FACULTAD DE NEGOCIOS

Con Reconocimiento de Validez Oficial de Estudios de la Secretaría de Educación Pública según acuerdo número 954316 de fecha 30 de octubre de 1995

ESTUDIO DE CASO “IMPLEMENTACIÓN DE MANUFACTURA ESBELTA EN UNA EMPRESA DE VIDRIOS SOPLADO: ESTUDIO DE CASO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS PRODUCTIVOS”
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRÍA EN ADMINISTRACION

PRESENTA: ALEJANDRO RUIZ BERNAL

ASESOR:
DR. ANTONIO MORALES DE LA BARRERA

Ciudad de México, 2026

Universidad La Salle México

Ciudad de México, a 05 de agosto de 2026

LIC. DULCE MARÍA PRECIADO ÁVILA
DIRECTORA DE GESTIÓN ESCOLAR
UNIVERSIDAD LA SALLE
P R E S E N T E

Le informo que el (la) C.

Alejandro Ruiz Bernal

Egresada (o) de la Facultad de: Negocios

de la **UNIVERSIDAD LA SALLE**, de la Maestría en:

ADMINISTRACIÓN

Con reconocimiento de validez oficial de estudios de la Secretaria de Educación Pública según acuerdo número 954318 de fecha 30 de octubre de 1995

Ha elaborado el estudio de caso titulado: "Implementación de manufactura esbelta en una empresa de vidrios soplado: estudio de caso para la optimización de procesos productivos."

De conformidad con la modalidad para la obtención de grado aprobada para esta Maestría de acuerdo a lo establecido en el Reglamento General de las Universidades La Salle Integrantes del Sistema Educativo de las Universidades la Salle.

Cumplió con todos los requisitos y el trabajo que fue elaborado bajo la conducción del Dr. Antonio Morales de la Barrera que fungió como asesor, tiene la calidad suficiente para ser la base de sustentación de su Examen de Grado por lo que se le autoriza presentarlo.

Mtro. Markel Israel Lehman Elizondo
Director de la Facultad de Negocios

Dedicatoria

A mis familiares, amigos, compañeros, empresas, universidades, profesores y alumnos, que han contribuido a que mi experiencia profesional se vea reflejada en este trabajo y sea un motivo de orgullo para los que logran después de las adversidades, sus metas.

“Todo lo puedo en Cristo que me fortalece”

(Fil. 4,13)

Agosto 2026

Índice

Introducción 6

Capítulo I. Generalidades del estudio de caso. 10

1.1 Contextualización del estudio de caso 10

1.2 Objetivos del estudio de caso 13

1.3 Justificación del Estudio de caso 14

1.4 Industria del Vidrio Soplado en México (PYMES) 17

1.5 Descripción de la organización del estudio de caso 21

1.6 Perspectivas para los Próximos 4 Años (2026-2029) 23

1.7 Planteamiento del Problema 27

1.8 Alcances y Limitaciones del Estudio de caso 29

Capítulo II. Marco teórico 32

2.1 Concepto y evolución de la manufactura esbelta (Lean Manufacturing) 32

2.2 Principios fundamentales de Lean Manufacturing 35

2.3 Tipos de desperdicio (Muda) en los procesos productivos 38

2.4 Herramientas de Lean Manufacturing aplicadas a la industria 40

2.5 Metodología 5S y su impacto en la organización del trabajo 43

2.6 Kaizen y cultura de mejora continua en las organizaciones 45

2.7 Mapeo de flujo de valor (Value Stream Mapping - VSM) 48

2.8 Eficiencia operativa y productividad en sistemas productivos 50

2.9 Aplicación de Lean Manufacturing en PYMES y sectores artesanales 53

2.10 Implementación de Lean Manufacturing en la industria del vidrio y procesos similares 56

Capítulo III. Metodología 60

3.1 Generalidades de la metodología 60

3.2 Tipo de investigación 62

3.3 Población..... 63
3.4 Instrumentos de investigación..... 65
Capítulo IV. Resultados..... 68
4.1 Resultados de la encuesta..... 68
4.2 Resultados de la entrevista..... 78
Conclusiones y reflexiones..... 83
Referencias..... 99

Introducción

El aumento de la competencia derivado de la globalización ha obligado a las pequeñas y medianas empresas (PYME) a reevaluar sus procesos de gestión de la producción. En consecuencia, si bien antes consideraban la eficiencia como una opción, ahora deben tratarla como un requisito indispensable para mantener o incrementar su competitividad. Este cambio ha generado frustración en muchas empresas debido a los tiempos de inactividad, el desperdicio y la baja productividad, factores que pueden afectar negativamente la rentabilidad, el potencial de crecimiento y la viabilidad del negocio. Al optimizar sus operaciones internas mediante la adopción de modelos de mejora de procesos, las empresas estarán mejor preparadas para afrontar los retos que supone la implementación de las mejores prácticas en la gestión de la producción.

La adopción de la manufactura esbelta (lean manufacturing) ha demostrado ser una buena solución para que las empresas superen sus desafíos, centrándose en el valor para el cliente y eliminando lo superfluo. Empresas de todos los tamaños pueden utilizar la manufactura esbelta; sin embargo, las empresas más pequeñas pueden beneficiarse de una implementación más rápida debido a su mayor flexibilidad operativa. Para maximizar la eficacia de la implementación de la manufactura esbelta en las pymes, estas necesitarán modelos claros y estructurados que les permitan adoptar esta filosofía.

Las pymes suelen carecer de técnicas estructuradas que les permitan optimizar sus operaciones. En consecuencia, a menudo recurren a métodos empíricos o reactivos para la toma de decisiones operativas, lo que genera discrepancias al producir el mismo artículo repetidamente y dificulta el mantenimiento de la calidad del producto. Además, la falta de herramientas analíticas limita la identificación de posibles mejoras operativas; por lo tanto, sin un control adecuado, se desperdician recursos.

El objetivo del estudio de caso presentado en este documento es abordar las

siguientes cuestiones: crear un modelo de manufactura esbelta (lean manufacturing) que pueda implementarse en diversas pequeñas y medianas empresas (PYME); y proporcionar una guía práctica para la transición hacia procesos más eficientes. El modelo de manufactura esbelta se ha desarrollado utilizando herramientas propias de la metodología Lean Manufacturing, pero adaptadas específicamente a organizaciones más pequeñas y con recursos limitados. Su estructura sencilla permite a todos los usuarios aprovechar la información proporcionada para mejorar sus procesos sin necesidad de realizar grandes inversiones. El objetivo final de este documento es contribuir a la mejora continua del mayor número posible de organizaciones.

Este estudio tiene un valor significativo debido a su flexibilidad, que lo convierte en una alternativa a los enfoques tradicionales utilizados por muchos investigadores en la actualidad. Esta flexibilidad (en contraposición a la rigidez) ofrece oportunidades para su uso en diversos sectores, como la manufactura, los servicios y el procesamiento, con el fin de generar valor mediante el análisis de los resultados de cada tipo de empresa. Además, esta investigación busca proporcionar resultados cuantificables de las mejoras generadas por este proceso, las cuales seguirán impactando las operaciones de la empresa a lo largo del tiempo. Las mejoras se producirán de forma continua, en lugar de ser un evento aislado.

En la creación del modelo, la identificación de desperdicios, la estandarización de procesos y la capacitación de los trabajadores son componentes vitales para lograr mejoras operativas significativas. Otras herramientas utilizadas para el desarrollo del modelo incluyen 5S, mapeo de flujo de valor y mejora continua. Cada una de estas herramientas proporciona una metodología única para detectar ineficiencias. En conjunto, contribuirán a mejorar la eficacia general del modelo propuesto.

La contribución de los recursos humanos en la implementación del proceso. El nivel de participación de los empleados en las PYMES puede ser elevado, ya que suelen

trabajar en diversas áreas, lo que hace que su implicación sea fundamental para el éxito general de la empresa. La capacidad de toma de decisiones de los empleados mejora gracias al modelo, que fomenta una cultura de mejora continua en toda la organización. Al capacitar al personal para identificar y resolver problemas, los empleados se comprometen más y asumen una mayor responsabilidad por el éxito de los cambios.

Una limitación común para las pequeñas y medianas empresas (PYMES) es la disponibilidad de recursos financieros y tecnológicos. Por lo tanto, el modelo se desarrollará para que pueda implementarse con éxito sin necesidad de grandes inversiones. Se priorizarán acciones pequeñas, de bajo costo y alto impacto para generar resultados visibles a corto plazo. Esto facilitará la aceptación del modelo por parte de la organización. Además, la implementación gradual ayudará a minimizar la resistencia al cambio.

Las empresas deben buscar formas de ser más eficientes para satisfacer las demandas del mercado. Al mejorar la eficiencia, también pueden aumentar su competitividad reduciendo el tiempo, los costos y el desperdicio. Por ello, la implementación de la manufactura esbelta se ha convertido en una estrategia importante para el desarrollo empresarial. El éxito de la manufactura esbelta como estrategia depende de su correcta ejecución. En consecuencia, su implementación puede tener un impacto significativo en el ritmo de crecimiento o estancamiento de cualquier empresa. Las pymes pueden beneficiarse de la implementación de la manufactura esbelta para mejorar su posición en el mercado.

El objetivo de este estudio es examinar el impacto del conocimiento en la mejora de la eficiencia y la productividad de las empresas mediante sistemas de gestión industrial. La intención detrás del desarrollo de este modelo es crear un punto de referencia para futuras implementaciones en diversos contextos y, por lo tanto, servir como un recurso valioso que permita a las organizaciones desarrollar planes de mejora estratégica eficaces. Además, debido a la naturaleza práctica de esta

investigación, es fácilmente replicable. Este estudio proporcionará formas específicas y tangibles en las que las pymes pueden mejorar su eficacia operativa y promover la sostenibilidad ambiental.

Capítulo I. Generalidades del estudio de caso.

1.1 Contextualización del estudio de caso

Para tener éxito en la economía globalizada actual, las pequeñas y medianas empresas (PYME) deben adaptarse a la creciente competencia y a las presiones que esta ejerce sobre su desempeño. Por lo tanto, existe una necesidad constante de que las PYME mejoren sus operaciones y sigan compitiendo, al tiempo que buscan reducir costos y ofrecer mayor calidad. Las restricciones financieras y/o de infraestructura que enfrentan la mayoría de las PYME suelen dificultar la implementación de estrategias avanzadas. En consecuencia, la mejora de procesos será fundamental para la viabilidad y el crecimiento continuo de cualquier organización. Por lo tanto, todas las organizaciones se centrarán principalmente en desarrollar un proceso de negocio eficiente (Womack; Jones; Roos, 1990).

Las pymes son componentes esenciales de la economía global, ya que generan empleo y mejoran la salud de la comunidad. Sin embargo, muchas pymes se enfrentan a numerosos desafíos estructurales que afectan la calidad de sus productos y la eficiencia de sus recursos, lo que genera inconsistencias en los flujos de trabajo, desperdicio de materiales e ineficiencias generales en la producción. Dado que la mayoría de las pymes no participan en la planificación estratégica a nivel regional o nacional, a menudo carecen de la capacidad para responder a los cambios en sus sectores. Por lo tanto, es fundamental que las pymes implementen sistemas que promuevan la mejora continua (OCDE, 2017).

Los siguientes son los principios para una reescritura general del mismo significado con un tono y nivel de formalidad similares: a) Utilice el mismo estilo que el original b) Escriba de forma clara y concisa c) Utilice inglés estándar, incluyendo la puntuación y la gramática estándar d) Evite errores gramaticales y de palabras de cualquier forma.

Un número significativo de pequeñas y medianas empresas (PYME) encuentran dificultades para diseñar una metodología formalizada que les ayude en

sus iniciativas de mejora del rendimiento de los procesos. La mayoría de las PYME operan de manera informal, lo que les dificulta contar con un sistema para el seguimiento y la evaluación de su propio rendimiento. Además, la ausencia de metodologías de medición detalladas les impide tomar decisiones basadas en datos. En consecuencia, las PYME experimentan ineficiencias operativas que resultan en una reducción de sus beneficios. Por lo tanto, las PYME necesitan crear modelos accesibles y adaptables que se ajusten a sus necesidades operativas específicas (Slack, Brandon-Jones y Johnston, 2016).

La base de la manufactura esbelta reside en la definición de desperdicio. El desperdicio se refiere a todo aquello que no aporta valor a un producto o servicio. Los tipos típicos de desperdicio son: inventario innecesario, retrasos y movimientos superfluos. Una vez que las empresas identifican los componentes asociados a estos desperdicios, pueden implementar un plan de acción correctiva para eliminarlos. Desafortunadamente, muchas pequeñas y medianas empresas (PYMES) no cuentan con herramientas formalmente establecidas y, por lo tanto, pueden desconocer estos problemas. Esto genera pérdidas continuas en sus operaciones (Liker, 2004).

Kaizen, 5S y el mapeo del flujo de valor son herramientas que pueden utilizarse para mejorar los procesos. Estas herramientas optimizan el espacio de trabajo e identifican oportunidades para fomentar una cultura de compromiso entre los empleados. La aplicación de estas metodologías en pequeñas y medianas empresas (PYMES) requiere una inversión mínima y genera entornos laborales más eficientes (Imai, 1986).

La tasa de adopción de nuevas prácticas también depende de la cultura organizacional y de cómo esta influye en el cambio. En la mayoría de las PYMES, el cambio representa un riesgo. Esto genera resistencia por parte del personal, lo que puede obstaculizar la implementación exitosa de los nuevos procesos, ya que no se involucrarán en la creación de un entorno que fomente y permita la

participación del personal en el proceso. Por lo tanto, será necesario gestionar adecuadamente esta resistencia durante la implementación de los nuevos modelos de mejora (Kotter, 1996).

Los cambios en la forma en que operan las empresas a nivel mundial han creado un entorno cada vez más competitivo. Las empresas deben ser eficientes o tendrán dificultades para mantenerse competitivas. Una empresa que no se adapte a las tendencias de la globalización puede quedarse rápidamente rezagada con respecto a la competencia si no realiza los ajustes necesarios. La manufactura esbelta (lean manufacturing) ayudará a una empresa a mejorar sus plazos de entrega, reducir sus costos y aumentar la calidad de sus productos. Cada una de estas tres áreas es fundamental para que una empresa mantenga su capacidad de competir en el entorno actual (Heizer et al., 2017).

En el mundo empresarial actual, es fundamental que todas las empresas incorporen la sostenibilidad en sus operaciones diarias. Deben analizar cómo reducir sus residuos para no solo mejorar sus resultados financieros, sino también para mitigar el impacto ambiental negativo. Un uso más eficiente de los recursos contribuye a disminuir el impacto ambiental general de las actividades de una organización. Al implementar estas prácticas, las pymes obtendrán importantes ahorros. Una excelente estrategia para alinearse con estos objetivos es la manufactura esbelta (lean manufacturing), que fomenta un uso más eficiente de los recursos (Porter y van der Linde, 1995).

En los últimos años, la digitalización ha comenzado a tener un impacto en la forma en que las organizaciones llevan a cabo sus operaciones y actividades (Buer, Strandhagen y Chan, 2018). Si bien la mayoría de estas empresas aún se encuentran en las etapas iniciales de la adopción de tecnología, existe una tendencia hacia la automatización de muchas áreas de negocio. La integración de herramientas digitales con los principios de la manufactura esbelta (Lean Manufacturing) puede mejorar el rendimiento mediante una mayor visibilidad de los

procesos y acelerar la toma de decisiones. La combinación de estos dos enfoques ofrece la oportunidad de incrementar el rendimiento general de la organización (Buer, Strandhagen y Chan, 2018).

Adaptar los modelos a diversos sectores es fundamental para mejorar la adopción de la manufactura esbelta. Dado que no todas las empresas son iguales, se requieren enfoques flexibles. Un modelo general permite su uso en distintos entornos sin perder eficacia. Por ello, resulta más sencillo aplicarlo en pymes (pequeñas y medianas empresas) de diversos sectores. La capacidad de adaptación será un factor clave para el éxito de la implementación de este modelo (Spear y Bowen, 1999).

Las PYME requieren mejoras en la eficiencia y la eliminación de desperdicios para justificar diversos modelos de manufactura esbelta. Estos modelos están diseñados para proporcionar una ruta precisa y estructurada para su implementación. El enfoque práctico de estos modelos permite que las PYME con recursos limitados puedan adoptarlos. La mejora continua, como método para obtener una ventaja competitiva en un sector, contribuirá al desarrollo de la industria (Shingo, 1989).

1.2 Objetivos del estudio de caso

Objetivo principal

Desarrollar un modelo de Lean Manufacturing para una empresa de vidrio soplado, mediante el diagnóstico integral de sus procesos productivos, la identificación de actividades que no agregan valor, el análisis y aplicación de herramientas de manufactura esbelta como 5S, Kaizen y Mapeo de Flujo de Valor (VSM), con la finalidad de establecer estrategias de mejora orientadas a la optimización de los procesos productivos, el incremento de la eficiencia operativa, la reducción de desperdicios y el fortalecimiento de la productividad organizacional.

Objetivos específicos

Diagnosticar el proceso productivo de la empresa de vidrio soplado para identificar actividades que no agregan valor, fuentes de desperdicio y áreas de oportunidad que afectan la eficiencia operativa. [29_05_2026...UIZ BERNAL | Word]

Analizar la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing, tales como las 5S, Kaizen y el Mapeo de Flujo de Valor (VSM), para determinar su contribución potencial a la mejora de la organización, el flujo de trabajo y el desempeño del proceso productivo. [29_05_2026...UIZ BERNAL | Word]

Diseñar una propuesta de mejora basada en Lean Manufacturing orientada a la reducción de desperdicios, la optimización de los procesos productivos y el fortalecimiento de la productividad de la empresa.

1.3 Justificación del Estudio de caso

Una de las razones para realizar este estudio de caso es que algunas empresas dedicadas a la producción artesanal e industrial de vidrio soplado se beneficiarían de una mejora en su eficiencia operativa. Estas empresas experimentan variabilidad en sus procesos, ya sea por el uso intensivo de recursos o por la dependencia de la habilidad manual. Estos son problemas importantes que generan inconsistencia tanto en la calidad como en el tiempo de producción. Por lo tanto, resulta pertinente realizar un estudio que analice las estrategias del personal de la organización para optimizar el desempeño operativo.

Los métodos de producción, es decir, cómo se fabrica el vidrio soplado, varían de un fabricante a otro. Es común que los fabricantes de vidrio tengan distintos niveles de experiencia, incluyendo diferentes niveles de experiencia en la producción de vidrio mediante procesos de soplado. Esto dificulta que los fabricantes de vidrio tengan un método estandarizado, desarrollen estándares para identificar fallas de calidad durante el proceso de fabricación y, por lo tanto,

desarrollen una forma eficiente de utilizar las materias primas para producir vidrio soplado. Al implementar un enfoque metódico en la producción de vidrio soplado, el fabricante de vidrio podría lograr un nivel de consistencia y previsibilidad en la producción.

Otra justificación para este estudio radica en el impacto económico que las ineficiencias operativas de las pequeñas y medianas empresas tienen sobre ellas. En particular, las pérdidas de componentes, el exceso de inventario y la reducción de la productividad pueden afectar negativamente la capacidad de la empresa para generar ganancias. En industrias como la del soplado de vidrio, donde los costos de materiales y energía son tan elevados, este tipo de pérdidas puede ser desproporcionadamente alta; por lo tanto, eliminar este desperdicio mejorará significativamente el desempeño financiero y la viabilidad a largo plazo de la empresa.

La manufactura esbelta (Lean Manufacturing) puede aplicarse para abordar este tipo de problemas. Se ha implementado con éxito en numerosas industrias, donde se ha utilizado para reducir el desperdicio y mejorar los procesos. La manufactura esbelta genera valor para los clientes al centrarse únicamente en las actividades del proceso que benefician al producto final. Por lo tanto, en el soplado de vidrio, puede utilizarse para optimizar cada etapa del proceso y aprovechar al máximo los recursos disponibles.

Mediante la aplicación de herramientas Lean, los espacios de trabajo se gestionan con mayor facilidad y los recursos utilizados en las operaciones de soplado de vidrio se controlan mejor. Debido a la desorganización y falta de estandarización de muchos talleres de soplado de vidrio, su funcionamiento diario se ve afectado por una organización deficiente, así como por problemas de seguridad, eficiencia y calidad del producto. El uso de técnicas y métodos como las 5S permite crear un espacio de trabajo más organizado y funcional, facilita la realización de las tareas (reduciendo así los errores) e incrementa la productividad

general de los trabajadores.

Se debe considerar la importancia de aprovechar los recursos humanos para optimizar los métodos de producción. Al igual que en otras industrias, como la del soplado de vidrio, la capacidad de los empleados para desempeñar su trabajo depende en gran medida de sus habilidades y de los recursos de los que disponen. La falta de capacitación sobre cómo mejorar los procesos puede impedir que los empleados desarrollen al máximo sus capacidades. Al brindarles la oportunidad de identificar áreas de mejora y colaborar en la búsqueda de posibles soluciones, se creará una cultura organizacional que fomente el aprendizaje y un entorno de mejora continua.

Esta investigación es importante desde una perspectiva metodológica. Un marco de manufactura esbelta (Lean Manufacturing) desarrollado específicamente para una organización como una fábrica de vidrio soplado puede servir de modelo para otras operaciones similares. Si bien cada organización es única, existen principios universales que pueden replicarse. Esto permite compartir los beneficios de los resultados de esta investigación más allá de la empresa estudiada. Los resultados generan conocimiento que puede utilizarse en cualquier proceso de fabricación.

Cabe destacar también la necesidad de que las organizaciones mejoren su competitividad en mercados cada vez más exigentes. Los clientes esperan productos de calidad superior, entregas puntuales y precios razonables. Para lograr estos objetivos, las empresas deben optimizar sus procesos internos mediante la adopción de prácticas de manufactura esbelta, lo que les permitirá satisfacer mejor las necesidades de los clientes y mejorar su posición frente a la competencia.

El beneficio ecológico de reducir los residuos es significativo. La industria del vidrio utiliza recursos naturales y energía, y su uso ineficiente genera un impacto ecológico considerable. La optimización de procesos reduce el consumo de

materiales y energía, lo que proporciona un método más sostenible. Ser ambientalmente responsable representa una ventaja adicional para la empresa.

Esta investigación es valiosa porque ofrece soluciones prácticas a problemas reales, no solo ideas sobre cómo resolverlos. Esto permitirá demostrar el éxito de implementar una estrategia de manufactura esbelta. En conclusión, el objetivo es generar un cambio tanto en la organización como en el sector.

1.4 Industria del Vidrio Soplado en México (PYMES)

En México, la industria del vidrio soplado tiene profundas raíces culturales y es fundamental para la economía local, especialmente en regiones artesanales como Jalisco y Puebla. El sector está conformado por pequeñas y medianas empresas (PYMES) que combinan técnicas tradicionales con prácticas comerciales modernas. Los cambios de los últimos cinco años se deben principalmente a la globalización y la digitalización; si bien la industria conserva su carácter artesanal, continúa generando empleos y preservando la cultura. Sin embargo, la mayor parte de la actividad de esta industria es informal, lo que representa un desafío para la estabilidad económica del negocio. La dinámica de esta industria es similar a la de otras industrias artesanales en países en desarrollo.

Las PYMES de vidrio soplado tienen un modelo de negocio compuesto por empresas familiares con bajos costos iniciales y una estructura empresarial sencilla. Estas organizaciones producen artículos de vidrio artístico, lo que puede limitar su capacidad de producción en masa; sin embargo, logran diferenciarse gracias a su alta calidad y exclusividad, y se observó un crecimiento moderado (entre 2021 y 2025) en cuanto al número de empresas formalizadas como unidades económicas. Varias de estas empresas operaban con un modelo híbrido, funcionando tanto en el sector formal (registradas como unidades económicas) como en el informal (produciendo artículos desde casa). Este modelo híbrido es consecuencia directa

de las constantes barreras de entrada derivadas de las regulaciones legales y alimentarias, así como del acceso a financiación.

Si bien se han logrado avances tecnológicos básicos en el sector (por ejemplo, mejores hornos y métodos de control térmico), gran parte de la producción sigue siendo manual debido a la dependencia del conocimiento artesanal y técnico, transmitido de generación en generación. Las innovaciones más comunes durante este período se han centrado en aumentar la eficiencia energética en lugar de automatizar los procesos. Sin embargo, algunas pequeñas y medianas empresas han implementado tecnología en los últimos cinco años para mejorar la calidad de sus productos. No obstante, aún se encuentran muy por detrás de sus contrapartes industriales en términos tecnológicos.

Con el tiempo, se ha observado un aumento en las ventas de productos de vidrio soplado; la mayoría de estas ventas se han realizado a consumidores en Estados Unidos (mercado interno). Cada vez más personas se interesan por los productos artesanales, ya que consideran que ofrecen una experiencia auténtica y tienen un menor impacto ambiental. Asimismo, se observa un aumento en la demanda de productos personalizados y con diseños exclusivos. Además del crecimiento del mercado interno, se ha registrado un crecimiento gradual en las exportaciones, principalmente a Estados Unidos y Europa; sin embargo, estas aún representan un porcentaje relativamente pequeño de las ventas totales. El crecimiento derivado del aumento de la demanda internacional está positivamente relacionado con la creciente tendencia hacia el consumo global.

En los últimos cuatro años, los canales de venta de este sector se han transformado considerablemente entre 2021 y 2025, principalmente debido al uso del comercio electrónico como herramienta adicional para ampliar su base de clientes. Tradicionalmente, los clientes adquirían productos artesanales en mercados locales, ferias de artesanía o tiendas especializadas. La aparición de diversas plataformas digitales brindó a estos artesanos la oportunidad de llegar a

un gran número de nuevos consumidores nacionales e internacionales, impulsados principalmente por la COVID-19 y el rápido crecimiento del comercio digital. Sin embargo, persisten desafíos en materia de logística y marketing digital.

A nivel local, existe una gran cantidad de talleres que compiten por captar el mercado; sin embargo, los artesanos deben enfrentarse a productos importados de precio similar, lo que afecta su competitividad. No obstante, las empresas pueden establecer ventajas estratégicas mediante la diferenciación de productos basada en la calidad y el diseño; por lo tanto, la competencia seguirá impulsando la innovación en el proceso de producción.

En los últimos años, se han producido importantes avances en la implementación de la sostenibilidad en la fabricación de vidrio soplado, especialmente mediante la incorporación de materiales reciclados (como el vidrio). Las empresas que fabrican vidrio soplado están implementando métodos de economía circular que les permiten reutilizar el vidrio y, por lo tanto, reducir sus costos y su impacto ambiental. Asimismo, están invirtiendo en el ahorro de energía durante los procesos de fundición, en respuesta a la creciente presión regulatoria y al deseo de los consumidores de productos respetuosos con el medio ambiente. De este modo, centrarse en la sostenibilidad puede proporcionar una ventaja competitiva.

Para las pequeñas empresas de este sector, la financiación y el apoyo gubernamental siguen siendo un obstáculo. Programas como los diversos programas de capacitación y financiación del Instituto Nacional de Emprendedores generalmente ofrecen escaso (o nulo) valor para satisfacer las necesidades del sector. Para muchas empresas, acceder al crédito bancario ha sido extremadamente difícil (si no imposible) y ha limitado su capacidad para invertir capital en tecnología e innovación.

El diseño innovador es fundamental para acceder a nuevos mercados,

especialmente entre los consumidores más jóvenes. Esto se evidencia en el creciente número de colaboraciones entre artesanos y diseñadores contemporáneos, que permiten crear productos que combinan métodos tradicionales con técnicas modernas. Por lo tanto, el diseño puede ser un factor diferenciador en la competencia y, además, ha ayudado a las empresas a acceder a segmentos de mayor valor añadido.

La pandemia de COVID-19 tuvo un gran impacto en el sector, ya que provocó una disminución de la demanda de servicios y afectó considerablemente a la cadena de suministro. Se podría decir que la COVID-19 aceleró el uso global de herramientas digitales y generó muchos modelos de negocio innovadores. En 2021, las pymes comenzaron a recuperarse lentamente. Tuvieron que reinventarse y la creatividad y la capacidad de pensar de forma innovadora contribuyeron a la supervivencia de este sector.

El desempeño de las pymes productoras de vidrio soplado en México se ve fuertemente afectado por el marco regulatorio del país. La formalización de las empresas, la tributación y la regulación ambiental presentan desafíos y oportunidades para estas compañías. En los últimos años se han implementado cambios en las políticas para apoyar a las pymes mexicanas, pero con resultados variables. La falta de desregulación continúa obstaculizando el crecimiento de estas empresas. No obstante, existen incentivos destinados a aumentar su competitividad.

En México, el sector de la producción de vidrio soplado combina ideas innovadoras con el desarrollo tradicional, lo que indica que las últimas tendencias en esta industria giran en torno a la digitalización, la sostenibilidad y los diseños diferenciadores. Si bien existen obstáculos estructurales, se ha demostrado la capacidad de las PYMES para adaptarse a un entorno cambiante. Además, un mercado interno en crecimiento y el aumento de las oportunidades de exportación resaltan el considerable potencial de crecimiento empresarial. Por otro lado, será

necesario mejorar el acceso al financiamiento y la tecnología. Por lo tanto, el desarrollo de este sector requerirá iniciativas integrales de políticas públicas y estrategias empresariales innovadoras.

1.5 Descripción de la organización del estudio de caso

La organización seleccionada para este estudio de caso se denomina Vidrio Maravilla, con el fin de garantizar la confidencialidad de su información. La elección de Vidrio Maravilla responde a criterios éticos y académicos, y asegura que los datos utilizados provengan de una fuente apropiada. Cabe destacar que, si bien esta empresa se dedica al uso decorativo y utilitario del vidrio, el nombre empleado en este estudio de caso es ficticio. Esta es una práctica habitual en la investigación aplicada.

Vidrio Maravilla destaca en la producción de vidrio soplado. Sus piezas son únicas y generalmente se crean a mano utilizando métodos tradicionales, aunque han experimentado numerosas variaciones a lo largo de los años. Vidrio Maravilla también produce artículos para el hogar, decorativos y personalizados. Gracias a sus características únicas y decorativas, la empresa se especializa en un nicho de mercado. Sus productos están diseñados para satisfacer la demanda de objetos bellos que se distinguen del resto.

El sistema de producción se basa en la colaboración de los artesanos como parte de su oficio, y el proceso depende de la experiencia y la pericia de cada uno, lo que añade un valor significativo al producto final. Sin embargo, esta gran dependencia de las habilidades individuales de los artesanos presenta ciertas dificultades, especialmente en lo que respecta a la estandarización y el control de calidad, debido a cómo las variaciones en el proceso pueden afectar los plazos de producción.

Vidrio Maravilla tiene una organización interna similar a la de muchas pequeñas y medianas empresas. Generalmente, solo hay unas pocas personas trabajando en funciones administrativas, operativas y comerciales, lo que permite

una toma de decisiones ágil. Sin embargo, esto puede limitar la formalización de los procedimientos y, a menudo, deja a la empresa sin la ventaja de contar con información técnica documentada.

El procedimiento comienza con la preparación de los materiales básicos antes de la fusión. Una vez fundido el vidrio, cada pieza se moldea a mano antes de ensamblarse. El proceso de fabricación del vidrio consta de muchos pasos y requiere precisión y sincronización para garantizar su correcto funcionamiento, ya que incluso pequeños errores podrían destruir lotes enteros. Por ello, es fundamental poder controlar cada fase del proceso de fabricación del vidrio.

La empresa Vidrio Maravilla opera en un entorno altamente competitivo, ya que en su mercado compiten tanto productos artesanales como industriales. El cliente busca calidad, diseño y precio; por lo tanto, la empresa debe ofrecer productos que cumplan con estos tres parámetros y, en consecuencia, mantener altos estándares de calidad. Además, se enfrenta a la presión de reducir costos y mejorar los plazos de entrega; por lo tanto, es necesario optimizar sus procesos internos.

La organización ha identificado el desperdicio como uno de sus mayores desafíos. El desperdicio, que se produce en diversas etapas de la producción (por ejemplo, pérdida de materiales, tiempo de espera, etc.), tiene un impacto negativo en la productividad general y aumenta los costos operativos. Por lo tanto, identificar y reducir las diversas fuentes de desperdicio será fundamental para mejorar el desempeño.

Un aspecto relevante es la organización del espacio de trabajo en función de su funcionalidad. Las herramientas y los materiales utilizados para fabricar las piezas no suelen estar bien organizados, lo que genera un tiempo de desplazamiento excesivo entre las distintas estaciones de trabajo y un aumento en el tiempo de producción. Mejorar la organización de esta área contribuiría a

optimizar el flujo de trabajo y a reducir las condiciones de riesgo en el lugar de trabajo.

Mediante la aplicación de diversas técnicas de gestión, existen importantes oportunidades para mejorar el rendimiento de esta organización. Las operaciones actuales se basan principalmente en el conocimiento empírico para determinar las capacidades operativas y de ejecución, lo que impide la medición o evaluación objetiva del rendimiento operativo. Por lo tanto, la implementación de herramientas de Lean Manufacturing ofrece a la empresa una gran oportunidad para mejorar el rendimiento general, aumentando la eficiencia mediante un uso más eficaz de los recursos y mejorando la productividad.

El estudio de caso de Vidrio Maravilla ofrece perspectivas sobre los crecientes problemas conceptuales y operativos que enfrentan las pequeñas y medianas empresas de este sector. Un sistema de manufactura esbelta permitirá identificar mejor las áreas de proceso específicas con oportunidades de mejora, además de sentar las bases para la creación de soluciones aplicables, lo que aporta un valor académico y práctico adicional a este proyecto.

1.6 Perspectivas para los Próximos 4 Años (2026-2029)

Entre 2026 y 2029, el mercado mexicano del vidrio soplado crecerá gracias a la mayor digitalización, que actúa como catalizador estratégico. Las pymes de este sector seguirán utilizando plataformas de comercio electrónico y soluciones de marketing digital para acceder a los mercados internacionales sin recurrir a intermediarios tradicionales. La digitalización también mejorará la atención al cliente y la trazabilidad de los productos. Asimismo, se prevé un aumento en la prioridad que se le da a la capacitación digital. En conjunto, estos ejemplos ilustran la transición global hacia una economía digital.

Mejorar las estrategias de venta en internet impulsará la presencia de los artesanos mexicanos en el mercado global. Las plataformas digitales de artesanía y diseño ofrecen un espacio para exhibir características únicas relacionadas con la

autenticidad y la cultura. Las redes sociales contribuirán al desarrollo de marcas sólidas que atraigan a los consumidores. En consecuencia, contar la historia del producto será fundamental para aumentar las ganancias en sectores de la economía que antes estaban excluidos del comercio internacional.

En el contexto medioambiental, la sostenibilidad será fundamental para la competitividad del sector en el futuro. Por consiguiente, la legislación medioambiental, tanto nacional como internacional, será cada vez más estricta, lo que incentivará a todas las industrias a adoptar prácticas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente. En la próxima década, muchas empresas comenzarán a utilizar más productos reciclados y a operar hornos más eficientes; estas iniciativas cumplirán con los requisitos normativos, así como con la creciente demanda de los consumidores por una mayor concienciación (es decir, productos más sostenibles y de mayor calidad). La transición hacia la sostenibilidad puede llevar tiempo; sin embargo, es absolutamente necesaria.

Los métodos sostenibles de fabricación pueden cambiar la percepción que tienen los consumidores sobre el valor de los productos artesanales. En consecuencia, los consumidores suelen optar por productos que generan un mínimo de residuos y cuyos procesos de producción son transparentes. El vidrio soplado es reciclable tras su uso, lo que le confiere ciertas ventajas medioambientales respecto a otros materiales. Por lo tanto, será fundamental comunicar eficazmente todas estas ventajas. Las certificaciones medioambientales pueden otorgar a los fabricantes artesanales una ventaja competitiva y elevar sus estándares de profesionalidad.

La estrategia principal de las pymes (pequeñas y medianas empresas) para competir con el vidrio producido en masa por grandes fabricantes será la diversificación de productos. Buscarán producir productos personalizados y lotes pequeños que satisfagan necesidades específicas de los clientes, aumentando así la demanda mediante un mayor valor percibido y un acceso exclusivo al producto.

También se fomentará la creatividad en el diseño de la forma, el color y la aplicación de sus productos. La personalización de productos seguirá creciendo como una tendencia mundial entre los artesanos.

Las pymes dedicadas al vidrio soplado colaborarán con el diseño industrial y el turismo cultural para crear productos con identidad cultural y atractivos para el consumidor actual. El turismo experiencial, mediante talleres y demostraciones en vivo, generará nuevas fuentes de ingresos para estas empresas y, gracias a la colaboración, se incrementará la visibilidad de todo el sector mediante la integración de trabajos creativos que conforman una cadena de valor.

La vinculación con el turismo contribuirá a posicionar el vidrio soplado como una importante representación del patrimonio cultural mexicano. Los visitantes (tanto nacionales como internacionales) aprecian las experiencias auténticas y los productos con una rica historia. Al crear nuevas oportunidades para que las empresas turísticas incorporen rutas artesanales y promuevan las regiones, se puede preservar las técnicas tradicionales. Este modelo contribuye a impulsar tanto la economía local como la identidad cultural de México.

La financiación desempeñará un papel fundamental para que las pequeñas y medianas empresas (PYME) puedan transformarse y evolucionar. Las PYME no pueden adoptar tecnología ni innovar sin los recursos adecuados. Por ello, es necesario fortalecer los programas de crédito y que el gobierno asigne recursos adicionales a estas iniciativas, incluyendo una mayor participación de las instituciones financieras privadas. En el sector artesanal, obtener asistencia financiera para las empresas artesanales representa un obstáculo importante.

La formación en tecnología y negocios será un factor clave para que estas empresas sean más competitivas. Hoy en día, las empresas deben desarrollar nuevas habilidades relacionadas con el diseño, el marketing digital y las prácticas de gestión ambientalmente sostenibles, debido a los cambios en nuestra economía

que exigen que las pymes respondan a mercados que cambian rápidamente y a menudo son muy exigentes, para que se desarrolle la profesionalización en este sector. Será fundamental crear alianzas con instituciones educativas donde estas iniciativas puedan desarrollarse con éxito.

Las proyecciones indican que las exportaciones mexicanas de vidrio soplado experimentarán un crecimiento constante durante los próximos años. Dos acuerdos comerciales bilaterales vigentes entre México y Estados Unidos y la Unión Europea cuentan con normas flexibles de acceso al mercado y aranceles que permiten el libre comercio. La demanda de artículos artesanales únicos, con un profundo significado cultural, seguirá en aumento. Si bien todos los estándares de calidad internacionales aplicables se ajustan a las leyes y regulaciones locales, estos son esenciales para el éxito de cualquier artículo artesanal exportado a nivel mundial. El proceso de internacionalización de los artículos artesanales ofrece nuevas oportunidades, así como desafíos, para quienes los venden internacionalmente.

A medida que la competencia global sigue creciendo, las pequeñas y medianas empresas (PYME) deberán no solo ofrecer productos de alta calidad, sino también diferenciarse de sus competidores mediante ideas innovadoras y una comunicación de marca eficaz. Si bien el vidrio industrial seguirá teniendo una desventaja de precio, aún podría ser posible vender artículos artesanales en el segmento de gama alta del mercado. La empresa deberá centrarse en crear valor para sus clientes en lugar de simplemente aumentar el volumen de ventas, lo que implica que deberá adoptar un modelo de negocio diferente al utilizado hasta ahora.

La fase de transformación del sector se desarrollará entre 2026 y 2029. La digitalización, la sostenibilidad y la innovación son los principales motores del éxito durante este periodo. Si las pymes mexicanas adoptan estas tendencias, tendrán la oportunidad de expandir su presencia global. La cooperación entre los sectores público, privado y educativo es fundamental para alcanzar este objetivo. Asimismo, es esencial desarrollar un marco institucional que sirva de referencia mundial para

los sopladores de vidrio mexicanos.

1.7 Planteamiento del Problema

El objetivo principal de este estudio es identificar y analizar las ineficiencias en los procesos de fabricación de Vidrio Maravilla. Dichas ineficiencias, como los largos plazos de entrega para la fabricación de productos terminados, el uso excesivo de materiales y recursos en la producción, y la variabilidad en la calidad de los productos fabricados, se han identificado mediante la observación directa de las operaciones de la empresa. La aplicación inconsistente de controles sistemáticos dificulta la identificación precisa de las causas de estas ineficiencias, lo que impide la mejora de los procesos de producción.

La falta de estandarización en las distintas actividades de producción fue una de las diferencias que afectó a la calidad. Cada operario realiza las mismas actividades de forma diferente según su experiencia, lo que genera resultados distintos; por lo tanto, existen variaciones significativas en los resultados. Esta variabilidad dificulta la medición del rendimiento y la implementación de mejoras sostenibles en las operaciones. Además, la ausencia de procesos documentados aumenta la probabilidad de errores, lo que repercute directamente en la eficiencia general de los procesos.

Otro elemento clave a considerar es la continua generación de residuos durante la fabricación de vidrio soplado. También se pueden perder materias primas debido a moldes defectuosos o errores en su manipulación. Además de estos problemas, se produce un mayor tiempo de inactividad como consecuencia de la desorganización o la falta de trabajo en equipo. Todo esto genera costes adicionales para las empresas, y sin la capacidad de controlarlos, el problema se agrava aún más.

Los espacios de trabajo mal organizados pueden afectar la productividad de los empleados. En un espacio de trabajo desorganizado, los empleados no pueden

encontrar rápida y fácilmente las herramientas y los materiales que necesitan para realizar su trabajo, y en cambio, pierden tiempo buscándolos. Estas actividades no aumentan el valor del producto final; por lo tanto, la productividad se ve perjudicada.

Otro problema importante para la empresa es su dependencia de datos empíricos y experiencia. Si bien esta experiencia es sin duda útil, no existen sistemas estructurados para transmitirla como parte de una iniciativa integral de desarrollo de los empleados. En consecuencia, la rotación de personal genera vulnerabilidad en la organización y dificulta que los empleados adopten nuevos enfoques basados en la innovación, ya que no reciben capacitación formal al respecto. Por lo tanto, la capacidad de la organización para innovar (proceso) se ve afectada.

La empresa presenta limitaciones en cuanto al seguimiento y la evaluación de su productividad desde la perspectiva de la gestión. No existen indicadores claros que permitan identificar oportunidades de mejora; por lo tanto, la dirección toma decisiones basándose en la experiencia en lugar de datos objetivos. Esta falta de datos sólidos también repercute negativamente en la eficacia de las medidas correctivas y, en consecuencia, en la planificación operativa, ya que se dispone de poca o ninguna información fiable.

Debido a un entorno altamente competitivo, las empresas deben ser más eficientes y mejorar la calidad de sus productos para mantenerse competitivas. Ante la creciente competencia, los clientes buscan plazos de entrega y producción más rápidos, así como productos de mayor calidad. Actualmente, el proceso de producción de la empresa no se ha adaptado a estas demandas, lo que le impedirá mantener precios competitivos en el futuro. La empresa deberá modificar sus estrategias para seguir siendo un competidor viable.

Otro problema serán las consecuencias financieras de las ineficiencias operativas. Cada desperdicio, retrabajo o pérdida de productividad se traduce en

mayores costos de producción y una menor rentabilidad general, lo que afecta la capacidad de expansión de la empresa. La incapacidad de una empresa para contar con sistemas y procesos operativos sólidos perjudicará su sostenibilidad. Es necesario desarrollar e implementar estrategias de reducción de costos operativos para mejorar la rentabilidad general de la empresa.

La falta de medios para realizar mejoras continuas dificulta el crecimiento ordenado de la empresa. Por lo general, los problemas se abordan de forma reactiva y se implementan soluciones sin comprender su origen. Esto implica que el mismo problema puede repetirse, y, en consecuencia, la falta de herramientas disponibles agrava la incapacidad de la empresa para mantener un crecimiento sostenido a largo plazo.

Debido a estas difíciles circunstancias, esta organización debe aplicar la metodología Lean Manufacturing para superar estos desafíos. Lean contribuirá a eliminar el desperdicio, optimizar los procesos y crear un entorno laboral más organizado y eficiente, lo que permitirá a esta empresa operar de manera más eficaz y competitiva mediante enfoques orientados a la búsqueda de soluciones, concentrando sus esfuerzos en el desarrollo de soluciones prácticas y sostenibles.

1.8 Alcances y Limitaciones del Estudio de caso

Las operaciones de producción de Vidrio Maravilla serán revisadas y evaluadas como parte de este estudio de caso para identificar áreas de mejora. El objetivo principal será evaluar el nivel actual de ineficiencia o desperdicio; con base en esta evaluación, se diseñará e implementará un modelo de manufactura esbelta que maximice la utilización de recursos y permita a la empresa mejorar su nivel de productividad. El alcance del proyecto comprende tanto el aspecto teórico como el práctico de la aplicación del modelo de producción a la organización.

Para evaluar el proceso de fabricación de vidrio soplado, analizaré todas las etapas, desde las materias primas hasta el producto terminado, con el fin de identificar las partes que no aportan valor y desarrollar métodos para optimizar la

producción. Durante mi análisis, consideraré diversos aspectos, como el tiempo, el movimiento y el uso de recursos, para comprender plenamente el funcionamiento del sistema de producción de vidrio soplado.

La evaluación de los procesos se basará en el contexto específico de la organización y utilizará metodologías y herramientas específicas de manufactura esbelta, como 5S, Kaizen y mapeo de flujo de valor. La inclusión de estas metodologías y herramientas busca demostrar su eficacia mediante ejemplos reales que muestren cómo pueden conducir a la mejora de los procesos y proporcionar beneficios cuantificables para la organización, como una mayor eficiencia y la reducción de desperdicios.

El estudio también analiza la participación de los empleados en el proceso de mejora, lo que implica involucrarlos en la identificación e implementación de soluciones a los problemas. Este método fomenta una cultura de mejora continua y permite aprovechar el conocimiento empírico del personal. La participación activa fortalece la sostenibilidad de los cambios propuestos.

El estudio evalúa la efectividad del modelo Lean implementado y el impacto de dicho modelo en los tiempos de producción, el desperdicio y la productividad; por lo tanto, se tendrán en cuenta los indicadores de desempeño antes y después de la implementación del modelo Lean para determinar su efectividad y utilizar los resultados de esta comparación para respaldar su validez.

El estudio presenta algunas limitaciones. Se realizó en una sola organización; por lo tanto, los resultados podrían ser potencialmente beneficiosos para otras organizaciones y útiles para sus procesos. Sin embargo, dado que cada organización es diferente debido a sus características únicas, el mismo método podría no arrojar los resultados deseados si se aplica en otro contexto.

La disponibilidad de información interna es otra limitación importante. En

muchos casos, los datos se registran de forma informal, lo que impide un análisis preciso del proceso de producción. La ausencia de registros históricos impide comparar los resultados, por lo que algunas evaluaciones pueden basarse en la observación directa.

El periodo en el que se realizó esta investigación presentó limitaciones. Las herramientas de manufactura esbelta requieren cierto tiempo para mostrar resultados tangibles, pero esta investigación se llevó a cabo en un periodo corto, lo que puede afectar negativamente la medición de los efectos a largo plazo. Durante el tiempo que abarca este estudio, es posible que algunas mejoras no se materialicen de forma cuantificable.

La resistencia de los empleados a modificar sus prácticas laborales establecidas también afecta los resultados del estudio, ya que retrasa la implementación de nuevas metodologías que modifican el entorno laboral. Por lo tanto, es responsabilidad de la gerencia gestionar el cambio de manera eficaz.

Otro aspecto importante que debe superarse antes de que se produzcan mejoras es que algunas acciones requerirán inversión en capacitación o en la reorganización del espacio de trabajo. Si bien la metodología Lean permite soluciones de bajo costo, no todas las mejoras se implementarán con la rapidez deseada. Por lo tanto, la empresa debe priorizar las acciones en función de sus propias capacidades. Aunque existen limitaciones, los resultados de esta investigación constituyen una buena base para la mejora continua.

Capítulo II. Marco teórico

2.1 Concepto y evolución de la manufactura esbelta (Lean Manufacturing)

La manufactura esbelta (también llamada manufactura esbelta por procesos) es una filosofía de gestión que ayuda a las organizaciones a mejorar sus procesos de producción eliminando todas las actividades que no aportan valor al cliente. Su objetivo es maximizar la eficiencia y satisfacer las necesidades del cliente con el mínimo de recursos. Al implementar esta metodología, las organizaciones pueden optimizar el tiempo, reducir costes y mejorar la calidad. En resumen, la manufactura esbelta busca crear un entorno donde solo se produzcan los artículos necesarios, en el momento preciso y en la cantidad adecuada, lo que constituye una alternativa fundamental para mejorar la competitividad de una empresa en el sector.

La manufactura esbelta (Lean Manufacturing) es mucho más que un conjunto de técnicas; es una forma completamente nueva de concebir y gestionar un negocio. Se basa en principios como la mejora continua de los procesos, la eliminación de desperdicios y la participación activa de los empleados en la búsqueda de soluciones a los problemas. Además, esta filosofía requiere un cambio cultural profundo para garantizar que cada acción dentro de la organización se evalúe desde la perspectiva de su contribución al valor. Al adoptar esta visión holística de la transformación, los procesos tradicionales pueden rediseñarse para convertirse en sistemas más eficientes y ágiles.

Desde una perspectiva académica moderna, la manufactura esbelta se considera un sistema de gestión integral que mejora la productividad mediante la optimización de procesos y la eliminación sistemática de desperdicios en las actividades empresariales. Este método resulta útil tanto en empresas manufactureras como de servicios, donde existe una presión constante por mejorar los resultados. La metodología facilita la identificación estructurada de las áreas críticas de una operación que contribuyen a una mayor capacidad de toma de decisiones dentro de la organización.

La manufactura esbelta (Lean Manufacturing) tiene sus raíces en la historia de los sistemas de producción que han evolucionado con el tiempo; desde la Revolución Industrial hasta la producción en masa, se han desarrollado numerosas estrategias para intentar mejorar la eficiencia en diversos sistemas de producción. En la mayoría de los casos, estas estrategias presentaban limitaciones en cuanto al exceso de inventarios y la rigidez en la producción. Esto impulsó el desarrollo de nuevos métodos de producción para optimizar los sistemas productivos, lo que finalmente dio lugar a la manufactura esbelta.

La manufactura esbelta se originó formalmente en el siglo XX con la creación del Sistema de Producción Toyota, desarrollado en Japón en 1945 tras la Segunda Guerra Mundial. Debido a la escasez de recursos, lograron optimizar su uso para idear métodos innovadores que minimizaran el desperdicio. Esto dio lugar al desarrollo de dos conceptos fundamentales que hoy se consideran pilares clave de la manufactura esbelta: la producción justo a tiempo (JIT) y el control autónomo de procesos (APC). La combinación de estos dos conceptos ha permitido mejoras significativas en la calidad de los productos manufacturados y reducciones en el tiempo de producción, sentando así las bases de las técnicas modernas de manufactura esbelta.

El crecimiento de la manufactura esbelta ha sido mundial y muchas industrias nuevas han comenzado a utilizar sus métodos. Originalmente desarrollada en la industria manufacturera, la manufactura esbelta evolucionó posteriormente a muchos otros sectores, incluyendo el de servicios, la logística y la atención médica. Esta evolución ha permitido adaptar sus principios a diversos entornos empresariales. Las empresas han reconocido la importancia de la manufactura esbelta como medio para aumentar su eficacia. La flexibilidad de la manufactura esbelta ha sido fundamental para su aplicación exitosa en una amplia gama de entornos.

La manufactura esbelta ha evolucionado con el tiempo, incorporando nuevas herramientas y métodos. Algunos ejemplos de estos métodos son el mapeo del flujo de valor y los sistemas pull. Cada una de estas herramientas contribuye a mejorar distintas partes del proceso de producción de una empresa; su uso conjunto permite identificar áreas de mejora para crear un sistema más flexible y adaptable. Por lo tanto, la manufactura esbelta es dinámica y se ajusta fácilmente a las condiciones cambiantes de la empresa.

La metodología Lean ha evolucionado en los últimos años mediante la incorporación de tecnologías digitales, conocida como Lean Manufacturing 4.0, que abarca el uso de todo tipo de tecnologías digitales como el IoT (Internet de las Cosas), la inteligencia artificial y el análisis de datos. La integración de estas tecnologías permite monitorizar los procesos en tiempo real y proporciona información más precisa para la toma de decisiones. La digitalización amplía los principios Lean, permitiendo a las organizaciones operar con mayor eficiencia y aumentar el control sobre sus operaciones.

Además, la incorporación de Lean al mercado actual exige la adaptación a las demandas cambiantes y la presión sobre las organizaciones para ajustar continuamente su funcionamiento y satisfacer las necesidades de los clientes. Debido a la constante evolución de la demanda, las organizaciones deben contar con una alta capacidad de respuesta mediante Lean. Gracias a la flexibilidad que ofrece Lean Manufacturing en sus procesos de producción, podrán modificar rápidamente sus operaciones para cumplir con los requisitos del cliente. Por lo tanto, Lean Manufacturing seguirá siendo un método de producción viable y necesario debido a su enfoque en la creación de valor.

En la actualidad, la Manufactura Esbelta se está consolidando como un modelo fundamental para la gestión eficiente de las operaciones de cualquier organización. Ha evolucionado desde un enfoque exclusivo en la Producción hasta convertirse en una filosofía integral para la mejora de todas las áreas de la

organización. La Manufactura Esbelta se adapta continuamente a los cambios e integra la tecnología y la innovación en sus métodos aplicables para la mejora de una amplia variedad de procesos, contribuyendo así a aumentar la competitividad general de las organizaciones al convertirse en el estándar con el que todas las organizaciones miden la mejora de procesos.

2.2 Principios fundamentales de Lean Manufacturing

Los principios de la manufactura esbelta (lean manufacturing) ofrecen orientación para el diseño y la gestión del proceso productivo de una organización. Sin embargo, se trata de directrices flexibles que pueden guiar a una empresa hacia una mayor orientación al cliente y eficiencia, eliminando actividades innecesarias y maximizando las que aportan valor. Además, los principios lean constituyen una base sólida para la creación de una cultura de mejora continua en cualquier organización (Escuredo, 2023).

Un principio fundamental de la Manufactura Esbelta es definir los beneficios potenciales para el cliente, en contraposición a la definición de valor que tiene la empresa. Al conocer qué constituye valor, es posible saber qué acciones aportan valor y cuánto de ese valor (si corresponde) pagará el cliente. Comprender y definir la percepción de valor del cliente exige que las organizaciones analicen minuciosamente sus procesos. Según esta definición de valor, muchos procesos tradicionales dejarán de considerarse de valor añadido si no contribuyen directamente al resultado final (Fulfillment Hub, 2025).

El siguiente principio, tras la definición de valor, consiste en identificar la cadena de valor (o flujo) o determinar cómo se transforma la materia prima en el producto terminado. Mapear todo el proceso (o etapas) para convertir la materia prima en un producto terminado permite identificar ineficiencias, actividades redundantes y pérdida de tiempo. Una vez mapeado el flujo completo mediante el análisis de flujo, se pueden identificar todas las acciones que lo componen y determinar cuáles son necesarias y cuáles se pueden eliminar. Al mapear el flujo,

se puede optimizar el proceso de producción (Cervantes, 2026).

El tercer principio se centra en crear un flujo constante en el proceso de producción. Las actividades deben desarrollarse sin interrupciones (es decir, sin acumulación de existencias ni demoras) para minimizar cualquier alteración en el movimiento de los productos a través de cada etapa de producción. Un flujo eficaz de materiales facilita una transición fluida del producto entre las distintas fases de producción, reduciendo así las demoras y aumentando la productividad general. El flujo continuo beneficia las operaciones de producción al proporcionar una mayor estabilidad operativa (Lean Kaizen, 2026).

Otro principio clave es la creación de un sistema de producción basado en la demanda, o sistema pull (es decir, la producción de productos se inicia solo cuando existe una necesidad real del cliente), lo que elimina la sobreproducción y evita la acumulación de existencias. Además, este principio contribuye a garantizar un flujo de productos más sincronizado a través de los distintos procesos de producción. La producción se alineará con el ritmo del mercado, lo que se traducirá en una mayor eficiencia (Kelly Services, 2023). [info.kelly...ces.com.mx]

El quinto principio se centra por completo en la mejora continua y la búsqueda constante de la perfección. Siguiendo este enfoque, la organización no considera que un proceso individual esté "completo", sino que siempre tiene la capacidad de optimizarlo aún más. La empresa encarna una cultura de evaluación continua de sus actividades. Esta cultura de evaluación crea oportunidades para identificar errores y corregirlos rápidamente antes de que generen resultados negativos para el cliente o la empresa. La mejora continua es un motor fundamental del desarrollo constante de la organización (Mecalux, 2025).

Los cinco principios de la manufactura esbelta no funcionan de forma aislada; trabajan en conjunto para conformar un sistema integral. La correcta implementación de cada principio influye en los demás. Por ejemplo, antes de lograr

un flujo continuo, es necesario identificar el valor y eliminar el desperdicio. Al integrar los cinco principios, la organización puede alcanzar un mayor nivel de eficiencia. Esto también distingue a la manufactura esbelta de otros modelos de producción (PFCona, 2025).

Los principios Lean se han transformado en herramientas prácticas para su implementación. Estas herramientas son útiles para medir, analizar y mejorar cada fase del proceso de producción. Sin embargo, no generarán un cambio real hasta que se integren plenamente en la cultura organizacional. La participación de los empleados es fundamental para lograr resultados continuos. El enfoque Lean del trabajo enfatiza el trabajo en equipo y la colaboración para la resolución de problemas (Reyes, 2025). [dialnet.unirioja.es]

Los principios Lean se aplican más allá de la fabricación, incluyendo también la logística y la cadena de suministro. Al utilizar estos principios, las empresas pueden entregar bienes y servicios con mayor rapidez y a menor costo. Cuando se aplican a los procesos de una organización, esta suele volverse más ágil y adaptable a los cambios, lo que le otorga una ventaja competitiva en industrias en constante evolución. La flexibilidad es fundamental para el éxito (Simple Global, 2026).

Actualmente, los conceptos de Lean Manufacturing siguen evolucionando para adaptarse a los cambios derivados del avance tecnológico y las exigencias del sector. Los avances tecnológicos, posibilitados por la digitalización, permiten una mejor aplicación de los principios Lean mencionados anteriormente, al proporcionar datos en tiempo real que facilitan la toma de decisiones acertadas, impulsando así la mejora continua. Estos cambios constantes mantienen su enfoque en la creación de valor y la eliminación de desperdicios, reafirmando la validez de los principios Lean y su aplicabilidad en la gestión moderna (TBMCG, 2025).

2.3 Tipos de desperdicio (Muda) en los procesos productivos

Según la filosofía de manufactura esbelta (lean manufacturing), el término muda se refiere a cualquier actividad que utiliza recursos sin agregar valor para el usuario final. Al eliminar este tipo de desperdicio, es posible mejorar la productividad y optimizar el proceso de fabricación. Para identificar estas fuentes de desperdicio, es necesario realizar un análisis minucioso de cada fase de la producción. Generalmente, el desperdicio pasa desapercibido porque forma parte de las rutinas diarias. El siguiente objetivo es comprender el desperdicio como la primera estrategia para lograr un progreso sostenible (Mecalux, 2025).

La sobreproducción es una de las principales formas de desperdicio, ya que se refiere a producir más bienes de los necesarios o antes de que se necesiten. Esto genera un exceso de inventario y mayores costos operativos, y puede provocar que los productos queden obsoletos a medida que cambian los gustos de los consumidores. La causa principal de la sobreproducción suele ser la falta de una planificación adecuada o el énfasis en la cantidad producida en lugar de la eficiencia. Al eliminar este desperdicio, la producción puede ajustarse a la demanda real (American Industrial Magazine, 2026).

Otra forma frecuente de pérdida de tiempo es la espera para que un proceso continúe debido a la falta de material, información o procesos correctamente coordinados. Este tiempo se desperdicia y afecta negativamente la productividad, ya que durante este tiempo el trabajador y la máquina permanecen inactivos a la espera de que se complete el siguiente paso. Esto suele deberse a una mala sincronización de los procesos. Reducir el tiempo de espera de las personas y las máquinas permite aumentar el flujo de producción (LeanKaizen, 2026).

En la manufactura esbelta, el transporte innecesario se considera un desperdicio. El transporte innecesario se refiere al movimiento excesivo de materias primas o productos terminados de un área a otra sin justificación. Como resultado de este movimiento adicional, aumentan los costos y las probabilidades de que se

produzcan daños. En muchos centros de trabajo, las causas del transporte innecesario se deben a diseños de distribución ineficientes, y la optimización de las rutas dentro de las instalaciones puede contribuir significativamente a reducir tanto el desperdicio como el riesgo (Fulfillment Hub 2025).

Otro tipo de desperdicio que afecta a las empresas es el sobreprocesamiento. El sobreprocesamiento consiste en realizar actividades que no aportan valor al producto o servicio final. Algunos ejemplos son los controles innecesarios, los procesos duplicados y las especificaciones excesivas. El sobreprocesamiento suele ser consecuencia de la falta de claridad en los requisitos del cliente. Reducir las acciones innecesarias mejora la eficiencia y simplifica los procesos (Aprende Industrial, 2025).

El exceso de inventario es una representación tangible del desperdicio en la producción. Este exceso incluye materias primas, productos en proceso o productos terminados que no se han consumido. Un alto nivel de inventario implica costos de almacenamiento y el riesgo de deterioro. Además, dificulta la identificación de problemas en la operación. Al gestionar el inventario de manera eficiente, se pueden liberar recursos y mejorar las operaciones (Simple Global, 2026).

El exceso de movimiento se refiere a cualquier desplazamiento innecesario que un trabajador realice para completar su tarea. Este exceso de movimiento suele deberse a una organización deficiente del espacio de trabajo o a una mala disposición de las herramientas. Por lo tanto, no sorprende que estos movimientos excesivos generen una cantidad considerable de tiempo perdido. Además, pueden afectar negativamente la ergonomía y/o la seguridad del empleado. En consecuencia, al mejorar la distribución del espacio de trabajo, la dirección puede reducir significativamente el exceso de movimiento (Fuente: Kelly Services 2023).

Otro tipo de desperdicio muy común son los defectos de producto. Si un producto no cumple con los estándares de calidad requeridos, deberá repararse o

desecharse. Esto implica un consumo adicional de recursos y tiempo. Los defectos generalmente ocurren durante la etapa de procesamiento debido a fallas en el proceso o controles inadecuados. Si se pueden identificar y reducir los errores en su origen, se tienen mayores probabilidades de mejorar la calidad de los procesos y reducir las pérdidas (TBMCG, 2025).

La perspectiva más reciente sobre el desperdicio incluye un nuevo tipo de desperdicio relacionado con las habilidades y el conocimiento del trabajador que no se utilizan o se emplean de forma deficiente. Muy pocas empresas permiten que sus empleados participen en el proceso de toma de decisiones. Como resultado, encontrar nuevas formas de mejorar a nivel operativo resulta mucho más difícil; y cuando los empleados no forman parte del proceso, el nivel de creatividad es menor (según Atlassian, 2025).

Mediante el análisis de residuos, las empresas comprenden mejor sus procesos y descubren oportunidades para mejorarlos. La identificación de residuos no solo implica su eliminación, sino también la implementación de medidas para prevenirlos. Este enfoque en la gestión de residuos fomenta una cultura de eficiencia dentro de la organización. La reducción de residuos puede afectar directamente los costos, la calidad y la satisfacción del cliente. Una gestión eficaz de estos factores mejora la competitividad empresarial (Maldonado et al., 2024).

2.4 Herramientas de Lean Manufacturing aplicadas a la industria

El conjunto de herramientas de Lean Manufacturing es una colección de métodos que permiten implementar los principios de Lean Manufacturing. Su uso ayuda a identificar desperdicios, mejorar el flujo de trabajo y optimizar los recursos. Estas herramientas no son independientes, sino que forman parte de un sistema enfocado en la mejora continua. Cada herramienta aborda un problema específico dentro del proceso de producción. Cuando se utilizan correctamente, permiten alcanzar resultados sostenibles en la industria manufacturera (Kelly Services, 2023).

La metodología 5S se centra en la organización del lugar de trabajo y es una de las herramientas más conocidas para lograr este tipo de organización. El proceso 5S consta de cinco fases: (1) clasificar; (2) ordenar; (3) limpiar; (4) estandarizar; y (5) mantener. Al implementar esta metodología, se puede crear un entorno de trabajo más eficiente y seguro. Además, la reducción del desorden elimina el tiempo perdido buscando herramientas o materiales, lo que mejora el desempeño de los empleados en sus tareas diarias (Flores y Zavala, 2024).

Otra herramienta importante en Lean Manufacturing es el mapeo del flujo de valor (VSM). Esta técnica permite visualizar todos los aspectos de un proceso de producción, desde las materias primas hasta el cliente final. Esta representación visual del proceso ayuda a identificar actividades que no aportan valor, así como puntos problemáticos. Mediante el uso de VSM, se pueden tomar decisiones para mejorar las operaciones y crear procesos de producción más eficientes (IEBS Business School 2023).

Otra herramienta popular para mejorar la productividad es el sistema Kanban, que controla el movimiento de materiales durante el proceso de producción. El sistema Kanban utiliza señales visuales para indicar cuándo producir o reabastecer materiales, minimizando el exceso de inventario y mejorando la organización del trabajo. Cuando se implementa correctamente, el sistema Kanban permite sincronizar la producción con la demanda real, lo que posibilita operaciones más ágiles y productivas (Mecalux, 2025).

El sistema Just-in-Time (JIT) consiste en producir bienes solo cuando se necesitan y en la cantidad precisa, en el momento preciso. Al producir únicamente lo necesario, JIT ayuda a reducir el inventario almacenado en la cadena de suministro, así como la sobreproducción. Para implementar eficazmente los procesos JIT, es fundamental que todos los pasos necesarios estén coordinados. Además, es crucial contar con una cadena de suministro confiable para maximizar

la eficiencia de los procesos y minimizar los costos operativos (Atlassian, 2025).

Otro componente fundamental de la Manufactura Esbelta es Kaizen, que significa mejora continua. Este método fomenta cambios graduales y constantes en la forma de trabajar. Kaizen requiere la participación de todos los niveles de la organización, ya que se basa en que los empleados proporcionen retroalimentación (identifiquen problemas) sobre sus áreas de trabajo y sugieran maneras de mejorarlas. Fomentar este tipo de participación crea una cultura corporativa que valora el aprendizaje y la mejora continuos (Lean Enterprise Institute, 2023).

El mantenimiento productivo total (TPM) es una metodología que busca maximizar la eficiencia de la producción mediante el mantenimiento preventivo. Su propósito es evitar fallas en los equipos que provoquen interrupciones en la producción e involucrar a los operarios en el mantenimiento de los mismos. El objetivo de involucrar a los operarios en el funcionamiento de sus equipos es ayudar a identificar cualquier problema antes de que se convierta en fallas de mayor magnitud. Como resultado, el TPM contribuye a mejorar la disponibilidad y confiabilidad de los equipos (UANL, 2022).

La técnica de cambio de troqueles en un minuto (SMED, por sus siglas en inglés) permite reducir el tiempo de transición entre procesos de producción, minimizando el tiempo necesario para cambiar herramientas y preparar el equipo. Este método posibilita la producción de cantidades menores, lo que aumenta la flexibilidad del sistema y permite responder con mayor rapidez a las cambiantes demandas del mercado (American Industrial Magazine, 2026).

Una herramienta clave es Poka-Yoke, diseñada para prevenir errores durante el proceso de fabricación. Su objetivo es reducir la probabilidad de errores humanos mediante el uso de dispositivos o mecanismos sencillos que permiten identificar el error antes de que se convierta en un defecto. Gracias a estos sistemas de prevención de errores, podemos mejorar la calidad de nuestros productos y

disminuir la necesidad de retrabajo. Poka-Yoke también desempeña un papel fundamental en la creación de procesos más fiables. (MetalMecánica, 2026)

Todas las herramientas disponibles pueden utilizarse conjuntamente para transformar un proceso industrial de forma más integral, ya que cada una ofrece una solución única; sin embargo, su verdadero valor reside en su uso combinado. La elección de las herramientas depende de las necesidades de la empresa. Para lograr el éxito, es fundamental el compromiso y una supervisión constante para garantizar el uso continuo de estas herramientas. Este método permite la mejora continua del sector y potencia la competitividad (Ferrer et al., 2024).

2.5 Metodología 5S y su impacto en la organización del trabajo

El método 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke), una herramienta popular de Lean para mejorar la organización del trabajo, busca facilitar el desarrollo de un entorno laboral organizado, ordenado y eficiente. La metodología 5S se basa en cinco principios de la cultura japonesa que ayudan a gestionar el espacio de trabajo. Cuando se implementa correctamente, 5S contribuye a eliminar el desperdicio visible y aumenta la productividad. Además de impactar el desempeño operativo, la implementación de 5S también influye en la cultura organizacional (Previnnova, 2024).

Seiri es el primer elemento de la metodología de clasificación y se define como la separación de lo necesario de lo superfluo. En esta etapa, se reduce la cantidad de elementos que no aportan valor al proceso y, al eliminar los innecesarios, se incrementa la eficacia del espacio de trabajo. La realización de tareas es más eficiente y se reduce el tiempo perdido. La organización del entorno laboral genera oportunidades de mejora (Kaizen Institute, 2025).

La segunda etapa, denominada Seiton, consiste en organizar las herramientas y los materiales necesarios dentro del entorno de trabajo. Cada herramienta o material debe tener una ubicación específica; esto facilita el acceso

y reduce el tiempo de búsqueda. Cuanto mejor organizados estén los elementos, mayor será la fluidez en la realización de las tareas. Además, la productividad del personal aumentará gracias a una mejor organización (Mecalux, 2025).

Seiso, que significa "mantener limpio", es el tercer paso de las 5S y se puede entender como el mantenimiento de la limpieza en el lugar de trabajo, pero va mucho más allá. Al limpiar regularmente, se inspecciona continuamente el espacio de trabajo y se identifican elementos que podrían estar defectuosos, tener fugas o ser inseguros. Este proceso de inspección permite adoptar un enfoque proactivo para evitar problemas mayores en los procesos. La limpieza puede utilizarse como herramienta de control operativo (Caletec, 2023).

La estandarización (el cuarto principio) es Seiketsu. Seiketsu garantiza que se mantengan los logros alcanzados previamente. Mantener estos estándares y procedimientos permite que todo el personal continúe aplicando buenas prácticas en su trabajo diario, además de facilitar que los nuevos empleados aprendan a operar correctamente lo antes posible. Esto asegura la continuidad del proceso de mejora (Ingeniería de Calidad 2025).

El quinto componente del proceso establece la disciplina (Shitsuke) basada en el compromiso de mantener los métodos establecidos. Este componente incluye la creación del hábito de una cultura organizacional eficiente, ordenada y productiva. Sin la creación de hábitos mediante la disciplina, los resultados disminuirán con el tiempo. La participación activa de los empleados es fundamental para mantener los cambios. Esta solución refuerza el concepto de mejora continua en una organización (SafetyCulture, 2026).

La implementación de la metodología 5S tiene un efecto positivo en la productividad de las organizaciones. Diversos estudios han demostrado que el uso de 5S mejora los procesos y reduce el tiempo improductivo. Un espacio de trabajo mejor organizado permite a los empleados completar sus tareas con mayor facilidad

y centrarse en las actividades que aportan valor. Como resultado, se observa un aumento general del rendimiento (Moran y Chavez, 2022).

La metodología contribuyó a la reducción de errores de producción. Un área de trabajo ordenada permite identificar rápidamente los defectos. El cumplimiento de un estándar establecido garantiza la consistencia en el desempeño. La disminución de errores de producción también implica una menor necesidad de regenerar productos y una menor generación de residuos. En general, esto aumenta la eficiencia de toda la organización (Torres y Pérez, 2024).

La mejora de la seguridad laboral es otro beneficio importante. Un entorno de trabajo limpio y bien organizado reduce el riesgo de accidentes. El orden facilita la movilidad de los empleados dentro del espacio de trabajo, disminuyendo así la probabilidad de que ocurran. El proceso 5S contribuye a crear entornos más seguros y saludables (Brady Latin America, 2024).

La cultura organizacional se ve influenciada por la implementación de la metodología 5S, así como por la creación de disciplina, trabajo en equipo y participación activa de los empleados dentro de la organización. Esto genera oportunidades para que los empleados se involucren en el proceso de mejora de sus funciones. Con el tiempo, la creación de una cultura eficiente desarrollará una mentalidad orientada a la eficiencia. Esto se logra mediante el uso constante de este proceso, así como mediante la mejora del desempeño y la competitividad organizacional (Reyes, 2025).

2.6 Kaizen y cultura de mejora continua en las organizaciones

Kaizen se define esencialmente como un enfoque de mejora continua para organizaciones de todos los niveles. Proviene de la filosofía japonesa de realizar pequeñas mejoras que, con el tiempo, se acumulan hasta convertirse en una mejora mayor. Kaizen no genera un impacto inmediato, sino que crea la capacidad de mejorar de forma constante a lo largo del tiempo. Para crear una cultura Kaizen, se requiere la participación de todos los empleados; con una participación activa,

podemos crear un ambiente donde cada aspecto pueda mejorarse (Previnnova, 2024).

La filosofía Kaizen sugiere que, independientemente de la tarea que se realice, siempre se puede mejorar. Por lo tanto, Kaizen fomenta que las empresas se cuestionen internamente su funcionamiento. En lugar de conformarse con sus niveles de rendimiento actuales, buscan continuamente métodos alternativos. Esto no implica grandes inversiones económicas para mejorar; sin embargo, sí requiere el deseo de mejorar y la disciplina para lograrlo. Una actitud Kaizen puede generar mejoras significativas y duraderas (Kaizen Institute, 2025).

En las organizaciones con una cultura de mejora continua, todos los empleados participan en la identificación de problemas, no solo los gerentes. Todos los empleados pueden identificar problemas e ineficiencias en sus áreas de trabajo. La participación de los empleados fortalece la toma de decisiones basada en sus experiencias diarias, y el conocimiento operativo se convierte en una herramienta valiosa (Moran y Chávez, 2022).

Mediante la aplicación de Kaizen, las organizaciones pueden experimentar cambios en su mentalidad, pasando de considerar los errores como fracasos a verlos como oportunidades de aprendizaje, sentando así las bases para la innovación en los procesos de producción. El ajuste de los procesos permite que la organización evolucione con el tiempo, lo que le posibilita mantener un entorno en constante evolución, flexible y adaptable ante el cambio (SafetyCulture, 2026).

La reducción de residuos es otro elemento clave de Kaizen. La mejora continua permite identificar elementos que no aportan valor; por lo tanto, al eliminarlos, se puede maximizar el uso de los recursos, lo que se traduce en una mayor eficiencia operativa. El reconocimiento constante de las posibilidades de mejora seguirá impulsando la competitividad de la empresa (Torres y Pérez, 2024).

Otro componente fundamental de Kaizen es el trabajo en equipo como medio para lograr resultados. Al involucrar a personas de diferentes áreas de la organización, se generan nuevas ideas. La solución no proviene de una sola persona, sino del trabajo y la reflexión conjunta del grupo. Esto también contribuye a una mayor integración entre los empleados y mejora la comunicación en toda la organización (Brady Latin America, 2024).

Su cultura organizacional centrada en la mejora continua se evidencia en las actividades diarias, que incluyen el análisis de procesos, el seguimiento y la evaluación de resultados. Cada una de estas actividades permite evaluar el desempeño de la organización e identificar desviaciones respecto a los resultados deseados, proponiendo acciones correctivas. De esta manera, mantener a la organización enfocada en la mejora constante genera una evolución continua (Gómez, 2023).

La implementación de Kaizen se basa en el liderazgo para crear un entorno donde los miembros de la organización puedan proponer mejoras. Mediante este estilo de liderazgo, los líderes generan un clima de confianza entre los empleados y los motivan a participar en el proceso de mejora. Gracias al compromiso de la dirección con la mejora continua de las operaciones, los resultados obtenidos mediante estos esfuerzos serán superiores a los logrados por medios tradicionales (Reyes, 2025).

Una cultura Kaizen repercutirá en la motivación de los empleados, ya que estos se sentirán partícipes de su implementación. Su participación en las sugerencias de los empleados se traducirá en un mayor compromiso con la organización. Además, cuando los trabajadores tengan la oportunidad de contribuir a la mejora de los métodos o procesos laborales, experimentarán un mayor sentido de pertenencia. Los equipos con altos niveles de motivación ayudarán a la organización a alcanzar sus objetivos (Silva, 2025).

Las empresas emplean Kaizen para lograr un cambio exitoso mediante la mejora continua de nuevas ideas, sin modificar los procesos de negocio. La mejora constante de la producción fortalece y optimiza todo el sistema productivo gracias a la adaptabilidad continua de esta filosofía. En la gestión moderna, la implementación continua de esta filosofía es sumamente aplicable en los entornos complejos y cambiantes actuales (Bravo, 2023).

2.7 Mapeo de flujo de valor (Value Stream Mapping - VSM)

La manufactura esbelta utiliza el mapeo del flujo de valor (VSM), una técnica esencial para visualizar completamente el proceso de fabricación. Esta técnica ayuda a identificar las etapas que agregan valor al proceso, así como aquellas que no lo hacen (es decir, desperdicios) en el producto final. Trabajar con un "mapa" de flujos de materiales e información proporciona una visión clara de la operación de fabricación. El VSM también puede ayudar a encontrar oportunidades de mejora de procesos que quizás no sean evidentes en las operaciones diarias (IEBS Business School, 2023).

Para proponer un estado futuro más eficiente del proceso, el objetivo principal del Mapeo del Flujo de Valor (VSM) es analizar la condición actual del proceso. Una forma en que el VSM logra esto es comparando las condiciones actuales y futuras y definiendo acciones de mejora específicas (Mecalux, 2025). El mapeo del proceso también proporciona información sobre el tiempo de producción, así como sobre los tiempos de espera o movimientos innecesarios, lo cual puede utilizarse para la toma de decisiones. Un análisis detallado del flujo puede ayudar a comprender dónde se encuentran los cuellos de botella (Mecalux, 2025).

VSM también permite integrar diversos tipos de información relacionados con los departamentos de una organización mediante una fuente de datos unificada. VSM posibilita la vinculación de la actividad operativa con la gestión organizacional y las actividades logísticas. De este modo, se logra una visión sistémica de la producción (Fulfillment Hub, 2025), lo que incrementa la conectividad y la eficiencia general de todos los departamentos de la organización gracias a una mejor

comunicación interdepartamental.

Además de permitir la identificación de los tiempos de ciclo y de espera, el mapeo del flujo de valor permite determinar el rendimiento operativo en cada punto del proceso. Estos datos permiten identificar qué tareas provocan retrasos en el flujo de producción. Al reducir estos tiempos, se logra una mayor eficiencia general del sistema. La optimización del flujo permite tiempos de respuesta más rápidos para satisfacer la demanda del cliente (LeanKaizen, 2026).

El mapeo del flujo de valor (VSM) presenta otro aspecto esencial: el análisis del flujo de información en los procesos internos de la empresa. El VSM analiza cómo el movimiento de un producto se acompaña de la notificación de lo que sucede, de modo que tanto el movimiento del producto como la información deben tratarse conjuntamente. La falta de comunicación entre departamentos puede ocasionar importantes retrasos en la producción. La incorporación del aspecto comunicacional al análisis permitirá una evaluación más exhaustiva y la identificación de los problemas administrativos que afectan a la producción (Previnnova, 2024).

El uso de VSM permite implementar mejoras basadas en datos tangibles. Visualizar cómo se desarrollan los procesos simplifica la comprensión de procesos complejos y facilita que los equipos de trabajo colaborativos identifiquen áreas de mejora. La información clara también facilita la toma de decisiones. En general, esto puede reducir la incertidumbre en la gestión de las operaciones diarias (SafetyCulture, 2026).

El mapeo del flujo de valor (VSM) también puede ayudar a eliminar actividades que no agregan valor, como tiempos de espera, movimientos innecesarios e inventario superfluo. Tras identificar estas actividades, se pueden desarrollar estrategias para minimizarlas o eliminarlas, lo que redundará en una mayor eficiencia del proceso de producción. La reducción de desperdicios aumenta

la competitividad de una empresa (Torres y Pérez, 2024).

El VSM no es una herramienta estática; es un proceso dinámico que requiere actualizaciones constantes. Cuando los procesos cambian, el mapa también debe actualizarse para reflejar la realidad operativa actual. La actualización del mapa permite controlar el rendimiento general del sistema. Además, esta actualización posibilita la mejora continua de la organización. El monitoreo constante es esencial para el éxito de la herramienta (Brady Latin America, 2024).

Al comparar los procesos anteriores con los nuevos, la creación de un mapa de flujo de valor del estado actual (o futuro) le ayudará a desarrollar un plan para sus operaciones rediseñadas. Además de mejorar la eficiencia y reducir el desperdicio, este plan también identificará otras acciones necesarias para optimizar las operaciones y lograr una implementación exitosa del mapeo de flujo de valor. Una implementación exitosa requiere el compromiso de todos los miembros de la organización. Una vez implementado el cambio, se necesitará el apoyo continuo de todos los empleados para garantizar que se alcancen los resultados deseados (Gómez, 2023).

La creciente popularidad del mapeo de la cadena de valor aumenta la capacidad de las organizaciones para mejorar su eficacia operativa. Resulta muy útil para visualizar procesos e identificar problemas en procesos de fabricación u otros procesos industriales. Esta herramienta también ha sido utilizada por organizaciones para fortalecer su cultura de mejora continua. La optimización del flujo mediante su uso puede traducirse en un aumento de la productividad. La dirección actual sigue reconociendo la importancia de este enfoque (Bravo, 2023).

2.8 Eficiencia operativa y productividad en sistemas productivos

La eficiencia operativa es un aspecto fundamental de los sistemas de producción. Describe la eficacia con la que la organización utiliza todos sus recursos disponibles. En términos sencillos, esto significa obtener el mejor resultado con la

menor cantidad de insumos, incluyendo tiempo, materiales y mano de obra. En la industria, es común medir tanto la cantidad producida como la calidad de los procesos para determinar la eficiencia operativa. La eficiencia operativa es crucial para la competitividad de una organización (Henríquez, 2026).

Por el contrario, la productividad se refiere a la relación entre las cantidades producidas y los recursos invertidos en su producción. Este indicador refleja la eficiencia de un sistema productivo, cuantificando la eficacia con la que una organización genera valor para sus clientes a través de su inversión. Para mejorar la productividad, existen diversas maneras de optimizar un proceso, reducir los residuos generados y maximizar el uso de los recursos disponibles. Muchas organizaciones consideran la productividad un factor crítico para su éxito en el competitivo mercado actual (Ramírez et al., 2022).

La eficiencia y la productividad en los sistemas de producción están estrechamente relacionadas. Si se mejora la eficiencia, también se puede aumentar la productividad (sin necesidad de incrementar los recursos). Esta relación se observa en procesos que obtienen mejores resultados al reducir el tiempo perdido en actividades improductivas. Al optimizar las actividades, se mejora el rendimiento general del sistema de producción (Ovando, 2023).

Las investigaciones sobre evaluación de la productividad indican patrones de comportamiento típicos variados; los niveles de productividad cambian en función de las influencias internas y externas en una planta de fabricación, incluyendo la tecnología, la capacitación de los empleados y el tipo de organización del trabajo, etc.; a veces la productividad ha fluctuado significativamente debido a un control de procesos insuficiente; por lo tanto, es necesario realizar mejoras continuas (Caro et al., 2024).

Los indicadores clave de rendimiento (KPI) de la operación o prestación de servicios de una organización a sus clientes se utilizan para evaluar la eficiencia

operativa. Estos KPI miden la eficiencia operativa en términos de costos, tiempos de producción, calidad y niveles de servicio. La evaluación de estos KPI proporciona datos útiles que permiten a la organización implementar mejoras, identificar oportunidades de mejora y tomar decisiones basadas en datos. Es fundamental que la organización evalúe continuamente su desempeño en relación con estos KPI para lograr mejoras en la productividad (Baena, 2023).

La OEE (considerada una de las medidas más utilizadas) es una de las métricas más frecuentes en la fabricación, los sistemas de producción, etc. La OEE evalúa la disponibilidad, el rendimiento y la calidad de la producción, y proporciona una medida general para identificar pérdidas en el proceso de fabricación o producción. Las empresas que utilizan la OEE para identificar y medir fallos (pérdida de producción) pueden obtener una visión mucho más precisa de lo que ocurre en su proceso productivo, lo que ayuda a reducir el desperdicio y a aumentar drásticamente los niveles de productividad (Peña, 2024).

La adopción de diversas metodologías, como Lean Manufacturing, ha logrado aumentar la eficiencia operativa. Estas metodologías se centran en eliminar actividades innecesarias e incrementar la productividad de los sistemas de producción mediante la reducción de desperdicios y, por consiguiente, la disminución del consumo de recursos. Esto ha dado como resultado un aumento de la productividad en numerosos sectores industriales (Erazo et al., 2025).

El desempeño de los empleados está fuertemente influenciado por el factor humano. La motivación, el apoyo a la capacitación y la satisfacción laboral son factores clave para determinar su nivel de motivación y su capacidad para desempeñar sus funciones correctamente. Un entorno positivo que permita a los empleados desarrollar sus habilidades facilita la ejecución eficiente de sus tareas. Las empresas que priorizan la inversión en su personal tienden a obtener mejores resultados (Cabanilla et al., 2022).

La optimización de procesos es fundamental para mejorar la eficiencia en una organización. Al analizar cada paso de un proceso en detalle, se pueden identificar y reducir las actividades innecesarias para optimizar tanto el tiempo de producción como los costos asociados. Esta metodología también contribuye a mejorar el flujo de trabajo mediante la optimización continua y permite a la organización mantener un nivel de productividad aceptable (Tello et al., 2025).

La eficiencia operativa y la productividad son aspectos clave en la gestión de los sistemas de producción. Mejorar la eficiencia operativa y la productividad permitirá a las organizaciones adaptarse a entornos altamente competitivos y en constante cambio. El uso de tecnología, herramientas y recursos humanos optimiza el desempeño general de la organización. La evaluación continua de los procesos posibilitará la mejora constante de la organización. Estos elementos son fundamentales para que la organización logre resultados sostenibles a largo plazo (Ramírez et al., 2025).

2.9 Aplicación de Lean Manufacturing en PYMES y sectores artesanales

En los últimos años, los principios de manufactura esbelta (lean manufacturing) han cobrado mayor relevancia entre las pequeñas y medianas empresas (PYME) debido a la creciente necesidad de una mayor eficiencia operativa y competitividad. Dado que las PYME suelen operar con recursos financieros y tecnológicos limitados, deben buscar oportunidades para optimizar sus procedimientos operativos internos (es decir, producir más con menos). En este contexto, la filosofía lean ofrece diversas herramientas que las PYME pueden utilizar para mejorar sus resultados en sus operaciones diarias sin incurrir en grandes gastos de capital, además de eliminar el desperdicio, lo que resulta especialmente beneficioso para las empresas con recursos limitados. La adopción de estos principios permitirá, a su vez, el desarrollo sostenible de estas empresas (Arias y Briñez, 2024).

Para las pymes, la implementación de Lean Manufacturing suele ser específica para sus capacidades y de carácter progresivo. No se trata de copiar los

modelos de las grandes empresas, sino de adaptar las mejores prácticas a su realidad operativa. Esto les brinda la oportunidad de implementar cambios sin interrumpir la continuidad del negocio. Muchas empresas comienzan con 5S u otras herramientas sencillas y, gradualmente, introducen técnicas de Lean Manufacturing más complejas a medida que se familiarizan con los cambios (Ramirez et al., 2025).

La industria artesanal posee características únicas y distintivas que favorecen la implementación de la manufactura esbelta (lean manufacturing). Si bien sus procesos suelen ser manuales, la optimización del uso de materias primas y mano de obra permite alcanzar una mejora máxima en sus operaciones. La organización del trabajo en este tipo de empresas y la reducción de residuos influyen directamente en la calidad del producto final. Además, estas empresas cuentan con numerosas maneras rentables, rápidas y sencillas de mejorar su productividad general. La aplicación de la manufactura esbelta a entornos tradicionales permite conservar las técnicas y procesos originales, a la vez que se busca la máxima eficiencia (FMI, 2022).

La mejora del tiempo de producción es uno de los principales beneficios que obtienen las empresas al implementar la manufactura esbelta en sus operaciones. Al eliminar tareas innecesarias y las demoras que estas ocasionan, las empresas pueden responder con mayor rapidez a las solicitudes de los clientes. En los mercados altamente competitivos actuales, la agilidad será un factor determinante para el éxito. Además de ayudar a las empresas a ser más receptivas, muchas operaciones han experimentado beneficios tangibles gracias a la optimización de sus procesos (García y Anido, 2022).

La implementación de sistemas de medición adecuados ayudará a las pymes a mejorar su productividad y rendimiento mediante la medición de procesos, la identificación de problemas de rendimiento y posibles áreas de mejora (para facilitar la toma de decisiones basada en datos) a través de indicadores, de modo que los recursos se utilicen de forma eficaz. La medición continua contribuirá a mantener la

competitividad (Luna y Armada, 2022).

La organización del trabajo en los sectores artesanales influye directamente en las características de los productos que elaboran. La implementación de los principios Lean permite estandarizar ciertas actividades, conservando las características fundamentales del trabajo artesanal. Como resultado, se reducen los índices de error y se logra una mayor consistencia en la producción de los distintos artículos. El control de procesos será un factor esencial para competir en un mercado cada vez más exigente. La calidad puede utilizarse para diferenciar los productos entre sí (Caro et al., 2024).

La aplicación de Lean a las PYMES también contribuirá a reducir los gastos operativos. Al eliminar el desperdicio, se disminuirá el uso de recursos innecesarios, como materiales y energía, lo que, a su vez, mejorará la rentabilidad de la empresa. En un entorno de márgenes reducidos, es fundamental optimizar los costos operativos. La mejora continua también garantiza una gestión financiera sólida durante el proceso de producción (Ovando, 2023).

La participación activa de los empleados es fundamental en las empresas que implementan Lean. Este compromiso facilita la identificación de problemas. En organizaciones más pequeñas, la comunicación es más directa, lo que acelera la implementación de mejoras. Un entorno colaborativo fomenta un fuerte compromiso. Otra ventaja de integrar a los empleados en la organización es la mejora de la cultura organizacional (Cabanilla et al., 2022).

En las pymes y los negocios artesanales que emplean la metodología Lean, las tecnologías digitales también están adquiriendo relevancia. Estas empresas pueden utilizar herramientas básicas como sistemas de gestión de inventario y software de control para mejorar su eficiencia general. Además, dado que la digitalización complementa la mejora de procesos, ahora pueden ofrecer sus productos en mercados mucho más amplios. Al combinar métodos tradicionales con

nuevas tecnologías, las empresas generan nuevas oportunidades (Henríquez et al., 2025).

La manufactura esbelta (Lean Manufacturing) puede aplicarse en pequeñas y medianas empresas, así como en el sector artesanal, para mejorar la competitividad sin perder su carácter productivo, independientemente de las características propias de cada negocio. Su flexibilidad la hace idónea para una amplia variedad de entornos. Al optimizar la productividad, la calidad y la eficiencia, la manufactura esbelta abre numerosas oportunidades de crecimiento. Gracias a su flexibilidad para adaptarse a diversas realidades, la manufactura esbelta seguirá expandiéndose en múltiples sectores (Valencia et al., 2025).

2.10 Implementación de Lean Manufacturing en la industria del vidrio y procesos similares

La industria del vidrio opera como un proceso continuo con una alta demanda energética y estrictos estándares de calidad. Por consiguiente, la metodología Lean Manufacturing se implementa en la industria del vidrio como una herramienta para mejorar el desempeño operativo mediante el análisis de cada etapa de fabricación, con el fin de identificar los procesos que no aportan valor. La reducción de residuos optimiza el uso de recursos esenciales como la energía y las materias primas, lo que incrementa la rentabilidad del sector (Henríquez, 2026).

Los fabricantes de vidrio emplean diversos procesos complejos para la producción de vidrio, como la fusión de las materias primas, el moldeado del material y el control del enfriamiento del producto final. Estos tres procesos (fusión, moldeado y enfriamiento) deben realizarse de forma continua y en el mismo plazo. El método Lean contribuye a reducir la variabilidad innecesaria que podría afectar la calidad del producto final, además de estandarizar las operaciones para garantizar la misma calidad en cada ocasión (Baena, 2023).

Una aplicación importante de Lean en esta industria es la reducción de los

residuos generados durante la producción. Los defectos en el vidrio provocan grandes cantidades de desperdicio de material. La detección temprana de fallos en el proceso de fabricación reduce la necesidad de retrabajo y, por consiguiente, los costes. Este método incrementa la eficiencia de la producción. Además, la disminución de los residuos en el proceso contribuye a una mayor sostenibilidad (Ramírez et al., 2022).

Los indicadores de rendimiento pueden ayudar a evaluar la eficacia de los equipos de producción de vidrio en cada planta. Un ejemplo de herramienta que analiza la frecuencia de acceso a los equipos, su rendimiento y su calidad es la OEE (Eficacia General de los Equipos). Los indicadores de rendimiento también pueden utilizarse para identificar problemas de rendimiento en el proceso de producción. Permiten monitorizar el rendimiento de forma continua y desarrollar estrategias para mejorarlo. Los indicadores de rendimiento que se utilizan en la toma de decisiones basada en datos optimizan las operaciones generales de una organización (Peña, 2024).

Los sistemas de manufactura esbelta creados para otros procesos de producción de materiales, como la cerámica o el cemento, han generado resultados similares a los de la producción de vidrio. Estos productos se fabrican mediante sistemas de producción continuos con altos niveles de producción. La creación de procesos optimizados en la producción de cerámica/baldosas y/o la reducción del tiempo de espera para equipos o productos aumentará la eficiencia de la producción y mejorará la calidad general de los productos fabricados. Una mayor eficiencia operativa se traduce en una mayor competitividad del sector (Erazo et al., 2025). [lahistoria.info]

El control de la energía es una de las funciones principales en la industria del vidrio. Los principios de manufactura esbelta (Lean) permiten optimizar el consumo energético mediante la mejora de la eficiencia de los procesos. La reducción del tiempo de inactividad de los hornos disminuye los costos operativos y, al mismo

tiempo, aumenta la eficiencia general. Además, la reducción del tiempo de inactividad de los hornos brinda a las empresas la oportunidad de disminuir su impacto ambiental. La eficiencia energética puede considerarse una ventaja competitiva para la producción. (FMI, 2022)

El factor humano es esencial para la implementación de Lean en este sector. Si el personal recibe la capacitación adecuada, podrá identificar áreas de mejora en sus procesos de producción y resolver problemas de manera eficaz y eficiente. El personal que conoce bien su entorno laboral puede identificar rápidamente los problemas en el proceso de producción. Cuando el personal se integra a la cultura organizacional, fortalece dicha cultura (Cabanilla et al., 2022).

La clave para la mejora continua en el sector del vidrio reside en la constante optimización de sus procesos. La implementación de la metodología Lean fomenta la evaluación continua de las actividades de producción; por lo tanto, esta filosofía permite a las empresas adaptarse mejor a las fluctuaciones de la demanda y/o a las variaciones en las materias primas utilizadas. La creación de un marco operativo flexible proporciona a las empresas una ventaja competitiva. El desarrollo continuo de mejoras, tanto nuevas como permanentes, contribuye a optimizar los niveles de rendimiento (Tello et al., 2025).

En los últimos tiempos, la digitalización se ha incorporado a la implementación de Lean en estas industrias. La tecnología permite monitorear los procesos en tiempo real, lo que posibilita identificar desviaciones del desempeño esperado y tomar decisiones correctivas de inmediato. Al combinar los principios Lean con tecnologías digitales, las empresas mejoran su eficiencia operativa. La automatización les permite utilizar sus recursos de manera más eficaz e incrementar su productividad (Henríquez et al., 2025).

La implementación de la manufactura esbelta en la fabricación de vidrio y otras industrias similares ofrece la oportunidad de mejorar tanto la competitividad

como las prácticas sostenibles. Este enfoque permite optimizar un proceso complejo minimizando el desperdicio. La tecnología, los recursos humanos y las mejoras continuas contribuyen al desarrollo de un sistema de producción sólido. Este modelo de gestión se está adoptando en industrias similares. Por lo tanto, la aplicación de la manufactura esbelta constituye una estrategia eficaz para abordar los desafíos actuales (Valencia et al., 2025).

Capítulo III. Metodología

3.1 Generalidades de la metodología

Este estudio de investigación se basó en un enfoque de estudio de caso; por lo tanto, su objetivo fue evaluar cómo las herramientas de Lean Manufacturing pueden mejorar la eficiencia operativa en un sistema de producción específico. El diseño del estudio nos permite comprender cómo los procesos operativos, la organización del trabajo y la eliminación de desperdicios pueden afectar la productividad y la eficiencia de los recursos en un entorno operativo.

El objetivo principal de esta investigación es analizar la relación entre la aplicación de los principios Lean (es decir, los principios de eliminación de desperdicios), la organización del trabajo y los niveles de eficiencia de la producción. Las herramientas Lean se consideran herramientas estratégicas para mejorar la productividad mediante un aumento de la productividad en cada etapa de la producción.

Un estudio de caso resulta útil para observar el funcionamiento diario de un sistema de producción sin modificar su estructura. Asimismo, permite analizar las actividades reales relacionadas con la producción, el control de procesos, la gestión de materiales y la coordinación operativa entre los distintos actores de la cadena de producción.

El proceso de esta investigación se basa en un marco metodológico compuesto por tres áreas: técnica, organizativa y operativa. Estos tres elementos trabajan en conjunto para determinar la eficiencia productiva. La eficiencia productiva no se basa únicamente en la maquinaria o la tecnología disponible, sino que también incluye al personal, los procesos y la gestión administrativa de la empresa. De esta manera, se puede realizar un análisis completo de todo el sistema de producción.

El enfoque principal del estudio son las relaciones laborales, ya que estas

proporcionan evidencia de cómo las prácticas de manufactura esbelta pueden conducir a mejores coeficientes de eficacia operativa. Mediante la experimentación, hemos podido demostrar cómo la distribución de tareas, la comunicación interna y la supervisión pueden afectar el desempeño del sistema de producción.

Mediante este estudio de caso, podemos identificar problemas operativos, fortalezas y oportunidades, lo que nos permite analizar cómo los métodos de producción actuales afectarán la productividad. Además, dado que las herramientas Lean respaldan los esfuerzos de mejora continua, podemos utilizar estos datos para sentar una base sólida para la mejora constante de la producción.

Mediante este proyecto de investigación, se pretende ofrecer una descripción precisa del sistema de producción actual y de su rendimiento en términos de eficiencia. Los investigadores no intervendrán directamente durante la fase de diagnóstico, sino que trabajarán para comprender mejor el funcionamiento del sistema.

El objetivo de esta recopilación de datos es determinar cómo desempeñan sus funciones quienes participan en la producción y la administración del proceso productivo, qué opinan de su trabajo y cómo lo han vivido. Esto incluye a operarios, supervisores y personal administrativo. Se registra la información de todo el sistema, desde la perspectiva de todos los participantes.

Este estudio se centrará en recomendar una estrategia de mejora basada en la manufactura esbelta, considerando las operaciones reales y la disponibilidad de recursos de la organización para evaluar su viabilidad. La metodología empleada contribuirá a mejorar tanto la eficiencia operativa como la productividad del sistema de producción, analizando la relación entre la organización del trabajo, la eliminación de desperdicios y la mejora continua en el contexto del estudio.

3.2 Tipo de investigación

Esta investigación pertenece a la categoría de investigación aplicada, ya que utiliza situaciones del mundo real, concretamente sistemas de producción, y desarrolla propuestas concretas destinadas a aumentar la eficiencia operativa mediante la aplicación de técnicas de Lean Manufacturing.

En cuanto a la metodología, la investigación emplea un enfoque mixto, recopilando datos tanto cuantitativos como cualitativos para ofrecer una visión global del fenómeno estudiado. Los datos cuantitativos se obtuvieron mediante instrumentos estructurados para analizar las percepciones sobre la organización del trabajo, la productividad y la eficiencia operativa, mientras que los datos cualitativos se recopilaron para examinar las experiencias, las prácticas operativas y las opiniones de todas las personas involucradas en el proceso de producción.

El enfoque de estudio de caso utilizado en el diseño proporciona una perspectiva profunda y contextualizada para analizar una unidad de producción específica. Este enfoque facilita la comprensión de cómo se desarrollan los procesos operativos de la unidad de producción en sus respectivos entornos reales y considera los factores organizativos, técnicos y humanos que afectan la eficiencia general de la operación.

Dado que las variables de este estudio no han sido manipuladas, sino observadas, descritas y analizadas a través de la observación, descripción y análisis que el investigador realiza de los acontecimientos que ocurren en el contexto de su práctica diaria, la investigación no es experimental; por lo tanto, se mantiene la naturalidad del contexto de producción.

Dado que este estudio es transversal (se realiza una sola vez en un corto período de tiempo), solo podrá identificar su sistema de producción actual (eficiencia operativa, proceso de organización del trabajo o productividad) en este momento; no podrá ver cómo ha evolucionado con el tiempo.

Mediante este método, se pueden combinar las mediciones objetivas de las variables con el análisis del comportamiento observado, lo que refuerza la validez de la investigación y ayuda a desarrollar propuestas de mejora que se ajusten a la realidad de la organización.

3.3 Población

El estudio incluye a todo el personal involucrado, tanto directa como indirectamente, en el proceso de producción y en la gestión operativa de la organización seleccionada. La muestra total consta de 40 participantes, distribuidos en las siguientes categorías: 30 miembros del personal operativo que realizan tareas de producción relacionadas con la transformación de materias primas, operan maquinaria y equipos, y desempeñan todas las demás funciones necesarias para mantener el flujo de trabajo. 5 miembros del personal de supervisión responsables de coordinar, controlar y supervisar los procesos operativos, así como de supervisar el cumplimiento de los objetivos de producción.

Cinco empleados administrativos participan en el proceso, encargados de la planificación, el control, la logística, la gestión de recursos y las actividades de apoyo al sistema de producción.

El método de muestreo censal se utiliza debido a la disponibilidad y la capacidad de controlar la población. Todos los miembros de la muestra pueden ser incluidos en la investigación. El uso de este método, que abarca a toda la población, proporciona una visión completa de cómo se produce este fenómeno de bromas, eliminando así cualquier posible sesgo derivado de la selección de una muestra parcial para el estudio.

Cuando una empresa analiza un sistema de producción, intervienen tres tipos de empleados: trabajadores de primera línea, supervisores y administradores. Los

trabajadores de primera línea proporcionan información sobre el pasado, los supervisores controlan la cantidad producida y las perspectivas futuras, y, por último, los administradores analizan la estructura del proceso.

Al asignar diversas responsabilidades, se permite analizar el desempeño operativo desde dos perspectivas distintas: los problemas derivados de la ejecución incorrecta de las tareas y las dificultades relacionadas con (i) la planificación, (ii) la coordinación y (iii) el apoyo de la organización. De esta forma, podemos comprender mejor el funcionamiento del sistema.

En el proceso de Manufactura Esbelta, la sinergia de tres grupos distintos es fundamental para la implementación exitosa de mejoras mediante prácticas de Manufactura Esbelta. La información obtenida de estas interacciones permitirá identificar las áreas más críticas del flujo de trabajo, la comunicación y el desperdicio en la organización. La participación de todos los miembros de la organización será totalmente voluntaria y reflejará su respeto por los estándares éticos de la investigación. Todos los participantes estarán al tanto de los objetivos del estudio, así como de los fines para los que se utilizarán los datos recopilados.

Se garantizará la confidencialidad y el anonimato de los participantes, impidiendo su identificación individual en los resultados. Este aspecto busca generar confianza y fomentar respuestas honestas y precisas.

Contar con una muestra completa de la población proporcionará un resultado más fiable que refleje con precisión todos los aspectos del sistema de producción, lo cual es fundamental al realizar estudios de caso donde el análisis del contexto es clave. Además, la estructura de la población permite comparar diferentes opiniones de individuos en distintos niveles organizacionales, facilitando así la identificación de diferencias en la percepción de la eficiencia, la organización del trabajo y la implementación de mejoras.

Para este estudio, la población definida adecuadamente incluirá también a los operarios involucrados en la operación y gestión del sistema de producción; por lo tanto, proporcionará la información necesaria para ayudar a identificar oportunidades de mejora relacionadas con la eficiencia y la implementación de los principios de Lean Manufacturing.

3.4 Instrumentos de investigación

Para la recolección de información se emplean dos instrumentos: una encuesta estructurada y una entrevista semiestructurada, diseñadas para evaluar la eficiencia operativa y la aplicación de prácticas Lean en el sistema productivo.
La encuesta se aplicará a todo el personal involucrado en el proceso productivo, con el fin de identificar percepciones sobre organización del trabajo, flujo de producción, desperdicios y eficiencia operativa (Instrumento 1).

La entrevista se dirigirá a personal con funciones de supervisión o coordinación, permitiendo profundizar en la gestión del proceso productivo, la toma de decisiones y las oportunidades de mejora (Instrumento 2).

Ambos instrumentos fueron diseñados considerando los objetivos del estudio, asegurando coherencia, claridad y pertinencia metodológica.

Instrumento 1

Encuesta

Encuesta dirigida al personal del área productiva

1.- ¿Considera que la organización actual del proceso productivo facilita el flujo de trabajo?

a) Siempre b) Frecuentemente c) Algunas veces d) Nunca

2.- ¿Los tiempos de producción se cumplen de acuerdo con lo planificado?

a) Siempre b) Casi siempre c) Algunas veces d) Nunca

3.- ¿Existen procedimientos claros para realizar cada actividad del proceso?

a) Siempre b) Frecuentemente c) Algunas veces d) Nunca

4.- ¿La comunicación entre áreas facilita la producción?

a) Siempre b) Casi siempre c) Algunas veces d) Nunca

5.- ¿Se identifican desperdicios o actividades innecesarias en el proceso?

a) Nunca b) Pocos c) Frecuentes d) Muy frecuentes

6.- ¿La carga de trabajo es adecuada para cumplir con la producción?

a) Siempre b) Frecuentemente c) Algunas veces d) Nunca

7.- ¿Se presentan reprocesos o retrabajos en la producción?

a) Nunca b) Pocos c) Frecuentes d) Muy frecuentes

8.- ¿Considera que la aplicación de Lean Manufacturing mejoraría la eficiencia del proceso?

a) Mucho b) Moderadamente c) Poco d) Nada

9.- ¿Se evalúan regularmente los resultados del proceso productivo?

a) Siempre b) Frecuentemente c) Algunas veces d) Nunca

10.- ¿Cree que mejorar la organización del trabajo aumentaría la productividad?

a) Sí, totalmente b) En parte c) Poco d) No

Fuente: Elaboración propia.

Instrumento 2

Entrevista semiestructurada

Entrevista dirigida a supervisores o responsables del proceso productivo
1.- ¿Cómo se organiza actualmente el proceso productivo?
2.- ¿Qué problemas afectan la eficiencia operativa?
3.- ¿Qué desperdicios se presentan con mayor frecuencia?
4.- ¿Cómo influye la organización del trabajo en la productividad?
5.- ¿Cómo se coordina el trabajo entre áreas?
6.- ¿Se utilizan indicadores de desempeño para evaluar la eficiencia?
7.- ¿Qué papel juega la supervisión en el control del proceso?
8.- ¿Cómo se gestionan los errores o retrabajos?
9.- ¿Qué mejoras considera prioritarias?
10.- ¿Qué estrategia propondría para mejorar la eficiencia mediante Lean Manufacturing?

Fuente: Elaboración propia.

Capítulo IV. Resultados

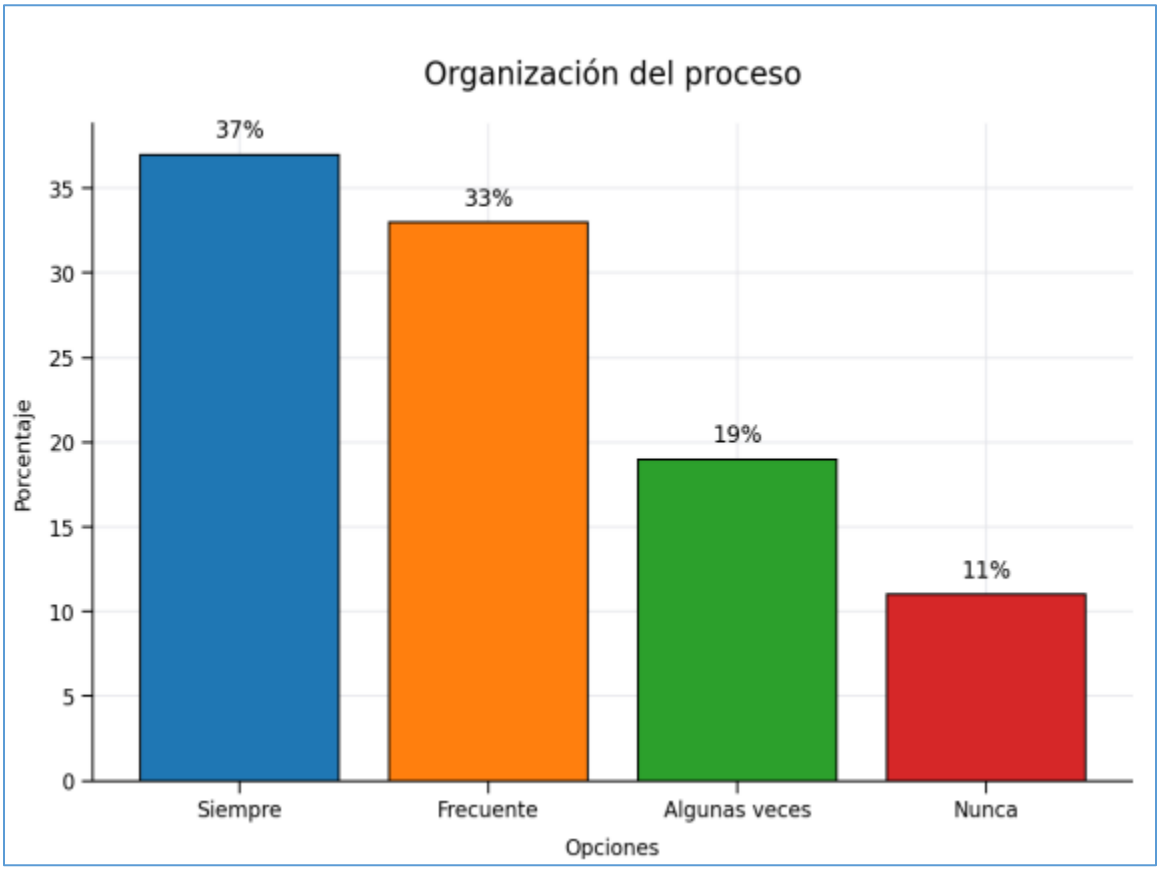
4.1 Resultados de la encuesta

Organización del proceso productivo

En relación con la percepción sobre la organización del proceso productivo, se observa que el 37% (15 personas) considera que siempre facilita el flujo de trabajo, mientras que el 33% (13 personas) indica que esto ocurre de forma frecuente. Por otro lado, un 19% (7 personas) señala que solo sucede algunas veces y un 11% (5 personas) percibe que la organización no logra facilitar el flujo de trabajo. Estos resultados muestran que, aunque existe una base organizacional funcional, aún persisten inconsistencias que dificultan la continuidad eficiente de las operaciones (Gráfica 1).

Gráfica 1.

Organización del proceso.



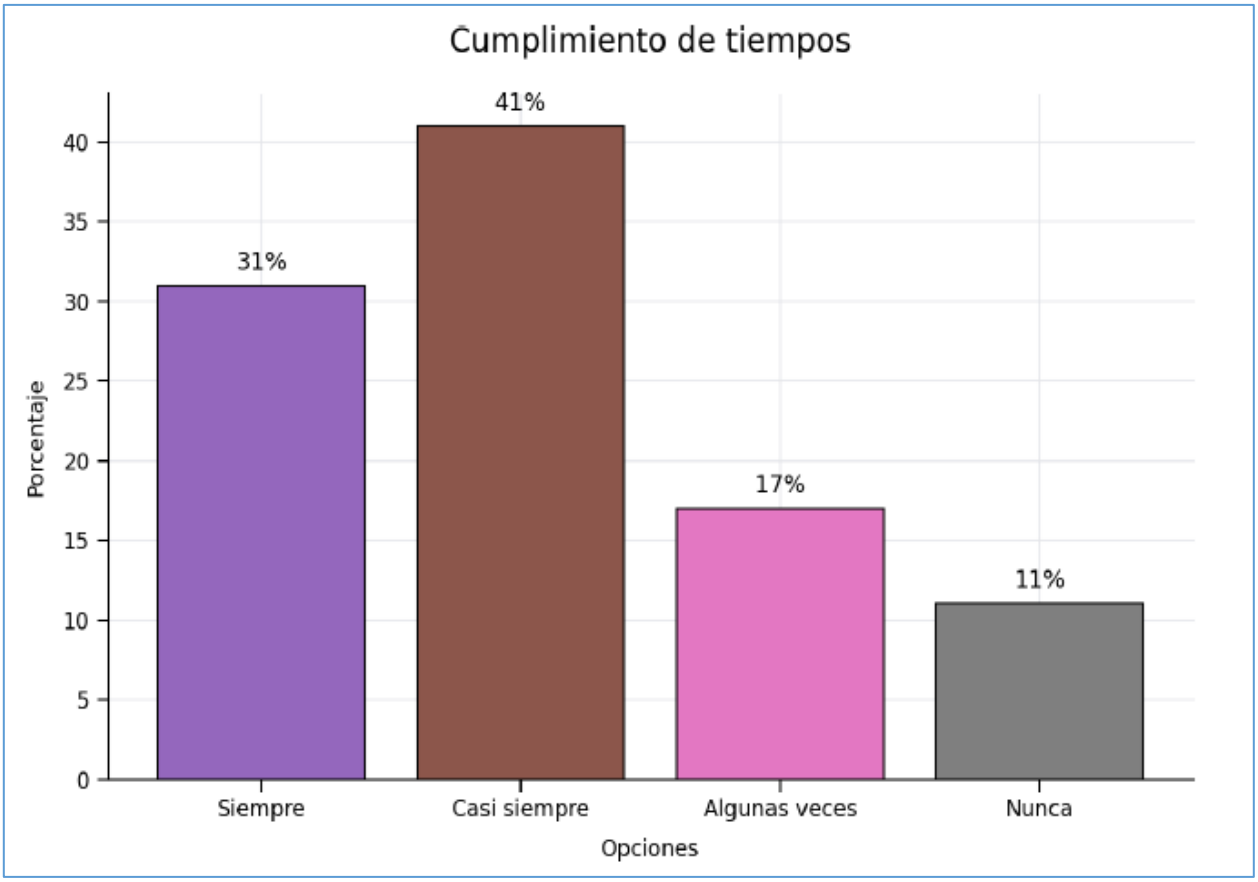
Fuente: Elaboración propia.

Cumplimiento de tiempos de producción

En cuanto al cumplimiento de los tiempos de producción, el 41% (17 personas) manifiesta que casi siempre se logran respetar los tiempos establecidos, seguido de un 31% (13 personas) que indica que siempre se cumplen. Sin embargo, el 17% (7 personas) considera que solo algunas veces se logra y un 11% (3 personas) señala que no se cumplen. Este comportamiento evidencia que el control de los tiempos es relativamente adecuado, pero presenta variaciones que pueden impactar la productividad (Gráfica 2).

Gráfica 2.

Cumplimiento de tiempos de producción.



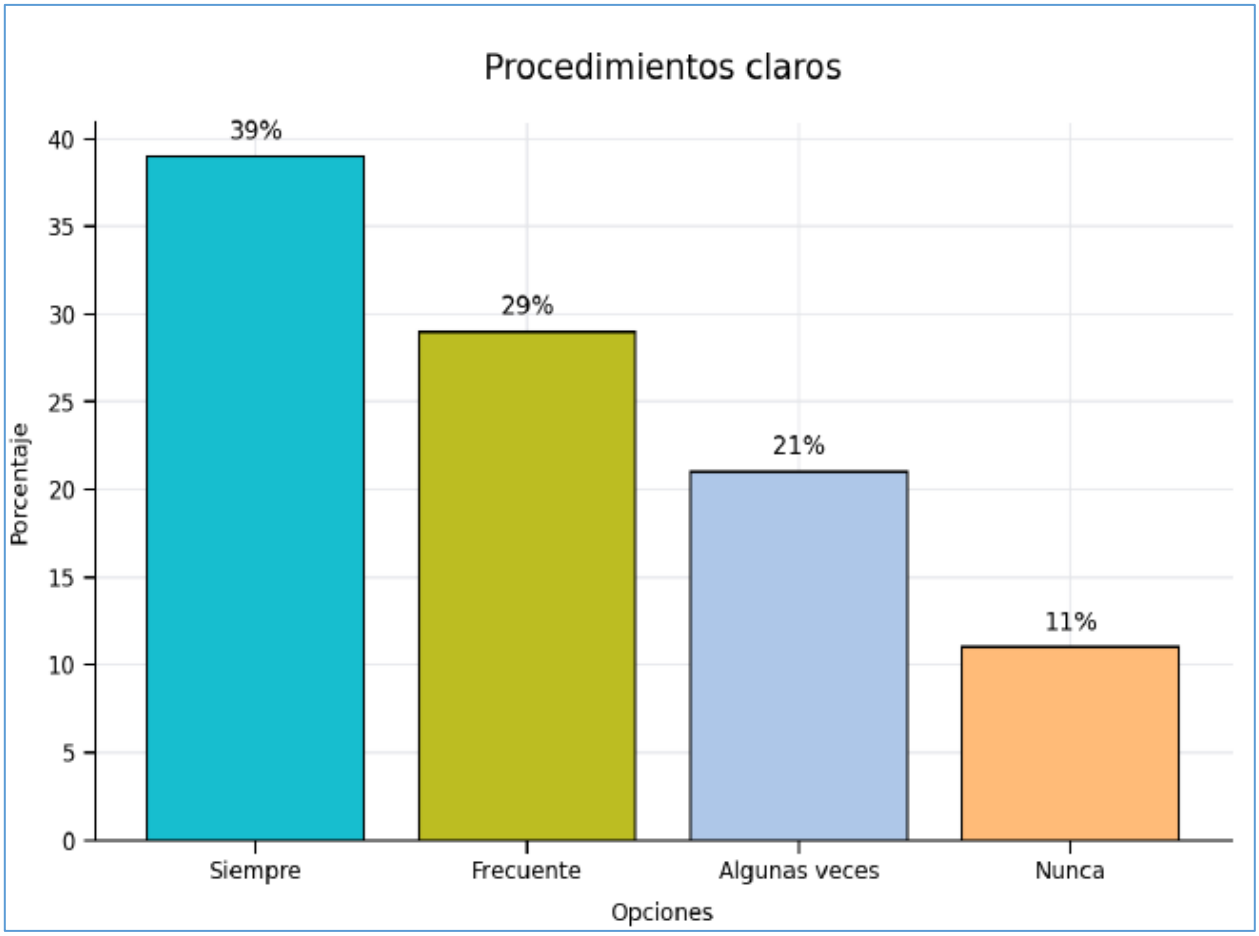
Fuente: Elaboración propia.

Claridad en los procedimientos operativos

Respecto a la existencia de procedimientos claros, el 39% (15 personas) afirma que siempre están definidos, mientras que el 29% (11 personas) señala que frecuentemente se cuenta con ellos. Por su parte, el 21% (9 personas) considera que solo en algunas ocasiones son claros y el 11% (5 personas) percibe una ausencia significativa. Esto refleja que la estandarización de procesos aún no está completamente consolidada, lo que puede generar variabilidad en la ejecución de las tareas (Gráfica 3).

Gráfica 3

Claridad en los procedimientos operativos.



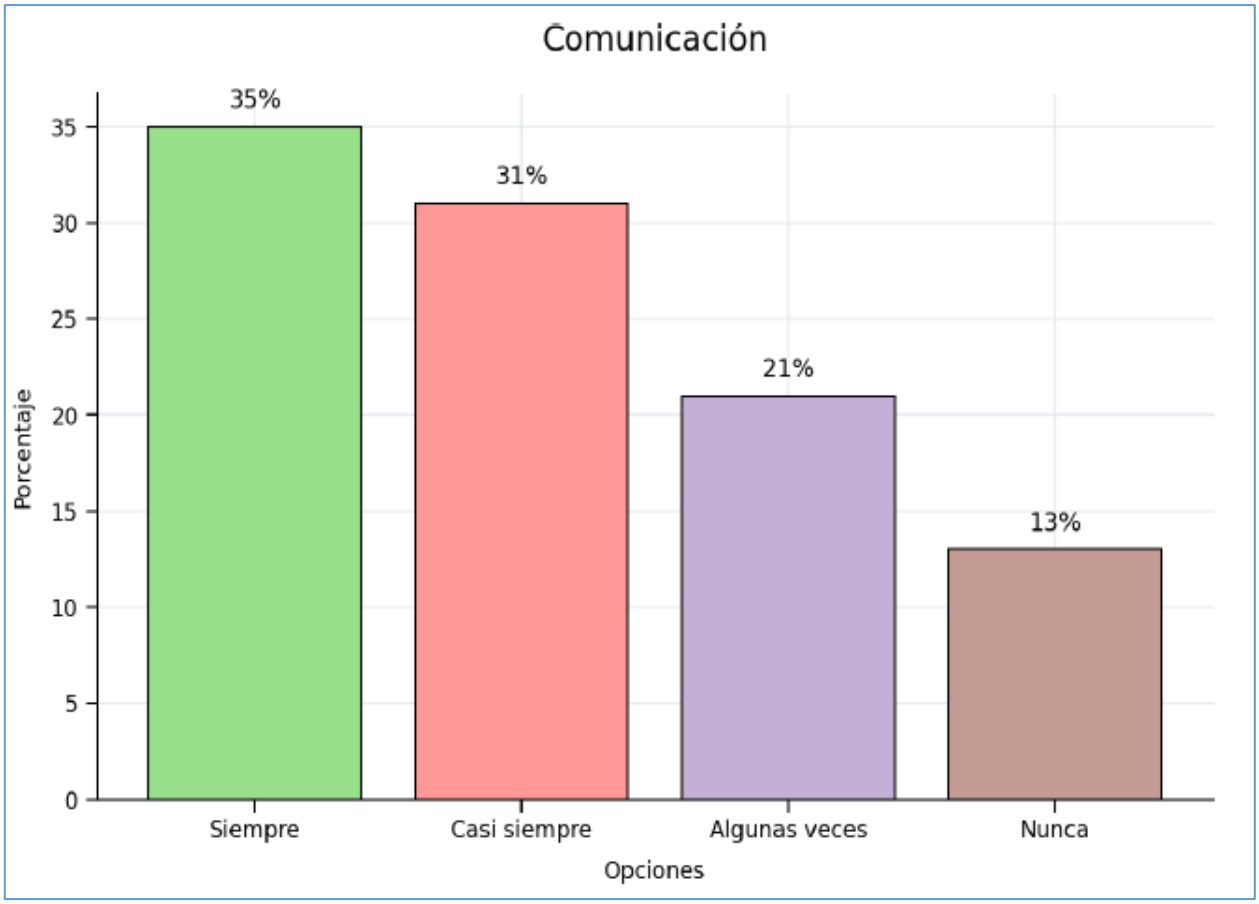
Fuente: Elaboración propia.

Comunicación entre áreas operativas

En lo que respecta a la comunicación entre áreas, el 35% (14 personas) considera que siempre facilita el desarrollo del proceso productivo, mientras que el 31% (13 personas) indica que casi siempre ocurre. En contraste, el 21% (8 personas) percibe que esto sucede ocasionalmente y el 13% (5 personas) señala que no se logra de manera eficiente. Estos datos sugieren que la comunicación es aceptable, aunque presenta fallas que pueden afectar la coordinación interna (Gráfica 4).

Gráfica 4

Comunicación entre áreas operativas.



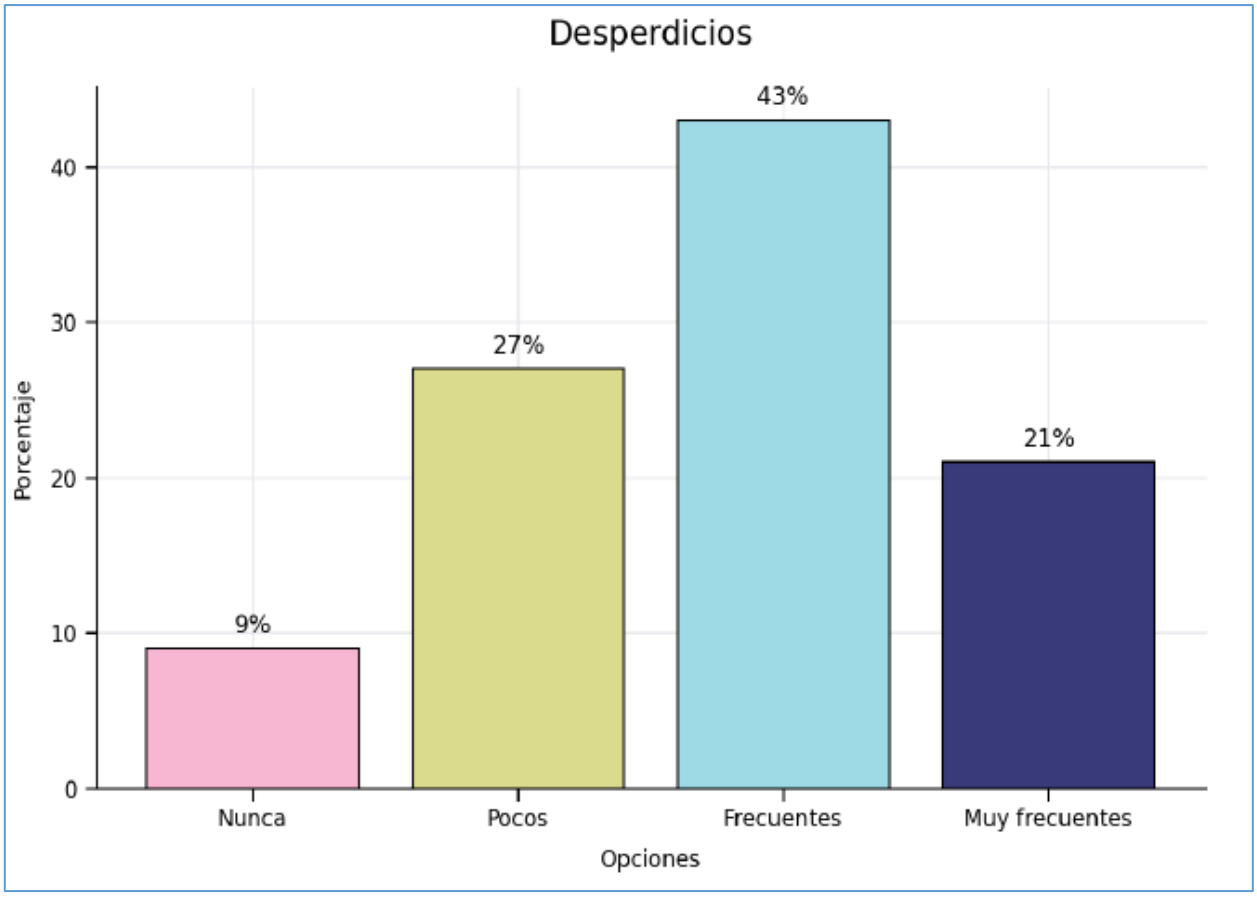
Fuente: Elaboración propia.

Presencia de desperdicios en el proceso

En relación con la identificación de desperdicios, el 43% (17 personas) indica que son frecuentes, el 27% (11 personas) los considera pocos y un 21% (8 personas) percibe que son muy frecuentes. Solo el 9% (4 personas) considera que no existen desperdicios. Este resultado evidencia un área crítica dentro del sistema productivo, donde la falta de control en ciertas actividades genera pérdidas que impactan la eficiencia operativa (Gráfica 5).

Gráfica 5.

Presencia de desperdicios en el proceso.



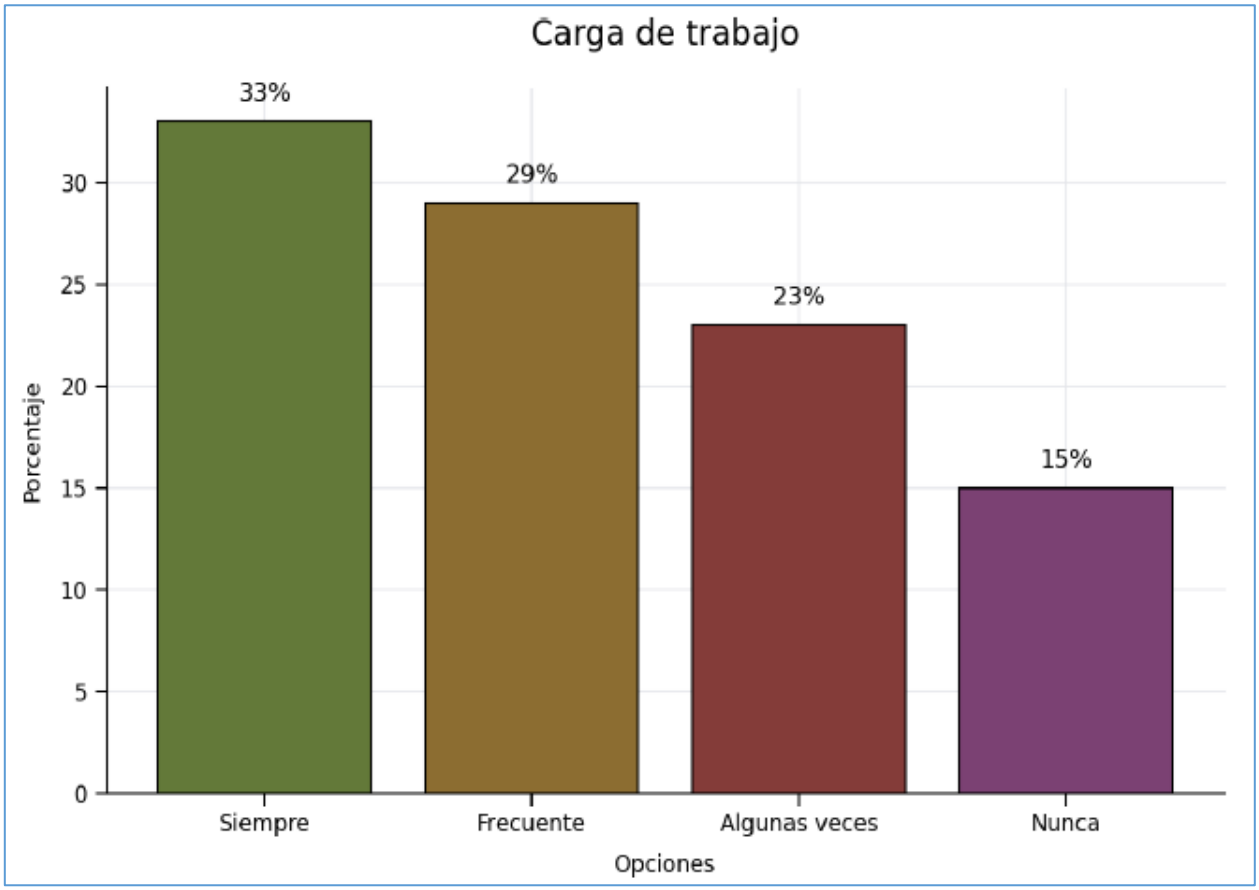
Fuente: Elaboración propia.

Carga de trabajo del personal

En cuanto a la carga de trabajo, el 33% (13 personas) considera que es adecuada para cumplir con las actividades, mientras que el 29% (11 personas) señala que frecuentemente lo es. Por otro lado, el 23% (9 personas) indica que solo algunas veces se cuenta con condiciones adecuadas y el 15% (7 personas) percibe que la carga de trabajo no es apropiada. Estos resultados sugieren que la distribución de tareas requiere ajustes para optimizar el desempeño del personal (Gráfica 6).

Gráfica 6.

Carga de trabajo del personal.



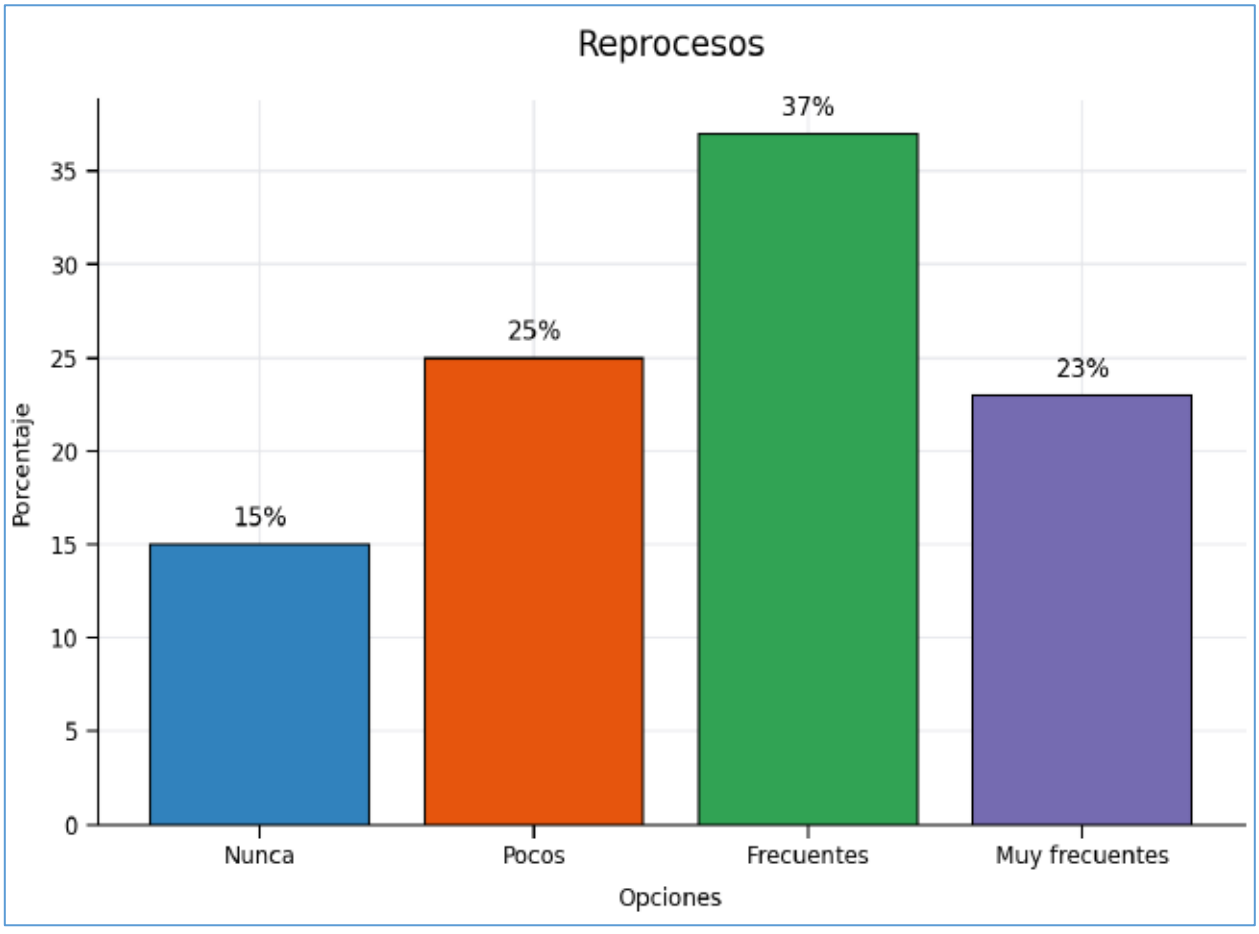
Fuente: Elaboración propia.

Existencia de reprocesos

Respecto a los reprocesos, el 37% (15 personas) indica que se presentan con frecuencia, el 25% (9 personas) señala que son pocos y otro 23% (9 personas) menciona que son muy frecuentes. Solo el 15% (7 personas) considera que no existen. Este comportamiento refleja una problemática relevante que afecta directamente la eficiencia del sistema productivo, ya que implica duplicidad de esfuerzos y aumento de costos (Gráfica 7).

Gráfica 7.

Existencia de reprocesos.



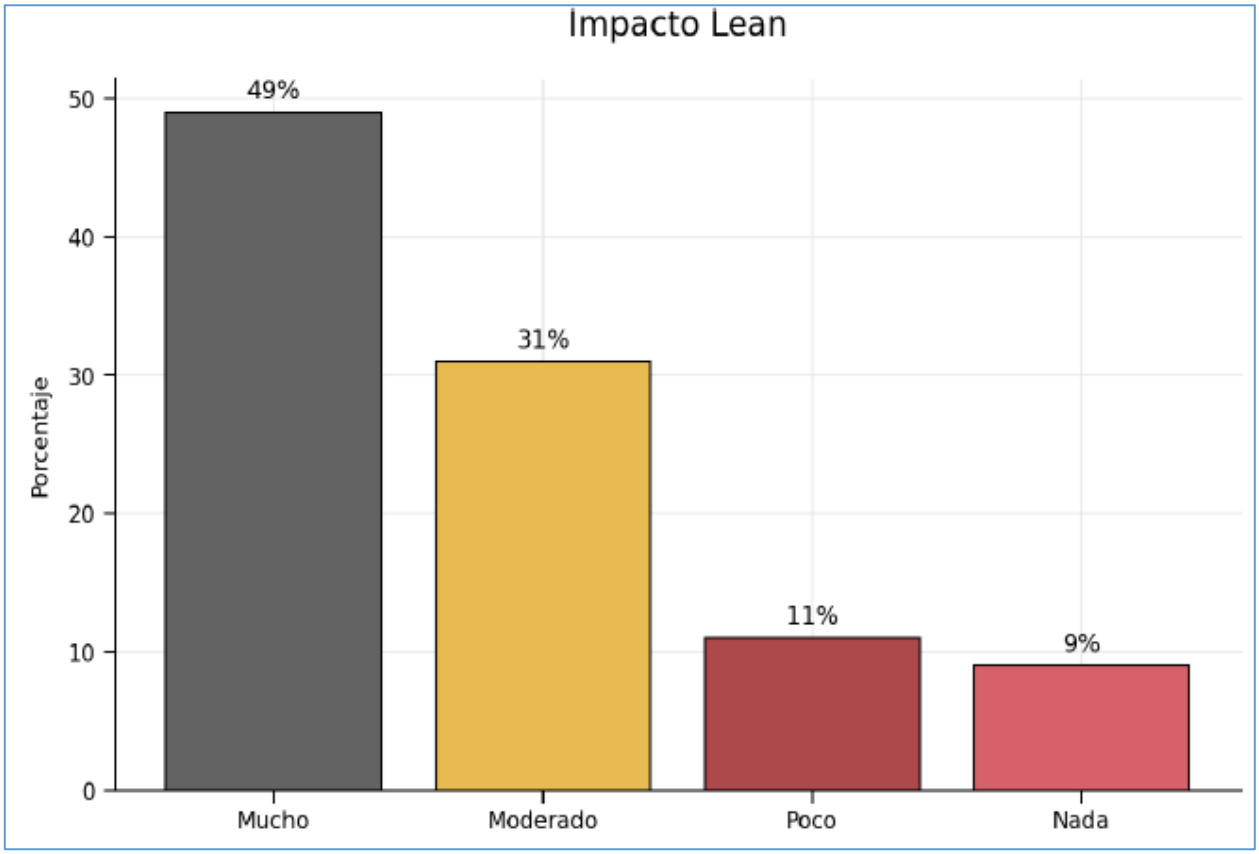
Fuente: Elaboración propia.

Percepción del impacto de Lean Manufacturing

En relación con la posible implementación de Lean Manufacturing, el 49% (19 personas) considera que tendría un impacto alto en la eficiencia operativa, mientras que el 31% (13 personas) estima que sería moderado. Un 11% (5 personas) considera que tendría poco impacto y el 9% (3 personas) que no influiría. Estos resultados demuestran una alta aceptación del enfoque Lean como estrategia de mejora dentro de la organización (Gráfica 8).

Gráfica 8.

Percepción del impacto de Lean Manufacturing.



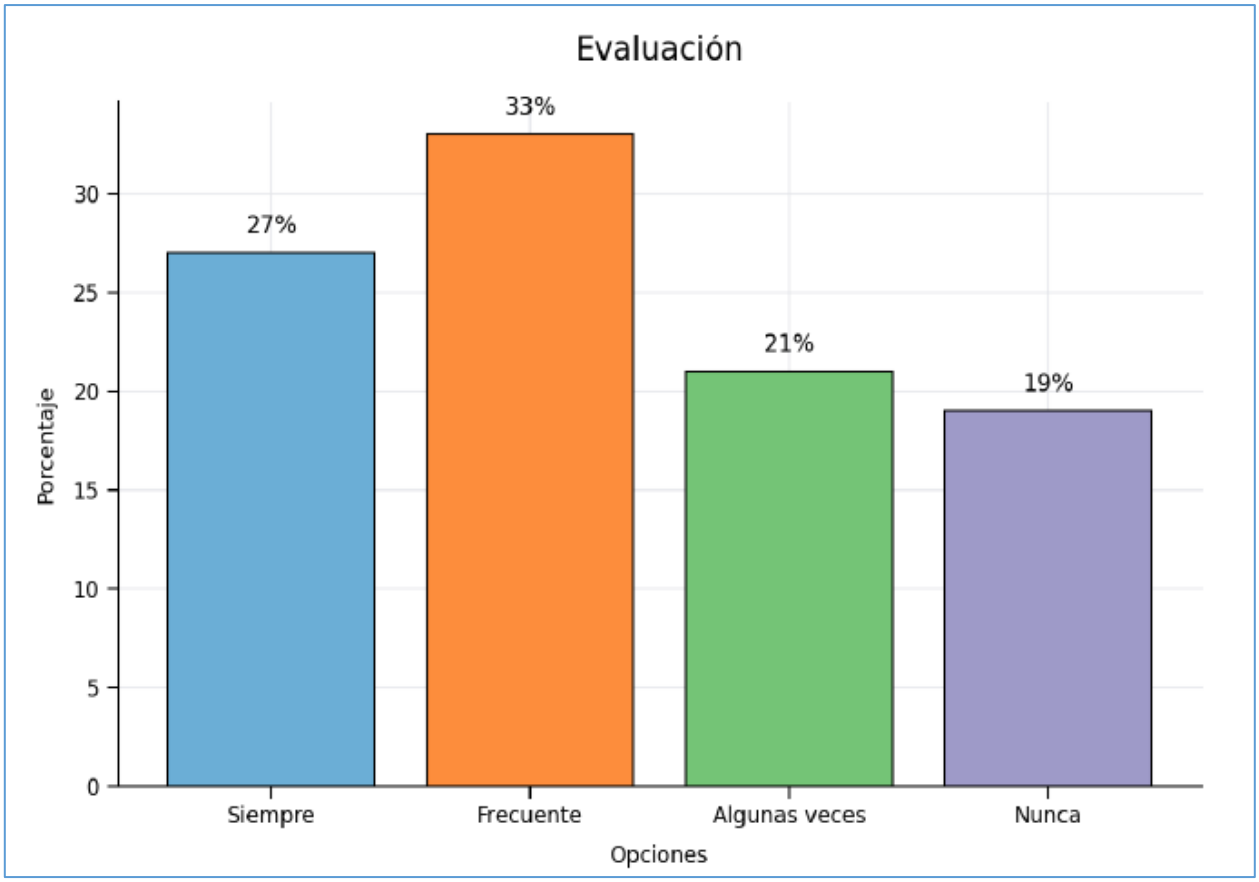
Fuente: Elaboración propia.

Evaluación de resultados operativos

En cuanto a la evaluación de resultados, el 27% (11 personas) indica que siempre se realiza, el 33% (13 personas) que frecuentemente, el 21% (9 personas) que algunas veces y el 19% (7 personas) que nunca se lleva a cabo. Este comportamiento evidencia que, aunque existen mecanismos de control, estos no se aplican de forma sistemática ni continua en todos los casos (Gráfica 9).

Gráfica 9.

Evaluación de resultados operativos



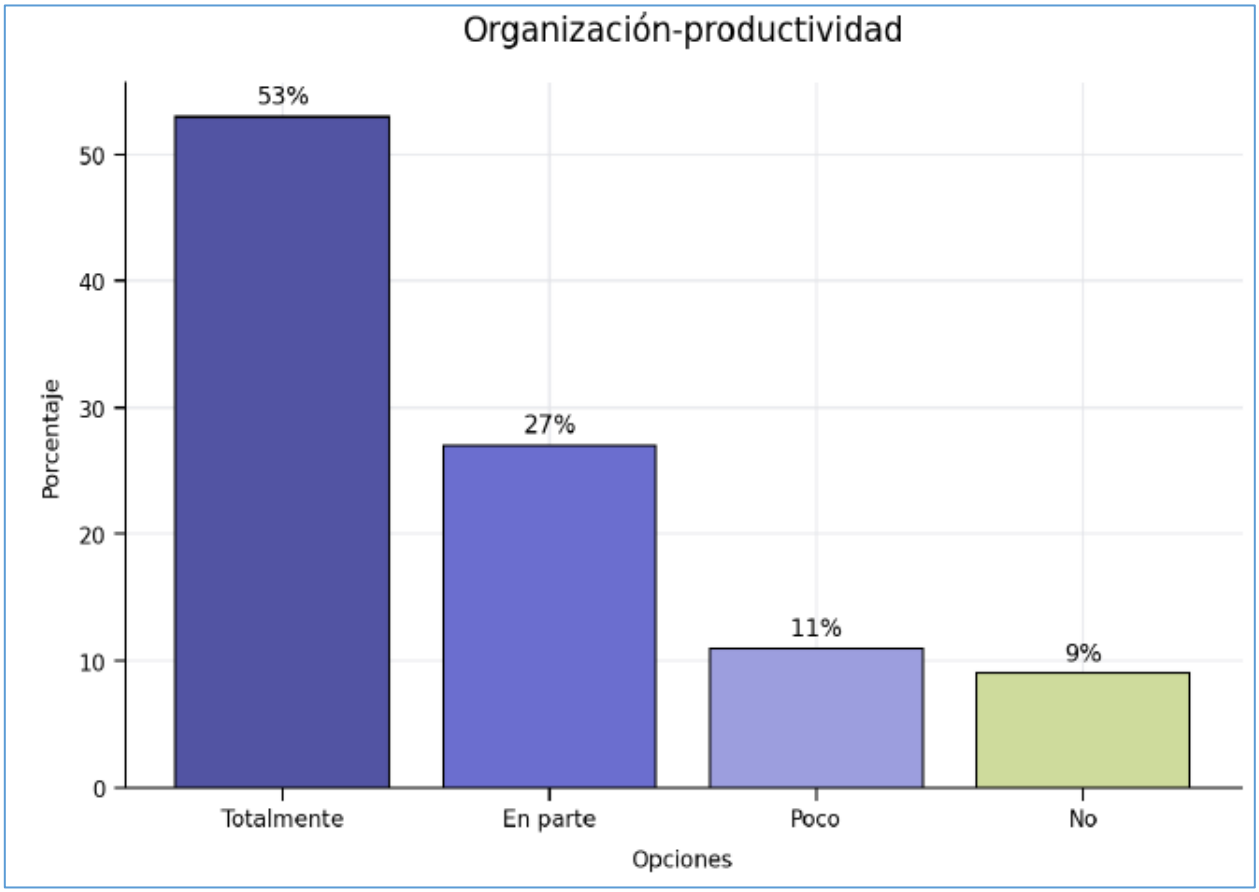
Fuente: Elaboración propia.

Percepción sobre mejora organizacional y productividad

Finalmente, respecto a la relación entre organización del trabajo y productividad, el 53% (21 personas) considera que mejorar la organización incrementaría totalmente la productividad, mientras que el 27% (11 personas) señala que tendría un impacto parcial. Por otro lado, el 11% (5 personas) cree que tendría poco impacto y el 9% (3 personas) considera que no influiría. Este resultado confirma la percepción general de que la optimización organizacional es un factor clave para mejorar el desempeño del sistema productivo (Gráfica 10).

Gráfica 10.

Percepción sobre mejora organizacional.



Fuente: Elaboración propia.

Síntesis interpretativa

De manera general, los resultados evidencian que el sistema productivo presenta una base operativa funcional, pero con problemas relacionados con desperdicios, reprocesos, variabilidad en tiempos y fallas en la comunicación. La mayoría de los participantes reconoce la importancia de implementar mejoras organizacionales y metodologías como Lean Manufacturing, lo que abre la posibilidad de establecer estrategias de optimización alineadas con la realidad del entorno.

4.2 Resultados de la entrevista

Organización actual del proceso de producción

Los entrevistados indicaron que, si bien existe una estructura funcional para el proceso de producción, su grado varía según el área. Existen rutinas operativas que contribuyen a mantener la producción en marcha, pero muchos de estos procedimientos no están documentados ni se actualizan continuamente para reflejar las necesidades actuales de la organización. Los supervisores informaron que la mayor parte de la organización se basa en la experiencia del personal operativo y la supervisión directa, lo que conlleva una cierta dependencia del conocimiento empírico. Por lo tanto, la respuesta de la organización a la demanda se basa en la práctica diaria, pero no en un sistema formalizado que permita la replicación y/o mejora continua.

Principales desafíos para la eficiencia operativa

Como se desprende de las entrevistas, los desafíos más comunes incluyen tiempos de inactividad, interrupciones en el flujo de trabajo y falta de coordinación entre departamentos. Muchos procesos se ven afectados negativamente por estos factores, como la disponibilidad de materiales, las fallas en la comunicación y los retrasos en la programación. En muchos casos, la carga de trabajo no se equilibra, lo que provoca sobrecarga en ciertos puestos y tiempo de inactividad en otros. Este tipo de situaciones genera ineficiencias que afectan negativamente la productividad

general del sistema.

El desperdicio más frecuente en el proceso

Los participantes señalaron que la forma más frecuente de desperdicio está relacionada con el retrabajo, el tiempo de espera/retraso y el movimiento excesivo dentro del lugar de trabajo. Se ha determinado que se producen errores en las etapas iniciales que requieren la repetición de actividades adicionales, lo que a su vez aumenta el tiempo total de producción y los costos de los recursos. Los materiales mal manipulados o almacenados incorrectamente también han contribuido a pérdidas y retrasos; por lo tanto, estos tipos de desperdicio se consideran aceptables y necesarios. Esto indica que se deben desarrollar estrategias específicas para reducir el desperdicio en el lugar de trabajo mediante un análisis y una planificación adecuados.

Influencia de la organización del trabajo en la productividad

Todos los entrevistados coincidieron en que la organización del trabajo en una empresa es fundamental para la productividad del sistema empresarial. Cuando las actividades están coordinadas y claramente asignadas, el flujo de trabajo es operativo, coherente y eficiente; por el contrario, la falta de coordinación genera una organización desorganizada con una comunicación deficiente, lo que provoca retrasos en la ejecución de todas las funciones y un impacto negativo considerable en el rendimiento laboral. La distribución adecuada de las tareas y la definición clara de los roles dentro de la organización son componentes críticos para mejorar la eficiencia operativa y minimizar las pérdidas en el proceso.

Coordinación entre áreas operativas

Los resultados sugieren que existe algún tipo de comunicación entre áreas, pero no siempre funciona ni se lleva a cabo de manera oportuna entre los distintos

niveles. El nivel de coordinación entre supervisores depende principalmente de la interacción directa que mantienen con su personal y de la experiencia de estos. También se mencionó que la falta de canales de comunicación formalizados provoca malentendidos y retrasos en la toma de decisiones. La coordinación se logra mediante la continuidad de las operaciones de la empresa, pero podría mejorarse con mecanismos estructurados que faciliten el flujo de información.

Uso de indicadores de desempeño

Los participantes comentaron que el uso de indicadores de desempeño en los sistemas de producción es bajo. Por ejemplo, se puede evaluar la producción diaria o el logro de un objetivo; sin embargo, no existe un sistema que proporcione un método a largo plazo para evaluar el desempeño operativo de forma rutinaria. Además, la ausencia de indicadores de desempeño limita la capacidad de identificar problemas y tomar decisiones basadas en datos; por lo tanto, existe una gran oportunidad para mejorar la gestión del desempeño.

El papel de la supervisión en el control de procesos

Se ha constatado que las funciones de supervisión son cruciales para el éxito de un sistema de fabricación. Los supervisores indicaron que su principal responsabilidad es coordinar las actividades laborales, solucionar problemas inmediatos y alcanzar los objetivos de producción. Asimismo, señalaron que proporcionan un método para identificar fallos en el momento en que se producen y tomar medidas correctivas cuando surge un problema. Se observó que la supervisión tiende a centrarse en las operaciones diarias en lugar de en la mejora continua a largo plazo y, por lo tanto, no tiene un impacto significativo con el tiempo.

Gestión de errores y retrabajos

Los participantes indicaron que el método predominante para gestionar

errores es reactivo. En otras palabras, cuando ocurre un error o fallo, la organización actúa para corregir la situación y así poder continuar la producción. Sin embargo, no siempre se lleva a cabo una investigación sistemática suficiente para determinar la causa del error o fallo. Esto puede provocar que los mismos errores o fallos se repitan en el futuro, lo que conlleva un aumento de los costes operativos debido a la necesidad de retrabajo. Es necesario adoptar metodologías preventivas para evitar que se repitan situaciones similares en el futuro.

Mejoras prioritarias en el sistema de producción

Se pidió a los entrevistados que priorizaran las mejoras. Indicaron la necesidad de optimizar la organización del trabajo, mejorar la comunicación entre departamentos y reducir el desperdicio. Además, destacaron la importancia de que las organizaciones establezcan procedimientos claros y mejoren la capacitación del personal. También sugirieron que la implementación de herramientas de mejora continua optimizaría el rendimiento del sistema. Estas sugerencias indican que los entrevistados están abiertos al cambio.

Estrategias para la implementación de la manufactura esbelta

El grupo de participantes propuso que el primer paso para implementar Lean Manufacturing sería identificar el desperdicio en el lugar de trabajo y mejorar su organización. Recomendaron utilizar herramientas sencillas, como las 5S (cinco palabras japonesas que describen una forma de organizar y mantener el espacio de trabajo), y estandarizar todos los procesos. Asimismo, destacaron la importancia de la participación de los empleados en la mejora continua y del apoyo de la dirección para el éxito de sus iniciativas. Todos estos enfoques constituyen una base sólida para la adopción de Lean en su sistema de producción.

Conclusión general de la entrevista

Los resultados indican un sistema de producción funcional, pero con

problemas como la generación de desperdicios, procesos de trabajo inconsistentes y sin estandarización, y métricas de desempeño muy limitadas para las operaciones. La opinión general es que la manufactura esbelta mejoraría significativamente el desempeño operativo. Estos hallazgos respaldan las mejoras propuestas para las operaciones presentadas en este informe.

Conclusiones y reflexiones

Conclusiones

Mediante esta investigación, hemos comprendido a fondo cómo evaluar la eficiencia operativa en el contexto de un sistema de producción. Además, hemos alcanzado nuestro objetivo principal: formular recomendaciones para mejorar el área operativa del sistema de producción utilizando la metodología Lean Manufacturing. A través del enfoque metodológico implementado, hemos clarificado el estado actual de los procesos de producción y su relación con la organización del trabajo, aportando así evidencia de elementos significativos que impactan en el desempeño del sistema de producción.

Los resultados relativos al primer objetivo específico de investigar el funcionamiento de la organización del proceso de producción muestran que existe una estructura organizativa funcional que respalda la continuidad de las operaciones, pero también presenta numerosas áreas de mejora. Se observó que la falta de estandarización en ciertos procedimientos genera variabilidad en la ejecución de las actividades y repercute en la mejora general del sistema.

Al analizar los niveles de cumplimiento del tiempo dedicado a la producción, si bien el sistema en su conjunto funciona correctamente, también existen varias inconsistencias derivadas de interrupciones del trabajo, tiempos de inactividad y falta de coordinación; por lo tanto, estos tres elementos crean limitaciones en el uso y la eficiencia de cada recurso, además de brindar muchas oportunidades de mejora.

En muchas ocasiones, durante el proceso de producción, se detectaron desperdicios en forma de retrabajo, tiempos de espera y movimientos innecesarios. Esto confirmó la necesidad de aplicar herramientas Lean diseñadas para eliminar las actividades que no generan valor del proceso.

Los resultados de un análisis de la carga de trabajo han demostrado una distribución desigual de las actividades entre los puestos, lo que ha provocado que algunos puestos estén sobrecargados de tareas y otros tengan tiempo improductivo. Esta distribución desigual de tareas puede afectar negativamente la eficiencia operativa y evidencia la necesidad de mejorar los procesos de asignación de tareas y planificación del trabajo.

El análisis reveló que, si bien los departamentos se comunican entre sí, existen problemas de claridad y puntualidad en la comunicación entre ellos. Las fallas en la comunicación provocan retrasos, errores y problemas de coordinación, interrumpiendo así el flujo de producción. Por lo tanto, mejorar la comunicación interna debe considerarse esencial para el éxito de todos los departamentos.

Además, uno de los objetivos del estudio fue analizar el uso de métricas de desempeño en el proceso de producción. Como resultado, no existen sistemas de uso consistentes. La falta de desarrollo de métricas claras tiene un impacto directo en la evaluación de la efectividad/eficiencia operativa y, además, actúa como un factor limitante para la toma de decisiones basadas en datos, lo que representa una gran oportunidad para futuras mejoras.

Se ha determinado que la supervisión y gestión del proceso de producción constituyen un elemento esencial para el control de la operación, pero la supervisión suele centrarse en la resolución de problemas a corto plazo. Por lo tanto, existe la oportunidad de fortalecer la supervisión mediante un enfoque enfocado en la mejora continua y la prevención de errores.

El análisis de retrabajo ha confirmado que este es una de las principales fuentes de ineficiencia en los sistemas de producción. El método aplicado a la gestión de errores es retrospectivo, lo que genera los mismos problemas y crea un entorno propicio para futuras incidencias. Ante esta evidencia, se evidencia la necesidad de emplear metodologías preventivas, como las que se encuentran en la manufactura

esbelta (Lean Manufacturing).

En cuanto a la identificación de oportunidades de mejora, los resultados indicaron la necesidad de fortalecer la organización del trabajo, estandarizar los procesos, capacitar a los empleados y mejorar la comunicación entre los distintos departamentos. Estos esfuerzos son fundamentales para optimizar el rendimiento de todo el sistema de producción.

La manufactura esbelta ha tenido un impacto positivo en la aceptación de las nuevas prácticas por parte del personal; por lo tanto, la introducción de mejoras continuas será más sencilla que si la aceptación fuera menor. La disposición a aceptar el cambio también es un factor esencial para la implementación exitosa de este proceso de manufactura esbelta.

El estudio alcanzó sus objetivos generales y específicos mediante un diagnóstico preciso del sistema de producción y la definición de las bases para la implementación de mejoras en la eficiencia operativa. La integración de la metodología Lean ofrece maneras de reducir el desperdicio, optimizar la eficiencia de los recursos y aumentar la productividad, lo que contribuye a mejorar la productividad de la organización en su conjunto.

Reflexiones

A lo largo de este estudio, hemos reconocido la necesidad de adoptar una perspectiva global en el análisis de un estilo de producción, evaluando tanto los resultados finales como las condiciones en las que se lleva a cabo la producción. Mediante la recopilación de datos y la observación, pude determinar que la mayoría de las ineficiencias que se producen al operar un estilo de producción no son fácilmente visibles, ya que se consideran "sucesos normales" para quienes trabajan a diario. Por lo tanto, necesitamos adoptar métodos que nos permitan evaluar sistemáticamente, cuestionar continuamente y mejorar nuestros procedimientos operativos.

Este estudio también concluyó que la capacidad de una organización para operar eficazmente no depende únicamente de los recursos disponibles, sino de cómo se utilizan dichos recursos dentro de un marco de operaciones debidamente coordinadas. Incluso cuando se dispone de los recursos suficientes en el proceso de producción (herramientas, operarios capacitados) para obtener un resultado satisfactorio, una coordinación inadecuada puede generar resultados indeseables. Por lo tanto, la estructura organizativa y la claridad de los procesos dentro de la organización son elementos cruciales para su buen desempeño.

Al analizar los hallazgos sobre el desperdicio, se hizo evidente la falta de generación de valor en las actividades, que se había mantenido sin control ni rendición de cuentas a lo largo del tiempo. Por ejemplo, el desperdicio, como el retrabajo, los tiempos de espera y los movimientos innecesarios, son solo algunos ejemplos de factores dinámicos que impactan la productividad. La conclusión de esta investigación es que no es necesario implementar grandes cambios mediante un rediseño físico para mejorar; basta con identificar y eliminar las actividades que no agregan valor.

El factor humano, como elemento clave del sistema de producción, es otro factor importante que influye en dicho sistema. Caracterizado por la capacidad del personal experimentado y capacitado empíricamente para mantener las operaciones incluso cuando las cosas no van bien, el factor humano, gracias a su capacidad de adaptación, también puede generar limitaciones donde no existen procesos estandarizados. Esto subraya la importancia de transformar el conocimiento individual en conocimiento organizacional.

Según esta investigación, una buena comunicación durante la producción también es fundamental. Cuando no existen métodos claros o formales para comunicar el proceso productivo, tanto la coordinación como la producción sin errores se ven afectadas, lo que provoca retrasos en la cadena de producción. Esto demuestra la importancia de que los departamentos desarrollen mejores formas de

comunicación interna como parte de una estrategia integral para operar con eficacia.

La función principal de la supervisión es resolver los desafíos empresariales inmediatos; sin embargo, si bien resolver estos desafíos es fundamental para el buen funcionamiento de una empresa, es igualmente importante desarrollar un plan futuro para mejoras a largo plazo. Por lo tanto, debemos considerar cómo podemos evolucionar en nuestro rol de supervisión para incluir la mejora continua como parte de nuestras responsabilidades.

Otro aspecto clave a considerar es el escaso uso de métricas de rendimiento. La ausencia de datos bien documentados dificulta enormemente la identificación de oportunidades de mejora en un sistema de producción. Esto pone de manifiesto la necesidad de incluir instrumentos de medición que no solo permitan una evaluación objetiva del rendimiento, sino que también faciliten una toma de decisiones acertada.

Al describir el sistema analizado, se observa una clara disposición del personal para implementar mejoras. La adopción de Lean Manufacturing refleja una apertura al cambio dentro de la empresa, lo que brinda la oportunidad de introducir nuevas prácticas para la organización. Por lo tanto, este aspecto demuestra que el capital humano debe considerarse uno de los factores más importantes para la mejora de cualquier proceso.

El uso de herramientas Lean representa una opción para abordar los problemas identificados. Sin embargo, si bien es una herramienta, también influye en nuestra forma de pensar y gestionar los procesos de producción. Mejorar los procesos, eliminar el desperdicio y optimizar el flujo de trabajo generará cambios transformadores en cualquier organización.

El propósito de esta investigación es invitar a la reflexión sobre la importancia de adoptar una perspectiva crítica hacia los procesos establecidos. La eficiencia

operativa no debe considerarse simplemente un resultado final, sino parte de un ciclo continuo que implica analizar el funcionamiento de las cosas, ajustarlas en función de lo aprendido y aprender constantemente algo nuevo. Por ello, este estudio no solo propone métodos para mejorar la eficiencia operativa, sino que también subraya la necesidad de avanzar hacia métodos de producción más eficientes y organizados que generen valor para los clientes.

Propuestas de estrategias de mejora y modelo

Estandarización de los procesos operativos

Los procesos de producción estandarizados constituyen uno de los pilares estratégicos principales, dado que el conocimiento empírico de los empleados influye en numerosas actividades. Para reducir la variabilidad en la ejecución de tareas individuales (por ejemplo, el desempeño de un empleado según las instrucciones de trabajo), mejorar la calidad del trabajo y crear un método más eficiente para la capacitación del personal, es necesario documentar los procedimientos e incluir instrucciones específicas en cada etapa del proceso, así como la documentación de los tiempos estándar y la definición de la responsabilidad en la ejecución de las tareas.

Implementación de la metodología 5S

Se propone el uso de la metodología 5S para mejorar la organización del área de trabajo. El objetivo de esta metodología es optimizar el entorno de producción mediante la clasificación, organización, limpieza, estandarización y el mantenimiento de todo en óptimas condiciones. Al implementar esta metodología, se eliminarán los materiales no deseados y se reducirá el tiempo dedicado a la búsqueda de artículos, a la vez que se mejora el nivel de seguridad. Además, se obtendrá una visión mucho más clara de los problemas que existen dentro del proceso de producción.

Reducción de residuos mediante un enfoque Lean

Dado el elevado nivel de desperdicio detectado, se presentarán propuestas para su eliminación. Estas propuestas buscan identificar y reducir: 1) el retrabajo, 2) los tiempos de espera y 3) los movimientos innecesarios. Asimismo, se propondrá un análisis de las actividades que no aportan valor y un rediseño de los flujos de trabajo para mejorar la eficiencia. Esta estrategia tiene como objetivo optimizar los recursos utilizados y mejorar la productividad general del sistema.

Distribución mejorada de la carga de trabajo

Los resultados de este análisis indican una distribución desequilibrada del trabajo. Para abordar este problema, analizaremos la carga de trabajo de cada puesto e implementaremos ajustes que logren una distribución más equitativa. Esto implica reasignar las tareas y establecer tiempos estándar para cada actividad. Una distribución más uniforme contribuirá a reducir la sobrecarga de trabajo del personal y, además, mejorará la productividad operativa.

Fortalecimiento de la comunicación organizacional

Se recomienda establecer métodos de comunicación formales entre las áreas operativas, el personal de supervisión y la gerencia. Algunas opciones para establecer estos métodos incluyen reuniones periódicas, formatos de informes estandarizados y canales de comunicación específicos. El objetivo de estas formas de comunicación es doble: mejorar la puntualidad de la información y minimizar los errores causados por la falta de comunicación. La coordinación y la toma de decisiones dentro de la cadena de producción mejorarán significativamente cuando la comunicación sea efectiva.

Implementación de indicadores de desempeño

En vista de las escasas métricas de rendimiento que hemos establecido, recomendamos identificar e implementar Indicadores de Rendimiento (IR). Estos IR nos permitirán supervisar el rendimiento del sistema de producción y tomar decisiones basadas en datos. Asimismo, esperamos que su uso continuo nos ayude a dar seguimiento a nuestras iniciativas de mejora continua.

Fortalecer el papel de la supervisión

Se redefinirá el rol de los supervisores para incluir un componente de mejora continua, además de sus funciones habituales. Sus responsabilidades irán más allá de la resolución de problemas puntuales; analizarán los factores que contribuyeron al problema y sugerirán soluciones para evitar que se repita. La supervisión hará hincapié en la mejora del flujo de procesos mediante una cultura de eficiencia y auditoría orientada a los procesos.

Capacitación del personal en manufactura esbelta

Los programas de capacitación centrados en los conceptos y métodos Lean ayudarán a los empleados de una organización a comprender cómo eliminar el desperdicio y optimizar los procesos. Al brindar este tipo de capacitación, la organización mejorará las habilidades de sus empleados y apoyará sus esfuerzos por adoptar nuevas prácticas organizacionales, involucrándolos activamente en la mejora de los sistemas.

Gestión preventiva de errores y retrabajos

La propuesta consiste en pasar de un enfoque reactivo a uno proactivo para la gestión de errores. Para lograrlo, primero debemos identificar las causas raíz de los problemas e implementar controles que garanticen su prevención. Mediante

herramientas como el análisis de la causa raíz, reduciremos el trabajo necesario para realizar correcciones y, además, mejoraremos la eficacia de nuestra capacidad para producir bienes de alta calidad.

Diseño de un modelo integral de mejora Lean

La manufactura esbelta es un modelo de mejora integral que abarca todas las estrategias previas y servirá como base para esta propuesta de cambio. Además de integrar la organización del trabajo y eliminar el desperdicio, este modelo también incorpora la estandarización de procesos y el concepto de mejora continua en una solución integral. La implementación de este modelo propuesto conducirá a la creación de un proceso de producción más productivo y competitivo que aportará valor añadido al producto fabricado.

Conclusión de la propuesta

Las estrategias presentadas se corresponderán con los resultados del estudio y abordarán específicamente los problemas identificados. Su implementación permitirá aumentar la eficiencia operativa, optimizar la asignación de recursos e incrementar la productividad general del sistema de producción. El estudio ofrece un enfoque Lean adaptable al contexto específico, facilitando así a la organización el desarrollo de una cultura de mejora continua.

Modelo de mejora basado en Lean Manufacturing

Descripción general del modelo

El sistema propuesto incorpora herramientas Lean para eliminar desperdicios, optimizar flujos de trabajo y estandarizar procesos, lo que mejorará el rendimiento operativo del sistema de producción. El modelo propuesto se desarrolla en cinco etapas lógicas que permiten el diagnóstico, la reorganización, la

optimización, el control y el mantenimiento posterior de las mejoras dentro del sistema de producción. La aplicación de este modelo no requiere cambios estructurales significativos, lo que facilita su implementación en entornos reales con recursos limitados.

Fase 1: Diagnóstico del sistema de producción

La primera fase del modelo consiste en la evaluación detallada del sistema de producción existente para determinar los problemas relacionados con la organización del trabajo, así como para identificar desperdicios, retrabajos, falta de estandarización, etc. Se sugiere utilizar técnicas como la observación de los trabajadores, entrevistas y análisis de procesos para recopilar datos fiables. Esta fase sienta las bases para establecer un fundamento objetivo sobre el cual desarrollar actividades de mejora.

Fase 2: Organización del entorno laboral (5S)

El modelo 5S servirá de base para mejorar la organización en el área de producción tras identificar el estado actual del proceso productivo. En esta fase, se eliminan los elementos innecesarios, se organizan las herramientas y los materiales, se limpia el puesto de trabajo y se estandarizan estas prácticas. Un entorno organizado aumentará la productividad, mientras que establecer un método visible para identificar las perturbaciones del proceso es fundamental para implementar mejoras. Este es el primer paso para llevar a cabo dichas mejoras.

Fase 3: Optimización del flujo de trabajo

El objetivo de esta fase es crear un proceso de producción eficiente evaluando cómo cada paso del proceso contribuye o perjudica el flujo de producción del producto. Se evalúa cada paso del proceso para detectar tiempos de inactividad, movimientos innecesarios y cuellos de botella. Tras la evaluación, se rediseñará el

flujo de trabajo para optimizarlo y hacerlo más eficiente. Además, se equilibrará la carga de trabajo entre los empleados para evitar la sobrecarga o la infrautilización.

Fase 4: Estandarización y control de procesos

La fase 4 tiene como objetivo crear procedimientos estandarizados para que todas las actividades se realicen de forma consistente. Esto se logra mediante el uso de instrucciones de trabajo, el establecimiento de estándares de tiempo y el uso de formularios de control para supervisar cada proceso. Además, se desarrollarán indicadores de desempeño, como la productividad, los tiempos de ciclo y el retrabajo, para medir el rendimiento del sistema y detectar rápidamente las desviaciones de los estándares.

Fase 5: Mejora continua (Kaizen)

La última fase del modelo organizativo tiene como objetivo crear una cultura de mejora continua, donde los empleados participen activamente en la identificación de problemas y la propuesta de soluciones. Se realizan reuniones periódicas para revisar el desempeño de los sistemas y desarrollar acciones correctivas. El objetivo de esta última fase es crear un proceso constante de mejora que pueda adaptarse a las condiciones cambiantes del entorno de producción.

Elementos clave del modelo

El modelo propuesto consta de tres componentes principales: la participación de los empleados, la estandarización de procesos y la eliminación de desperdicios. La participación de los empleados es fundamental para la implementación exitosa de las mejoras, ya que permite aprovechar el conocimiento operativo. La estandarización de procesos genera consistencia, mientras que la eliminación de desperdicios aumenta la eficiencia con menores costos.

Relación del modelo con los resultados del estudio.

Cada etapa del modelo corresponde a uno de los problemas identificados en el estudio de caso: el problema de la desorganización se aborda con la metodología 5S; el problema del desperdicio se mitiga mediante la mejora del flujo de trabajo; y el problema de la falta de control se contrarresta mediante la estandarización y los sistemas de medición. Por lo tanto, el modelo se ajusta completamente al resultado obtenido.

Beneficios esperados del modelo

La adopción de este modelo aumentará la eficiencia operativa del sistema de producción, minimizará el tiempo improductivo, reducirá la cantidad de retrabajo y maximizará la utilización de los recursos. Se espera que la coordinación entre departamentos y la calidad del trabajo realizado mejoren con el tiempo. En definitiva, la implementación del modelo contribuirá a mejorar la competitividad y la sostenibilidad del sistema de producción.

Viabilidad del modelo

Las características prácticas y adaptables del nuevo modelo lo hacen viable. Al no requerir grandes inversiones de capital ni cambios complejos en la estructura organizativa de la empresa, su uso se adapta fácilmente a todo tipo de entornos de fabricación. El éxito del nuevo modelo dependerá de dos factores principales: el compromiso de los empleados con su implementación y el apoyo de la dirección, así como la aplicación continua de dichas mejoras.

Implementación del modelo

Al implementar el modelo, es recomendable brindar primero una capacitación introductoria sobre Manufactura Esbelta a los empleados y luego explicarles el

impacto de la mejora continua. Posteriormente, cada fase del modelo se puede poner en práctica paso a paso, con la participación activa de todos los involucrados. Mediante el monitoreo constante de las actividades, se pueden realizar las modificaciones necesarias para adaptar la estrategia al futuro y garantizar la efectividad del proceso.

El modelo de mejora basado en Lean Manufacturing es una herramienta integral para optimizar la eficiencia operativa en los sistemas de producción. Su estructura por fases permite una implementación sistemática y coherente, alineada con los objetivos del estudio. Mediante la implementación de este modelo, se mejorarán los procesos actuales y se creará una cultura organizacional orientada a la mejora continua.

La figura 1, muestra la propuesta del modelo basado en Lean Manufacturing.

Figura 1.

Modelo basado en Lean Manufacturing.

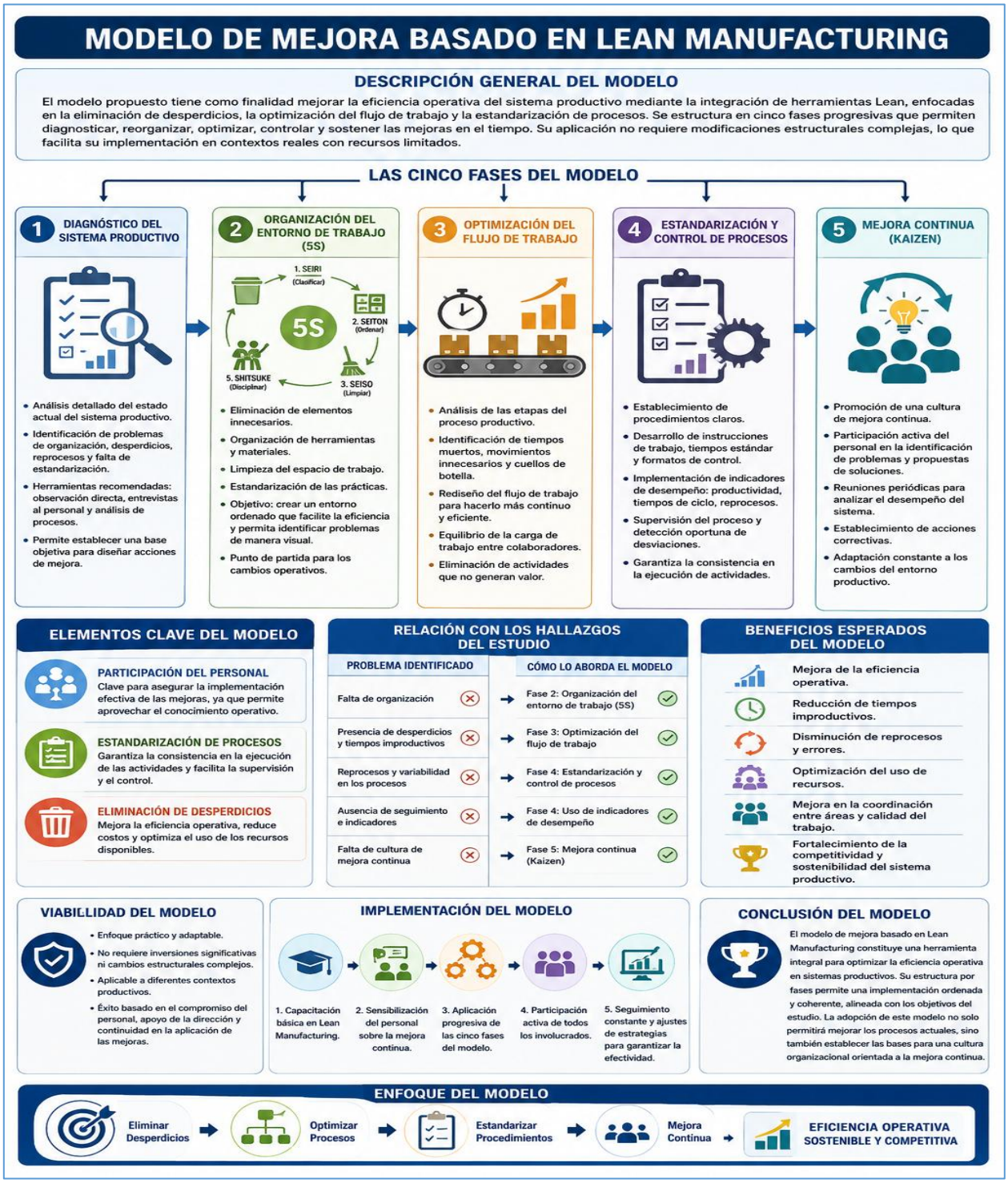


Fuente: Elaboración propia.

La figura 2, muestra el desarrollo de este modelo.

Figura 2.

Desarrollo del modelo de Lean Manufacturing.



Fuente: Elaboración propia.

Temas de estudio para futuras investigaciones.

El estudio identificó varias oportunidades que deberían analizarse con mayor detalle en relación con la eficiencia de los sistemas de producción. Los resultados indican que la manufactura esbelta es solo el primer paso para la mejora continua de las operaciones. Investigaciones futuras podrían ampliar la aplicación del modelo, validándolo en otros contextos o con capacidades alternativas que puedan afectar el desempeño de las organizaciones.

Un área importante para futuras investigaciones es el estudio de cómo la digitalización afectará a las empresas que utilizan la metodología Lean Manufacturing. El uso de tecnología avanzada (como sensores inteligentes, equipos de medición en tiempo real y diversas técnicas analíticas) debería mejorar los procesos Lean Manufacturing y generar mejores resultados para la empresa. Investigar estas tecnologías ayudará a determinar sus efectos en procesos como la reducción de desperdicios, los cambios en el flujo de trabajo y la mejora en la toma de decisiones, lo que podría conducir al desarrollo de modelos nuevos y más eficaces para ayudar a la industria a afrontar los desafíos actuales.

Otro aspecto de interés es la relación entre el clima organizacional y el uso de metodologías de mejora continua. Si bien esta investigación ya ha identificado la relevancia del factor humano en este proceso, futuras investigaciones podrían explorar con mayor detalle temas como la motivación, el liderazgo y la resistencia al cambio. El estudio de estos factores permitiría comprender mejor cómo las condiciones internas de una organización influyen en el éxito de la implementación de la Manufactura Esbelta.

Es necesario analizar la sostenibilidad de las mejoras logradas mediante técnicas Lean a lo largo del tiempo. Para determinar si los métodos Lean se pueden mantener durante un período prolongado (o si, por el contrario, perderán su eficacia sin un seguimiento adecuado), es fundamental realizar este tipo de investigación. Estos estudios proporcionarán información valiosa sobre los elementos clave para

la sostenibilidad de las mejoras, así como para el desarrollo de mecanismos de control y adaptabilidad que fomenten una cultura de mejora continua en toda la organización.

Referencias

American Industrial Magazine. (2026). *Los 5 principios fundamentales de Lean Manufacturing*.

APD. (2024). *Lean Manufacturing: ¿qué es y cuáles son sus principios?*

Aprende Industrial. (2025). *Principios del pensamiento Lean*.

Arias, C. M., & Briñez, V. E. (2024). *Modelo Lean Management en MiPymes de manufactura en Colombia*. Ciencia Latina.

Ariza, M. A., & Martín, R. A. (2025). *Lean manufacturing: Una revolución*. Ecoe Ediciones.

Atlassian. (2025). *¿Qué es la metodología lean?*

Baena, P. (2023). *¿Qué es la eficiencia operativa?* OBS Business School.

Baena, P. (2023). *¿Qué es la eficiencia operativa?* OBS Business School.

Banco Interamericano de Desarrollo. (2021). *Financiamiento para pequeñas empresas en América Latina*. BID.

Banco Mundial. (2022). *Global economic prospects*. https://www.worldbank.org

Brady Latin America. (2024). *5S Handbook Latin America*.

Brady Latin America. (2024). *5S Handbook Latin America*.

Bravo, J. A. (2023). *Aplicación de herramientas Lean Manufacturing para mejorar la productividad*. Industrial Data.

Buer, S. V., Strandhagen, J. O., & Chan, F. T. (2018). The link between Industry 4.0 and lean manufacturing. *International Journal of Production Research*, 56(8), 2924–2940.

Cabanilla, G., Cando, C., & Valencia, M. (2022). *Satisfacción laboral como determinante de la productividad*. Universidad y Sociedad.

Caletec. (2023). *Ventajas de las 5S – orden y limpieza en el trabajo*.

Caro, L., Palma, J., & Gutiérrez, J. (2024). *Análisis de productividad en la industria manufacturera en México*.

CEPAL. (2021). *Perspectivas del comercio internacional de América Latina y el Caribe*. https://www.cepal.org

Cervantes, D. (2026). *De la teoría al suelo de planta: los 5 principios Lean explicados*. LinkedIn.

Doing Business. (2020). *Doing business 2020: Comparing business regulation*. World Bank.

Ellen MacArthur Foundation. (2021). *Completing the picture: How the circular economy tackles climate change*.

Erazo, B., Vistin, J., & Gómez, R. (2025). *Enfoques Lean para la eficiencia operativa*. Polo del Conocimiento.

Erazo, B., Vistin, J., & Gómez, R. (2025). *Lean Manufacturing en procesos productivos industriales*.

Escuredo, R. (2023). *Cómo implementar el lean thinking en tu negocio*. IEBS Business School.

Ferrer, R., Galarcep, I., & Solano, J. (2024). *Lean Manufacturing en la producción de alimentos*. Scientia Agropecuaria.

Flores, M. N., & Zavala, W. E. (2024). *Metodología 5S en el sector manufacturero*.

FMI. (2021). *World economic outlook*. International Monetary Fund.

Fulfillment Hub. (2025). *Los principios clave de la cadena de suministro Lean*.

García, M. (2023). *Lean manufacturing: qué es y sus principales herramientas*. Tecnológico de Monterrey.

García, M. E., & Anido, J. D. (2022). *Sistema de indicadores de productividad en PyMEs*.

Gómez, M. M. (2023). *Aplicación de las 5S de calidad en industrias textiles*. Ciencia Latina.

Grant, R. M. (2019). *Contemporary strategy analysis* (10th ed.). Wiley.

Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2017). *Principios de administración de operaciones* (10ª ed.). Pearson.

Henríquez, A. (2026). *Eficiencia operativa: cómo medirla y mejorarla*. Inspenet.

Henríquez, Y., Meléndez, A., & Córdova, E. (2025). *Optimización de eficiencia operativa mediante Lean Manufacturing*.

IEBS Business School. (2023). *Cómo implementar el lean thinking en tu negocio*.

Imai, M. (1986). *Kaizen: The key to Japan's competitive success*. McGraw-Hill.

IMF. (2022). *Productividad en América Latina y el Caribe*.

INADEM. (2020). *Informe de apoyo a emprendedores en México*. Gobierno de México.

INEGI. (2023). *Censos económicos 2023*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Ingeniería de Calidad. (2025). *Metodología 5S: beneficios y aplicación*.

International Energy Agency. (2022). *Energy efficiency 2022*. IEA.

KAIZEN Institute. (2024). *Comprender el Lean Manufacturing: Guía KAIZEN™*.

Kaizen Institute. (2025). *Guía de mejora continua y aplicación del Kaizen*.

Kaizen Institute. (2025). *Guía definitiva para 5S y formación*.

Kelly Services. (2023). *Lean Manufacturing: mejora continua y eficiencia*.

Kotler, P., Keller, K. L., & Chernev, A. (2020). *Marketing management* (16th ed.). Pearson.

Kotter, J. P. (1996). *Leading change*. Harvard Business School Press.

Lean Enterprise Institute. (2025). *Principios del pensamiento Lean*.

LeanKaizen. (2026). *Flujo continuo – Principios Lean*.

LeanSis. (2023). *¿Qué es el lean manufacturing?*

Liker, J. K. (2004). *The Toyota way*. McGraw-Hill.

Luna, I., & Armada, J. (2022). *Impacto de indicadores de productividad en la gestión empresarial*.

Maldonado, G., Juárez, R., & Molina, V. (2024). *Prácticas Lean y rendimiento empresarial*. Scielo.

Mecalux. (2025). *Las 5S: qué son y cómo aplicar esta metodología*.

Mecalux. (2025). *Metodología lean: principios y ejemplos*.

MetalMecánica. (2026). *Manufactura esbelta: principios, herramientas y ventajas*.

Moran, B. M., & Chávez, Y. T. (2022). *Metodología 5S como herramienta para mejorar la productividad en las empresas*. AlfaPublicaciones.

OCDE. (2021). *Estudios económicos de México*. OECD Publishing.

OECD. (2017). *Enhancing the contributions of SMEs in a global and digitalised economy*. OECD Publishing.

OECD. (2022). *The culture fix: Creative people, places and industries*. OECD Publishing.

Ohno, T. (1988). *Toyota production system: Beyond large-scale production*. Productivity Press.

ONU Medio Ambiente. (2022). *Informe sobre economía circular*. https://www.unep.org

Ovando, R. (2023). *Eficiencia operativa en las PYMES*. Grandes Pymes.

Ovando, R. (2023). *Qué es la eficiencia operativa y cómo mejorarla*. Grandes Pymes.

Paniagua, R. (2024). *Filosofía Lean: Conceptos y principios*. ESIC Editorial.

Peña, L. (2024). *Eficiencia global en líneas de manufactura*. Revista ECO.

Peña, L. (2024). *Eficiencia global en líneas de manufactura*. Revista ECO.

PFCona. (2025). *Lean Thinking: sus pilares y principios*.

Porter, M. (2008). *The five competitive forces that shape strategy*. Harvard Business Review.

Porter, M. E., & van der Linde, C. (1995). Green and competitive. *Harvard Business Review*, 73(5), 120–134.

Previnnova. (2024). *Metodología 5S: qué es y cómo se aplica*.

PwC. (2023). *Tendencias industriales en América Latina*. PricewaterhouseCoopers.

Ramírez, C., Azabache, M., & Alanya, G. (2025). *Lean Manufacturing y productividad en empresas privadas*.

Ramírez, G., Magaña, D., & Ojeda, R. (2022). *Productividad organizacional: revisión sistemática*.

Ramírez, G., Magaña, D., & Ojeda, R. (2022). *Productividad organizacional: revisión sistemática*.

Reyes, C. E. (2025). *Relación entre las 5S y el Lean Manufacturing*. Revista Arandu.

Reyes, C. E. (2025). *Relación entre Lean Manufacturing y mejora continua*.

SafetyCulture. (2026). *5S Lean: principios en el lugar de trabajo*.

SafetyCulture. (2026). *Lean y mejora de procesos organizacionales*.

SafetyCulture. (2026). *Principios Lean y cultura organizacional*.

Secretaría de Economía. (2022). *Reporte de PYMES en México*. Gobierno de México.

Shingo, S. (1989). *A study of the Toyota production system*. Productivity Press.

Silva, F. (2025). *Modelo 5S japonés y cultura organizacional*.

Simple Global. (2026). *Lean Manufacturing en logística*.

Simple Global. (2026). *Lean Manufacturing en logística*.

Slack, N., Brandon-Jones, A., & Johnston, R. (2016). *Operations management* (8th ed.). Pearson.

Spear, S., & Bowen, H. K. (1999). Decoding the DNA of the Toyota Production System. *Harvard Business Review*, 77(5), 96–106.

TBMCG. (2025). *Los 7 principios de Lean Manufacturing y su evolución*.

TBMCG. (2025). *Los principios Lean en la industria moderna*.

Tello, A., Tenelema, A., & Travez, J. (2025). *Optimización de la gestión productiva empresarial*.

Telnycs. (2024). *Lean Manufacturing 4.0: La evolución digital de la eficiencia*.

Torres, A. H., & Pérez, E. D. (2024). *Aplicación de herramientas 5S en el sector industrial*.

Torres, A. H., & Pérez, E. D. (2024). *Aplicación de la herramienta 5S en empresas del sector industrial*.

Toyota. (2025). *Sistema de Producción Toyota*.

UANL. (2022). *Lean Manufacturing: desarrollo temático del diplomado*.

UNAM. (2023). *Capítulo 2. Manufactura esbelta*.

UNCTAD. (2022). *Digital economy report 2022*. United Nations.

UNESCO. (2021). *Creative economy outlook*. UNESCO Publishing.

UNESCO-UNEVOC. (2022). *Skills for a greener future*. UNESCO.

Valencia, J. L., Gutiérrez, G. A., & Flores, V. M. (2025). *Lean Manufacturing en el mejoramiento continuo de la productividad*. Revista InveCom.

Valencia, J., Gutiérrez, G., & Flores, V. (2025). *Lean Manufacturing en la mejora continua de la productividad*.

Valencia, J., Gutiérrez, G., & Flores, V. (2025). *Lean Manufacturing en la mejora continua de la productividad*.

Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). *The machine that changed the world*. Free Press.

World Economic Forum. (2023). *The future of jobs report 2023*.

World Tourism Organization. (2023). *Tourism and cultural synergies*. UNWTO.

World Trade Organization. (2022). *World trade report 2022*. WTO.