



Reducción de tiempos de montaje de bolsas doypack con zipper sin formas en el proceso de sellado de la maquina selladora#1 aplicando la metodología SMED

Daniel Vanegas Acevedo

Trabajo de grado presentado para optar al título de Ingeniero Industrial

Asesor

Yony Fernando Ceballos, Doctor (PhD) en Ingeniería

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Industrial

Medellín, Antioquia, Colombia

2022

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

Cita	(Vanegas Acevedo, 2022)
Referencia	Vanegas Acevedo, D. (2022). <i>Archivo fotográfico de la Universidad de Antioquia: valoración histórica de las fotografías, 1997 -</i>
Estilo APA 7	2003 [Trabajo de grado profesional]. Universidad de
(2020)	Antioquia, Medellín, Colombia.



Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes

Decano/director: Jesús Francisco Vargas Bonilla

Jefe departamento: Mario Alberto Gaviria Giraldo

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

Dedicatoria

Este trabajo va dedicado a mis padres, y mis abuelos, apoyo incondicional e inspiración para el logro de mis objetivos, apoyándome siempre económica y emocionalmente en este proceso académico.

Agradecimientos

Mis agradecimientos van dirigidos a mis padres principalmente, mi padre por el ejemplo de disciplina que me dio, y mi madre una soñadora nata, capaz de cumplir cualquier objetivo que se proponga, segundo a mi familia quienes de una manera u otra fueron fuente de inspiración para lograr mis objetivos, también agradezco a los maestros quienes gracias a su labor lograron trasmitirme todos esos conocimientos que me servirán para mi desarrollo profesional, a los compañeros con los que pude trabajar en mi etapa como estudiante, y a todo aquel que con su ejemplo o palabras, lograron inspirarme para cumplir este objetivo.

Tabla de contenido

Resumen	7
Abstract	8
Introducción	9
1 planteamiento del problema	10
2 justificación	12
3 objetivos	13
3.1 Objetivo general	13
3.2 Objetivos específicos	13
4 Marco teórico	14
5 metodología	17
6 Diagnóstico	34
6.1 Análisis aplicado con la metodología SMED en la selladora #1	39
7. Propuesta de mejora y su implementación	44
8. Resultados.	50
9. Conclusiones	55
10. Recomendaciones.	56
Referencias	57

Lista de Ilustraciones.

Ilustración 1 Resultados tiempos improductivos selladoras Microplast 1° semestre 2022.....	19
Ilustración 2 Resultados tiempos improductivos selladoras por montaje Microplast 1° semestre 2022.....	19

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...	
Ilustración 3 Resultados tiempos improductivos selladoras por montaje por tipo de bolsa Microplast 1° semestre 2022.....	20
Ilustración 4 Cinta métrica para alinear el módulo desbobinador	24
Ilustración 5 Cinta métrica para alinear la regla del zipper de las bolsas.	25
Ilustración 6 MACRO REFERENCIAS ESTANDARIZADAS, para la selladora#1 Microplast.	26
Ilustración 7 Ejemplo referencia no estandarizada en la MACRO REFERENCIAS ESTANDARIZADAS, para la selladora#1 Microplast.	26
Ilustración 8 Manuales creados para la facilitación del montaje de la selladora #1 de Microplast.	27
Ilustración 9 Herramienta buscadora de mordazas para las selladoras Microplast.	29
Ilustración 10 Herramienta medidora de tiempos improductivos por montaje en la selladora#1 de Microplast.	32
Ilustración 11 Ejemplo de registro por parte del operario en macro referencias estandarizadas selladora#1 de Microplast.	33
Ilustración 12 Ejemplo de registro de base de datos alimentada por parte del operario en macro referencias estandarizadas selladora#1 de Microplast.	33
Ilustración 13 Grafico de pastel que indica el porcentaje de ocupación de montajes por tipo de bolsa selladora #1	36
Ilustración 14 Tiempos invertidos totales en montajes primer semestre 2022 selladora #1, según tipo de bolsa.....	36
Ilustración 15 Tiempo promedio de montaje en horas según tipo de bolsa primer semestre 2022 selladora #1	37
Ilustración 16 Reto para la disminución de los tiempos de montaje de la selladora #1	37
Ilustración 17 Etapas de la metodología smed aplicada para los montajes de la selladora #1.....	39
Ilustración 18 Análisis de causas y observaciones de la aplicación de la metodología smed	44
Ilustración 19 ejemplo de evolución de mejora en tiempos de montaje selladora #1 power bi	49
Ilustración 20 EJEMPLO EVOLUCION DE TIEMPOS DE MONTAJE Y ESTABILIDAD EN RESULTADOS REFERENCIA CRITICA SELLADORA #1	51

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

Ilustración 21 EJEMPLO EVOLUCION EN TIEMPOS DE MONTAJE REFERENCIA
CRITICA RIBHIDE52

Ilustración 22 RESULTADOS APLICACION DE 5'S PARA MORDAZAS
UTILIZADAS EN LAS SELLADORAS53

Ilustración 23 RESULTADO EN TOMAS DE TIEMPOS BUSQUEDAS DE
MORDAZAS ANTES Y DESPUES53

Resumen

En el presente proyecto a través de la aplicación de la Metodología SMED, la cual permite optimizar tiempos, mejorar la productividad, y mejorar los resultados en el OEE de las empresas, esto, para lograr así que el montaje de las bolsas en la maquina selladora #1 de la empresa Microplast, puedan tener unos tiempos más óptimos, llegando así a poder reducir un 35% los tiempos en el montaje específicamente del tipo de bolsas Doy Pack con zipper sin formas, las cuales en el primer semestre de 2022, tuvieron un resultado de tiempos bastante altos y que ha venido siendo para la empresa algo bastante significativo, y que puede estar significando resultados no tan convincentes para la empresa.

Además, se espera que con la aplicación de esta metodología no solo como resultado se tengan la disminución de tiempos, sino que se espera poder tener un sitio de trabajo mejor organizado, personal mucho más profesional en lo que hacen, y una estructuración en la repartición de actividades, que ayude a que el montaje para la selladora#1 ya no sea un problema sino mirarlo desde el punto en que los mismos autores cada vez quieran reducir esos tiempos más.

Palabras Clave: estandarización, SMED, Mejora continua, Kaisen, 5's, OEE.

Abstract

Through the application of the SMED methodology, which allows optimizing times, improving productivity, and improving the results in the OEE of companies, this, to achieve thus the assembly of bags in the sealing machine #1 of the company Microplast, they can have more optimal times, thus reaching to be able to reduce by 35% the times in the assembly specifically of the type of bags Doy Pack with zipper without forms, which in the first semester of 2022, had a result of quite high times and that has been something quite significant for the company, and that may be signifying results not so convincing for the company.

In addition, it is expected that with the application of this methodology not only as a result of the decrease in times, but it is expected to have a better organized work site, much more professional staff in what they do, and a structure in the distribution of activities, which helps that the assembly for the sealant#1 is no longer a problem but look at it from the point in which the same authors increasingly want to reduce those times more.

Keywords: standardization, SMED, continuous improvement, Kaisen, 5's, OEE.

Introducción

Microplast es una empresa con más de 60 años de experiencia en la elaboración de empaques con flebograpía, actualmente es considerada si no es más una de las empresas más grandes en este sector, apoyada de una gran tecnología para sus máquinas, y una mentalidad innovadora que cada vez ayuda a que como empresa busque la mejora continua, produciendo empaques plásticos para prácticamente todos los productos del mercado, como son, comidas para animales, alimentos para humanos, empaques farmacéuticos, para higiene, entre otros, cuenta con 2 plantas de producción estratégicamente localizadas en Medellín, Colombia, con una capacidad instalada superior a 400 millones de metros lineales/año.

A través de la técnica SMED , aplicada en el proceso de montaje de las referencias de bolsas Doy pack con zipper sin formas, en la maquina selladora #1, que en la actualidad en los datos de sus tiempos improductivos, se tiene que del total de los tiempos improductivos reportados en la máquina, donde un 23,33% de los tiempos los está teniendo esta actividad, más del doble que otras actividades, donde la segunda en posición, tiene un valor del 9,36%, siendo así una actividad a la que se le debe poner atención, ya que este mismo resultado, significa para la empresa 148,972 Horas, de tiempo considerado improductivo en el último semestre, cifra que podemos considerar bastante particular comparada con el valor reportado en la otra selladora utilizada en la empresa llamada maquina selladora #2, donde, este valor es de 7,83%, siendo incluso el segundo valor en tiempos improductivos, reportados en la máquina.

Además, evidenciamos que hay un tipo de bolsa en específico producida en la máquina selladora #1, que está teniendo el mayor tiempo improductivo, la cual es “Doy Pack con zipper sin formas”, con un 72%, equivalente a 107,244 horas del tiempo improductivo en montaje.

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

Con ayuda de la técnica mencionada, recopilación de datos importantes, estandarización de procesos, charlas, capacitaciones, y actividades que consideremos importantes, para la optimización de esta actividad, esperamos reducir este valor hasta solo 69,70 Horas de ese tiempo, es decir un 35%, valor ambicioso, y aterrizado con la realidad de la empresa, pero además, cifra que ayudará a que la empresa pueda mejorar su productividad, especializarse en uno de sus procesos foco, mientras se realiza un estudio de esos procesos, donde el practicante podrá además fortalecer sus conocimientos, y aplicar metodologías aprendidas durante su recorrido académico, en son de ayuda a la empresa Microplast.

1 planteamiento del problema

En Microplast, se han identificado algunos problemas precisamente en el proceso de sellado de la empresa, hasta el primer semestre del 2022 se identificaba en los resultados de tiempos improductivos de que una de sus máquinas, la selladora #1, contaba con tiempos improductivos demasiado elevados, haciendo así de que estos resultados, comparados con los de la otra selladora #2, hiciera que el personal de ingeniería de producción se alarmara, y se pusiera en búsqueda de una explicación para esta situación, puesto que el tiempo improductivo entre una selladora y otra, era de casi 3 veces, dándole un vistazo más profundo a los resultados de los tiempos, se evidenció de que precisamente una variable de las que componen esos tiempos, era la

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

que estaba siendo más llamativa, esta era, los tiempos que se requerían en el montaje de para la selladora#1, la empresa no se estaba dando cuenta del gran tiempo improductivo que se estaba perdiendo en los montajes por situaciones que en resumen no estaban siendo vistas como una pérdida de tiempo, y se consideraban situaciones normales y necesarias del proceso, entre estas que se identificaron, personal poco capacitado para la máquina, a pesar de que llevaban mucho tiempo trabajando en ella, procesos como la búsqueda de mordazas que era una de las fuentes que más tiempo hacía que se perdiera, calibración de la regla del zipper, alineación del material, entre otras situaciones que iremos contando en el transcurso del proyecto, además, se evidenció una situación bastante preocupante, donde aunque en la selladora normalmente hace 3 colaboradores, a veces hasta 4, trabajando en la máquina, prácticamente el montaje de la maquina se obliga a que la responsabilidad caiga sobre el operario con más experiencia, porque se tiene esa mala costumbre de entender que porque el otro sabe, los demás se desentienden de la labor, situación de las más preocupantes que se perciben, todo esto, ha hecho que la selladora#1 a diferencia de la #2, tenga tiempos improductivos en su montaje de más de 3 veces comparados con los tiempos de la selladora #2, se considera entonces pertinente realizar un estudio que nos va a permitir encontrar y resolver todas esas oportunidades de mejora que se presentan para esta máquina, y con su finalidad, resolver el problema de los malos resultados para esta máquina.

2 justificación

Debido a los resultados poco favorables en tiempos improductivos que se tenían hasta el primer semestre del 2022, en el montaje de bolsas Doy Pack con zipper sin formas, en el proceso de sellado de la maquina selladora #1, relacionándolo con las malas prácticas, actividades inadecuadas, desperdicio de mano de obra, entre otras, la empresa invierte mucho en la innovación, y mejora de sus procesos, es por eso que se identifica la necesidad de depositar esfuerzos en un proyecto que permita crear una propuesta de mejora en los procedimientos del proceso de montaje de su máquina selladora#1, puesto que se evidencian unos resultados poco convenientes para los que esperan sus directivos, sabemos también de que en un proceso de montaje mal estructurado hay muchas variables que se ven afectadas, como tiempos improductivos, desperdicio de mano de obra, mayores desperdicios de materia, personal menos capacitado, entre otras variables, por esto se le debe dar su debida importancia a esta situación, con el fin de que las intervenciones en el proyecto, ayuden a optimizar al máximo las situaciones que afecta un mal proceso del montaje, además esto servirá para que indicadores como el OEE incrementen, la productividad de la empresa, y la calidad del producto final en el proceso.

3 objetivos

3.1 Objetivo general

Implementar una metodología que permita reducir el tiempo de montaje de las bolsas Doy pack con zipper sin formas en la Maquina selladora #1 del proceso de sellado en la empresa Microplast SAS.

3.2 Objetivos específicos

- Analizar información actual del proceso de montaje de las bolsas Doy pack con zipper sin formas en la Maquina selladora #1

- Acondicionar la maquina y los medios para el montaje de las bolsas Doy pack con zipper sin formas en la Maquina selladora #1

- Estandarizar el montaje de las bolsas Doy pack con zipper sin formas y con esto, las referencias que componen este grupo

- Diseñar un plan de capacitación para operarios de la maquina selladora #1.

- Validar resultados obtenidos con los nuevos procedimientos y metodología implementada en el proceso de montaje de las bolsas Doy pack con zipper sin formas en la Maquina selladora #1.

4 Marco teórico

El cambio de las nuevas tecnologías y metodologías utilizadas para el mejoramiento continuo en las plantas de producción manufacturera ha generado una revolución que está afectando las actividades de los procesos de producción y de los empleados asociados a estas actividades.

“Un proceso básicamente representa las fases/actividades de valor que integran la cadena de valor de una compañía emergiendo un número dinámico de subprocesos los cuales se diseñarán y variarán según la complejidad de las operaciones, madurez de los procesos, estrategias en curso, estructura y cultura organizacional de la compañía que la establece” (Hurtado Moreno, 2021).

Esto ha venido haciendo que se forme una nueva realidad en las industrias manufactureras en todo el mundo, llevando así a que estas mismas se preocupen más por las metodologías utilizadas para el desarrollo de sus procesos, además de la forma en cómo se trabaja de manera óptima, para tener resultados más representativos en materia de producción, estas mismas determinaciones, también se deben a que los gobiernos han estado evolucionando, de tal manera que se le brinda prioridad a la metodología de trabajo inteligente con la que se pueden tener mejores resultados con un trabajo menos desgastante y más inteligente, además de que se ayuda para que los empleados involucrados puedan desarrollar estas actividades, de una manera más práctica y sin mayor exigencia a la debida “La flexibilidad de la producción es una de las llaves maestras para que una empresa sea competitiva en el mercado cambiante que existe hoy en día. Es por ello por lo que se han creado herramientas para optimizar la producción en la industria” (Paniagua de la Cruz, 2012).

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

En un mercado dinámico como el actual, para alcanzar una posición competitiva, las organizaciones deben de apoyarse en la cultura de mejora continua. Así las cosas, la metodología Kaizen involucra el compromiso y la participación de todos los interesados en la cadena.

“El sistema SMED nace como herramienta para alcanzar una producción Lean, con el objetivo de fabricar lotes cada vez más pequeños y satisfacer las nuevas exigencias del mercado global” (Aguñaga Sarmiento, 2016), podemos también mencionar que Shingo dirigió un estudio de mejora de eficiencia en la fábrica Toyo Kogyo de Mazda, en Hiroshima. Toyo pretendía eliminar los cuellos de botella provocados por las grandes prensas de moldeo de carrocerías que no trabajaban a capacidad plena. Shigeo Shingo hizo un análisis de producción de una semana de duración con un cronómetro.

“Si uno se aferra a la idea de que, una vez establecido un plan no debe cambiarse, su negocio no durará demasiado tiempo” (Ohno, 1991). El propósito de los entrenamientos, permiten conocer cómo implementar técnicas que coadyuvan a reducir desperdicios. Así pues, es inminente el cambio, incluso cuando pensamos que todo está bien, y que no amerita verlo de otra manera, y esto es el resultado de una metodología de mejora continua en la que, aun teniendo buenos resultados, podemos considerar que todo puede estar incluso mejor.

En la estandarización además, podríamos influir que es base fundamental de la mejora continua, puesto que cuando se estandariza, se está queriendo buscar como un proceso cada vez se mejora más, así pues, decimos que cuando un proceso se estandariza estamos buscando como hacer que un proceso tenga mejores prácticas, así, lograr que en primera instancia se realice a la perfección, y documentar y lograr hacer que esta sea la base para que cuando este se repita ya se

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

tenga un foco de cómo se debe realizar, así pues “La estandarización de procesos es la tarea de unificar los procedimientos de una empresa, a fin de crear patrones y guiones sobre las actividades más variadas de una empresa. Para hacerlo, todos los involucrados en el funcionamiento del negocio deben seguir estas pautas” (Muñoz de la Garza , 2021)

Teniendo esto en mente debemos entender que para realizar una estandarización vamos a necesitar herramientas, herramientas que nos van a servir para que los procesos que vamos a estandarizar queden bien documentados, lleven un orden, y que siempre y cuando se realice de buena forma, nos garanticen que vamos a ir mejorando nuestros resultados, tanto es así que hoy por hoy existen demasiadas herramientas y metodologías que nos van a servir para darle solución al temas de implementación de mejora continua, y que nos lleva a buscar ese éxito que deseamos en nuestros procesos.

Una de esas es la metodología SMED, herramienta super buena para aplicar en los montajes, para disminuir los tiempos en ese cambio “es una herramienta de mejora que permite reducir los tiempos de cambio de útiles de forma considerable, lo que se traduce en un aumento de flexibilidad, productividad y eficiencia “ (Gil García, 2021)

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

5 metodología

En la realización de este proyecto nos apoyamos en 5 objetivos específicos o fases del proyecto, y con estos, nos planteamos algunos interrogantes que nos servirán para analizarnos en cuanto a la situación actual en la que se encuentra el proceso en el que nos vamos a enfocar, estos objetivos específicos se convierten a su vez, en micro problemas, que debemos ir resolviendo, así como también, mirarnos para donde vamos y que se quiere lograr, entendiendo como objetivo general del proyecto, que queremos reducir los tiempos del montaje específicamente en un tipo de bolsas, del proceso de sellado, intentaremos resolver las interrogantes tanto documentalmente, como en la planta de producción, en el momento encontramos interrogantes, como las que indicaremos a continuación:

- ¿En la actualidad como se está trabajando el montaje de bolsas Doy Pack con zipper sin formas, y que variables son las que están haciendo de que el proceso tarde más de lo necesario?
- ¿Comparada con la selladora #2 cuales son las situaciones físicas que están haciendo que la maquina selladora#1, y como tal, el proceso de montaje esté tardando más de lo necesario, a su vez, como podremos solucionar lo particular de la situación?
- ¿Se tiene un procedimiento correctamente estandarizado con el que se puedan hacer montajes de bolsas Doy Pack con zipper sin formas, enfocándonos en que esta característica es la que más tiempo improductivo consume?
- ¿Los operarios de la maquina tienen la experiencia pertinente, y la conciencia de lo que significa el tiempo improductivo en la empresa, además, cuentan con capacitación de forma correcta para el montaje de esto, donde puedan refrescar conocimientos, o aportar conocimientos que ayuden al buen desempeño de la actividad?

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

- ¿Existe alguna metodología que nos ayude a tomar decisiones en beneficio de la producción de la empresa, y que nos permita también, mejorar las condiciones del montaje, mientras aumentamos el valor del tiempo productivo?

Fases del proyecto

Fase 1

- Análisis de los datos de registro actuales, análisis de riesgos, análisis de alcance del proyecto.

Para esta etapa se realiza un diagnóstico de la situación actual del proceso de montaje en sellado, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en los últimos 6 meses del año 2022 (primer semestre del año), para comprender mediante estos resultados la situación en la que se encontraba el proceso, y aprovechando comparar estos mismos resultados de la selladora#1, con los de su máquina semejante, es decir la selladora#2, y así lograr analizar los datos manifestados, para eso se realizan las siguientes actividades:

Actividad 1: Apoyándonos de los software con los que cuenta la empresa, se pueden descargar la información consolidada de resultados del primer semestre del 2022, para el proceso de montaje en sellado, incluyendo las 2 máquinas que trabajan en el área, la selladora#1 que es la objetivo, y la selladora#2, su semejante, se identifica en esta actividad algo bastante interesante, y es que el resultado del proceso de montaje es aproximadamente 3 veces superior para la selladora#1, comparado con el de la selladora#2, en el primer semestre del año 2022, como se muestra en la siguiente figura,

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

Puesto de trabajo	Horas Trab	Horas Mont	Horas Paro	Programado	Improductivo	% Improductivo	% Participación
SELLADORA #1	1.367,21 H	166,53 H	257,55 H	1.791,29 H	424,08 H	23,67 %	66,42 %
SELLADORA #2	532,70 H	64,60 H	149,84 H	747,15 H	214,45 H	28,70 %	33,58 %
Resultado total	1.899,91 H	231,13 H	407,40 H	2.538,44 H	638,53 H	25,15 %	100,00 %

ILUSTRACIÓN 1 RESULTADOS TIEMPOS IMPRODUCTIVOS SELLADORAS MICROPLAST 1°

SEMESTRE 2022

En la *Ilustración 1*, se evidencia que, para el primer semestre del año 2022, tomando como referencia los resultados de ese tiempo, el total de los tiempos improductivos entre una maquina y otra, son prácticamente el doble, ahora, vamos a analizar el resultado de los tiempos de montaje que es nuestra problemática.

Puesto de trabajo	Causa	Horas Trab	Horas Mont	Horas Paro	Programado	Improductivo	% Improductivo	% Participación
SELLADORA #1	Montaje Sellada	0,00 H	148,97 H	0,00 H	148,97 H	148,97 H	100,00 %	23,33 %
SELLADORA #2	Montaje Sellada	0,00 H	50,00 H	0,00 H	50,00 H	50,00 H	100,00 %	7,83 %

ILUSTRACIÓN 2 RESULTADOS TIEMPOS IMPRODUCTIVOS SELLADORAS POR MONTAJE

MICROPLAST 1° SEMESTRE 2022

En la anterior ilustración se muestra los resultados obtenidos por cada selladora en el primer semestre del 2022, en este caso vemos dos datos importantes, el primero es el resultado de los tiempos improductivos en montaje, que es casi de 3 veces comparado con los de la selladora#2, y el segundo dato es que mientras en una maquina el montaje de sellada solo representa el 7,83% del total de los tiempos improductivos, para la selladora#1, es del 23,33%, lo que está queriendo decir que incluso, está el tiempo de montaje con un porcentaje más alto, que algunas de otras actividades que se realizan en la maquina en cuanto a tiempos improductivos, y que este valor está siendo demasiado influyente.

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

Actividad 2: Junto con la ingeniera de proyectos líder del proceso de sellado, se analizan estos datos, para entender que situaciones pueden evidenciarse como un riesgo, o impedimento para el logro del objetivo, como también medir el alcance del objetivo, como se hizo?:

- Se analizaron resultados obtenidos en el primer semestre del 2022.
- Se analizas resultados específicamente por tipo de bolsa.
- Se evidencia que las bolsas Doy Pack con zipper sin formas, son las que ocupan el mayor porcentaje en el resultado de tiempos improductivos por montaje en la selladora#1.

Suma de Improductivo	
Tipo de bolsa	Total
Dos Selles con zipper sin formas	10,609
Dos Selles sin zipper sin formas	5,002
DoyPack con zipper sin formas	107,244
DoyPack sin zipper con formas	1,936
DoyPack sin zipper sin formas	24,181
Total general	148,972

ILUSTRACIÓN 3 RESULTADOS TIEMPOS IMPRODUCTIVOS SELLADORAS POR MONTAJE POR TIPO DE BOLSA MICROPLAST 1° SEMESTRE 2022

- Se analizan las limitantes del proceso, y la comparación física entre las dos máquinas selladora #1 y #2, y variables como lo son la experiencia de los operarios que trabajan allí, las características de la máquina, el tipo de bolsas que desarrollan, y la forma en la que se trabaja una maquina comparada con la otra.
- Se comparan estos resultados en congruencia con los de la selladora#2, teniendo que en esta selladora el promedio de montaje está en aproximadamente 1 hora, mientras la selladora#1 está en 1,8 horas, planteando así una meta retadora, de reducir un 35% este

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doypack con zipper sin formas...

tiempo, traduciendo en minutos 67 minutos, por montaje, exactamente para las bolsas

Doy Pack con Zipper sin formas, tal como se muestra en la siguiente imagen.

- Se evidencia un buen porcentaje de montajes con resultado en tiempo de montaje dentro del que proponemos en la meta, llevándonos a pensar que el reto es cumplible, más no se determina un tiempo para el alcance de los resultados, sabiendo de que la metodología SMED, se debe trabajar con paciencia y disciplina, más si se propone el diseño y planteamiento de la metodología e ideas para enfocarlo en el proceso.

Actividad 3: Se comparte información de resultados, meta, limitaciones, objetivos con la implementación de la metodología, a través de una reunión con operarios y ayudantes de la maquina selladora#1, esto, con el objetivo de compartir apreciaciones que puedan tener estos, nos servirán para entender mejor cómo funciona el proceso, contando con que ellos lo conocen más, por estar directamente en este, para así ajustar las metas y objetivos más a la realidad de lo que sucede.

Fase 2

- Determinación de actividades más significativas de tiempos improductivos que estén impactando en la producción y cuestionamiento de posibles soluciones para contrarrestar los valores actuales de tiempos improductivos.

La metodología SMED en uno de sus pasos de implementación, nos indica que, para un correcto estudio del proceso, debemos determinar tanto actividades internas como externas del proceso, es decir, sucesivamente, las actividades que se realizan con maquina parada, y las actividades que se realizan con maquina rodando, con este pensamiento entonces realizamos las siguientes actividades:

Actividad 4: Se realiza un estudio junto al operario más experto de la máquina, para determinar las actividades que se realizan en el proceso de montaje de las bolsas Doypack con

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

zipper sin formas, determinando un total de 23 actividades entre internas y externas que se realizan en el montaje.

Actividad 5: Se realiza una clasificación de actividades internas y externas, analizando de esas actividades internas, cuales pueden modificarse, para migrarse a externas, además, analizar de esas actividades, cuales se pueden apoyar de modificaciones en la máquina, para realizarlas de manera más fácil, aquí está una parte fundamental del proyecto, puesto que se realizó lo siguiente:

- Se determinó que, del total de actividades, hay un total de 4 actividades que pueden ser migradas con facilidad a actividades externas, además se analiza que, de esas actividades internas, nos podemos apoyar de algunas modificaciones que ayudarán a que se realicen de manera más óptima, estas son:
 - Despeje de línea
 - Identificación de dispositivos según ficha técnica
 - Interpretación de ficha técnica
 - Ajuste de apilador
- Para las actividades externas, tanto las que ya estaban, como las que se van a migrar, se crea una lista de comprobación (Check List), o paso a paso analizado con un operario experto, en los que se encuentra una manera apropiada para encontrar la forma más eficiente de desarrollarlo.
- Entre las actividades de montaje, internas, encontramos que existen 10 actividades que se realizaban a “ojo”, lo que hacía que el proceso se dejara mucho a la intuición, y sin ningún tipo de estandarización, haciendo así que el tiempo de montaje se hiciera muy

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

prolongado, por lo que, apoyados de cintas métricas, y algunas modificaciones en la máquina, logramos hacer de que estas mismas actividades de ahora en adelante tuvieran un estándar de medición en el proceso de montaje, esas actividades son las siguiente:

- Alineación modulo desbobinador
- Centramiento Modulo desbobinador
- Alineación Material
- Profundidad del fuelle
- Profundidad del triángulo formador
- Regla (Alineación) del zipper
- Alineación mordazas Zipper Inferior
- Alineación mordazas Zipper Superior
- Alineación mordazas transversales Inferior
- Alineación mordazas transversales superior

Para la facilidad en la medición de estas actividades, a través de la máquina, se encuentra la forma de instalar unas cintas métricas que van a permitir estandarizar el proceso de las actividades, además de servir de base de medición para posteriores montajes donde se repita producción de la referencia, a continuación, vamos a mostrar como quedaron algunas de las cintas métricas en la maquina:

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...



ILUSTRACIÓN 4 CINTA MÉTRICA PARA ALINEAR EL MÓDULO DESBOBINADOR

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

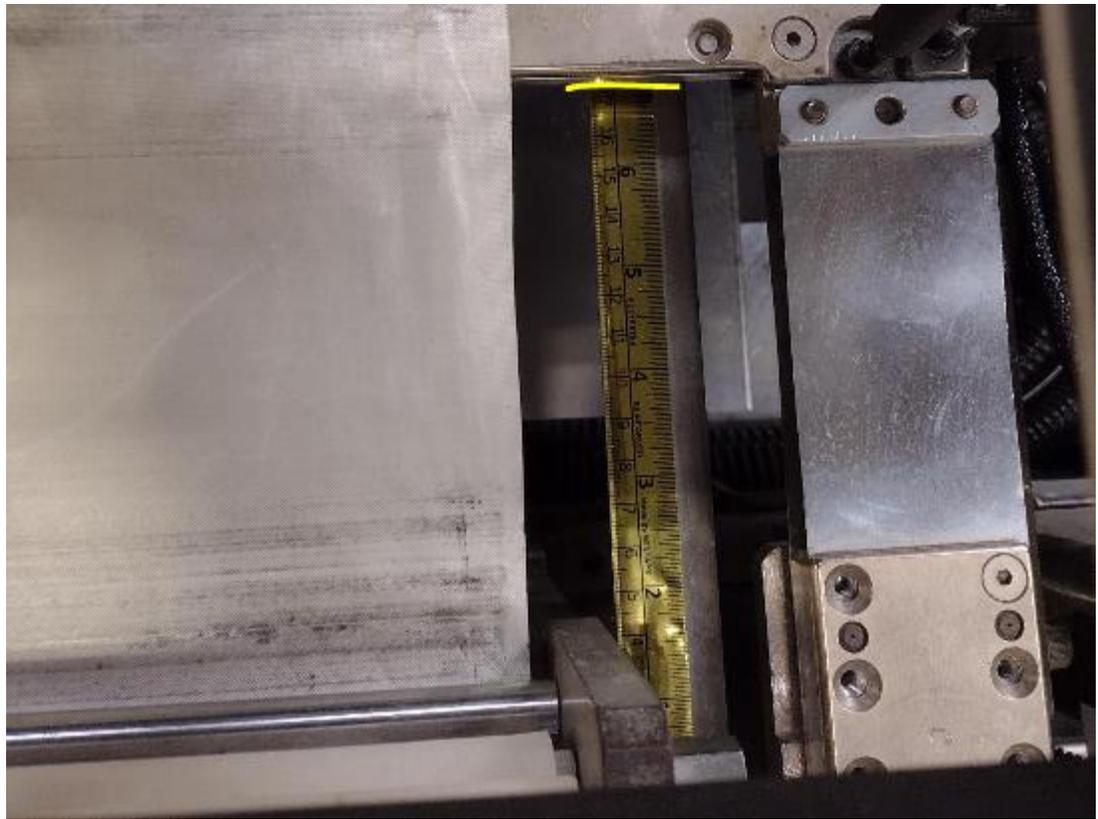


ILUSTRACIÓN 5 CINTA MÉTRICA PARA ALINEAR LA REGLA DEL ZIPPER DE LAS BOLSAS.

- Se crea una macro llamada “MACRO REFERENCIAS ESTANDARIZADAS SELLADORA#1”, capaz de entregarle a la persona que está realizando el montaje a través de un código de la referencia a trabajar, entregarle las medidas en las que deberá ubicar el montaje, según las medidas utilizadas en el último montaje estandarizado corriendo exitosamente, haciendo así que el montaje que estén realizando se haga de manera más fácil, y optima.

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

Referencia	4106404	
Nombre referencia	SL-BSA PEMATE-PEBCO DARK58% ALMONDS16OZ	
Cod Operario	69	
Nombre Operario	CARMONA MOLINA CARLOS ALBERTO	
REFERENCIA ESTANDARIZADA	4106404	SL-BSA PEMATE-PEBCO DARK58% ALMONDS16OZ
Variable	Real (Centímetros)	Ultima fecha de modificación
Alineación modulo desbobinador	0 CM	29/09/2022
Centramiento Modulo desbobinador	3,5 CM	29/09/2022
Alineación Material	14,3 CM	29/09/2022
Profundidad del fuelle	11,4 CM	29/09/2022
Profundidad del triangulo formador	23,8 CM	29/09/2022
Regla (Alineación) del zipper	16,9 CM	29/09/2022
Alineación mordazas Zipper Inferior	22,1 CM	29/09/2022
Alineación mordazas Zipper Superior	23 CM	29/09/2022
Alineación mordazas transversales Inferior	22,6 CM	29/09/2022
Alineación mordazas transversales superior	21,2 CM	29/09/2022

ILUSTRACIÓN 6 MACRO REFERENCIAS ESTANDARIZADAS, PARA LA SELLADORA#1 MICROPLAST.

Además, vamos a mostrar un poco como la macro muestra que referencia no está estandarizada aún, y tendrá que realizarse el proceso, en caso de que no se haya hecho.

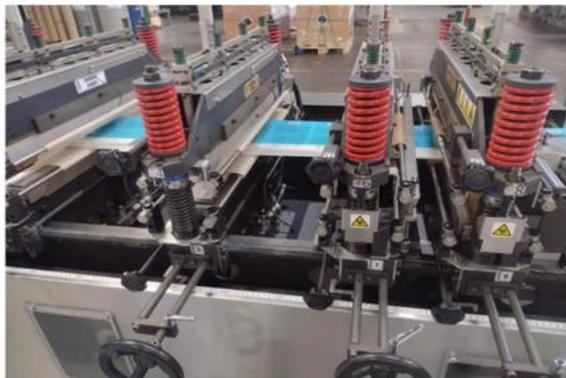
Referencia	4106409	
Nombre referencia	REFERENCIA NO ESTANDARIZADA	
Cod Operario	69	
Nombre Operario	CARMONA MOLINA CARLOS ALBERTO	
REFERENCIA NO ESTANDARIZADA	4106409	REFERENCIA NO ESTANDARIZADA
Variable	Real (Centímetros)	Ultima fecha de modificación
Alineación modulo desbobinador	#N/D	#N/D
Centramiento Modulo desbobinador	#N/D	#N/D
Alineación Material	#N/D	#N/D
Profundidad del fuelle	#N/D	#N/D
Profundidad del triangulo formador	#N/D	#N/D
Regla (Alineación) del zipper	#N/D	#N/D
Alineación mordazas Zipper Inferior	#N/D	#N/D
Alineación mordazas Zipper Superior	#N/D	#N/D
Alineación mordazas transversales Inferior	#N/D	#N/D
Alineación mordazas transversales superior	#N/D	#N/D

ILUSTRACIÓN 7 EJEMPLO REFERENCIA NO ESTANDARIZADA EN LA MACRO REFERENCIAS ESTANDARIZADAS, PARA LA SELLADORA#1 MICROPLAST.

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doypack con zipper sin formas...

- Se crean 2 manuales, el primer manual, nos ayudará a entender la forma en como las 10 variables que vamos mencionamos estandarizamos, se pueden medir, según fotografía y explicaciones correctas, que nos van a servir para que todos (operarios y ayudantes), tengamos la misma base de medición, y sin miedo al error en la medición de las variables entregadas en la macro creada. El segundo manual nos va a servir para entender un paso a paso resumido de cómo se deberán trabajar todas las actividades en el montaje, tanto internas como externas, además este manual tiene algo particular, y es que, para las actividades externas, menciona la forma como el grupo de trabajo de la máquina, que normalmente está constituido por 3 personas, deberá repartirse para tener un trabajo más óptimo, y con mejores resultados, acá se hace también el Check list de las actividades externas.

MANUAL PARA EL PROCEDIMIENTO DE MONTAJE DE LAS VARIABLES ESTANDARIZADAS EN LA SELLADORA#1



MANUAL PARA EL PROCESO DE REALIZACION DE ACTIVIDADES DE MONTAJE EN LA MAQUINA SELLADORA#1.



ILUSTRACIÓN 8 MANUALES CREADOS PARA LA FACILITACIÓN DEL MONTAJE DE LA SELLADORA #1 DE MICROPLAST.

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

- Se aprovechan las grabaciones tomadas en el estudio de la forma de como se hace, para crear una carpeta con videos tutoriales, para que algunas personas que no son tan expertas en el tema, puedan visualizarlas, y entender la manera en cómo se pueden desarrollar estas actividades, para un mejor aprovechamiento del personal, en el proceso de montaje.
- Existe una actividad que es la búsqueda de mordazas, la cual era una actividad muda, que para ninguno era considerada un problema, pero que analizándola más detalladamente, se identifica que en promedio estaba gastando de 15 a 20 minutos de tiempo de un operario o ayudante, para buscarla, se crea entonces la herramienta “BUSCADOR DE MORDAZAS”, que no es más que una macro diseñada para que a través del código de mordaza que nos entrega la ficha técnica de la orden de producción podamos encontrar fácilmente la mordaza, después de realizar un inventario de las mordazas, modificando las estanterías, y ubicando las mordazas correctamente, esta búsqueda, pasa a ser a no más de 1 minuto.

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

Cod OP que realiza la búsqueda	234
--------------------------------	-----

BUSCAR MORDAZA

Ingresar código mordaza a buscar	
Código	5011359

Ubicación	
Estantería	B
Piso	5
Color Estuche	AZUL OSCURO
Descripción	MORDAZA LONG TIPO K SIKA 4 KG
Cantidad	2

ILUSTRACIÓN 9 HERRAMIENTA BUSCADORA DE MORDAZAS PARA LAS SELLADORAS

MICROPLAST.

Como situaciones adicionales indicamos que la buscadora de mordazas es una herramienta que no solamente va a servir para ser utilizada en la selladora#1, sino también, para la selladora#2, puesto que muchas de las mordazas que utiliza una máquina, sirven para la otra, entonces se decide hacer esta herramienta con doble intención, además de que esta también nos permite buscar otros objetos como lo son triángulos, que son unos objetos utilizados para formar los fuelles de las bolsas, y que también estaban generando tiempos improductivos grandes cuando se necesitaban buscar.

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

Fase 3

- Puesta en marcha del proyecto.

Teniendo ya las herramientas, estructuras de personal, modificaciones en máquina, y general, las ayudas implementadas, se ponen a prueba, obviamente, estas se estudian, se dialogan con las personas que trabajan en la maquina antes de implementarlas, se les cuenta la idea y se espera aprobación del personal, para así poner en marcha.

Actividad 6: Se realiza una lista de actividades a cumplir, según la metodología SMED, que deberá estarse cumpliendo constantemente, asumiendo de que la misma metodología requiere paciencia y gran modificación en la mentalidad del personal.

Actividad 7: Se realizan explicación inicialmente del funcionamiento de las ayudas, especialmente, de las macros y manuales, lo cual fue una de las tareas más difíciles, puesto que uno de los inconvenientes encontrados, es que para sellado, normalmente ubican a los operarios más longevos o con limitaciones, haciendo así que el tiempo de comprensión de las herramientas utilizadas, se aumente, además de situaciones como que la empresa maneja turnos de 12 horas para operarios y ayudantes, diferente al del personal administrativo, que es horario de oficina, lo que hace que las capacitaciones se vean muy limitadas, para trabajar los turnos y a todo el personal, aun así se cumple con las capacitaciones

Actividad 8: Ya teniendo el tipo de bolsas en las que nos vamos a enfocar, la macro de estandarización creada, las modificaciones en máquina para la medición, y las variables que determinamos vamos a estandarizar, el proceso más largo es el de estandarizar cada una de las referencias que hace parte del grupo de bolsas Doy pack con zipper sin formas, entonces, estas se deberán estandarizas solamente cuando la referencia vuelva a rodar en producción, y que ruede de manera exitosa, la gran limitante es que la selladora#1 no todos los días trabaja, y cuando

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

trabaja, no necesariamente va a rodar con bolsas Doy pack con zipper sin formas, y puede que la referencia ruede hoy, y ya no ruede hasta dentro de muchos meses, haciendo así que medir los resultados sea un proceso que demanda de mucho tiempo, tiempo el cual no dependerá sino de la demanda de producción en la máquina, esta actividad se deberá seguir trabajando, según lo proyectado, incluso tiempo después de la finalización del tiempo de proyecto, si se quiere cubrir la cantidad total del grupo de bolsas mencionado.

Actividad 9: La aplicación de la metodología SMED, requiere de una organización en el personal y en la máquina, ideal para la aplicación también del 5's que nos permitirá optimizar nuestras actividades, por la organización que se tiene para tener todo correctamente en su sitio, en el momento del montaje, temas como el explicado sobre la búsqueda de mordazas, nos aportan al correcto desempeño, y obtención de los resultados esperados, en la disminución en tiempos por montaje en la selladora#1.

Fase 4

- Seguimiento y control del proyecto aplicado, esto compuesto de algunas tareas que se van a trabajar, como entregables, incidencias e informes.

Actividad 10: Para realizar el seguimiento de los resultados en cuanto a tiempos de montaje que vamos consiguiendo, con la implementación y puesta en marcha de la nueva metodología en máquina, se crea entonces un archivo a través de la herramienta Power BI, que a medida que vamos alimentando la base de datos con los resultados de los tiempos improductivos de la máquina, esta hará un filtro que nos va indicar, por referencia como ha sido su evolución en resultados de tiempo que tarda el montaje, así podremos llevar, a nivel administrativo un seguimiento de los resultados que vamos obteniendo, tal y como vamos a mostrar a continuación.

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

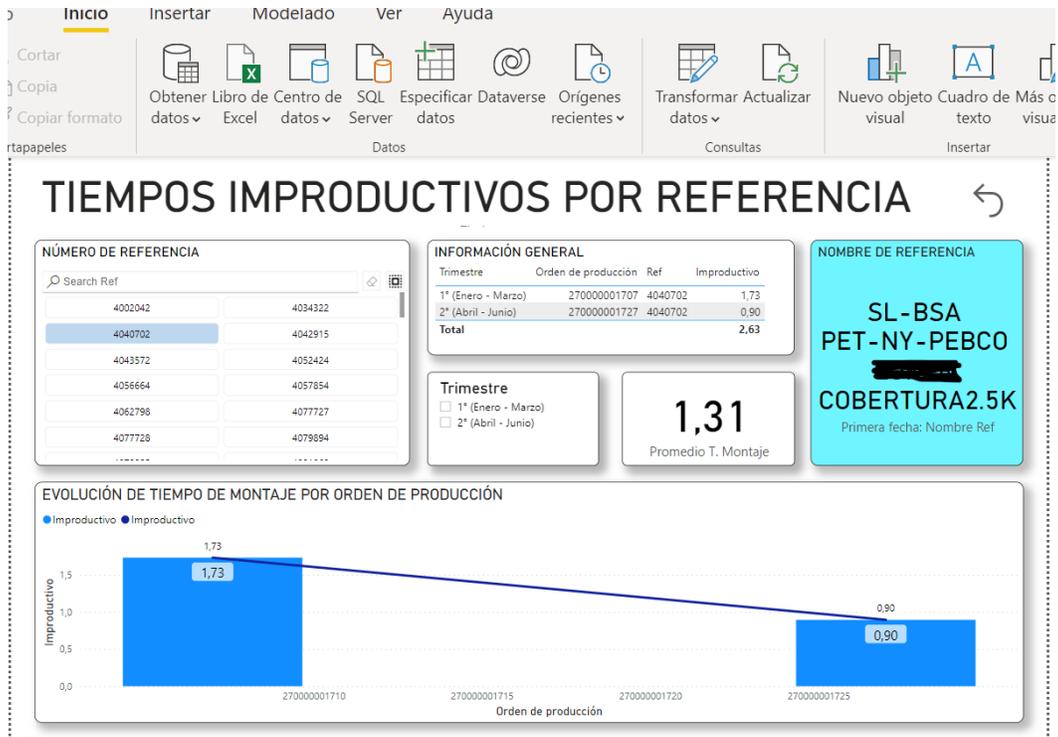


ILUSTRACIÓN 10 HERRAMIENTA MEDIDORA DE TIEMPOS IMPRODUCTIVOS POR MONTAJE EN LA SELLADORA#1 DE MICROPLAST.

Luego, la Macro para validar las referencias estandarizadas no solamente nos sirve para mirar las medidas de las referencias estandarizadas, sino que también se convierte en una base de datos que los operarios deberán estar alimentando frecuentemente en cada montaje que hagan para dos objetivos, el primero es que las referencias no estandarizadas deberán estandarizarse y para eso deberán buscar al ingeniero de proyectos o practicante de la zona, para vigilar la estandarización y lo segundo es que la macro deberá llenarse obligatoriamente con las medidas que el operario o encargado del montaje reporte en su montaje, para así estar llevando un seguimiento a la estandarización, e ir ajustando las variables también, y con esto garantizar que el personal si esté poniendo a trabajar la metodología.

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

9/10/2022 21:51

Referencia	4042915		
Nombre referencia	SL-BSA PET-NY-PE BCO COBERTURA CHOCO 1K		
Cod Operario	69		
Nombre Operario	CARMONA MOLINA CARLOS ALBERTO		

GUARDAR DATOS ESTANDARIZACION

REFERENCIA ESTANDARIZADA	4042915	SL-BSA PET-NY-PE BCO COBERTURA CHOCO 1K
--------------------------	---------	---

Variable	Real (Centímetros)	Ultima fecha de modificación	Operario	Datos ingresados
Alineación modulo desbobinador	0,3 CM	26/09/2022	Practicante	0,2
Centramiento Modulo desbobinador	5,8 CM	26/09/2022	Practicante	5,8
Alineación Material	16,2 CM	26/09/2022	Practicante	17
Profundidad del fuelle	13,5 CM	26/09/2022	Practicante	13,2
Profundidad del triangulo formador	25,6 CM	26/09/2022	Practicante	45
Regla (Alineación) del zipper	13 CM	26/09/2022	Practicante	17
Alineación mordazas Zipper Inferior	18,1 CM	26/09/2022	Practicante	17
Alineación mordazas Zipper Superior	12,1 CM	26/09/2022	Practicante	17
Alineación mordazas transversales Inferior	20,9 CM	26/09/2022	Practicante	17
Alineación mordazas transversales superior	19,8 CM	26/09/2022	Practicante	19,2

ILUSTRACIÓN 11 EJEMPLO DE REGISTRO POR PARTE DEL OPERARIO EN MACRO

REFERENCIAS ESTANDARIZADAS SELLADORA#1 DE MICROPLAST.

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Fecha	Referencia	Nombre referencia	Cod Operario	Nombre Operario	Alineación modulo desbobinador	Centramiento Modulo desbobinador	Alineación Material	Pro
27/09/2022	4081972	SL-BSA PET-NY-PE RIBHIDE 496G S 12 CT	125	MERCADO MARIN CESAR DANIEL	34	3	3	
15/09/2022	4081973	SL-BSA PET-NY-PE CHEWNOLA 567G S 10CT	125	MERCADO MARIN CESAR DANIEL	0 CM	3,3 CM	14,3 DERECHA	
9/10/2022	4081973	SL-BSA PET-NY-PE CHEWNOLA 567G S 10CT	125	#N/D	0 CM	3,3 CM	14,3 DERECHA	

ILUSTRACIÓN 12 EJEMPLO DE REGISTRO DE BASE DE DATOS ALIMENTADA POR PARTE

DEL OPERARIO EN MACRO REFERENCIAS ESTANDARIZADAS SELLADORA#1 DE MICROPLAST.

Esto se realiza con el objetivo de que la ingeniera de proyectos encargada del proceso de sellado pueda llevar un seguimiento al cumplimiento de la estandarización de los colaboradores, y de esta manera calificarlos, además de que esto aporta como lo dijimos en el objetivo, a que los tiempos de montaje disminuyan.

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

Diagnóstico

Para el diagnóstico realizamos un estudio de cada una de las actividades que se realizan en el montaje con un operario experto, reconociendo así el área de producción, y analizando las variables que intervienen en el proceso, lo primero entonces fue que con las actividades que habíamos determinado necesarias en el montaje, entender en cómo está funcionando en la actualidad el montaje, esto apoyado de la herramienta con la que cuenta la empresa, que nos permite mirar los resultados en tiempos de montaje que se han tenido históricamente, a continuación entenderemos cómo funciona el proceso de montaje en la máquina selladora #1:

Admisión de la orden de producción que envía planeación: Mínimo con 1 día de antelación las órdenes a producir deberán estar cargadas en sistema, resaltadas con un color que indica que prioridad tienen, verde (cuentas con tiempo suficiente para producir), azul (tiene dos días para producir), rojo (se debe producir hoy mismo), negro (la orden ya tiene el tiempo pasado para producir), esto ayudará a que el coordinador planifique con que orden empezar y la prioridad que tienen.

Análisis de la ficha técnica según la referencia a producir: Luego de saber qué orden vamos a producir, es necesario mirar a que referencia corresponde, y sabiendo que cada referencia cuenta con una ficha técnica, será necesario mirar que componentes o características debemos tener presentes para empezar con el proceso, así pues, tales como lo son la bobina de material a rodar, las mordazas a utilizar, el tipo de fuelle, el tipo de caja que se utilizará para empacar, tipo de zipper, entre otros componentes, esto permitirá que los operarios y ayudantes puedan tener una visión de cómo prepararse para el montaje que van a realizar.

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

Despeje de línea: Básicamente es el proceso que permite analizar las condiciones de la máquina para producir la próxima referencia, acá se garantiza que quede adecuada totalmente para las nuevas características a trabajar, entonces quitar el sobrante de la anterior referencia, modificar los parámetros de la máquina, reportar producción y desperdicio, entre otras.

Montaje: El montaje está compuesto por 23 actividades entre internas y externas que se realizan, es quizá la parte del proceso de producción más compleja según la experiencia de los operarios y ayudantes que la realizan, puesto que para esta influyen varias situaciones, como el material a producir, la forma de la bolsa, la rata, entre otras situaciones, que van a variar, aun así, básicamente las actividades no van a cambiar

Es la interpretación crítica de los resultados, que surgen en el desarrollo de la propuesta de prácticas.

Diagnostico actual del proceso de montaje

Para entender la situación actual que se está viviendo en el proceso de montaje de la selladora#!, nos apoyamos de la Metodología SMED, donde con la ayuda de la observación de varios montajes, y videos de las actividades que realizan los operarios, y con charlas de varios operarios donde describen el normal procedimiento que se realiza para hacer el montaje, se logra entender con mayor profundidad y en zona, a que corresponde los malos resultados que se han venido teniendo en el proceso de montaje, soportados además de los resultados obtenidos, representados en un histograma, y en un diagrama de pastel que nos ayuda a entender la participación de las bolsas

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

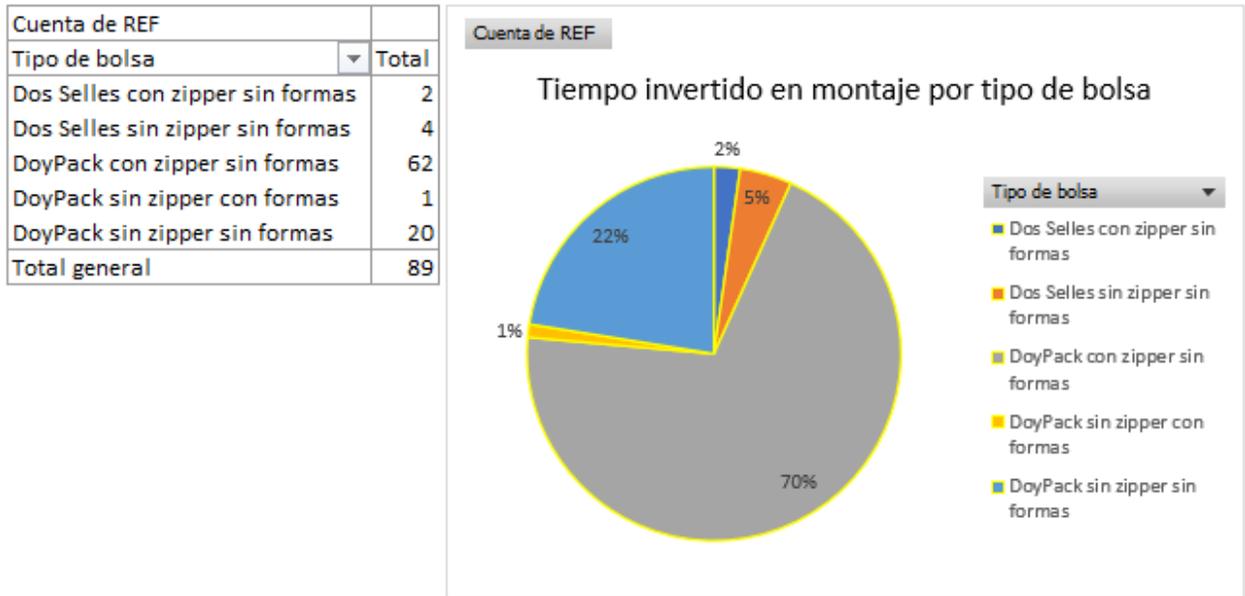


ILUSTRACIÓN 13 GRAFICO DE PASTEL QUE INDICA EL PORCENTAJE DE OCUPACIÓN DE MONTAJES POR TIPO DE BOLSA SELLADORA #1

Participación de bolsas Doy pack con zipper sin formas en el total de montajes en el primer semestre

Suma de Improductivo	
Tipo de bolsa	Total
Dos Selles con zipper sin formas	10,609
Dos Selles sin zipper sin formas	5,002
DoyPack con zipper sin formas	107,244
DoyPack sin zipper con formas	1,936
DoyPack sin zipper sin formas	24,181
Total general	148,972

ILUSTRACIÓN 14 TIEMPOS INVERTIDOS TOTALES EN MONTAJES PRIMER SEMESTRE 2022 SELLADORA #1, SEGÚN TIPO DE BOLSA

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

Promedio de Improductivo	
Tipo de bolsa	Total
Dos Selles con zipper sin formas	5,305
Dos Selles sin zipper sin formas	1,251
DoyPack con zipper sin formas	1,730
DoyPack sin zipper con formas	1,936
DoyPack sin zipper sin formas	1,209
Total general	1,674

ILUSTRACIÓN 15 TIEMPO PROMEDIO DE MONTAJE EN HORAS SEGÚN TIPO DE BOLSA PRIMER SEMESTRE 2022 SELLADORA #1

Basados en este resultado, evidenciamos además de que se puede plantear el siguiente reto como empresa, y es en algún momento poder llegar con la implementación de una metodología poder disminuir este tiempo.

Tema	Horas	Minutos
Promedio	1,72974194	103,785
Meta (-35%)	0,60540968	36,325
Nuevo Promedio despues de la meta	1,12433226	67,460
Cantidad de ordenes por Encima de la meta	40	62 ORDENES DE DOS PACK CON ZIPPER SIN FORMAS
Cantidad de ordenes por debajo de la meta	22	

ILUSTRACIÓN 16 RETO PARA LA DISMINUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE MONTAJE DE LA SELLADORA #1

Con las anteriores ilustraciones entonces tenemos:

- Se identifica primero que todo en el gráfico de pastel, que el 70% de las ordenes que se trabajaron en el primer semestre del año 2022, fueron para referencias con tipo de bolsa Doy Pack con zipper sin formas, situación que desde un principio nos ayuda a entender del porque esta está representando un mayor tiempo improductivo acumulado por tipo de bolsa, comparada con las demás, en este caso, aunque este tipo de bolsa no es la que tiene el mayor promedio de tiempo de montaje, si es la que está representando el mayor tiempo acumulado.

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

- En la última ilustración tenemos una explicación de una meta a la que la empresa quiere llegar luego de las mejoras en el proceso, el promedio representa el promedio de tiempo, que hasta el primer semestre del 2022, estaba tardando un montaje de la bolsa Doy pack con zipper sin formas, luego esta se hace conversión en minutos, que equivale a 103 minutos aproximadamente, luego, como la empresa desea disminuir un 35% el tiempo actual en el montaje entonces tenemos que se espera disminuir el tiempo a 67 minutos, situación que aunque difícil es alentadora para la empresa, puesto que se observa de que ya se han realizado montajes con tiempos inferiores a este tiempo, y tenemos que de las 62 órdenes que se han trabajado Doy pack con zipper sin formas, 22 órdenes han tenido tiempos menores a 67 minutos.
- Las fuerzas que vamos a depositar en mejora están enfocadas solo en las bolsas tipo Doy Pack con zipper sin formas, puesto que suelen ser las que más se trabajan, pero entendemos que el diseño y contribución de la metodología que vamos a implementar se presta para que los demás tipos de bolsas también puedan trabajarse mediante estandarización.
- Realizando un análisis in situ de las causas de que el montaje esté tardando tanto, evidenciamos entonces que situaciones como la falta de conocimientos del personal que está trabajando, mala distribución de las tareas, la maquina no cuenta con unos parámetros de montaje que faciliten el proceso, y las variables del proceso se modifican de manera muy intuitiva por lo que esto prolonga el tiempo de montaje.

En esta situación también se tiene que él lo que son algunas de las tareas se están minimizando en importancia, y haciendo de que el proceso se identifique como un poco menos en cuanto a la gravedad, por lo tanto, es ideal que esto empiece a cambiar puesto que debería

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

modificarse ese pensamiento, ¿cómo? Existen capacitaciones, o charlas que ayudan a que el personal.

6.1 Análisis aplicado con la metodología SMED en la selladora #1

La metodología SMED es una metodología que se utiliza para minimizar los tiempos de montaje, tenemos de que esta metodología está repartida en 7 etapas, indicadas a continuación.

Etapa	Actividad
1	Entendimiento correcto de proceso de montaje, e instrucciones de preparación existentes
	Obtener datos históricos de preparación y de montaje.
	Observar preparación insitu y tomar nota de proceso.
	Creación de un equipo.
	Grabación del proceso.
	Reunión en equipo, para el análisis de los datos que se tienen, y las grabaciones.
2	Análisis de Actividad sobre la que se va a centrar el SMED.
3	Análisis de las actividades que se realizan en el proceso de montaje.
	Creación de una lista que tenga las actividades internas (las que paran la maquina)
	Creación de una lista que tenga las actividades externas (las que se hacen con maquina rodando)
4	Creación de una paso a paso o Check list de las actividades externas.
	Analizar cuales actividades externas podrían tenerse preparadas para agilizar el proceso, y de qué forma hacerlo (modificar el paso a paso si se puede tener preparada la actividad)
5	Análisis de cuales de las actividades internas las puedo convertir en externas y de qué forma.
	Definir la forma en la que se pueden migrar estas actividades, quien las va a hacer, y para cuando las va a hacer.
6	Si se consiguen migrar, generar un Check list de las "nuevas actividades externas".
	Quien las va a hacer, y para cuando las va a hacer.
7	Realizar un plan de revisión o seguimiento de las anteriores etapas, para seguir analizando que se puede corregir, siempre en mejora continua

ILUSTRACIÓN 17 ETAPAS DE LA METODOLOGÍA SMED APLICADA PARA LOS MONTAJES DE LA SELLADORA #1

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

Estas mismas etapas fueron diseñadas estratégicamente para cumplir con unas actividades, que nos permitirán poder ir llevando el proyecto paso a paso, y que esta misma contiene pasos fundamentales como es la identificación del proceso, identificación de problemas a corregir, situaciones relevantes, y con la identificación mas especifica del proceso, ya que nos apoyamos de videos, se realiza lectura de algunos manuales de la máquina, y se tienen conversaciones con personal experimentado, se identificaron situaciones que estaban haciendo que el proceso se presentara bastante complejo, como lo era por ejemplo, que el personal estaba abusando de su conocimiento y capacidad visual para el montaje, ya que todo se estaba haciendo a ojo, se estaba también teniendo un desperdicio en material bastante elevado, se desaprovechaba personal en labores de montaje, puesto que de este se solía encargar solo el operario, mientras los ayudantes prácticamente no hacían nada.

Actividad	Observaciones
Entendimiento correcto de proceso de montaje, e instrucciones de preparación existentes	Se hace una verificación del montaje de algunas referencias, y como situación particular se evidencian dos situaciones, 1 se tienen 3 personas en maquina laborando, y de estar suelen ser 1 operario y 2 ayudantes, en ocasiones varia y puede haber más operarios que ayudantes, dando como resultado que en algunos turnos, los equipos queden más desequilibrados por la experticia de la mano de obra que está trabajando, haciendo que muchas veces de estas 3 personas que trabajan, pueden existir algunos que tienen conocimientos muy básicos del montaje, y como resultado se genera un tiempo improductivo más grande. 2 No existen unos roles asignados, por lo que en el momento del montaje suele ser todo bastante improvisado, y muchas veces suele dirigir el paso, el operario con más experiencia, haciendo así que en temas de tareas que deben realizarse en el montaje prácticamente ninguno tiene una claridad de que es lo que debe hacer.

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doypack con zipper sin formas...

<p>Obtener datos históricos de preparación y de montaje.</p>	<p>Se evidencia que en los dos primeros trimestres del año, se tenían unos tiempos de montaje que eran casi de dos horas, y donde se evidencia que lo crítico del asunto está en unas referencias, llamadas las bolsas DOYPACK CON ZIPPER SIN FORMAS, que en general son las que más se trabajan, y que adicional, pueden ser las que más complicaciones presentan, puesto que pueden manejar más variables comparadas con otras referencias, se espera que en los dos últimos trimestres del año, este tiempo disminuya en un 35%, equivalente a que el montaje solamente dure un aproximado de 67 minutos.</p>
<p>Observar preparación insitu y tomar nota de proceso.</p>	<p>Se observa el proceso de montaje, teniendo como variables que demandan más tiempo son la calibración del zipper, cambio de mordazas, y la alineación de material, haciendo así que sean las que afectan más el resultado final del mismo proceso.</p>
<p>Creación de un equipo.</p>	<p>Directamente y como se ha mencionado, no se tiene un equipo o una estructura de cómo deben repartirse las actividades para el proceso de montaje, los ayudantes consideran que su única labor es recoger las bolsas y empacarlas, y fuera de eso nada más.</p>
<p>Grabación del proceso.</p>	<p>Se realizan grabaciones de las actividades que corresponden al montaje de la máquina, en su mayoría, y las que fuera necesario entender a través de un video, algunas, de estas actividades, quedan mejor explicadas si se realizan a través de un paso a paso, o un instructivo donde se evidencie la forma en que se realiza, por ejemplo, para el conocimiento de la ficha técnica no es necesario realizar un video, ya que es una actividad que se va a detallar mejor, mirando la una ficha técnica y explicando el paso a paso.</p>

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

<p>Reunión en equipo, para el análisis de los datos que se tienen, y las grabaciones.</p>	<p>Lamentablemente el proceso de sellada no tiene un líder administrativo enfocado solo en esta actividad, por dos situaciones, la primera es que el coordinador maneja otros dos procesos (Cores y corte), y para la empresa el proceso de corte es crítico, y enfoca sus fuerzas en mayor porcentaje allí, y la otra es que el personal de sellado no acostumbra a mirar sus indicadores, por lo que muchas veces no saben ni cómo van, faltan más charlas con las que podamos enterar a todo el personal de sellado.</p>
<p>Análisis de Actividad sobre la que se va a centrar el SMED.</p>	<p>El Smed se centrará específicamente en el proceso de montaje de la selladora, analizando además cada una de las actividades que esta demanda, y mirando, cuáles de estas son las que mayor impacto tienen en el resultado de los tiempos elevados, así como un análisis e implementación de una idea donde las actividades que puedan ser migradas como actividades externas, se empiecen a realizar a través de una capacitación del personal, y una puesta en marcha de realizado.</p>
<p>Análisis de las actividades que se realizan en el proceso de montaje.</p>	<p>Se evidencia un total de 23 actividades que deben realizar en máquina, entre internas y externas, que se tienen presentes en el proceso de montaje, se tiene también presente de que algunas de estas actividades es considerada dificultosa para los colaboradores que trabajan en la máquina, por lo que se procede con una encuesta incógnita donde sinceren sus conocimientos, y con esta tomar algunas decisiones para capacitaciones, con un operario experto, donde se puedan aclarar todas las dudas y con esto esperar tener mejores resultados en el proceso.</p>
<p>Creación de una lista que tenga las actividades internas (las que paran la maquina)</p>	<p>Se tiene que hay 16 actividades internas (con maquina parada), y que de esa solo 4, pueden tener una posibilidad de realizarse de forma externa, es decir, un 25% de esas actividades, situación que puede representar una buena mejora en el tiempo de los procesos.</p>
<p>Creación de una lista que tenga las actividades externas (las que se hacen con maquina rodando)</p>	<p>Se tiene que hay 7 actividades que se consideran externas, y que se pueden realizar con maquina en movimiento, estas aún no cuentan con un Check list donde se puedan agilizar.</p>

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

<p>Creación de una paso a paso o Check list de las actividades externas.</p>	<p>Se realiza un Check lis, con el paso a paso de las actividades externas, a través de un manual, algunas son apoyadas también de videos, que servirán para comprender mejor el proceso.</p>
<p>Analizar cuales actividades externas podrían tenerse preparadas para agilizar el proceso, y de qué forma hacerlo (modificar el paso a paso si se puede tener preparada la actividad)</p>	<p>Se realiza un análisis de la forma en cómo se trabajan las actividades externas, del proceso de montaje de la maquina selladora #1, donde se evidencia una oportunidad de mejora en cómo se trabaja, en el manual creado, se muestra la forma oportuna en como algunas de esas actividades externas, se van a seguir trabajando de una forma diferente, que nos ayudará a optimizar mejor nuestro tiempo, y mejorar indicadores en el montaje.</p>
<p>Análisis de cuales de las actividades internas las puedo convertir en externas y de qué forma.</p>	<p>Se evidencia 4 actividades internas que pueden ser migradas a externas, incluso, se identifica la forma en la que se pueden trabajar de tal manera que, con un tiempo considerable antes del montaje, ya todo lo necesario para realizarla se puede tener listo, y así ganar tiempo.</p>
<p>Definir la forma en la que se pueden migrar estas actividades, quien las va a hacer, y para cuando las va a hacer.</p>	<p>A partir de la implementación y capacitación del ACTIVIDADES PARA MONTAJE, se empezará a trabajar una idea de cómo hacer que las actividades que eran internas y ahora no lo son, empiecen a funcionar de otra manera, aprovechando de que esto era más un tema de organización y repartición de tareas, y no una modificación en la máquina.</p>
<p>Si se consiguen migrar, generar un Check list de las "nuevas actividades externas".</p>	<p>Es necesario crear un paso a paso donde las nuevas actividades que se migran a externas, para que esta explique la forma en cómo se deberá trabajar de ahora en adelante.</p>
<p>Quien las va a hacer, y para cuando las va a hacer.</p>	<p>Se deberá realizar una distribución del personal, donde se sugiera que se trabaje de esa manera para optimizar tiempos, en este caso para mejorar los tiempos de montaje, se realizará una sugerencia de asignación de tareas en las que los colaboradores participantes pueden entender cómo van a asumir sus responsabilidades, además, se entiende que en cada turno el operario líder será la persona encargada de tomar la batuta de las actividades para la aplicación del SMED.</p>

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

Realizar un plan de revisión o seguimiento de las anteriores etapas, para seguir analizando que se puede corregir, siempre en mejora continua

Se deberá solucionar mediante una herramienta que nos va a permitir ir midiendo la evolución en los resultados de los montajes luego de que se aplica la metodología SMED, en este caso lo que podemos hacer para medir resultados, luego, al ser una metodología de mejora continua el proceso constante de toma de datos que permiten seguir corrigiendo situaciones será fundamental.

ILUSTRACIÓN 18 ANÁLISIS DE CAUSAS Y OBSERVACIONES DE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SMED

7. Propuesta de mejora y su implementación

Ayudados de las actividades que se deben cumplir en la metodología SMED, se planteó la forma de adecuar estas actividades a lo que está sucediendo en el proceso de montaje de para la selladora #1 de la empresa Microplast, entonces, de esta manera iremos mostrando paso a paso como fuimos trabajando, y que situaciones logramos aprovechar para implementar herramientas y otros, que pueden ayudarnos a encontrar la solución, partiendo de las novedades que encontramos en el proceso.

Personal Mal distribuido.

Encontramos de que el personal inicialmente no tenía una forma de repartirse las tareas de forma clara en el proceso de Montaje, por lo que inicialmente se realiza una reunión junto con cada integrante donde se encuesta el motivo del porque pasaba esto, y las mayores situaciones eran:

* Desconocimiento de cómo realizar las tareas.

* El coordinador no se había encargado de asignar actividades a los trabajadores, y por lo tanto solo se cumplía la actividad que el coordinador indicara.

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

* Otorgaban culpas a falta de interés del personal.

* Se consideraba que el proceso estaba bien y no requería de un cambio.

¿Qué propuesta se entrega?

* Con el objetivo de que cada una de las personas que laboran en la maquina pudieran darse a la tarea de realizar las actividades, se crean ayudas, tales como lo fueron un Manual donde se explica paso a paso de cómo realizar las actividades, y también, las grabaciones por parte de un operario experto, donde hacemos con estas tutoriales, para garantizar que quede una forma en cómo pueden realizar el proceso, además del compromiso por parte de los operarios expertos en resolver dudas para que los demás también aprendan.

*Debido a que el coordinador cuenta con bastante carga laboral especialmente en corte, se logra establecer junto a los operarios de más experiencia, un compromiso donde de manera amable ellos harán las veces de líderes, para distribuir mejor el personal, y tomar decisiones para el montaje.

*Se realiza una reunión coordinador, ingeniero de procesos, practicante, y trabajadores, con el objetivo de mostrar la situación actual que se está viviendo, la forma en la que vamos a abordar el problema, y él porque es importante.

A través de una reunión se logra llegar a acuerdos entre lo que como parte administrativa se pide, y lo que el personal productivo entiende, se logra entonces estructurar roles en las actividades que requieren el montaje, donde la labor no caerá solo para el operario sino que los ayudantes también deberán poner de su parte, por ejemplo uno de los avances es que uno de los ayudantes va a ser el encargado de la preparación del material para producir, encargado de la notificación de producción y desperdicio, el otro ayudante irá realizando tareas de montaje, apoyando al operario, en cada actividad existe una distribución, para entenderla se deja estipulado

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

en el MANUAL DE ACTIVIDADES PARA EL MONTAJE SELLADORA #1, que se crea, con el objetivo de que cada uno de los que están trabajando en máquina.

Actividades como calibración del zipper, cambio de mordazas y alineación del material son las que mayor tiempo están tardando.

Después de un análisis detallado del porque estas actividades estaban demandando tanto tiempo, se encuentra de que estas mismas eran actividades que debían ser realizadas prácticamente a ojo, y no contaban con una estandarización, ¿ni con una ayuda métrica que permitiera facilitar la realización de esta, que se hace?

* Para la facilidad en la calibración del zipper se realiza una modificación en la máquina, para que en el ingreso del zipper ubicado antes del módulo longitudinal pudiera tener una cinta métrica que nos permitiera estandarizar la medida en la que debemos ubicarlo dependiendo de la referencia, esto mismo lo hicimos a la salida de ese modulo, para garantizar que la medida a la que ingresa, es exactamente igual a la que sale.

* El cambio de las mordazas se presentaba bastante demorado por dos situaciones, la primera es que, si había una producción y se deseaba cambiar la mordaza con la que estaba trabajando, debería esperarse a que la mordaza enfriara, y el otro inconveniente era que para buscar las mordazas nuevas, no se tenía una ubicación ni un inventario de ellas, que permitiera ubicarla de forma rápida, pudiendo tardar hasta 20 minutos, o a veces ni siquiera se encontraba, esto nos lleva a proponer dos mejoras:

- Solo dejaremos enfriar la mordaza unos dos o 3 minutos mientras su nivel máximo de temperatura empieza a disminuir, y después de esto nos apoyaremos de unos guantes térmicos que utilizan los soldadores y en las fundidoras para bajarlas, para ubicarlas en un lugar seguro.

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

-Se realiza la creación de una macro herramienta, llamada el buscador de mordazas, que permite que a través de un inventario y una ubicación específica, los colaboradores puedan encontrar la mordaza en menos de 2 minutos por mucho, simplemente ingresando el código de esta.

* Para la alineación del material también instalamos cintas métricas en el recorrido de la máquina, pasando por los diferentes módulos, garantizando que desde que el material ingresa a la máquina, hasta que termina su recorrido, este cuente con la misma alineación.

No se tiene conocimiento total de cómo realizar actividades

No solo se creó un manual que permita a los que intervienen en la maquina el paso a paso de como se debe realizar una tarea, sino que también se crea una carpeta con video tutoriales que permiten que el personal pueda visualizar en base a la experiencia de personal experto la forma correcta en como se puede realizar alguna de las actividades, cabe aclarar que no se realiza tutoriales de todas las actividades, solo las que la requieren, y que son prácticamente imposibles explicar a través de letras, y que deben realizarse mediante un video explicativo, entre estas están lo que es la calibración de las fotoceldas, calibración del zipper, calibración del modulo desbobinador, y otras cuantas más, que consideramos fundamental explicar a través de videos, ya que cuentan con algunas consideraciones importantes.

Migrar las actividades internas a externas

Como se había mencionado, en el proceso de montaje se realizan 23 actividades entre internas y externas, es decir, las que se realizan con maquina parada, y las que se pueden realizar con maquina en movimiento sucesivamente, en este caso se logran identificar, que algunas de

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

estas actividades que se estaban trabajando como actividades internas, se podían migrar y se pasaron a externas, 4 de las que eran internas se pasaron a externas, y esto es un gran avance porque pueden realizarse sin necesidad de parar la máquina, es decir, si se logra optimizar el tiempo de las actividades internas, y adicional a esto algunas de esas internas, de ahora en adelante se realizan como externas, el tiempo en montaje se espera disminuya mucho más, entre las actividades que se pudieron migrar esta, el despeje de línea, la apreciación de la ficha técnica, actividades que a simple pensamiento de personas que comprenden sobre montaje pensarían que era innecesario trabajarlas como internas, pero que lamentablemente así se venían trabajando, y se debía parar la máquina para hacerlas, pero que ya a hoy se corrige y se trabaja de una forma apropiada, como externas, y como se indica, estas mismas actividades ya sea a través del manual, o de los tutoriales se estandarizó con el objetivo de que quien la realiza simplemente siga un paso a paso del proceso y todo se realice de forma muy natural y sin complicaciones adicionales.

No se contaba con un indicador de tiempos de montaje

Se crea con la herramienta Power BI, un tablero que nos permite entender como va evolucionando orden tras orden el tiempo promedio de montaje para la máquina, y lo mejor es que este se puede categorizar, o se puede segmentar, dependiendo si se quiere hacer un análisis, entre fechas, si solo se quiere visualizar la evolución de un tipo de bolsa, de una referencia en específico, de un trimestre en específico, y esto dependerá de lo que se desee conocer, entendemos de que el objetivo son las bolsas soy pack con zipper sin formas, pero, esta herramienta va un paso más allá, para cuando la empresa solicite que se pueda enfocar no solo en esa familia de bolsas, si no en más familias.

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...



ILUSTRACIÓN 19 EJEMPLO DE EVOLUCIÓN DE MEJORA EN TIEMPOS DE MONTAJE SELLADORA #1 POWER BI

Esta nos permitirá también entender como van evolucionando los resultados que vamos a tener de ahora en adelante, la herramienta está alimentada con una base de datos propia de la empresa, que recopila toda la información de producción, desde kilogramos producidos, hasta resultados de EGE, aunque la herramienta está creada solo para la medición de los tiempos improductivos.

Hay actividades del montaje que se están realizando a ojo

Quizá esta es la propuesta de mejora que mas peso debería tener, ya que para esta se realizaron varias soluciones:

- Se modifica la máquina, con cintas métricas en las 10 actividades o variables de la máquina que se realizaban a ojo.

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

- Se modifica la maquina agregándole ayudas visuales para que quien esté trabajando en maquina distinga las 10 diferentes variables que se estandarizan.
- Se crea una macro que permite estandarizar, y visualizar las medidas en las que una referencia con un montaje correcto produciendo, deberá ubicarse para cuando se repita el montaje de la referencia.

Estas 3 cosas se realizan, con el objetivo de que el tratamiento de estas 10 variables o actividades en el proceso de montaje se realicen de manera más cómoda, y amigable, y que el proceso, además de que esta macro servirá para llevar un seguimiento del cumplimiento de la estandarización del montaje que tienen los operarios

8. Resultados.

1) Para los resultados en cuanto a lo que la empresa esperaba nos basamos de diferentes situaciones, la primera que era como tal el objetivo, era la disminución en el tiempo de los montajes del tipo de bolsa Doy Pack con zipper sin formas, ¿cómo lo hicimos?, tal como habíamos indicado se tenía un inconveniente y era que las referencias podían rodar hoy, y lo más probable era que pasaran meses para que volvieran a tener producción, por lo que llevarle un seguimiento día a día a estas era muy complicado, pero lo que se hizo fue analizar referencias representativas que habían tenido tiempos de montaje altos, si estas habían rodado después de la estandarización, mirar los resultados que tuvieron, gratificamente si se va notando una reducción en el tiempo, a continuación se van a mostrar algunos tiempos de resultado que se tuvieron para algunas referencias, nos apoyamos de la herramienta del medidor de tiempos

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

improductivos de Power BI, para mirar su evolución.



ILUSTRACIÓN 20 EJEMPLO EVOLUCION DE TIEMPOS DE MONTAJE Y ESTABILIDAD EN RESULTADOS REFERENCIA CRITICA SELLADORA #1

Una de las referencias que mas se produce como bolsa Doy Pack Con Zipper sin formas es el chewnola, vemos como ha venido con un progreso muy bueno en tiempos de montaje, teniendo para los primeros trimestres resultados de más de una hora en montaje, y poco a poco ha venido bajando, esto gracias a la implementación de la nueva metodología, ya ha bajado a 1,6 horas en su resultado es decir disminuyó 0,8 horas el montaje, equivalente a un 33,3% aproximadamente de las 2,4 horas que estaba tardando.

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

TIEMPOS IMPRODUCTIVOS POR REFERENCIA

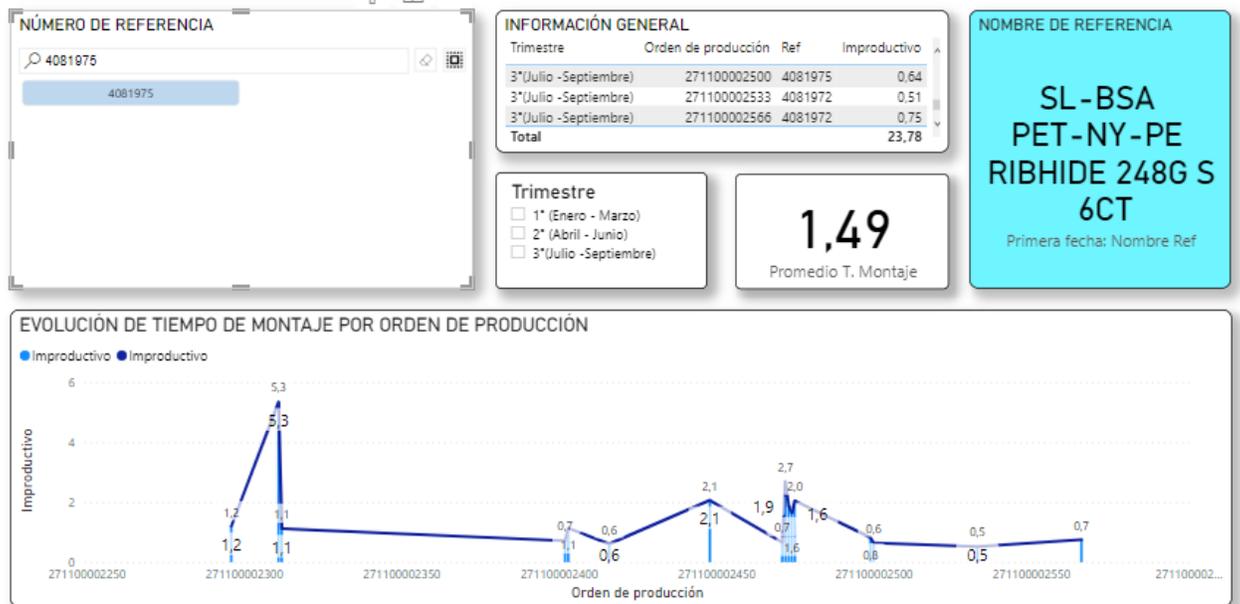


ILUSTRACIÓN 21 EJEMPLO EVOLUCION EN TIEMPOS DE MONTAJE REFERENCIA CRITICA RIBHIDE

Lo mismo se evidencia con el Ribhide que es unas referencias con tiempos de montaje bastantes inestables, al inicio solo personas expertas demoraban poco, y se nota su evolución en el tiempo, pero una muy buena evolución, incluso estabilizándose en sus resultados de montaje, con 3 de sus últimos montajes, realizados por 3 operarios diferentes, con valores muy similares, esto es una noticia bastante positiva.

Cabe aclarar que el seguimiento y el resultado en cuanto a un mejor tiempo de montaje se irá visualizando en el tiempo una mejor diferencia, con la experticia que vayan adquiriendo los colaboradores, la disciplina que se tenga en la implementación de la metodología, la exigencia positiva que tengan los líderes, para que estos resultados se den.

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

2) Otro de los resultados es el orden que se tiene en la zona, por ejemplo, una de las herramientas que más impactó, y que no se esperaba era el buscador de mordazas, una herramienta que ha favorecido a todas las personas que trabajan en sellado, incluso a las personas más longevas que poco conocimiento tienen de sistemas los ha favorecido.



ILUSTRACIÓN 22 RESULTADOS APLICACION DE 5'S PARA MORDAZAS UTILIZADAS EN LAS SELLADORAS

Se hace adicionalmente un estudio de tiempos corto, donde anteriormente antes de la mejora se realizó la toma de 4 muestras, con los siguientes resultados, y la comparamos con la muestra de ahora, se tendría lo siguiente.

	ANTES		AHORA	
	Tiempo	Descripción	Tiempo	Descripción
Operario 1	16,5	Dieciséis minutos con cincuenta segundos	1,3	Un minuto con treinta segundos
Operario 2	8,4	Ocho minutos con cuarenta segundos	0,5	Cincuenta segundos
Operario 3	No encont	No se registra tiempo	2,1	Dos minutos con 10 segundos
Operario 4	5,5	Cinco minutos con cincuenta segundos	1,9	Un minuto con cincuenta segundos

ILUSTRACIÓN 23 RESULTADO EN TOMAS DE TIEMPOS BUSQUEDAS DE MORDAZAS ANTES Y DESPUES

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

Es evidente la diferencia de tiempos que están tardando ahora en la búsqueda de las mordazas, incluso si lo miramos en porcentaje a cuanto equivale el cambio, se 699% en tiempos, puesto que el promedio ahora está en 1,45 minutos por búsqueda, y anteriormente estaba en 10,13 minutos en búsqueda, sin contar la que no lograron encontrar.

3) Como resultado también se tiene un mejor aprovechamiento del personal, y aunque este no lo medimos, se han podido establecer conversaciones con el personal, manifestando un mejor compromiso por parte de sus compañeros donde se muestran y participan más en el proceso de montaje, y se reparten las actividades, algo que es bueno y que ayuda al bienestar laboral en el proceso.

4) Se tienen referencias mas estandarizadas, lo que significa un mejor orden de la producción, y de como se deben realizar las tareas, con esta estandarización inicial de las variables en el montaje, se da el primer paso para continuar llevando un seguimiento que permita seguir implementando esta estrategia no solo en la maquina selladora#1 sino en otras máquinas o procesos de la planta, un logro que se tiene es la discusión con el personal de ficha técnica, donde se está evaluando también la posibilidad de que estas mismas variables se puedan agregar como variables obligatorias en la ficha técnica del material, obviamente es objeto de prueba y se estará observando cómo evolucionará la implementación de las mismas.

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

9. Conclusiones

Podríamos decir en general que el proyecto cumplió con las expectativas y objetivos que se plantearon inicialmente, dejando así también las siguientes conclusiones:

- El personal de la selladora#1 pasa de tener unas actividades poco definidas en el proceso de montaje, a tener un enfoque real de como debe trabajar, con roles enfocados a las diversas actividades que se van a realizar, esto es quizá una de las mejores situaciones puesto que se va a aprovechar de mejor manera el personal y el rendimiento en materia de montajes mejorará, además, se tendrá un mejor indicador global de la producción con seguridad.
- Los tiempos de montaje en general han venido disminuyendo, gracias a las intervenciones realizadas, la facilidad en las tareas ha estado mejorando, se amerita que estos cambios a la total disposición de los operarios y ayudantes de la máquina, observando también una estabilidad en los tiempos de montaje que se pueden evidenciar en las tendencias de la evolución del tablero desarrollado en Power BI.
- La adaptación del personal con las herramientas desarrolladas es bastante positivo, aun sabiendo de que el proceso de sellado cuenta con personas de una edad bastante avanzada comparada con los de otra área, lo que en principio se presentaba como una desventaja, con el paso de los tiempos nunca sucedió.
- Aunque no fue posible la estandarización de todas las referencias en el tiempo de estadía en la empresa, por las diversas situaciones que se comentaron anteriormente, se logra avanzar y se deja diseñado un paso a paso que permitirá que los operarios y ayudantes sean autodidactas estandarizando las propias referencias que van a trabajar, sin necesidad de un ingeniero que guíe la pauta.

10. Recomendaciones.

En el proceso de montaje para la selladora #1 después de la implementación del proyecto se establecen algunas situaciones que permiten que pueda seguir el proceso de mejora continua, y los resultados cada vez tengan mejor impacto.

- Es necesario llevar un seguimiento de los resultados obtenidos en tiempos improductivos para la selladora #1, esto con ayuda de las herramientas que registran tiempos, y la herramienta desarrollada en Power BI, que permitirá distinguir de mejor manera la evolución de los tiempos.
- La metodología SMED aplicada en el proyecto, es una metodología que como situación relevante tiene que el objetivo es un estudio constante con el que se debe examinar que se puede ir mejorando, es por esto por lo que puede tomarse como una obligación de que toda situación de mejora deba notificarse, además de ideas con las que se pueda mejorar, pues esto será bastante provechoso para el proceso.
- Continuar con la parametrización de las referencias hasta que todas estén quedadas, pues evitará sobre esfuerzos en el proceso de montaje.
- Analizar e implementar nuevas variables que se puedan estandarizar y que permitan ser más ágiles con el montaje.

Reducción de tiempos de montaje de bolsas doy pack con zipper sin formas...

Referencias

- Aguñaga Sarmiento, R. (2016). *MEJORA DEL MÉTODO DE TRABAJO PARA EL DEPARTAMENTO DE FLEXOGRAFÍA EN LA IMPRESIÓN DE ETIQUETAS*. Obtenido de <https://1library.co/document/ynngl1ky-mejora-del-metodo-de-trabajo-para-el-departamento-de-flexografia-en-la-impresion-de-etiquetas-t-e-s-i-s.html>
- Gil García, M. (2021). *Definición de una metodología para una aplicación práctica del SMED*. Obtenido de <https://www.tecnicaindustrial.es/definicion-de-una-metodologia-para-una-aplica/>
- Hurtado Moreno, J. J. (2021). *Propuesta de Estandarización de Procesos*. Obtenido de <https://www.repositoriodigital.ipn.mx/handle/123456789/8850>
- Muñoz de la Garza , C. (2021). *Estandarización de procesos: aprenda cómo hacerlo y cuáles ...* Obtenido de <https://myabcm.com/es/estandarizacion-de-procesos/>
- Ohno, T. (1991). *EL SISTEMA DE PRODUCCION TOYOTA*. <http://estrategiafocalizada.com/enfoque/Sistema%20de%20produccion%20Toyota%20HNO%20V2.pdf>.
- Paniagua de la Cruz, S. Y. (2012). Obtenido de <http://repositoriodigital.tuxtla.tecnm.mx/xmlui/handle/123456789/598>