



Trabajo Fin de Grado

Título del trabajo:

“Impacto de la metodología 5S en la productividad y bienestar laboral de una fábrica de rodamientos”

English title:

“Impact of the 5S Methodology on Productivity and Workplace Well-being in a Bearing Factory”

Autor/es

María Yubero Romanos

Director/es

César García Hernández

Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de producto
Universidad de Zaragoza. Febrero 2025

CONTENIDO

1. RESUMEN	3
2. ABSTRACT	3
3. INTRODUCCIÓN	4
4. OBJETIVOS	4
4.1 OBJETIVOS GENERALES	4
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
4.3 ALCANCE	5
5. MARCO TEÓRICO	5
5.1 METODOLOGÍA 5S	5
5.2 EL ORIGEN DE LAS 5S	7
5.3 FERSA	8
6. PROCESO DE IMPLANTACIÓN DE LA METODOLOGÍA	8
6.1 PREVIOS/PREPARACIÓN	8
6.2 TRANSICIONES DE COMPORTAMIENTO Y FORMACIÓN	9
6.3 CLAVES PARA EL ÉXITO EN LA IMPLEMENTACIÓN	10
6.4 FASE I - CLASIFICACIÓN	11
6.5 FASE II - ORDENAR	11
6.6 FASE III - LIMPIEZA	12
6.6.1 CRONOGRAMA ACCIONES	13
6.6.2 AUDITORÍAS	14
6.7 FASE IV - ESTANDARIZAR	16
6.8 FASE V - SOSTENER	16
7. ANÁLISIS DE RESULTADOS	16
7.1 MÉTODO	16
7.2 RESULTADOS OBJETIVOS	17
7.2.1 ANÁLISIS AUDITORIAS	18
7.2.2 ANÁLISIS INDICES DE EFICIENCIA Y PRODUCTIVIDAD	20
7.3 RESULTADOS SUBJETIVOS	22
7.3.1 PARTICIPANTES	22
7.3.2 CONCLUSIONES EXTRAÍDAS	23
8. MEJORAS FUTURAS	25
9. CONCLUSIONES	26
10. AGRADECIMIENTOS	27
11. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA	28



ÍNDICE ANEXOS

- ANEXO I – Cronograma acciones 5S fábrica
- ANEXO II – Instrucciones limpieza integrales
- ANEXO III – Instrucciones limpieza bicónicos
- ANEXO IV – Evolución auditorias
- ANEXO V – Evolución productividad y eficiencia
- ANEXO VI – Resultados encuesta
- ANEXO VII - Presentación proyectos 5S fábrica

1. RESUMEN

En un entorno industrial cada vez más competitivo, donde cada segundo cuenta y cada recurso debe aprovecharse al máximo, surge la necesidad de herramientas que conviertan el desorden en eficiencia y el esfuerzo en resultados. Las 5S, una metodología nacida en Japón, representan más que un sistema de organización: son un camino hacia la mejora continua, filosofía que impulsa a las organizaciones a alcanzar la excelencia mediante el orden, la limpieza, y el compromiso grupal.

Este proyecto, desarrollado en colaboración con la empresa Fersa, tiene como objetivo evaluar el impacto generado con la implementación de la metodología de mejora continua 5S en su planta de producción de Zaragoza.

El trabajo comienza describiendo las etapas clave que permitieron la adopción de esta metodología, incluyendo los cambios implementados, las mejoras alcanzadas y los nuevos hábitos adquiridos por los trabajadores.

A continuación, se centra en el análisis exhaustivo de los datos obtenidos. Por un lado, se examinan indicadores clave de rendimiento (KPIs) para medir los efectos en la productividad y eficiencia de los procesos. Por otro lado, se realiza un estudio cualitativo mediante encuestas a los operarios, con el fin de evaluar el nivel de satisfacción y el impacto en su bienestar laboral.

Este enfoque integral permite valorar de manera objetiva y subjetiva el alcance real de los beneficios derivados de la metodología 5S, proporcionando una visión completa de su impacto en la organización.

2. ABSTRACT

In an increasingly competitive industrial environment, where every second counts and every resource must be maximized, the need arises for tools that transform chaos into efficiency and effort into results. The 5S methodology, originating in Japan, represents more than just an organizational system: it is a pathway to continuous improvement, a philosophy that drives organizations to achieve excellence through order, cleanliness, and collective commitment.

This project, developed in collaboration with the company Fersa, aims to evaluate the impact generated by the implementation of the 5S continuous improvement methodology in their production plant in Zaragoza.

The study begins by outlining the key stages that enabled the adoption of this methodology, including the changes implemented, the improvements achieved, and the new habits acquired by the workforce.

It then focuses on a thorough analysis of the data collected. On one hand, key performance indicators (KPIs) are examined to assess the effects on productivity and process efficiency. On the other hand, a qualitative study is conducted through surveys to measure employee satisfaction and the impact on their workplace well-being.

This comprehensive approach allows for an objective and subjective evaluation of the real benefits brought by the 5S methodology, providing a complete understanding of its impact on the organization.



3. INTRODUCCIÓN

En este trabajo se pretende analizar los resultados de la implantación de la metodología de las 5S en la planta de la empresa de rodamientos Fersa, situada en el polígono industrial de Plaza. Se valorarán los resultados, desde el inicio de este proyecto, en agosto de 2024, hasta la actualidad, así como su continuidad de cara a un futuro. Haciendo hincapié en los resultados tanto a nivel productivo como personal de los trabajadores de la planta.

El desarrollo de este trabajo se ha llevado a cabo desde el departamento de operaciones, en el que he tenido la oportunidad de realizar mis prácticas en estrecha colaboración con el departamento de prevención y los propios operarios de línea, ya que estos son los principales afectados por este proyecto, adaptándose a los cambios de forma de trabajo y sugiriendo modificaciones y mejoras.

4. OBJETIVOS

La principal meta de este proyecto no es la simple aplicación de herramientas de mejora continua, sino la evaluación y el análisis de los resultados de la aplicación de la metodología de las 5S en la planta de Fersa. En todas sus líneas Z0, Z1, Z3, Zona central, Bicónicos, Integrales y Láser. Para ello, antes de comenzar este trabajo se fijaron una serie de objetivos a los que se buscaba dar respuesta:

4.1 OBJETIVOS GENERALES

1. Evaluar el impacto de la implementación de la metodología 5S en la producción y en el entorno laboral en Fersa, enfocándose en la organización y limpieza, y que resultados han dado.
2. Analizar cómo las mejoras en los puestos de trabajo influyen en la salud mental, la felicidad y la productividad de los trabajadores.
3. Proponer mejoras futuras en base a los resultados obtenidos, integrando acciones que refuerzen el bienestar y la sostenibilidad dentro de la producción.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar los cambios clave realizados durante el proyecto 5S:
Definir las acciones implementadas en Fersa (limpieza de techos/paredes y máquinas, auditorías, layout de planta...) y cómo se llevan a cabo.
2. Cuantificar el impacto en la productividad y eficiencia: Analizar cómo el proyecto 5S ha afectado los indicadores clave de rendimiento (KPI) como la producción por línea y turno, reducción de desperdicios o tiempos muertos.
3. Evaluar la percepción y satisfacción de los empleados, enfocándose en las líneas Z0, Z1 y Z3 y su influencia en el bienestar laboral.



4. Analizar la relación entre el orden en planta y la seguridad laboral: Cómo la reducción de riesgos (orden, señalización, eliminación de obstáculos) mejora la seguridad y minimiza accidentes, influyendo también en la salud física y mental de los operarios.
5. Proponer medidas complementarias que fortalezcan el bienestar en la empresa: Identificar otras prácticas (como descansos adecuados, áreas recreativas o implementar formación) que podrían complementar el enfoque 5S para mejorar aún más el bienestar de los empleados.
6. Mantener el proyecto de las 5S en un futuro con prácticas actuales o nuevas

4.3 ALCANCE

Debido a la importancia que ha tenido el proyecto de las 5S en la empresa, el estudio se centrará en la evaluación de estos cambios a nivel productivo y a nivel personal, valorando el bienestar laboral de los propios trabajadores de Fersa. Se tendrán en cuenta los cambios realizados desde agosto de 2024, que es cuando oficialmente se dio comienzo.

La planta de Zaragoza cuenta con las secciones Z0, Z1, Z3, ZC, EXT, Bicónicos e Integrales. Sin embargo, aunque las 5S y este estudio se han realizado en todas ellas, me centraré en valorar los resultados obtenidos en las líneas más importantes, Z0, Z1 y Z3 principalmente.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 METODOLOGÍA 5S

El método de las 5S es una técnica de gestión que se basa en cinco principios para lograr lugares de trabajo mejor organizados, más limpios, más ordenados y en definitiva, más productivos.

Sus orígenes se remontan a los años 60, cuando la empresa Toyota lo empezó a poner en marcha con excelentes resultados. Desde entonces, se viene aplicando en distinto tipo de organizaciones y forma parte de algunos de los sistemas de producción más comunes, como el Lean Manufacturing.

Se denomina método de las 5S por la primera letra del nombre que en japonés designa a cada una de las cinco etapas de las que consta. Estas cinco fases son conceptualmente muy sencillas y no requieren una formación compleja de toda la plantilla, pero sí se necesita disciplina rigurosa para poder llevarlas a cabo correctamente. Las citadas cinco fases son¹:

1. Seiri (Clasificar): Se refiere al sentido de la utilización. Está relacionada con el uso eficiente de los recursos y materiales. Por tanto, para desarrollarla de manera eficiente, es necesario que las empresas hagan una evaluación profunda para saber qué es necesario y qué no.

Esto involucra desde el capital humano hasta los documentos y recursos técnicos con los que cuenta la organización.

¹ Jorge Serrano Sanz, «Lean Manufacturing: Primera fase de implantación en una fábrica de rodamientos de grandes dimensiones», 2018, s. f., 29.

2. Seiton (Ordenar): Se asocia con la organización. Se trata de generar o propiciar la armonía dentro de los espacios de trabajo a través de orden en las salas, escritorios, áreas comunes, entre otras zonas de trabajo.

De esa manera no solo se logra tener espacios de trabajo más gratos; también se facilita el acceso a documentos, servicios y herramientas que puedan ser útiles para cualquier miembro del equipo de trabajo a través de la clasificación adecuada del contenido u otra clase de recursos.

3. Seiso (Limpiar): Se relaciona con la limpieza como un valor que depende de todos los involucrados con la organización. Por tanto, cada persona es responsable del cuidado e higiene de los espacios de trabajo en los que se encuentra.

Esto deriva en mejoras en las relaciones interpersonales y la conservación de equipos y áreas de trabajo.



Fig. 1 Jerarquía metodología 5S – Imagen libre

4. Seiketsu (Estandarizar): Esta palabra de la metodología 5S se fundamenta en generar dinámicas de reafirmación de los valores antes descritos. Se trata de normalizar esas conductas hasta convertirlas en hábitos que se vuelvan parte de la filosofía de trabajo de los empleados.

De esa manera se consolida el nuevo modelo de trabajo. Para ello, como parte de la metodología 5S, se pueden realizar diversas acciones, como dejar en espacios accesibles aquellos elementos que se usen constantemente y apartar aquellos que sean necesarios de forma ocasional; generar costumbres de monitoreo de higiene en los espacios de trabajo, así como la categorización y la adecuada distribución de recursos.

5. Shitsuke (Disciplina)²: Involucra a la disciplina como un valor esencial para que el desarrollo de los cuatro factores anteriores se cultive hasta convertirse en parte de la filosofía de la

² Siddarth Srinivasan, «The Impact of 5S on the Safety Climate of Manufacturing Workers» (Master of Science in Industrial Engineering, Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College, 2012), https://doi.org/10.31390/gradschool_theses.396.



organización. La constancia en la aplicación de estos aspectos y su monitoreo derivará en diversas mejoras para el personal y la dinámica de trabajo de la empresa³.

En ese sentido, no solo se trata de exigir conductas a los empleados sino también en invertir en capacitaciones, mejoras, equipos y herramientas que faciliten la tarea y vayan de la mano con su esfuerzo por construir una cultura de trabajo distinta a la que, posiblemente, venían manejando.

La metodología 5S ofrece resultados en el mediano y largo plazo a través del logro de objetivos en los espacios de trabajo y el rendimiento del personal.

Al fomentar el sentido de utilidad, el orden y la higiene a través de diversos métodos, el área de trabajo se convierte en un mejor espacio para estar.

Esto deriva en aspectos positivos, dentro de los que se encuentran mejoras en el desempeño individual de los empleados y el rendimiento grupal, al fomentar a través de la metodología 5S una cultura de orden, clasificación, cuidado y compromiso tanto en las tareas como en las relaciones entre los empleados.

5.2 EL ORIGEN DE LAS 5S

A Hiroyuki Hirano y Takashi Osada se les atribuye el mayor crédito por el desarrollo de las 5S⁴. Dado que ambos son de Japón, se acepta ampliamente que las 5S son un producto de la cultura japonesa de mejora continua o kaizen. Sin embargo, existen diferencias significativas entre las perspectivas de Hirano y Osada sobre las 5S. Mientras que Hirano las considera una herramienta estrictamente orientada a la eliminación de desperdicios, Osada adopta una visión más conceptual, enfocada en el crecimiento y desarrollo integral.

Esta dicotomía lleva a encasillar las 5S como una herramienta práctica destinada principalmente a eliminar desperdicios y garantizar una ventaja competitiva empresarial, frente a un enfoque más amplio, centrado en el aprendizaje y desarrollo organizacional. Aunque este enfoque no profundiza en ese debate, comprender estas diferencias puede ser valioso.

Con frecuencia, las 5S se describen como un enfoque de sentido común para la gestión y son reconocidas como una metodología lean ampliamente adoptada para lograr la mejora continua. Diversos autores han definido las 5S como una metodología, una filosofía, una política, un proceso, una técnica y una herramienta. Asimismo, se entienden como un conjunto de técnicas destinadas a estandarizar el orden y la organización en el lugar de trabajo. Su función principal es maximizar el nivel de salud y seguridad en el lugar de trabajo, junto con una mayor productividad.

A pesar de las diferencias culturales entre organizaciones de distintos países, muchas han implementado exitosamente las 5S. Esto se debe a que las dinámicas culturales propias de cada región influyen en la forma en que se adoptan e implementan las 5S. No obstante, los ideales lean y el uso práctico de las 5S continúan expandiéndose globalmente, adaptándose a diversas realidades organizacionales.

³ Javier Coma Figols, «Implantación de la metodología Lean Manufacturing en la empresa GRES ARAGÓN», *Trabajo fin de grado*, 2021, 74.

⁴ Nickolaos Dimitrios Karvounis, «LEAN APPLICATION: AN ASSESSMENT OF 5S ON EMPLOYEE ATTITUDES AND PRODUCTIVITY», diciembre de 2021, 180.

5.3 FERSA

Fersa Bearings⁵ es una empresa multinacional con sede en Zaragoza, dedicada a la fabricación de rodamientos para el sector de la automoción y la industria en general. Fundada en 1968, la compañía cuenta con varias plantas de producción avanzadas, donde se fabrican rodamientos de alta precisión, utilizados en vehículos comerciales, maquinaria pesada y aplicaciones industriales.

Las plantas de Fersa están equipadas con tecnología avanzada que permite la automatización de procesos, garantizando un alto nivel de calidad y eficiencia en la producción. Estas instalaciones están diseñadas para cumplir con estándares internacionales exigentes, lo que asegura productos robustos, fiables y con un rendimiento superior. Además, las fábricas de Fersa están comprometidas con prácticas sostenibles, optimizando el uso de recursos energéticos y minimizando el impacto ambiental.

Cada planta de producción está respaldada por un equipo de investigación y desarrollo que trabaja continuamente en innovaciones tecnológicas y mejoras en el diseño de los rodamientos, lo que permite a Fersa mantenerse competitiva en el mercado global y adaptarse a las necesidades de diferentes industrias.

Sin embargo, la alta competencia que existe en este mercado hoy en día, hizo que la empresa quisiera abrirse a nuevos mercados, los cuales buscaban requerimientos más exigentes, la mejora de las instalaciones, orden y limpieza.

Es por eso que tras una búsqueda y formación en Lean manufacturing, se tomó la decisión de implementar la metodología de las 5S en la empresa, mirando por la excelencia y perfección en planta.

Esta decisión fue tomada el pasado agosto y se ha estado trabajando constantemente en este proyecto desde entonces y mirando en darle continuidad en un futuro.

6. PROCESO DE IMPLANTACIÓN DE LA METODOLOGÍA

6.1 PREVIOS/PREPARACIÓN

Antes de la aplicación de la metodología de las 5S, Fersa carecía de un sistema formal de mejora continua. Aunque disponían de horarios y recursos para la limpieza, no existía un control estructurado ni objetivos definidos. Es por eso que previo a la instalación de esta, los dirigentes recibieron una formación en mejora continua y 5S, la cual transmitieron a sus empleados y a los jefes de cada línea de montaje.

Se realizó también un análisis en profundidad de las instalaciones, identificando elementos innecesarios, focos de suciedad y objetivos de mejora.

Uno de los puntos más importantes antes de implementar esta metodología era la concienciación. El establecer un plan para cualquier transformación es algo esencial. Por eso se trató de hacer

⁵ Fersa Bearings, «Fersa, 2024», Fersa, s. f., <https://www.fersa.com/es/historia>.

consciente a los trabajadores del estado actual, el estado deseado y el proceso para ello, así como el procedimiento para superar los obstáculos encontrados en este proceso.

Se formó por eso a todo el personal que iba a estar involucrado en este proceso. Se dio un curso sobre 5S y se les informó de los cambios que se iban a adoptar en los siguientes meses.

Otro factor importante es el liderazgo y la organización, tener un organigrama y unos roles asignados a cada miembro del equipo. Es crucial que todos los involucrados en este proyecto tengan claro las funciones de cada uno.

De la misma forma, la comunicación sería otro aspecto muy importante, probablemente el que más. Tener una buena comunicación sobre las acciones que se toman, los requerimientos de los operarios y la comunicación fluida sobre las cosas que se hacen.

Así una vez todos estos aspectos estuvieron definidos, se pudo dar comienzo real a las acciones y a la primera fase de actuación de la metodología de las 5S.

6.2 TRANSICIONES DE COMPORTAMIENTO Y FORMACIÓN

La labor de los operarios es la clave del éxito o fracaso de la metodología, por eso como se ha mencionado anteriormente su formación y conocimiento es algo significativo.

Ante este tipo de situaciones de cambio, el liderazgo y control juegan un papel clave. Es difícil tratar de cambiar el comportamiento de gente que lleva muchos años trabajando con una determinada mentalidad. Pero es crucial hacerles entender el beneficio que aportará y el procedimiento que se llevará, ya que muchas veces son ellos los que identifican los problemas y son los dirigentes los que deben de hacerse responsables de saber resolverlos.



Fig. 2 Trabajador de Z3 - Fotografía realizada por María Yubero



6.3 CLAVES PARA EL ÉXITO EN LA IMPLEMENTACIÓN ⁶

La implementación exitosa de 5S requiere una planificación cuidadosa que considere el estado actual, el estado deseado y las brechas a superar. Este enfoque permite identificar obstáculos y desarrollar estrategias para abordarlos. Además, es esencial fomentar una cultura de aprendizaje continuo dentro de las organizaciones, donde se reflexione sobre los errores y aciertos para mejorar constantemente.

Así, basándonos y tras analizar el proceso de implantación de la metodología en otras empresas, definimos los componentes clave del éxito:

1. Cultura de aprendizaje: Las organizaciones deben establecer sistemas que fomenten la reflexión, aprendizaje y mejora continua. Diseñar planes con plazos definidos ayuda a mantener el enfoque y lograr mejoras significativas en la productividad.
2. Comunicación y compromiso: La comunicación efectiva es crucial. Los equipos necesitan comprender claramente los objetivos y beneficios de las iniciativas para comprometerse plenamente. El liderazgo debe proporcionar educación y apoyo constante para garantizar la integración del sistema.
3. Participación de toda la organización: La implementación de 5S requiere la participación activa de todos los niveles de la organización, desde los empleados hasta la alta dirección. El trabajo en equipo y la alineación de objetivos son fundamentales para el éxito.
4. Auditorías y recompensas: Mantener 5S es un desafío. Las auditorías regulares ayudan a identificar áreas de mejora, y el reconocimiento a los mejores desempeños motiva a los equipos a mantener el estándar.
5. Liderazgo sólido: El apoyo de los líderes es esencial, especialmente en términos de compromiso, ejemplo, empoderamiento y respaldo financiero. Los líderes deben identificar debilidades, supervisar procesos y preparar a la organización para los cambios necesarios.
6. Entrenamiento y sensibilización: Es fundamental capacitar a los operarios y sensibilizarlos sobre los cambios organizacionales. El éxito de 5S depende del entendimiento y aceptación de los equipos sobre los motivos y beneficios de las transiciones.
7. Eliminación de resistencias: Una de las barreras más comunes es la resistencia al cambio. Para superarla, se necesita una comunicación clara y acciones que demuestren cómo los cambios benefician a los empleados y la organización.

Importancia de un enfoque adaptado: El principal error es considerar a 5S como una herramienta universal que se adapta automáticamente a cualquier organización. Más allá de una técnica, 5S implica un cambio en las perspectivas sobre el trabajo y las métricas de éxito. El liderazgo, la comunicación efectiva y la participación integral de todos los miembros son esenciales para superar los desafíos y lograr una transformación sostenible.

⁶ Sara Abdalrazig Sati, «Evaluating the Effectiveness of 5S Implementation in the Industrial Sector», *International Journal of Innovative Science and Research Technology* 4 (octubre de 2019): 6.

6.4 FASE I - CLASIFICACIÓN

En la primera fase de las 5S, Fersa se enfocó en Seiri (Clasificación), lo que implicó identificar, separar y eliminar elementos innecesarios en todas las líneas para mejorar la eficiencia y crear un entorno más seguro y organizado.

Primero, se formó un equipo e involucró a todos los empleados, concienciándolos sobre la importancia de las 5S y su impacto en la productividad y seguridad mediante talleres, charlas y ejemplos prácticos que resaltaron los beneficios de la clasificación durante los meses de agosto y septiembre.

Luego, se procedió a la inspección y análisis de las diferentes áreas de la planta, como las líneas de producción, las zonas de almacen y las áreas comunes, para identificar elementos que no aportaban valor al proceso de fabricación. Esto incluyó herramientas duplicadas, equipos en desuso, materiales no necesarios y residuos.

Una vez identificados, los elementos se clasificaron mediante un sistema de etiquetado que distinguía lo necesario de lo innecesario. Los objetos que no eran requeridos fueron retirados. Con esto, se logró optimizar su espacio de trabajo y sentar las bases para las siguientes fases.

6.5 FASE II - ORDENAR

La segunda fase, Seiton (Ordenar), cuyo objetivo fue organizar y establecer un orden lógico para todos los elementos necesarios dentro de la planta. Después de haber eliminado lo innecesario en la primera fase, se procedió a ubicar cada herramienta, material y equipo en un lugar definido y accesible para facilitar el trabajo.

Para ello, durante el mes de septiembre y parte de octubre se analizaron los procesos de trabajo y las rutas más frecuentes utilizadas por los operarios en las diferentes líneas, determinando las ubicaciones óptimas para cada elemento. Se estableció un sistema de almacenamiento visual que incluía etiquetas, señales, estanterías y contenedores claramente identificados, garantizando que cada elemento tuviera su lugar asignado y fuera fácil de localizar. Todo esto siguiendo un estilo corporativo y cuidando la estética de la señalética.

Además, se implementaron tableros de herramientas con espacios delimitados para cada herramienta específica, asegurando que cualquier falta fuera evidente de inmediato. Esto ayudó a evitar la pérdida de tiempo y posibles interrupciones en el proceso de fabricación de rodamientos.



Fig. 3 Diapositiva presentación cambios 5S - Realizada por María Yubero

Con esta fase, se logró optimizar el flujo de trabajo, reduciendo el desperdicio de tiempo y mejorando la organización general de la planta, sentando así una base para continuar.

6.6 FASE III - LIMPIEZA

Seiso (Limpieza), con el objetivo de mantener la fábrica limpia y ordenada para asegurar un entorno de trabajo seguro, eficiente y libre de obstáculos. Tras haber clasificado y ordenado los elementos en las fases anteriores, la empresa procedió a realizar una limpieza profunda de todas las áreas, equipos y herramientas.

Gracias al alto presupuesto con el que se contaba se mejoraron las rutinas de limpieza existentes y se aumentó el personal dedicado a esto, con una nueva empresa externa. Además, se identificaron las fuentes de suciedad, aceites, grasas o taladrinas y se tomaron medidas para eliminarlas o minimizarlas, como la instalación de barreras protectoras o mejoras en los procesos de mantenimiento.

Se diseñaron posters visuales con instrucciones de limpieza específicas de cada zona, que ayudaron a asegurar que cada área cumpliera con los estándares de limpieza establecidos.

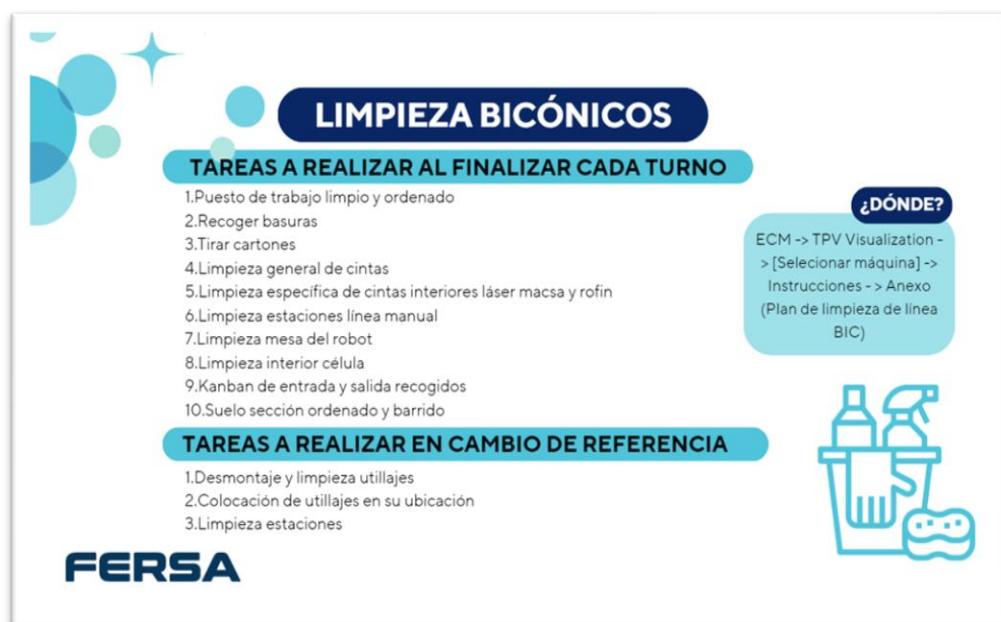


Fig. 4 Instrucciones de limpieza bicónicos - Realizado por María Yubero

Todo esto mejoró significativamente el ambiente de trabajo, reduciendo el riesgo de accidentes y aumentando la vida útil de las herramientas y máquinas. Esto sentó las bases para mantener la planta en condiciones óptimas y avanzar a las siguientes fases.

6.6.1 CRONOGRAMA ACCIONES

Cabe destacar que entre esta fase y la anterior se desarrolló un listado de acciones de orden y limpieza que debían llevarse a cabo. Todas estas acciones incluían una fecha de detección, un responsable y una fecha de fin. A este listado se iban sumando y modificando las acciones ya completadas.

Estas acciones fueron dictadas por las necesidades generales de limpieza, como las de los propios operarios.

Algunas de las principales acciones fueron la limpieza de techos y paredes, ya que se trata de una nave de paredes, techo y suelo blanco, por lo que la limpieza es algo fundamental, que no se tenía muy en cuenta anteriormente.

También se pintaron todos los suelos y paredes posteriormente.

Otras acciones a menor escala incluían el ruteado de los cables, la instalación de soportes para herramientas, el correcto estado del layout, el cambio de los puestos de medición, el cambio de cartelería, la limpieza criogénica de las máquinas...

Esto constaba en un Excel en el que se iban fijando plazos responsables y acciones. Para revisarlo y controlar el progreso de cada fase, se fijaron reuniones semanales con todos

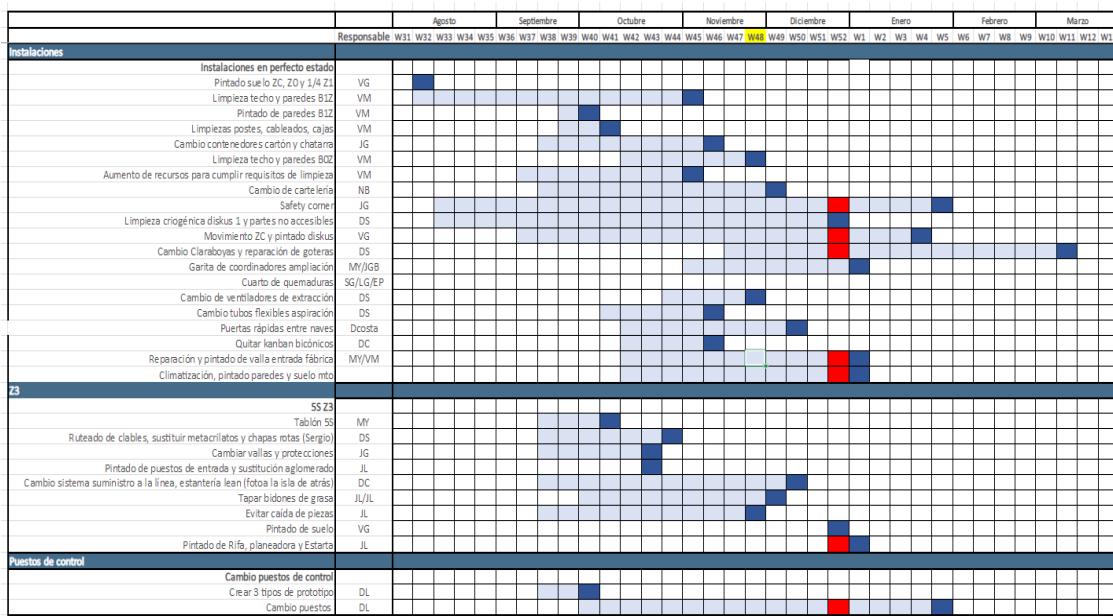


Fig. 5 Cronograma acciones auditóreas en semana 48 – Departamento de operaciones

Este cronograma se incluye en grande en el anexo I

6.6.2 AUDITORÍAS

Además de esto durante ambas fases, del mismo modo, se elaboró un sistema de auditorías de limpieza y orden de cada línea que yo realizaría semanalmente en todas las secciones.

Para estas auditorías se desarrolló un formulario de aspectos a evaluar dependiendo de la sección, herramientas y características. Estas auditorías comenzaron haciéndose en papel, con el objetivo de asegurar la limpieza y el orden en todas las zonas, así como identificar nuevos puntos de mejora y acciones que debieran llevarse a cabo en cada una de las líneas. Estas se añadirían al cronograma de acciones, haciendo colaborar a todo el equipo para su solución.

Los trabajadores además serían incentivados a mantener el orden y limpieza en su sección. Para ello, mensualmente dependiendo del resultado obtenido en las auditorias, cobrarían un bono económico, si obtenían más de un 80%. Además, la sección con mayor puntuación semanalmente recibiría un vale de 10 euros en cafetería.

Con el paso del tiempo este sistema fue cambiando, ya que, contactando con otras empresas, como Pikolin, que también trabajan con la metodología 5S, se decidió utilizar una app para los resultados de las auditorias, la cual hacía mucho más fácil su interpretación y seguimiento.



FERSA		INSPECCIÓN TÉCNICA 5S			V1			
ÁREA DE INSPECCIÓN: PRODUCCIÓN					Fecha:			
Zona/Sección:								
EQUIPO DE INSPECCIÓN (Nombre)	CARGO							
Maria Yubero	Coordinadora 5S							
	Jefe de equipo							
PUNTOS DE INSPECCIÓN	SÍ	NO	NA	COMENTARIOS				
Puestos de control								
Mesa principal sólo con teclado, ratón y bases de medición.								
Puesto de control libre de aceite o suciedad (incluyendo elementos informaticos, luminaria, mesa, soporte, etc.)								
Ausencia de papeles y carteles innecesarios								
Ausencia de guantes, vasos, latas, trapos...								
Estanterías								
Libres de elementos innecesarios (mochilas, chaquetas, guantes...)								
Los elementos están bien ordenados y visualmente correctos (Ej. bolsas dobladas)								
Estantería limpia libre de aceite o marcas								
Orden general								
Todos los elementos móviles dentro del layout marcado								
Las herramientas se encuentran en el sitio adecuado								
Puertas cerradas de taquillas, armarios, máquinas y cuadros eléctricos								
No hay carros o cajones por el medio de los pasillos								
Limpieza general								
Las garrafas de aceite usado se encuentran limpias y correctamente etiquetadas								
Los contenedores de basura están correctamente señalizados								
No hay bolsas de basura gusano que tocan el suelo								
El suelo está limpio.								
Ausencia de materiales por el suelo (guantes, papeles, piezas...)								
Exterior de las máquinas limpias libres de marcas de manos								
TOTAL	0	0	0					
#DIV/0!								

Fig. 6 Checklist auditorias semanales - María Yubero

6.7 FASE IV- ESTANDARIZAR

La fase Seiketsu (Estandarizar), su propósito fue consolidar y mantener los logros alcanzados en las fases previas mediante la creación de estándares y prácticas consistentes para todos los procesos de la planta de fabricación. El objetivo fue asegurar que las mejoras en clasificación, orden y limpieza se mantuvieran de manera continua y que el entorno de trabajo permaneciera optimizado.

Para lograrlo, se desarrollaron procedimientos y normas claras que detallaban cómo debía mantenerse cada área y cómo debían manejarse las herramientas y materiales. Esto incluyó la creación de listas de verificación visuales, guías de trabajo estandarizadas y gráficos que mostraban las rutinas diarias de limpieza y organización en todas las líneas, máquinas, cintas, bandejas... Se utilizaron señales visuales como etiquetas, marcas de colores y paneles informativos para recordar a los empleados la correcta disposición de los elementos, así como para facilitar el cumplimiento de las nuevas normas.

Además, se designaron responsables en cada sección y turno para supervisar el cumplimiento y hacer ajustes cuando fuera necesario, fomentando una cultura de disciplina y mejora continua.

Con esta fase, Fersa consiguió integrar la metodología 5S como un hábito diario en su planta, asegurando que las buenas prácticas se mantuvieran y evolucionaran con el tiempo, proporcionando una base sólida para un entorno de trabajo eficiente, seguro y productivo.

6.8 FASE V- SOSTENER

La última fase de la metodología 5S es en la que se encuentra la empresa actualmente, sostener, es clave para garantizar que las mejoras implementadas en Fersa se mantengan en el tiempo y formen parte de la cultura de la organización. En este contexto, se busca arraigar las prácticas de clasificación, orden, limpieza y estandarización como hábitos cotidianos del equipo de trabajo, promoviendo una actitud de compromiso y responsabilidad en todas las áreas.

Para lograrlo, se siguen realizando auditorías regulares que aseguren el cumplimiento de los estándares establecidos, complementadas con formación continua para reforzar los principios de las 5S. Además, el reconocimiento a los equipos que destaque en el mantenimiento de estas prácticas es fundamental para motivar al personal. Finalmente, la integración de las 5S en los procedimientos internos de Fersa asegura que estas no sean solo una iniciativa temporal, sino una filosofía permanente que impulse la mejora continua en productividad, calidad y bienestar laboral.

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

7.1 MÉTODO

El análisis de los resultados de la implementación de la metodología 5S en la planta de Fersa se ha abordado desde dos enfoques complementarios: uno objetivo y otro subjetivo, con el fin de obtener una visión integral del impacto generado.

Por un lado, la evaluación objetiva se ha realizado a través del análisis de los resultados de las auditorías semanales, donde se ha medido la progresión de las calificaciones obtenidas en cada sección durante las primeras diez semanas de implementación. Asimismo, se han estudiado indicadores clave de productividad y eficiencia, como la mejora en tiempos de operación, reducción de interrupciones y optimización del espacio de trabajo, con el objetivo de identificar cambios cuantificables en el rendimiento de la planta.

Por otro lado, el análisis subjetivo se ha llevado a cabo mediante los resultados de una encuesta anónima, diseñada para recoger las percepciones y opiniones del personal sobre el impacto de las 5S en su forma de trabajo diaria. Este análisis ha permitido evaluar el grado de concienciación y aceptación de la metodología por parte de los trabajadores, así como su percepción sobre los cambios en el entorno laboral, la motivación y el bienestar general.

De esta manera, el método seguido combina datos cuantitativos y cualitativos, permitiendo medir el avance en la aplicación de las 5S.



Fig. 7 Personal de limpieza - Fotografía tomada por María Yubero

7.2 RESULTADOS OBJETIVOS

Para evaluar de forma cuantitativa el impacto de la implementación de la metodología 5S, se ha llevado a cabo un análisis detallado de los resultados obtenidos en las auditorías realizadas durante el proceso. Estas auditorías, efectuadas de manera semanal, permiten medir el grado de cumplimiento de las cinco etapas de la metodología y su evolución a lo largo del tiempo, proporcionando un indicador clave sobre la efectividad de las acciones implementadas.

Además, se han analizado una serie de indicadores de producción seleccionados estratégicamente para observar cómo los cambios en el entorno y en la organización han influido en variables como la eficiencia operativa, la reducción de desperdicios y la productividad general de la planta.

Cabe destacar que para todo el análisis de los resultados se ha contado con las 10 primeras semanas de implantación, es decir, de la W36 a la W45 del año 2024.

En este apartado, se presentan y comparan los resultados obtenidos antes, durante y después de la implementación, permitiendo identificar tendencias, mejoras y áreas con oportunidades de optimización. Este enfoque busca consolidar una visión integral y basada en datos sobre el impacto real de la metodología en los resultados operativos de la planta.

7.2.1 ANÁLISIS AUDITORIAS

Como parte del seguimiento de la implementación de la metodología 5S en la planta de Fersa, se realizaron auditorías semanales durante los primeros tres meses del proceso, abarcando el periodo comprendido entre septiembre y noviembre.

El análisis de la progresión de las notas obtenidas en estas evaluaciones refleja el grado de adopción de las 5S y la efectividad de las acciones llevadas a cabo para corregir aspectos y consolidar buenas prácticas.

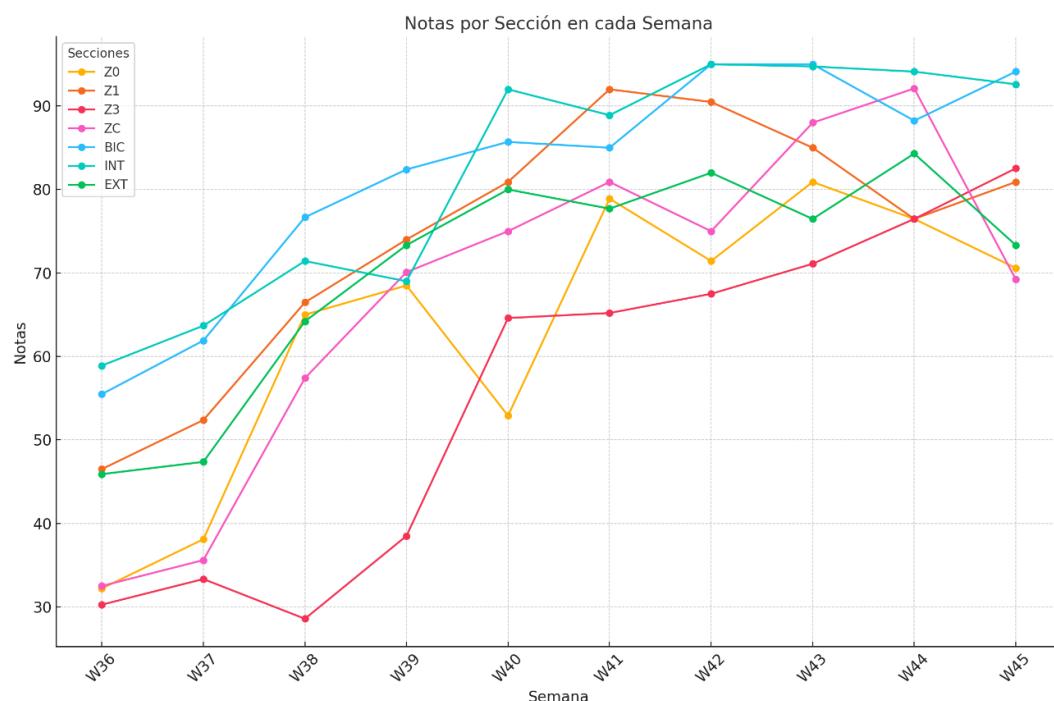


Fig. 8 Gráfico evolución resultados auditorias



MES	SEMANA	Z0	Z1	Z3	ZC	BIC	INT	EXT
SEP	W36	32,2	46,5	30,3	32,5	55,5	58,9	45,9
SEP	W37	38,1	52,4	33,3	35,6	61,9	63,7	47,4
SEP	W38	65,0	66,5	28,6	57,4	76,7	71,4	64,2
SEP	W39	68,5	74,0	38,5	70,1	82,4	69,0	73,3
OCT	W40	52,9	80,9	64,6	75,0	85,7	92,0	80,0
OCT	W41	78,9	92,0	65,2	80,9	85,0	88,9	77,7
OCT	W42	71,4	90,5	67,5	75,0	95,0	95,0	82,0
OCT	W43	80,9	85,0	71,1	88,0	95,0	94,7	76,5
NOV	W44	76,5	76,5	76,5	92,1	88,2	94,1	84,3
NOV	W45	70,6	80,9	82,5	69,2	94,1	92,6	73,3

Fig. 9 Tabla resultados auditorias

El gráfico muestra la evolución de las calificaciones obtenidas en las auditorías semanales durante las primeras 10 semanas de implementación de la metodología 5S en las diferentes secciones de la planta: Z0, Z1, Z3, ZC, BIC, INT y EXT.

En general, se observa una tendencia creciente en todas las secciones, reflejando una mejora progresiva a lo largo que se aplican las 5S. Sin embargo, hay ciertas oscilaciones negativas en semanas puntuales que se explican por situaciones específicas ocurridas en cada área.

En el caso de la sección Z0, se aprecia un incremento notable desde la semana W36 hasta la W39, seguido de un descenso pronunciado en la W40. Esta caída se debe a cambios en la disposición de las máquinas, que generaron un reajuste en el orden del área y temporalmente afectaron los resultados de la auditoría. Tras este ajuste, las notas muestran una recuperación constante.

La sección Zona Central (ZC) presenta un comportamiento similar, con una mejora significativa durante las primeras semanas hasta alcanzar un máximo en W40. No obstante, se observa un leve retroceso en W41, atribuible a las obras realizadas en el área, en concreto al pintado y limpieza de los techos, lo cual alteró momentáneamente el orden y la disposición habitual de los espacios. Una vez finalizados estos trabajos, las notas retomaron su tendencia ascendente y se estabilizaron en valores superiores a los 90 puntos en las últimas semanas.

Por su parte, la sección Bicónicos (BIC) destaca por mantener una progresión constante y estable, siendo una de las áreas con mejores resultados desde el inicio del proceso. Las calificaciones aumentaron progresivamente hasta alcanzar y mantenerse en torno a los 90-95 puntos desde la W40 en adelante, evidenciando una rápida adaptación del equipo a la metodología. Cabe destacar que esta estabilidad también es más fácil de conseguir ya que es una sección en la que se trabaja sin aceites ni taladrinas y se trata de una única máquina moderna de fácil cambio.

En la sección Z1, las notas muestran una clara tendencia ascendente, con un pequeño descenso en la W41, seguido de una recuperación rápida. Este comportamiento puede asociarse a ajustes menores en el área o incidencias puntuales en la organización. A partir de la W42, las calificaciones se mantienen por encima de los 80 puntos, consolidando la mejora lograda.



Por último, la sección Z3, que partía de calificaciones más bajas, experimenta una mejora gradual y constante a lo largo del periodo. Aunque las notas iniciales eran cercanas a los 30 puntos, se observa un incremento progresivo, alcanzando valores en torno a los 70 puntos hacia la W45, lo que refleja una mejora sostenida en la implementación de las 5S en esta área.

En conclusión, la evolución de las calificaciones en las auditorías pone de manifiesto una mejora generalizada en todas las secciones durante las 10 primeras semanas de implementación de la metodología 5S. Las caídas observadas son causadas principalmente por ajustes internos, como cambios en la configuración de las máquinas o en la limpieza.

7.2.2 ANÁLISIS INDICES DE EFICIENCIA Y PRODUCTIVIDAD

Esta sección presenta conclusiones basadas en datos de eficiencia y productividad. Aunque inicialmente los datos aparecen de enero a noviembre, el análisis se centra en el periodo de septiembre a noviembre, correspondiente al período en el que se desarrolló el método.

Los resultados indican una mejora organizacional sostenida, una reducción de los períodos improductivos y una mayor satisfacción de los empleados, lo que indica la efectividad de la metodología en la implementación a corto plazo. A continuación, se detallan los principales resultados y su correlación con el progreso observado a las 10 semanas.

Cabe destacar que la eficiencia se mide en porcentaje de cumplimiento respecto a un objetivo y la productividad en número de piezas / persona / día.

Eficiencia	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Acumulada
Eficiencia	Planta	82,9%	80,8%	80,3%	81,9%	78,6%	84,5%	85,2%	83,6%	85,0%	87,7%	89,5% 83,69%
	Z1	79,5%	79,4%	72,1%	80,9%	83,3%	83,9%	84,7%	75,8%	83,1%	81,4%	88,1% 81,66%
	Z0	91,4%	91,6%	87,5%	94,1%	92,5%	92,4%	97,1%	99,9%	97,7%	98,3%	104,3% 94,99%
	Láser EXT	87,0%	83,8%	85,4%	90,3%	92,6%	96,1%	82,0%	82,8%	82,0%	84,0%	83,5% 87,50%
	Z3	80,0%	75,0%	79,9%	72,9%	62,0%	80,2%	73,5%	76,6%	77,0%	87,2%	79,6% 79,05%
Productividad	Planta	71,53	73,63	62,61	59,23	59,28	64,42	56,66	20,43	67,44	68,95	72,66 61,53
	Z1	174,94	177,27	108,17	119,54	151,57	153,92	147,55	129,88	166,71	157,50	163,02 150,01
	Z0	90,37	86,66	84,07	91,55	79,41	86,17	106,70	76,21	93,66	80,36	85,07 87,29
	Láser EXT	460,56	488,79	492,24	526,71	568,77	499,84	576,17	482,57	603,75	532,87	508,03 521,84
	Z3	249,80	208,46	208,45	176,21	182,88	224,42	190,81	211,49	189,79	222,43	218,18 207,54

Fig. 10 Tabla Eficiencia y Productividad de enero a noviembre

Eficiencia	Septiembre	Octubre	Noviembre	Acumulada
Eficiencia	Planta	85,0%	87,7%	89,5% 83,69%
	Z1	83,1%	81,4%	88,1% 81,66%
	Z0	97,7%	98,3%	104,3% 94,99%
	Láser EXT	82,0%	84,0%	83,5% 87,50%
	Z3	77,0%	87,2%	79,6% 79,05%
Productividad	Planta	67,44	68,95	72,66 61,53
	Z1	166,71	157,50	163,02 150,01
	Z0	93,66	80,36	85,07 87,29
	Láser EXT	603,75	532,87	508,03 521,84
	Z3	189,79	222,43	218,18 207,54

Fig. 11 Tabla Eficiencia y Productividad de septiembre a noviembre

La implementación de la metodología ha generado una mejora evidente tanto en la eficiencia como en la productividad de la planta durante el periodo de análisis. A continuación, se detallan los resultados obtenidos:

1. Eficiencia de la planta

-Septiembre: 84,99%

-Octubre: 87,70%

-Noviembre: 89,46%

La eficiencia muestra una tendencia ascendente en estos tres meses, con un incremento de 4,47 puntos porcentuales desde septiembre hasta noviembre. Este aumento se debe a la implementación de las 5S, que ha permitido:

-Optimización del orden y limpieza en las estaciones de trabajo.

-Reducción de tiempos improductivos relacionados con la búsqueda de herramientas y materiales.

-Mejora en la fluidez de los procesos al eliminar desperdicios y reorganizar los espacios.

La estandarización lograda mediante las 5S ha facilitado un entorno más controlado y productivo, favoreciendo la estabilidad y constancia en la eficiencia del trabajo diario.

2. Productividad de la planta

Septiembre: 67,43

Octubre: 68,95

Noviembre: 72,66

En cuanto a la productividad, se observa un crecimiento notable de 5,23 unidades entre septiembre y noviembre. Este avance refleja una mayor capacidad para producir más con los mismos recursos. Entre los factores clave que han impulsado este progreso destacan:

-Eliminación de actividades innecesarias gracias al orden y la clasificación de elementos.

-Aumento de la concentración y eficiencia operativa al mantener un espacio limpio y estructurado.

-Mayor disponibilidad de tiempo efectivo al reducir pérdidas por errores o interrupciones en el flujo de trabajo.

El análisis de los datos revela que la implementación de las 5S ha tenido un impacto positivo y consistente en los indicadores de eficiencia y productividad de la planta. Estos resultados demuestran cómo un entorno de trabajo optimizado y estandarizado puede generar mejoras tangibles en el rendimiento operativo en un corto periodo de tiempo.

7.3 RESULTADOS SUBJETIVOS

Además de los resultados objetivos obtenidos mediante auditorías y métricas específicas, el análisis de los resultados subjetivos ha permitido evaluar el impacto de la metodología a un nivel más personal. Para ello, se diseñó una encuesta anónima orientada a recoger impresiones personales sobre los cambios generados en su rutina, su entorno laboral y su bienestar general.

La encuesta se realizó a través de la plataforma CrowdSignal, utilizada anteriormente para otros proyectos de la empresa e incluyó preguntas relacionadas con la percepción de la organización en el espacio de trabajo, la mejora en la eficiencia al reducir interrupciones o tiempos perdidos, la claridad en las tareas y la sensación de limpieza y seguridad en las áreas.

A través de este análisis subjetivo, se complementan los datos objetivos con las vivencias y percepciones del equipo, ofreciendo una visión integral del impacto de la metodología. Los resultados obtenidos no solo ayudan a medir el grado de aceptación y valoración por parte de los trabajadores, sino que también permiten identificar fortalezas y posibles áreas de mejora desde una perspectiva humana, fundamental para el éxito a largo plazo de esta iniciativa.

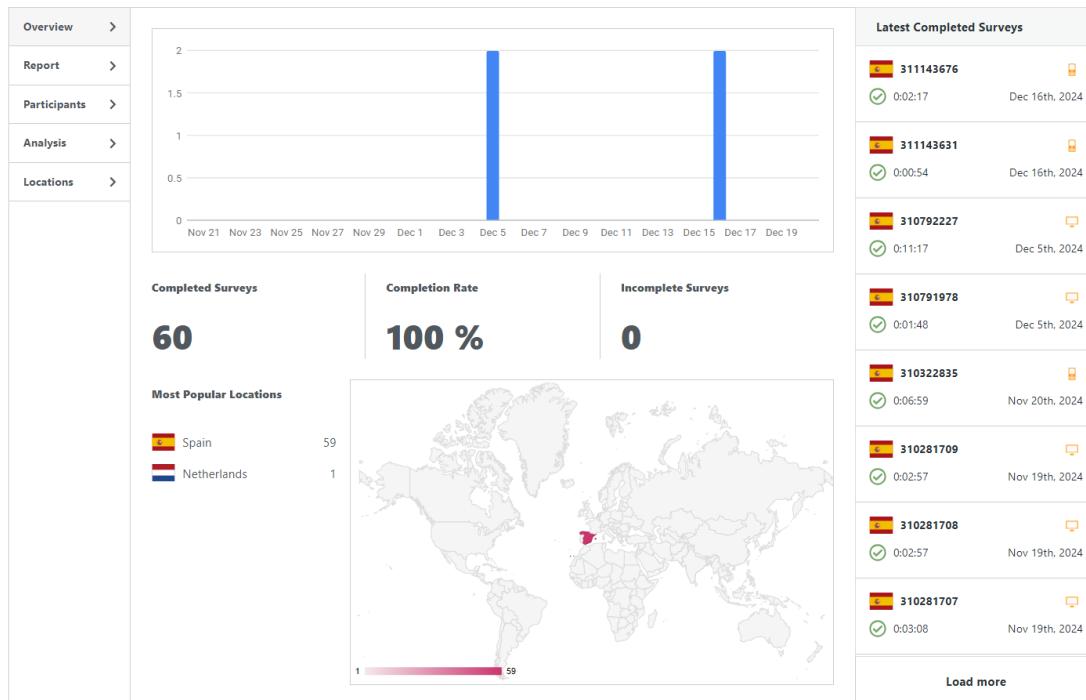


Fig. 12 Captura de web de la encuesta

7.3.1 PARTICIPANTES

La encuesta fue dirigida al personal de la planta de Fersa en Zaragoza, involucrando a trabajadores de diferentes áreas y niveles jerárquicos para obtener una visión amplia y representativa del impacto de la metodología 5S. Entre los participantes se incluyó a operarios de producción, encargados de mantenimiento, personal administrativo y supervisores, todos ellos directamente relacionados con los procesos en los que se implementaron las 5S.

El objetivo principal al seleccionar una muestra diversa fue captar cómo la metodología ha afectado tanto a las tareas operativas como a la organización general, así como identificar posibles diferencias en la percepción de los cambios entre roles con responsabilidades variadas. Esto

permitió explorar no solo las mejoras percibidas en el rendimiento y la eficiencia, sino también el impacto en el entorno laboral y en la satisfacción personal desde diferentes perspectivas.

En total, participaron 60 trabajadores, lo que representa aproximadamente un 80% del personal total de la planta. La naturaleza anónima de la encuesta buscó fomentar respuestas sinceras y sin influencias externas, asegurando que cada participante pudiera expresar libremente su opinión sobre los efectos de las 5S en su día a día. La diversidad y amplitud de los participantes contribuyen a la solidez del análisis subjetivo, permitiendo extraer conclusiones que reflejen de manera fiel la experiencia general del equipo tras la implementación de la metodología.

En el anexo VI se incluye el documento completo de las preguntas de la encuesta y sus resultados.

7.3.2 CONCLUSIONES EXTRAÍDAS

Como conclusiones generales extraídas de la encuesta, se puede afirmar que la implementación de la metodología 5S en la planta de Fersa ha tenido un impacto positivo general en la organización, limpieza, bienestar y comodidad de los operarios.

Según los resultados de la encuesta realizada, la mayoría de los trabajadores considera que han recibido suficiente información sobre la metodología, con una calificación promedio de 3.8/5. Además, destacan mejoras significativas en la eliminación de materiales innecesarios (promedio de 3.83) y en la organización de herramientas y materiales, que alcanzó un promedio alto de 4.02.

La limpieza regular del área de trabajo fue otro punto valorado positivamente, con un promedio de 4.02, reflejando un impacto directo en el orden y la seguridad del entorno laboral. Asimismo, la mayoría de los operarios considera que trabajar en un espacio más limpio y ordenado facilita su trabajo (calificación promedio de 4.85) y ha contribuido a mejorar su bienestar físico y emocional, con un promedio de 4.12.

A nivel operativo, los trabajadores consideran que existen procedimientos claros para mantener el orden y la limpieza (promedio de 4.03) y valoran positivamente la realización de auditorías regulares para asegurar los estándares de 5S (promedio de 4.18). Sin embargo, la encuesta también señala áreas de mejora, como el impacto de la metodología en la productividad diaria, que obtuvo una valoración moderada de 3.42, y en la colaboración y comunicación entre compañeros, con un promedio de 3.42, lo que indica que se podrían reforzar estos aspectos.

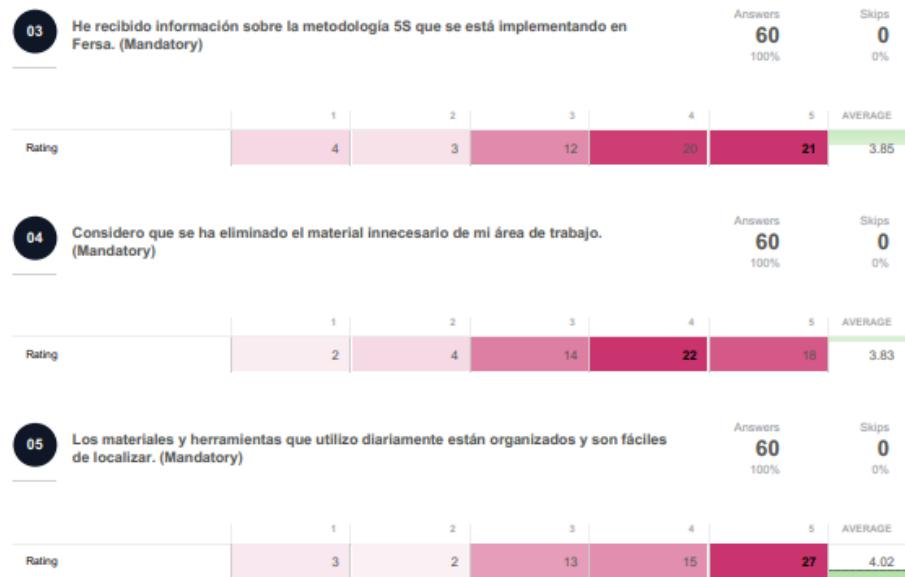


Fig. 13 Captura de algunos resultados de la encuesta

Otro aspecto importante que se solucionó gracias a la encuesta fue la necesidad de personal de limpieza en el turno de noche. Antes, solo existía personal de limpieza en los turnos de mañana y tarde. Sin embargo, incluir un turno de limpieza nocturno fue una demanda recurrente por parte de los operarios, lo que llevó a incrementar los recursos y a poner en marcha este nuevo turno de limpieza, mejorando así las condiciones de trabajo de manera significativa.

Entre las aportaciones para seguir avanzando se incluyen: establecer planes específicos de limpieza por sección, involucrar más a los empleados en los proyectos de 5S y reforzar la formación para nuevos trabajadores. También se subraya la importancia de garantizar la sostenibilidad de la metodología en el tiempo, evitando la dejadez a largo plazo y fomentando que se convierta en una costumbre prioritaria dentro de la planta.



8. MEJORAS FUTURAS

Aunque la implementación de la metodología 5S en la fábrica de rodamientos ha tenido un impacto positivo, existen áreas de mejora que permitirán consolidar y potenciar los beneficios obtenidos, asegurando su sostenibilidad a largo plazo. La mejora más clara hacia el futuro consiste en establecer los hábitos asociados a las 5S de forma que perduren en el tiempo y que los operarios comprendan que no se trata solo de una obligación, sino de algo necesario y enriquecedor para ellos. Este cambio de perspectiva es clave para que la metodología se mantenga vigente y relevante en el día a día.

Un aspecto esencial es reforzar la formación y sensibilización de los operarios, especialmente aquellos con más años de experiencia que pueden enfrentar mayores retos al adaptarse a estos nuevos hábitos. Diseñar programas de formación continuos, basados en ejemplos prácticos puede ayudar a que todos los trabajadores interioricen la importancia de las 5S como parte integral de su rutina laboral. Además, involucrar activamente a los operarios en las iniciativas de mejora puede aumentar su compromiso y fomentar un mayor sentido de pertenencia.

Otro punto crítico es la necesidad de garantizar la sostenibilidad de la metodología mediante auditorías regulares y diversificadas. Incrementar su frecuencia, introducir evaluaciones cruzadas entre equipos y realizar auditorías sorpresivas puede ser una estrategia efectiva para evitar que los estándares se relajen con el tiempo. Asimismo, establecer recordatorios visuales, campañas periódicas de refuerzo y vincular objetivos relacionados con las 5S a las evaluaciones de desempeño son medidas que ayudarán a mantener la metodología activa.

En términos de limpieza y orden, la reciente inclusión de un turno nocturno de limpieza, implementado gracias a las demandas de los operarios, ha sido un gran paso adelante. Evaluar periódicamente los recursos asignados a esta tarea y al resto de turnos y garantizar que sean suficientes es esencial para mantener los estándares logrados y seguir mejorando en este ámbito.

Otro aspecto importante sería el buscar la futura implementación de la metodología no solo en la planta de Fersa de Zaragoza, sino también en China, India y Austria.

Finalmente, fomentar una mejor comunicación y colaboración entre turnos y áreas puede ser clave para la sostenibilidad de las 5S. Reuniones periódicas y el uso de herramientas visuales, como tableros de comunicación, pueden ayudar a alinear a todos los equipos bajo los mismos estándares y objetivos.

En conclusión, el futuro de la metodología 5S en la fábrica depende de que se convierta en un hábito natural para todos los operarios, donde cada uno entienda que no se trata de una imposición, sino de una herramienta que mejora su día a día y enriquece tanto su entorno laboral como personal. Asegurar que estos hábitos se mantengan en el tiempo será fundamental para que las 5S no solo sean un proyecto exitoso, sino una parte integral y permanente de la cultura organizacional.

9.CONCLUSIONES

La implementación de la metodología 5S en la fábrica de Fersa ha demostrado tener un impacto positivo tanto en el bienestar laboral como en la productividad. Los resultados obtenidos dejan claro que la mejora en el bienestar de los operarios ha sido significativa, reflejándose en un entorno de trabajo más limpio, seguro y organizado, lo que ha contribuido a un ambiente más cómodo y agradable para todos. En términos de productividad, aunque las mejoras son menos notables, se ha percibido una optimización en ciertos procesos y una mayor facilidad para localizar materiales y herramientas, lo que indica un progreso en la eficiencia general.

No obstante, también he podido observar que no se han presentado grandes problemas al implementar las 5S, esto se debe en parte a la facilidad que supone contar con un alto presupuesto para el desarrollo de la limpieza en planta, pero sí ha sido evidente que el mayor reto radica en el cambio de mentalidad de los operarios. Adaptarse a esta metodología supone modificar hábitos profundamente arraigados en personas con muchos años de experiencia trabajando de una forma determinada, lo que hace que el proceso sea más complejo y requiera un esfuerzo continuo de formación y concienciación.

Es por esto mismo, que el éxito en el futuro de esta metodología 5S radica precisamente en que se convierta en un hábito. Es crucial que cada trabajador comprenda que las 5S no son una imposición, sino una herramienta que mejora su entorno de trabajo y aporta beneficios tanto a nivel profesional como personal. Este entendimiento fomentará una adopción genuina de la metodología, garantizando que perdure en el tiempo y se integre como un pilar más.

Es importante destacar que, aunque Fersa ha logrado avances significativos, aún queda mucho trabajo por hacer. Consolidar las 5S como parte de la rutina diaria y garantizar su sostenibilidad a largo plazo requerirá un esfuerzo continuo. A pesar de esto, la mejora conseguida hasta ahora es increíble, reflejándose en un entorno más ordenado, seguro y eficiente. Estos avances son una base sólida sobre la cual construir un futuro aún más prometedor para la empresa y su personal.

Este trabajo, además de permitirme analizar de cerca el impacto de las 5S, ha sido una experiencia invaluable para mi desarrollo personal y profesional. Me ha brindado la oportunidad de aprender en profundidad sobre producción, procesos, maquinaria y otros temas industriales que resultan fundamentales en este sector. Estoy muy contenta y agradecida de haber tenido la posibilidad de llevar a cabo este proyecto, que no solo me ha enriquecido académicamente, sino que también ha reforzado mi interés por la mejora continua en el ámbito industrial. Este trabajo ha sido, sin duda, una experiencia que aprovecharé en mi futura carrera profesional.

10. AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han contribuido a que este trabajo de fin de grado sea una realidad. En primer lugar, agradezco a Fersa por brindarme la oportunidad de adentrarme en su entorno industrial y permitirme llevar a cabo este proyecto. En especial a mi tutor Víctor Méndez y a mi compañero Jorge González, así como a todos mis compañeros de departamento de operaciones por su amabilidad y disposición a ayudarme siempre.

A mi tutor de TFG César García, le agradezco su guía, paciencia y consejos durante todo el proceso. Su apoyo y orientación constante me han permitido superar los retos, enriquecer el enfoque y los resultados de este trabajo.

Además, quiero agradecer especialmente a todos mis compañeros operarios de la planta de Fersa, quienes me brindaron su tiempo, experiencia y perspectiva durante la implementación y evaluación de la metodología 5S. Así como agradecer su constante alegría y compañerismo.

Finalmente, pero no menos importante, agradezco a mi familia y amigos por su constante apoyo y motivación a lo largo de este recorrido. Su confianza en mí han sido mi mayor fuente de energía para seguir adelante.



Fig. 14 Compañeros de planta - Fotografía de María Yubero

11. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

- Abdalrazig Sati, Sara. «Evaluating the Effectiveness of 5S Implementation in the Industrial Sector». *International Journal of Innovative Science and Research Technology* 4 (octubre de 2019): 6.
- Bearings, Fersa. «Fersa, 2024». Fersa, s. f. <https://www.fersa.com/es/historia>.
- Coma Figols, Javier. «Implantación de la metodología Lean Manufacturing en la empresa GRES ARAGÓN». Trabajo fin de grado, 2021, 74.
- Dimitrios Karvounis, Nickolaos. «LEAN APPLICATION: AN ASSESSMENT OF 5S ON EMPLOYEE ATTITUDES AND PRODUCTIVITY», diciembre de 2021, 180.
- Serrano Sanz, Jorge. «Lean Manufacturing: Primera fase de implantación en una fábrica de rodamientos de grandes dimensiones». 2018, s. f., 29.
- Srinivasan, Siddarth. «The Impact of 5S on the Safety Climate of Manufacturing Workers». Master of Science in Industrial Engineering, Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College, 2012. https://doi.org/10.31390/gradschool_theses.396.