una empresa textil?

¿Cómo puede la aplicación de lean manufacturing optimizar los tiempos de cambio en la producción y contribuir a los cumplimientos de los planes de producción y la entrega de pedidos a los clientes en una empresa textil?

Objetivo general:

Aplicar el uso de la metodología lean manufacturing para optimizar los cumplimientos de los planes de producción y la entrega de pedidos a los clientes en una empresa textil.

Objetivos específicos:

Describir cómo la implementación de lean manufacturing incrementará la eficiencia en el proceso productivo y favorecerá el cumplimiento de los planes de producción y la entrega de pedidos a los clientes en una empresa textil.

Describir cómo la aplicación de lean manufacturing optimizará los tiempos en los cambios de producción y favorecerá los cumplimientos de los planes de producción y la entrega de pedidos a los clientes en una empresa textil.

3.2. Teoría sobre la problemática

Planeamiento. Es la etapa que implica determinar las metas u objetivos a cumplir, seleccionar las acciones necesarias para alcanzarlos y tomar decisiones. La planificación abarca la selección de materiales, la organización del personal involucrado en la fabricación, la definición de las tareas específicas y los recursos que se utilizarán en la cadena de producción (Chapman, 2006).

Control. Este proceso se centra en supervisar el desempeño de diversas áreas de la organización, comparando el rendimiento esperado con el observado para asegurar que las metas sean alcanzadas de manera eficiente y eficaz, tomando acciones correctivas cuando sea necesario (Chapman, 2006).

Planeamiento y control de la producción. Según Chase et al (2014), el P.C.P. abarca actividades coordinadas destinadas a definir, optimizar y supervisar los procesos productivos. Este proceso es fundamental para asegurar que los productos se elaboren conforme a los planes previstos, minimizando las discrepancias entre el plan inicial y los resultados alcanzados.

Importancia del planeamiento y control de la producción. El P.C.P. es una herramienta clave que permite a las organizaciones mantener un nivel óptimo de manufactura, cumplir con los plazos de entrega y mejorar la rentabilidad en la producción. Es esencial para cualquier empresa que quiera mantener su competitividad en un mercado que se vuelve cada vez más exigente. Asimismo, asegura que las organizaciones puedan reaccionar de manera eficiente a las exigencias del mercado, garantizando su sostenibilidad y crecimiento a largo plazo (Gaither & Frazier, 1999).

Objetivos del planeamiento y control de la producción

Optimización de Recursos: El planeamiento asegura que se utilicen adecuadamente los recursos disponibles, minimizando el tiempo de inactividad y el exceso de uso de maquinaria, lo que se traduce en una mayor eficiencia (Sipper & Bulfin, 1998).

Mantenimiento de Niveles de Inventario: Un control eficaz asegura que los niveles de inventario se mantengan en condiciones óptimas, eludiendo tanto la falta como el exceso de productos, lo cual es fundamental para los cumplimientos de los plazos de entrega (Chase & Jacobs, 2014).

Ajuste a la Demanda: La planificación permite prever la demanda del mercado, lo que facilita a las organizaciones adaptarse rápidamente a los cambios y prevenir pérdidas por sobreproducción o escasez de productos (Chase & Jacobs, 2014).

Mejora Continua: La evaluación constante de los procesos de producción permite reconocer áreas de mejora, lo que contribuye a la implementación de prácticas más eficientes y efectivas, como el lean manufacturing (Sipper et al, 1998).

Lean Manufacturing

Según Rajadell (2021), La manufactura esbelta es un enfoque de gestión que se enfoca en minimizar las pérdidas en los sistemas de producción, mientras maximiza la creación de valor para el cliente final. Para alcanzar este objetivo, utiliza únicamente la cantidad mínima de recursos necesarios, eliminando cualquier forma de desperdicio.

La manufactura esbelta es una filosofía de gestión empresarial que se centra en la eliminación de todo tipo de desperdicios. Esta estrategia permite acortar el tiempo entre la recepción de la orden del cliente y el despacho del producto, al mismo tiempo que mejora la calidad y disminuye los costos (Buzón, 2019).

Importancia de la Implementación de Lean Manufacturing

Según Villaseñor & Galindo (2007), la adopción de lean manufacturing en una planta de producción es fundamental para mejorar los procesos productivos e incrementar la competitividad dado que minimiza los desperdicios, aumenta la productividad, mejora la calidad, reduce los tiempos de entrega y permite a las empresas destacarse en el mercado al ofrecer productos a precios competitivos, lo que puede conducir a una mayor participación de mercado y mayor fidelidad por parte de sus clientes.

La adopción del lean manufacturing es esencial para cualquier planta de manufactura que desee mejorar su eficiencia operacional, incrementar su competitividad y satisfacer de manera más efectiva las necesidades del cliente. Esta metodología no solo optimiza los

procesos internos, sino que también fomenta un ambiente laboral más motivador y colaborativo (Paniagua, 2024).

Según Muñoz et al (2022), esta metodología se fundamenta en cinco principios, valor, flujo del valor, flujo continuo, producción justo a tiempo y perfección mediante la mejora continua.

Los pilares de la manufactura esbelta

Según Rajadell (2021), la implementación de la manufactura esbelta en una planta industrial implica entender ciertos conceptos, herramientas y técnicas, con el objetivo de alcanzar tres metas fundamentales: rentabilidad, competitividad y satisfacción del cliente. Los pilares de la manufactura esbelta son:

La filosofía de la mejora continua: el principio del kaizen.

Control total de la calidad: calidad asegurada en todas las actividades.

El justo a tiempo.

Primer pilar: kaizen

Según Paniagua (2024), el concepto kaizen va más allá de ser un simple programa de reducción de costos, se trata de una cultura de cambio constante enfocada en la mejora continua. Esta filosofía se centra en eliminar lo innecesario y enfocarse en lo que añade valor, por otro lado, se basa en pequeños y constantes cambios llevados a cabo por todos los empleados. Kaizen es un proceso continuo que incluye tres componentes esenciales: identificar problemas, desarrollar ideas para soluciones creativas y tomar decisiones para implementar esos cambios.

Un aspecto clave en la filosofía kaizen es el papel central que juegan las personas por lo que se les considera invaluable ya que su capacidad puede expandirse indefinidamente cuando todos los empleados piensan y participan activamente en el proceso de mejora. Los operarios, que están en contacto directo con el entorno de trabajo, son fundamentales para identificar problemas y proponer soluciones creativas (Paniagua, 2024).

Segundo pilar: el control total de la calidad

Gutiérrez (2010), precisa que el término "control total de la calidad" fue utilizado por primera vez por el Dr. Feigenbaum, de Estados Unidos, en la revista *Industrial Quality Control* en mayo de 1957. En su publicación, sostenía que todas las áreas de una organización deben participar en el control de la calidad, ya que la responsabilidad corresponde a los trabajadores de todos los niveles. Por otro lado, indica que no solo los trabajadores están involucrados en el control de la calidad, sino también proveedores, distribuidores y otros actores relacionados con la compañía.

Tercer pilar: el just in time (JIT)

Según Heizer & Render (2009), El Just in Time (JIT) busca producir los productos requeridos en las cantidades adecuadas y en el momento exacto. Un proceso se considera que opera bajo el sistema JIT cuando es capaz de ofrecer a sus clientes los productos correctos, en el plazo y cantidad solicitados. El "lead time" o tiempo de entrega es el intervalo que le importa al cliente, es decir, el tiempo transcurrido desde que realiza el pedido hasta que recibe el producto. Los clientes estarán más satisfechos cuanto más corto y predecible sea este plazo.

Para el director de producción, el enfoque se concentra en el "tiempo de flujo", que es el periodo que va desde el inicio de la orden de producción hasta que el producto está listo para ser enviado, sin incluir el tiempo de aprovisionamiento y distribución. Si el tiempo de flujo es menor que el plazo de entrega, la producción puede realizarse bajo pedido. Este escenario es comparable a un café en un bar, donde el cliente espera unos minutos por su bebida, la cual se prepara rápidamente. No obstante, si el plazo de entrega es más corto que el tiempo de flujo, la producción debe comenzar antes de recibir el pedido, lo que requiere mantener inventarios de productos terminados o en proceso (Heizer & Render, 2009).

Principales herramientas de Lean Manufacturing

Entre las herramientas más destacadas de la metodología Lean Manufacturing, podemos mencionar las siguientes:

5S. La organización y la limpieza son fundamentales para un entorno de trabajo eficiente, y la metodología de las 5S se fundamenta en cinco principios: clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina. Al aplicar estos principios, se pretende crear un espacio laboral ordenado, seguro y limpio. Una adecuada organización de herramientas, materiales y equipos facilita la reducción del tiempo de búsqueda y minimiza los errores. Además, la limpieza periódica contribuye a prevenir accidentes y a mejorar la calidad de los productos (Rey, 2005).

Justo a Tiempo (JIT). La producción ajustada a la demanda es un sistema orientado a mantener el inventario al mínimo, garantizando un flujo continuo en el proceso productivo. Se produce únicamente lo necesario, en el momento correcto y en la cantidad solicitada por el cliente. Esto contribuye a reducir los costos de almacenamiento y los riesgos de tener un inventario excesivo. El enfoque JIT requiere una colaboración cercana con los proveedores y una gestión cuidadosa de los tiempos de entrega (Heizer et al, 2009).

Kanban. Es un sistema de control visual empleado para gestionar el flujo de materiales y asegurar un nivel óptimo de inventario. Utiliza tarjetas o señales que indican cuándo es necesario reponer un producto o material. Este método fomenta una comunicación efectiva

entre los distintos procesos, evitando tanto la sobreproducción como la escasez de materiales. La implementación del Kanban facilita una producción más eficiente y reduce los tiempos de espera (Krajewski et al., 2008).

Poka yoke. Se centra en evitar errores y defectos en los procesos productivos mediante la implementación de mecanismos o dispositivos que previenen fallos. Estos mecanismos pueden ser sencillos, como sensores o indicadores visuales, que guían a los operarios para que realicen sus tareas correctamente. Su objetivo es reducir al mínimo la aparición de defectos y eliminar la necesidad de inspecciones posteriores. De esta manera, el Poka-yoke mejora la calidad y disminuye los costos relacionados con los defectos en la producción (Rajadell, 2021).

SMED (Single Minute Exchange of Die). Según Buzón (2021), El objetivo es disminuir el tiempo requerido para cambiar de una producción a otra, optimizando los tiempos de configuración de máquinas y procesos. Esto previene demoras y aumenta la flexibilidad en el proceso productivo. Hacer ajustes rápidos en las herramientas permite reaccionar con mayor agilidad a las necesidades del cliente y disminuir los tiempos de inactividad.

Kaizen. Es un enfoque de mejora continua que incluye a todos los trabajadores en la identificación y solución de problemas. Se promueve la creación de ideas y la implementación continua de pequeños cambios. La filosofía del Kaizen sostiene que cada empleado tiene un papel crucial en la mejora de los procesos y la calidad de los productos. La participación activa de los trabajadores ayuda a promover una cultura de mejora continua (Imai, 2001).

Jidoka. Según Rajadell (2021), Es una automatización inteligente que detiene los procesos de manera automática al identificar anomalías o defectos, lo que previene la producción de artículos defectuosos y asegura la calidad desde el inicio. Al detectar los problemas de manera temprana, se facilita una respuesta rápida y efectiva para corregir las desviaciones y reducir los desperdicios.

Según Muñoz et al., (2022), La manufactura esbelta proporciona una serie de herramientas destinadas a mejorar la eficiencia, la calidad y la productividad en los procesos de fabricación. Estas herramientas se enfocan en eliminar desperdicios, optimizar los flujos de trabajo y fomentar la participación activa de los trabajadores.

Al aplicar estas herramientas de manera sistemática, las organizaciones pueden lograr mejoras significativas en sus operaciones y ofrecer un mayor valor a sus clientes. La manufactura esbelta es un enfoque adaptable que se ajusta a las necesidades cambiantes del mercado, proporcionando a las organizaciones una ventaja competitiva en un entorno empresarial cada vez más exigente (Muñoz et al, 2022).

3.3. Análisis de la problemática

De acuerdo a lo descrito en el numeral 3.1, respecto a la situación presentada en la empresa textil y confecciones tomada para el presente trabajo, podemos indicar a continuación las causas que originan la falta en los cumplimientos de los planes de producción y entrega de pedidos a los clientes.

Tabla 1. *Principales causas de los incumplimientos*

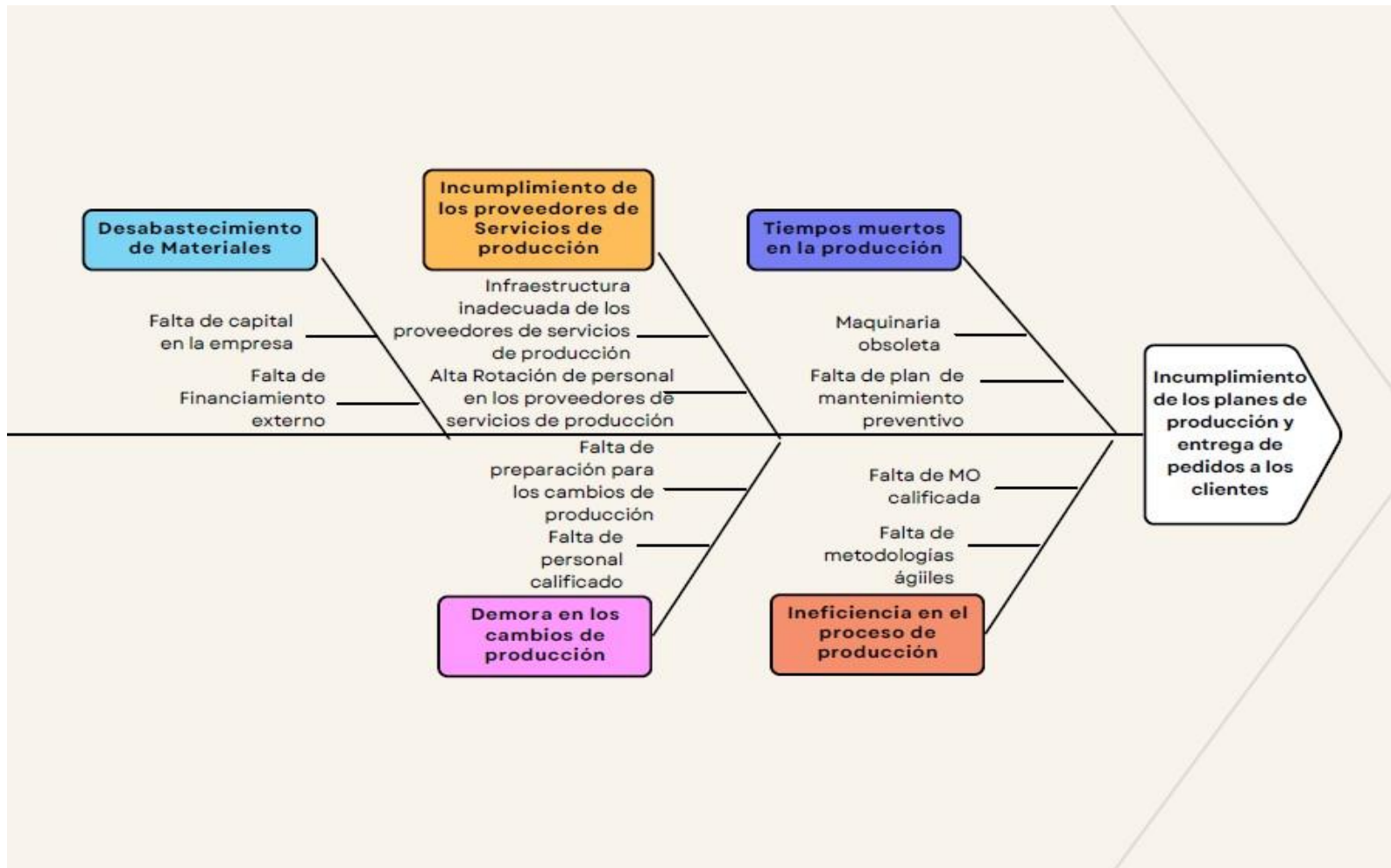
Ítems	Causas
CO1	Desabastecimiento de materiales
CO2	Incumplimiento de los proveedores de servicios de producción
CO3	Demora en los cambios de producción
CO4	Tiempos muertos en la producción
CO5	Ineficiencia en el proceso de producción

Elaboración propia

En la tabla 1 podemos observar las cinco causas que originan el incumplimiento de los planes de producción y entrega de pedidos a los clientes.

Con las causas encontradas se elaboró el diagrama de Ishikawa, el cual se expone en la figura No 3.

Figura 3. Diagrama de Ishikawa



Elaboración propia

En la figura 3 podemos ver las causas y sub causas que originan los incumplimientos de los planes de producción y entrega de pedidos a tiempo de la empresa textil en estudio. El diagrama de Ishikawa nos permitirá analizar cada causa al detalle para poder llegar a la solución del problema identificado.

Análisis del diagrama de Ishikawa para la empresa textil en estudio

Causas

Falta de capital en la empresa. Posterior a la pandemia de COVID-19, varias empresas del sector textil y de confecciones enfrentaron dificultades financieras. Además, en 2023, la baja demanda de pedidos por parte de clientes extranjeros, especialmente de EE. UU., agravó aún más la situación económica de muchas de estas empresas. La empresa textil objeto de este estudio ha sido una de las afectadas por estos dos eventos, lo que ha generado serios problemas en la adquisición de los materiales necesarios para su proceso productivo.

Falta de financiamiento externo. Los malos resultados financieros presentado por varias empresas del sector textil y confecciones, en los últimos años, han generado alerta en el sector financiero. La reacción por parte del sector financiero ha sido limitar los financiamientos hasta que las empresas comiencen a mostrar mejoras en sus indicadores. La empresa textil en estudio no ha tenido buenos resultados financieros después de la pandemia, lo que ha generado que varias de las entidades financieras con las que venía trabajando restrinjan los financiamientos solicitados, esta medida ha limitado a la empresa en el abastecimiento oportuno de materiales y otras responsabilidades propias del proceso de fabricación.

Infraestructura inadecuada de los proveedores de servicios de producción. Una infraestructura adecuada en un proceso de producción es importante porque permite aprovechar al máximo los flujos de trabajo y establecer mejores prácticas de control de calidad y gestión, lo que resulta en productos finales de mayor calidad. La infraestructura es un punto a mejorar en los actuales servicios de producción dado que no cuentan con estas condiciones básicas para ofrecer un servicio de calidad, esta falta de condición actualmente viene generando problemas en los cumplimientos de los planes, entrega de los pedidos a tiempo y con buena calidad.

Alta rotación de personal en los proveedores de servicios de producción. La informalidad en los servicios de producción y los incumplimientos en el pago de los salarios de acuerdo a las leyes peruanas, ha generado que los trabajadores no tengan ningún tipo de compromiso con estos servicios de producción y se encuentren en la necesidad de ofrecer su trabajo a cualquier servicio de producción que les ofrezca mejores condiciones y mejores incentivos salariales.

Falta de preparación para los cambios de producción. La falta de experiencia en el personal de mantenimiento, la poca disponibilidad de máquinas operativas y la falta de una herramienta ágil, están generando que los cambios de producción se tomen más tiempo de lo estimado. Esta demora está generando tiempos muertos e ineficiencias dentro del proceso de producción.

Falta de personal calificado. La ausencia de mano de obra calificada en el área de mantenimiento ha traído como consecuencia demora en la atención oportuna de las máquinas dentro del proceso de producción, preparación y anticipación a los cambios de producción y falta de un plan de mantenimiento preventivo, esto a su vez ha hecho caer a la planta de producción en tiempos de inactividad frecuentes, demora en los cambios de producción e ineficiencias en todo el proceso productivo.

Maquinaria obsoleta. Tener maquinaria obsoleta en un proceso de manufactura puede acarrear diversas consecuencias negativas que impactan tanto la eficiencia operativa como la rentabilidad de una compañía. En la empresa en estudio, la falta de renovación del parque de máquinas ha sido la causa de varios problemas como tiempos de inactividad frecuentes, costos de mantenimiento elevados, ineficiencia en la producción e impacto en la calidad del producto final, todo esto finalmente ha afectado la rentabilidad de la compañía.

Falta de plan de mantenimiento preventivo. No contar con un plan de mantenimiento preventivo puede tener graves consecuencias para una compañía, afectando tanto su eficiencia operativa como su rentabilidad. La empresa en estudio no tiene un plan de mantenimiento preventivo, esto ha ocasionado fallas inesperadas de las máquinas e interrupción de la producción de forma frecuente, costos elevados de reparación, disminución de la productividad y atrasos en las entregas a los clientes.

Ausencia de mano de obra calificada. La ausencia de mano de obra experta puede tener diversas consecuencias negativas en múltiples sectores, afectando tanto la operación interna de las empresas como su competitividad en el mercado. El sector textil y confecciones viene careciendo de mano de obra calificada desde hace algunos años, lo que ha obligado a las empresas a preparar personal para poder hacer frente a esta carencia, aun así, esta medida no ha dado buenos resultados en varias empresas debido a que no se ha establecido un plan de retención de personal.

Tabla 2. *Cálculo de inversión de maquinaria en una línea tipo*

LINEA DE BOX (L1)								
Tipo Maq	Simbología	Característica	Marca	Modelo	Cantidad	PU	Total	C/IGV
Botonera	BOT	Electrónica	JUKI	LK-1903S	1	\$4,152.55	\$4,152.55	\$4,900.01
Costura recta	CR1	Electrónica	JACK	A-7	12	\$550.85	\$6,610.20	\$7,800.04
Ojaladora	OJAL	Electrónica	JUKI	LBH-1790SS	1	\$4,915.26	\$4,915.26	\$5,800.01
Recubridora bastera	RCB	Neumática	SIRUBA	C007KP W812 364 CRL/UTP	2	\$2,118.65	\$4,237.30	\$5,000.01
Remalladora 4 hilos	RM4	Con guillotina	SIRUBA	747LD-514M3-24/VT/DKT	1	\$1,042.38	\$1,042.38	\$1,230.01
Remalladora 4 hilos	RM4	Electrónica	JACK	C6-4-M03/333	3	\$720.34	\$2,161.02	\$2,550.00
Remalladora 5 hilos	RM5	Electrónica	JACK	C6-5-M03/333	1	\$750.24	\$750.24	\$885.28
Total					21		\$23,868.95	\$28,165.36
LINEA DE T-SHIRT (L2)								
Tipo Maq	Simbología	Característica	Marca		Cantidad	PU	Total	C/IGV
Costura recta	CR1	Electrónica	JACK	A-7	6	\$550.85	\$3,305.10	\$3,900.02
Recubridora bastera	RCB	Neumática	SIRUBA	C007KP W812 364 CRL/UTP	2	\$2,118.65	\$4,237.30	\$5,000.01
Recubridora plana	RCP	C/hilo	SIRUBA	F007KD-W122 364FHA/UTG	1	\$1,694.92	\$1,694.92	\$2,000.01
Remalladora 4 hilos	RM4	Con guillotina	SIRUBA	747LD-514M3-24/VT/DKT	1	\$1,042.38	\$1,042.38	\$1,230.01
Remalladora 4 hilos	RM4	Electrónica	JACK	C6-4-M03/333	5	\$720.34	\$3,601.70	\$4,250.01
Total					15		\$13,881.40	\$16,380.05
							TOTAL	\$44,545.41
							T.C.	3.8
								S/
							TOTAL	169,272.57

Elaboración propia

En la tabla 2 podemos ver el cálculo de inversión requerida actualmente para renovar el parque de máquinas en una línea tipo de la empresa en estudio.

Falta de metodologías ágiles. La falta de metodologías ágiles en una planta de manufactura puede acarrear diversas consecuencias negativas que afectan tanto la eficiencia operativa como la capacidad de respuesta al mercado. En la empresa en estudio, la falta de una metodología ágil está generando ineficiencia en los procesos y dificultando la identificación y eliminación de desperdicios, afectando la productividad e incrementando los costos operativos. La escasa flexibilidad de la planta, debido a la falta de una metodología ágil, está provocando dificultades para adaptarse a las nuevas condiciones del mercado, así como la pérdida de ventas y clientes.

Efectos

Desabastecimiento de materiales. El desabastecimiento de materiales en el proceso productivo puede tener consecuencias significativas que afectan la operación y la rentabilidad de las empresas. La incertidumbre en el suministro de materiales dificulta la planificación a largo plazo, lo que puede llevar a una mala gestión del inventario y a dificultades para prever necesidades futuras, también genera incapacidad para cumplir con los pedidos a tiempo lo que puede resultar en la pérdida de clientes y oportunidades comerciales, afectando directamente los ingresos.

Incumplimiento de los proveedores de servicios de producción. El incumplimiento de los proveedores de servicios de producción impacta directamente en los cumplimientos de los planes de producción y despacho de pedidos a tiempo a los clientes. Los incumplimientos recurrentes pueden dificultar la planificación a largo plazo, ya que generan incertidumbre sobre la capacidad productiva y los niveles de calidad. La incapacidad para cumplir con los plazos o estándares de calidad puede erosionar la confianza del cliente. Esto puede llevar a una disminución en la lealtad del cliente y a una reputación dañada en el mercado, lo que afecta las oportunidades futuras de negocio.

Demora en los cambios de producción. Las demoras en los cambios de producción pueden resultar en tiempos de inactividad prolongados, lo que afecta directamente la productividad general de la planta, esto a su vez puede llevar a costos adicionales, como horas extra para compensar la producción perdida. Estas demoras también pueden resultar en incumplimientos de plazos de entrega que afectarían la satisfacción del cliente. Las demoras pueden forzar a las empresas a apresurarse en las etapas posteriores del proceso productivo, lo que puede comprometer la calidad del producto final. La ausencia de un proceso ágil para realizar cambios puede llevar a un uso ineficiente de recursos, incluyendo mano de obra y materiales, incrementando el desperdicio y afectando la sostenibilidad operativa.

Tiempos muertos en la producción. Cada minuto de inactividad en la línea de producción representa una oportunidad perdida para generar bienes o servicios. Esto resulta en una disminución considerable de la productividad general de la planta. Los tiempos muertos generan costos adicionales, ya que el personal y los recursos están disponibles, pero no se utilizan de manera efectiva. La interrupción en la producción puede causar demoras en la entrega de productos a los clientes, lo que impacta negativamente en la satisfacción del cliente y puede perjudicar la reputación de la empresa. La ausencia de un control sobre los tiempos muertos dificulta la planificación efectiva de la producción.

Ineficiencia en el proceso productivo. La ineficiencia suele manifestarse en costos más altos por unidad producida, ya que se requiere más tiempo y recursos para completar las mismas tareas. La falta de eficiencia puede llevar a errores en la producción, resultando en productos defectuosos o de calidad inferior. Esto no solo impacta la satisfacción del cliente, sino que también puede resultar en devoluciones y perjudicar la reputación de la marca. La ineficiencia puede causar cuellos de botella en la producción, lo que resulta en demoras significativas para cumplir con los plazos de entrega. Esto puede afectar negativamente las relaciones con los clientes y llevar a la pérdida de contratos importantes.

Efecto final: Incumplimiento de los planes de producción y entrega de pedidos a los clientes

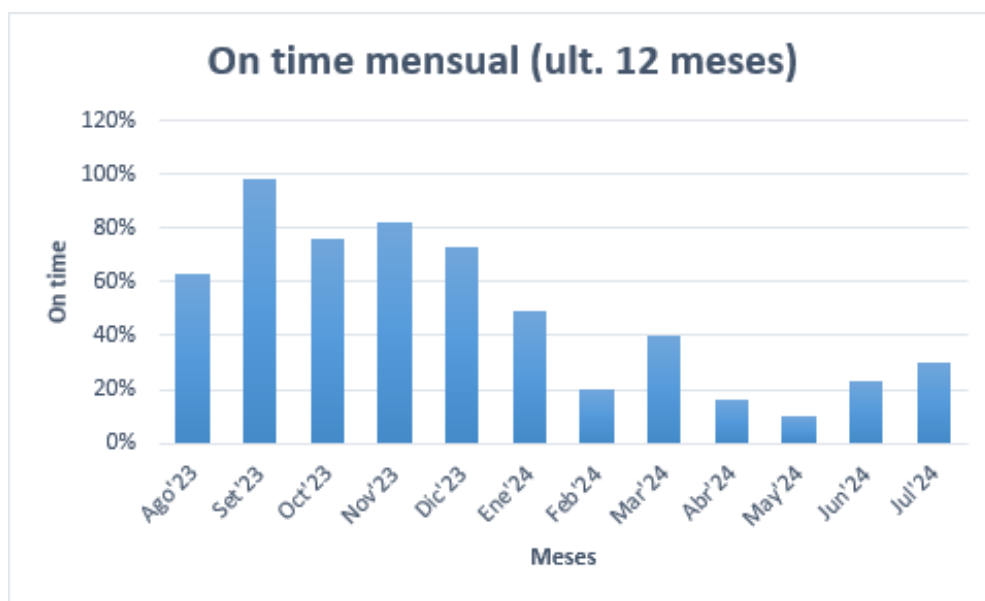
Conforme a lo mostrado en el diagrama de Ishikawa, el problema principal presentado por la empresa textil considerada en el presente trabajo, es el efecto de los diferentes sub-problemas o causas que se están presentando y necesitan ser resueltos para poder mejorar los cumplimientos.

El cumplimiento de la entrega de pedidos, es un indicador que todos los clientes dueños de las marcas, miden de manera mensual y anual para evaluar el performance de cada fábrica proveedora a nivel mundial con el objetivo de trabajar sólo con aquellas que le brinden un buen servicio. Por esta razón, es crucial que este indicador de cumplimiento se mantenga siempre dentro de los parámetros establecidos por cada cliente. El resultado, en cuanto a este indicador, por parte de la empresa en estudio no ha estado dentro de los parámetros establecidos por los clientes, lo que ha originado diversas reacciones por parte de ellos y alertas para que se mejore en un plazo establecido. Claro está que de la mejora de este indicador dependerá se mantenga la relación con cada uno de los clientes afectados.

El cumplimiento de los planes de producción es un indicador interno que permite evaluar el rendimiento de cada uno de los procesos de la planta, así como también el cumplimiento en la entrega de pedidos a los clientes. Este indicador es revisado con las

jefaturas encargadas de cada proceso productivo y gerencias correspondientes, el cumplimiento de la entrega de pedidos a los clientes es revisado con la gerencia general y gerencias operativas involucradas para analizar desviaciones y tomar acciones correctivas. El resultado de estos indicadores no ha sido el esperado y es lo que finalmente ha llevado a la empresa a una situación complicada con cada uno de los clientes.

Figura 4. *On time mensual de los últimos doce meses*



Elaboración propia

En la figura 4 podemos apreciar el on time mensual de agosto del 2023 a julio del 2024, aquí se puede ver como este indicador de la empresa en estudio ha caído en el 2024, tomando sólo como referencia los meses mostrados del 2023.

Impacto de las causas en el incumplimiento de los planes de producción y entrega de pedidos a los clientes

Conforme a un análisis realizado de los indicadores de gestión que se lleva en la empresa en estudio, se pudo determinar el nivel de impacto de cada una de las causas en el incumplimiento de los planes de producción y entrega de pedidos a los clientes, los resultados se presentan en la siguiente tabla.

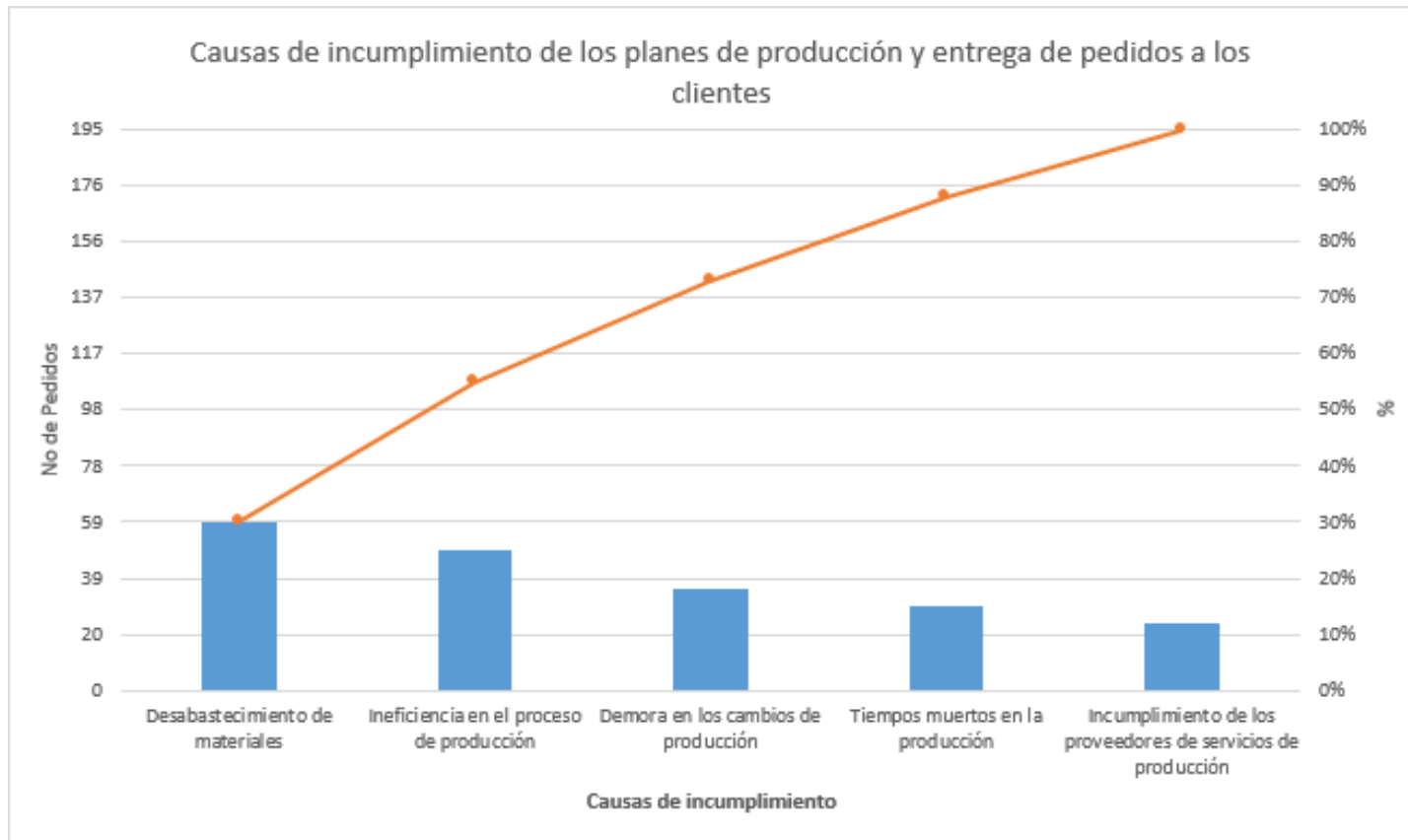
Tabla 3. Nivel de impacto de las principales causas de los incumplimientos

CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	No de Ops por mes							Ops promedio	%	ACUM
	Ene'24	Feb'24	Mar'24	Abr'24	May'24	Jun'24	Jul'24			
Desabastecimiento de materiales	41	64	48	67	72	62	56	59	30%	30%
Ineficiencia en el proceso de producción	34	53	40	56	60	51	47	49	25%	55%
Demora en los cambios de producción	25	38	29	40	43	37	34	35	18%	73%
Tiempos muertos en la producción	20	32	24	34	36	31	28	29	15%	88%
Incumplimiento de los proveedores de servicios de producción	16	26	19	27	29	25	22	23	12%	100%
TOTAL	136	214	160	224	240	206	187	195	100%	

Elaboración propia

En la tabla 3 podemos ver las principales causas que generan los incumplimientos de los planes de producción y entrega a los clientes, también podemos observar el No de pedidos afectados por cada causa en cada uno de los meses desde enero hasta julio del 2024.

Figura 5. Diagrama de Pareto



Elaboración propia

En la figura 5 podemos observar el orden de afectación de cada causa en el cumplimiento de los planes de producción y entrega de pedidos a los clientes. También se puede deducir que si bien el desabastecimiento de materiales ha sido la causa que ha afectado al mayor número de pedidos atrasados, el resto de causas atribuidas al proceso tienen mayor impacto en los incumplimientos, esto confirma la necesidad de implementar una metodología ágil como lean manufacturing para reducir el impacto de estas causas.

CAPÍTULO IV: PRINCIPALES CONTRIBUCIONES

4.1. Descripción de alternativas de solución

Establecer un plan de alianzas estratégicas con proveedores.

Crear alianzas con proveedores es una estrategia muy empleada en el sector industrial, esto permite a las organizaciones no solo mejorar la eficiencia operativa, sino que también proporciona ventajas competitivas significativas que pueden impulsar el crecimiento y el éxito sostenido de una compañía en el mercado actual. La empresa en estudio tiene proyecciones de venta sostenible con cada uno de sus clientes lo que facilita la formación de una alianza estratégica con cada uno de sus proveedores.

La colaboración con proveedores es una de las ventajas de establecer alianzas dado que permite a las organizaciones adaptarse más rápido a cambios en la demanda del mercado porque facilita la fabricación de lotes más pequeños o personalizados sin incurrir en costos adicionales significativos. Una gestión proactiva y colaborativa con los proveedores fomenta relaciones más sólidas y duraderas, lo que puede resultar en ciclos de abastecimiento más fluidos y eficientes para ambas partes. Las empresas que establecen alianzas estratégicas pueden diferenciarse de sus competidores al ofrecer productos de alta calidad a precios competitivos, lo que les proporciona una ventaja significativa en el mercado.

Implementar lean manufacturing en todos los procesos de producción

Implementar una metodología ágil como lean manufacturing en un proceso de producción nos lleva a una optimización de ellos y a la eliminación de desperdicios, lo que permite fabricar más con menos recursos y en menos tiempo, asegurando de esta forma el cumplimiento de los planes de producción y despacho de pedidos a tiempo a los clientes. Esta metodología también contribuye a mejorar la calidad de los productos al disminuir defectos y errores, lo que a su vez eleva la satisfacción del cliente.

El enfoque Lean permite a las empresas ajustarse con rapidez a las variaciones en la demanda del mercado, facilitando la fabricación de lotes más pequeños y personalizados sin generar altos costos. Lean también pone énfasis en la comunicación y colaboración entre equipos, lo que puede potenciar la eficacia en la toma de decisiones y optimizar el flujo de información dentro de la organización, además fomenta un entorno donde se busca constantemente optimizar procesos y resultados, promoviendo una cultura organizacional orientada hacia la innovación.

Desarrollar un sistema de planificación de recursos empresariales (ERP)

Un ERP puede transformar radicalmente cómo opera una empresa, mejorando no solo su eficiencia interna sino también su capacidad para competir en el mercado. La centralización de datos, la automatización de procesos y el acceso a información en tiempo real son solo

algunas de las ventajas clave que hacen del ERP una herramienta esencial para las organizaciones modernas.

Al proporcionar información en tiempo real, los ERP permiten a los líderes tomar decisiones más informadas y oportunas, basadas en datos actualizados y precisos. Otra ventaja de un ERP es el aumento de la productividad, al optimizar procesos y reducir tareas redundantes resulta en un aumento general de la productividad dentro de la organización. Los ERP permiten una gestión más eficiente del inventario, ayudando a evitar sobreproducción o escasez de productos mediante el seguimiento preciso del stock.

Aunque la implementación inicial puede implicar un costo elevado, los beneficios a largo plazo, como la disminución de costos operativos y el incremento en la eficiencia, generalmente conducen a un retorno considerable sobre la inversión.

4.2. Evaluación de alternativas de solución

Las ventajas que cada alternativa de solución tiene para el problema planteado se detallan a continuación:

Establecer un plan de alianzas estratégicas con proveedores

Establecer alianzas estratégicas con proveedores de materiales. Esta alternativa de solución le va a permitir a la empresa considerada en el presente trabajo tener los materiales necesarios para el proceso de producción en el momento oportuno, lo que asegurará la continuidad de los procesos, mejorará la gestión de la cadena de suministros, mejorará la calidad de los productos, reducirá los costos operativos, permitirá a la organización adaptarse más rápido a los cambios en la demanda del mercado. Tener la colaboración de proveedores respetados en el sector, puede mejorar la percepción de marca y reputación de la organización, lo que puede atraer más clientes y generar lealtad. La creación de alianzas estratégicas fomenta un enfoque colaborativo, donde ambas partes están comprometidas con el éxito mutuo, lo que puede resultar en relaciones comerciales más sólidas y duraderas.

Establecer alianzas estratégicas con proveedores de servicios de producción. Esta colaboración mutua, ayudará a los proveedores de servicios de producción a detectar áreas de mejora y oportunidades para optimizar procesos, lo que permitirá aprovechar beneficios operacionales y económicos que pueden reducir costos y mejorar la rentabilidad. Puede también, ayudar a los proveedores de servicios de producción a mantenerse al día con las regulaciones y normativas vigentes, evitando sanciones y multas. Una alianza estratégica fomenta una mejor comunicación entre la organización y sus proveedores, lo que puede facilitar la resolución rápida de problemas y mejorar la colaboración en proyectos conjuntos. En resumen, una alianza con los proveedores de servicios de producción no solo optimizará las

operaciones, sino que también fortalecerá las relaciones comerciales y mejorará la capacidad de respuesta ante cambios del mercado, contribuyendo al éxito sostenible de la empresa considerada en el presente trabajo.

Implementar lean manufacturing en todos los procesos productivos

Implementar SMED para optimizar los tiempos de cambio de producción. SMED permitirá reducir los tiempos de cambio de herramientas lo que minimizará el tiempo en que las máquinas estarán inactivas, como consecuencia mejorará los tiempos de cambio de producción. Al reducir los tiempos improductivos, la empresa en estudio podrá aumentar su capacidad productiva, lo que se traduce en una mayor cantidad de productos fabricados en el mismo período. La metodología SMED permitirá también a la empresa considerada en el presente trabajo adaptarse rápidamente a cambios en la demanda del mercado, facilitando la producción de lotes más pequeños y personalizados sin incurrir en altos costos. La estandarización y optimización del proceso de cambio reducirá los errores durante la configuración, lo que contribuirá a una mayor calidad del producto final y disminuirá los costos asociados con defectos.

Implementar lean manufacturing para optimizar la eficiencia en los procesos productivos. La manufactura esbelta se enfoca en identificar y eliminar todo tipo de desperdicios, incluyendo la sobreproducción, los tiempos de espera, el transporte innecesario, los inventarios excesivos y los defectos. La eliminación de desperdicios resulta en un uso más eficiente de los recursos y en una significativa reducción de los costos operativos. Al optimizar los procesos y estandarizar las operaciones, la empresa considerada en el presente trabajo puede aumentar su productividad, ser más rápida y eficiente.

Desarrollar un sistema de planificación de recursos empresariales

Con un acceso rápido a información sobre pedidos, inventarios y clientes, la empresa considerada en el presente trabajo podrá mejorar su servicio al cliente, respondiendo más rápidamente a consultas y necesidades. Podrá también, gestionar de una forma más eficiente los inventarios, evitando incrementos o escasez de insumos mediante el seguimiento preciso del stock.

Después de conocer las ventajas que cada una de las alternativas de solución planteada ofrece al problema de la empresa considerada en el presente trabajo, procederemos a realizar un análisis cuantitativo de ellas, para lo cual hemos definido criterios y valores que nos ayudarán a tomar una mejor decisión.

Tabla 4. *Criterios de evaluación*

Ítem	Criterio	Peso
1	Factibilidad de desarrollo e implementación	20%
2	Costo de desarrollo e implementación	30%
3	Tiempo de desarrollo e implementación	30%
4	Orientación al resultado	20%

Elaboración propia

En la tabla 4 podemos observar los criterios y sus respectivos valores, los cuales nos ayudarán a tomar una mejor decisión al momento de evaluar las alternativas de solución.

Adicional a los criterios y valores asignados, consideraremos puntajes a cada criterio y alternativa de solución, con el objetivo de elaborar una matriz que nos permita elegir la mejor alternativa de solución.

Tabla 5. *Matriz de evaluación de alternativas*

Ítem	Criterio	Peso	Establecer un plan de alianzas estratégicas con proveedores		Implementar lean manufacturing en todos los procesos de producción		Desarrollar un sistema de planificación de recursos empresariales (ERP)	
			Puntaje	Valor	Puntaje	Valor	Puntaje	Valor
1	Factibilidad de desarrollo e implementación	20%	1	0.20	2	0.40	2	0.40
2	Costo de desarrollo e implementación	30%	1	0.30	1	0.30	1	0.30
3	Tiempo de desarrollo e implementación	30%	1	0.30	2	0.60	1	0.30
4	Orientación al resultado	20%	1	0.20	2	0.40	1	0.20
Total		100%	4	1.00	7	1.70	5	1.20
Mejor alternativa			3		1		2	

Elaboración propia

En la tabla 5 podemos ver que la mejor alternativa de solución para el problema planteado es la de implementar lean manufacturing en todos los procesos de producción.

4.3. Implementación de alternativa seleccionada actividades y procedimientos

Luego de la evaluación de cada una de las alternativas de solución propuestas para resolver el problema planteado en el presente trabajo, y teniendo como mejor alternativa de solución la de implementar la metodología lean manufacturing en todos los procesos de producción, procederemos a detallar los pasos para la puesta en marcha de esta alternativa de solución.

Fases para la puesta en marcha de lean:

Fase 0: Preparación.

Fase 1: Crear un flujo continuo en áreas piloto.

Fase 2: Administración por cadenas de valor.

Fase 3: Organizaciones Lean: pensamiento esbelto.

El enfoque Lean requiere una comprensión precisa de la situación actual, así como un plan estratégico bien fundamentado y un equipo directivo comprometido y capacitado. Previo a desarrollar un plan para implementar lean manufacturing, es fundamental evaluar el estado actual de todos los procesos importantes de la empresa a través de un diagnóstico. La fase piloto permite experimentar el proceso de implementación, aprender de los errores en una escala controlada y comprender la verdadera cultura de la organización, al tiempo que muestra el potencial de la transformación a todos los miembros. En la fase de cadenas de valor, la estructura organizativa se convierte en el pilar de la puesta en marcha; se establece un enfoque de trabajo basado en procesos en lugar de funciones específicas, aplicando los aprendizajes en toda la organización. La logística y la contabilidad Lean respaldan el proceso mediante indicadores y criterios que facilitan decisiones informadas y orientadas a resultados. En la etapa final, se busca el compromiso total, con el conocimiento como activo esencial y un sistema de gestión que documente problemas, mejoras y medidas preventivas. En una empresa Lean, las condiciones laborales evidencian el compromiso de aportar valor a la sociedad en todos los niveles.

Figura 6. Fases de la puesta en marcha de un proyecto Lean



Fuente: Socconini (2019)

En la figura 6 podemos observar las cuatro fases que comprenden la puesta en marcha de un proyecto Lean.

Fase 0: Preparación.

Tiempo de duración: 1 a 3 meses.

Acciones clave. Realización de un diagnóstico inicial Lean, capacitación en metodologías Lean, formación básica en lean accounting, definición de responsables y creación de equipos iniciales, evaluación de la capacidad de los procesos, elaboración del mapa de la cadena de valor, desarrollo del plan estratégico utilizando hoshin kanri, diseño del plan de implementación, introducción y establecimiento de las bases de las 5S, mapeo de los procesos mediante el value stream mapping, comunicación de la estrategia lean a todo el equipo.

Participantes. Gerencia general, Gerencia de las áreas funcionales, responsables de recursos humanos, líderes de implementación, personal elegido para los equipos de inicio.

Desafíos principales. Resistencia al cambio por parte de algunos líderes, temor a lo nuevo o a lo desconocido, demoras en la implementación de los planes y en el inicio.

Principales ventajas. Desafío frente al cambio, oportunidad para adquirir nuevos conocimientos, renovada dinámica empresarial y transformación.

Figura 7. Pasos a seguir en la fase 0



Fuente: Socconini (2019)

En la figura 7 podemos apreciar los pasos a seguir para la puesta en marcha de la fase 0, preparación.

Fase 1: Crear un flujo continuo en áreas piloto.

Tiempo de duración: 4 a 6 meses

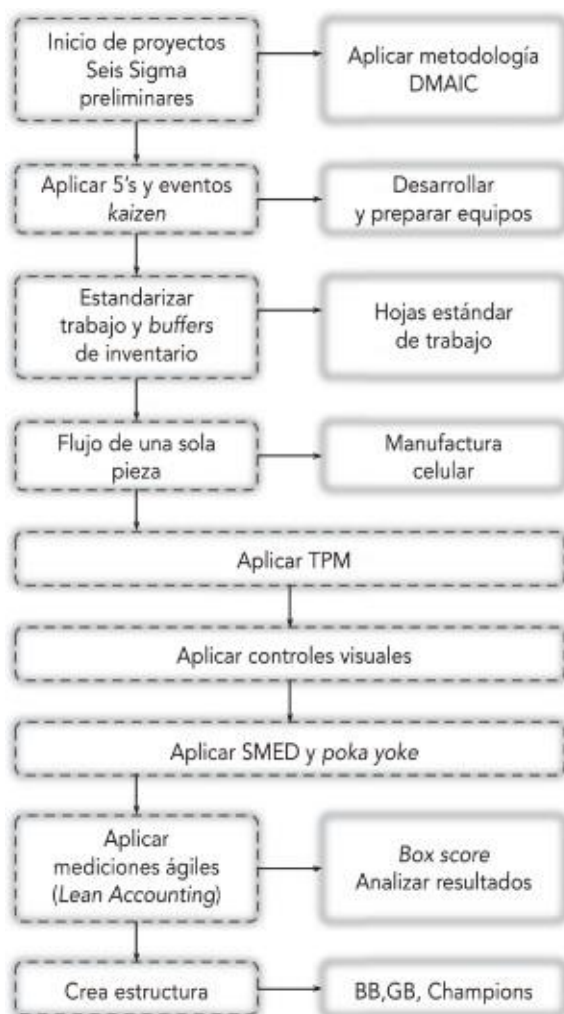
Acciones clave. Lanzamiento de proyectos piloto utilizando la metodología lean, implementación de las 5S en la organización, preparación de la estructura organizativa para adoptar el enfoque Lean, establecimiento de procedimientos de trabajo estandarizados, ejecución de un proyecto piloto de mantenimiento productivo, prueba piloto de manufactura en celdas, balanceo de las cargas de trabajo, proyecto piloto para cambios rápidos, prueba piloto del sistema a prueba de errores, proyecto piloto del sistema kanban, implementación de Lean Accounting en esta fase, Inicio de programas de certificación para proveedores y empleados, comienzo del entrenamiento en multitareas para los operadores, inicio de logística lean entre proveedores y clientes.

Participantes. Gerencia general, Gerencia de las áreas funcionales, áreas contables y financieras, responsables de recursos humanos, líderes de implementación, operadores, ingenieros de procesos y calidad, personal de mantenimiento, área de planificación.

Desafíos principales. Resistencia general del personal a los cambios, uso inadecuado de los conocimientos adquiridos, insuficiente dedicación del tiempo necesario.

Principales ventajas. Comienzan a observarse resultados favorables, surge una competitividad interna para lograr mejores desempeños, se fortalece el trabajo en equipo, hay una comprensión más clara de las técnicas y la estructura, los resultados generan un mayor interés por parte de la dirección.

Figura 8. Pasos a seguir en la fase 1



Fuente: Socconini (2019)

En la figura 8 podemos ver los pasos a seguir para la puesta en marcha de la fase 1, Creación de flujo continuo en áreas piloto.

Fase 2: Administración por cadenas de valor: fase inicial

Tiempo de duración: 12 meses

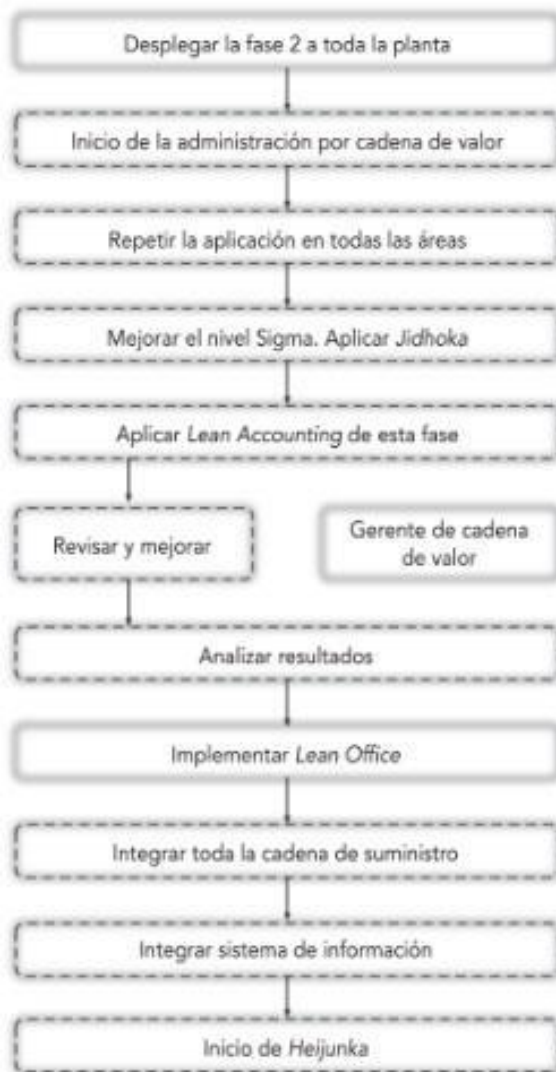
Acciones clave. Evaluación de los resultados alcanzados, implementación completa de la producción bajo el sistema de "pull", organización conjunta de eventos kaizen, inicio de proyectos six sigma para disminuir la variabilidad, lean accounting abarca: contabilidad administrativa, contabilidad financiera, contabilidad operativa, incorporación del gerente de la cadena de valor, reestructuración del organigrama enfocado en las cadenas de valor, asignación de personal a cada cadena de valor, uso generalizado del control estadístico, aplicación de DMAIC en todos los proyectos de mejora, implementación de lean office, integración de la contabilidad de costos en la cadena, conexión de la planificación financiera con ventas y cadenas, obtención de certificaciones, implementación de nuevas formas de incentivos.

Participantes. Todos.

Desafíos principales. Falta de integración entre el departamento contable y las operaciones, la "fábrica de información" no está sincronizada con las actividades operativas, posible uso de métodos de control desactualizados, resistencia debido a un posible descenso en los niveles de autoridad, posible identificación de deficiencias en habilidades de liderazgo, conflictos de intereses entre diferentes áreas, limitaciones en la autoridad para la toma de decisiones.

Principales ventajas. Los resultados muestran una notable reducción de costos, existe una comunicación y comprensión más efectiva entre las personas, el trabajo en equipo refuerza las relaciones interpersonales, la información es más accesible y fácil de entender, se comunica a todo el personal el nuevo lenguaje de negocios y operaciones.

Figura 9. Pasos a seguir en la fase 2: fase inicial



Fuente: Socconini (2019)

En la figura 9 podemos apreciar los pasos a seguir para la puesta en marcha de la fase 2, administración por cadenas de valor: fase inicial.

Fase 2: Administración por cadenas de valor: fase madura

Tiempo de duración: 12 a 24 meses

Acciones clave. Inicio de un rediseño integral del layout, se reorganiza la disposición de la planta y los equipos, la implementación también abarca el diseño de productos, las decisiones se basan en el uso del box score, se aplica contabilidad lean en todos los procesos, se inicia un programa para el desarrollo de proveedores, la producción se adapta al ritmo de las compras, se integran tanto a clientes como a proveedores, los planes hoshin se revisan y actualizan cada año, la estructura organizativa facilita la metodología lean, todo el equipo

participa activamente en las mejoras, se comparte información sobre los proyectos a todos los niveles.

Participantes. Todos.

Desafíos principales. Resistencia al cambio por parte de los proveedores, resistencia al cambio entre los clientes, temor interno a expandir la implementación, falta de planes específicos para integrar toda la cadena, proveedores con insuficiencia de conocimientos adecuados, clientes con deficiencias en los conocimientos necesarios, tendencia a imitar modelos de otras empresas.

Principales ventajas. Urgencia por acelerar las mejoras, estructura definida e integrada eficientemente, las personas interiorizan y aplican las herramientas en su día a día, lean se convierte en una forma de pensar y en una filosofía de trabajo, se crean numerosas oportunidades comerciales y de competitividad, se establecen bases firmes para la continuidad del negocio, el enfoque principal se centra en proyectos y en la reducción de costos.

Figura 10. Pasos a seguir en la fase 2: fase madura



Fuente: Socconini (2019)

En la figura 10 podemos ver los pasos a seguir para la puesta en marcha de la fase 2, administración por cadenas de valor: fase madura.

Fase 3: Organizaciones Lean: pensamiento esbelto.

Tiempo de duración: permanente

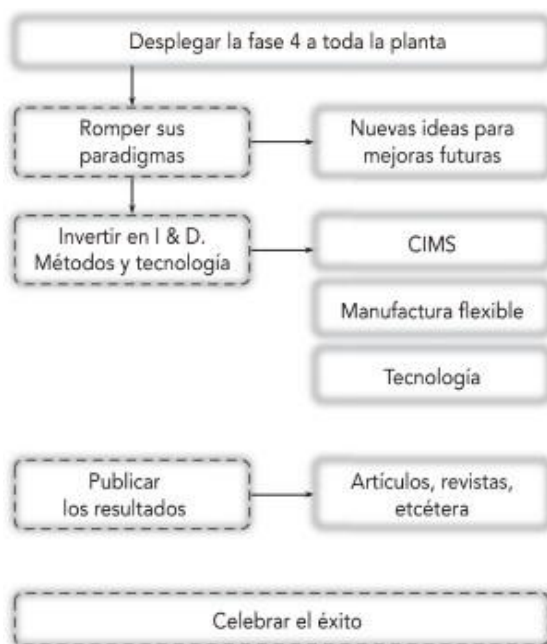
Acciones clave. Evaluación continua de los flujos de producción, desafío constante a las normas establecidas, implementación de tecnología predictiva, adopción de nuevas tecnologías para el desarrollo y la producción, comunicación de resultados operativos y financieros, aspiración a convertirse en el líder de su sector, establecimiento de proyectos lean como base para la mejora, resolución ágil de problemas, sistema de calidad robusto y en mejora constante.

Participantes. Todos.

Desafíos principales. No esforzarse por establecer nuevos objetivos de mejora, aceptar los logros actuales sin buscar superarse, inseguridad en el entorno global de negocios, no seguir implementando las estrategias exitosas y conformarse con los resultados alcanzados, no actualizar a tiempo las estrategias de productos y operaciones.

Principales ventajas. Una cultura organizacional dinámica y siempre lista para el cambio, un liderazgo basado en la colaboración, todos tienen acceso a las herramientas y conocimientos necesarios, comprensión clara y constante de las metas y objetivos, la manufactura esbelta se ve como una forma de pensar.

Figura 11. Pasos a seguir en la fase 3



Fuente: Socconini (2019)

En la figura 11 podemos ver los pasos a seguir para la puesta en marcha de la fase 3, organizaciones Lean: pensamiento esbelto.

4.4. Costo de implementación

Para la implementación de todo el proyecto Lean será necesario contratar una empresa especializada para asegurar que la implementación sea exitosa, adicional a ello será necesario también contratar personal que asuma el trabajo de líder del proyecto dentro de la organización, estos líderes trabajarán muy de cerca con la empresa implementadora para asegurar que todos los pasos a seguir en todo el proceso de implementación se cumplan e informen, de ser necesario, cualquier desviación a la Gerencia General y a la empresa implementadora.

Adicional a la contratación de la empresa implementadora y de los líderes del proyecto, también se han considerado materiales y equipos necesarios para que los líderes del proyecto puedan realizar un trabajo eficiente, todos estos costos considerados para la implementación de lean manufacturing se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 6. *Detalle de los costos requeridos para la puesta en marcha del proyecto Lean*

Ítem	Descripción	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo mensual (\$)	Costo anual (\$)	Costo total (\$)
1	Contratar empresa especializada en implementación de Lean Manufacturing	1	22,222	22,222	266,667	1,000,000
2	Contratar líderes de implementación	3	789	2,368	28,421	106,579
3	Comprar escritorios	3	132			395
4	Comprar sillas	3	53			158
5	Comprar Lap tops	3	1,053			3,158
Total						1,110,289
Elaboración propia						

En la tabla 6 podemos apreciar el detalle de los ítems y costos necesarios para la puesta en marcha del proyecto lean en la organización en estudio.

4.5. Evaluación de factibilidad de la implementación

Tomando en consideración la información ofrecida por el área de finanzas de la empresa considerada en el presente trabajo, en cuanto a la proyección de las ventas, los costos totales estimados para las proyecciones de venta y la utilidad esperada para estas proyecciones, se puede determinar que la empresa puede financiar el proyecto, dado que la utilidad es positiva y superior al costo de implementación del proyecto.

Tabla 7. *Resumen de las ventas, los costos y la utilidad esperada durante el proceso de implementación del proyecto Lean*

	Mensual	Anual	Duración del proyecto
Ventas	1,500,000	18,000,000	67,500,000
Costo total	1,425,000	17,100,000	64,125,000
Utilidad	75,000	900,000	3,375,000
Costo del proyecto	24,673	296,077	1,110,289

Elaboración propia

En la tabla 7 podemos ver que la utilidad esperada durante la implementación del proyecto es favorable.

La eficiencia promedio de la planta de manufactura en los últimos doce meses ha sido del 38%, con este nivel de eficiencia sólo el 50% de las ventas se puede producir en la planta.

Tabla 8. *Distribución de la Capacidad de producción respecto de las ventas*

	\$	%
Ventas	1,500,000	
Capacidad de producción en Planta respecto de las ventas	750,000	50%
Capacidad de producción en Servicios respecto de las ventas	750,000	50%

Elaboración propia

En la tabla 8 podemos apreciar la distribución de la capacidad de producción de la planta y los servicios de manufactura respecto de las ventas.

Con la implementación del proyecto Lean se espera llevar la eficiencia de la planta de manufactura a un 60%, que es el estándar del mercado para una planta con las características que tiene la empresa del presente trabajo, con este nivel de eficiencia alcanzado la producción interna se incrementaría a un 80%.

Tabla 9. *Nueva distribución de la capacidad de producción respecto de las ventas*

	\$	%
Ventas	1,500,000	
Capacidad de producción en Planta respecto de las ventas	1,200,000	80%
Capacidad de producción en Servicios respecto de las ventas	300,000	20%

Elaboración propia

En la tabla 9 podemos ver la nueva distribución de la capacidad de producción de la planta y servicios después de la puesta en marcha del proyecto Lean.

Considerando que la implementación del proyecto tomará aproximadamente 45 meses que es el equivalente a 3.75 años, consideraremos que a partir del año 5 se comenzará a ver la recuperación del total invertido en el proyecto Lean, con esto podemos ver el tiempo de recuperación de lo invertido en la siguiente tabla.

Tabla 10. *Proyección de recuperación del total invertido en el proyecto Lean*

Año	Mes	Recuperación (\$)
5		255,540
6		255,540
7		255,540
8		255,540
9	1	21,295
	2	21,295
	3	21,295
	4	21,295
	5	2,949
Total		1,110,289

Elaboración propia

En la tabla 10 podemos apreciar la proyección del tiempo en el cual se estaría recuperando lo invertido en el proyecto Lean.

CONCLUSIONES

Para lograr el objetivo general, de proponer la puesta en marcha de lean manufacturing para mejorar los cumplimientos de los planes de producción y entrega de pedidos a los clientes, se definieron primero las causas que están afectando estos cumplimientos. Definidas estas causas y sus efectos, se propuso la implementación de esta metodología ágil para incrementar la productividad de la organización y, de este modo, mejorar la satisfacción de los clientes.

Alineado con el primer objetivo específico, se explicó como la puesta en marcha de la manufactura esbelta mejorará la eficiencia en el proceso productivo y ayudará a mejorar los cumplimientos de los planes de producción y entrega de pedidos a los clientes, esto ha servido para reforzar que esta propuesta de solución es la más adecuada para que la empresa sea sostenible en el tiempo además de mantener la fidelidad de sus clientes con el buen servicio ofrecido en calidad y oportunidad.

En concordancia con el segundo objetivo específico, se explicó como la puesta en marcha de la manufactura esbelta mejorará los tiempos en los cambios de producción y ayudará a mejorar los cumplimientos de los planes de producción y entrega de pedidos a los clientes, se explicó también como una de las herramientas lean como Smed puede ayudar a mejorar los tiempos de cambio, eliminar los tiempos muertos por paradas de máquinas y lograr producir más en el mismo período de tiempo.

RECOMENDACIONES

Para todo negocio es vital mantener sus clientes satisfechos, por lo que se recomienda a la organización que la implementación de lean manufacturing sea manejada con mucha responsabilidad e involucrando a todos los equipos, para de esta forma lograr el objetivo de mejorar los cumplimientos, tanto de los planes de producción como de la entrega oportuna de pedidos a los clientes.

Mejorar la eficiencia del proceso productivo es posible, en base a esto recomendamos a los directivos de la organización y a los líderes de este proyecto asegurar una buena implementación de cada una de las herramientas lean y el cumplimiento de cada uno de los pasos detallados en cada fase.

Se recomienda a los líderes de implementación trabajar muy de cerca con el equipo de mantenimiento de la organización para asegurar una buena implementación de Smed que es una de las principales herramientas lean, como ya se ha explicado una buena implementación de esta herramienta ayudará a mejorar los tiempos de cambio y como consecuencia mejorar la eficiencia e incrementar la productividad de la compañía.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Buzón, J. (2019). *Lean Manufacturing*. Editorial Elearning S.L.
- Chapman, S. (2006). *Planificación y control de la producción*. Pearson Educación.
- Chase, R., & Jacobs, F. (2014). *Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros*. McGraw-Hill/Interamericana editores.
- Gaither, N., & Frazier, G. (1999). *Administración de producción y operaciones*. International Thomson Editores.
- Gutiérrez, H. (2010). *Calidad total y productividad*. McGraw-Hill/Interamericana editores.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Principios de administración de operaciones*. Pearson Educación.
- Imai, M. (2001). *Kaizen. La clave de la ventaja competitiva japonesa*. Compañía Editorial Continental.
- Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2008). *Administración de operaciones. Procesos y cadenas de valor*. Pearson Educación.
- Muñoz, J., Zapata, C., & Medina, P. (2022). *Lean Manufacturing: Modelos y herramientas*. Editorial Universidad Tecnológica de Pereira.
- Paniagua, R. (2024). *Filosofía lean. Conceptos y principios*. . Esic editorial.
- Rajadell, M. (2021). *Lean Manufacturing: Herramientas para producir mejor*. Ediciones Díaz de Santos.
- Rey, F. (2005). *Las 5S. Orden y limpieza en el puesto de trabajo*. Editorial Fundación Confemetal.
- Sipper, D., & Bulfin, R. (1998). *Planeación y control de la producción*. McGraw-Hill.
- Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing: Paso a paso*. Marge books.
- Villaseñor, A., & Galindo, E. (2007). *Manual de Lean Manufacturing. Guía básica*. Editorial Limusa.