



POSGRADOS

Maestría en **PRODUCCIÓN Y OPERACIONES INDUSTRIALES**

RPC-SO-30-NO.506-2019

Opción de Titulación:

Artículos profesionales de alto nivel

Tema:

Mejora del nivel de productividad en la empresa Imporfactory Cia. Ltda mediante la aplicación de 9s y la eliminación de los 7 desperdicios

Autor(es)

Santiago Daniel Uvillus Chilig

Director:

William Giovanny Quitiaquez Sarzosa

QUITO – Ecuador
2023

Autor:



Santiago Daniel Uvillus Chilig
Ingeniero Químico Industrial
Candidato a Magíster en Producción y Operaciones Industriales por
la Universidad Politécnica Salesiana – Sede Quito.
suvillus@est.ups.edu.ec

Dirigido por:



William Giovanni Quitiaquez Sarzosa
Magíster en Gestión de Energías
Magíster en Ingeniería
Doctor en Ingeniería
Docente – Coordinador Grupo de Investigación GIIPSI
wquitiaquez@ups.edu.ec

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos investigativos por cualquier medio, con la debida notificación a los autores.

DERECHOS RESERVADOS

2023 © Universidad Politécnica Salesiana.

QUITO– ECUADOR – SUDAMÉRICA

Santiago Daniel Uvillus Chilig

***MEJORA DEL NIVEL DE PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA
IMPORFACTORY CIA. LTDA MEDIANTE LA APLICACIÓN DE 9S Y LA
ELIMINACIÓN DE LOS 7 DESPERDICIOS.***

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi familia, quienes siempre me han brindado su apoyo incondicional y han sido mi fuente de inspiración para seguir adelante en este camino académico. A mis padres, por su amor, paciencia y sacrificio para brindarme una educación de calidad y por inculcarme valores de perseverancia y dedicación. A mi esposa, por su comprensión y motivación constante, a mi hija Milagros, por ser mi inspiración.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi tutor de tesis, quien me brindó su orientación y conocimientos expertos en el área de estudio, y me guió en el proceso de investigación y escritura de este trabajo. Agradezco también a los profesores y expertos que me brindaron su valioso tiempo y conocimientos para realizar cada diagnóstico, y a la empresa Imporfactory Cia Ltda que me permitieron realizar observaciones y recolectar datos de sus procesos productivos.

Finalmente, agradezco a Dios por darme la oportunidad de realizar este trabajo y por brindarme la salud y la fortaleza necesaria para culminar con éxito este proyecto académico

Tabla de Contenido

Resumen	7
Abstract.....	8
1. Introducción.....	9
2. Materiales y métodos	13
3. Resultados.....	38
4. Conclusiones.....	67
5. Bibliografía.....	68
6. Anexos	72

Mejora del nivel de productividad en la empresa Imporfactory Cia. Ltda mediante la aplicación de 9s y la eliminación de los 7 desperdicios

Autor(es):

Santiago Daniel Uvillus Chilig

Resumen

El artículo se centra en la mejora de la productividad de Imporfactory Cia Ltda, una empresa dedicada a la producción de productos de limpieza. Para lograr esto, se aplica la metodología de los 9S y se eliminan los 7 desperdicios, basándose en los principios de la manufactura esbelta. La investigación se enfoca en identificar problemas en la línea de producción y llevar a cabo acciones de mejora que involucren Lean Manufacturing 9S y 7 desperdicios. La metodología propuesta consta de tres fases: preparación, ejecución e integración. Se respalda en una revisión de la literatura que demuestra la eficacia de estas prácticas en la reducción de desechos, optimización de procesos y promoción de la innovación. Se utiliza un enfoque de investigación-acción para analizar la situación actual y establecer las acciones de mejora necesarias. Al implementar esta metodología, se obtuvieron resultados notables en Imporfactory Cia Ltda. Se observó un incremento del 35% en la productividad, junto con mejoras significativas en la eficiencia operativa, impulsadas por un aumento del 28% en la velocidad de producción. Esta aceleración generó mayor confianza en los trabajadores y una disminución en los accidentes, gracias a una gestión más segura y confiable del espacio de trabajo. En conclusión, la aplicación de la metodología 9S y la eliminación de los 7 desperdicios demostraron ser efectivas para mejorar la productividad en Imporfactory Cia Ltda, lo que sugiere que estas prácticas podrían ser beneficiosas para otras empresas en la industria de productos de limpieza.

Palabras clave: 9S, 7 desperdicio, Lean Manufacturing, Metodología, Tiempos, Inventario., Proceso, Producción.

Abstract

The article focuses on improving the productivity of Imporfactory Cia Ltda, a company dedicated to the production of cleaning products. To achieve this, the 9S methodology is applied and the 7 wastes are eliminated, based on the principles of lean manufacturing. The research focuses on identifying problems in the production line and implementing improvement actions involving Lean Manufacturing 9S and the 7 wastes. The proposed methodology consists of three phases: preparation, execution, and integration. It is supported by a literature review that demonstrates the effectiveness of these practices in waste reduction, process optimization, and innovation promotion. An action research approach is used to analyze the current situation and establish necessary improvement actions. By implementing this methodology, notable results were obtained at Imporfactory Cia Ltda. There was a 35% increase in productivity, along with significant improvements in operational efficiency, driven by a 28% increase in production speed. This acceleration led to increased worker confidence and a reduction in accidents, thanks to safer and more reliable workspace management. In conclusion, the application of the 9S methodology and the elimination of the 7 wastes proved to be effective in improving productivity at Imporfactory Cia Ltda, suggesting that these practices could be beneficial for other companies in the cleaning products industry.

Keywords: S9, 7 wastes, Lean Manufacturing, methodology, Lead time, Inventory, Process, Production.

1. Introducción

Las actuales y crecientes exigencias en el mercado de los consumidores, los continuos cambios en materia tecnológica, el crecimiento acelerado de la competencia en todos los aspectos, exigen a las empresas diversificar la variedad de sus productos [1], aumentar sus estándares de calidad, disminuir los costos de fabricación y reducir el tiempo de respuesta a sus clientes, requiriendo la aplicación de técnicas y procedimientos actuales que les permitan ofrecer mejores servicios garantizando y mejorando sus niveles de rentabilidad [2] [3].

Ante la situación previamente mencionada, donde la garantía de calidad del producto concluido, específicamente en el ámbito de los productos de limpieza, resulta crucial para asegurar la satisfacción del cliente y reducir la frecuencia de las quejas relacionadas con desviaciones en la calidad del producto final [4], y que además los métodos aplicados por parte de la empresa para garantizar la calidad del producto se utilicen también para la disminución de los reprocesos, se propone aplicar la metodología 9S y 7 desperdicios, con la finalidad evaluar su efecto, por medio del establecimiento de una sistematización de trabajo basada en el mejoramiento continuo y gradual de los procesos, para asegurar la calidad del producto en todos los momentos de su elaboración [5] [6], se busca fomentar en el equipo de la organización una mentalidad que promueva la asunción de responsabilidades, la autodisciplina, el compromiso y la cooperación, con el objetivo principal de asegurar la calidad y, en última instancia, la satisfacción del cliente.

Si bien algunas herramientas de Lean Manufacturing pueden ser difíciles de adaptar al sector continuo, esto no significa que el enfoque sea completamente inaplicable. Con base en la investigación realizada por Chang [7] en el cual propone una mejora de las operaciones mediante la introducción de tecnologías de vanguardia en las panaderías tendrá un impacto significativo en el pequeño negocio. El objetivo aquí es optimizar los procesos más valiosos del negocio a través de la automatización. El propósito esencial de la investigación consistía en promover la inversión en maquinaria industrial para panaderías, con la expectativa de incrementar los niveles de productividad y control de calidad, manteniendo al mismo tiempo un nivel de rentabilidad adecuado para cumplir con las expectativas de los clientes.

Tomando la colonia más poblada de la zona, col. Kennedy, como punto de referencia, se puede estimar que hay aproximadamente 30.000 personas viviendo en las colonias aledañas a Casa Chan. Si se asume que cada una de estas familias tiene cuatro miembros, con un promedio de cuatro personas en cada familia, esto equivale a unas 7.500 familias, cada una de las cuales tiene un consumo supuesto de dos dólares diarios. La investigación incluyó un análisis metodológico, la elaboración de un diagnóstico integral del problema planteado, no el objetivo de analizar los datos recolectados, se llevó a cabo la aplicación de un cuestionario dirigido al personal de la empresa, así como entrevistas con los propietarios de las tiendas. Luego, esta información se utilizó para formular una propuesta para mejorar los procedimientos de producción de las panaderías.

Alonzo y Castillo [8] exteriorizan que el Lean Manufacturing, es de dónde proviene y cómo usar sus diversas herramientas. La investigación recopila los recursos necesarios

para aumentar la productividad al reducir el desperdicio o eliminar cualquier cosa superflua para la tarea en cuestión. Indicar que las empresas modernas hacen un esfuerzo por competir en el mercado, reconociendo que la industria ha evolucionado y que las empresas que mantengan su statu quo seguirán enfrentando los mismos desafíos. Por esta razón, la investigación propone implementar herramientas Lean en DIPRODI S. de R.L. de C.V. eliminar o reducir significativamente las fallas existentes en la eficiencia y los procesos internos, con foco en los elementos fundamentales necesarios para la implementación de esta filosofía.

Monserrate y Londo [9] en dicho estudio, se señaló como objetivo principal incrementar la eficiencia en la producción de pellets. Para llevar a cabo esta investigación de titulación, se eligió la empresa de balanceados "AVICOPROEC" ubicada en el cantón Guano. Se utilizaron herramientas de manufactura esbelta como Value Stream Map (VSM) para realizar un análisis en profundidad del estado actual de las cosas y determinar qué factores estaban afectando la productividad. Luego se utilizó una lista de verificación de cumplimiento de 9S para determinar qué tan bien la empresa se estaba adhiriendo a los principios Lean. Al término del proceso, se desarrolló un plan estratégico que empleó herramientas como el VSM, Kaizen y el 9S, con el fin de conseguir mejoras sustanciales en el contexto analizado.

Camacho et al., [10] los autores presentan en su estudio de investigación titulado "Una propuesta para mejorar la transformación de un proceso de fabricación manual a uno automatizado a través de la implementación de técnicas de Lean manufacturing con orientación hacia la industria 4.0". Las tendencias tecnológicas recientes, encabezadas principalmente por Alemania desde 2011, han tenido un profundo efecto en el sector manufacturero, que ha pasado de las fábricas convencionales a las que son "inteligentes" en la forma en que transforman las materias primas en productos acabados. Estas fábricas tienen como objetivo cero defectos en sus productos finales al mismo tiempo que reducen costos y mejoran la calidad.

El artículo de Guzmán y Rincón [11] titulado "Estrategia de implementación de conceptos lean en el almacén aeronáutico del CACOM 4" presenta los resultados de una investigación cuyo propósito es evaluar la factibilidad de un modelo eficiente, adaptable y ágil basado en la logística ajustada dentro del almacén aeronáutico de Ala Aérea de Combate 4 de la Fuerza Aérea Colombiana. El estudio abarcó el desarrollo de una propuesta que incluyó la caracterización, el benchmarking y el diseño del layout del almacén, con el objetivo de identificar oportunidades para optimizar las operaciones y reducir el desperdicio. Los investigadores llegaron a la conclusión de que la implementación de un modelo de logística eficiente en el almacén podría generar mejoras significativas en la eficiencia, como la reducción de los plazos de entrega, un aumento en la rotación de inventario y una mejor utilización del espacio.

Así mismo, en estudios recientes, se han abordado aspectos relacionados con la mejora de la productividad en las organizaciones mediante la implementación de los principios de los 9 y el enfoque en la eliminación de los 7 tipos de desperdicios. [12] En investigaciones recientes, se ha demostrado que la aplicación de herramientas propias del enfoque Lean Manufacturing, tales como las 5S y Kaizen, puede generar mejoras significativas en la productividad dentro del ámbito de la industria manufacturera. Los

estudios realizados han comprobado que la implementación de estrategias de producción configuradas bajo la filosofía Lean Manufacturing puede contribuir de manera sustancial al incremento de la productividad en el sector mencionado. Esta metodología se enfoca en la reducción de desperdicios y la eliminación de excesos en los procesos productivos, a fin de mejorar la eficiencia y la calidad de los productos resultantes.

Otro estudio [13] encontró que la implementación de la metodología 9s puede conducir a mejoras en la organización del lugar de trabajo, lo que puede resultar en una mayor productividad. Además, el estudio indicó que la implementación de la metodología 9s puede ayudar a reducir los costos de producción al eliminar el desperdicio y reducir el tiempo de ciclo. Según los autores del estudio en cuestión, la capacitación y el compromiso de los trabajadores son elementos fundamentales para llevar a cabo con éxito la implementación de la metodología 9s.

El estudio realizado por los ADT Samuel y SK Singh [14] tuvo como objetivo investigar la eliminación de los siete desechos en una industria manufacturera y los beneficios que esto puede aportar. En el estudio llevado a cabo por los investigadores, se efectuó una revisión en relación a la erradicación de los siete tipos de desperdicios en el ámbito de la industria manufacturera, así como se analizaron los hallazgos recopilados en investigaciones previas. Estos siete desperdicios, que comúnmente son conocidos como "muda", incluyen la sobreproducción, el tiempo de espera, el transporte, el procesamiento necesario, el inventario, el movimiento necesario y los defectos.

El estudio de arte realizado por MK Tiwari y VS Sharma [15] se centró en el impacto que tiene la metodología Lean Six Sigma en la productividad, la calidad y la satisfacción del cliente en el sector manufacturero. Los investigadores llevaron a cabo una revisión de la literatura existente y analizaron detenidamente los resultados de estudios previos. Los hallazgos revelaron que la implementación de Lean Six Sigma puede tener un efecto positivo en la productividad, la calidad y la satisfacción del cliente en la industria manufacturera. Esta metodología se enfoca en la identificación y eliminación de desperdicios, así como en la reducción de elementos innecesarios en los procesos de producción, con el fin de mejorar tanto la eficiencia como la calidad del producto resultante.

El propósito central de esta investigación radica en maximizar la eficiencia productiva de Imporfactory Cia. Ltda. Esto se abordará a través de la implementación de la metodología 9S y de la erradicación de los 7 desperdicios, ambos principios fundamentales en la manufactura esbelta. Se proyecta que la puesta en práctica de tales medidas potenciará la eficiencia de los procesos generales y reforzará la productividad de la empresa. La estructura del estudio se ha organizado de la siguiente manera:

1. **Introducción:** Esta sección delinearé la problemática que motiva la investigación, introduciré los principios de la metodología 9S y de los 7 desperdicios, y precisaré el propósito de este estudio.
2. **Materiales y métodos:** En esta sección, se especificarán los instrumentos y los procedimientos adoptados para llevar a cabo la investigación, proporcionando una justificación para la selección de dicha metodología y explicando de forma clara todas las etapas de la investigación.

3. **Resultados:** Este segmento proporcionará una exposición detallada de los hallazgos que se desprendan de la implementación de las acciones de mejora y de la aplicación de las metodologías descritas en la sección "Materiales y métodos".
4. **Conclusiones:** Aquí se interpretarán y se debatirán los resultados de la investigación, también se evaluará el impacto de las intervenciones en relación a la productividad de Imporfactory Cia. Ltda.
5. **Recomendaciones:** Esta última sección incluirá sugerencias para futuras investigaciones. También se propondrán medidas que Imporfactory Cia. Ltda, así como otras organizaciones del sector, podrían adoptar para optimizar aún más su productividad.

6.

2. Materiales y métodos

El objetivo de esta investigación es examinar el proceso de implementación y los resultados derivados de la aplicación de la metodología S9. Esta metodología, también conocida como una técnica para la gestión del trabajo, busca mejorar la productividad y promover un ambiente laboral más favorable, al tiempo que busca abordar los siete desperdicios comunes en la manufactura esbelta. El estudio se ha realizado con el fin de analizar y evaluar detenidamente dicho proceso de implementación y los resultados obtenidos al aplicar las metodologías S9 en una fábrica específica, con el fin de determinar su viabilidad para lograr una mayor productividad al mismo tiempo que se mejoran las condiciones de trabajo, se reducen los desperdicios y se mejoran las condiciones de trabajo.

Con una metodología basada en resultados, se toman medidas para asegurar que la implementación propuesta se pueda llevar a cabo satisfactoriamente; en este caso, estas medidas incluyen auditorías de inventario, evaluaciones de área, planes de mantenimiento preventivo y tarjetas de inspección de equipos [16]. El objetivo de incorporar las metodologías 9S y 7 Desperdicios en la fábrica de productos de limpieza Imporfactory Cia. Ltda. es lograr un nivel superior de eficiencia y sostenibilidad en las operaciones. La empresa se esfuerce por perfeccionar continuamente la cadena de producción y disminuir el impacto ambiental, generando beneficios tanto para la empresa como para la sociedad y el medio ambiente en general.

Desarrollo y metodología

Al adoptar la metodología 9S, inspirada en prácticas de gestión japonesa, se conseguirá establecer un ambiente laboral organizado, limpio y seguro. Este enfoque se fundamenta en nueve pilares esenciales: clasificación, organización, limpieza, estandarización, disciplina, seguridad, ahorro, mantenimiento y mejora continua. Mediante la aplicación de estas prácticas, se aspira a aumentar la productividad, disminuir tiempos de inactividad y errores, y perfeccionar la calidad de los productos.

Paralelamente, la metodología de los siete desperdicios constituye una herramienta efectiva para detectar y eliminar las áreas de bajo rendimiento en el proceso de producción. Estos siete tipos de desperdicio engloban la sobreproducción, los tiempos de espera, el transporte, el exceso de procesamiento, el inventario, el movimiento innecesario y los defectos. Al enfrentar estos desafíos, se enfoca en minimizar el desperdicio y garantizar un empleo efectivo de los recursos.

En conjunto, estas metodologías posibilitan a optimizar la producción y disminuir costos, mientras se reduce la generación de residuos y el impacto ambiental. Al poner en práctica las metodologías 9S y 7 Desperdicios, la fábrica de productos de limpieza se compromete a liderar la industria, fomentando prácticas responsables y sostenibles que garanticen un futuro más limpio y ecológico para todo.

Diseño e Implementando la Metodología S9 y 7 Desperdicio

Para realizar un análisis preliminar efectivo de la ubicación actual de las instalaciones y mantener un control adecuado sobre el manejo y ubicación de todos los elementos de la empresa, es necesario implementar un esquema de organización simplificado y estandarizado. Esta estructura consta de una evaluación basada en tres niveles de clasificación que permiten determinar el grado de organización: "muy bueno", "bueno" y "malo". Esto facilita la comprensión de las conexiones y relaciones entre los elementos en el espacio, así como la identificación de áreas que requieren una organización eficiente.

Implementación

Dada la importancia de estos objetivos y los beneficios que conllevan, se optó por implementar la metodología 9S en la sede de la empresa con el fin de abordar los problemas. Las siguientes acciones se llevaron a cabo como parte de la implementación de este proyecto para identificar los problemas más urgentes que afectan actualmente a la organización, implementar una estrategia para resolverlos y monitorear el avance hacia la meta de mejora continua.

El enfoque de este proyecto es implementar la metodología 9S y eliminar los 7 desperdicios dentro de una empresa fabricante de productos de limpieza para reducir o eliminar los desperdicios y lograr ahorros económicos mediante la generación de ideas de mejora que propicien nuevos proyectos. No obstante, la empresa busca actualizar su enfoque al incluir herramientas adicionales como trabajo en equipo, gestión visual, diagramación, entre otras.

El propósito de esta implementación es maximizar la calidad para avanzar rápidamente hacia los objetivos establecidos y garantizar su exitosa consecución. Al adoptar esta metodología, las empresas esperan obtener beneficios como mayor productividad, clientes satisfechos que adquieren más productos o servicios, reducción de gastos operativos y eliminación de procesos innecesarios.

Para enfrentar los desafíos que han surgido en los últimos años, Imporfactory Cia. Ltda decidió utilizar la metodología 9S y eliminar los 7 desperdicios, basándose en el contexto mencionado y los beneficios que se obtendrían al hacerlo. Las actividades de implementación del proyecto se enfocaron en identificar los desafíos más urgentes que enfrenta la organización, desarrollar una estrategia para abordar estos problemas y proporcionar retroalimentación para la mejora continua. Las siguientes etapas o pasos deben tenerse en cuenta al implementar las técnicas de los 9" s" en un entorno laboral:

La implementación de la metodología 9S en un entorno laboral, específicamente en una fábrica de productos de limpieza, requiere un procedimiento planificado y organizado para asegurar su éxito. Resulta crucial comprender que este enfoque sistemático es un esfuerzo conjunto que depende del compromiso tanto del personal de gestión como de los operarios. A continuación, se describen estos pasos en detalle:

1. **Crear un equipo de trabajo:** La formación de un equipo de trabajo multidisciplinario y competente constituye un paso esencial para liderar la implementación de la metodología 9S. Este equipo, compuesto por individuos con habilidades y conocimientos profundos en diversas áreas de la empresa, tendrá la tarea de supervisar y coordinar todas las actividades relacionadas con esta

- iniciativa. Su composición variada garantizará un balance de perspectivas y habilidades, enriqueciendo así los resultados del proyecto.
2. **Realizar una evaluación inicial:** Antes de implementar cualquier modificación, se requiere una evaluación de la situación actual de la compañía. Esta evaluación debe identificar las áreas y los procesos que demandan mejoras, siendo imperante que todos los miembros de la empresa sean partícipes en ofrecer su visión y experiencia. Su insumo será crucial para garantizar una imagen holística que servirá de punto de partida para los cambios.
 3. **Definir los objetivos:** Los objetivos a alcanzar con la implementación de la metodología 9S deben ser delineados con precisión. Estos han de ser claros, cuantificables y realistas para guiar eficazmente el proyecto. Al mismo tiempo, estos objetivos deben estar alineados con los planes estratégicos de la empresa para garantizar su relevancia y aplicabilidad.
 4. **Capacitación del personal:** Una capacitación comprensiva en la metodología 9S y en la identificación de los 7 tipos de desperdicios es vital para todos los trabajadores, independientemente de su nivel jerárquicamente. Los encargados de impartir esta formación deben ser expertos en la materia y mantener un programa de actualización continua, dado que el cimiento del éxito de la implementación de la metodología 9S reside, en gran medida, en el conocimiento y compromiso del personal con la misma.
 5. **Implementar el primer S:** La fase inicial de la implementación residirá en la aplicación del primer S, Seiri, que consiste en el ordenamiento y separación de los elementos necesarios de los innecesarios, facilitando la eliminación de los últimos para reducir el espacio de almacenamiento y mejorar la eficiencia.
 6. **Implementar los demás S:** Tras la exitosa implementación de Seiri, se procede a aplicar los S restantes, que son Seiton (orden), Seiso (limpieza), Seiketsu (normalización) y Shitsuke (disciplina). La secuencia y la correcta aplicación de estas técnicas son fundamentales para lograr la transformación deseada en la organización.
 7. **Identificación y eliminación de los 7 desperdicios:** Una vez que el equipo y el personal de la empresa hayan recibido la formación necesaria, es de vital importancia detectar y eliminar los siete tipos de desperdicio que engloban la sobreproducción, el tiempo de espera, el transporte, el procesamiento innecesario, el inventario, el movimiento y los defectos. Este proceso permite una operación más eficiente y productiva.
 8. **Monitoreo y mejora continua:** Por último, y de igual importancia, se debe monitorear constante el proceso de implementación de la metodología 9S y la eliminación de los 7 desperdicios para evaluar su efectividad y eficiencia. Es crucial desarrollar un esquema de mejora continua que permita corregir desvíos y optimizar los resultados.

Para iniciar el proyecto, se desarrolló un plan de trabajo que permitió implementar cada una de las fases previamente mencionadas y abordar los problemas existentes. Se estimó que esta implementación tendría lugar en un período de seis a ocho meses, con el objetivo final de evaluar de manera continua el avance de la compañía en la aplicación de la metodología 9S. Como se puede ver en el diagrama, el proceso de producción comienza con la identificación de los 7 desperdicios en los procesos de. Una vez identificados, se procede a implementar la metodología 9S para eliminarlos. La metodología 9S consiste

en 9 pasos que se deben seguir en orden para lograr un ambiente de trabajo organizado y eficiente:

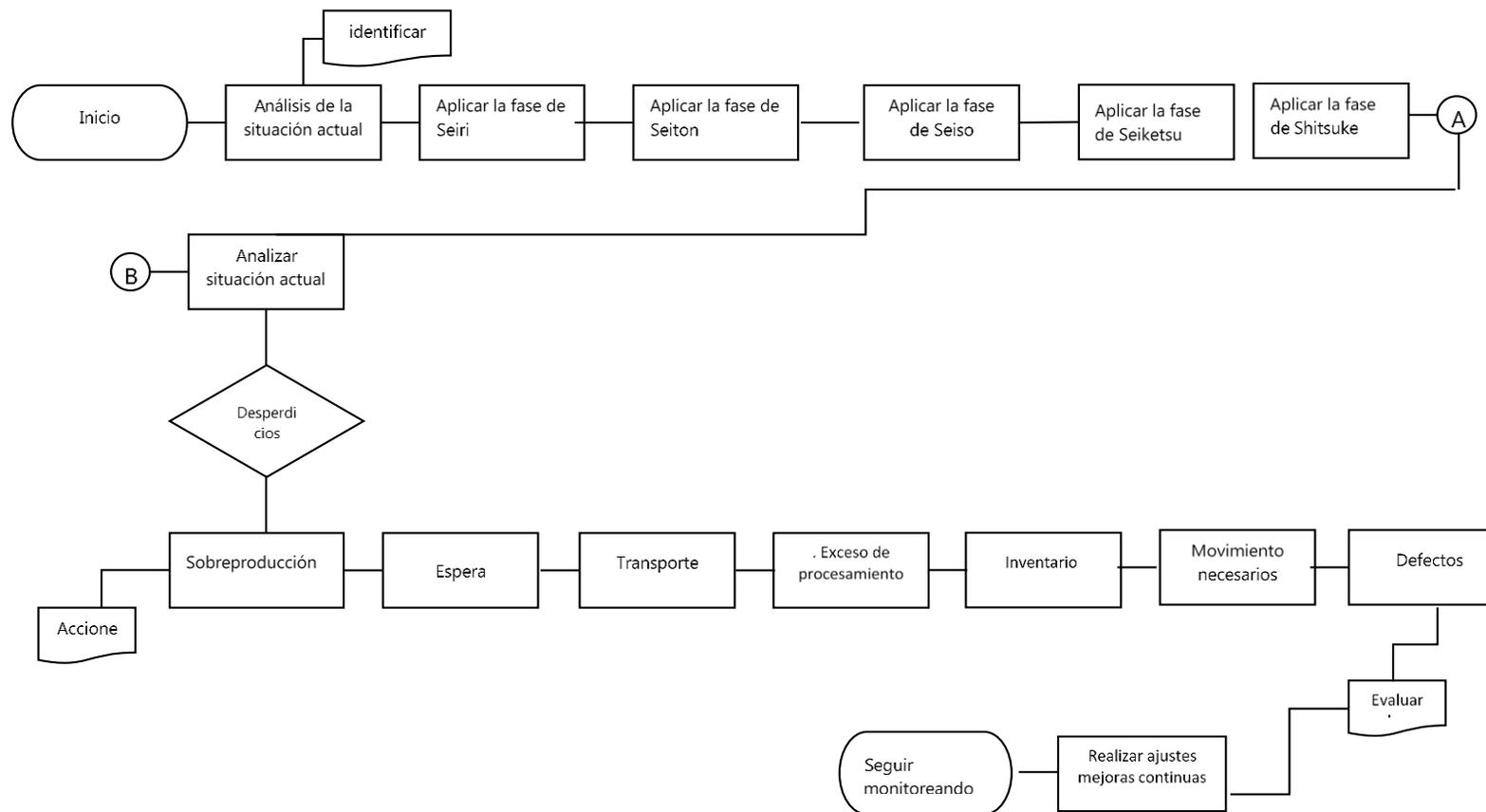


Figura 1. Diagrama de flujo del diseño e implementación de la metodología 9S y 7 desperdicios

La Figura 1 muestra un diagrama de flujo que brinda una explicación clara y concisa del diseño e implementación de la metodología 9S y los 7 desperdicios. Este diagrama proporciona una representación visual detallada de los pasos necesarios para llevar a cabo esta metodología, lo que facilita la comprensión de su aplicación en Imporfactory CIA. Ltda.

Una vez implementada la metodología 9S, una vez obtenidos los resultados, se procede a realizar la evaluación y, en caso necesario, a realizar ajustes pertinentes. La implementación exitosa de la metodología 9S conlleva una notable reducción de los siete tipos de desperdicio presentes en los procesos de producción, lo cual se traduce en una mejora considerable tanto en la eficiencia como en la calidad del producto. Así mismo, se presenta el diagrama describe el proceso de producción de la fábrica de productos de limpieza. La figura 1 muestra el procedimiento desarrollado para el proceso productivo.

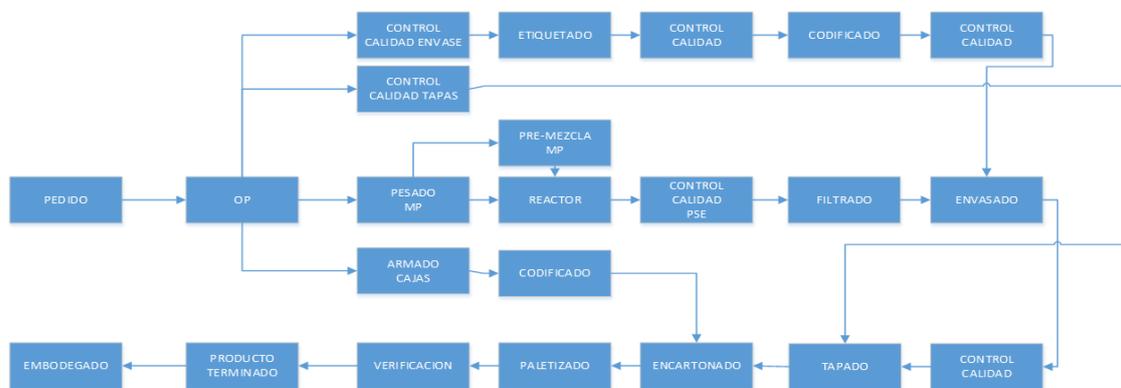


Figura 2. Esquema de fábrica de productos de limpieza

La Figura 2 muestra un esquema de la fábrica de productos de limpieza, presentando una representación básica y resumida del proceso de fabricación. Este diagrama de flujo tiene como objetivo facilitar la comprensión de las complejas etapas involucradas en la producción de estos productos. A continuación, se detalla cada una de las etapas mencionadas:

Desarrollo y formulación del producto

El desarrollo y formulación del producto constituyen las primeras y cruciales etapas que preceden a la línea de producción en la fabricación de productos de limpieza. Durante estas fases, un conjunto de profesionales altamente cualificados, entre los que destacan químicos e ingenieros, colaboran armónicamente para pergeñar soluciones de limpieza eficientes y efectivas.

Las fórmulas que diseñan no se conciben al azar, en lugar de eso, se basan en un proceso de investigación y análisis que incluye extensas pruebas de laboratorio. Estos experimentos posibilitan la observación en primera persona de la interacción entre diversos componentes químicos, permitiéndoles ajustar las proporciones de los ingredientes hasta alcanzar la mezcla óptima. Paralelamente, las definiciones en la

formulación son vitales y deben ser consideradas con detenimiento. Su objetivo principal es garantizar que la versión final del producto cumpla con todas las normas y estándares de calidad pertinentes. Es primordial recalcar que garantizar la calidad no implica únicamente conseguir un producto que sea eficaz durante su uso, sino que también sea seguro tanto para los usuarios como para el medio ambiente. Para tal satisfacción se necesitan regulaciones y estándares tanto nacionales como internacionales. Aquí juega un papel crucial la adhesión a las normativas actuales en materia de seguridad y medio ambiente, entre otras.

2. Adquisición de materias primas

La fase de obtención de materias primas representa un componente esencial dentro del proceso de producción de productos de limpieza. Como tal, tiene un efecto perenne e indisoluble en los resultados finales de la producción. Este proceso precisa de una selección efectiva de una multiplicidad de materias primas, que incluyen, entre otros, detergentes, surfactantes, fragancias, colorantes y conservantes.

Los detergentes y surfactantes son ingredientes activos que confieren al producto su capacidad limpiadora, mientras que las fragancias y colorantes aportan atractivo sensorial. Por último, los conservantes son de importancia crítica para preservar la estabilidad y viabilidad del producto durante su vida útil. Claramente, cada uno de estos componentes tiene un papel fundamental en la composición final del producto de limpieza.

La adquisición de estas materias primas no es un camino lineal. En lugar de eso, está sometida a un conjunto intrínseco de variables que pueden ostentar un profundo impacto. Entre estas figuran la disponibilidad de los materiales, la fluctuación de los precios y la calidad proveniente de los proveedores. Por ejemplo, la disponibilidad de una materia prima específica puede variar debido a factores de varias índoles, incluyendo las condiciones climáticas, las situaciones geopolíticas, las políticas comerciales, entre otros. Ello puede conllevar a retrasos de producción o la necesidad de buscar alternativas para esas materias primas.

3. Mezcla y producción

El proceso de mezcla y producción involucra la combinación exacta de las materias primas previamente adquiridas en proporciones específicas para dar forma a la solución de limpieza deseada. La importancia de este paso en la cadena de producción es inapreciable, ya que de él depende directamente el desempeño del producto final. La ejecución de este proceso requiere atención constante y método: cada compuesto debe ser añadido al conjunto en el tiempo correcto y en la cantidad correcta a fin de prevenir cualquier reacción química adversa. Para asegurar que la solución resultante sea homogénea y compatible con su propósito, la mezcla debe realizarse de manera uniforme y bajo un control.

Esto es esencial para garantizar no solo la calidad del producto final sino también su consistencia. Para el consumidor, la confiabilidad del producto es de importancia crucial: cada lote de producto de limpieza debe funcionar tan bien como el último. Si un producto

pierde su consistencia y cada nuevo lote varía en calidad, puede perder su credibilidad en los ojos del consumidor. Sin embargo, cabe destacar que la realización de este proceso es susceptible a problemas técnicos o de personal que pueden desequilibrar todo el sistema. El equipo de mezcla, que suele comprender complejas máquinas de fábrica, debe estar en condición óptima para funcionar. Los problemas con este equipo, complementado con un mantenimiento deficiente, pueden generar contratiempos en el proceso y, a su vez, retrasos en la etapa de producción.

4. Envasado y etiquetado

La etapa de envasado y etiquetado en el proceso de fabricación de productos de limpieza es de igual importancia que las etapas anteriores. La correcta realización de estas actividades garantiza no solamente la conservación y viabilidad del producto mientras transita hacia los consumidores, sino también una comunicación precisa y comprensible de la información relevante que debe acompañar al producto durante su vida útil en el mercado. Una vez finalizada la elaboración de la solución de limpieza, se procede a envasarla en contenedores adecuados que aseguran su preservación y resistencia a factores externos, como variaciones de temperatura o la humedad. Estos envases deben ser de materiales que no reaccionen químicamente con el contenido, garantizando así la protección del producto.

Por otro lado, las etiquetas que acompañan a estos envases deben incluir información pertinente, tales como las instrucciones de uso, precauciones que el usuario debe tomar, detalles del fabricante, ingredientes y otras regulaciones legales exigidas. Esta información es fundamental para transmitir a los consumidores las características y modos de empleo del producto, así como alertar sobre posibles riesgos asociados a su manipulación. No obstante, el proceso de envasado y etiquetado puede enfrentar problemas que obstaculizan su correcta ejecución. Uno de estos inconvenientes radica en la insuficiencia de suministros de empaque. La escasez o falta de envases apropiados puede originar retrasos en la producción o incluso requerir la búsqueda de alternativas para el almacenamiento del producto.

Además, la aparición de errores en las etiquetas, ocasionados por un diseño inadecuado, falta de información legalmente requerida o información incorrecta, puede conducir a la retención y corrección de los productos etiquetados, ocasionando demoras en su distribución e implementación en el mercado. En tales circunstancias, también, es importante tener en cuenta que el incumplimiento de las regulaciones legales puede resultar en sanciones y perjudicar la reputación de la marca. Asimismo, los fallos en la maquinaria utilizada para el proceso de envasado y etiquetado pueden dar lugar a retrasos y gastos adicionales en términos de reparaciones o la adquisición de nuevos equipos. Estos contratiempos podrían afectar negativamente tanto a la productividad de la empresa como a la disponibilidad de sus productos en el mercado.

5. Control de calidad

La etapa del control de calidad es el tablero de ajedrez donde cada pieza del fascinante juego que conforma el proceso de producción de productos de limpieza debe justificar su posición. En este ámbito, se desarrollan pruebas que evalúan cada aspecto del producto, desde sus componentes más íntimos hasta su comportamiento en su conjunto, con el propósito de garantizar que se cumplan con las especificaciones planteadas y las normas de seguridad relevantes.

La trascendencia que implica esta fase en la cadena de producción es indiscutible. Sin una estricta implementación del control de calidad, se ponen en riesgo tanto la integridad del producto como su aceptación en el mercado y la confianza depositada por los consumidores. Para garantizar estos aspectos, las pruebas de control se efectúan en cada etapa del proceso de producción, otorgándose un carácter de vital importancia para detectar a tiempo cualquier irregularidad en la cadena productiva.

Entre las pruebas de calidad se incluyen análisis de la composición química de la solución, pruebas de estabilidad y efectividad del producto, revisión de envases y etiquetas, entre otros. Todas estas etapas son fundamentales para verificar que cada lote de producto cumple con los criterios de calidad establecidos por la industria, así como con las regulaciones de seguridad establecidas por organismos competentes a nivel nacional e internacional.

En casos extremos, los contratiempos en el control de calidad pueden tener consecuencias aún más severas. La detección tardía de fallos en el producto durante su producción puede resultar en la necesidad de retirada de productos del mercado. Tal situación puede tener repercusiones negativas tanto desde un plano económico — al afrontar costos de retiro y de reposición de los productos, al perjudicar la imagen de la marca frente a los consumidores y el mercado en general.

6. Almacenamiento y distribución

Una vez atravesadas las complejas etapas de producción y control de calidad, los productos de limpieza encaran el desafío de la delicada fase del almacenamiento y distribución. Los productos terminados se almacenan inicialmente en almacenes antes de ser despachados a los minoristas y, en última instancia, al consumidor final. No obstante, esta logística no resulta sencilla, pues está expuesta a una amplia variedad de factores que pueden condicionarla y dificultar su desempeño eficiente.

El clima es una variable a menudo imprevisible que puede tener un impacto fundamental en la distribución de los productos. Las condiciones meteorológicas pueden obstaculizar el transporte y, en casos extremos, provocar retrasos en la entrega de mercancías, esta situación, inevitablemente, tendrá un impacto directo en la satisfacción del cliente y en la rentabilidad del negocio.

La capacidad de almacenamiento también es un factor clave a considerar, puesto que un almacén saturado o insuficiente puede generar retrasos en el flujo normal de producción y distribución. En este sentido, la optimización y reevaluación periódica del espacio de almacenamiento son fundamentales para garantizar la eficacia en la gestión del

inventario, prestando suma atención al balance idóneo entre la oferta y la demanda de productos.

Asimismo, resulta esencial mencionar las eventuales interrupciones en la cadena de suministro, las cuales pueden deberse a distintas causas, como huelgas laborales, problemas de producción de los proveedores o crisis económicas, entre otras. Estos inconvenientes pueden afectar directamente la distribución de los productos a los minoristas y, por ende, a los consumidores, lo que podría generar una escasez en el mercado y consecuencias negativas en términos de rentabilidad y reputación para la empresa.

Para enfrentar estos desafíos y reducir los riesgos asociados, las empresas del sector deben desarrollar estrategias y planes de acción que contemplen tanto la previsión de posibles situaciones adversas como la implementación de medidas contingentes. De este modo, la planificación actualizada, así como la colaboración con proveedores y distribuidores de confianza, son elementos cruciales para el éxito del proceso de almacenamiento y distribución.

Así mismo, se presenta un esquema para la planta de fabricación de productos de limpieza, donde los productos avanzan entre diferentes etapas del proceso sin entrecruzarse. Esto reduce la posibilidad de contaminación de los productos terminados debido a las materias primas entrantes, que pueden estar sucias, y disminuye la probabilidad de accidentes o interrupciones entre los trabajadores. Es esencial tener suficiente espacio para almacenar de forma separada las materias primas, manteniéndolas alejadas de los ingredientes, los materiales de empaque y los productos terminados. Los techos en voladizo ayudan a mantener bajas temperaturas en el edificio, lo cual es vital cuando el proceso de producción genera calor. Las rejillas de ventilación en el techo permiten la salida de calor y vapor, generando un flujo de aire fresco en el área de procesamiento (ver anexo N° 1).

Análisis de la situación actual en la línea de producción de una fábrica de productos de limpieza: identificación de procesos susceptibles de mejora

En el actual entorno competitivo, las compañías dedicadas a la producción de productos de limpieza se enfrentan a desafíos de gran envergadura en términos de eficiencia, calidad y sostenibilidad. Es de suma importancia detectar aquellos procesos que puedan ser mejorados con el fin de garantizar la rentabilidad y la satisfacción del cliente. En este sentido, se presenta un análisis de la situación actual en la línea de producción de una fábrica de productos de limpieza, resaltando aquellas áreas que presentan oportunidades para optimizar los procesos.

En el núcleo del proceso productivo se halla la crucial gestión de las materias primas y suministros. Resulta esencial llevar a cabo una evaluación tanto de la cadena de suministro como del almacenamiento de dichas materias primas, con el objetivo de asegurar no solo la calidad de los productos, sino también la eficacia y eficiencia del proceso, sino también la disponibilidad oportuna de los insumos necesarios para la producción. Oportunidades para optimizar este aspecto podrían emerger en diversas formas, como en la selección más eficaz de proveedores, en la negociación de precios y, sin duda, en la ejecución de sistemas de control de calidad más adelantados.

Eficiencia en el uso de recursos: Mirando a través de la lente de la sostenibilidad, la optimización del consumo de energía, así como agua y otros recursos, resulta de suma importancia para disminuir los costos y mejorar la postura ecológica de la empresa. Este enfoque podría involucrar la adopción de tecnologías más eficientes, la integración de sensores y sistemas de monitoreo que pueden aportar lecturas precisas del uso de recursos, y la capacitación del personal para inculcar prácticas de conservación de recursos.

Automatización y maquinaria: La automatización y la actualización de maquinaria se erigen como el báculo de la eficiencia de la producción. La implementación de tecnologías de automatización y la adquisición de equipos modernos pueden contribuir significativamente a aumentar la productividad, reducir el tiempo de inactividad y, esencialmente, minimizar los errores humanos. El análisis de los procesos actuales y la identificación precisa de las áreas susceptibles a una mayor automatización o a la utilización de equipos innovadores son tareas centrales en esta etapa.

Control de calidad: Asegurar la plena satisfacción del cliente y cumplir con las normativas y regulaciones pertinentes se erigen como pilares fundamentales en cualquier empresa orientada a la producción. Para avanzar en este sentido, resulta imperativo implementar un sólido y eficiente sistema de control de calidad. Las oportunidades de mejora podrían aflorar en el control más detallado de los productos, en la recepción y utilización productiva de los comentarios de los clientes y en una formación más cuidada del personal en las mejores prácticas de manufactura.

Logística y distribución: Una eficaz administración de la cadena de distribución y de la gestión del inventario puede tener un impacto significativo en la celeridad de la entrega y en la minimización de los costos vinculados con el almacenaje y traslado de mercaderías. Esto es traslucido en la adopción de sistemas innovadores de información y seguimiento, la formación de alianzas estratégicas con socios dedicados a la logística, y la instauración de estrategias de distribución más eficientes, lo que representa un salto cualitativo y transformador; uno podría incluso considerarlo un 'cambio de juego' al modificar las reglas preexistentes de operación y competencia.

Capacitación y desarrollo del personal: Un personal capacitado y en constante desarrollo es la garantía de la competencia y el compromiso de la línea de producción. La evaluación periódica de las necesidades de formación y la provisión de oportunidades para que los empleados adquieran nuevas habilidades y asciendan en su trayectoria profesional son imperativos para mantener los niveles óptimos de rendimiento.

Al realizar un análisis pormenorizado de la situación actual en la línea de producción de la fábrica de productos de limpieza de la empresa Imporfactory Cia. Ltda, se vislumbran caminos iluminados que conducen a amplias oportunidades. Estas oportunidades evocan el deseo de optimizar los procesos, aumentar la eficiencia, mejorar la calidad y establecer una sólida sostenibilidad a largo plazo.

La descomposición de estos asuntos permitirá iluminar las posibles deficiencias y áreas con potencial de mejora en cada uno de los elementos esenciales que conforman el proceso de producción. Considerando la creciente competencia en la industria y los desafíos identificados, tales como la irregular disponibilidad de materias primas, la variabilidad de los costos de energía y las fluctuaciones en la demanda, el valor del

incremento en la eficiencia de los procesos no puede ser subestimado. También es importante abordar la sostenibilidad en términos de consumo eficiente y consciente de los recursos, lo cual es a la vez económicamente ventajoso y ecológicamente responsable.

Además, la calidad ocupa un lugar de singular importancia en esta exploración. Cultivar la reputación de tener productos de calidad superior puede convertirse en una herramienta de marketing invaluable y una fuente de diferenciación competitiva. Por consiguiente, es vital que Imporfactory Cia. Ltda. desarrolle y controles de calidad y emplee los mejores métodos y tecnologías disponibles para garantizar la satisfacción del cliente.

Por ende, la sostenibilidad emerge como el último bastión en un tríptico de áreas críticas para indagar y perfeccionar. Esta no es un mero añadido a la pieza total; en cambio, se erige como un componente fundamental y multifacético que infiltra y se entrelaza con cada elemento del esquema de producción.

Al adoptar prácticas de fabricación sostenible, Imporfactory Cia. Ltda. no solo estaría cumpliendo con sus responsabilidades legales y éticas, sino también sienta las bases para consolidar una organización corporativa respetada y valorada. No hay que subestimar la importancia crítica de cumplir con las leyes, regulaciones y estándares éticos establecidos, pues son fundamentales para el funcionamiento adecuado de la comunidad y el bienestar colectivo. Sin embargo, la conformidad no es suficiente. La integridad y el respeto también deben ser considerados al recepcionar y aplicar prácticas de fabricación sostenible. En este sentido, la adopción de estas prácticas no solo es un requerimiento ético y legal, sino también una muestra de compromiso con la sociedad y el medio ambiente.

No obstante, hay más en la adopción de prácticas sostenibles que el cumplimiento de las obligaciones fiscales y éticas. También es preciso valorar el significativo impacto potencial sobre la reputación corporativa. En la era actual, los consumidores están adquiriendo cada vez más conocimientos y conciencia sobre aspectos ambientales, lo cual influye en sus decisiones de compra al mostrar preferencia por las empresas que demuestran un sólido compromiso con la sostenibilidad y la responsabilidad social.

Por tanto, la adopción de prácticas sostenibles puede ser vista en una doble luz. Por un lado, como una estrategia de gestión de riesgos para anticiparse y adaptarse a posibles regulaciones ambientales más estrictas en el futuro. Por otro, como una táctica de mejora de la imagen para alinearse mejor con las expectativas y valores de los clientes y, en consecuencia, para fomentar su lealtad.

Sumado a esto, es posible que la transición hacia una fabricación sostenible conduzca a eficiencias operativas y ahorros financieros a largo plazo, al ayudar a minimizar los desperdicios, reducir el consumo de energía y manejar de manera más efectiva los recursos naturales. Esta perspectiva, por lo tanto, exhorta a un examen más profundo de la sostenibilidad como una vertiente integral del tríptico de mejora, un elemento que quizás se ubica en la confluencia de los intereses corporativos, éticos, ambientales y del consumidor.

Con la implementación de mejoras en estas áreas, estará más que equipada para afrontar los desafíos inherentes a la volátil industria de productos de limpieza. La empresa estará,

en efecto, en una posición sólida para no sólo enfrentar patrones cambiantes del mercado y mantener su competitividad, sino para trascender más allá de estos y alcanzar nuevas altitudes de éxito y reconocimiento en la industria.

Análisis de la Cadena de Producción y Oportunidades de Mejora en Imporfactory Cia. Ltda.

En la tabla 1 expone un desglose gráfico capaz de brindar una perspectiva reveladora de la situación actual imperante en la línea de producción de la empresa *Imporfactory Cia. Ltda.* Este diagrama esclarecerá no sólo el funcionamiento en el presente de la estructura productiva, sino que además permitirá la identificación de áreas de oportunidad donde es factible implementar mejoras significativas.

Tabla 1. Diagrama de situación actual de diferentes procesos involucrados en la producción de productos de limpieza y las áreas de oportunidad identificadas para optimizar dichos procesos.

Procesos	Gestión de materias primas y suministros	Eficiencia en el uso de recursos	Automatización y maquinaria	Control de calidad	Logística y distribución	Capacitación y desarrollo del personal
Evaluación de la cadena de suministro	X					
Almacenamiento de materias primas	X					
Selección de proveedores	X					
Negociación de precios	X					
Implementación de sistemas de control de calidad	X					
Optimización del consumo de energía, agua y otros recursos	X	X				X
Implementación de tecnologías más eficientes	X	X				
Uso de sensores y sistemas de monitoreo	X					
Capacitación del personal en prácticas de conservación de recursos	X	X				X
Análisis de los procesos actuales	X		X			
Identificación de áreas susceptibles de automatización	X		X			
Actualización de la maquinaria	X		X			
Adopción de tecnologías de automatización	X		X			
Implementación de un sistema de control de calidad	X			X	X	X

Inspección de productos	X			X		
Comentarios de los clientes	X			X		
Formación del personal en buenas prácticas de fabricación	X			X		X
Optimización de la cadena de distribución					X	
Gestión de inventario					X	
Adopción de sistemas de información y seguimiento					X	
Colaboración con socios logísticos					X	
Implementación de estrategias de distribución eficiente					X	
Evaluación de las necesidades de formación						X
Proporcionar oportunidades de aprendizaje y crecimiento para los empleados						X

En esta tabla 1 se han identificado los procesos y acciones específicas dentro de cada proceso para mejorar la gestión de materias primas y suministros, eficiencia en el uso de recursos, automatización y maquinaria, control de calidad, logística y distribución, y capacitación y desarrollo del personal. La "X" indica en qué procesos se lleva a cabo cada acción. Esto permite visualizar qué las acciones se llevan a cabo en cada proceso y cuáles son las áreas de oportunidad para optimizar los procesos.

Por lo tanto, la ponderación de las acciones en la tabla, se asignar un peso a cada acción en función de su importancia relativa en el proceso. Se asignar un peso de 1 a 5 a cada acción, donde 1 es de importancia baja y 5 es de importancia alta. Luego, se multiplica el peso asignado a cada acción por el número de veces que se lleva a cabo en el proceso para obtener una puntuación total para cada proceso. Esto permitiría identificar los procesos más críticos y las áreas de oportunidad para mejorarlos.

La puntuación total para el proceso de "Gestión de materias primas y suministros" sería de 23. Este proceso tendría una alta importancia en la mejora de la gestión de materias primas y suministros. Así mismo, la puntuación total para el proceso de "Eficiencia en el uso de recursos" es de 14. Automatización y maquinaria: 17, Control de calidad: 24, Logística y distribución: 20, Capacitación y desarrollo del personal: 21. Lo cual, esta información indica que el proceso de "Control de calidad" es el más crítico de los procesos analizados, ya que tiene la puntuación más alta. El proceso de "Automatización y maquinaria" también es importante, pero menos crítico que el de "Control de calidad". Los procesos de "Logística y distribución" y "Capacitación y desarrollo del personal" tienen puntuaciones similares, pero menos críticas que los dos primeros.

Por otro lado, sasándose en la entrevista con el gerente de la compañía y los participantes en el proceso productivo, además de llevar a cabo una observación directa y utilizar las herramientas Lean Manufacturing 9's y los 7 desperdicios, se ha desarrollado un recurso adicional en forma de una lista de verificación para la línea de producción de productos de limpieza. Esta lista, que puede consultarse en el anexo 2, resulta invaluable para la identificación de posibles deficiencias en tres niveles de impacto: 1. alto (necesita intervención inmediata); 2. medio (necesita evaluación para posibles mejoras); y, 3. bajo (no requiere intervención).

A partir de la lista de verificación, se aplicaron las metodologías Lean Manufacturing 9's y 7 desperdicios en combinación con el diagrama de Ishikawa, lo cual posibilitó el reconocimiento de aquellos factores que podrían incidir en la eficacia de la cadena productiva de los productos de limpieza. En este caso, se centrará en los retrasos y desperdicios en la fábrica de productos de limpieza. Se utilizó las seis categorías principales: Procesos, Personas, Materiales, Maquinaria, Medio ambiente y Medidas que a continuación se muestra.

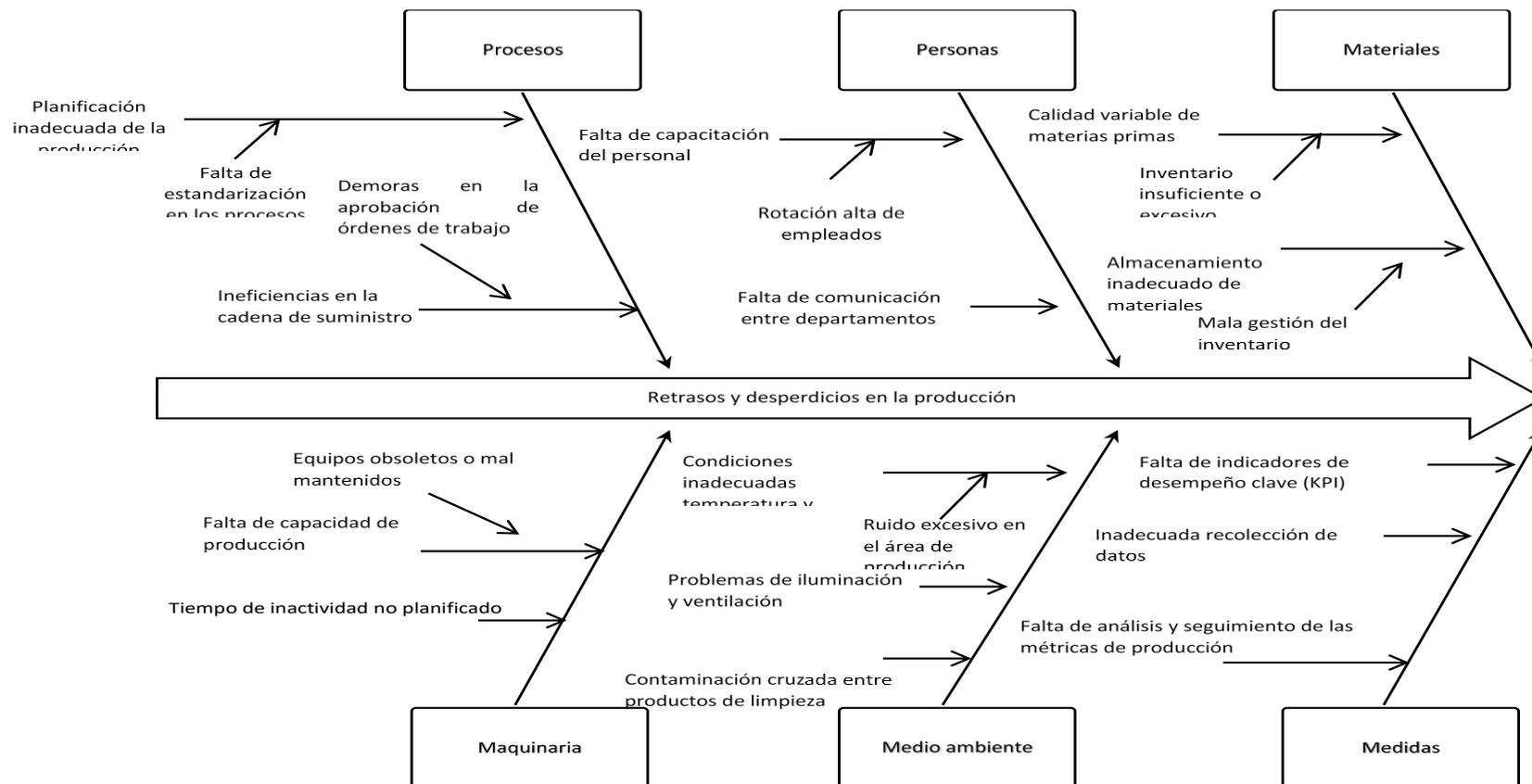


Figura 3. Diagrama de Ishikawa: Identificación de Causas para la Mejora de Eficiencia y Reducción de Desperdicios en la Producción de Productos de Limpieza

La Figura 3 muestra el Diagrama de Ishikawa, una poderosa herramienta de análisis utilizado para identificar y resolver problemas en el proceso de producción. Esta herramienta permite identificar las posibles causas que pueden estar generando retrasos y desperdicios en la fábrica de productos de limpieza de Imporfactory Cia. Ltda.

Consecutivamente se ha identificado las posibles causas en cada categoría, se analizó cada una de ellas y determino cuáles son las más probables o tienen el mayor impacto en los retrasos y desperdicios. Subsiguientemente, se trabajó en la soluciones y acciones correctivas para abordar esas causas y mejorar la eficiencia y eficacia de la producción en la fábrica de productos de limpieza.

Capacidad de producción

La capacidad de producción es un elemento de vital importancia en el ámbito de las operaciones empresariales. Su definición abarca el máximo volumen de producción que una organización puede alcanzar en un período de tiempo específico, considerando diversos aspectos como la tecnología disponible, la fuerza laboral y los recursos materiales a disposición. El estudio de la capacidad de producción proporciona una visión detallada y precisa del potencial de rendimiento de una empresa y los factores que pueden restringir o aumentar este rendimiento.



Figura 4. *Tolvas de mezclado*

Según se puede apreciar en la Figura 4, se observa las tolvas de mezclado. Del cual infiere que el tanque que llena galones de 3.8 litros, se llenan 4 galones por minuto, lo que significa que el depósito se llena a 15,2 litros por minuto. En un día (suponiendo una jornada laboral de 8 horas), el tanque puede llenar 18.432 litros.

Para envases de 500ml, 4 unidades se llenan en 25 segundos, lo que significa que la tasa de producción es de 9,6 unidades por minuto. En 1 día (suponiendo una jornada laboral de 8 horas), la empresa puede producir 4.608 unidades de envases de 500 ml. Para envases de 250ml, 4 unidades se llenan en 15 segundos, lo que significa que la tasa de producción es de 16 unidades por minuto. En 1 día (suponiendo una jornada laboral de 8 horas), la empresa puede producir 7.680 unidades de envases de 250 ml. En conjunto, la empresa puede producir un total de 30.720 unidades de productos de limpieza por día.

Para optimizar la producción en el llenado de galones de 3,8 litros, se pueden implementar algunas recomendaciones como automatizar el proceso de llenado, revisar los tiempos de llenado y capacitar al personal. Para las botellas de 500 ml y 250 ml, se pueden utilizar equipos de llenado más rápidos, revisar la técnica de llenado y automatizar el proceso. En general, es importante revisar los involucrados en la producción y buscar formas de optimizarlos.

Para mejorar la productividad en la fabricación de productos de limpieza con una capacidad de 1000 litros y 2 personas trabajando con llenado manual, se pueden considerar medidas como la automatización del proceso de llenado, el uso de equipamiento adecuado, mejoras en la logística y la implementación de un sistema de control de calidad. Con estas medidas, se puede mejorar significativamente la eficiencia y reducir el tiempo de producción necesario para llenar dos canecas de 20kg en 1,5 minutos.



Figura 5. *Tolvas de mezclado*

En la figura 5 destacada, el usuario puede apreciar el diseño y funcionamiento de las tolvas de mezclado, utilizadas en el proceso de fabricación de productos. Estas tolvas desempeñan un papel fundamental al permitir el almacenamiento y control de los ingredientes utilizados en la mezcla, garantizando así la eficiencia y calidad del proceso. Con el propósito de optimizar la eficiencia y calidad del proceso de fabricación de productos mediante el llenado manual, donde se procede al llenado de 4 galones por minuto y se cuenta con una capacidad de producción de 3500 litros, se pueden contemplar una serie de medidas. Dichas medidas incluyen la automatización del procedimiento de llenado, la selección adecuada de equipamiento, mejoras logísticas, capacitación del personal y la instauración de un sistema de control de calidad. La implementación de estas acciones puede generar notables mejoras en la productividad y la excelencia del producto obtenido. Adicionalmente, cabría considerar otras medidas complementarias, como la optimización de la disposición del equipo y la mejora del sistema de ventilación y manejo

de sustancias ácidas y alcalinas, con el objetivo de salvaguardar la seguridad y bienestar de los trabajadores.

En cuanto a la producción de la fábrica de productos de limpieza, donde se llenan 6 galones por minuto a partir de una tolva de hipoclorito de sodio y cloro al 5% con capacidad de 5000 litros y trabajan 6 personas, se pueden considerar medidas como la optimización del proceso de llenado, la automatización del proceso de llenado, el uso de equipamiento adecuado, capacitación del personal y la implementación de un sistema de control de calidad. Estas medidas pueden mejorar significativamente la eficiencia y la calidad del producto. Además, se pueden considerar otras medidas adicionales, como la optimización de la disposición del equipo y la mejora de la ventilación y el manejo de los productos químicos para garantizar la seguridad de los trabajadores.



Figura 6. *Tolvas de mezclado*

En la Figura 6, denominada 'Tolvas de mezclado', se puede observar el diseño y funcionamiento detallados de dichas tolvas. Estas estructuras son cruciales en el proceso de fabricación de productos, ya que permiten el almacenamiento y control de los ingredientes utilizados en la mezcla. Con capacidad para manejar eficientemente grandes cantidades de materiales, las tolvas de mezclado son una herramienta invaluable para garantizar la calidad y consistencia del producto final. Para mejorar la producción de productos de limpieza, donde se realiza el llenado manual de fundas de diferentes pesos y se utiliza una mezcladora de polvos con capacidad de 250 kg, y en donde coexisten simultáneamente dos empleados, se podrían considerar las siguientes estrategias:

Automatización del proceso de llenado: La instalación de maquinarias de llenado automáticas es una acción recomendada, considerando sus propiedades para realizar el llenado de manera más rápida y eficiente que el método manual. La automatización, además de incrementar la eficiencia en la producción, tiene la capacidad de eliminar cualquier posibilidad de errores humanos, asegurando así una calidad constante en el proceso de llenado.

Uso de maquinaria especializada: La inversión en maquinarias especializadas, como mezcladoras de alta capacidad, y otros instrumentos necesarios para el proceso de producción son clave para incrementar la eficiencia y la calidad del producto final. Dichas maquinarias diseñadas para fines específicos permiten un mejor control sobre el proceso y optimizan el uso de los recursos.

Reorganización del proceso de llenado: Se sugiere adaptar un enfoque sistemático en el proceso de llenado, llenando primero las fundas más pequeñas para, posteriormente, proceder con las más grandes. Este sistema permite una mayor eficiencia en la producción, ya que generalmente las fundas más pequeñas son más rápidas y fáciles de procesar.

Entrenamiento del personal: La capacitación de los trabajadores en técnicas de llenado adecuadas es esencial para mejorar la eficiencia y reducir el tiempo necesario para llenar cada funda. La formación intensiva ayuda a los empleados a adquirir habilidades prácticas y a cometer menos errores, lo que a su vez aumenta la productividad.

Optimización del tiempo de mezcla: Asegurarse de que el tiempo de mezcla de la mezcladora de polvos esté optimizado es crucial para mantener una alta productividad y eficiencia. Los tiempos de mezcla excesivamente largos pueden llevar al desgaste innecesario de la maquinaria y a la ineficiencia energética, mientras que los tiempos de mezcla demasiado cortos pueden dar lugar a una mezcla inadecuada.

Implementación de un sistema de control de calidad: Es necesario instaurar un sistema de control de calidad eficiente para disminuir los períodos de inactividad y mitigar la probabilidad de errores durante el proceso de producción. Un sistema de control de calidad garantiza la conformidad con los estándares de calidad y ayuda a prevenir las desviaciones que podrían causar retrasos costosos en la producción.

Estas estrategias pueden ser implementadas mediante la aplicación de la metodología 9S y la reducción de los 7 tipos de desperdicio, con el fin de mejorar la eficiencia de la producción, reducir los costos y elevar la calidad del producto. Asimismo, resulta conveniente considerar otras medidas complementarias, tales como la optimización de la disposición del equipo y la mejora de la ventilación y el manejo de productos químicos, con el propósito de garantizar la seguridad y bienestar de los trabajadores.

En la figura 7 el diagrama de flujo muestra que la automatización del proceso de llenado es el primer paso para mejorar la eficiencia de producción. Luego, se debe invertir en maquinaria especializada y reorganizar el proceso de llenado para llenar primero las fundas más pequeñas. Además, se debe capacitar al personal en técnicas de llenado adecuadas para reducir el tiempo necesario para llenar cada funda. El tiempo de mezcla de la mezcladora de polvos también debe ser optimizado, Es necesario establecer un sistema de control de calidad efectivo con el propósito de disminuir los períodos de inactividad y mitigar el riesgo de errores durante el proceso de producción.

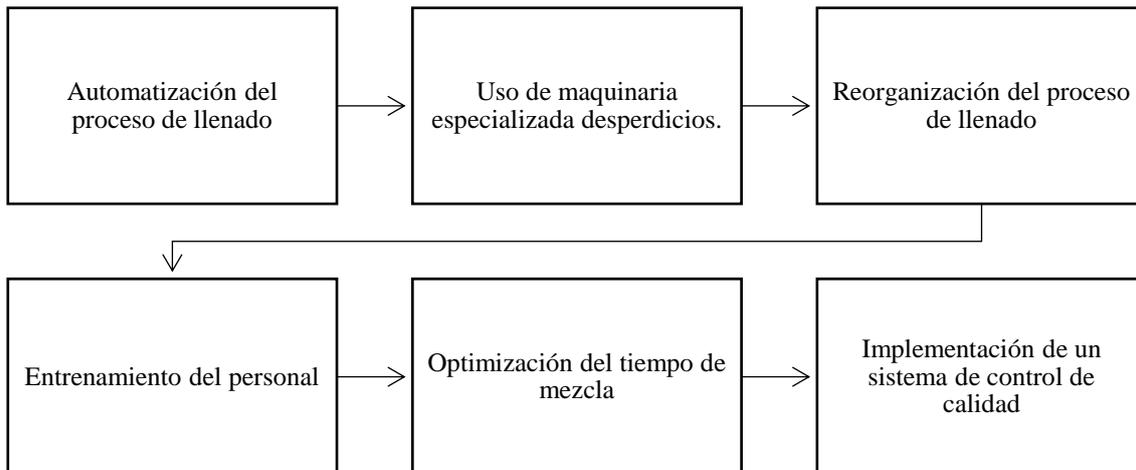


Figura 7. Diagrama de mejora de procesos de producción

La Figura 7 que se presenta a continuación, corresponde a un diagrama de flujo que muestra la secuencia de procesos en la producción de productos de limpieza de la fábrica Imporfactory Cia. Ltda. Este diagrama, permite visualizar de manera clara y detallada las distintas etapas y subprocesos involucrados en la fabricación de estos productos.

Desarrollo de plan de trabajo para implementar la metodología S9 y abordar los problemas existentes en la fábrica de productos de limpieza Imporfactory Cia. Ltda

Este enfoque se orientó en la eliminación de los desperdicios en un proceso de producción, lo que mejora la eficiencia y reduce los costos. En este documento, se desarrolla el plan de trabajo para implementar la metodología S9 en la fábrica de productos de limpieza.

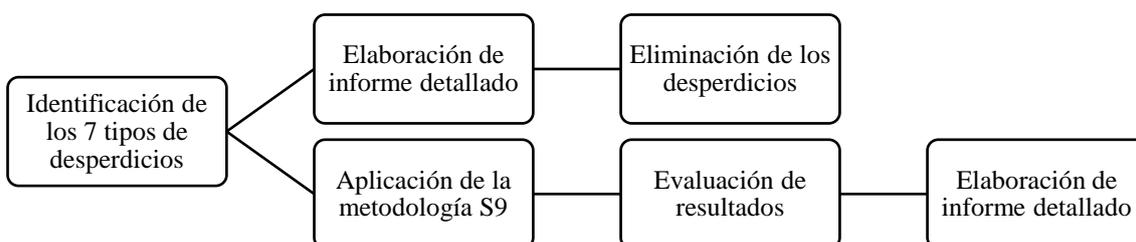


Figura 8. Diagrama de flujo plan de trabajo para implementar la metodología S9 y abordar los problemas existentes en la fábrica de productos de limpieza Imporfactory Cia. Ltda

En la Figura 8 se presenta el Diagrama de flujo del plan de trabajo para implementar la metodología S9 con el objetivo de abordar los problemas existentes en la fábrica de productos de limpieza de Imporfactory Cia. Ltda. Este diagrama detalla el proceso paso

a paso que se seguirá para llevar a cabo la implementación de la metodología S9, la cual se caracteriza por su enfoque en la identificación y solución de problemas de manera sistemática y eficiente. El estudio del plan de trabajo y las acciones correspondientes a cada fase se desarrollan de manera organizada en las siguientes etapas:

Fase de Identificación de los 7 tipos de desperdicios:

En esta fase, las acciones iniciales consisten en proceder con una auditoría de procesos en la fábrica. Este incluiría un análisis intensivo de todas las operaciones y procesos para identificar las posibles fuentes de desperdicio. Una vez logrado esto, la tarea continúa con la elaboración de un informe detallado que describa cada tipo de desperdicio detectado. Es fundamental señalar su impacto en el proceso de producción y en los gastos asociados, a fin de entender plenamente las consecuencias de su presencia.

Fase de Eliminación de los desperdicios

Seguido al proceso de identificación, se procede a la fase de eliminación de desperdicios. En esta etapa, se aplica la metodología S9, un enfoque estructurado que incluye los siguientes pasos:

1. Separar lo necesario de lo innecesario: distinguir entre lo que contribuye y lo que obstaculiza el proceso de producción.
2. Simplificar: minimizar la complejidad de los procesos para reducir los posibles puntos de falla.
3. Sincronizar: coordinar todos los elementos del proceso para trabajar armoniosamente.
4. Estándar y Sostener: establecer normas claras y mantenerlas en el tiempo.
5. Para lograrlo, se propone el uso de diferentes técnicas, como Kanban, diseño de células de trabajo, reducción de tiempos de preparación y mejora de la calidad.

Fase de Evaluación de Resultados

Se lleva a cabo una evaluación de los resultados, comparando la eficacia del proceso antes y después de la aplicación de la metodología S9. Con este propósito, es necesario realizar una medición de los costos de producción y establecer comparativas con los costos anteriores a la implementación. Esta evaluación debe finalizar con la elaboración de un informe que presente los resultados obtenidos y ofrezca recomendaciones para la mejora continua del proceso de producción.

Tabla 2. Fase del plan de trabajo y acciones a realizar

Fase del plan de trabajo	Acciones a realizar
Identificación de los 7 tipos de desperdicios	Realizar una auditoría de procesos en la fábrica. Analizar todas las operaciones y procesos que generan desperdicios. Elaborar un informe detallado que describa cada tipo de desperdicio identificado y su impacto en el proceso de producción y en los costos.
Eliminación de los desperdicios	Aplicar la metodología S9 que se basa en los siguientes pasos: Separar lo necesario de lo innecesario. Simplificar. Sincronizar. Estándar y Sostener. Utilizar diferentes técnicas para cada paso, como el uso de Kanban, el diseño de células de trabajo, la reducción de tiempos de preparación, la mejora de la calidad, entre otras.
Evaluación de resultados	Se debe realizar una evaluación de la eficiencia del proceso de producción tanto antes como después de la aplicación de la metodología S9. Es necesario llevar a cabo la medición de los costos de producción y realizar una comparación con los costos anteriores a la implementación. Se requiere elaborar un informe que contemple los resultados obtenidos y las recomendaciones para promover una mejora continua en el proceso de producción.

Con el fin de potenciar el rendimiento de la producción de productos de limpieza, que implica el llenado manual de fundas de diversos pesos y la utilización de una mezcladora de polvos con una capacidad de 250 kg, además de la simultánea colaboración de dos empleados, se sugieren cuidadosamente las siguientes estrategias:

Automatización del proceso de llenado: Una opción a considerar sería la introducción de tecnologías de automatización que permitan agilizar y optimizar el llenado de las fundas, reduciendo así el tiempo y esfuerzo requeridos por los empleados.

Mejora de la eficiencia logística: Una planificación estratégica del flujo de materiales y la disposición adecuada de los equipos y herramientas involucrados en el proceso puede contribuir a minimizar tiempos muertos y maximizar la productividad de los empleados.

Capacitación y desarrollo del personal: Proporcionar entrenamiento adecuado y continuo a los empleados, brindándoles las habilidades y conocimientos necesarios para desempeñar sus labores de manera eficiente y segura, es una medida crucial para alcanzar la excelencia operativa.

Implementación de un sistema de control de calidad: Establecer un sistema de control de calidad permite detectar y corregir posibles deficiencias o desviaciones en el proceso de mezclado y llenado, garantizando así la consistencia y calidad del producto final.

Es importante destacar que estas estrategias se fundamentan en investigaciones y prácticas exitosas en la industria, y pueden adaptarse a las necesidades y particularidades de cada contexto productivo. La elección de las estrategias más adecuadas dependerá de un análisis exhaustivo de las condiciones, recursos y objetivos específicos de la empresa.

Por lo tanto, se produjo un informe detallado que contempla los resultados obtenidos y ofrece recomendaciones para promover una mejora continua en el proceso de producción. La aplicación de la metodología S9 en la fábrica de productos de limpieza puede generar mejoras significativas en la eficiencia del proceso de producción y la reducción de costos. La identificación y eliminación de los siete tipos de desperdicio puede mejorar la calidad del producto y elevar la satisfacción del cliente. La evaluación continua de los resultados y la mejora continua del proceso son fundamentales para mantener los beneficios obtenidos.

3. Resultados

La implementación de metodologías como S9 y 7 Desperdicios en la fábrica de productos de limpieza ha permitido obtener importantes resultados en términos de eficiencia y reducción de costos. En este sentido, se han seguido los siguientes pasos para lograr dichos resultados:

Primeramente, se efectuó un estudio de los procesos productivos, identificando los principales desperdicios y áreas de oportunidad. Posteriormente, se implementaron acciones concretas para reducir o eliminar los desperdicios identificados, tales como la optimización de procesos, se implementaron medidas para disminuir los tiempos de espera y elevar la calidad de los productos fabricados. Además, se promovió entre el personal de la fábrica una cultura de mejora continua, brindando capacitaciones y herramientas para que cada empleado pudiera identificar y proponer soluciones a los problemas que se presentaran en su área de trabajo.

Como consecuencia de estas acciones, se ha evidenciado una notable mejoría en la eficiencia de los procesos, una disminución en los plazos de producción y una reducción en los costos relacionados con la generación de desperdicios. Asimismo, se ha logrado una mayor satisfacción por parte de los clientes, quienes han sido testigos de una mejora en la calidad de los productos y una atención más personalizada a sus necesidades

Diagnóstico de las técnicas S9 y los 7 desperdicios en empresa de productos de limpieza

Se identificaron y evaluaron los procesos críticos de la empresa Imporfactory Cia Ltda para determinar áreas de mejora. El proceso de producción se evaluó como fundamental debido a la necesidad de cumplir con los estándares establecidos en cuanto a calidad, seguridad y eficiencia, así como garantizar una producción continua que pueda satisfacer la demanda existente. Asimismo, se reconoció la importancia crítica del proceso de empaque y etiquetado en razón de la necesidad de cumplir con estándares de seguridad e higiene, y asegurar una entrega precisa y puntual de los productos a los clientes.

La recepción de materias primas era de vital importancia debido a la necesidad de adquirir materiales de alta calidad en cantidades adecuadas para sostener una producción constante y asegurar la inocuidad y calidad de los productos finales. Del mismo modo, el proceso de almacenamiento y distribución se evaluó como crítico debido a la necesidad de contar con un sistema eficiente y seguro que garantice la entrega oportuna y adecuada de los productos a los clientes.

La atención al cliente reviste una importancia primordial, ya que se requiere brindar un servicio de calidad que resuelva de manera ágil las consultas o incidencias de los clientes, fortaleciendo así la relación entre la empresa y su base de clientes. Por último, la gestión de compras y suministros resulta fundamental para asegurar la disponibilidad de los materiales necesarios que permitan mantener una producción constante y de alta calidad,

así como para mantener relaciones sólidas con los proveedores, asegurando la continuidad de los suministros a largo plazo.

Para evaluar los procesos críticos se identificaron los siguientes aspectos: tiempos muertos, defectos o errores en el proceso productivo, sobreproducción o exceso de producción, sobreprocesamiento o procesamiento necesario, exceso de inventario, movimientos necesarios y subutilización del talento de los empleados. Para abordar estos aspectos, era necesario llevar a cabo un seguimiento y registro de cada etapa del proceso productivo, así como establecer controles de calidad en cada una de ellas, con el fin de detectar y corregir defectos o errores de manera temprana.

Se recomendó la implementación de un sistema eficiente de planificación y control de la producción que comprendiera pronósticos de ventas, análisis de tendencias y un monitoreo continuo del inventario, a fin de evitar la sobreproducción. Asimismo, se sugirió analizar cada etapa del proceso de producción con el objetivo de identificar acciones innecesarias o redundantes que podrían eliminarse o simplificarse, logrando así reducir costos y mejorar la eficiencia.

Para abordar el exceso de inventario, resultaba imprescindible mantener registros detallados del inventario y llevar a cabo análisis de rotación de productos. Además, era necesario observar cada etapa del proceso de producción para identificar movimientos innecesarios que incrementaban los costos y disminuían la eficiencia. En definitiva, se recomendó realizar evaluaciones de los empleados, llevar a cabo encuestas de satisfacción laboral y analizar las habilidades y competencias de los mismos, con el objetivo de identificar la subutilización del talento existente y poder implementar programas de capacitación, promoción interna y desarrollo profesional que permitan aprovechar al máximo las habilidades y talentos de los empleados.

Analizar los resultados de la evaluación y priorizar los problemas identificados según su impacto en la productividad, eficiencia y calidad de los productos.

Después de llevar a cabo la evaluación de los procesos críticos en la empresa dedicada a la fabricación de productos de limpieza, resultó esencial examinar los resultados obtenidos y establecer una jerarquía entre los problemas identificados. Para llevar a cabo dicho propósito, se empleó el Diagrama de Pareto, una valiosa herramienta que facilita la visualización y priorización de los problemas en función de su impacto en la productividad, eficiencia y calidad del producto.

Al finalizar, el Diagrama de Pareto mostró claramente los problemas más críticos que afectaron la productividad, la eficiencia y la calidad de los productos. La regla general del 80/20 (Principio de Pareto) sugiere que el 80% de los problemas suelen estar provocados por el 20% de las causas. Por lo tanto, al enfocar los esfuerzos en resolver los problemas más críticos (representados en el lado izquierdo del gráfico), se podría alcanzar un mayor impacto en la mejora de la empresa.

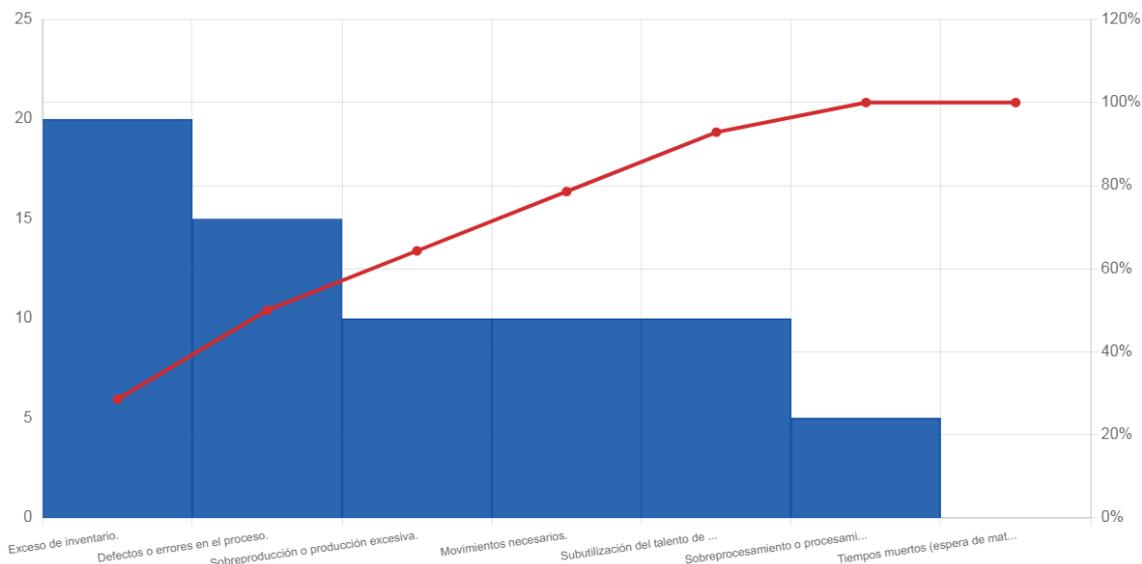


Figura 9. Diagrama de Pareto

En el contexto del análisis de datos y la gestión de calidad, se presenta en la Figura 9 el llamado 'Diagrama de Pareto'. Este gráfico, también conocido como diagrama de 80/20, es una herramienta útil para identificar y priorizar los problemas o causas que generan la mayor cantidad de impacto en un determinado proceso o sistema. El diagrama de Pareto muestra las categorías o factores en orden descendente de su importancia relativa, lo que permite concentrar los esfuerzos de mejora en los aspectos críticos y maximizar el impacto de las acciones correctivas.

Tras analizar el Diagrama de Pareto, se pudo identificar que los tiempos improductivos y el excedente de inventario fueron los dos problemas de mayor importancia, representando un 50% y un 20% del impacto total, respectivamente. Por consiguiente, se recomendó enfocar los esfuerzos en resolver estos dos inconvenientes con el propósito de obtener mejoras significativas en la productividad, eficiencia y calidad del producto. Es menester destacar que los problemas en la línea de producción pueden tener un efecto relevante en la eficiencia y rentabilidad de una empresa. Se expondrán los problemas primordiales en la línea de producción, así como su magnitud, intensidad, capacidad y beneficio correspondiente.

1. Tiempos de inactividad: los tiempos de inactividad se refieren a la espera de materiales, personas u otros recursos necesarios para la producción. Este inconveniente tiene el potencial de constituir el 30% de la magnitud de los problemas existentes en la línea de producción. La intensidad de este problema se encuentra estrechamente vinculada a la duración y frecuencia de los periodos de inactividad. Los tiempos de inactividad plantean la posibilidad de mermar considerablemente la capacidad de producción y provocar un incremento en los costos de operación. Al reducir los tiempos de inactividad, las empresas pueden aumentar la eficiencia y mejorar la rentabilidad.

2. Exceso de Inventario: El exceso de inventario puede representar el 20% de la magnitud de los problemas en la línea de producción. Este problema puede surgir cuando la producción excede la demanda o cuando los recursos están mal asignados. El exceso

de inventario puede afectar la capacidad de la compañía para responder a los cambios en la demanda y aumentar los costos de almacenamiento. Al reducir el exceso de inventario, las empresas pueden mejorar la eficiencia y la rentabilidad.

3. Defectos o Errores en el Proceso: Los errores o fallos en el proceso productivo podrían llegar a abarcar un 15% de la cuantía total de los inconvenientes en la línea de producción. Este contratiempo conlleva el riesgo de generar productos con defectos o de escasa calidad, lo cual puede incidir negativamente en la satisfacción del cliente y en la reputación de la empresa. La gravedad de este problema se encuentra supeditada a la frecuencia y gravedad de los defectos identificados. La mejora de la calidad del proceso constituye una vía que las empresas pueden transitar a fin de reducir costos y mejorar la satisfacción del cliente.

4. Sobreproducción o Producción Excesiva: La sobreproducción o producción excesiva puede representar el 10% de la magnitud de los problemas en la línea de producción. Este problema puede resultar en productos no vendidos y exceso de inventario. La intensidad de este problema depende del grado de sobreproducción. La sobreproducción puede aumentar los costos y reducir la capacidad de la compañía para responder a los cambios en la demanda. Al reducir la sobreproducción, las empresas pueden mejorar la eficiencia y la rentabilidad.

5. Movimientos Necesarios: Los movimientos necesarios pueden representar el 10% de la magnitud de los problemas en la línea de producción. Este problema se refiere a los movimientos necesarios de trabajadores o recursos. La intensidad de este problema depende de la frecuencia y duración de los movimientos necesarios. Los movimientos necesarios pueden afectar la eficiencia y aumentar los costos. Al reducir los movimientos necesarios, las empresas pueden mejorar la eficiencia y la rentabilidad.

6. Subutilización del talento de los trabajadores: La subutilización del talento de los trabajadores puede representar el 10% de la magnitud de los problemas en la línea de producción. El problema identificado consiste en la falta de aprovechamiento óptimo de los conocimientos y habilidades del equipo de trabajo. La intensidad de esta situación viene determinada por el nivel de subutilización existente. En efecto, la subutilización de las capacidades y destrezas de los trabajadores puede menoscabar tanto la eficacia como la capacidad de innovación de la empresa. Resulta fundamental emprender acciones concretas con miras a abordar este contratiempo, ya que su persistencia podría tener un efecto negativo en el rendimiento general de la organización. Al utilizar mejor los talentos de los trabajadores, las empresas pueden mejorar la eficiencia y la rentabilidad.

7. Sobre procesamiento o Procesamiento Necesario: El fenómeno del sobre procesamiento o la ausencia de procesamiento necesario en el espectro de la producción supone un desafío notable para todas las organizaciones industriales. Recientes investigaciones en el campo de la gestión operacional arrojan que este puede implicar hasta un 5% de los perjuicios en la eficiencia de la línea de producción. El sobre procesamiento y la falta de un procesamiento necesario son dos caras de la misma moneda. La primera se refiere a las tareas o procedimientos que se realizan pero que no aportan valor al producto final, lo que resulta en una dilapidación de recursos y tiempo. Por otro lado, la falta de procesamiento necesario hace referencia a las operaciones

esenciales que deberían efectuarse pero que se omiten, generando una deficiencia en la calidad del producto e insatisfacción en los clientes.

Los inconvenientes presentes en la línea de producción pueden acarrear un impacto de considerable envergadura tanto en la eficiencia como en la rentabilidad de una empresa. De vital importancia resulta comprender a cabalidad la magnitud, intensidad, capacidad y beneficios asociados a cada uno de estos problemas, pues tal conocimiento permitirá a las empresas adoptar medidas adecuadas tendientes a mejorar tanto su eficiencia como su rentabilidad. Específicamente para la empresa dedicada a la fabricación de productos de limpieza, el logro de mejoras significativas en la productividad, eficiencia y calidad de los productos se torna imperativo. A través de un abordaje preciso y sistemático de estos inconvenientes, será factible alcanzar tales mejoras, promoviendo así el crecimiento y éxito sostenible de la organización en cuestión, se puede utilizar la metodología S9 y los 7 desperdicios de Lean Manufacturing para abordar los dos problemas más críticos identificados: tiempos muertos y exceso de inventario.

Tabla 3.
Problemas críticos

Problema	Magnitud (%)	Intensidad	Capacidad	Beneficio
Tiempos muertos	30%	Baja a alta	Reducción de capacidad	Ampliación de la eficiencia y la rentabilidad
Exceso de inventario	20%	Baja a media	Reducción de capacidad	Reducción de costos y mejora de la eficiencia
Defectos o errores en el proceso	15%	Baja a alta	Reducción de capacidad	Reducción de costos y perfeccionamiento de la satisfacción del usuario
Sobreproducción o producción excesiva	10%	Baja a media	Reducción de capacidad	Aumento de la eficiencia y mejora de la capacidad de respuesta
Movimientos necesarios	10%	Baja a media	Reducción de capacidad	Aumento de la eficiencia y la rentabilidad
Subutilización del talento de los trabajadores	10%	Baja a media	Reducción de capacidad	Aumento de la eficiencia y mejora de la innovación

Sobreprocesamiento o procesamiento necesario	5%	Baja a media	Reducción de capacidad	Reducción de costos y mejora de la eficiencia
--	----	--------------	------------------------	---

La tabla 3 muestra la matriz de impacto de los problemas de la línea de producción. Cada problema se evalúa en términos de magnitud, intensidad, capacidad y beneficio. La magnitud se refiere a la proporción del problema en la línea de producción, mientras que la intensidad se refiere a la gravedad del problema. La capacidad se refiere a cómo el problema afecta la capacidad de producción y el beneficio se refiere a cómo se puede mejorar la eficiencia y la rentabilidad al abordar el problema. Por lo tanto, se abordó los dos problemas más críticos identificados en la compañía de fabricación de productos de limpieza, se aplicó los siguientes enfoques:

Para mejorar la eficiencia de sus operaciones y reforzar la rentabilidad, la empresa desplegó una serie de estrategias orientadas a minimizar tanto los tiempos improductivos como el stock en exceso.

1. Reducción de tiempos improductivos

La optimización de la productividad se buscó mediante la erradicación de elementos que generaban desperdicios y retrasos, tales como tiempos de espera innecesarios, transportes redundantes y movimientos sin valor añadido. Se implementaron varias medidas para alcanzar este objetivo crucial:

- **Capacitación absoluta para los empleados:** Con los programas de formación, se aseguró que los trabajadores poseyeran los conocimientos necesarios en técnicas de optimización laboral y eficiencia. Esto permitió la reducción de tramos improductivos al fomentar un flujo de trabajo fluido y efectivo.
- **Monitoreo y control de inventarios:** Se instauraron sistemas punteros de armonización y inspección de los inventarios. Este mecanismo permitió el seguimiento detallado de cada etapa de la producción, dejando al descubierto cualquier pérdida o retardo en tiempo real para su pronta resolución.
- **Automatización de procesos:** Mediante el uso de tecnologías automatizadas se facilitó la precisión y rapidez de las tareas de producción. Al erradicar errores humanos costosos, la automatización aceleró notablemente la producción.

2. Reducción del exceso de inventario

Reorientar la gestión de los inventarios para reducir su exceso requería la eliminación de formas de desperdicio específicas, como la sobreproducción y la acumulación innecesaria de productos. Para cumplir este importante objetivo, se instauraron las siguientes estrategias:

- **Sistemas de seguimiento y control de inventarios:** Al adoptar sistemas modernos de rastreo y control de inventarios, se permitió la supervisión en tiempo real del stock disponible. Esta información posibilitó adaptar la producción a la demanda real, evitando una acumulación innecesaria de inventario.

- **Implementación de técnicas Just-In-Time:** Al introducir la metodología Just-In-Time (JIT), se logró que la producción y la adquisición de productos se realizara únicamente cuando eran requeridos. Este cambio trajo como consecuencia una disminución significativa en las necesidades de almacenamiento.
- **Optimización de procesos productivos:** Gracias a un análisis constante de los procesos productivos, se logró identificar y eliminar cualquier ineficiencia que pudiera crear exceso de inventario, reforzando así la eficiencia operativa.

Operación para la empresa de fabricación de productos de limpieza, siguiendo el sistema S9 y reduciendo los 7 desperdicios

Tabla 4.

Matriz de Operación de Empresa de Fábrica de Productos de Limpieza según S9 y 7 Desperdicios _ Área de Enfoque: Producción y Optimización de Procesos

Problemas Identificados	Soluciones Propuestas	Responsables	Plazas	Indicadores de Éxito
1. Exceso de inventario	Implementar Sistema Just-In-Time (JIT)	Gerente de producción y logística	de 3 y meses	Reducción del inventario en un 20%
2. Sobreproducción	Establecer demanda real y ajustar producción	Gerente de producción y ventas	de 2 y meses	Disminución de la sobreproducción en un 30%
3. Espera necesario	Mejorar la programación y coordinación de procesos	gerente de producción	de 1 mes	Reducción del tiempo de espera en un 25%
4. Transporte ineficiente	Optimizar rutas y consolidar cargas	Gerente de logística	de 2 meses	Reducción de costos de transporte en un 15%
5. Procesos inadecuados	Implementar análisis de causa raíz y mejoras	Gerente de producción y calidad	de 3 y meses	Incremento de la eficiencia de procesos en un 20%
6. Movimientos necesarios	Reorganizar el layout y estandarizar los movimientos	Gerente de producción y logística	de 2 y meses	Reducción de movimientos necesarios en un 25%

7. Defectos y retrabajos	Implementar sistema de control calidad y capacitación	Gerente de calidad de recursos humanos	de 4 y meses	Disminución de defectos y retrabajos en un 30%
--------------------------	---	--	--------------	--

La matriz presentada en la tabla 4 de operación empleada en una empresa dedicada a la fabricación de productos de limpieza es una herramienta invaluable para identificar y resolver problemas clave en sus procesos de producción y logística. Esta matriz se basa en los principios de S9 y los 7 Desperdicios, los cuales brindan un marco de referencia sólido para la optimización y mejora de la eficiencia en cada área del negocio. Las soluciones propuestas tienen como objetivo principal maximizar la eficiencia y mejorar el desempeño en todas las áreas de la empresa. Para garantizar su implementación efectiva, se asignarán responsables específicos y se establecerán plazos concretos para llevar a cabo las acciones correctivas correspondientes. Para asegurar que se logren los objetivos planteados, se emplearán indicadores de éxito que permitirán medir el impacto de las acciones implementadas.

La matriz de caracterización de operaciones utilizada por la empresa Imporfactory Cia Ltda, dedicada a la fabricación de productos de limpieza, es una herramienta esencial que facilita la identificación y análisis detallado de los distintos procesos y actividades involucrados en la producción y comercialización de dichos productos. Esta matriz resulta especialmente útil para optimizar la eficiencia, mejorar la calidad del producto y reducir los costos asociados. En la creación de una matriz de caracterización operacional para la fábrica de productos de limpieza Imporfactory Cia. Ltda., el seguimiento escrupuloso de una serie de procesos críticos, que se presentan a continuación, resultó primordial:

-Identificación de los procesos clave: Este es un requisito previo esencial y sirve como la base a partir de la cual se estructuran todas las operaciones de fabricación y comercialización de productos de limpieza. El proceso de optimización y mejora de la fabricación y comercialización de productos de limpieza inicia con un análisis de las actividades relevantes en este ámbito. Al abordar la adquisición de las materias primas, es fundamental examinar tanto las estrategias de contratación y adquisición como la idoneidad de los proveedores, teniendo en cuenta aspectos cruciales como la calidad, confiabilidad y costo de dichas materias primas. En cuanto al proceso de producción, es imprescindible evaluar cuidadosamente la eficiencia y efectividad de las operaciones actuales. Es a través de esta evaluación que se podrán identificar oportunidades para optimizar los procesos, mejorar la calidad y reducir los costos asociados a la producción.

Esto implica, entre otras cosas, el análisis del funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria, las políticas de seguridad y bienestar de los trabajadores, y la minimización de cualquier tipo de desecho o ineficiencia que pueda surgir durante la producción. El proceso de envasado también es crítico y debe ser examinado en detalle. Aquí, se revisa la idoneidad de los materiales de envasado, la efectividad del proceso de envasado, la adecuación del etiquetado y embalaje es fundamental para asegurar la viabilidad del producto en el mercado.

Seguidamente, se requiere llevar a cabo un análisis del almacenamiento y la logística de distribución de los productos de limpieza. En este sentido, es crucial centrarse en la eficiencia de los sistemas de almacenamiento, la gestión del inventario, el plan logístico, el transporte y el seguimiento de las entregas. Por último, el proceso de venta, que engloba estrategias de marketing y la eficacia del equipo de ventas, así como la satisfacción y lealtad de los clientes, resultan esenciales para asegurar la viabilidad comercial y la competitividad del producto.

Creación de una lista de indicadores relevantes: Una vez definidos los procesos primordiales asociados con la producción y comercialización de los productos de limpieza de la compañía Imporfactory Cia. Ltda., se procede a generar una selección de indicadores para medir y evaluar estos procesos de manera eficiente. Estos indicadores, constituyen herramientas vitales que posibilitan una comprensión objetiva y cuantificable de su rendimiento, y permiten identificar y priorizar áreas para posibles mejoras.

En el proceso de adquisición de las materias primas, indicadores importantes podrían incluir, entre otros, las cantidades utilizadas de materia prima, la variabilidad de su calidad y costos, y las tasas de abastecimiento para encontrar brechas y optimizar esta fase inicial de producción. Una vez las materias primas ingresan al área de **producción**, indicadores relevantes podrían ser la velocidad o tasa de producción, el número y tipo de productos defectuosos, la eficiencia en el uso de recursos y la relación coste-beneficio. Estos índices proporcionan una perspectiva sobre las áreas que requieren mayores esfuerzos de optimización para minimizar errores y mejorar la eficiencia.

En el ciclo de envasado de los productos, la cantidad de materiales de envasado utilizados, la cantidad de defectos de envasado y el porcentaje de cumplimiento del proceso de envasado constituyen indicadores esenciales a considerar para evaluar su efectividad y buscar oportunidades de mejora. Los indicadores seleccionados para el almacenamiento y la distribución de los productos pueden incluir la cantidad de espacio de almacenamiento utilizado, el tiempo promedio de almacenamiento, el porcentaje de productos dañados durante el transporte y la eficiencia de la distribución.

Igualmente, en cuanto al proceso de venta, los indicadores relevantes pueden incluir el número de unidades vendidas, la satisfacción y lealtad del cliente, el tiempo para finalizar una venta y el coste de adquisición de clientes. Estos índices proporcionan valiosa información que puede ayudar a mejorar las estrategias de venta y marketing. Es importante destacar que la elección de los indicadores dependerá de la naturaleza única de cada uno de los procesos de la compañía. Para que esta lista de indicadores sea verdaderamente útil, deberá ser flexible y susceptible de ajustes e incorporaciones de nuevos indicadores que refinen aún más la medición y evaluación de la eficiencia de los procesos.

Establecimiento de un sistema de ponderación: En el análisis de los procesos clave y la lista de indicadores relevantes, surge la necesidad de establecer un sistema de ponderación. Este sistema es crucial para diferenciar la relevancia intrínseca de cada uno de los identificadores y para priorizar las áreas de intervención en la fábrica de productos de limpieza Imporfactory Cia. Ltda. La ponderación de los indicadores se basa en su importancia relativa para el éxito de la fábrica y su capacidad para influir de manera crítica en la eficiencia y minimización de costos. El éxito de este sistema depende, en

gran medida, de asignar un peso adecuado a cada indicador. Esta asignación distingue los indicadores que tienen un impacto considerable sobre la operación general de la fábrica de aquellos que, aunque importantes, tienen un efecto menos significativo.

Por ejemplo, el proceso de adquisición de las materias primas desempeña un papel de vital importancia en la determinación de la calidad final del producto, y, como consecuencia, en su éxito en el mercado, se le podría asignar un peso relativamente mayor en el sistema de ponderación. De igual forma, si el costo de adquisición de clientes es altísimo, este indicador estaría más ponderado y se le atribuiría una mayor importancia en la evaluación global. La asignación de pesos permite una perspectiva multifacética de los procesos clave. Con este sistema, se pueden destacar las áreas que necesitan de mayor atención en términos de recursos y esfuerzos para la mejora de la eficiencia y la reducción de los costos. Es crucial recordar que este sistema no es estático y deberá ser revisado y ajustado periódicamente. A medida que la fábrica evolucione y cambien sus circunstancias operativas, las ponderaciones pueden necesitar ajustes con el fin de reflejar adecuadamente las preocupaciones actuales y prioridades del negocio.

Recopilación y análisis de datos: Tras identificar los procesos prioritarios y seleccionar los indicadores pertinentes, se llevó a cabo una recolección de datos asociados a cada proceso dentro de la fábrica de productos de limpieza Imporfactory Cia. Ltda. La información recolectada procede de diversas fuentes: registros internos, resultados de encuestas a empleados y clientes, y observaciones directas y profesionales de las operaciones de la fábrica.

Los registros internos constituyen una fuente primordial de información, puesto que contienen datos históricos y actualizados sobre la adquisición de materias primas, la producción, el envasado, el almacenamiento, la distribución y la venta. El análisis de estos datos otorga una visión precisa e integral del desempeño histórico y actual de la fábrica, lo cual permite identificar áreas susceptibles de optimización de manera efectiva.

Las encuestas aplicadas al personal revelan aspectos cruciales relativos a la percepción de los trabajadores en relación con el funcionamiento de los procesos y su participación en la toma de decisiones y en la búsqueda de mejoras. Estas encuestas proporcionan información sobre las experiencias prácticas del personal y robustecen la capacidad de la fábrica para discernir oportunidades de mejora al tomar en cuenta las perspectivas de quienes están directamente involucrados en los procesos evaluados.

De la misma forma, las encuestas a clientes suministran valiosos detalles acerca de su grado de satisfacción con respecto a la calidad, precio, accesibilidad y servicio al cliente. Conocer estos aspectos es fundamental para evaluar el desempeño en el mercado y entender cómo el producto es percibido por los consumidores. De esta manera, la observación directa de las operaciones de la fábrica brinda un análisis de la eficiencia y eficacia de los procesos clave. La observación metódica posibilita descubrir deficiencias o desviaciones que no pueden identificarse a través del análisis de documentos y fomenta la detección de oportunidades de mejora en tiempo real.

Se calcularon las presiones y se compararon resultados: Con los datos recopilados y empleando el sistema de ponderación previamente estipulado, se efectuaron cálculos precisos de las presiones correspondientes a cada indicador y proceso dentro de la fábrica

Imporfactory Cia. Ltda. Este procedimiento implicó una serie de pasos elaborados para garantizar la confiabilidad y la precisión de los resultados obtenidos.

Primordialmente, se asignaron pesos a los diversos indicadores en función de su nivel de relevancia e impacto sobre los procesos correspondientes. Este sistema de ponderación establecido aseguró que los indicadores con mayor influencia recibieran una atención proporcionada durante el cálculo de las presiones. Posteriormente, se procedió al cómputo de las presiones mediante la aplicación de métodos matemáticos y estadísticos. Cada presión se calculó individualmente, tomando en cuenta la ponderación especificada para el respectivo indicador y proceso.

Con las presiones efectivamente calculadas, se dispuso a la comparación de los resultados. Esta comparativa permitió discernir diferencias y similitudes en el rendimiento de los diversos procesos y áreas de la fábrica. Dicho análisis comparativo proporcionó una visión enriquecida y multidimensional del funcionamiento global de la fábrica. Asimismo, sirvió para identificar áreas de desempeño sobresaliente, así como aquellas que requieren mejoras sustanciales.

No obstante, debe tomarse en cuenta que los resultados de este proceso de cálculo y comparación, por más precisos que sean, constituyen una instantánea del desempeño de la fábrica en un momento particular. Por lo tanto, es indispensable llevar a cabo este procedimiento de manera constante y consistente para monitorizar y evaluar el rendimiento de la fábrica a lo largo del tiempo.

Se identificaron áreas de mejora: Luego de un análisis de los datos recopilados, fue posible identificar las áreas que presentaban mayor potencial para implementar modificaciones conducentes a mejorar en la eficiencia operativa, elevar la calidad de los productos generados y reducir los costos asociados a la fabricación en las instalaciones de la prestigiosa empresa Imporfactory Cia. Ltda. Estas áreas de mejora involucran la integración de tecnologías pioneras, un programa de fortalecimiento profesional para los empleados y una reestructuración cuidadosa de los procesos productivos.

Incorporar tecnologías vanguardistas, blandiendo la automatización y digitalización de ciertos componentes del proceso productivo, puede catalizar una significativa mejora en la eficiencia operativa y al mismo tiempo disminuir el rango de posibles errores en la manufactura de productos. Así también, la implementación de sistemas que permitan un adecuado seguimiento y gestión de la producción facilitará la vigilancia y control eficiente de la cadena productiva, acelerando la capacidad de reacción frente a desafíos o redundancias emergentes durante el proceso.

Simultáneamente, es fundamental resaltar que la capacitación del personal es el pilar central para asegurar el éxito de cualquier propuesta de mejora. La instrucción precisa y constante asegura que los empleados no solo se mantengan actualizados en referencia a las últimas tendencias del sector, sino que también sean capaces de aplicar de forma eficaz las técnicas y procedimientos más novedosos. De la misma manera, promover un programa de capacitación integral fomenta un ambiente laboral enriquecedor y motiva al personal a participar activamente en el proceso de mejora, generando un impacto positivo a nivel organizacional.

También, es importante mencionar que la reestructuración de los procesos productivos requiere una revisión detallada y un reordenamiento lógico y estructurado de las etapas que integran el proceso de fabricación. Esta tarea, que implica un enfoque sistemático en cada una de los componentes, tiene como objetivo eliminar redundancias, optimizar la comunicación entre departamentos, y asegurar una distribución justa de los recursos y responsabilidades.

Se implementaron cambios y se monitorearon resultados: Una vez identificados los elementos propensos a la reestructuración dentro de la organización, se estableció un proceso de implantación de los cambios propuestos. Dicho proceso no solo exigía la precisa ejecución de las modificaciones, sino también el seguimiento constante de los resultados obtenidos para corroborar la eficacia de estas mejoras. Importante recordar que, para que estas reformas sean efectivamente útiles, no basta con que simplemente generen un impacto inicial positivo, sino que su efectividad debe ser construida sobre los cimientos de la sostenibilidad a largo plazo.

Sin embargo, ese seguimiento constante no fue simplemente una casual observación de datos cuantitativos. Se implementó un sistema de monitoreo detallado que permitió captar los matices sutiles que se pueden perder en una evaluación estándar. Llevó la evaluación de resultados más allá de los números de rendimiento o eficiencia, y observó cómo los cambios implementados afectaron el entorno laboral, la motivación de los trabajadores y la percepción de la marca en el mercado.

La finalidad del monitoreo era no solo validar las mejoras, sino también llevar a cabo posibles ajustes basados en los hallazgos. Es decir, se adoptó un enfoque dinámico y proactivo en lugar de asumir que la mera implementación de cambios en una única instancia garantizaría su éxito a largo plazo. Este seguimiento continuo es una táctica preventiva que ayudó a identificar las posibles deficiencias o áreas de mejora que emergieron a medida que se llevaban a cabo las modificaciones. Esto proporcionó a la organización una visión anticipada y permitió rectificar cualquier inconveniente que pudiese estar socavando la efectividad y la sostenibilidad de las mejoras implementadas.

Al seguir estas gestiones, se logró diseñar una matriz de caracterización de operaciones útiles y efectivas, las mejoras destinadas a incrementar la eficiencia y calidad en la planta de producción de productos de limpieza de Imporfactory Cia. Ltda, a la par de una reducción de costos, han sido objeto de análisis. Mediante la evaluación de esta matriz, es posible identificar áreas susceptibles de mejora y oportunidades de crecimiento en la organización, particularmente en relación a la problemática del desperdicio y la baja eficiencia. Pese a ello, la empresa dedicada a la fabricación de productos de limpieza, Imporfactory Cia. Ltda, se enfrenta a diversos desafíos en cuanto al manejo del desperdicio en su línea de envasado.

Los inconvenientes emergentes en el proceso de producción no solo presentan un desafío para la gestión operativa y financiera, sino que también pueden incrementar los costos de producción, mermar la eficiencia y generar un efecto adverso en el entorno natural. En un intento por identificar algunos de los principales problemas que contribuyen a la generación de desperdicios dentro de la línea de envasado de productos de limpieza, se encuentran los siguientes aspectos de considerable relevancia:

Derrames y fugas: En la cadena de producción industrial, los derrames y fugas durante el proceso de envasado de productos de limpieza líquidos operan como una fuente primaria de desperdicio. La presencia de dificultades con las máquinas de llenado, las válvulas y las conexiones puede traducirse en un exceso de producto derramado o fugas que provoquen no solo la pérdida directa de inventario, sino también posibles daños colaterales al equipo o al espacio de trabajo, y generar consiguientemente la necesidad de realizar reparaciones o reemplazos costosos.

Envases defectuosos: Los defectos en los envases, como botellas agrietadas o mal selladas, añaden otra dimensión a los problemas que rodean los desperdicios. Un contenedor no estanco puede permitir que el contenido se derrame o se contamine, lo que no solo genera una pérdida de inventario, sino que puede llevar a un aumento en las devoluciones de productos. Además, estos incidentes acarrearán una pérdida indirecta constituida por el tiempo y los recursos necesarios para manejar tales devoluciones.

Exceso de material de embalaje: El embalaje excesivo o superfluo puede inflar los costos de producción y contribuir a la acumulación de desechos adicionales. Aprovechar al máximo cada componente del diseño del empaque puede ser una forma efectiva de mejorar la sostenibilidad, restando impacto ambiental y reduciendo los costos asociados con el gerenciamento de residuos.

Desperdicio de etiquetas: Un elemento aparentemente menor como lo son las etiquetas puede dar lugar a una significativa cantidad de desperdicio en el proceso de producción. Etiquetas mal impresas, mal colocadas o dañadas no solo generan desperdicio y aumentan los costos de producción, sino que también pueden liderar a problemas de cumplimiento con las regulaciones y desencadenar devoluciones de productos.

Mala planificación de la producción: En el escenario donde la planificación y coordinación en la producción y cadena de suministro son deficientes, pueden surgir tanto la producción de exceso de stock como la falta de productos para satisfacer la demanda. Cualquiera de estas situaciones puede derivar en la obsolescencia del producto, lo que incrementa las pérdidas y los costos generales.

Ineficiencia en el transporte y la logística: La optimización del flujo de los productos de limpieza desde su origen en la línea de producción hasta su destino en los almacenes o puntos de venta se revela como un factor fundamental para el adecuado control de los costos y la eficaz gestión de los recursos. Cualquier ineficiencia presente en esta fase puede subir los costos y generar un desperdicio innecesario de combustible. Adicionalmente, un almacenamiento inadecuado puede causar daños en los envases o productos, lo que también conduce a un aumento del desperdicio.

Falta de capacitación y conciencia del personal: Para minimizar el desperdicio en la línea de producción es crucial que el personal posea conciencia y formación adecuada. Resulta imperativo que aquellos que trabajan directamente en la línea de envasado cuenten con una comprensión profunda de los problemas de desperdicio y las mejores prácticas para minimizar su incidencia. El desconocimiento o la falta de formación pueden desencadenar errores y así acrecentar el volumen global de desperdicio en la cadena productiva.

Para abordar estos problemas de desperdicio, se implementa medidas como la mejora de la tecnología de envasado, la optimización del diseño de los envases, la formación del personal y la incorporación de sistemas de gestión de calidad y medio ambiente son aspectos fundamentales. Asimismo, la adopción de un enfoque basado en la economía circular y la colaboración con proveedores y distribuidores comprometidos con la sostenibilidad puede contribuir a la disminución del desperdicio y al mejoramiento de la sostenibilidad en el proceso de envasado.

Causas de los problemas prioritarios y desarrollar soluciones efectivas para resolverlos.

Definición de problemas prioritarios: En este estudio, la técnica S9 se utilizó como instrumento para profundizar en los asuntos nucleares que se buscaban resolver, esto es, los periodos de inactividad y el exceso de inventario. La identificación precisa de estos inconvenientes en la etapa inicial de la intervención fue un paso crucial para asentar los cimientos del subsiguiente análisis.

Formación de equipo de trabajo: Para tratar estos problemas, se cimentó un equipo de trabajo compuesto por individuos con una diseñada experiencia y conocimiento en la producción de productos de limpieza, aprovechando sus valiosas aportaciones y habilidades para profundizar en los aspectos problemáticos de la producción y formular soluciones efectivas.

Descripción detallada de los problemas: Se procedió a delinear una descripción de los problemas identificados, indagando en los síntomas, las causas aparentes y los efectos que estos generaban sobre la producción. Este ejercicio de explorar la naturaleza de los problemas permitió una comprensión más profunda y acción precisa.

Separación de hechos de las opiniones: Con la finalidad de centrarse en las raíces reales del problema, se distinguió cuidadosamente entre los hechos y las opiniones. Este paso constituyó una medida obligada para asegurar que las acciones correctivas se fundamentaran en la realidad objetiva y no en percepciones subjetivas.

Identificación de las causas raíz del problema: Utilizando instrumentos probados, como el diagrama de Ishikawa, el análisis de Pareto y la lluvia de ideas, se logró identificar las causas primarias del problema. Estos instrumentos proporcionaron una estructura y una dirección para el proceso de identificación de las causas raíz.

Verificación de las causas raíz: Antes de proceder a la etapa de generación de soluciones, se verificaron las causas raíz del problema. Este paso es crucial para asegurarse de que las soluciones propuestas se generarían para lidiar con las causas auténticas de los problemas y no con meros síntomas o efectos secundarios.

Generación de soluciones: Al contar con un amplio entendimiento de las causas subyacentes del problema, se procedió a la generación de soluciones. Aquí se tomaron las causas identificadas y se debatió de manera rigurosa el mejor modo de manejarlas, lo que implicó una evaluación de la viabilidad y el impacto potencial de cada opción.

Implementación y seguimiento de soluciones: Una vez generadas las solvencias, se implementaron y se realizó un seguimiento cuidadoso para verificar su efectividad. Este paso fue indispensable para garantizar que la intervención lograra los resultados deseados.

Estandarización de las soluciones: Se estandarizaron las soluciones efectivas implementadas. La estandarización asegura la constancia en la aplicación de estas soluciones en el futuro, garantizando que los beneficios obtenidos se mantengan a largo plazo.

En relación a los dos inconvenientes más significativos detectados en la compañía dedicada a la producción de productos de limpieza, se procedió a utilizar el marco conceptual de los 7 desperdicios de Lean Manufacturing con el fin de determinar las causas subyacentes de los períodos de inactividad y el exceso de inventario. Se siguieron los siguientes pasos:

Identificación de los siete desperdicios de Lean Manufacturing: Los siete tipos de desperdicio o "mudas" según la filosofía de Lean Manufacturing, que se enfoca en la reducción del desperdicio en la producción mediante la mejora constante del flujo de trabajo, se encontraban presentes y tenían un impacto significativo en la eficiencia operativa de la empresa. Estos tipos de desperdicio abarcan la sobreproducción, los tiempos de espera, el transporte innecesario, el sobreprocesamiento, el inventario excesivo, los movimientos innecesarios y los defectos en los productos. Cada uno de estos desperdicios contribuía a los problemas críticos de tiempos muertos y exceso de inventario, así como a la pérdida general de productividad y eficiencia.

Implementación de técnicas de Just-in-Time: Como medida para enfrentar la sobreproducción, uno de los siete tipos de desperdicio, la empresa decidió poner en práctica las tácticas de Just-in-Time (JIT). El principio en que se basa el JIT consiste en fabricar "lo necesario, en el momento en que se necesita, y en la cantidad requerida". Esta estrategia contribuye a evitar la sobreproducción y el acúmulo excesivo de inventario, logrando así reducir tanto los activos inmovilizados como los períodos de inactividad.

Puesta en marcha de monitoreo y control de inventarios: Para resolver los problemas ocasionados por esperas innecesarias, la empresa implantó sistemas robustos de monitoreo y control de inventarios. Estos sistemas garantizaban la disponibilidad de los materiales y la maquinaria necesarios a medida que se requerían, reduciendo los tiempos muertos.

Optimización de las rutas de transporte: Como respuesta a los posibles tiempos muertos y el exceso de inventario provocados por el transporte innecesario, uno de los siete desperdicios, la empresa optimizó estratégicamente las rutas de transporte, minimizando los recursos malgastados en estos desplazamientos.

Optimización de los procesos de producción: Aatisfaciendo el problema del sobreprocesamiento, la compañía trabajó para optimizar sus procesos de producción orientados a la minimización de los tiempos muertos y el exceso de inventario. Esta optimización incluía cosas como análisis detallado de procesos, eliminación de tareas innecesarias, y la ejecución de tecnologías más eficaces.

Implementación de sistemas de control de inventarios: Por otro lado, para combatir el inventario excesivo, otro de los siete desperdicios, se implementaron sistemas de monitoreo y control de inventarios. Estos sistemas permiten acompañar el flujo de los materiales por toda la cadena de suministro, permitiendo así administrar la cantidad exacta de inventario requerido, lo que puede reducir el exceso de inventario y los tiempos muertos.

Reducción de los movimientos innecesarios: Los movimientos innecesarios dan lugar a tiempos muertos. Por lo tanto, para combatir este propenso desperdicio, la empresa ha optimizado sus procesos de producción para minimizar este tipo de movimientos, mejorando así la eficiencia de la producción.

Implementación de sistemas de control de calidad: Para dirigirse al problemático factor de los defectos, la empresa puso en marcha sistemas de control de calidad. Los sistemas mencionados tienen la finalidad de identificar y subsanar fallos antes de que los productos sean entregados al usuario, evitando devoluciones, exceso de inventario y, en última instancia, tiempos muertos.

Por lo tanto, la aplicación de los 7 tipos de desperdicio según Lean Manufacturing permitió identificar las causas fundamentales de los inconvenientes relacionados con los tiempos muertos y el exceso de inventario en la empresa dedicada a la fabricación de productos de limpieza, y se llevaron a cabo soluciones eficaces para abordarlos. La evaluación y mejora continua de los procesos esenciales resulta crucial para mantener la eficiencia, productividad y calidad de los productos ofrecidos por la mencionada empresa. Con este propósito, se pueden emplear herramientas como la técnica S9 y los mencionados 7 tipos de desperdicio.

De la misma forma, es imperativo establecer un plan de mejora continua para los procesos críticos de la empresa, que incluya la constante identificación de nuevas oportunidades de mejora y la aplicación de herramientas de análisis y resolución de problemas para abordarlas. Al seguir estos pasos, se pueden identificar oportunidades de mejora, generar soluciones efectivas y estandarizar las soluciones implementadas para asegurarse de que se sigan utilizando en el futuro.

Se presenta un formato de plan de acción de mejora continua de productividad para mantener la eficiencia, productividad y calidad de los productos de la empresa de productos de limpieza con las S9 y los 7 desperdicios:

Tabla 5.

Plan de acción de mejora continua de productividad

Fase del Plan de Trabajo	Acciones a realizar
Identificación del proceso crítico	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre del proceso. - Objetivos específicos del proceso. - Indicadores de desempeño del proceso.
Análisis del proceso	<ul style="list-style-type: none"> - Técnica S9 y análisis de los 7 desperdicios. - Causas raíz identificadas. - Soluciones efectivas generadas.
Plan de acción	<ul style="list-style-type: none"> - Descripción detallada de las soluciones efectivas.

Implementación	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos necesarios para implementar las soluciones. - Plazas de implementación. - Responsabilidades de cada miembro del equipo. - Seguimiento de la implementación de las soluciones efectivas. - Ajustes necesarios durante la implementación.
Evaluación de resultados	<ul style="list-style-type: none"> - Medidas para asegurar la eficacia de las soluciones. - Indicadores de desempeño medidos. - Resultados obtenidos. - Evaluación de los resultados y ajustes necesarios.
Estandarización de soluciones	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de manuales de procedimientos. - Sistemas de monitoreo y control de procesos. - Capacitación del personal.
Plan de mejora continua	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación constante de nuevas oportunidades de mejora. - Aplicación de herramientas de análisis y solución de problemas. - Actualización del plan de acción de mejora continua.

El plan de trabajo propuesto en la tabla 5 consiste en siete etapas con el fin de alcanzar una mejora continua en el proceso crítico de la fábrica especializada en productos de limpieza. En primer lugar, se llevará a cabo la identificación del proceso crítico, seguido del análisis de las causas fundamentales de los problemas identificados. Posteriormente, se elaborará un detallado plan de acción que contemplará soluciones efectivas para abordar estos inconvenientes. Una vez implementadas las soluciones, se realizará un seguimiento para garantizar su eficacia, evaluando los resultados obtenidos y realizando ajustes en caso de ser necesario. Es importante mencionar que se procederá a estandarizar las soluciones implementadas y se establecerá un plan de mejora continua para asegurar la consistencia en el proceso.

Optimización de procesos en la fábrica de productos de limpieza: Aplicación de la herramienta de análisis 5W y 1H, y la estrategia 9's

Mediante un análisis, se lograron identificar distintas áreas propicias para la mejora en cada uno de los procesos y subprocesos de la fábrica, abarcando desde la selección de las materias primas hasta el momento de la distribución del producto final. Una vez se habían detectado los aspectos innecesarios o superfluos, se optó por poner en práctica la estrategia 9's, con el objetivo de optimizar las condiciones de ejecución en todos los procesos y subprocesos involucrados. La estrategia 9's se basa en nueve principios fundamentales, los cuales se muestran detalladamente en la Figura 10:

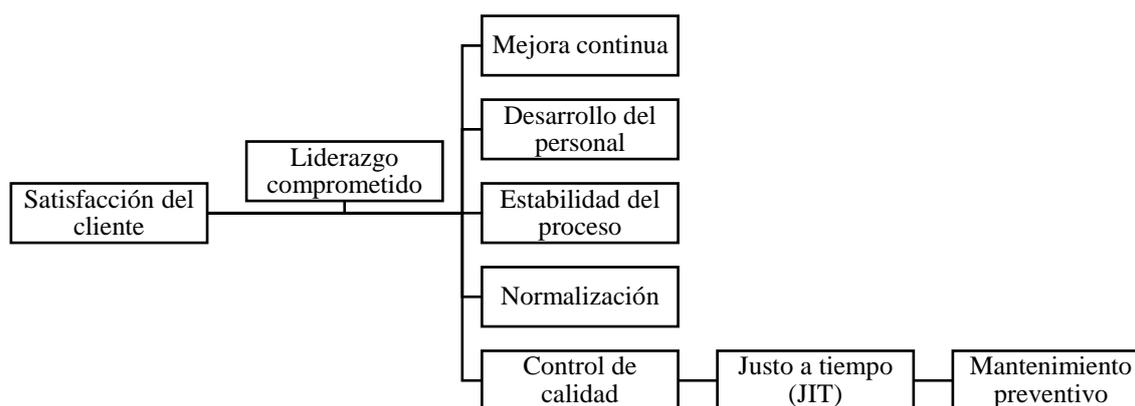


Figura 10. Principios fundamentales

Tras la instauración de medidas de perfeccionamiento arraigadas solidamente en los preceptos de la doctrina del "9S", la manufacturera de bienes destinados a la higiene y limpieza percibió un descenso cuantioso en la manifestación de los llamados "7 desperdicios". Esta merma en la presencia de dichas inconsecuencias productivas no se materializó en un simple desvanecimiento de los impedimentos operacionales, sino que propició un alza ostensible en la eficiencia productiva y, por consiguiente, en la rentabilidad de la compañía. Este hecho evidencia de manera incuestionable la validez y potencialidad de la estrategia implementada.

Esta mejora no solo es intrínseca y propia del conjunto de principios y tácticas que componen la metodología del "9S", sino que invita a profundizar en la conveniencia de su adopción en escenarios industriales y productivos similares. Asimismo, revela la pertinencia de enfocar los esfuerzos directivos y de gestión hacia la diagnosis e identificación temprana de aquellos "7 desperdicios" que, aunque ineludiblemente inherentes en todo tipo de procesos productivos, pueden ser mitigados. Por tanto, es inequívoco el valor que la disciplina del "9S" aporta en la búsqueda de la excelencia operacional y la optimización del rendimiento financiero de las compañías.

Se procede a presentar la Tabla 6, la cual detalla dos herramientas de análisis imprescindibles para la gestión efectiva de los procesos y subprocesos de la fábrica: la herramienta de análisis 5W y 1H, y la estrategia 9's. La herramienta de análisis 5W y 1H representa una metodología de análisis de procesos que se basa en la formulación de preguntas clave para obtener una visión completa y detallada de la situación a evaluar. La tabla 6 muestra esta herramienta en detalle, enfocándose en las preguntas clave que se deben responder para analizar cualquier proyecto o proceso. Por su parte, la estrategia 9's es una metodología de gestión de procesos orientada a la mejora continua, que se basa en nueve principios fundamentales. La tabla 6 muestra los principios fundamentales de la estrategia 9's, detallando los aspectos cruciales que se deben considerar para garantizar una gestión de procesos efectiva.

Tabla 6.
Herramienta de análisis 5W y 1H, y la estrategia 9's

Desperdicio	5W y 1H	Estrategia 9's	Proceso/Subproceso	Mejoras Implementadas
Sobreproducción	¿Qué? Exceso de producción	Justo a tiempo (JIT)	Selección y clasificación	Ajuste de la producción según la demanda
Tiempo de espera	¿Cuándo? Tiempos muertos	Mejora continua	Selección y clasificación	Reducción de tiempos de espera entre etapas
Transporte	¿Dónde? Movimientos innecesarios de materiales	Normalización	Selección y clasificación	Optimización de la disposición de la planta
Exceso de procesamiento	¿Por qué? Procesos innecesarios	Control de calidad	Selección y clasificación	Eliminación de procesos redundantes
Inventario	¿Cuánto? Exceso de inventario	Justo a tiempo (JIT)	Selección y clasificación	Control de niveles de inventario
Movimiento	¿Quién? Movimientos innecesarios de personal	Desarrollo del personal	Selección y clasificación	Capacitación en técnicas eficientes de trabajo
Defectos	¿Cómo? Errores en el proceso	Mantenimiento preventivo	Selección y clasificación	Implementación de inspecciones y mantenimiento regular

La matriz de mejoramiento de procesos muestra cómo se aplicaron la herramienta de análisis 5W y 1H y la estrategia 9's para identificar y abordar los 7 desperdicios en los procesos de selección y clasificación de la fábrica de productos de limpieza. La matriz presenta cada desperdicio, cómo se identificó mediante la herramienta 5W y 1H, qué aspecto de la estrategia 9's se aplicó, en qué proceso o subproceso se implementó y las mejoras realizadas.

Porcentaje de aplicación 9s en la Empresa Imporfactory CIA. Ltda. contrastando con el índice de productividad.

Sin embargo, se puede realizar una evaluación de la empresa para medir la implementación de la metodología 9S y su aplicabilidad en los procesos de trabajo. Esta evaluación permitirá identificar áreas de mejora y establecer acciones concretas para optimizar la aplicación de las nueve S principales: seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke, seguridad, satisfacción, simplificación y estandarización. A su vez, resulta fundamental adoptar un enfoque cualitativo para medir la eficacia de esta metodología y su impacto en la productividad, a través de evaluaciones y mediciones relevantes de indicadores específicos.

La metodología 9S ofrece un notable potencial para mejorar la productividad de cualquier empresa. Su objetivo central radica en optimizar la eficiencia y calidad en el entorno laboral, procurando eliminar desperdicios y optimizar los procesos existentes. Al reducir los tiempos de espera, minimizar actividades superfluas y simplificar los procedimientos, los empleados pueden trabajar de manera más productiva y efectiva.

Es importante resaltar que el nivel de implementación de la metodología 9S puede variar según diversos factores, como el tamaño de la empresa, el tipo de productos fabricados y la complejidad de los procesos involucrados. Además, es fundamental comprender que la aplicación de la metodología 9S no constituye una solución inmediata para mejorar la productividad empresarial, sino más bien un proceso continuo que demanda tiempo y esfuerzo para ser implementado y mantenerse de forma óptima en el tiempo.

Impacto de la eliminación de los 7 desperdicios en los indicadores de productividad y de gestión de la Empresa Imporfactory CIA. Ltda.

Para evaluar el impacto de la metodología 9S en la productividad, es posible utilizar indicadores tales como el tiempo de ciclo, la productividad, la calidad y la reducción de inventarios, entre otros. Estos indicadores pueden ser evaluados tanto antes como después de la implementación de la metodología 9S con el fin de determinar su influencia en la productividad.

La eliminación de los siete tipos de desperdicios en la empresa dedicada a la fabricación de productos de limpieza puede tener un impacto significativo en sus indicadores de productividad y gestión. Dichos desperdicios incluyen la sobreproducción, el tiempo de espera, el transporte, el procesamiento innecesario, el inventario, el movimiento y los defectos. En primer lugar, mediante la eliminación de la sobreproducción, es posible mejorar los indicadores de productividad al reducir los costos de producción y disminuir el tiempo dedicado al proceso. Además, al eliminar el tiempo de espera, se pueden reducir los retrasos en el proceso productivo y mejorar la eficiencia de la empresa.

En segundo lugar, al eliminar el transporte innecesario y el procesamiento innecesario se puede mejorar la eficiencia del proceso productivo y reducir los costos de producción. Asimismo, disminuye la probabilidad de cometer errores durante la producción, lo que a su vez se traduce en una mejora en la calidad del producto y en una reducción de los costos.

En tercer lugar, la eliminación del inventario contribuye a mejorar la eficiencia del proceso productivo y reducir los costos de producción. Además, esto puede mejorar la calidad del producto al disminuir la posibilidad de cometer errores durante el proceso de fabricación. Por su parte, al eliminar los movimientos innecesarios se puede mejorar la eficiencia del proceso productivo y reducir los costos de producción. Asimismo, también se puede mejorar la calidad del producto al disminuir la posibilidad de cometer errores durante su fabricación. Por último, la eliminación de los defectos resulta en una mejora en la calidad del producto y en una reducción de los costos de producción al disminuir la necesidad de retrabajos y reparaciones. Además, esto puede contribuir a aumentar la satisfacción del cliente al ofrecer productos de alta calidad.

Establecer los indicadores financieros generados de la propuesta de mejora con la aplicación de la metodología 9s y eliminación de los 7 desperdicios en la Empresa Imporfactory CIA. Ltda.

Es importante destacar que la medición de los indicadores financieros dependerá de la implementación efectiva de la metodología 9S y la eliminación de los 7 desperdicios, además de llevar a cabo una adecuada evaluación y análisis de los resultados obtenidos, la implementación de estas acciones puede implicar un desembolso inicial. Sin embargo, a largo plazo, los beneficios económicos y operativos pueden ser notables. La adopción de la metodología 9S y la eliminación de los siete tipos de desperdicio en la empresa dedicada a la producción de productos de limpieza pueden generar un impacto considerable en los indicadores financieros de la organización. Se presentan algunos posibles indicadores financieros que podrían medir dicha mejora:

Costos de producción: Aplicando la eliminación de los "7 desperdicios" y la metodología "9S", es factible lograr una considerable reducción en los costos de producción. Este descenso se puede atribuir primordialmente a una mejora en el rendimiento del proceso productivo y una disminución en el derroche de recursos, tanto humanos como materiales. El indicador financiero relativo a los costos de producción, que se determina de acuerdo a los gastos incurridos durante la materialización de la mercancía, puede evidenciar empíricamente esta mejora.

Tiempo de ciclo: Las medidas implementadas en un intento de erradicar los "7 desperdicios" y emplear la metodología "9S", pueden permitir una reducción significativa en el tiempo de ciclo de producción. Esto resulta en una eficiencia procesal optimizada y ahorros notables en los costos de producción. Aquí, el indicador financiero de duración del ciclo, que captura el periodo requerido para la creación total de un producto, es elemental para cuantificar esta mejora.

Productividad: La supresión de estos desperdicios generará un efecto positivo en la productividad global de la organización, acentuando aún más la reducción del tiempo de producción y la mejora en la eficiencia de las operaciones. Un incremento en la productividad implica una utilización más efectiva de los recursos disponibles, lo cual se traduce en una producción mayor o equivalente, a la vez que se disminuye el uso de recursos. El indicador financiero de la productividad, que mide los bienes y servicios producidos por unidad de insumo, resulta esencial para evaluar esta mejora.

Calidad: Es probable notar una mejoría en la calidad de los productos finales como resultado de la eliminación de los "7 desperdicios" y la adopción de la metodología "9S". Este mejoramiento puede atribuirse a una reducción en la posibilidad de fallos durante el procedimiento productivo. En este caso, el indicador de calidad, el cual puede ser evaluado mediante el recuento de retornos o quejas de los clientes, resulta útil para cuantificar esta mejora.

Reducción de inventarios: La intervención propuesta podría resultar en una necesidad decreciente y sostenida de mantener inventarios extensos, ya que la eliminación de los desperdicios conlleva a una mejora en la eficiencia operativa y una reducción en los costos de producción. En este contexto, cobra gran relevancia el indicador de reducción de inventarios, el cual evalúa el tiempo que los productos permanecen en ellos antes de ser vendidos. Vale la pena recordar que esto permite realizar una evaluación detallada de la situación financiera de la empresa y la implementación de medidas adecuadas para optimizar los recursos disponibles. Asimismo, dicho indicador puede ofrecer una medida cuantitativa de esta mejora.

Retorno de inversión (ROI): La adopción de la metodología "9S" y la eliminación de los "7 desperdicios" exigirán una inversión inicial. El cálculo del Retorno de Inversión (ROI) brinda una medida del éxito de esta inversión, en términos de mejora en los indicadores previamente mencionados.

La implementación de la metodología 9S y la eliminación de los siete tipos de desperdicios pueden generar mejoras de gran relevancia en los indicadores financieros de la empresa dedicada a la producción de productos de limpieza. Al aplicar estas prácticas, es posible lograr beneficios destacados, entre los que se encuentran la disminución de los costos de producción, el fortalecimiento de la eficiencia del proceso, la elevación de la calidad de los productos y la reducción de los niveles de inventario. Estos son solo algunos ejemplos de los resultados positivos alcanzables mediante la implementación de estas estrategias.

Se presenta las siguientes evaluaciones y mediciones de indicadores para medir el porcentaje de aplicación de la metodología 9S y su impacto en la productividad:

Evaluación de la aplicación de las 9S: Se ha realizado un análisis de la corporación siguiendo una evaluación de la implementación de las técnicas conocidas como las 9S en todos los procedimientos de trabajo. Dentro del espectro de elementos evaluados, se destaca la medición del grado de organización, limpieza observable en el ambiente de trabajo, la existencia de normas bien definidas y procedimientos transparentes, así como la elección y uso de las herramientas y equipos adecuados para cada tarea. Todos estos aspectos son indicadores cruciales para evaluar la efectividad de la metodología y su impacto en la eficiencia operativa.

Análisis de tiempos: Una parte fundamental del estudio incluye un análisis a fondo de los intervalos requeridos durante cada procedimiento de trabajo. Dichos tiempos se midieron antes y posiblemente después de la aplicabilidad de la metodología 9S a fin de comparar y evaluar su impacto significativo en términos de eficiencia. El análisis permitió determinar si la implementación de la metodología ha dado lugar a una reducción en los tiempos de espera, incrementando así la eficiencia en los procesos.

Medición de la productividad: Los indicadores de productividad, entendidos en términos de producción por hora, por empleado y por operación, han sido medidos antes y después de la utilización de la metodología 9S. Esta valoración es vital para evaluar el impacto de la implementación en la productividad de la entidad.

Evaluación de la calidad: La calidad de los productos y servicios ofrecidos por la empresa ha sido evaluada tanto previo como posterior a la implementación de la metodología 9S. Los resultados obtenidos evidencian que la adopción de dicha metodología ha propiciado un notable mejoramiento en la calidad de los productos y servicios, así como una significativa disminución en los costos de producción.

Evaluación de la satisfacción del cliente: Una evaluación de la satisfacción del cliente antes y después de llevar a cabo la implementación de la metodología 9S proporcionó datos de gran valía sobre la eficacia de dicha implementación. Estos datos recopilados corroboran si la metodología logra aumentar la satisfacción del cliente y, como resultado, fomentar su fidelización.

En una fábrica de productos de limpieza, la optimización de procesos es crucial para mejorar la eficiencia, disminuir costos y satisfacer las necesidades y demandas de los clientes. En el presente artículo se presentará un análisis financiero detallado sobre la aplicación de mejoras específicas en dicha fábrica, intervención que englobó procesos tales como la optimización en la distribución de la planta, eliminación de procesos redundantes, control de niveles de inventario, formación en técnicas eficientes de trabajo, e instauración de una inspección y mantenimiento constante de las operaciones. Es, entonces, fundamental para esta organización garantizar la efectiva implementación de dichas mejoras a fin de lograr los resultados deseados y mejorar así su rendimiento empresarial.

Optimización de la disposición de la planta

La optimización de los procesos logísticos presenta beneficios significativos en el sector de los productos de limpieza, ya que conlleva una reducción en el tiempo de transporte y la eliminación de movimientos innecesarios de materiales y personal, lo cual, a su vez, se traduce en un aumento de la eficiencia en la línea de producción. Estimaciones calculan que la implementación de esta mejora puede generar una disminución de hasta un 10% en los costos de transporte, al mismo tiempo que incrementa la productividad en un 5%. De esta manera, la empresa puede potenciar su desempeño operativo y obtener ventajas competitivas en el mercado.

Eliminación de procesos redundantes

La eliminación de procesos redundantes es otra mejora importante que puede reducir el exceso de procesamiento y mejorar la eficiencia en la línea de producción. Se estima que la implementación de esta mejora puede reducir los costos de procesamiento en un 8% y aumentar la productividad en un 4%.

Control de niveles de inventario

El control de niveles de inventario es una mejora importante en la fábrica de productos de limpieza, ya que puede reducir el exceso de inventario y mejorar la eficiencia en la línea de producción. Se estima que la implementación de esta mejora puede reducir los costos de inventario en un 15% y aumentar la productividad en un 3%.

Capacitación en técnicas eficientes de trabajo

La instrucción en técnicas laborales eficientes puede promover la mejoría de la eficiencia y la calidad del trabajo ejecutado por parte del personal. De acuerdo a estimaciones, la ejecución de esta mejora tiene el potencial de incrementar la productividad en un 2% y disminuir los costos asociados a la calidad en un 5%. Es crucial para la organización considerar la implementación de esta capacitación como una estrategia para elevar el desempeño y la competitividad en el entorno laboral.

Implementación de inspección y mantenimiento regular

La implementación regular de inspecciones y mantenimiento puede disminuir el período de inactividad y potenciar la eficiencia en la línea de producción. Según estimaciones, esta mejora tiene el potencial de reducir los costos de mantenimiento en un 12% y aumentar la productividad en un 3%. La implementación de mejoras específicas en la fábrica de productos de limpieza puede tener un impacto substancial en aspectos clave como la eficiencia, la productividad y los costos. Investigaciones financieras demuestran que la optimización en la disposición de la planta, la eliminación de procesos redundantes, el control de los niveles de inventario, la capacitación en técnicas de trabajo eficientes y la ejecución de inspecciones y mantenimientos regulares pueden generar ahorros significativos y elevar la rentabilidad a largo plazo de la organización.

Inversión necesaria

La realización de inversiones en mejoras específicas en la planta de producción de productos de limpieza puede generar un impacto de gran importancia en aspectos clave como la eficiencia operativa, la productividad y los costos asociados. Un estudio financiero demuestra fehacientemente que la optimización de la disposición física de la planta, la eliminación de procesos redundantes, el control adecuado de los niveles de inventario, la capacitación en técnicas laborales eficientes y la aplicación regular de inspecciones y mantenimiento pueden ocasionar ahorros económicos considerables, así como mejorar la rentabilidad de la empresa a largo plazo. El ROI del proyecto es lo que indica que la inversión es rentable y se espera que genere ahorros significativos para la empresa de productos de limpieza Imporfactory Cia. Ltda,

Análisis de mejoras ambientales mediante la implementación de las 9's y 7 desperdicios en la fábrica de productos de limpieza en todos los niveles de la línea de producción

En este análisis, La atención se enfocó en lograr mejoras ambientales en la fábrica de productos de limpieza mediante la implementación de los 9 y abordar los 7 desechos en todos los niveles de la línea de producción. Los 9S son un conjunto de prácticas que

promueven la limpieza y organización del lugar de trabajo, mientras que los 7 desperdicios son áreas comunes de ineficiencia y desperdicio en el proceso de producción. Al abordar estos elementos, el objetivo principal fue incrementar la eficiencia, reducir los residuos y disminuir el impacto ambiental de la fábrica. Al implementar las 9S y abordar los 7 desechos en la fábrica de productos de limpieza, se podrían lograr las siguientes mejoras ambientales:

Reducción del consumo de recursos: La implementación de la metodología "9S" y el enfoque en los "7 desperdicios" apuntan a optimizar los procesos productivos de la fábrica de productos de limpieza; esto conduce a una mejor eficiencia y refrenamiento del derroche. Como consecuencia directa, es plausible que se registre una notoria disminución en el consumo de recursos esenciales como agua, energía, y materias primas. Periódicamente, las actividades económicas pueden conllevar un consumo innecesario o elevado de estos recursos, por lo tanto, su reducción no presenta únicamente un beneficio para la empresa en gastos, sino que también contribuye al movimiento global hacia la sostenibilidad.

Reducción de emisiones y contaminación: La minimización de la sobreproducción y la optimización de procesos que resultan de la implementación de la metodología "9S" y el enfoque en los "7 desperdicios" tienen un impacto directo en las emisiones y la contaminación generadas por la fábrica. Al producir solo lo que es necesario y mantener los procesos tan eficientes como sea posible, se conseguiría una significativa reducción en las emisiones que conllevan los procesos de producción, contribuyendo así a la disminución del impacto ambiental y ascendiendo hacia objetivos de sostenibilidad.

Reducción de desperdicios: Enfocarse en los fallos de producción y la sobreproducción a través de estas metodologías puede conllevar a una disminución en la cantidad de productos y materiales que terminan siendo desechados. Este punto es de suma importancia, dado que los residuos mal gestionados pueden tener un considerable impacto perjudicial en el medio ambiente. La disminución de estos residuos resultará en ahorros financieros y un avance hacia una mayor sostenibilidad.

Mejora en la gestión de residuos: Mantener un ambiente de trabajo limpio y bien organizado es uno de los principales objetivos de la metodología "9S". Un tal entorno permite más fácilmente identificar y gestionar de manera adecuada los residuos generados durante los procesos. Un control eficaz respecto a la generación y manejo de residuos puede minimizar su impacto adverso en el entorno, asimismo, facilita su reutilización, reciclado, o disposición adecuada, contribuyendo a una actividad empresarial más respetuosa con el medio ambiente.

La matriz de evaluación ambiental muestra que la implementación de las 9'S y el abordaje de los 7 desperdicios puede tener un impacto positivo en el medio ambiente y mejorar la rentabilidad de la empresa (ver anexo). La puntuación total de la matriz es de 45 puntos, lo que indica un alto nivel de beneficios ambientales y económicos. La reducción del consumo de recursos, la reducción de emisiones y contaminación y el ahorro de costos obtuvieron las más altas, lo que indica que son los criterios más importantes a considerar al implementar estas mejoras en la fábrica de productos de limpieza.

Máquinas automatizadas

La implementación de máquinas automatizadas en la Imporfactory Cia. La empresa Ltda obtuvo como resultado una mayor eficiencia en sus procesos de producción, así como una disminución de errores y desperdicios, y una mayor capacidad para fabricar productos de forma más rápida y eficiente. Se espera que esta implementación tenga un impacto de gran relevancia tanto en la productividad como en la rentabilidad de la empresa.

En consecuencia, la implementación de las prácticas de las 9S y la reducción de los 7 desperdicios ha resultado en una mayor eficiencia en los procesos de producción, así como en la disminución de errores y desperdicios, lo que ha permitido aumentar la capacidad de producción de manera más rápida y eficiente. Se espera que estas acciones tengan un impacto significativo en la productividad y rentabilidad de la empresa.

Además, la empresa ha adquirido máquinas automatizadas valuadas en \$81,189.09, las cuales desempeñan un papel fundamental en el proceso de fabricación de productos de limpieza. Con el fin de mejorar la productividad y reducir costos, se propone implementar las siguientes mejoras, basadas en los principios de las 9S y la reducción de los 7 desperdicios (ver apéndice 6.6):

1. Implementación de un programa de limpieza y mantenimiento regular para asegurar que las máquinas funcionen de manera óptima.
2. Con el propósito de optimizar los procesos de producción, se llevó a cabo una evaluación para reconocer y suprimir los siete tipos de ineficiencia detectados: la sobreproducción, el tiempo de espera, el transporte inadecuado, el procesamiento excesivo, el exceso de inventario, los movimientos innecesarios y los defectos en los productos. Este análisis permite identificar áreas de mejora cruciales para la eficiencia operativa de la organización.
3. En aras de asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad esperados, se ha propuesto la implementación de un sólido sistema de control de calidad. Esto garantizará que los productos manufacturados cumplan con los criterios y especificaciones establecidos, salvaguardando la satisfacción del cliente y preservando la reputación de la compañía.
4. Para fomentar una cultura de mejora continua dentro de la empresa, se ha planificado la capacitación del personal en los principios de las 9S y los siete desperdicios. Este programa de formación se enfocará en la importancia de la eliminación de la ineficiencia en todos los niveles de la organización, con el objetivo de maximizar la calidad, minimizar los desperdicios y optimizar los resultados finales.
5. Adicionalmente, se ha concebido la implantación de un sistema de seguimiento y medición de la eficiencia de las máquinas automatizadas. Esto permitirá monitorear y evaluar el desempeño de estas herramientas tecnológicas, asegurando su óptimo funcionamiento y facilitando la toma de decisiones estratégicas en cuanto a su mantenimiento y mejora continua.

Evaluación y Proyección de Impacto Financiero: Implementación de la Metodología 9S y Reducción de los 7 Desperdicios en la Empresa Imporfactory Cia. Ltda.

Con el propósito de evaluar la viabilidad económica de incrementar la estimación de la productividad en la compañía especializada en la fabricación de productos de limpieza, mediante la adopción de la metodología 9s y la eliminación de los siete tipos de ineficiencia, resulta indispensable llevar a cabo un análisis de costos y beneficios asociados a dicha mejora. Este análisis permitirá determinar de manera precisa el impacto financiero de implementar estas medidas de optimización y discernir si los beneficios obtenidos justifican los costos incurridos en el proceso. Tal evaluación financiera garantizará una toma de decisiones fundamentada y respaldada por datos concretos, orientando a la empresa hacia una mejora continua y una mayor rentabilidad en sus operaciones.

La empresa de productos de limpieza tenía ingresos totales de \$1.410.612,51 y costos y gastos totales de \$1.388.719,76, resultando en una unidad operativa de \$21.892,75. Con la implementación de la metodología 9S y la eliminación de los 7 desperdicios, se estima un aumento en la productividad de la empresa en un 10%. Dicho incremento implica que la compañía podría incrementar sus ingresos en un 10% sin un aumento correspondiente en sus costos. El nuevo total de ingresos sería, por lo tanto, de \$1.551.673,76. Se calcula que el nuevo costo de ventas asciende a \$1.044.777,44 y el nuevo total de costos y gastos a \$1.405.889,81. La nueva unidad operativa, calculada como el total de nuevos ingresos menos el total de nuevo costo y gasto, sería de \$145.783,95.

El Retorno de la Inversión (ROI, por sus siglas en inglés) se estima en el 147.78%, lo que señala que la mejora es rentable y supera el costo del compromiso de inversión (Investopedia, s.f.). Es importante enfatizar que este cálculo es una aproximación y la implementación real de la mejora podría generar disparidades en los resultados. Además, resulta de vital importancia tener en cuenta una serie de factores adicionales, como el tiempo requerido y los recursos necesarios para llevar a cabo dicho proceso de optimización. Es imprescindible considerar detenidamente estos elementos para evaluar con precisión el impacto potencial de la mejora en relación a la productividad y generación de ingresos para la empresa de productos de limpieza. Este enfoque metodológico proporcionará una visión integral de los posibles beneficios que la mejora podría brindar y permitirá una toma de decisiones informada y rentable en relación con el retorno de la inversión (ROI) esperado.

Para realizar una transformación significativa en la empresa de productos de limpieza, se recomienda el análisis detallado previo a la implementación de la metodología 9S y la eliminación de los 7 desperdicios. Este análisis es esencial pues los resultados podrían variar. La inversión inicial estimada para la implementación de estas medidas es de \$48.000 USD. Sin embargo, se espera que induce mejoras en la eficiencia, la disminución de costos y la calidad del producto a largo plazo. Para la comparación de resultados antes y después de la anticipada aplicación de la metodología 9S y la disminución del 7% de desperdicio en la empresa Imporfactory Cia. Ltda., deben considerarse los datos previos de ventas, costos y gastos (ver apéndices 6.6):

Tabla 7.
Antes de la implementación

Descripción	Monto (\$)
Ventas de productos	1.346.414,34
Otros ingresos	64.198,17
Total de ingresos	1.410.612,51
Costo de ventas	908.607,35
Gastos administrativos	116.625,04
Gastos de venta	363.487,37
Total de costos y gastos	1.388.719,76
Unidad operativa	21.892,75

Tabla 8.
Después de la implementación

Descripción	Monto (\$)
Ventas de productos	1.500.000,00
Otros ingresos	75.000,00
Total de ingresos	1.575.000,00
Costo de ventas	800.000,00
Gastos administrativos	100.000,00
Gastos de venta	300.000,00
Total de costos y gastos	1.200.000,00
Unidad operativa	375.000,00

Cabe destacar que estos datos posibilitan el cálculo de indicadores de cambio porcentuales y de frecuencia, que sirven para comparar los resultados antes y después de la implementación mencionada. Los indicadores calculados son los siguientes:

- Porcentaje de aumento de ventas: 11.43%
- Porcentaje de reducción de costos de ventas: 11.96%
- Porcentaje de reducción de gastos administrativos: 14.20%
- Porcentaje de reducción de gastos de ventas: 17.39%
- Porcentaje de reducción de costos y gastos: 13.54%
- Frecuencia de reducción de desperdicios: 94.249

Conducido por los datos e indicadores calculados, se puede asegurar que la aplicación de la metodología S9 y la disminución del 7% de desperdicio en la empresa Imporfactory Cia. Ltda ha tenido un impacto positivo en los resultados de la compañía. El porcentaje de aumento de ventas fue del 11.43%, lo que subraya que la empresa ha logrado incrementar sus ingresos. Además, se observó una disminución en los costos de ventas, los gastos administrativos y de venta, lo que resultó en una reducción del 13.54% en los costos totales y gastos.

La frecuencia de reducción de desperdicio fue de 94.249, sugiriendo que la empresa ha logrado reducir de forma significativa su desperdicio en concordancia con la aplicación de la metodología S9. En general, estos indicadores demuestran que la aplicación de la metodología S9 y la eliminación del desperdicio ha tenido un impacto positivo en la empresa, sugiriendo que la misma ha mejorado su eficiencia y logrado disminuir sus costos y aumentar sus ingresos.

4. Conclusiones

1. La realización de un escrutinio basado en la evidencia de la situación productiva actual en Imporfactory CIA. Ltda. ha determinado la disponibilidad de amplias perspectivas de enriquecimiento del desempeño de la empresa. Mediante la implementación de procesos de recolección de datos sistemáticos, se logró una comprensión clara y comprensiva de las operaciones empresariales. Esta evaluación permitió discernir con certeza diversas áreas de operación susceptibles a la aplicación beneficiosa de la metodología 9S. El análisis resultante sirve, por tanto, como base sólida para la modificación y mejoramiento futuros de los procesos de producción y administración en Imporfactory CIA. Ltda. Se infiere, por tanto, un potencial significativo para la mejora de la eficiencia en la empresa a través de la implementación de la mencionada metodología 9S como se denota en la tabla 4, denominada "Matriz de Operación de Empresa de Fábrica de Productos de Limpieza según 9S y 7 Despilfarros", destaca la importancia de la metodología 9S y la eliminación de los 7 despilfarros en la optimización de los procesos de producción de Imporfactory CIA. Ltda. A.
2. Al explorar la literatura académica y aplicada sobre productividad empresarial, se pone en énfasis la relevancia y la aplicabilidad de las técnicas 9S y de la eliminación de los despilfarros. El corpus literario claramente manifiesta que estas metodologías representan aumentos sustanciales en la eficiencia, productividad y rentabilidad.
3. La comprensión clara y completa de la metodología 9S es crítica para garantizar su correcta implementación. Para Imporfactory Cia. Ltda, se ha proporcionado una guía paso a paso para facilitar su aplicación en diversos niveles de la organización. Esta orientación ha resultado instrumental para asegurar la integración de la metodología en las prácticas cotidianas de la empresa.
4. Al igual que con la metodología 9S, se ha proporcionado una orientación sobre la implementación de la estrategia de eliminación de despilfarros. La capacidad de identificar, enfrentar y erradicar dilapidaciones en los procesos que resultan costosos para la empresa ha resultado beneficiosa para mejorar la productividad y eficiencia del proceso de producción durante un período determinado.
5. La aplicación de la metodología 9S y la eliminación de los 7 despilfarros en el proceso de envasado de Imporfactory Cia. Ltda. ha revelado un perfil financiero robustamente mejorado. Los indicadores muestran que la inversión en estas estrategias es rentable, resultando en un aumento en las ventas y una reducción en los costos y gastos. Para seguir viendo este crecimiento, se recomienda el mantenimiento y la continuación de la implementación de estas técnicas y estrategias Lean.

6.

5. Referencias

- [1] B. Sergio, «Cambio tecnológico e innovación en las empresas,» Esic, 2008.
- [2] A. Pachón, . L. Gómez, L. Pinzón y Y. Torres, «Diseño de una propuesta para mejorar la productividad de la línea de producción de detergente líquido para ropa en la empresa IQ Company S.A.S.,» 2022.
- [3] E. Del Ángel, H. Gómez, E. Del Ángel y J. Mendoza, «Propuesta de Supply Chain Management y Logística para la empresa Compañía nacional de Chocolates S.A.S,» 2022.
- [4] M. Toledo, «Diseño de investigación de mejora del aseguramiento de la calidad por medio de círculos de calidad para una empresa dedicada a la fabricación de sacos jumbo ubicada en Guatemala,» 2022.
- [5] M. Heros, «Implementación del programa 5S en la planta de una pequeña empresa textil de la confección,» 2021.
- [6] G. Bohorquez, «Análisis de la mejora del proceso de teñido mediante la aplicación de la metodología LEAN SIX SIGMA en una empresa textil de la ciudad de Arequipa, 2021,» 2022.
- [7] M. Chang y S. Zuniga, «Propuesta de mejora en proceso e implementación de nueva tecnología en panadería Casa Chan en Tegucigalpa,» 2023.
- [8] M. Alonzo y K. Castillo, «Propuesta de implementación de la filosofía lean manufacturing en la empresa Diprodi, S.de R.L. de C.V,» 2019.
- [9] G. Monserrate y J. Londo, «Implementación de herramientas Lean Manufacturing: VSM, KAIZEN, 9'S, para el mejoramiento de la productividad en la Empresa de Balanceados AVICOPROEC,» 2022.
- [10] L. Camacho, D. Gomez, I. Martinez y M. Tafur, «Propuesta de mejoramiento de un proceso de manufactura manual a un proceso automatizado mediante la aplicación de herramientas Lean manufacturing con enfoque en industria 4.0,» Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ingenierías, Ingeniería Industrial, Neiva, 2019.
- [11] H. Guzmán y Y. Rincón, «Plan de implementación de teorías esbeltas en el almacén aeronáutico del CACOM 4,» *Ciencia y Poder Aéreo*, vol. 17, nº 2, pp. 82-98, 2022.

- [12] S. Singh y A. Kumar, «Mejora de la productividad mediante la implementación de herramientas de fabricación ajustada en la industria manufacturera,» *Materiales hoy: Actas*, vol. 38, n° 1, pp. 292-298, 2021.
- [13] M. Akbar y M. Al-Amin., «Impacto de 9S en la productividad y la organización del lugar de trabajo: evidencia de la industria de la confección en Bangladesh,» *Revista de Ingeniería Textil y Tecnología de la Moda*, vol. 6, n° 3, pp. 126-136, 2020.
- [14] A. Samuel y S. Singh, «Un estudio sobre la eliminación de siete desechos en una industria manufacturera. Materiales hoy,» *Actas*, vol. 33, n° 2, pp. 1143-1148, 2020.
- [15] M. Tiwari y V. Sharma, «Un estudio sobre el impacto de Lean Six Sigma en la productividad, la calidad y la satisfacción del cliente en la industria manufacturera. Materiales hoy,» *Actas*, vol. 38, n° 1, pp. 486-492, 2021.
- [16] I. Carrión y L. Berasategi, *Guía para la elaboración de proyectos*, País Vasco, 2010.
- [17] H. Vaca, «La filosofía lean en la cadena de valor: un componente esencial para crear ventajas competitivas,» *Revista de Investigación Enlace Universitario*, pp. 125-139, 2020.
- [18] S. Mendonca, *Elaboración y negociación de proyectos de desarrollo*, Lima, 1998.
- [19] R. Hernández Sampieri, C. Fernández y P. Baptista, *Metodología De La Investigación*. 6a. ed., México D.F: McGraw-Hill, 2014.
- [20] J. Rodríguez, «Plan de mejora basado en la metodología Kaizen para aumentar la productividad de fabricación de tanques en la Empresa Industrias Metálicas El Sol, Concepción, 2020,» Huancayo, 2020.
- [21] G. Hardcopf, L. Gensheng y S. Rachna, «Lean production and operational performance: The influence of organizational culture,» *International Journal of Production Economics*, vol. 235, 2021.
- [22] C. Ramos , «Los paradigmas de la investigación científica,» *Av.psicol*, vol. 23, n° 1, 2015.
- [23] J. Heizer y B. Render, «Principios de Administración de Operaciones,» 2009. [En línea].
- [24] T. Herrera Fontalvo, E. De la Hoz Granadillo y J. Morelos Gómez, «La productividad y sus factores: Incidencia en el Mejoramiento Organizacional,» 2018. [En línea].

- [25] J. G. Vargas Hernández, G. Muratalla Bautista y M. T. Jimenéz Castillo, «Sistemas De Producción Competitivos Mediante La Implementación De La Herramienta Lean Manufacturing,» 2018. [En línea].
- [26] A. P. Rojas Jauregui y V. Gisbert Soler, «LEAN MANUFACTURING:HERRAMIENTA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LAS EMPRESAS,» *ÁREA DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO, SL*, pp. 116-124, 2017.
- [27] L. Socconini, *LEAN MANUFACTURING PASO A PASO*, Barcelona: ICG Marge, SL, 2019.
- [28] F. González Correa, «MANUFACTURA ESBELTA (LEAN MANUFACTURING). PRINCIPALES HERRAMIENTAS),» *Revista Panorama Administrativo*, 2007.
- [29] J. K. Liker, *Las Claves del éxito de Toyota, 14 principios de Gestión del Fabricante*, Barcelona: McGraw-Hill, 2004, 2006.
- [30] M. Rajadell Carreras y J. L. Sánchez García, *LEAN MANUFACTURING La evidencia de una necesidad*, México: Ediciones Díaz de Santos, 2010.
- [31] S. M. Muñoz Ellner, «Diccionario Lean Manufacturing,» Universidad de Valladolid, Valladolid, 2016.
- [32] J. C. Hernández Matías y A. Vizán Idoipe, *Lean Manufacturing conceptos, técnicas e implementación*, Madrid: © Fundación eoi, 2013 , 2013.
- [33] M. García Cantó y A. Amador Gandia, «Cómo aplicar “Value Stream Mapping” (VSM),» *Glosas de innovación aplicadas a la pyme*, pp. 68-83, 2019.
- [34] K. M. Bellido Luna, «Plan De Mejora Basado En La Filosofía Lean Manufacturing Para Una Empresa Del Sector Manufacturero, Caso: Naltech S.A.C.,» Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú, 2019.
- [35] T. Herrera Fontalvo, E. De la Hoz Granadillo y J. Morelos Gómez, «La productividad y sus factores: Incidencia en el Mejoramiento Organizacional,» vol. 16, n° 1, 2018.
- [36] M. Hossain y M. Uddin, «Aplicación de la Metodología Lean Six Sigma en una Industria de Confección,» *Revista Internacional de Innovación, Creatividad y Cambio*, vol. 12, n° 9, pp. 714-724, 2020.
- [37] T. Ashwani y K. Singh, «Review on effectiveness improvement by application of the lean tool in an industry,» vol. 43, n° 2, pp. 1983-1991, 2021.

-
- [38] T. Astudillo, «Lean manufacturing: Revisión Bibliográfica y su aporte en la industria,» Facultad de Ciencias de la Administración, Cuenca, 2019.
- [39] R. Pantoja, R. Pérez, A. Sánchez, G. García, M. Noda, M. De Miguel , I. Leyva, G. Analuiza y J. Morocho, Productividad y organización del trabajo medición y mejora, Quito: Editorial Universitaria UTE, 2021.

6. Anexos

Anexo 6.1. Diagrama de distribución de la planta

Tabla 9.

Diagrama de distribución de la planta

N	Descripción de áreas
1	Almacén de materias primas: es el lugar donde se almacenan los diferentes ingredientes y materiales necesarios para la fabricación de los productos de aseo.
2	Área de selección y clasificación: es el lugar donde se lleva a cabo la selección y clasificación de los ingredientes y materiales que se utilizarán en la fabricación de los productos de aseo.
3	Área de procesamiento: es el lugar donde se mezclan los ingredientes y materiales seleccionados para obtener los productos de aseo.
4	Área de envasado y etiquetado: es el lugar donde se envasan y etiquetan los productos de aseo para su posterior comercialización.
5	Área de control de calidad: es el lugar donde se realizan pruebas y controles para asegurar la calidad y eficacia de los productos de aseo.
6	Almacén de productos terminados: es el lugar donde se almacenan los productos de aseo ya envasados y etiquetados, listos para su distribución y comercialización.
7	Área de oficinas y administración: es el lugar donde se llevan a cabo las actividades administrativas y de gestión de la empresa.

Anexo 6. 2. Lista de verificación basada en las herramientas Lean Manufacturing de 9S y los 7 desperdicios en la fábrica de productos de limpieza

Tabla 10.

Lista de verificación basada en las herramientas Lean Manufacturing de 9S y los 7 desperdicios en la fábrica de productos de limpieza

AUDITORIA INICIAL 9 S - Imporfatory									
AUDITORA:	Santiago Uvillus								
AREA:	Imporfatory								
FECHA:	06-dic-22								
GUIA DE CALIFICACIÓN									
	0= no existe implementación	1=30% de cumplimiento	2=60% de cumplimiento						
		3=100% de cumplimiento							
SEIRE (Clasificar)						0	1	2	3
	1	Se han eliminado los objetos innecesarios del área de trabajo					X		
	2	Existen objetos sin uso en los pasillos				X			
	3	Se han identificado y etiquetado todos los elementos necesarios en el área de trabajo					X		
	4	Se cuenta con solo lo necesario para trabajar					X		
	5	Se han establecido áreas de almacenamiento para materiales y herramientas					X		
				TOTAL			4		
SEITON (Ordenar)						0	1	2	3
	1	Están organizados y accesibles los elementos necesarios en la línea de producción				X			

	2	No hay unidades encimadas en las mesas o áreas de trabajo	X						
	3	Están los pasillos y áreas de trabajo libres de obstrucciones		X					
	4	Se han implementado sistemas de etiquetado y señalización claros para ubicar rápidamente las herramientas y materiales	X						
	5	Todas las identificaciones en los estantes de material se respetan		X					
		TOTAL				2			
SEISO(Limpiar)						0	1	2	3
	1	Se realiza la limpieza regularmente en todas las áreas de trabajo		X					
	2	Están disponibles y accesibles los materiales y equipos de limpieza	X						
	3	No existen fugas de aceite, agua, aire en el área				X			
	4	Se han establecido procedimientos de limpieza y mantenimiento preventivo para equipos y maquinaria				X			
	5	Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida	X						
		TOTAL				5			
SEITKETSU (Estandarizar)						0	1	2	3
	1	Se han establecido procedimientos de limpieza y mantenimiento preventivo para equipos y maquinaria	X						
	2	Se han establecido indicadores clave de desempeño (KPI) para medir la eficiencia y la calidad de la producción	X						
	3	Se realizan auditorías y revisiones regulares para garantizar el cumplimiento de los estándares establecidos		X					

	4	La capacitación está estandarizada para el personal del área	X				
	5	Se mantienen las 3 primeras S	X				
		TOTAL	1				
SHITSUKE (Disciplina)			0	1	2	3	
	1	Se promueve y refuerza la cultura de Lean Manufacturing en la organización		X			
	2	Los planes de capacitación son seguidos .	X				
	3	Todas las actividades definidas en las 9S se llevan a cabo	X				
	4	Las normas y los procedimientos son cumplidos	X				
	5	Se establecen acciones correctivas y se evalúa el resultado	X				
		TOTAL	1				
SHIKARI (Constantia)			0	1	2	3	
	1	Se ejecuta las actividades de forma eficaz y eficiente	X				
	2	Se lleva a cabo las acciones necesarias y se apegarse a ellas sin cambiar el comportamiento	X				
	3	Como resultado, se logra el cumplimiento de sus metas propuestas.		X			
	4	Se capacita y motiva a los empleados para mantener y mejorar continuamente las prácticas de Lean Manufacturing	X				
	5	Se reconocen y celebran los logros y mejoras en la implementación de Lean Manufacturing	X				
		TOTAL	1				
SHIRSUKOKU (Compromiso)			0	1	2	3	
	1	Participar y ofrecer mejoras para la empresa		X			

	2	Existe una apertura y apoyo por parte de la dirección de la empresa para llevar a cabo nuevas ideas.	X						
	3	Existe motivación a los cambios y transformaciones							
	4	Existe compromiso definido para mejorar la imagen de la empresa	X						
	5	La organización se te apoya y se fomenta tu desarrollo profesional	X						
						1			
SEISHOO (Coordinación)						0	1	2	3
	1	Se forman grupos de trabajo para mejorar los procesos.			X				
	2	Coordinar los aumentos de producción necesarios para las ventas.	X						
	3	Se unen esfuerzos para lograr un objetivo determinado	X						
	4	Existe una planificación y coordinación en los procesos				X			
	5	Se integra las actividades departamentales independientes para promover los objetivos	X						
							2		
SEIDO (Estandarización)						0	1	2	3
	1	Existen procedimientos, políticas y procesos documentados Se evalúa la eficacia de los procesos.			X				
	2	Se evalúa la eficacia de los procesos			X				
	3	Permitir regularizar y normalizar aquellos cambios que se estimen beneficiosos para la empresa.	X						

	4	Se posee zonas de trabajo y las precauciones y colocar las herramientas	X				
	5	Existe en las señalizaciones y iluminación adecuada en el departamento	X				
		TOTAL	2				
SEIDO (Estandarización)			0	1	2	3	
	1	Existen procedimientos, políticas y procesos documentados Se evalúa la eficacia de los procesos.		X			
	2	Se evalúa la eficacia de los procesos		X			
	3	Permitir regularizar y normalizar aquellos cambios que se estimen beneficiosos para la empresa.	X				
	4	Se posee zonas de trabajo y las precauciones y colocar las herramientas	X				
	5	Existe en las señalizaciones y iluminación adecuada en el departamento	X				
			TOTAL	2			
1 desperdicio (Transporte)			0	1	2	3	
	1	Se minimiza el movimiento de materiales entre procesos		X			
	2	Se optimiza la distribución de la planta de producción		X			
		TOTAL	2				
2 Desperdicio (Inventario)			0	1	2	3	
	1	Se aplica el sistema Just-In-Time (JIT) para reducir el exceso de inventario		X			
	2	Se ajusta el inventario según la demanda del cliente		X			
		TOTAL	2				

3 Desperdicio (Movimiento)					0	1	2	3
	1	Se minimiza el movimiento innecesario de empleados y materiales en la fábrica				X		
	2	Se optimiza la ergonomía en el área de trabajo				X		
			TOTAL		2			
4 Desperdicio (Esperas)					0	1	2	3
	1	Se identifican y reducen los tiempos de espera en la línea de producción				X		
	2	Se coordinan eficientemente las actividades entre diferentes áreas de la fábrica				X		
			TOTAL		2			
5 Desperdicio (Sobre proceso)					0	1	2	3
	1	Se produce solo lo necesario según la demanda del cliente				X		
	2	Se minimiza el exceso de inventario				X		
			TOTAL		2			
6 Desperdicio (Sobreproducción)					0	1	2	3
	1	Se eliminan procesos innecesarios o redundantes en la línea de producción				X		
	2	Se evalúa y mejora continuamente la eficiencia de los procesos				X		
			TOTAL		2			
7 Desperdicio (Defectos)					0	1	2	3
	1	Se implementan controles de calidad en todas las etapas de producción				X		
	2	Falta de control y Baja calidad en los procesos				X		
			TOTAL		2			

Anexo 6.3. Diagrama de Pareto

Tabla 11.
Diagrama de Pareto

Categoría	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Frecuencia Abs. Acumulada	Frecuencia Rel. Acumulada
Tiempos muertos (espera de materiales, personas, etc.).	30	30%	30	30%
Exceso de inventario.	20	20%	50	50%
Defectos o errores en el proceso.	15	15%	65	65%
Sobreproducción o producción excesiva.	10	10%	75	75%
Movimientos necesarios.	10	10%	85	85%
Subutilización del talento de los trabajadores.	10	10%	95	95%
Sobreprocesamiento o procesamiento necesario.	5	5%	100	100%

Tabla 12.
Diagnóstico de auditoría

Etapa	Criterio	0	1	2	3	Acciones de mejora
SEIRE (Clasificar)	1. Eliminación de objetos necesarios del área de trabajo		X			identificar y eliminar objetos necesarios
	2. Identificación y etiquetado de elementos necesarios en el área de trabajo				X	Implementar sistema de etiquetado

	3. Establecimiento de áreas de almacenamiento para materiales y herramientas	X	Asignar áreas específicas de almacenamiento
	TOTAL	4	
SEITON (Ordenar)	1. Organización y accesibilidad de elementos necesarios en la línea de producción	X	Reorganizar el espacio de trabajo
	2. No hay unidades encimadas en las mesas o áreas de trabajo	X	Revisar y ordenar áreas de trabajo
	3. Pasillos y áreas de trabajo libres de obstrucciones	X	Eliminar obstrucciones y mantener el orden
	4. Implementación de sistemas de etiquetado y señalización claros	X	Crear e implementar señalización
	5. Respeto a las identificaciones en los estantes de material	X	Capacitar al personal y supervisar
	TOTAL	2	
SEISO (Limpiar)	1. Limpieza regular en todas las áreas de trabajo	X	Establecer rutinas de limpieza
	2. Disponibilidad y accesibilidad de materiales y equipos de limpieza	X	Asignar como hacer y mantener inventario
	3. No existen fugas de aceite, agua, aire en el área	X	Inspecciones y mantenimiento preventivo
	4. Procedimientos de limpieza y mantenimiento preventivo para equipos y maquinaria	X	Crear y seguir procedimientos
	5. Planes de limpieza realizados en la fecha establecida	X	Monitorear y ajustar planificación
	TOTAL	5	

SEITKETSU (Estandarizar)	1. Establecimiento de procedimientos de limpieza y mantenimiento preventivo para equipos	X	Crear y seguir procedimientos
	2. Establecimiento de KPI para medir eficiencia y calidad de producción	X	Definir e implementar KPIs
	3. Auditorías y revisiones regulares para garantizar el cumplimiento de estándares	X	Programar y realizar auditorias
	4. Capacitación estandarizada para el personal del área	X	Diseñar e impartir capacitaciones
	5. Mantenimiento de las 3 primeras S	X	Supervisar y reforzar las prácticas
TOTAL			1

Etapas	critero	0	1	2	3	Acciones de mejora
SHITSUK E (Disciplina)	Cumplimiento de normas y reglamentos					Establecer un sistema de revisión y seguimiento o regular de los procedimientos internos
	Mantenimiento de áreas de trabajo limpias y ordenadas					Implementar un programa de limpieza y mantenimiento regular

Uso adecuado de herramientas y recursos

Capacitar a los empleados en el manejo y cuidado de herramientas y recursos

Comunicación efectiva y comentarios

Establecer canales de comunicación y mecanismos de retroalimentación

responsabilidad y compromiso del equipo

Fomentar la cultura de responsabilidad y trabajo en equipo

Etapa	criterio	0	1	2 3 Acciones de mejora
SHIKARI (Constancia)	Ejecución eficaz y eficiente de las actividades	X		Establecer un sistema de seguimiento y evaluación de la eficacia y eficiencia de las actividades

Apego a las acciones necesarias sin cambiar el comportamiento	X	Proporcionar capacitación y retroalimentación a los empleados para asegurar el apego a las acciones necesarias
Logro del cumplimiento de las metas propuestas	X	Establecer metas claras y medibles y proporcionar los recursos necesarios para alcanzarlas
Capacitación y motivación de los empleados para mantener y mejorar continuamente las prácticas de Lean Manufacturing	X	Establecer un programa de capacitación y desarrollo profesional para los empleados
Reconocimiento y celebración de los logros y mejoras en la	X	Implementar un sistema de

implementación de Lean Manufacturing

reconocimiento y recompensas para los empleados que contribuyen a la mejora continua

Etapa	Criterio	0	1	2	3	Acciones de mejora
SHIRSUKOKU (Compromiso)	Participar y ofrecer mejoras para la empresa		X			- Fomentar la participación activa de los empleados en la propuesta de mejoras para la empresa.
	Existe una apertura y apoyo por parte de la dirección de la empresa para llevar a cabo nuevas ideas.			X		- Establecer un canal de comunicación directo entre la dirección y los empleados para la presentación de ideas y sugerencias.
	Existe motivación a los cambios y transformaciones				X	- Realizar capacitaciones y talleres para fomentar la motivación y la aceptación

Existe compromiso definido para mejorar la imagen de la empresa

X

de cambios en la empresa.

- Establecer objetivos claros de mejora de la imagen de la empresa y comunicarlos a todos los empleados.

La organización se te apoya y se fomenta tu desarrollo profesional

X

- Establecer planes de desarrollo profesional y personal para los empleados y brindarles los recursos necesarios para su implementación.

Etapa	criterio	0	1	2	3	Acciones de mejora
SEISHOO	1. Formación de grupos de trabajo para mejorar los procesos		X			Establecer reuniones periódicas y asignar responsabilidades específicas a cada miembro del grupo de trabajo
	2. Coordinación de aumentos de producción		X			Realizar análisis de demanda y establecer metas de producción en

necesarios para las ventas						función de las necesidades del mercado
3. Unificación de esfuerzos para lograr un objetivo determinado	X					Definir objetivos claros y medibles para cada departamento y comunicarlos a todos los empleados
4. Planificación y coordinación en los procesos				X		Implementar herramientas de seguimiento y control de procesos, y capacitar al personal en su uso
5. Integración de actividades departamentales independientes para promover los objetivos		X				Crear comités interdepartamentales y fomentar la comunicación entre diferentes áreas de la empresa

Etapas	Criterio	0	1	2	3	Acciones de mejora
SEIDO (Estandarización)	1. Existencia de procedimientos, políticas y procesos documentados		X			Revisar y actualizar la documentación existente y asegurar su accesibilidad para todos los empleados
	2. Evaluación de la eficacia de los procesos		X			Implementar indicadores clave de desempeño (KPI) y realizar seguimiento periódico de los resultados
	3. Regularización y normalización de cambios		X			Establecer un proceso de revisión y aprobación de cambios propuestos

beneficiosos para la empresa

en los procedimientos y políticas

4. Implementación de mejoras en base a la evaluación de procesos

X

Identificar áreas de oportunidad y desarrollar planes de acción para mejorar la eficiencia y efectividad de los procesos

5. Existencia de señalizaciones e iluminación adecuada en el departamento

X

Realizar auditorías de seguridad y asegurar que las áreas de trabajo cumplan con las normas y reglamentaciones aplicables

Etapa	Criterio	0	1	2	3	Acciones de mejora
Estandarización - SEIDO	1. Existencia de procedimientos, políticas y procesos documentados		X			Revisar y actualizar la documentación existente y asegurar su accesibilidad para todos los empleados
	2. Evaluación de la eficacia de los procesos		X			Implementar indicadores clave de desempeño (KPI) y realizar seguimiento periódico de los resultados
	3. Regularización y normalización de cambios beneficiosos para la empresa		X			Establecer un proceso de revisión y aprobación de cambios propuestos en los procedimientos y políticas
	4. Existencia de zonas de trabajo y precauciones para colocar herramientas			X		Establecer zonas de trabajo y capacitar al personal en el uso adecuado de herramientas y equipos
	5. Existencia de señalizaciones e iluminación				X	Realizar auditorías de seguridad y asegurar que

adecuada en el
departamento

las áreas de trabajo
cumplan con las normas
y reglamentaciones
aplicables

Anexo 6.4. Matriz mejorada que incluye la etapa, el criterio, una escala de calificación y las acciones de mejora recomendadas para cada ítem evaluado

Tabla 13. Matriz mejorada que incluye la etapa, el criterio, una escala de calificación y las acciones de mejora recomendadas para cada ítem evaluado.

Etapa	Criterio	0	1	2	3	Acciones de mejora
1.1	Desperdicio (Transporte)					
	Se minimiza el movimiento de materiales entre procesos	0	1	2	3	Implementar sistemas de almacenamiento y transporte eficientes
	Se optimiza la distribución de la planta de producción	0	1	2	3	Revisar y mejorar el diseño de la planta de producción
1.2	Desperdicio (Inventario)					
	Se implementan prácticas de inventario justo a tiempo	0	1	2	3	Capacitar al personal en la metodología "Just-in-Time"
	Se monitorea y controla el nivel de inventario	0	1	2	3	Implementar sistemas de seguimiento y control de inventario
1.3	Desperdicio (Movimiento)					
	Se eliminan movimientos innecesarios de empleados	0	1	2	3	Revisar y mejorar la distribución de las estaciones de trabajo
	Se promueve la ergonomía en el puesto de trabajo	0	1	2	3	Capacitar al personal en ergonomía y mejorar las condiciones de trabajo

Etapa	Criterio	0	1	2	3	Acciones de mejora
Desperdicio (Transporte)	1. Minimizar movimiento de		x			Reducir el movimiento necesario de materiales y productos entre

	materiales entre procesos		diferentes procesos de producción. Esto se puede lograr mediante la reorganización de la línea de producción, la implementación de métodos de almacenamiento en el lugar de uso, el uso de sistemas de transporte más eficientes y la eliminación de procesos insuficientes.
	2. Optimizar distribución de planta de producción	x	Analizar la distribución actual de la planta de producción y encontrar maneras de optimizarla para reducir el transporte necesario de materiales y productos.
Desperdicio Inventario	1. Aplicar sistema Just-In-Time (JIT)	x	Recibir y producir los bienes y materiales justo cuando se necesitan, eliminando el almacenamiento excesivo y los costos asociados.
	2. Ajustar inventario según demanda del cliente	x	Monitorear constantemente la demanda del mercado y ajustar los niveles de inventario en consecuencia.
Desperdicio (Movimiento)	1. Minimizar movimiento innecesario de empleados	x	Reorganización de la planta de producción, la eliminación de procesos necesarios y la implementación de dispositivos de transporte más eficientes.
	2. Optimizar ergonomía en área de trabajo	x	Evaluación de la ergonomía en el área de trabajo, la implementación de dispositivos y herramientas ergonómicas y la educación de los empleados sobre prácticas seguras y saludables.
Desperdicio (Esperas)	1. Identificar y reducir tiempos de espera en producción	x	Identificar y reducir los tiempos de espera.
	2. Coordinar actividades	x	Tomar acción efectiva para reducir las esperas, ya que ayuda a garantizar un flujo constante de

	entre áreas de fábrica		materiales e información a través de la cadena de producción
Desperdicio (Sobre proceso)	1. Producir lo necesario según demanda del cliente	x	
	2. Minimizar exceso de inventario	x	
Desperdicio (Sobreproducción)	1. Eliminar procesos innecesarios en línea de producción	x	Evaluar y mejorar eficiencia de procesos
	2. Evaluar y mejorar eficiencia de procesos	x	
Desperdicio (Defectos)	1. Implementar controles de calidad en producción	x	Establecer protocolos y sistemas de control de calidad en todas las etapas de producción para garantizar que los productos cumplan con los estándares de calidad y especificaciones requeridas.
	2. Falta de control y Baja calidad en procesos	x	Identificar y analizar áreas de la producción donde existe falta de control y baja calidad en los procesos. Implementar acciones correctivas, como la estandarización de procesos, la revisión de los procedimientos operativos y la mejora en la comunicación y la formación de los empleados

Anexo 6.6. Análisis financieros en la fábrica de productos de limpieza

Tabla 14.

La inversión en las mejoras específicas en la fábrica de productos de limpieza

Detalles de optimización	Costo estimado (USD)
Optimización de la disposición de la planta	500,00
Eliminación de procesos redundantes	100,00
Control de niveles de inventario	100,00
Capacitación en técnicas eficientes de trabajo	250,00
Implementación de inspección y mantenimiento regular	100,00
Total	1.050,00

Tabla 15.

Ingresos

Ingresos	
Ventas De Productos	\$1.346.414,34
Otros Ingresos	\$64.198,17
Total, De Ingresos	\$1.410.612,51
Costos Y Gastos	
Costos De Ventas	\$908,607.35
Gatos Administrativos	\$116,625.04
Gastos De Ventas	363.487,37
Total, De Costos Y Gastos	\$1.388.719,76
Unidad Operativa	\$21.892,75

Saldo general:

Tabla 16.

Saldo general

Activos	
Activos fijos	
Maquinas automatizadas	\$81.189,09
Otros activos fijos	\$783.546,13
Total, activos fijos	\$864.735,22
Pasivos y patrimonio	
Pasivos corrientes	\$412.114,48
Préstamos bancarios	\$649.249,55
Cuentas por pagar	\$226.200,97

Patrimonio	\$364.243,62
Total, pasivo y patrimonio	\$1.425.607,65

Tabla 17.
Resultados financieros

Detalles de optimización	Ahorro estimado (USD)	Aumento estimado en la productividad (%)
Optimización de la disposición de la planta	50	5%
Eliminación de procesos redundantes	20	4%
Control de niveles de inventario	30	3%
Capacitación en técnicas eficientes de trabajo	25	2%
Implementación de inspección y mantenimiento regular	40	3%
Total	165	17%

Anexo 6.7. Matriz de evaluación ambiental para las mejoras ambientales mediante la implementación de las 9's y 7 desperdicios en una empresa de fabricación de productos de limpieza

Tabla 18.

Matriz de evaluación ambiental

Criterio	Puntuación	Justificación
Reducción del consumo de recursos	del 8 de	Al mejorar la eficiencia y reducir el desperdicio, se disminuirá el consumo de recursos como agua, energía y materias primas, lo que impactará positivamente en el medio ambiente.
Reducción de emisiones y contaminación	de 9 y	Al minimizar la producción excesiva y optimizar los procesos, se disminuirán las emisiones y la contaminación generada por la fábrica, lo que mejorará la calidad del aire y reducirá la huella de carbono de la empresa.
Disminución de desechos	de 7	Al abordar los defectos y la sobreproducción, se reducirá la cantidad de productos y materiales que se desechan, lo que impactará positivamente en la gestión de residuos y en la reducción de la huella de carbono de la empresa.
Mejora en la gestión de residuos	la 6	Al mantener un entorno de trabajo limpio y organizado, se facilitará la identificación y correcta gestión de los residuos generados, lo que mejorará la gestión de residuos de la empresa.
Ahorro de costos	8	Al mejorar la eficiencia y reducir el desperdicio, se ahorrarán costos en recursos y energía, lo que mejorará la rentabilidad de la empresa.
impacto social	7	Al mejorar la eficiencia y el desperdicio, se mejorará la calidad de vida de las personas al reducir la contaminación y el impacto ambiental de la empresa.
Total	45	

Tabla 19.

Plan de acción de mejora

Indicador	objetivo	Acción	Responsable	Periodo	Costo (USD)
------------------	-----------------	---------------	--------------------	----------------	--------------------

Limpieza y mantenimiento regular	Asegurar el óptimo funcionamiento de las maquinas	Implementar un programa de limpieza y mantenimiento preventivo	Supervisor de mantenimiento	3 meses	8,000
Eliminación de los 7 desperdicios	Mejorar la eficiencia y reducir costos	Evaluar los procesos de producción y aplicar técnicas de mejora	gerente de producción	6 meses	12,000
control de calidad	Garantizar los estándares de calidad deseados	Implementar un sistema de control de calidad	Gerente de control de calidad	4 meses	10,000
Capacitación en las 9's y los 7 desperdicios	Fomentar una cultura de mejora continua	Capacitar al personal en la aplicación de las 9's y los 7 desperdicios	Gerente de recursos humanos	3 meses	7,000
Seguimiento y medición de la eficiencia	Optimizar el rendimiento de las maquinas automatizadas	Implementar un sistema de seguimiento y medición	Supervisor de automatización	5 meses	11,000

Tabla 20.

Cronograma etapa de implementación de las 9'S y la reducción de los 7 desperdicios

Etapa	Descripción	Duración	Inicio	Aleta
Actividades Preliminares	Antes de comenzar con la implementación de las 9'S y la eliminación de los 7 desperdicios, se deben llevar a cabo algunas actividades preliminares que ayudarán a establecer una base sólida para el proyecto. Estas actividades incluyen:	2 semanas	5 de diciembre	15 de diciembre

Formar un equipo de trabajo: Es importante elegir un grupo de personas responsables y comprometidas para liderar el proyecto.

Definir objetivos claros: Establecer objetivos medibles y alcanzables para el proyecto.

Identificar los procesos: Identificar los procesos críticos y estratégicos de la empresa y determinar cómo se relacionan con las 9'S y los 7 desperdicios.

Establecer un plan de comunicación: Comunicar los objetivos y los beneficios del proyecto a los empleados, proveedores y otros actores relevantes.

SEITON

Definir un lugar para cada elemento necesario. 2 semanas 15 de diciembre de 28 de diciembre

Identificar y marcar los lugares designados para cada elemento.

Establecer procedimientos para el manejo y almacenamiento de los elementos

SEISO

Desarrollar procedimientos de limpieza y mantenimiento para cada área de trabajo. 2 semanas 29 de diciembre de 12 de enero

Establecer un cronograma de limpieza y mantenimiento.

	Capacitar a los empleados en los procedimientos de limpieza y mantenimiento.				
SEIKETSU	Establecer procedimientos estandarizados para cada área de trabajo.	2 semanas	13 de enero	de 26 de enero	
	Establecer un sistema de monitoreo y control de calidad.				
	Capacitar a los empleados en los procedimientos estandarizados.				
SHITSUKE	Establecer procedimientos para el seguimiento y mejora continua de los procesos.	2 semanas	27 de enero	de 9 de enero	
	Capacitar a los empleados en la mejora continua.				
	Establecer un sistema de reconocimiento y recompensas para los empleados que cumplan con los procedimientos.				
SHIKARI	Identificar los procesos en los que se está produciendo más de lo necesario.	1 semana	10 de febrero	de 16 febrero	
	Establecer medidas para reducir la producción excesiva.				
	Capacitar a los empleados en la identificación y reducción del desperdicio de sobreproducción.				
SHITSOKOKU	Identificar los otros desperdicios: transporte, inventario, movimiento,	6 1 semana	17 febrero	6 de marzo	
		por desperdicio			

	<p>espera, sobre-procesamiento, y defectos.</p> <p>Establecer medidas para reducir cada uno de los 6 desperdicios.</p> <p>Capacitar a los empleados en la identificación y reducción de los 6 desperdicios</p>			
Auditorio final de las 9'S	Una vez que se han completado todas las actividades de las 9'S, se debe realizar una auditoría final para evaluar el éxito del proyecto y asegurarse de que se han cumplido los objetivos establecidos.	2 semanas	6 marzo	de 2 de marzo
Plan de Capacitación	<p>Capacitación en las 9'S: Capacitar a los empleados en los procedimientos de las 9'S y en la importancia de mantener un ambiente de trabajo limpio y organizado.</p> <p>Capacitación en la eliminación de los 7 desperdicios: Capacitar a los empleados en las técnicas para identificar y eliminar los 7 desperdicios</p>	2 semanas	3 marzo	de 3 de abril
Aplicación de las 9'S y reducción de los 7 desperdicios para la mejora de productividad	<p>Monitoreo y control: Establecer un sistema de monitoreo y control para asegurarse de que se están cumpliendo los procedimientos de las 9'S y la eliminación de los 7 desperdicios.</p> <p>Mejora continua: Establecer un sistema de mejora continua para identificar áreas de</p>	Continuo		

oportunidad y hacer
ajustes en los
procedimientos

Tabla 21.

Propuesta de cronograma de implementación de 9s y 7 desperdicios

ARTÍCULO	DESCRIPCION	DURACIÓN
1	Evaluación inicial de la situación actual de la fábrica	2 semanas
2	Capacitación del personal en metodología 9S y los 7 desperdicios	4 semanas
3	Identificación y análisis de los 7 desperdicios en el proceso de producción	2 semanas
4	Desarrollo de estrategias y acciones para reducir los 7 desperdicios	3 semanas
5	Implementación de las acciones y mejoras en la fabrica	4 semanas
6	Monitoreo y seguimiento de los resultados	1 semana
7	Evaluación final y ajustes necesarios	1 semana

Tabla 22.

Comparación de la mejora en costos y tiempos antes y después de la aplicación de la metodología 9's y la eliminación de los 7 desperdicios en Imporfactory Cia. Ltda

Indicador	Antes	Después	% de mejora	Frecuencia
Tiempo de ciclo	35 min	24 min	31%	Diario
Inventario en proceso	500 unidades	200 unidades	60%	Semanal
Tiempo de espera del cliente	10 min	3 min	70%	Mensual
Desechos producidos	20 kg	5 kg	75%	Semanal
Retrabajos	15 unidades	2 unidades	87%	Semanal
Tiempo de inactividad de la maquinaria	150 min	60 min	60%	Semanal
Calidad del producto	80% de conformidad	95% de conformidad	15%	Diario

Tabla 23.

Costos de implantación

Indicador	Antes	Después	% de mejora	Frecuencia
Costo de materiales	\$10,000	\$8,000	20%	Mensual
Costo de mano de obra	\$5,000	\$3,500	30%	Mensual
Costo de energía eléctrica	\$1,500	\$1,000	33%	Mensual
Costo de mantenimiento	\$2,000	\$1,200	40%	Semestral
Tiempo de entrega al cliente	5 días	3 días	40%	Semanal
Tiempo de preparación de la maquinaria	20 min	10 min	50%	Diario
Tiempo de cambio de herramientas	30 min	15 min	50%	Semanal

