



Universidad de Concepción
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Industrial



Implementación de Técnicas de Lean Manufacturing en el área de molduras de la empresa MASISA S.A.

Por
Diego Eduardo Rivas Bobadilla

Memoria de Título presentada a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Concepción para optar al título profesional de Ingeniero Civil Industrial

Profesor Guía
Eduardo Javier Salazar Hornig

Profesional Supervisor
Nilton Rivas Alvial

Agosto de 2025
Concepción (Chile)

©2025 Diego Eduardo Rivas Bobadilla

© 2025 Diego Eduardo Rivas Bobadilla

Ninguna parte de esta tesis puede reproducirse o transmitirse bajo ninguna forma o por ningún medio o procedimiento, sin permiso por escrito del autor.

Sumario

Esta memoria trata sobre la implementación de la metodología 5S en el área de Molduras MDF de la planta Masisa, ubicada en Cabrero. Este sector presentaba varios problemas relacionados con el desorden, tiempos improductivos, falta de estandarización y una mala comunicación entre turnos, lo que afectaba directamente la productividad.

Frente a este escenario, se definió como objetivo principal aplicar técnicas de Lean Manufacturing, con enfoque en la metodología 5S, por ser una herramienta simple de implementar, de bajo costo y de alto impacto si se realiza correctamente. Se consideró un plan de trabajo que incluyó diagnóstico inicial, capacitación a trabajadores, eliminación de elementos innecesarios, creación de rutinas de limpieza, checklist, estandarización de puestos de trabajo, seguimiento a través de auditorías internas y recorridos de inspección semanales.

El área fue dividida en 10 zonas de trabajo, cada una con su embajador responsable, lo que permitió abordar de forma organizada cada proceso y subproceso de Molduras MDF. La implementación fue progresiva, pero con resultados visibles desde los primeros meses. Se notó una mejora en la disponibilidad de herramientas, mayor orden y limpieza en los espacios, se identificó un cambio en la actitud de los trabajadores, quienes se involucraron activamente en las mejoras. La metodología también permitió detectar focos de suciedad críticos como las cajas de trefilado, mesas de alimentación y moldureras, aplicando soluciones simples como bandejas de recolección, paneles sombra, kits de limpieza y bitácoras de turno.

Desde el punto de vista numérico, se logró ganar un 42% los tiempos improductivos y un 13,3% en los tiempos de setup, lo que se traduce en más de 46,6 horas mensuales ganadas por cada línea de trabajo. Este resultado permitió no solo optimizar el desempeño operativo, sino también establecer una estructura más clara y organizada en el área, con procedimientos definidos y roles bien asignados. Con esto, se fortaleció la coordinación del equipo y se generó un entorno más seguro, ordenado y eficiente para el trabajo diario.

Finalmente, la metodología 5S demostró ser una herramienta simple, de bajo costo y efectiva, ideal para comenzar la implementación de nuevas herramientas de Lean Manufacturing y creer que con pequeños cambios se pueden lograr grandes resultados.

Summary

This thesis focuses on the implementation of the 5S methodology in the MDF Mouldings area at the Masisa plant, located in Cabrero. This area faced several issues related to disorder, unproductive time, lack of standardization, and poor communication between shifts, all of which directly impacted productivity.

In response to this situation, the main objective was defined as the application of Lean Manufacturing techniques, with a focus on the 5S methodology, due to its simplicity, low cost, and high impact when properly implemented. A work plan was developed that included an initial diagnosis, worker training, removal of unnecessary items, creation of cleaning routines, checklists, standardization of workstations, and follow-up through internal audits and weekly inspection rounds.

The area was divided into 10 work zones, each with a responsible ambassador, which allowed for an organized approach to each process and sub-process of MDF Mouldings. The implementation was progressive, but visible results appeared within the first few months. Improvements were observed in tool availability, cleanliness, and organization of the workspaces. A noticeable change in workers' attitudes was also identified, as they became actively involved in the improvement process. The methodology also helped identify critical dirt accumulation points, such as the drawing boxes, feed tables, and moulders, for which simple solutions were applied, including collection trays, shadow boards, cleaning kits, and shift logs.

From a numerical perspective, unproductive time was reduced by 42% and setup time by 13.3%, resulting in more than 46.6 hours gained per month for each production line. This outcome not only optimized operational performance but also established a clearer and more organized structure in the area, with defined procedures and well-assigned responsibilities. As a result, team coordination was strengthened, and a safer, more orderly, and more efficient working environment was created.

Finally, the 5S methodology proved to be a simple, low-cost, and effective tool-ideal for initiating the implementation of other Lean Manufacturing tools and demonstrating that small changes can lead to significant results.

Tabla de Contenidos

1. Introducción	1
2. Antecedentes Generales.....	2
2.1 Descripción de la empresa	2
2.2 Proceso productivo en el área de Molduras MDF	3
2.3 Justificación y objetivos del proyecto	4
3. Lean Manufacturing	6
3.1 Metodología 5S.....	9
4. Aplicación Metodología 5'S en MASISA.....	16
4.1 Zona de Análisis – Trefilado.....	18
4.1.1 Análisis Visual.....	18
4.1.2 Análisis Numérico	21
5. Implementación metodología 5'S	23
5.1 Primera S Clasificar (SEIRI)	23
5.2 Segunda S Ordenar (SEITON)	26
5.3 Tercera S Limpiar (SEISO)	28
5.4 Cuarta S Estandarizar (SEIKETSU).....	32
5.5 Quinta S Autodisciplina (SHITSUKE).....	37
6. Análisis de Resultados.....	40
6.1 Análisis cuantitativo	40
6.2 Resultados Visuales	42
7. Conclusiones	44
Referencias	46
Anexo	48

Lista de Figuras

Figura 2.1: Organigrama de “Molduras MDF”	2
Figura 2.2: Proceso productivo en el sector de Molduras MDF	4
Figura 3.1: Diagrama resumen de la primera S (Clasificar)	10
Figura 3.2: Diagrama resumen de la segunda S (Ordenar)	11
Figura 3.3: Diagrama resumen de la tercera S (Limpiar).....	12
Figura 3.4: Diagrama resumen de la Cuarta S (Estandarizar).....	13
Figura 3.5: Diagrama resumen de la Quinta S (Disciplina)	14
Figura 4.1: División de líneas de trabajo por zona con sus embajadores.....	16
Figura 4.2: Información desplegada referente a la metodología 5’S en el área de Molduras MDF ..	17
Figura 4.3: Layout similar de Molduras MDF	18
Figura 5.1: Tarjeta Roja.....	23
Figura 5.2: Elementos innecesarios retirados de las líneas de trabajo	24
Figura 5.3: Pallets con elementos innecesarios en la zona de acopio temporal	25
Figura 5.4: Elementos innecesarios segregados para su eliminación.....	25
Figura 5.5: Extracto de Checklist personalizado por línea.....	26
Figura 5.6: Propuesta de panel de herramientas.....	27
Figura 5.7: Proceso de rotulación de elementos necesarios en mesones de trabajo.....	28
Figura 5.8: Extracto de rutina de limpieza de línea de trefilado	29
Figura 5.9: Antes y después de aplicar la rutina de limpieza en la caja de trefilado.....	30
Figura 5.10: Antes y después de aplicar la rutina de limpieza y checklist en máquinas de moldureo	31
Figura 5.11: Antes y después de aplicar la opción de mejora en las mesas de alimentación	31
Figura 5.12: Layout Estándar Mesa de alimentación y Moldurera Línea N°8 de Trefilado	33
Figura 5.13: Caja 1 de Trefilado Línea N°8 de Trefilado.....	33
Figura 5.14: Caja 2 de Trefilado y Lijadora Línea N°8 de Trefilado	34
Figura 5.15: Etiquetadora y mesa de clasificación Línea N°8 de Trefilado.....	34
Figura 5.16: Extracto de Bitácora de Cambio de Turno para línea de Trefilado y Moldureras	36
Figura 5.17: Extracto de Auditorías 5’S Cruzadas	36
Figura 5.18: Cuadro de seguimiento de Auditorías 5’S Cruzadas	38
Figura 6.1:Frecuencia de tiempos improductivos de los meses marzo y Julio	40
Figura 6.2: Antes y después de la implementación de la metodología 5’S.....	43
Figura 6.3: Antes y después de la implementación de la metodología 5’S.....	43

Lista de Tablas

Tabla 3.1: Tipos de muda o despilfarro	7
Tabla 3.2: Primer grupo de herramientas de Lean Manufacturing.....	8
Tabla 3.3: Segundo grupo de herramientas de Lean Manufacturing.....	8
Tabla 3.4: Tercer grupo de herramientas de Lean Manufacturing.....	9
Tabla 3.5: Beneficios de la metodología 5'S	14
Tabla 5.1: Tiempos improductivos promedios por evento	22
Tabla 6.1: Tabla comparativa de tiempos improductivos promedio.....	41
Tabla 6.2: Comparación de días totales perdidos del inicio al final de la evaluación.....	41
Tabla 6.3: Tabla comparativa de tiempos promedios de setup	41

1. Introducción

Actualmente, las empresas industriales se ven enfrentadas a un entorno cada vez más exigente, donde factores como la eficiencia operativa, la estandarización de procesos y la mejora continua son fundamentales para mantener la competitividad. Bajo este escenario, metodologías como el Lean Manufacturing han cobrado relevancia, al entregar herramientas prácticas que permiten eliminar desperdicios, optimizar tiempos de producción y mejorar la organización de los espacios de trabajo.

Masisa es una empresa dedicada a la fabricación y comercialización de tableros y soluciones de madera, siempre apuntando a la innovación y a la mejora continua de todos sus procesos. El área de molduras se ha detectado una serie de problemáticas relacionadas con el desorden, la falta de estandarización, tiempos de setup elevados y condiciones de trabajo que afectan directamente la productividad. Estas situaciones, sumadas a una baja comunicación entre turnos y la acumulación de elementos innecesarios, han generado la necesidad de implementar medidas que mejoren este tipo de situaciones.

Bajo este contexto, se plantea como objetivo principal de este proyecto la implementación de técnicas de Lean Manufacturing en el área de molduras, con mayor enfoque en la metodología 5'S, debido a ser una técnica que necesita pocos recursos para iniciar y es una de las más efectivas si se implementa de forma correcta. Esta herramienta busca estandarizar condiciones de orden y limpieza en el entorno de trabajo, además de fomentar hábitos y prácticas que permitan mantener dichas condiciones en el tiempo.

A través de un diagnóstico inicial, la buena implementación de la metodología 5'S y el seguimiento mediante auditorías internas, se espera generar un impacto positivo tanto en el ambiente de trabajo como en los indicadores de producción. Esta implementación apunta a crear un hábito dentro de área del área de “Molduras MDF” ya que las 5'S es uno de los pilares para lograr implementar más herramientas para el desarrollo y productividad de la empresa.

2. Antecedentes Generales

2.1 Descripción de la empresa

La planta productiva de Masisa se encuentra ubicada en la Ruta 146, kilómetro 2,15, en la comuna de Cabrero, Región del Biobío, Chile. Masisa es una empresa líder en Latinoamérica dedicada a la producción y comercialización de tableros de madera y soluciones integrales para la fabricación de muebles y revestimientos interiores.

Actualmente cuenta con puntos de ventas en diversos países tales como Perú, Ecuador, Colombia, México, Estados Unidos y de Europa, entre otros. También, destaca su responsabilidad tanto en lo social otorgando becas, creando talleres y dando capacitación en oficio para la comunidad. En tanto al medio ambiente, se realizan millonarias inversiones con el propósito de reducir las emisiones de CO₂ y de reducir cualquier tipo de contaminante.

El complejo industrial Masisa posee tres grandes líneas productivas las cuales son el área de tableros de fibra de densidad media (MDF), tableros de partículas de densidad media (MDP) y el área de Molduras de MDF. Actualmente estas líneas están en constante innovación buscando automatizar los procesos y mejorando la calidad de sus productos a través investigación en sus propios laboratorios.

El organigrama de “Molduras MDF” es el observado en la Figura 2.1:

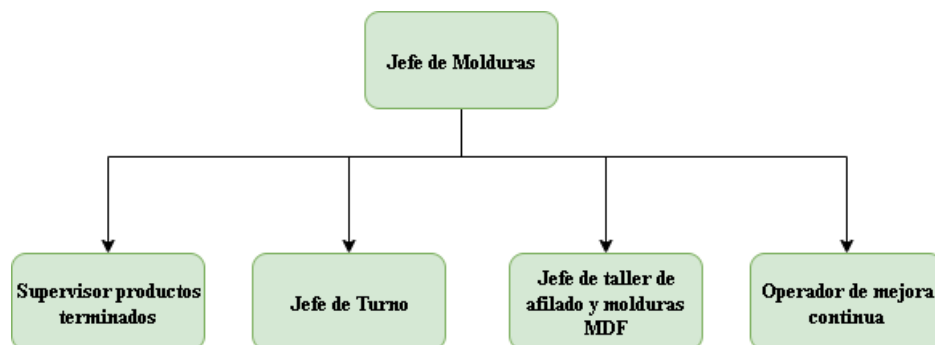


Figura 2.1: Organigrama de “Molduras MDF”

Fuente: Plataforma Buk Masisa

2.2 Proceso productivo en el área de Molduras MDF

Masisa cuenta con dos grandes procesos productivos, el primero es la producción de tableros de madera MDF como MDP y cuenta con el área donde se fabrican molduras a partir de tableros MDF. En esta última área es donde se profundizará. Específicamente, el área de Molduras MDF está conformada por 4 sierras para tableros MDF, 8 moldureras y 12 líneas de trefilado. Los principales procesos son:

Transporte Inicial de Tableros: El proceso inicia con el traslado de tableros MDF, los cuales son producidos en otro sector de la planta. Estos tableros son transportados hacia el área de molduras, donde comienza su procesamiento.

Corte de Tableros: Ya en el sector de molduras los tableros se dirigen hacia las sierras SAW o PAUL. Estas máquinas utilizan sierras previamente ajustadas para cortar los tableros en tiras de madera o mejor llamados rips.

Moldeo de Rips: Los rips son luego enviados a moldureras, donde se les da forma según los requerimientos del cliente. Estas máquinas moldean los rips para convertirlos en molduras con el diseño deseado. Las moldureras se utilizan normalmente dependiendo de la dificultad de la moldura y si los pedidos son en menor cantidad.

Línea de Trefilado: Las molduras moldeadas son transportadas a las líneas de trefilado, las cuales están compuestas por varias etapas:

- **Mesa de alimentación:** La grúa deposita las molduras en esta mesa, desde donde son alimentadas al proceso.
- **Primera caja de trefilado:** Aquí, las molduras son impregnadas con una mezcla de carbonato y otros componentes, aplicando una mayor cantidad de producto.
- **Horno de secado:** Las molduras ingresan a un horno que seca la mezcla aplicada.
- **Lijado:** Una lijadora elimina el exceso de material y suaviza la superficie.
- **Segunda caja de trefilado:** Se aplica una segunda capa de mezcla, esta vez en menor cantidad.
- **Segundo horno:** Se realiza un nuevo secado para fijar la capa adicional.
- **Mesa de clasificación:** Las molduras finalizadas se clasifican y preparan para su embalaje. Las que no cumplen con el control de calidad pasan a ser rechazo de la máquina el cual más tarde se convierte en combustible para otros sectores de la planta
- **Embalaje:** Finalmente, una grúa retira las molduras clasificadas para ser embaladas.

En algunas líneas de trefilado, las moldureras están incorporadas directamente, permitiendo que los rips ingresen sin moldear y se procesen completamente dentro de la línea. Normalmente a las líneas que cuentan con moldurera se le asignan pedidos de mayor cantidad, así se evitan los cambios de setup y se trabaja siempre con la misma configuración.

Además, ciertas líneas incluyen una caja de pintado al final del proceso. En este paso adicional, se aplica una capa de pintura sobre la moldura, la cual se seca nuevamente en un horno antes de pasar por la mesa de clasificación y el embalaje final.

El proceso descrito anteriormente lo podemos ver reflejado en la Figura 2.2.

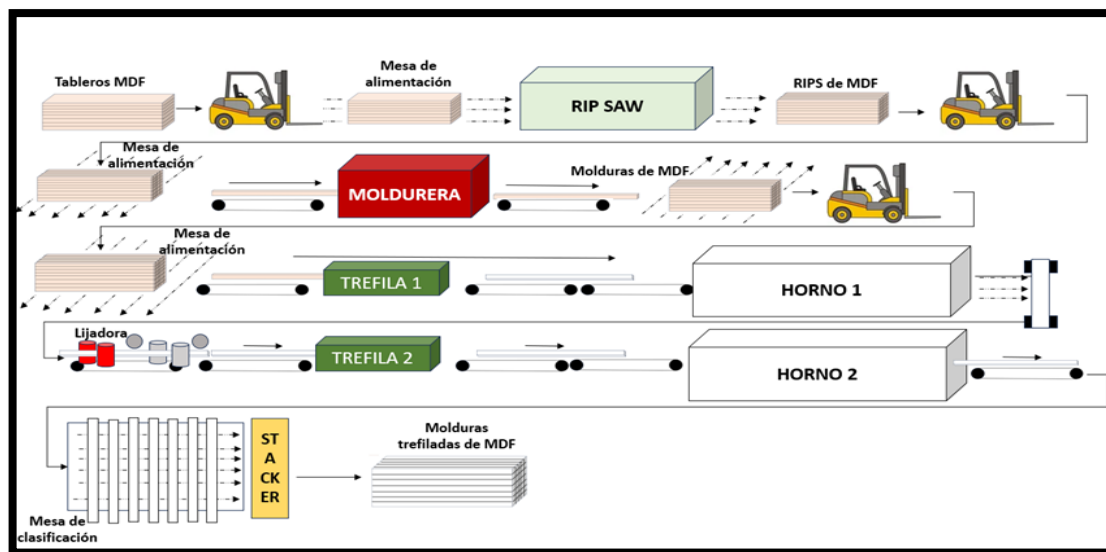


Figura 2.2: Proceso productivo en el sector de Molduras MDF

Fuente: Área de operaciones de mejora continua

2.3 Justificación y objetivos del proyecto

En el caso particular de la planta Masisa, en el área de molduras, se ha identificado un alto nivel de desorganización operacional. Este problema se origina, en parte, por la necesidad de ajustar constantemente las máquinas según los requerimientos específicos de cada moldura. Estos ajustes, realizados por los operadores en cada turno, implican el uso de múltiples herramientas y elementos, lo que genera desorden y suciedad en el entorno de trabajo.

Adicionalmente, el sistema de trabajo por turnos ha evidenciado deficiencias importantes en la comunicación entre equipos, particularmente durante las entregas de turno. Esta falta de claridad en

la transferencia de información genera malentendidos frecuentes, retrasos en el inicio de las jornadas y errores operativos que podrían haberse evitado con un protocolo más estructurado.

La ausencia de procesos estandarizados ha incrementado los errores operacionales y el tiempo improductivo en tareas simples. Además, la falta de estructura sobre los elementos que deben estar disponibles en cada estación ha provocado una búsqueda de herramientas entre líneas generando la desorganización de esta otra, todo esto ha incentivado la creación de implementos no homologados.

Esta situación afecta directamente a la eficiencia del proceso, alargando innecesariamente los tiempos de preparación de máquina, generando espacios de trabajo desordenados y creando condiciones inseguras para los operadores. A su vez, el uso incorrecto o excesivo de herramientas debido a la falta de control y organización también acelera el desgaste de la maquinaria, reduciendo su vida útil y aumentando los costos de mantenimiento correctivo.

Dado todo lo anterior, se hace evidente la necesidad de implementar una herramienta que permita abordar de forma concreta los problemas actuales dentro del área de molduras. Por esta razón, se plantea como solución la implementación de la metodología 5S, con el objetivo de establecer una base de orden, limpieza y estandarización que ayude a optimizar los procesos y reducir los tiempos improductivos en las distintas líneas de trabajo.

Objetivo general

Implementar la técnica 5S de Lean Manufacturing en el área de molduras de la empresa maderera Masisa con el fin de mejorar y optimizar sus procesos.

Objetivos específicos

- Analizar el proceso de trabajo observando todos los factores que afectan a este.
- Realizar un diagnóstico preliminar con el fin de tener una base de trabajo.
- Detectar problemáticas o mejoras durante el proceso productivo.
- Proponer la técnica 5'S de a Lean Manufacturing para resolver o mejorar el proceso productivo.
- Controlar el proceso productivo con la implementación de la herramienta.
- Realizar nuevas mediciones con el fin de comparar con las preliminares.
- Comparar los resultados obtenidos para la obtención de una conclusión.

3. Lean Manufacturing

En la actualidad todas las empresas tienen como objetivo principal el de reducir los costos y aumentar la competitividad; desde inicios de siglo el entorno industrial se ha caracterizado por la competitividad, la velocidad de los cambios y la inestabilidad de la demanda. Esto se debe al aumento de las exigencias de los clientes en mercados más estrictos, que requieren productos de calidad que se ajusten a las necesidades específicas, así como entregas más frecuentes y rápidas, esto se manifiesta en productos como los automóviles, electrodomésticos y equipo de cómputo principalmente (Ballesteros Medina & Ibarra Balderas, 2017).

Debido a estos antecedentes las herramientas que nos entrega la metodología Lean Manufacturing son clave para sostener una empresa y lograr que esta sea competitiva. Esta metodología consiste en un sistema integrado socio-tecnológico de mejoramiento de procesos, cuyo objetivo principal es eliminar desperdicios o actividades que no agregan valor al cliente. Al eliminar desperdicios la calidad aumenta mientras que los tiempos y costos de producción disminuyen en muy poco tiempo (Tejeda, 2011).

Según el Kaizen Institute (Kaizen Institute, s.f.), el Lean Manufacturing tiene 5 pilares fundamentales que sustentan esta filosofía de gestión, orientando a las organizaciones en la implementación de procesos más eficientes y en la eliminación de desperdicios. Forman la base para la creación de valor y la mejora continua dentro de una producción Lean. Los cinco pilares son:

- **Definir Valor:** Es identificar claramente lo que el cliente valora del producto o servicio, para enfocar los esfuerzos en esos aspectos.
- **Mapear la cadena de valor:** Es identificar todas las actividades que se realizan en el proceso productivo, esto con el fin de identificar los que aportan valor al producto y los que son innecesarios.
- **Crear flujo:** Es hacer que los productos fluyan continuamente sin interrupciones, Esto conlleva una mejora de los procesos, la reducción de lotes de producción y la eliminación de tiempos de espera, asegurando una producción más ágil y eficiente.
- **Establecer un sistema pull:** Es promover una producción pull del cliente, esto quiere decir que se debe producir solo lo necesario cuando sea necesario, reduciendo el stock en exceso y aumenta la capacidad productiva

- **Perseguir la perfección:** Es la búsqueda de una mejora continua (KAIZEN¹) de los procesos, optimizando, incentivando la innovación y la participación de los trabajadores. Esta mejora continua busca ser parte de la cultura de la empresa.

Uno de los objetivos principales del Lean Manufacturing es la eliminación de la muda² o despilfarros los cuales son las actividades o desperdicios que no agregan valor al producto ni al cliente y absorben recursos de manera innecesaria, existe un gran potencial, por parte de las empresas, para reducir costes y ofrecer mejores productos, simplemente simplificando lo que hacen y eliminando las actividades de escaso o nulo valor. Taichii Ohno decía “los costes no existen para ser calculados, existen para ser reducidos”, aun así, existen actividades necesarias que no agregan valor ni al producto ni al cliente, pero son un despilfarro que se debe asumir (Rajadell Carreras, 2021) . En la Tabla 3.1 se presentan los distintos tipos de muda (Matías & Idoipe, 2013).

Tabla 3.1: Tipos de muda o despilfarro

Tipos de muda (despilfarro)	Descripción
Sobreproducción	Fabricar más de lo necesario o antes de que se requiera. Es el peor tipo de muda, ya que desencadena otros como exceso de inventario, transporte innecesario y almacenamiento.
Transporte	Movimientos innecesarios de materiales o productos. Aumenta el riesgo de posibles daños, genera costos adicionales y no agrega valor al cliente.
Defectos	Productos que no cumplen con los estándares de calidad. Generan reprocesos, desperdicio de materiales, insatisfacción del cliente y pérdida de tiempo.
Exceso de movimientos	Realizar esfuerzos innecesarios a la hora de hacer una actividad productiva, son consecuencia de un mal diseño del puesto de trabajo o layout provoca pérdidas de tiempo.
Procesos inapropiados	Actividades o procesos más complejos de lo necesario, o que no agregan valor. Incluye el uso de herramientas, equipos o tecnologías inapropiadas.
Exceso de Stock	Acumulación de inventario, materia prima o información, este es uno de los más costosos debido a que tener un exceso de stock no representa un tipo de inversión sino un costo almacenamiento y de oportunidad.
Tiempos de espera	Periodos en que personas, materiales o equipos están inactivos debido a cuellos de botella, falta de sincronización o fallas en la planificación.

Fuente: Basada en (Matías & Idoipe, 2013)

Para poder disminuir estos tipos de desperdicios Lean Manufacturing nos entrega diversas herramientas que pueden ser implementadas de forma muy versátil dentro de cualquier empresa, según el libro “Lean Manufacturing, conceptos, técnicas e implementación” (Matías & Idoipe, 2013) las

¹ KAIZEN: Palabra japonesa que significa mejora continua, es una filosofía de gestión que se basa en la mejora continua

² Muda: Palabra japonesa que significa despilfarro o desperdicio.

herramientas se dividen en grupos según su facilidad de entendimiento tanto para el colaborador como a nivel operativo de la empresa. Estos grupos se presentan en las Tablas 3.2 a 3.4.

Las herramientas del primer grupo (ver Tabla 3.2), debido a sus características claridad y posibilidad real de implantación, son aplicables en cualquier tipo de empresa. Tienen un enfoque práctico y con un sentido común fácil de entender para toda el área de trabajo.

Tabla 3.2: Primer grupo de herramientas de Lean Manufacturing

Herramientas	Descripción
Las 5S	Herramienta utilizada para mejorar las condiciones del trabajo a través de la excelente organización, orden y limpieza.
SMED (Single Minute Exchange Die)	Herramienta para disminuir los tiempos de preparación de las maquinarias o se puede trasladar la idea a procesos productivos.
Estandarización	Herramienta que busca fijar de forma clara procedimientos con el fin de que se realicen de forma lineal.
TPM (Total Productive Maintenance)	Herramienta que busca que todo el equipo de trabajo esté involucrado en el mantenimiento activo y preventivo del proceso esto para mantener el correcto funcionamiento del proceso.
Control Visual	Herramientas para mantener un control visual e informativo de los procesos con el fin de facilitar procedimientos, recomendaciones e instrucciones.

Fuente: Basada en (Matías & Idoipe, 2013)

El segundo grupo de herramientas (ver Tabla 3.3) también tiene la característica de poder implementarse en cualquier empresa. Necesitan una inversión económica mayor, ya que se deben implementar nuevos sistemas de control, maquinarias, etc. También, a diferencia de las herramientas del primer grupo, que apuntan a mejoras más visuales y operativas de corto plazo, estas se centran en transformaciones estructurales que demandan un compromiso sostenido por parte de la alta dirección y una participación de todos los niveles de la organización.

Tabla 3.3: Segundo grupo de herramientas de Lean Manufacturing

Herramientas	Descripción
Jidoka	Herramienta que se basa en incorporar sistemas y dispositivos a las máquinas con el fin de detectar posibles errores de estas.
Técnicas de Calidad	Herramientas que garantizan la calidad del producto, persiguiendo la disminución y eliminación de defectos.
Sistemas de participación del personal (SPP)	Sistemas organizados de grupos de trabajadores dedicados a promover y supervisar el sistema Lean.

Fuente: Basada en (Matías & Idoipe, 2013)

Finalmente, el tercer grupo de herramientas (ver Tabla 3.4) tiene un mayor grado de complejidad debido a que además de un gran compromiso, estas buscan cambiar la forma de planificar, programar y controlar los medios de producción y la cadena logística (Matías & Idoipe, 2013).

Tabla 3.4: Tercer grupo de herramientas de Lean Manufacturing

Herramientas	Descripción
Heijunka (nivelar o equilibrar)	Herramienta que ayuda a reducir la sobreproducción al procesar los pedidos según la demanda del cliente y evitar la producción en grandes cantidades (Tarlengco, 2025).
Kanban (tablero visual)	Herramienta cuya función principal es supervisar y optimizar el flujo de trabajo desde el inicio hasta la finalización de las tareas, asegurando un proceso continuo y eficiente (apd, 2024).

Fuente: Basada en (apd, 2024)

3.1 Metodología 5S

El método de las 5'S fue desarrollado por Hiroyuki Hirano y representa una de las piedras que enarcan el inicio de cualquier herramienta o sistema de mejora, por eso se dice que un buen evento de mejora es aquel que se inicia con las 5'S (Socconini, 2008).

El objetivo de esta metodología es mantener y organizar las condiciones de organización, orden y limpieza, incluyendo con esto una mejora en las condiciones de trabajo, productividad y seguridad. Este método más que algo estético busca ser un pilar fundamental dentro de la mejora continua de una empresa (eurofins, 2024). Esta metodología busca la responsabilidad, la autonomía y el empoderamiento del trabajador en su puesto de trabajo con el fin de tener su compromiso en la mejora de este mismo. También se busca un trabajo estandarizado con esto se refiere a tener cierta cantidad de normas sencillas para su cumplimiento y así fomentar la disciplina y rigurosidad en todos los grupos de trabajo (Toyota Material Handling, 2024).

Es una técnica que se aplica en todo el mundo con excelentes resultados por su sencillez y efectividad, además produce resultados tangibles y cuantificables para todos, con gran componente visual y de alto impacto en un corto tiempo plazo de tiempo (Matías & Idoipe, 2013). Las 5s son las iniciales de 5 palabras japonesas las cuales son **SEIRI, SEITON, SEISO, SEIKETSU, SHITSUKE**. Cada una de estas palabras significa y se implementa de la siguiente forma (Socconini, 2008):

Clasificar (SEIRI): El objetivo es identificar y separar lo necesario de lo innecesario, eliminando estos últimos. Para su implementación se deben asignar líderes para cada grupo de trabajo con el fin de que documenten y recolecten la información de un antes y después para poder realizar las

evaluaciones correspondientes. Luego, debemos saber que seleccionar es retirar del lugar de trabajo los elementos no necesarios.

En la Figura 3.1, se muestra un diagrama de flujo que debe tener el elemento identificado en la etapa de la primera S (clasificar). El elemento identificado debe tener un flujo de termino en donde este se repare y vuelva al sector de trabajo, sea transferido a un área en donde se le puede dar un mejor uso o finalmente venderlo para obtener un beneficio y utilizar este mismo como apoyo a la realización de las siguientes etapas.

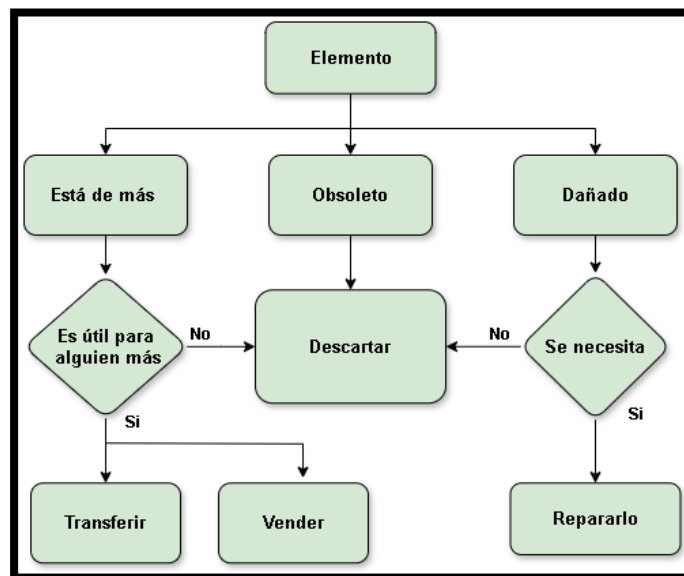


Figura 3.1: Diagrama resumen de la Primera S (Clasificar)

Fuente: Basado en (Socconini, 2008)

Finalmente, con los elementos seleccionados se implementa la herramienta de la “tarjeta roja”, la cual nos ayuda a segregar los elementos y tener un control de estos mismo. El fin de todo esto es decidir de manera conjunta la necesidad de cada elemento. El principio que debe regir al finalizar esta etapa es “Sólo lo que se necesita, sólo la cantidad necesaria y cuando se necesita”.

Orden (SEITON): El objetivo de esta etapa es establecer un lugar definido para cada elemento necesario dentro del área de trabajo, priorizando siempre el acceso rápido y cómodo según la frecuencia de uso. Para esto, es fundamental dividir el espacio en zonas específicas y asignar ubicaciones claras y visibles. Esto se puede lograr mediante el uso de siluetas, etiquetas, códigos de color u otras formas visuales que faciliten la reposición y el orden.

Cada herramienta o elemento debe ubicarse considerando su nivel de uso. Aquellos que se utilizan constantemente deben estar al alcance directo del operador, mientras que los de uso ocasional pueden ir en zonas secundarias, como estantes o bodegas. Si durante esta clasificación se identifican elementos que están demasiado alejados o mal ubicados, se debe volver a evaluar su necesidad aplicando los criterios de la primera S (Clasificar).

En la Figura 3.2, se muestra el flujo que deben seguir los elementos seleccionados en la primera S. Este diagrama se basa en la frecuencia de uso como criterio principal para definir la ubicación del elemento en el espacio de trabajo. La idea central es mantener lo que se utiliza frecuentemente cerca del área de trabajo y lo demás más alejado, pero siempre ubicable.

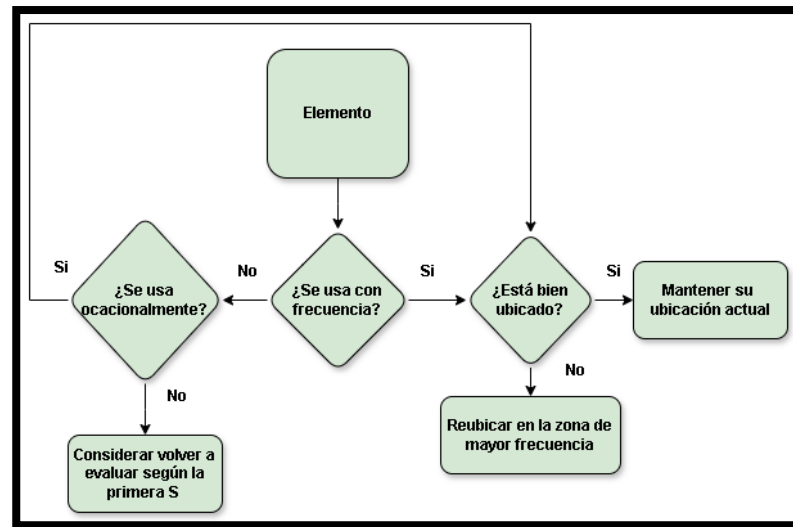


Figura 3.2: Diagrama resumen de la Segunda S (Ordenar)

Fuente: Elaboración propia

Limpiar (SEISO): El objetivo es eliminar fuentes de suciedad existentes en el entorno de trabajo, esto con el fin de tener un ambiente en óptimas condiciones, en esta fase se pueden detectar anomalías no vistas con anterioridad. Para la implementación de la tercera S, se debe diseñar un programa de limpieza en el cual se definan los métodos de limpieza, la asignación de las actividades, definir la frecuencia de limpieza, los elementos necesarios para cada actividad y el tiempo que se debería tener para cada una. En este proceso es clave la asignación de tareas equivalentes entre los mismos trabajadores con el fin de aprovechar de la mejor forma el tiempo que se dedicará a la rutina de limpieza. A largo plazo, estas rutinas deben ser un proceso más dentro de lo que es la línea productiva, debido a que al mantener las condiciones óptimas de trabajo se asegura un ambiente agradable y seguro para todos los trabajadores.

Finalmente, se debe entender que esta etapa no se trata de solo limpiar sino de buscar la manera de ensuciar menos o de hacer que ciertas actividades que más ensucian lo hagan en una menor magnitud. El principio que se debe tener en esta etapa es “El lugar más limpio no es el que más se limpia, sino el que menos se ensucia”.

En la Figura 3.3, se muestra el flujo que se debe considerar para el área de trabajo, se centra en identificar si esta se encuentra en condiciones óptimas y, en caso contrario, clasificar el tipo de suciedad presente. Dependiendo de si se trata de suciedad habitual, problemas técnicos como derrames o fugas, o acumulación de objetos innecesarios, se definen acciones específicas.

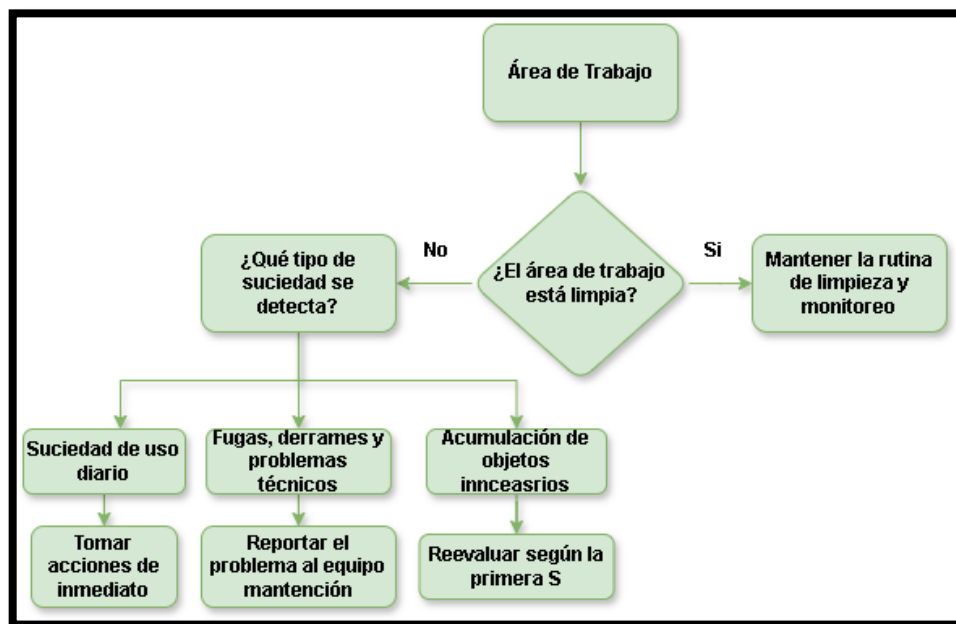


Figura 3.3: Diagrama resumen de la Tercera S (Limpiar)

Fuente: Elaboración propia

Estandarizar (SEIKETSU): El objetivo es definir normas y procedimientos para mantener en funcionamiento la constancia de las primeras tres S implementadas anteriormente. En esta se debe tener en consideración aspectos como estandarización de colores, homologación de artículos, guías de ubicaciones, etiquetas, estándares para la organización, estándares para la limpieza, reglamento, etc. También para poder tener un control claro donde se puedan reflejar avances o retrocesos es a través de evaluaciones, el autor Luis Socconini, propone que se realicen una especie de auditorías cruzadas con el fin de crear una competitividad que permita que esta iniciativa continúe, pero estas no se deben ser un motivo de castigo o presiones.

En la Figura 3.4, muestra el proceso para asegurar la estandarización dentro de la metodología 5'S. El flujo parte verificando si las primeras tres S están bien implementadas, si es así, se evalúa si existen procedimientos claros para mantenerlas. Si estos no existen, se deben diseñar si ya están definidos, deben ser difundidos y aplicados correctamente. Finalmente, se valida si se cumplen los estándares, si no, se corrigen las causas. Todo esto garantiza la continuidad del orden y la limpieza mediante auditorías y capacitación constante.

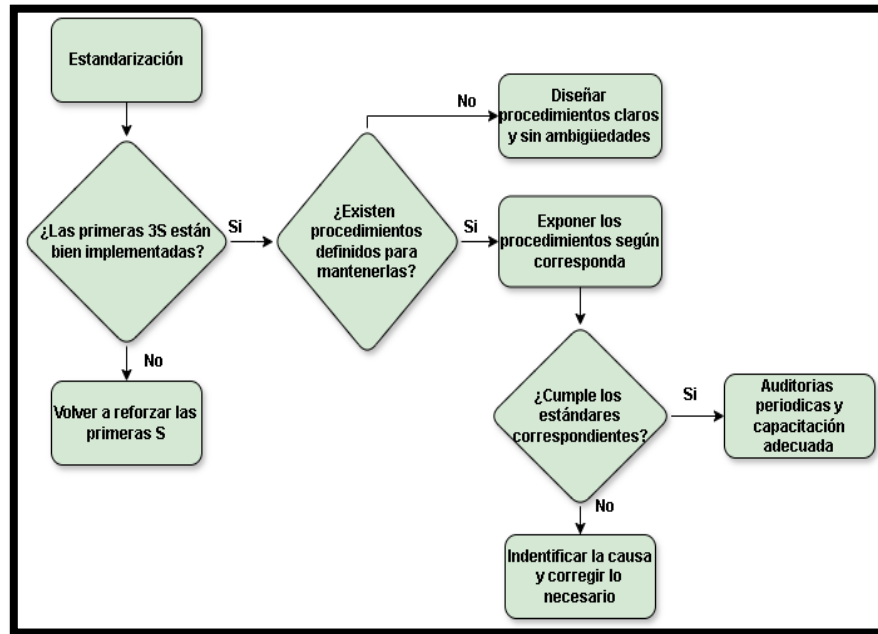


Figura 3.4: Diagrama resumen de la Cuarta S (Estandarizar)

Fuente: Elaboración propia

Disciplina (SHITSUKE): Tiene como objetivo consolidar todo lo logrado en las etapas anteriores, transformando las 5S en una práctica habitual y sostenida en el tiempo. En esta fase, no se trata solo de seguir instrucciones, sino de fomentar una cultura de trabajo donde el orden, la limpieza y la estandarización sean parte natural del comportamiento diario de todos los colaboradores.

Para lograr esto, se recomienda implementar acciones que fortalezcan la conciencia y el compromiso con la metodología. Algunas de estas acciones pueden ser campañas de refuerzo visual, reconocimiento a los equipos destacados, visitas regulares a las zonas intervenidas y capacitaciones que mantengan vivos los conceptos. Lo ideal es que los trabajadores adopten estos principios como una forma de trabajo propia, eliminando la necesidad de controles externos frecuentes y permitiendo que la mejora continua ocurra de forma autónoma y sostenida.

En la Figura 3.5, este diagrama muestra que la implementación de las 5'S no es una acción puntual, sino un ciclo continuo de mejora continua.

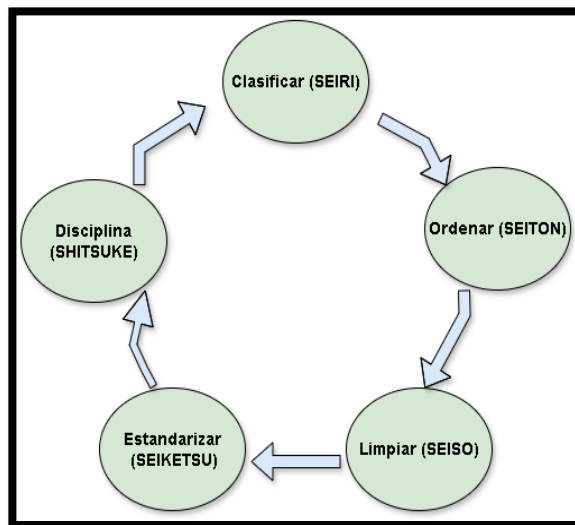


Figura 3.5: Diagrama resumen de la Quinta S (Disciplina)

Fuente: Elaboración Propia

Los beneficios de cada una de las 5S se resumen en la Tabla 3.5.

Tabla 3.5: Beneficios de la metodología 5'S

5S	Beneficios
Clasificar (SEIRI)	- Reducción de necesidades de espacio, stock, almacenamiento, transporte y seguros. - Evita la compra de materiales no necesarios y su deterioro.
Orden (SEITON)	- Evita la compra de materiales y componentes innecesarios y también de los daños a los materiales o productos almacenados. - Menor tiempo de búsqueda de los elementos necesarios. - Aumenta la productividad de las máquinas y personas.
Limpieza (SEISO)	- Reduce el riesgo potencial de que se produzcan accidentes. - Mejora el bienestar físico y mental del trabajador. - Se incrementa la vida útil del equipo al evitar su deterioro por contaminación y suciedad.
Estandarizar (SEIKETSU)	- Mantener los niveles conseguidos con las 3 primeras "S". - Adquisición de estándares de limpieza, orden y clasificación. - Crear hábitos en la organización, el orden y limpieza.
Disciplina (SHITSUKE)	- Seguridad ya que se prepararon los lugares de trabajo hacen que estos sean más seguros y productivos. - Reduce los tiempos de acceso a documentos, material, herramientas y otros elementos de trabajo. - Eliminación de las pérdidas de materiales que se deterioran por permanecer expuestos en un ambiente no adecuado para ellos.

Fuente: Basado en Nava Martínez et al. (2017)

En resumen, la metodología 5S entrega una base sólida para mejorar las condiciones de trabajo, optimizar los recursos disponibles y fomentar una cultura de orden y eficiencia en las operaciones. Como se muestra en la Tabla 3.5, cada una de las “S” aporta beneficios específicos, desde la reducción de desperdicios y tiempos de búsqueda, hasta la estandarización de buenas prácticas y la consolidación de hábitos sostenibles en el tiempo. Estos beneficios no solo impactan en la productividad y el uso eficiente del espacio y los materiales, sino también en el bienestar y compromiso de las personas con su entorno laboral, lo que refuerza la importancia de aplicar esta metodología de manera sistemática y continua.

4. Aplicación Metodología 5'S en MASISA

En Masisa, el área de ‘Molduras MDF’ comprometida con la mejora continua de su proceso estaba en búsqueda de implementar herramientas relacionadas con el Lean Manufacturing, debido a esto según la literatura un buen punto de partida es la metodología 5’S. Por tanto, a nivel operativo y gerencial, se decidió implementar esta metodología en todas las líneas productivas de Molduras MDF, con el objetivo de entregarle una nueva imagen a este sector de la empresa, además se espera aumentar la productividad y satisfacción de los colaboradores, con todo esto buscando un objetivo principal el cual es el cambio de cultura de la empresa orientándola a la mejora continua y optimización de todos los procesos involucrados.

Como se mencionó anteriormente este sector cuenta con un aproximado de 40 líneas de trabajo (incluyendo subprocesos unos más complejos que otro). Debido a la gran cantidad de procesos existentes la primera medida para la implementación de la metodología 5’S fue dividir Molduras MDF en 10 zonas de trabajo, asignándole embajadores a cada una de ellas. Estos embajadores eran trabajadores de distintas áreas del mismo sector de Molduras, esto se hizo con el fin de tener un equipo multidisciplinario y lograr diferentes visiones de los procesos asignados, con el objetivo de poder abordar de mejor manera todas las líneas del sector Molduras. En la Figura 4.1 se muestran los embajadores encargados de cada zona y las líneas de trabajo que le corresponden.

Zona 1 Sponsors Héctor Cid Robert Riquelme Andrés González Máquinas Cepillado Troz - Fin Mol 1 MAD Mol 2 MAD Sierra Huincha	Zona 2 Sponsors Victor Puentes Andrés Aranda Alessandro Bravo Máquinas Línea 10 Moldurera 7 Zaffaroni	Zona 3 Sponsors Diego Salazar Cristian Henríquez Diego Huanquino Máquinas Línea 8 Línea 9 Carpintería	Zona 4 Sponsors Edith García Sergio Gutiérrez Máquinas Línea 6 Línea 7 Pre - Finish 1 Tenonner Sala Etiqueta Perfiladora	Zona 5 Sponsors Pablo de la Rosa Hector Paiva Luis Freire Máquinas Línea 11 Línea 12 Embalaje Pre - Finish 2
Zona 6 Sponsors Oscar Moreno Felipe Morales Edison Quiroga Máquinas Línea 1 Línea 2 Línea 3 Línea 4 Línea 5	Zona 7 Sponsors Anselmo Veloso Rodolfo Kehr Jacqueline T Máquinas Mol 1 Mol 3 Mol 4 Mol 5 Power Mat	Zona 8 Sponsors Héctor Espinoza Gabriel Contreras Juan Ríos Máquinas Sierra Paul 1 Polaca Sala de Pasta	Zona 9 Sponsors Eva Albornoz Luis Gacitua Sergio Morales Máquinas Sierra Paul 2 Enchapado Recuperación Rústico	Zona 10 Sponsors Cristian Flores Diego Medina Máquinas Polioléfina Recubridora Sierra Cursal Sierra Diagonal Sierra Junior Separadora

Figura 4.1: División de líneas de trabajo por zona con sus embajadores

Fuente: Equipo de Mejora Continua

Se realizaron de forma masiva capacitaciones relacionadas con la metodología 5'S, estas fueron realizadas por la jefatura del área de molduras para los tres turnos de trabajo esto para demostrar el compromiso de forma total con la inclusión de esta metodología de trabajo. También se hicieron capacitaciones para los embajadores y trabajadores de cada zona de forma más personalizadas con presentaciones mostradas en el Anexo 1. Como se muestra en la Figura 4.2, se desplegó información referente a la metodología 5'S en todo el sector de molduras, estas fueron pendones y hojas informativas entregadas a cada embajador para que estas sea repartido en sus respectivas zonas.



Figura 4.2: Información desplegada referente a la metodología 5'S en el área de Molduras MDF

Fuente: Equipo de Mejora Continua

En Masisa se le denominó metodología 6'S debido a que se decidió incluir a la seguridad como una sexta S, esto debido a ser una empresa donde los trabajadores están de forma permanente expuestos a zonas con riesgos. Aun así, en términos de esta implementación se evaluará la metodología tradicional la cual solo aborda las 5'S.

En la Figura 4.3, se presenta un layout referencial del área de Molduras MDF, en donde se visualizan 10 líneas de producción en funcionamiento. Este esquema permite comprender de forma general cómo se distribuyen los procesos en el área, destacando que el flujo de producción es similar en todas las líneas. Este diseño también permite identificar que el proceso productivo en Molduras MDF se organiza de forma modular, lo cual facilita la implementación de mejoras como la metodología 5'S, ya que las intervenciones pueden replicarse en cada línea con pequeñas adaptaciones.

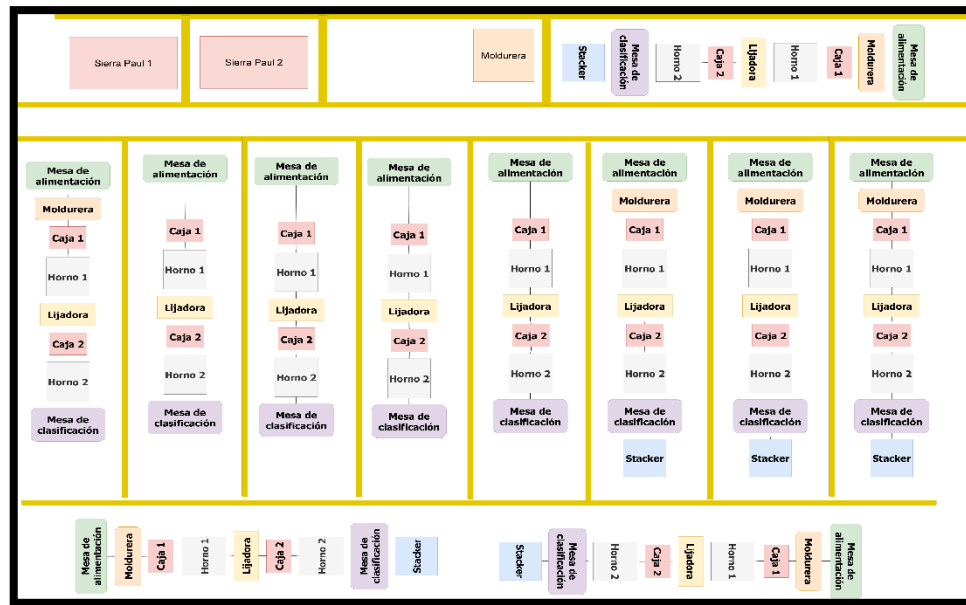


Figura 4.3: Layout similar de Molduras MDF
Fuente: Elaboración Propia

4.1 Zona de Análisis – Trefilado

Dada la gran cantidad de líneas de trabajo existentes en el área de molduras, los siguientes capítulos se enfocan en mejoras realizadas para líneas de trefilado. A partir de estas líneas, se busca identificar oportunidades de mejora y aplicar de manera precisa la metodología 5'S. Es importante destacar que las acciones propuestas serán replicables en las más de 40 líneas restantes, ajustándose a las particularidades de cada una. Por lo tanto, se presenta evidencia aplicada en todas las líneas para respaldar la transversalidad del trabajo realizado.

4.1.1 Análisis Visual

Como parte del diagnóstico inicial, y en conjunto con el equipo de Mejora Continua, se realizaron recorridos de inspección por toda la planta de Molduras MDF. Durante este recorrido se evidenció el estado actual de diversas líneas de trabajo y el entorno de estas mismas, identificando múltiples puntos críticos y oportunidades de mejora.

Además, se sostuvo un diálogo directo con operadores de distintas áreas, considerando su experiencia y perspectiva, ya que son ellos quienes se encuentran en la primera línea operativa. Este enfoque permitió enriquecer el análisis, orientándolo hacia la identificación de mejoras que realmente faciliten su labor diaria. Este primer diagnóstico se tomó evidencias fotográficas para identificar el real estado de los sectores.

Se lograron identificar puntos relacionados con la clasificación, limpieza y orden del lugar. Al ser una empresa productiva esta genera gran cantidad de desechos o paquetes de madera que muchas veces no pasan los procesos de calidad y quedan en distintos pasillos sin ser eliminados o aprovechados de otra forma como se muestra en la Figura 4.4, teniendo como consecuencias altas pérdidas monetarias y pérdida de un entorno agradable y seguro para los colaboradores. También, debido a las constantes mantenciones se acumulan piezas y materiales en desuso. Esto, además de provocar un gran desorden visual y físico en el entorno puede ser un foco de suciedad y posibles accidentes.

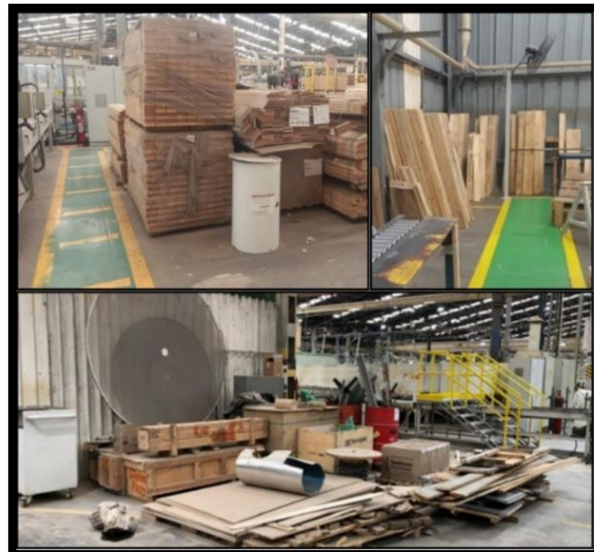


Figura 4.4: Desperdicios de producción y mantención

Fuente: Equipo de Mejora Continua

En tanto, centrándose solo en los muebles de trabajo, en la Figura 4.5, se observa una gran acumulación de herramientas, repuestos, cosas personales de los trabajadores, etc. Esto se puede deber al modelo de muebles que se encuentran en cada línea ya que se observa que se dispone de una gran cantidad de compartimientos y zonas que no tienen ningún tipo de uso lo que incita a los colaboradores a acumular cosas. También en distintas zonas de trabajo se observan elementos innecesarios tales como herramientas en desuso, repuestos, muestras de materiales que quedan sobre mesones y estantes, etc. Como consecuencia se tiene un entorno de trabajo desordenado el cual trae consigo demoras en los cambios de setup y pérdidas de productividad debido a que los colaboradores no tienen claro el lugar de los elementos claves para la operación.



Figura 4.5: Elementos innecesarios y desordenados en los mesones de trabajo

Fuente: Equipo de Mejora Continua

Como se muestra en la Figura 4.6, uno de los principales focos de suciedad en las líneas de trefilado se encuentra en la zona de las cajas de trefilado, donde se aplica una mezcla compuesta por carbonato y otros aditivos a las molduras. Este tratamiento tiene como objetivo mejorar el acabado superficial de las piezas, facilitando su posterior pintado. Sin embargo, este proceso genera una importante acumulación de residuos, ya que la pasta utilizada tiende a esparcirse y adherirse al piso, mobiliario, herramientas, basureros y otras superficies cercanas. Una vez seca, la pasta se endurece, volviéndose muy difícil de quitar, lo que no solo complica las labores de limpieza, sino que también provoca el deterioro de los elementos afectados, incluyendo partes de la maquinaria y repuestos.



Figura 4.6: Foco de suciedad presente en las líneas de trefilado

Fuente: Equipo de Mejora Continua

Finalmente, se detectó la ausencia de procedimientos actualizados y estandarizados para las actividades operativas del día a día. Si bien parte de esta información existía, no estaba formalmente documentada ni distribuida a todo el personal. Esto genera brechas importantes, especialmente en el caso de trabajadores que se integran recientemente a la operación, quienes muchas veces desconocen los procesos y lineamientos que deberían seguir, lo que impacta directamente en la eficiencia y seguridad de las labores.

4.1.2 Análisis Numérico

Con la información entregada por el equipo de mejora continua se obtuvo el promedio de tiempos de muertos de las líneas de trefilado desde un periodo comprendido desde enero del año 2025 hasta mediados de junio del mismo año. Para este análisis se seleccionaron aquellos eventos que representan mayor impacto en la operación y que a la vez tienen un alto potencial de mejora mediante la aplicación de la metodología 5'S. Se seleccionaron según la duración promedio de cada evento, su frecuencia según los registros y su relación directa con el orden, limpieza y estandarización.

Se considerarán solo los eventos que ocurren dentro de una línea de trefilado, esto debido a que estas líneas poseen la mayoría de los subprocesos y por lo tanto una gran variedad de eventos. Con lo anterior y adaptándose a un promedio los datos se tratarán como si en todo momento se trabajara con 10 línea de trabajo. En la Figura 4.7 se muestran los eventos improductivos promedios de mayor frecuencia dentro de una línea de trefilado, estos eventos suceden de forma diaria durante los procesos productivos.

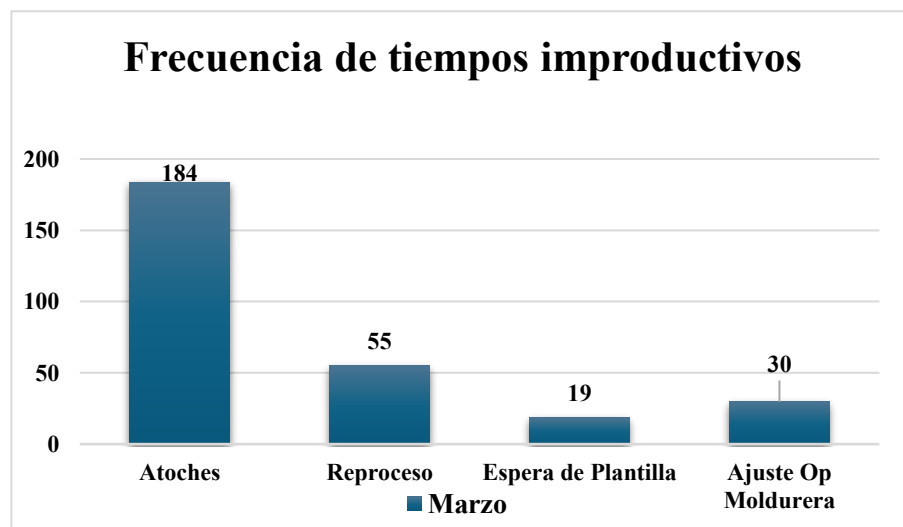


Figura 4.7: Frecuencia de tiempos improductivos mes de marzo

Fuente: Elaboración propia

Estos eventos se producen por:

- **Atoches:** Las molduras detienen su flujo por falta de limpieza de transfer u hornos, también suceden por una falta de comunicación entre los trabajadores de la misma línea.
- **Reproceso:** Las molduras salen con imperfección desde las cajas de trefilado, lo que provoca que no pasen el control de calidad y deben ser procesadas nuevamente, lo que significa trasladarlas muchas veces una a una a la mesa de alimentación.
- **Espera de plantilla:** El proceso se detiene por la espera de las plantillas (molde usado en la caja de trefilado), ya sea por ajuste o por no anticipar el cambio de producto.
- **Ajuste operativo de moldurera:** Detenciones de la máquina de moldureo por exceso de suciedad en la máquina, ajuste de cabezales o ruedas.

Se obtuvieron en promedio los tiempos relacionados con los eventos improductivos, estos datos se deben entender como promedio de cada línea de trabajo (ver Tabla 4.1).

Tabla 4.1: Tiempos improductivos promedios por evento

Eventos improductivos	Tiempos improductivos promedio en marzo (min)
Atoches	10
Reproceso	22
Espera de Plantilla	20
Ajustes Op Moldurera	14

Fuente: Registro de tiempos improductivos del sector de producción

Con lo anterior podemos calcular que en el mes de marzo se tuvo un aproximado de 63,9 horas de tiempo improductivo por cada línea de trabajo lo que es equivalente a casi 9 turnos de trabajo.

Todo lo anterior, así como otros tiempos improductivos afectan directamente a los tiempos de setup, teniendo esto en consideración se obtuvieron datos relacionados con los tiempos promedios, se logró obtener un promedio de 75 minutos en los cambios de configuración para cumplir con los pedidos, este dato solo se analizará de cuánto tiempo promedio se reduce sin considerar la frecuencia de cambios de setup ya que no sería una muestra representativa.

5. Implementación metodología 5'S

5.1 Primera S Clasificar (SEIRI)

Con lo anterior definido se entregó la información de manera más específica a cada zona, esta fue la misma para todas las líneas de trabajo esto con el fin de mantener un estándar y que todos estén involucrados e informados de la misma forma. En esta primera charla se explicó con ejemplos visuales a que se refería la primera S y el cómo se puede aplicar. Seguido a esto se hizo entrega de la “Tarjeta Roja” adhesiva. La Figura 5.1 muestra la “tarjeta roja” para identificar elementos innecesarios en el área. Se registra el equipo o máquina y el elemento, luego se etiqueta con tarjeta roja y se marca si debe eliminarse, repararse o reutilizarse. Cada turno puede participar seleccionando la opción que considere adecuada.

1S
CLASIFICAR SEIRI
Sólo lo que se necesita, en la cantidad que se necesita.

TARJETA ROJA

EQUIPO/ MAQUINA:

ELEMENTO:

Marca con una x según corresponda

TURNOS	ELIMINAR	REPARAR	REUTILIZAR
A			
B			
C			

COMENTARIOS:

MASISA
MEJORA CONTINUA
MASISA
Te mundo, te estilo

Figura 5.1: Tarjeta Roja

Fuente: Equipo de mejora continua

Para poder organizar los elementos delimitados con las tarjetas rojas, se dispuso de pallets de madera, en cada una de las líneas con el fin de que se fueran depositando en ese lugar los elementos etiquetados para hacerlos visible a todos los turnos de trabajo y se tomara una decisión en conjunto. En la Figura 5.2, se muestran elementos etiquetados con la tarjeta roja dispuestos en los pallets por los mismos trabajadores para que sean evaluados por los demás turnos de trabajo.

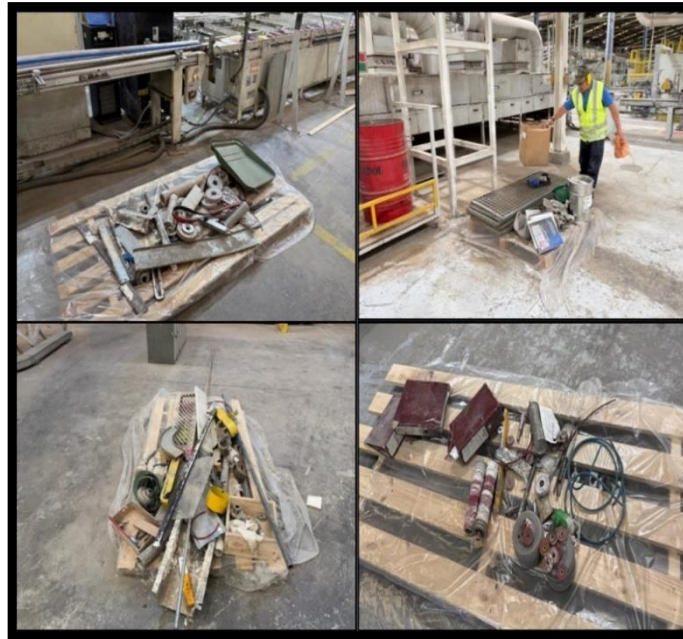


Figura 5.2: Elementos innecesarios retirados de las líneas de trabajo

Fuente equipo de mejora continua

Durante los recorridos de inspecciones se hizo el ejercicio de identificar junto a un operador un elemento para que se realice el cuestionamiento sobre la utilidad y necesidad de este en la línea, con el objetivo de que sea un hábito realizar un flujo de pensamiento tal como el de la Figura 3.1. Durante las semanas de implementación de la “Tarjeta Roja” se realizaron recorridos de inspecciones de los embajadores según su zona, en estas se reforzaba el concepto de la primera S con el fin de que los operadores tuvieran más confianza de deshacerse de cosas que para su día a día no son utilizadas, además de darle un sentido de pertenencia a su zona de trabajo para que estos mismos crearan un hábito y así aumentar su compromiso con esta metodología.

Luego de las auditorías realizadas se comenzó el retiro de los pallets dispuestos en cada línea, esto con el fin de tener todos los elementos innecesarios en una zona donde se pueda realizar una correcta segregación de estos. Por tanto, se decidió trasladar los elementos a una zona estratégica tanto por el espacio como para la movilidad de las grúas. Como se muestra en la Figura 5.3 se muestran los elementos retirados de las líneas de trabajo, en este se pueden observar distinto tipos de elementos tales como chatarra, repuestos defectuosos, maquinas en desuso, elementos de oficina, etc.

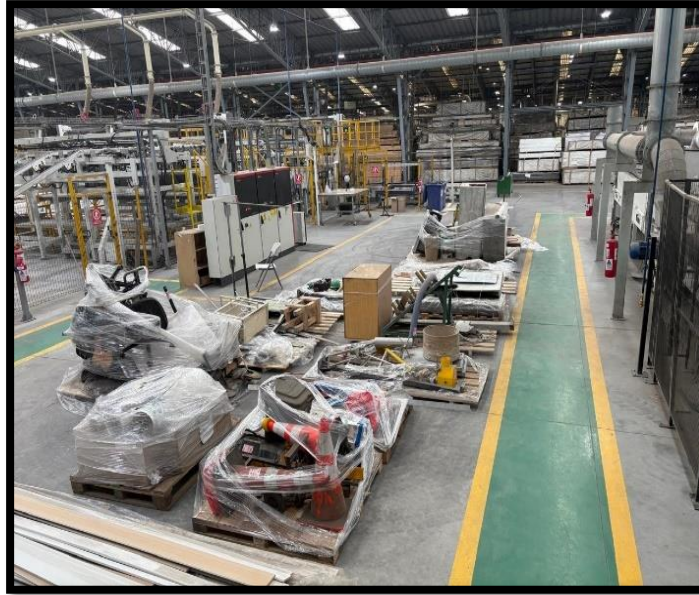


Figura 5.3: Pallets con elementos innecesarios en la zona de acopio temporal

Fuente: equipo de mejora continua

Luego se realizó la gestión con el área de medio ambiente de la planta, para que apoyará en la segregación de los elementos, con el fin de poder reciclar para combustible los desechos de madera, deshacerse correctamente de plásticos y basura no peligrosa, vender como chatarra los fierros y metales, etc. También se dio la oportunidad al equipo de mantención hiciera búsqueda entre los elementos retirados para ver si le pueden dar alguna utilidad a alguno. En la Figura 5.4, se observan los elementos ya etiquetados y segregados para su eliminación, reparar o reutilizar.



Figura 5.4: Elementos innecesarios segregados para su eliminación

Fuente: Equipo de mejora continua

5.2 Segunda S Ordenar (SEITON)

Para la implementación de la segunda S, al igual que en la primera etapa, se realizó una charla dirigida a todos los trabajadores, donde se reforzó el concepto general de la metodología 5S, poniendo énfasis en el enfoque principal en el orden. Luego, cada embajador llevó a cabo capacitaciones específicas en sus respectivas zonas, utilizando un material visual unificado con el fin de asegurar una comprensión común y alinear los objetivos entre todos los colaboradores. Durante estas instancias, se instruyó a los trabajadores para que definieran la frecuencia de uso de los distintos elementos necesarios en sus tareas diarias, lo que permitió clasificar qué herramientas debían mantenerse en el mesón de trabajo y cuáles podían almacenarse en estanterías o bodegas. Esta decisión quedó a criterio de los propios operadores hasta el momento en que se avance hacia la estandarización, ya que, por políticas internas, todo cambio de este tipo debe ser aprobado por los tres turnos de trabajo involucrados.

Elementos necesarios en el proceso productivo

A partir del trabajo realizado en la primera S, se eliminaron elementos fuera de estándar y se definió qué debía contener cada línea de trabajo según sus funciones. Para ello, se tomó como referencia una línea modelo que ya contaba con todos los elementos necesarios. En la Figura 5.5 (ver en su totalidad en el Anexo 2), se muestra la elaboración de un checklist personalizado para cada línea de trabajo en donde se muestran los elementos indispensables de uso diario. Este diagnóstico se realizó con la participación de todos los turnos, quienes también aportaron listados detallados de herramientas por sección. Toda la información fue digitalizada para mantener un control actualizado del estado de cada línea, identificar necesidades y gestionar posibles reemplazos o reparaciones.

CheckList Estándar para cada Línea de Trefila N° ____

Indicar el estado de elemento en el espacio designado, cualquier comentario y sugerencia señalarlo en el espacio indicado

Mesa de Alimentación

- ☐ Porta Zunchos (1) ____
- ☐ Porta Esquineros (1) ____
- ☐ Porta Separadores (1) ____
- ☐ Basurero Madera (1) ____
- ☐ Mueble simple (1) ____

Caja 1

- ☐ Mesón de trabajo (1) ____
- ☐ Basurero (2) ____
- ☐ Carro de pasta (1) ____
- ☐ Tarro de derrame de pasta (1) ____
- ☐ Caja 1: Panel (Ancho x Alto): ____ (____)
- ☐ Herramientas Caja 1

Figura 5.5: Extracto de Checklist personalizado por línea

Fuente: Equipo de Mejora Continua

Construcción de panel de herramientas

Se realizó un inventario en bodega para identificar las herramientas faltantes y, con esa información, se diseñaron paneles sombra personalizados para cada línea de trabajo, con el objetivo de mantener el orden. Además, se acordó con el equipo de mantención estandarizar las medidas de los pernos para reducir la cantidad de herramientas necesarias. Finalmente, se midieron los paneles sobre los mesones de trabajo y se propuso un modelo de panel sombra. En la Figura 5.6, se muestra el modelo de panel sombra propuesto para cada mesón de trabajo, este está pensando para tener todo lo necesario en relación con herramientas para operación. Además, se agrega un espacio para los elementos de limpieza para mantener el orden del lugar.

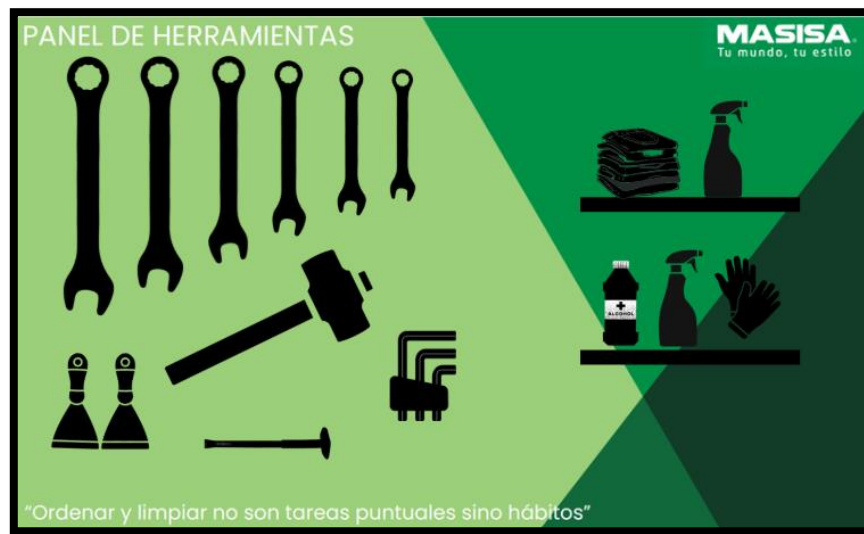


Figura 5.6: Propuesta de panel de herramientas

Fuente: Elaboración propia

Etiquetado de elementos necesarios

Considerando los elementos de uso diario para los operadores de cada línea, se decidió etiquetar los compartimientos de los mesones de trabajo para facilitar el orden y proporcionar un control visual efectivo de los materiales. Estos se ordenaron según la frecuencia de uso, los más importantes quedaron en la zona superior de los espacios del mueble de trabajo, los de menor frecuencia en zonas más inferiores y los restantes llevados a bodegas y estantes más alejados. Adicionalmente, se realizaron demarcaciones en el piso para definir la ubicación de diversos elementos como basureros, transporta cabezales, sillas, entre otros, estas marcas se decidieron de forma provisoria para posteriormente pintarlas.



Figura 5.7: Proceso de rotulación de elementos necesarios en mesones de trabajo

Fuente: Equipo de mejora continua

5.3 Tercera S Limpiar (SEISO)

En esta etapa el enfoque estuvo en identificar y eliminar los focos de suciedad presentes en las líneas de trabajo, así como establecer rutinas que aseguren un entorno limpio y seguro. En conjunto con los operadores y el equipo de mejora continua, se definieron condiciones mínimas de limpieza y orden que toda línea debía cumplir, con el fin de reforzar lo ya implementado y preparar las bases para los nuevos estándares. A partir del diagnóstico realizado previamente, se diseñaron acciones concretas para abordar los principales focos de suciedad, estableciendo procedimientos claros, propuestas de mejoras y herramientas que permitan mantener estas condiciones a lo largo del tiempo.

Rutinas de limpieza

En la Figura 5.8 (ver completamente en el Anexo 3), se proponen rutinas de limpieza separando las líneas de trabajos por zonas se muestra el proceso de limpieza, el encargado de la acción y la frecuencia. Revisadas tanto por líderes de procesos como por operadores de las líneas de trabajo, esto se realizó para las líneas de trefilado como para subprocesos como moldureras “Stand Alone”, en esta rutina se especifica el método de limpieza, la frecuencia y el responsable. Con lo anterior se propone la entrega de un kit de limpieza para cada línea de trabajo el cual consiste en productos no dañinos ni tóxicos para la salud. Estos son limpia vidrios, antigrasa, alcohol desinfectante, paños, escoba y pala.

Trefilado Zona 2 : Caja 1 y 2			
Elemento	Método de limpieza	Frecuencia	Responsable
Mesón de Trabajo	Con un paño húmedo, limpiar la zona en donde se manipuló herramientas con pasta.	Turno a Turno	Operador de trefilado
Cajas de Trefilado	Con un paño seco retirar exceso de polvo del mesón de trabajo.	Turno a Turno	Operador de trefilado
	Con el proceso detenido, bloqueado y con tarjeta de seguridad, utilizando guantes y herramientas, realizar el desarme de la caja. Al retirar los elementos estos deben ser dispuestos sobre un paño limpio en el mesón de trabajo, para posteriormente llevarlos a la estación de lavado.	Turno a Turno	Operador de caja de trefilado
	Disponer de un tarro para controlar la caída de pasta durante el proceso. Luego este debe ser contenido en totems asociados para la contención de residuos líquidos de pasta.	Turno a Turno	Operador de caja de trefilado
	Con el proceso detenido, bloqueado y con tarjeta de seguridad retirar exceso de pasta presente en las cintas con una espátula.	Turno a Turno	Operador de caja de trefilado
	Utilizar nylon por debajo de la caja de pasta para controlar los residuos sólidos de esta misma, Luego se debe botar este nylon, sellado y envuelto con el fin de que este no se rompa dentro del basurero (para evitar un peso excesivo del basurero se recomienda botarlo cada cambio de setup)	Cada cambio de Setup	Operador de caja de trefilado

Figura 5.8: Extracto de rutina de limpieza de línea de trefilado

Fuente: Elaboración propia

Suciedad en cajas de trefilado

Como se indicó en el diagnóstico inicial, las líneas de trefilado son las que presentan focos de suciedad importantes y que más afectan, estos focos tienen distintos factores dependiendo de la línea de trefilado ya que en algunas pueden estar trabajado semanas con la misma moldura y otras deben hacer cambio constante de configuración por lo que se ensucia más el entorno de trabajo ya que debe sacar piezas que están en contacto directo con la pasta, para este problema se propone implementar lavaderos móviles por líneas para que los implementos como guías (elementos de fierro que ayudan a guiar la moldura por la caja) y herramientas no se les endurezcan la pasta dando así una mayor facilidad de limpieza y aumentando la vida útil de estos mismos. Aun así, una medida preliminar y de bajo costo para atacar estos focos de suciedad puntuales es la creación de rutinas de limpieza, en estas rutinas se encuentra detallado el cómo y dónde se debe realizar el proceso de limpieza, quien debe realizar esta acción y la frecuencia con la que se debería de hacer. Se puede revisar en las rutinas propuestas en el punto anterior.

En la Figura 5.9, se observa el cómo aplicando la rutina de limpieza propuesta se puede reducir el foco de suciedad encontrado en las cajas de trefilado.



Figura 5.9: Antes y después de aplicar la rutina de limpieza en la caja de trefilado

Fuente: Equipo de mejora continua

Suciedad en moldureras

Otro foco de suciedad presente en las líneas son las fugas de polvo de las máquinas como la moldurera y en el sector de lijado. Normalmente no debería existir una fuga de polvo de estas pero muchas veces por malas prácticas de los mismo operadores o defectos no informados los extractores de polvo no funcionan en su totalidad lo que genera mucha suciedad tanto dentro de la máquina como en su alrededor. Como solución se propuso la creación de un checklist para el inicio y final de la operación, en este el operador encargado debe analizar el estado actual de ductos, capotas de la máquina, campanas de seguridad, etc. Se propone que también sea para el final de la operación para que el operador que llegue en el siguiente turno este informado del estado de la máquina. Además, se agrega un condicionante de que, si no se encuentran en buen estado, esto debe ser informado de forma inmediata al equipo de mantención para ser solucionado a la brevedad debido a que el polvo de las máquinas puede ser un componente explosivo lo que puede traer grandes consecuencias para los trabajadores como también un daño a la maquinaria. Se puede revisar en Anexo 4.

En la Figura 5.10, se observa el cambio dentro de la máquina del moldureo aplicando la rutina de limpieza y siguen los paso a paso del checklist propuesto.

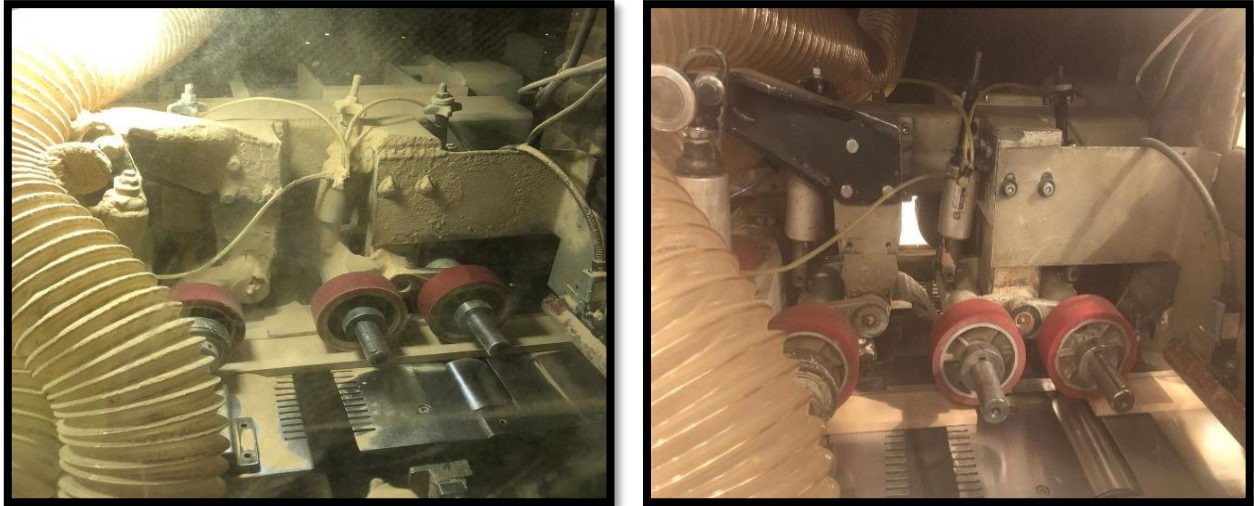


Figura 5.10: Antes y después de aplicar la rutina de limpieza y checklist en máquinas de moldureo

Fuente: Equipo de mejora continua

Mesas de alimentación

En la Figura 5.11, se muestra un foco de suciedad presente en todas las líneas las mesas de alimentación, a estas cae gran cantidad de polvo provenientes de los rips o molduras, separadores, zunchos y porta esquineros. Se genera una gran cantidad de este desperdicio debido al difícil acceso para ingresar a esta zona, como solución se observa la instalación de bandejas de contención de residuos, la función de estas es retener todos estos restos de basura y que estos caigan en las bandejas. Están son de fácil extracción y colocación.

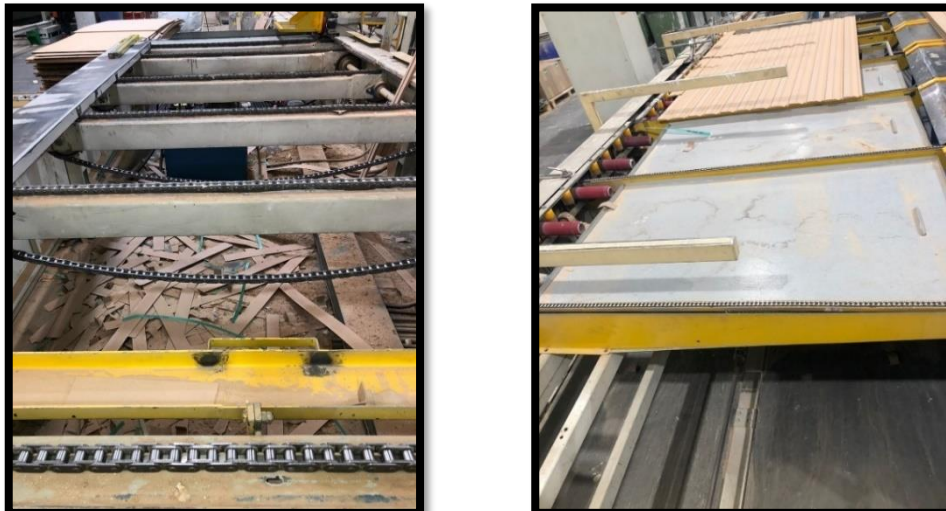


Figura 5.11: Antes y después de aplicar la opción de mejora en las mesas de alimentación

Fuente: Equipo de mejora continua

Segregación de residuos

También se propone involucrar de forma más activa al equipo de medio ambiente de la planta esto con el fin de poder instruir a los trabajadores el cómo se debe hacer la segregación de los desechos. Se propone señalar con colores o etiquetas basureros en donde se indique claramente los que son para residuos no peligrosos, desechos de madera, etc. También se sugirió agregarles un código a cada basurero para que estos tengan un seguimiento y saber qué tipo de basurero hay en cada línea, además esto puede ayudar a tener una reposición o reparación más ágil del basurero.

5.4 Cuarta S Estandarizar (SEIKETSU)

La cuarta S de la metodología 5S tiene como objetivo consolidar y mantener en el tiempo las mejoras realizadas en las etapas anteriores, mediante la definición de estándares y procedimientos claros que permitan asegurar la continuidad del orden, la limpieza y la organización. Para esto, se trabajó en conjunto con el equipo de mejora continua, los operadores de las líneas de trabajo y los embajadores de cada zona, con el fin de establecer parámetros comunes que ayuden a mantener lo ya implementado y seguir avanzando en la mejora de las condiciones actuales.

Layout Estándar para Línea de Trabajo

Se definió el layout general de la línea de trefilado N°8 con el objetivo de establecer los elementos necesarios para la operación, su disposición lógica y el orden adecuado dentro del área productiva. Para ello, se utilizó el software FlexSim, una herramienta especializada en la simulación de procesos industriales, la cual en esta ocasión se empleó para modelar en 3D cada puesto de trabajo. Debido a limitaciones del programa, el layout fue dividido por zonas, permitiendo una mejor organización visual. Los elementos fueron etiquetados según su función y se aplicó un sistema de demarcación en el piso para reforzar el estándar. El color amarillo se utilizó para indicar elementos móviles o removibles, como carros de transporte o contenedores de residuos, el color blanco, para señalar elementos fijos que no deben moverse de su posición asignada y el color verde se utilizó para delimitar el pasillo de circulación segura del operador dentro de la línea. Este diseño permite visualizar claramente la organización del área, facilitar la estandarización de procesos y detectar posibles desviaciones respecto al estándar definido. Desde la Figura 5.12 a 5.15, se observa el diseño estandarizado de la línea de trabajo, este fue pensado minuciosamente junto a los operadores, se ajustó con el fin de disminuir desplazamientos innecesarios dentro de los puestos de trabajo, ubicaciones seguras de los elementos, definición de la cantidad necesaria de cada uno, etc.

Mesa de alimentación y moldurera

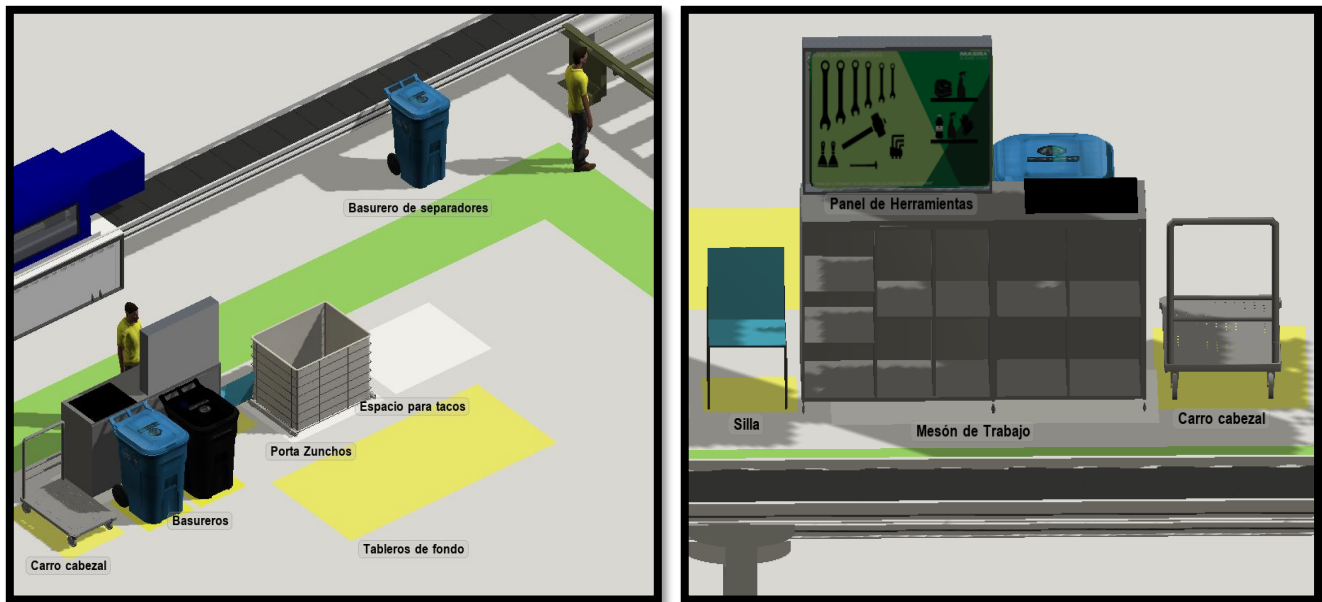


Figura 5.12: Layout Estándar Mesa de alimentación y Moldurera Línea N°8 de Trefilado

Fuente: Equipo de mejora continua

Caja 1 de Trefilado

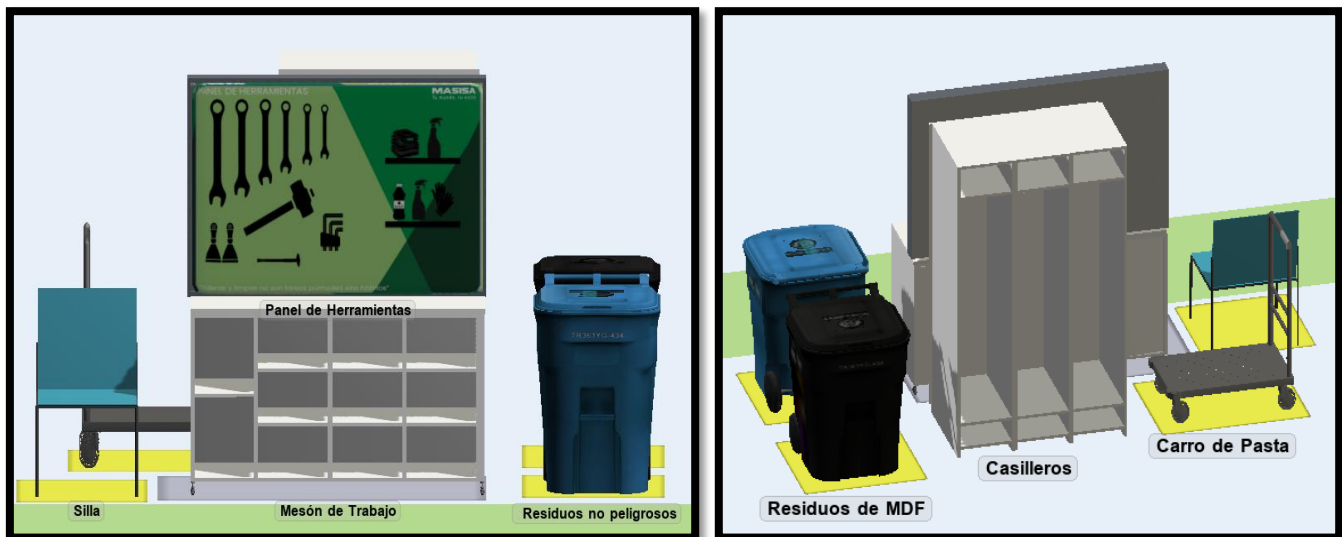


Figura 5.13: Caja 1 de Trefilado Línea N°8 de Trefilado

Fuente: Equipo de mejora continua

Caja 2 de Trefilado y Lijadora

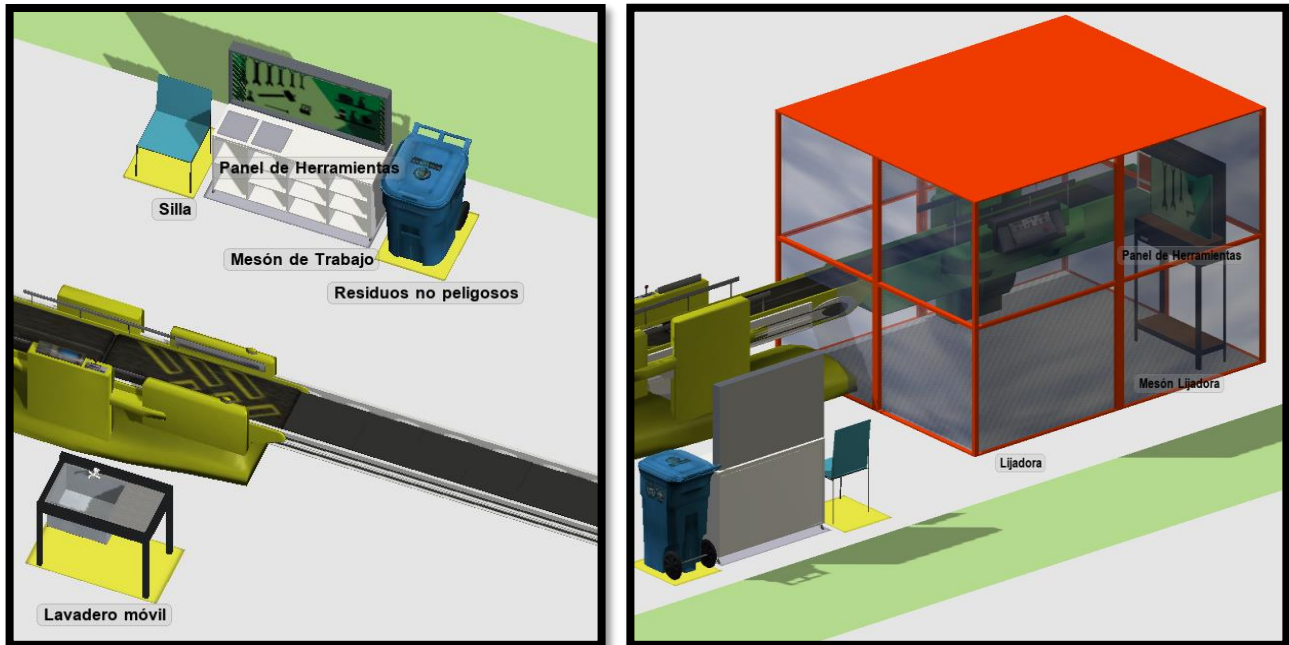


Figura 5.14: Caja 2 de Trefilado y Lijadora Línea N°8 de Trefilado

Fuente: Equipo de Mejora Continua

Etiquetadora y mesa de clasificación

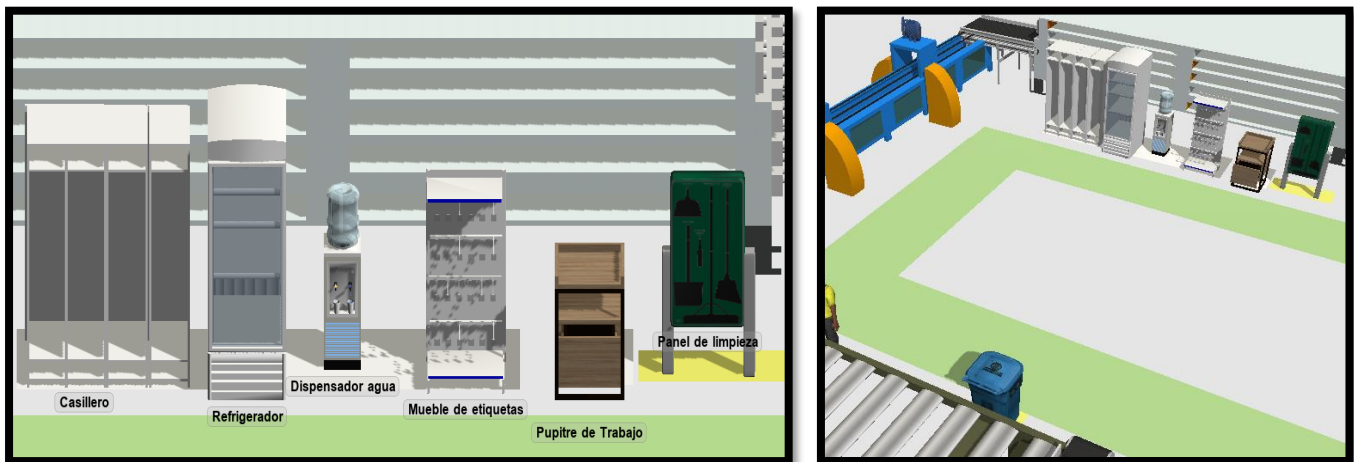


Figura 5.15: Etiquetadora y mesa de clasificación Línea N°8 de Trefilado

Fuente: Equipo de Mejora Continua

El fin de este layout presentado es replicarlo para todas las líneas de trabajo, esto con el fin de tener una rápida identificación de los elementos esenciales y de realizar pruebas sobre nuevas implementaciones.

Coordinación con taller de plantillas

Se estandarizó un procedimiento con el taller de plantillas de Molduras MDF, esto con el fin de disminuir la espera con todo lo relacionado a las plantillas utilizadas en las cajas de trefilado. El procedimiento consiste en que solo un operario de la caja de trefilado esté a cargo de la comunicación directa con el taller, lo que evita duplicidad de solicitudes y así se tiene un mejor control del estado actual de cada plantilla. Además, el taller debe saber con anterioridad el próximo perfil que se debe trabajar en las diferentes líneas de trefilado, lo que ayuda a disminuir la espera de las plantillas. Para asegurar este punto, se definió que al término de cada turno se debe informar al taller el plan de producción del siguiente turno, permitiendo que las plantillas estén preparadas con anterioridad.

Bodega centralizada de repuestos de maquinarias

Se propone crear un espacio común donde los trabajadores pudieran retirar los repuestos o piezas necesarias. Este mismo espacio también funcionaría como punto de entrega de elementos en mal estado, para que puedan ser recogidos por los respectivos proveedores para su reparación o reposición. Esta medida tiene el potencial de reducir considerablemente los tiempos de preparación (setup), ya que anteriormente se presentaban situaciones en las que ciertos implementos quedaban almacenados en estanterías específicas de una línea cualquiera, a pesar de ser necesarios en otra, obligando a los operadores a abandonar sus puestos para buscarlos, lo cual demoraba el inicio de sus procesos y creaba recorridos incensarios dentro de la planta generando desperdicio de transporte y riesgos de accidentes.

Bitácora de cambios de turno

Se propone la inclusión en cada línea de trabajo (trefilado y moldurera) de una bitácora en donde se pueda dejar un registro de lo realizado en cada turno, esto se propone como una medida importante ya que con los diferentes recorridos de inspección en las líneas de trabajo los colaboradores comentan que no tienen un buen contacto con el turno siguiente a ellos, lo que ha provocado malentendidos u inconvenientes en los inicios de cada operación de trabajo. En la Figura 5.16, se muestra la bitácora la cual deberá incluir información sobre los perfiles trabajados, los problemas o incidentes ocurridos durante la operación y las oportunidades de mejora detectadas. Asimismo, se contemplará una sección destinada a comentarios adicionales, en la que se podrán anotar anomalías, observaciones o instrucciones relevantes.

PLANILLA DE CAMBIO DE TURNO - LÍNEA PRODUCTIVA							
Fecha		Turno Saliente	Turno Entrante	Hora de Cambio			
Detalle de Productos Procesados							
Descripción	Largo (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Paquetes Producidos	Velocidad Línea (m/min)	Factor de Producción (%)	Factor de Calidad (%)
Observaciones del Turno							
Observaciones Generales del Turno (problemas, paradas, ajustes, etc.)							
Seguridad y Limpieza							
Incidentes o Riesgos Detectados				Acciones Tomadas / Recomendaciones			

Figura 5.16: Extracto de Bitácora de Cambio de Turno para línea de Trefilado y Moldureras

Fuente: Elaboración Propia

Auditorías cruzadas 5'S

Se aplicó una auditoría interna mediante un formulario digital en la plataforma Google Forms. En este proceso, cada equipo de trabajo evaluó diferentes zonas de la planta, con el objetivo de obtener una visión cruzada del estado actual de las líneas desde distintas perspectivas. Esta dinámica permitió identificar fortalezas, deficiencias y principalmente detectar oportunidades de mejora en cada área. En la Figura 5.17 (para observar la totalidad de la auditoria ver Anexo 5), se muestra un extracto de las auditorías cruzadas realizadas para la evaluación de las 5'S, la auditoría cuenta con 5 preguntas relacionadas con cada S de la metodología, se evalúa tanto como si cumple en su totalidad, si casi cumple (dos desvíos) y no cumple (más de dos desvíos).

N°	Primera S Clasificación (SEIRI)	Cumple	Casi Cumple	No cumple
1	Los equipos y herramientas dentro del área se encuentran en óptimo estado (no hay daños o etiquetas rojas)			
2	Las condiciones de trabajo son seguras			
3	No se encuentran elementos visuales innecesarios sobre las paredes (boletines, circulares, etc.)			
4	No hay inventario, piezas o materiales innecesarios en el área			
5	Los pasillos, escaleras, salidas emergencia, extintores o sistemas de protección contra incendio se encuentran libres de elementos que obstruyan el paso.			
6	Los contenedores de residuos (reciclables/peligrosos) están libres de objetos no correspondientes.			
	Total			

Figura 5.17: Extracto de Auditorías 5'S Cruzadas

Fuente: Equipo de Mejora Continua

5.5 Quinta S Autodisciplina (SHITSUKE)

Para la implementación de la quinta S se mantuvo la misma lógica de trabajo aplicada en las etapas anteriores. Esta etapa buscó generar hábitos sostenibles en el tiempo, fomentando la responsabilidad individual y colectiva respecto al cumplimiento de los estándares establecidos previamente. A través del seguimiento de las rutinas, el uso correcto de las herramientas, el respeto por las normas de orden y limpieza, y la participación en actividades como auditorías internas, se buscó consolidar una cultura de trabajo disciplinada que permita mantener y mejorar de forma continua las condiciones alcanzadas en cada línea de trabajo.

Recorridos de inspección 5'S

Se implementaron recorridos de inspección semanales dedicados exclusivamente a temas relacionados con las 5'S, en las que participaban todos los embajadores de las zonas, además de empresas contratistas presentes en Molduras MDF, con el objetivo de incorporar una mirada externa a Masisa. Durante los recorridos de inspección, los asistentes se agrupaban en grupos de tres personas y se dirigían a una de las 10 zonas establecidas para realizar una auditoría verbal con los trabajadores presentes en el lugar. En estas auditorías se buscaba llegar a acuerdos de forma inmediata o bien dejar anotaciones para que el embajador específico de cada zona se acercara posteriormente y resolviera los puntos pendientes a la brevedad. Para esto, se entregaban hojas de reporte a cada grupo, donde se registraban las observaciones realizadas, las cuales luego eran subidas a una planilla online para que todos los embajadores pudieran estar al tanto y dar seguimiento. Estos archivos se pueden encontrar en el Anexo 6.

Seguimiento de auditorías 5'S

En base a los resultados de las auditorías 5'S, en la Figura 5.18, se muestra el desarrollo de un sistema visual amigable que permite conocer de forma clara y rápida el estado de cada línea de trabajo. El objetivo principal de este cuadro es establecer una herramienta de seguimiento visual que facilite la identificación inmediata de las áreas que requieren mejoras, manteniendo el enfoque en la mejora continua. Además, este sistema permite monitorear el progreso de cada zona y colocar en alerta a los trabajadores y embajadores de las respectivas zonas para que se apliquen medidas inmediatas, todo esto bajo el apoyo del equipo de mejora continua. Este cuadro será proyectado en todas las pantallas presentes en el área de Molduras MDF.

Zonas 6 S'	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Zona 9	Zona 10
Clasificar 1S' (SEIRI)			😊		😊		😊	😊	😊	😞
Ordenar 2S' (SEITON)			😊		😊		😊	😊	😊	😞
Limpiar 3S' (SEISO)			😊		😞		😊	😊	😊	😊
Estandarizar 4S' (SEIKETSU)	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Disciplina 5S' (SHITSUKE)	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?

Cumple en un 100%
 Cumple de un 80-95%
 Cumple en un 80% o inferior

Auditorias 6'S

Figura 5.18: Cuadro de seguimiento de Auditorías 5'S Cruzadas

Fuente: Equipo de Mejora Continua

Diálogo operacional

La realización de diálogos operacionales, en los que los líderes de cada línea de trabajo comentan oportunidades de mejora, amenazas o situaciones relevantes que ocurren en sus puestos, ha generado grandes beneficios. Esta instancia permite una comunicación directa y efectiva, facilitando que las solicitudes lleguen oportunamente a los equipos correspondientes. Como oportunidad de mejora, se propone la creación de un tablero Kanban o una planilla online compartida con los equipos involucrados, con el fin de monitorear el estado de los requerimientos levantados en estos diálogos y asegurar su seguimiento.

Capacitaciones de procedimientos

Se propone realizar capacitaciones de forma más continua a los trabajadores, enfocadas en la metodología Lean Manufacturing y en cómo su implementación dentro de la cultura de la empresa aporta directamente a la mejora de los procesos productivos. Junto con esto, se propone reforzar procedimientos que ya están estipulados, como el armado de cajas de trefilado, de la lijadora, entre otros, con el fin de disminuir errores por defectos, reducir tiempos por cambios de setup, mantener una mejor higiene y aseo en el puesto de trabajo, evitando desviaciones que afecten la eficiencia operacional.

Actividad “Operación relámpago” 5’S

Se propone la actividad “Control Relámpago”, es una actividad sorpresa cuyo objetivo es verificar, en tan solo 1 minuto, si los colaboradores mantienen el orden y tienen a disposición los implementos o artículos esenciales para su línea de trabajo. Esta dinámica busca fomentar la disciplina operativa, evaluar la efectividad de las prácticas de orden implementadas y reforzar la importancia de contar siempre con lo necesario, promoviendo así una cultura de organización y preparación constante.

Sistema de Recompensas

Se propone la realización de reconocimiento a las líneas las cuales tengan mejores evaluaciones en las auditorías cruzadas, todo esto con el fin de motivar a los trabajadores y así tengan un sentido de pertenencia mayor a sus puestos de trabajo, además a través de la plataforma de la empresa, otorgar un reconocimiento o comentario para que este quede en el historial personal de cada trabajador de la línea ganadora.

6. Análisis de Resultados

6.1 Análisis cuantitativo

La implementación de la metodología 5'S en el área de molduras de la planta Masisa tuvo un impacto positivo en la eficiencia operativa. Esta afirmación se respalda tanto en datos cuantitativos como cualitativos obtenidos a lo largo de cuatro meses de ejecución. En la Figura 6.1 se muestra la frecuencia promedio de eventos improductivos por línea de trabajo.

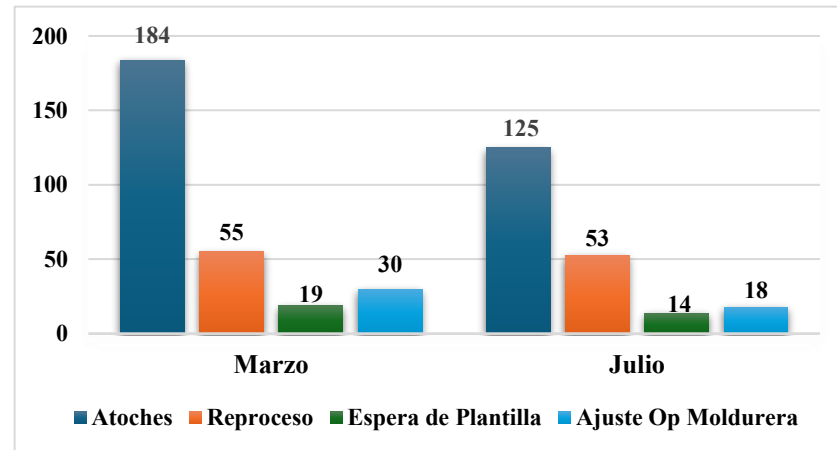


Figura 6.1: Frecuencia de tiempos improductivos de los meses Marzo y Julio

Fuente: Elaboración propia

Si bien no se detecta una gran disminución en la frecuencia que sucede cada evento, se refleja una disminución en los tiempos promedio de duración de cada evento. Tales como:

- **Atoches:** Se deduce que por la inclusión de rutinas de limpieza las cuales aluden tanto a cajas de trefilado como limpieza general de la misma línea se disminuyó el tiempo de inproductividad de este evento y también su frecuencia de suceso.
- **Reproceso:** Se deduce su disminución por la entrega de herramientas a los puestos de trabajo lo que mejora la velocidad de ajuste en las cajas de trefilado y así se disminuye la cantidad de piezas defectuosas lo que hace que disminuya la cantidad de piezas reprocesadas.
- **Espera de plantilla:** Se deduce que con la estandarización de la comunicación y la planificación anticipada con el taller permitió reducir el tiempo promedio de espera, mejorando la coordinación y continuidad operativa en las líneas de trefilado.
- **Ajuste de operario de moldurera:** Se deduce que con la implementación de herramientas en cada puesto de trabajo, junto con el uso de checklist para prevenir problemas dentro de la moldurera, se logró disminuir el tiempo promedio asociado a este evento.

En la Tabla 6.1 se muestra la reducción de tiempo de los eventos improductivos.

Tabla 6.1: Comparativa de tiempos improductivos promedio

Eventos improductivos	Marzo (min)	Julio (min)	Reducción (%)
Atoches	10	7	30%
Reproceso	22	17	23%
Espera de Plantilla	20	15	25%
Ajustes Op Moldurera	14	12	14%

Fuente: Registro de tiempos improductivos del sector de producción

Con estas reducciones de tiempo en los eventos improductivos se obtiene un beneficio de 27,5 horas mensuales para cada línea de trabajo en promedio, lo que se traduce en un 42% de mejora en relación a lo obtenido en el mes de marzo, antes de la implementación de la metodología 5'S. Los datos se presentan en la Tabla 6.2.

Tabla 6.2: Comparación de días totales perdidos del inicio al final de la evaluación

Meses	Promedio total de tiempos imprevistos (min)	Horas totales perdidas por línea
Marzo	3838	63,9
Julio	2185	36,4

Fuente: Elaboración Propia

Los tiempos de setup han tenido una gran reducción esto debido a que gracias a la metodología 5'S los operadores de las líneas de trabajo tienen todos los materiales necesarios en sus zonas de trabajo y no deben realizar desplazamientos innecesarios en la búsqueda de otros elementos, a todo esto se suma la limpieza tanto de las máquinas como del lugar de trabajo, mantener estos espacios en óptimas condiciones beneficia a los cambios de setup ya que la suciedad acumulada será siempre menor a como si no se limpiara de forma frecuente o reactiva. También los factores como los tiempos improductivos calculados anteriormente también tienen un efecto en esta disminución.

En la Tabla 6.3, se muestra una comparativa con el promedio en minutos de los cambios de setup tanto de marzo como en el mes de julio del año 2025.

Tabla 6.3: Comparativa de tiempos promedios de setup

Evento	Marzo (min)	Julio (min)	Reducción (%)
Setup	75	65	13,3 %

Fuente: Elaboración Propia

Esto es un cambio alentador ya que con la implementación de forma parcial se está logando una gran reducción en los tiempos de setup de un 13,3%. Considerando un promedio de 85 setup mensuales por cada línea de trabajo se puede considerar un beneficio de 14,1 horas lo que se pueden traducir en un aumento en el tiempo productivo trayendo consigo una mayor holgura en tiempos y tener la capacidad de generar stock para próximos pedidos . Cabe destacar que este tiempo promedio se puede seguir disminuyendo haciendo una preparación de los elementos con una anterioridad de aproximadamente 30 minutos antes de finalizar el proceso anterior. También tomando la propocición de centralizar un lugar para los repuestos e implementos de las máquinas sería de mucha ayuda para los cambios de setup, ya que en conversaciones con los mismos trabajadores comentaban que demoraban muchas veces de 20 a 25 minutos aproximadamente buscando implementos en otras líneas de trabajo.

6.2 Resultados Visuales

Después de cuatro meses desde la implementación de la metodología 5S en la empresa Masisa, específicamente en el área de Molduras MDF, se han evidenciado cambios notorios en la clasificación, orden y limpieza del sector. Aunque aún no se ha aplicado en su totalidad, los avances han sido visibles y han generado un impacto positivo tanto en lo operativo como en lo visual. Las zonas de trabajo presentan una mejora clara, lo que ha repercutido directamente en una mayor comodidad para los trabajadores, reducción de tiempos muertos por búsqueda de herramientas o materiales y un entorno más seguro y organizado para desarrollar sus funciones. Además, este proceso ha fortalecido el compromiso de los equipos con su entorno, aumentando el sentido de pertenencia y motivación por mantener sus puestos de trabajo en mejores condiciones. Esto ha contribuido a crear un ambiente más colaborativo, donde los trabajadores participan activamente en las actividades de orden y limpieza, entendiendo que los beneficios de esta metodología están orientados directamente a mejorar su día a día.

En la Figura 6.2 y 6.3, se muestra el mesón de trabajo de la moldurera N°1 y línea de trefilado N°8, se logra ver una gran diferencia entre los días previos de implementación a lo que se ve actualmente, se observa una gran disminución de herramientas e implementos, además se tiene un mayor orden y organización de los elementos necesarios para la operación, también se observa un puesto de trabajo más limpio y visible.



Figura 6.2: Antes y después de la implementación de la metodología 5'S
Fuente: Equipo de mejora continua



Figura 6.3: Antes y después de la implementación de la metodología 5'S
Fuente: Equipo de mejora continua

7. Conclusiones

La implementación de la metodología 5'S en el área de Molduras MDF de la planta Masisa permitió generar cambios reales y visibles tanto en lo operativo como en lo organizacional. A través de un trabajo planificado, con el compromiso de los trabajadores y el apoyo del equipo de mejora continua, se logró reducir los tiempos improductivos, mejorar el orden general del entorno de trabajo y estandarizar procesos que antes no estaban definidos.

Cada una de las etapas de la metodología fue aplicada considerando las particularidades del área, y los resultados fueron positivos desde el primer mes. Se eliminaron elementos innecesarios, se definieron herramientas clave por línea, se mejoró la limpieza y se trabajó en la estandarización para evitar que todo volviera a lo anterior. Esto generó mayor comodidad para los operadores, disminución de tiempos perdidos por búsqueda de herramientas y un entorno más seguro.

Como explica la metodología esta tuvo un gran impacto tanto de forma cuantitativa y cualitativa, además la inversión en la implementación tuvo un bajo costo con relación a otros tipos de metodologías de Lean Manufacturing. Aun así, para continuar con el ciclo de la metodología 5'S, específicamente en el área de Molduras MDF se debiese hacer una inversión en tanto a renovación de diferentes mobiliarios e implementos.

En cuanto a los datos, se logró disminuir el tiempo promedio de eventos improductivos en 42% lo que se traduce en 27,5 horas mensuales ganadas por máquina y se mejoró el tiempo de setup en un 13.3% lo que se traduce en 14,1 horas mensuales por máquina, lo que representa una ganancia total por línea de 41,6 horas mensuales por máquina. Estos avances no solo reflejan una mejora significativa en la eficiencia operativa, sino que también permiten una mayor disponibilidad de las máquinas para la producción, reducen costos asociados a tiempos muertos y fortalecen la cultura de mejora continua dentro del equipo de trabajo. Además, al recuperar horas productivas, se genera una mayor capacidad de respuesta ante la demanda, optimizando el uso de los recursos disponibles.

Hubo un gran recibimiento de los trabajadores a esta metodología, destacando una mayor motivación por mantener en mejor estado sus líneas de trabajo. Este cambio de actitud se vio reflejado en una participación en las actividades de orden y limpieza, así como en la propuesta de ideas para seguir mejorando. Además, es importante destacar que estos cambios no son solo beneficiosos para la empresa, sino que están pensados principalmente para los mismos trabajadores, ya que les permiten

contar con espacios más seguros, cómodos y organizados, lo que mejora directamente su bienestar y desempeño diario.

Como recomendaciones para poder seguir llevando a cabo esta metodología como se mencionó en el capítulo de Autodisciplina, se debiese hacer diferentes capacitaciones para reforzar los conocimientos de los trabajadores, porque muchas veces por su antigüedad se asume que conoce los procedimientos y los métodos más eficientes para la operación, pero no suele ser el caso. El conocimiento y el material de estas capacitaciones existe solo que no está distribuido de la mejor manera.

También se necesita que la metodología 5'S sea tan importante como la producción y la seguridad dentro de la planta, no se tiene que ver como una metodología que simplemente se implementará, se tiene que ver como una cultura de trabajo, algo indispensable de la cadena productiva.

Una de las complicaciones más grandes presentadas durante el proceso fue la gran cantidad de líneas sumado a los tres turnos de trabajo. A pesar de que se dividió el área de molduras MDF en 10 zonas, algunos de los embajadores encargados no tenían el mismo compromiso que otros. Por lo que se recomienda en una implementación de este tipo, realizar una o dos líneas pilotos para así evaluar opciones de mejoras y probarlas de forma real. Todo esto con el fin de tener un ejemplo para las demás líneas y realizar un cambio que ayude a la operación diaria y no que la perjudique.

La metodología 5S demostró ser una herramienta efectiva, de bajo costo y fácil de aplicar si existe compromiso. Gracias a su implementación, se abren las puertas para incorporar nuevas herramientas Lean en el futuro, con una base sólida y con equipos más involucrados en la mejora constante del proceso productivo.

Referencias

- apd. (23 de Agosto de 2024). *apd*. Obtenido de Metodología Kanban: qué es y cómo implementarla en tu empresa: <http://apd.es/metodologia-kanban/>
- Ballesteros Medina, L. L., & Ibarra Balderas, V. M. (Enero - Junio de 2017). Manufactura Esbelta. *CONCIENCIA TECNOLÓGICA*, págs. 54 - 58.
- eurofins. (2 de Enero de 2024). *Eurofins Environment*. Obtenido de <https://www.eurofins-environment.es/es/en-que-consiste-el-metodo-de-las-5/>
- Gobierno de Chile. (2021). *Chile en el Exterior*. Obtenido de Gobierno de Chile: [https://www.chile.gob.cl/chile/economia#:~:text=Chile%20es%20un%20pa%C3%ADs%20cuyo,PPA\)%20m%C3%A1s%20alto%20de%20Sudam%C3%A9rica](https://www.chile.gob.cl/chile/economia#:~:text=Chile%20es%20un%20pa%C3%ADs%20cuyo,PPA)%20m%C3%A1s%20alto%20de%20Sudam%C3%A9rica)
- Izquierdo, C. F. (16 de Febrero de 2016). *La metodología SMED*. Obtenido de Ingenieria de automoción: <https://ingenieriadeautomocion.wordpress.com/2016/02/16/la-metodologia-smed/>
- Kaizen Institute. (s.f.). *Kaizen Institute*. Obtenido de Comprender el Lean Manufacturing: Guía KAIZEN™ : <https://kaizen.com/es/insights-es/comprender-lean-manufacturing-guia/>
- MAPEX. (s.f.). *Aplica la metodología SMED con Mapex y reduce los tiempos de cambio*. Obtenido de MAPEX: <https://mapex.io/news/metodologia-smed/>
- Matías, J. C., & Idoipe, A. V. (2013). *Lean Manufacturing Conceptos, Técnicas e Implementación*. Madrid: Fundacion EOI.
- NAVA MARTINEZ, I., LEÓN ACEVEDO, M. Á., TOLEDO HERRERA, I., & KIDO MIRANDA, J. C. (12 de Junio de 2017). Metodología de la aplicación 5'S . *Revista de Investigaciones Sociales*, págs. 29-41.
- OEC. (Diciembre de 2024). *OEC Chile*. Obtenido de OEC: <https://oec.world/es/profile/country/chl>
- Rajadell Carreras, M. (2021). *Lean manufacturing herramientas para producir mejor*. Madrid: Diaz de Santos.
- Socconini, L. (2008). *Lean Manufacturing Paso a Paso*. Colombia: Norma.
- Tarlengco, J. (9 de Abril de 2025). *Safety Culture*. Obtenido de Heijunka: Reducir las desigualdades en el proceso de producción: <https://safetyculture.com/topics/heijunka/>
- Tejeda, A. S. (Abril-Junio de 2011). MEJORAS DE LEAN MANUFACTURING EN LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS. *CIENCIA Y SOCIEDAD*, págs. 276-310.
- Toro, S. V. (9 de Mayo de 2019). *¿Mucho sacar la vuelta? Chile es uno de los países OCDE que menos produce por trabajador*. Obtenido de Diario Financiero: <https://www.df.cl/economia->

y-politica/laboral-personas/mucho-sacar-la-vuelta-chile-es-uno-de-los-paises-ocde-que-menos#:~:text=sacar%20la%20vuelta%3F-,Chile%20es%20uno%20de%20los%20pa%C3%ADses%20OCDE%20que%20menos%20produce,los%20US%24%20100%20por%20perso

Toyota Material Handling. (1 de Marzo de 2024). *Toyota Material Handling*. Obtenido de <https://blog.toyota-forklifts.es/el-verdadero-valor-5s>

Anexo

Anexo 1: Extracto de presentaciones y capacitaciones 5'S

MEJORA CONTINUA

¿Qué son las 5S?



Es una técnica de origen japonés destinada a mejorar y mantener las condiciones de organización, orden y limpieza en el lugar de trabajo. Además de ayudar a **mejorar la seguridad y productividad**.

Se pueden aplicar en todo tipo de empresas y organizaciones, talleres y oficinas.

Se necesita el compromiso de todos, y es responsabilidad de todos hacer que funcione.

MASISA

MEJORA CONTINUA

¿Qué son las 6'S?



1'S CLASIFICAR
Eliminar todo lo innecesario

2'S ORGANIZAR
Ordenar de manera eficiente.

3'S LIMPIAR
Mantener un entorno limpio

4'S ESTANDARIZAR
Establecer normas claras

5'S DISCIPLINA
Promover el cumplimiento de los estándares

6'S SEGURIDAD
Crear un ambiente seguro para todos

MASISA

MEJORA CONTINUA

1. SEIRI - Organizar (Clasificar)

Corresponde a definir de forma clara, lo que es y lo que no es realmente necesario para realizar el trabajo.

Para realizar la etapa de clasificación, el o los equipos deben realizar un levantamiento de los problemas recorriendo el área asignada. Esta actividad permite observar la situación actual de cómo están las cosas.

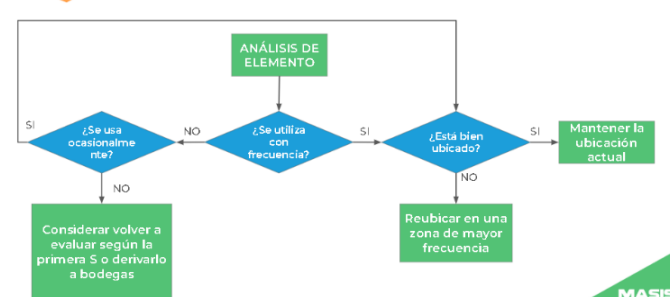
Luego, el o los equipos, se reúnen y construyen la situación actual mediante comunicación interactiva a fin de intercambiar experiencias, opiniones y aportes para mejorar.

Una vez realizada la Clasificación, enlistar las cosas innecesarias y enviar a los lugares físicos designados.

MASISA

MEJORA CONTINUA

2. SEITON - Ordenar



```

graph TD
    A[ANÁLISIS DE ELEMENTO] --> B{¿Se usa ocasionalmente?}
    B -- SI --> C{¿Se utiliza con frecuencia?}
    B -- NO --> D[Considerar volver a evaluar según la primera S o derivarlo a bodegas]
    C -- SI --> E{¿Está bien ubicado?}
    C -- NO --> F[Reubicar en una zona de mayor frecuencia]
    E -- SI --> G[Mantener la ubicación actual]
    E -- NO --> F
  
```

MASISA

MEJORA CONTINUA

3. SEISO - LIMPIAR

“un área limpia no es la que más se barre, si no la que menos se ensucia”



MASISA

MEJORA CONTINUA

¿Qué Estandarización?

Estandarizar es establecer una forma única, clara y consensuada de realizar una tarea o mantener un espacio, para que todos la ejecuten de la misma manera, sin depender de quién la haga o cuándo se haga.



MASISA



Anexo 2: Extracto de checklist de líneas de trabajo

MASISA
MATERIALES PARA LA SALUD

CheckList Estándar para cada Línea de Trefila N° ____

Indicar el estado de elemento en el espacio designado, cualquier comentario y sugerencia señalarlo en el espacio indicado

Mesa de Alimentación

- ☐ Porta Zunchos (1) _____
- ☐ Porta Esquineros (1) _____
- ☐ Porta Separadores (1) _____
- ☐ Basurero Madera (1) _____
- ☐ Mueble simple (1) _____

Caja 1

- ☐ Mesón de trabajo (1) _____
- ☐ Basurero (2) _____
- ☐ Carro de pasta (1) _____
- ☐ Tarro de derrame de pasta (1) _____
- ☐ Caja 1: Panel (Ancho x Alto): _____ (_____)
- ☐ Herramientas Caja 1

Caja 2

- ☐ Mesón de trabajo (1) _____
- ☐ Basurero (2) _____
- ☐ Tarro de derrame de pasta (1) _____
- ☐ Caja 1: Panel (Ancho x Alto): _____ (_____)
- ☐ Herramientas Caja 2

Lijadora

- ☐ Mesón Simple _____
- ☐ Herramientas Lijadora

Etiquetadora

- ☐ Basurero (1) _____

[illegible]

Checklist digitalizado

Mesa de alimentación				
Elemento	Cantidad Necesaria	Cantidad Actual	Estado Actual	Accion Necesaria
Mesón Simple	1	1	Bien	
Porta Zunchos	1	1	Bien	
Porta Esquineros	1	1	Bien	
Porta Separadores	1	1	Bien	
Basurero	1	0	no tiene	Comunicar a Medio Ambiente
Caja 1				
Elemento	Cantidad Necesaria	Cantidad	Estado Actual	Accion Necesaria
Meson de trabajo	1	1	Bien	Comunicar a mantanción para el pintado
Basurero	2	2	Bien	
Carro de pasta	1	1	Bien	
Tarro de derrame de pasta	1	1	Bien	

Anexo 3: Rutinas de limpieza línea de Trefilado y Moldureras

Trefilado Zona 1 : Mesa de alimentación			
Elemento	Método de Limpieza	Frecuencia	Responsable
Mesa de alimentación	Retirar lo que se encuentra debajo de la mesa con una mopa	Turno a turno	Operador mesa de alimentación
	Con escoba y pala recolectar los residuos y desecharlos según corresponda	Turno a turno	
Trefilado Zona 2 : Caja 1 y 2			
Elemento	Método de limpieza	Frecuencia	Responsable
Mesón de Trabajo	Con un paño húmedo, limpiar la zona en donde se manipuló herramientas con pasta.	Turno a Turno	Operador de trefilado
Cajas de Trefilado	Con un paño seco retirar exceso de polvo del mesón de trabajo.	Turno a Turno	Operador de trefilado
	Con el proceso detenido, bloqueado y con tarjeta de seguridad, utilizando guantes y herramientas, realizar el desarme de la caja. Al retirar los elementos estos deben ser dispuestos sobre un paño limpio en el mesón de trabajo, para posteriormente llevarlos a la estación de lavado.	Turno a Turno	Operador de caja de trefilado
	Disponer de un tarro para controlar la caída de pasta durante el proceso. Luego este debe ser contenido en totems asociados para la contención de residuos líquidos de pasta.	Turno a Turno	Operador de caja de trefilado
	Con el proceso detenido, bloqueado y con tarjeta de seguridad retirar exceso de pasta presente en las cintas con una espátula.	Turno a Turno	Operador de caja de trefilado
	Utilizar nylon por debajo de la caja de pasta para controlar los residuos sólidos de esta misma, Luego se debe botar este nylon, sellado y envuelto con el fin de que este no se rompa dentro del basurero (para evitar un peso excesivo del basurero se recomienda botarlo cada cambio de setup)	Cada cambio de Setup	Operador de caja de trefilado
Limpieza del entorno	Se debe barrer (no sopletear) exceso de suciedad y polvo, luego eliminar los residuos según corresponda	Turno a Turno	Operador de Trefilado
Trefilado Zona 3 : Etiquetadora y Stacker			
Elemento	Método de limpieza	Frecuencia	Responsable
Mesa de salida	Barrer el lugar de trabajo para la eliminación de polvo, además asegurarse de que zunchos, etiquetas y esquineros estén en el lugar adecuado. Además no acumular restos de film que se pueden juntar por la operación diaria	Turno a Turno	Operadores de mesa de salida
Apoyo general	Apoyar en labores de limpieza en general, abordando los focos de las demás zonas	Turno a Turno	Operadores de mesa de salida

Moldurera Zona 1: Mesa de alimentación			
Elemento	Método de Limpieza	Frecuencia	Responsable
Mesa de alimentación	Retirar lo que se encuentra debajo de la mesa con una mopa	Turno a turno	Operador mesa de alimentación
	Con escoba y pala recolectar los residuos y desecharlos según corresponda	Turno a turno	
Motor	Con el proceso completamente detenido, utilizando guantes y un paño seco, retirar el exceso de polvo que se acumula de forma superficial en el motor, en caso de encontrar fugas de aceite comunicar a la brevedad al equipo de mantención	Turno a turno	Operador mesa de alimentación
Moldurera Zona 2: Moldurera y Mesón de Trabajo			
Elemento	Método de limpieza	Frecuencia	Responsable
Mesón de Trabajo	Con un paño cubierto con antigrasa, limpiar la zona en donde se manipuló la grasea.	Turno a turno	Operador de moldurera
	Con un paño seco retirar exceso de polvo del mesón de trabajo.	Turno a turno	
Moldurera	Con el proceso completamente detenido, utilizando guantes y un paño seco, retirar el exceso de polvo que se acumula de forma superficial en la moldurera tanto dentro como fuera.	Turno a turno	Operador de moldurera
	Con las mismas condiciones anteriores, asegurar todos los elementos como extractores, campanas de polvo y capotas de seguridad de la máquina. En caso de haber problemas con estos avisar de forma inmediata al equipo de mantención	Turno a turno	
Moldurera Zona 3: Mesa de salida			
Elemento	Método de limpieza	Frecuencia	Responsable
Mesa de salida	Barrer el lugar de trabajo para la eliminación de polvo, además asegurarse de que zunchos y esquineros estén en el lugar adecuado	Turno a turno	Operador de mesa de salida
Apoyo general	Apoyar en labores de limpieza en general, abordando los focos de las demás zonas	Turno a turno	Operador de mesa de salida

Anexo 4: Checklist de inicio de operación de moldurera

MASISA

Checklist de Operación - Máquina Moldurera

Nombre del operador: _____

Turno: _____

Inicio de Turno – Verificación de Condiciones

Ítem	Revisión	Observaciones
Capotas de la moldurera están completamente cerradas y en su lugar	☐ Sí ☐ No	
Filtros de extracción de polvo limpios y sin obstrucciones	☐ Sí ☐ No	
Campanas de extracción de polvo correctamente posicionadas	☐ Sí ☐ No	
Sistema de extracción (ventiladores o ductos) funcionando correctamente	☐ Sí ☐ No	
No hay acumulación de polvo en los alrededores de la máquina	☐ Sí ☐ No	
Señalética de seguridad visible y en buen estado	☐ Sí ☐ No	
¿Existe alguna condición insegura o mal funcionamiento de equipos? ("Sí", informar de inmediato a mantenimiento)	☐ Sí ☐ No	

MASISA
 Tu mundo, tu estilo

MASISA

Final de Turno

Ítem	Revisión	Observaciones
Se realizó limpieza básica del entorno inmediato de la moldurera	☐ Sí ☐ No	
Problemas reportados durante el turno	☐ Sí ☐ No	

IMPORTANTE

En caso de detectar cualquier condición insegura o mal funcionamiento de los equipos, se debe informar de inmediato al área de mantenimiento y dejar registro en este checklist.

Firma del operador: _____

MASISA
 Tu mundo, tu estilo

Anexo 5: Planilla resumen de auditorias 5'S

Nº	Primera S Clasificación (SEIRI)	Cumple	Casi Cumple	No cumple
1	Los equipos y herramientas dentro del área se encuentran en óptimo estado (no hay daños o etiquetas rojas)			
2	Las condiciones de trabajo son seguras			
3	No se encuentran elementos visuales innecesarios sobre las paredes (boletines, circulares, etc.)			
4	No hay inventario, piezas o materiales innecesarios en el área			
5	Los pasillos, escaleras, salidas emergencia, extintores o sistemas de protección contra incendio se encuentran libres de elementos que obstruyan el paso.			
6	Los contenedores de residuos (reciclables/peligrosos) están libres de objetos no correspondientes.			
	Total			
Nº	Segunda S Ordenar (SEITON)	Cumple	Casi Cumple	No cumple
1	¿Cada herramienta o material tiene un lugar designado claramente identificado?			
2	¿Los objetos están ubicados cerca del lugar donde se utilizan para facilitar su acceso y encontrarlos rápidamente?			
3	¿Hay objetos fuera de lugar o almacenados de forma desordenada?			
4	¿Hay Lugar para cada cosa en el área?			
5	¿Hay delimitación de área según sea necesario?			
	Total			
Nº	Tercera S Limpiar (SEITON)	Cumple	Casi Cumple	No cumple
1	¿El área de trabajo, equipos y herramientas están visiblemente limpios?			
2	¿Se han eliminado las fuentes de suciedad en lugar de solo limpiar superficialmente?			
3	¿Existen responsabilidades asignadas para la limpieza y están claramente definidas?			
4	¿Se detectan fugas, residuos, polvo o señales de mal funcionamiento durante la limpieza?			
5	¿Se utilizan herramientas de limpieza adecuadas y están bien conservadas?			
	Total			
Nº	Cuarta S Estandarizar (SEIKETSU)	Cumple	Casi Cumple	No cumple
1	¿Otros problemas de limpieza (de cualquier clase) están presentes?			
2	¿La información necesaria está visible?			
3	¿Las normas son conocidas y están visibles?			
4	¿Existen los checklist adecuados para un correcto funcionamiento de la línea operativa?			
5	¿Se conservan y se cumplen las primeras tres S?			
	Total			
Nº	Quinta S Autodisciplina (SHITSUKE)	Cumple	Casi Cumple	No cumple
1	¿Se cumplen las normas de Masisa?			
2	¿Todos los trabajadores de la línea cuentan con sus capacitaciones al día?			
3	¿Se hace una inspección general de la línea de forma frecuente?			
4	¿Existen procesos o elementos no estandarizados?			
	Total			

→ Enlace a Google Forms de la Auditoria 5'S: [Auditoria 5'S](#)

Anexo 6: Registro de Recorrido de inspección

MASISA
LA FUENTE DEL CUIDADO

Tipo Documento – **Caminata 6'S**

Versión n° 02 Fecha 14/07/2025

Participantes: _____

Línea de Trabajo: _____

Condiciones mínimas que deben tener las líneas de trabajo:

- Asegurar que los vidrios del mesón de trabajo se mantengan limpios y libres de papeles u objetos innecesarios
- Conservar únicamente los elementos indispensables para la operación diaria sobre la superficie de trabajo.
- Disponer de muebles rotulados para el almacenamiento, manteniendo los elementos organizados de acuerdo con su frecuencia de uso (mayor frecuencia, mayor accesibilidad).
- Identificar claramente los principales focos de suciedad para facilitar su limpieza y control.

1'S Clasificar

Observación	Línea de trabajo en específico	Solución Provisoria

2'S Ordenar

Observación	Línea de trabajo en específico	Solución Provisoria

MASISA
LA FUENTE DEL CUIDADO

Tipo Documento – **Caminata 6'S**

Versión n° 02 Fecha 14/07/2025

3'S Limpiar

Observación	Línea de trabajo en específico	Solución Provisoria

Desvíos generales

Observación	Línea de trabajo en específico	Solución Provisoria