



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga
Departamento de Ciencias Económico Administrativas

REPORTE FINAL PARA ACREDITAR LA RESIDENCIA PROFESIONAL DE LA CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

PRESENTA:
ALAN EDUARDO FLORES ALFARO

CARRERA:
INGENIERÍA INDUSTRIAL

***FLUJO IDEAL PARA LA ELIMINACIÓN Y MINIMIZACIÓN DE MUDAS EN
PRENSAS***

YOROZU

Yorozu Mexicana S.A. de C.V.

Nombre del asesor externo
Ing. Artemio Solórzano Fuentes

Nombre del asesor Interno
Ing. Iván Alfredo Zubia Cazares

(agosto-diciembre del 2023)

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES

2. Agradecimientos.

De niño me enseñaron a dar gracias por las cosas buenas y también malas de la vida por eso, en este proyecto voy a agradecer en especial a mis padres por haberme brindado su confianza y apoyo incondicional en todas las cuestiones, también me han inculcado valores necesarios para continuar estudiando y lograr una profesión con el fin de obtener un logro importante para mi vida por darme la vida y la posibilidad de experimentar lo maravillosa que es y darme como herencia los estudios, gracias a ellos estoy por cumplir una de mis metas en la vida que es graduarme de la universidad en la carrera de ingeniería industrial del Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga.

A mi familia, por enseñarme a no bajar la cabeza nunca, a pesar de las caídas que tenga en la vida, al contrario, levantarme con más ganas para poder superarme, sin su guía hoy no estaría aquí realizando mi proyecto.

Y, por supuesto, a ustedes ingenieros José Luis García, Iván Zubia, Fernando de Alba les agradezco todas las enseñanzas que me impartieron de cómo se debe actuar y trabajar y en una industria automotriz, por los regaños que gracias a ellos aprendí muchas cosas.

A todos ustedes maestros en especial Artemio Solórzano Fuentes que me impartieron las materias en la universidad quiero también agradecerles por compartirnos todos sus conocimientos y experiencias a lo largo de su trayectoria en la vida, ya que hoy en día me han servido mucho para aplicarlo en la industria.

No se me pasa también agradecerles a mis amigos y algunos más de la universidad que han estado siempre apoyándome, darles las gracias por permitirme tener su amistad y facilitar un poco la universidad gracias al trabajo en equipo y esfuerzo para realizarlos para acreditar las materias, gracias por marcarme buenos momentos en la carrera y en la vida.

Gracias a mi abuelita y abuelito que siempre me han impulsado a ser alguien en la vida, alguien con un buen trabajo, alguien con una ingeniería, es por eso por lo que quiero agradecerles también a ellos por lo que me han corregido a lo largo de mi vida y más importante en mi carrera profesional sin sus consejos y motivación no estaría realizando este proyecto y por lo que no tendría una formación profesional en la vida.

3. Resumen.

La empresa Yorozu mexicana de S.A de S.V se dedica a la fabricación de suspensiones y partes para carrocería, donde el objetivo principal es cumplir con la calidad total de sus productos hacia sus clientes finales, para obtener estos resultados se requiere buenos procesos dentro de la empresa, este proyecto minimizara o eliminara las mudas dentro de los proceso, para esto se muestra cómo se puede aplicar una distribución correcta para reducir el tiempo de paros y la falta de equipos para las plantillas mediante la metodología PDCA, en el cual este ciclo es muy bueno para realizar varias actividades y proyectos de una manera que se va siguiendo cada uno de los pasos para poder lograr lo que se tiene propuesto. En este proyecto se explica cómo se utiliza en el ramo de la industria automotriz en una empresa de Aguascalientes, dirigida por un director japonés, la problemática se presentaba en el área de estampado el cual el departamento de YPW se encarga de realizar mejoras dentro de los procesos además de abarcar en más áreas para realizar kaizenes, en este caso las prensas de estampado tenían a recurrir mucho paro ya que dos de los principales cuellos de botella se debían a falta de racks y después a mucho acumulamiento por que el montacargas en unas prensas abastecía de más lo que se generaba en la presa B12 acumulamiento y se perdía tiempo en generar espacio y otras prensas paraban por falta de montacargas se analizó el problema y una de sus soluciones fue elaborar un layout para no tener acumulamientos y faltas de equipos, conforme se avanzaba en el proyecto se presentaban inconvenientes para poder realizarlos los cuales eran en dos prensas se retiraban los rieles de las bases giratorias el cual para poder aplicar las nuevas huellas se requería parar las prensas el cual no se puede realizar sin un aviso o solicitud para su aplicación, sin embargo otra problemática que se presentaba los de producción no respetaban sus nuevas huellas poco a poco se fueron respetando y la prensa estaba correctamente abastecida y no se veían acumulamientos y nuestro cuello de botella redujo, el cual verificando en la aplicación de EQDZ se observó que no había tanto paro por los factores del montacargas ni falta de abastecimiento, nuestros cuellos de botella que principalmente se tenían que controlar debido a los bastantes paros que provocaban en dichas prensas.

4. Índice

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES.....	2
2. Agradecimientos.	2
3. Resumen.	3
4. Índice.....	4
Índice de tablas.....	5
Índice de ilustraciones.....	5
CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO	7
5.- Introducción.....	7
6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.	8
7. Problemas a resolver, priorizándolos.	14
8. Justificación	14
9. Objetivos (General y Específicos).....	15
CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO.....	16
10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).	16
CAPÍTULO 4: DESARROLLO	32
4.1 Cronograma de actividades	32
4.2 Calcular el área del buffer de cada prensa B8, B12, B2, B4.	32
4.3 Aplicar layout en las prensas B8, B12, B2, B4.....	32
4.4 Verificar el funcionamiento del lay out aplicado mediante la aplicación de eficiencia estampado	32
4.5 Propuesta de proyección a la estandarización de rollo B12	32
4.6 Resultados.....	32
CAPÍTULO 5: RESULTADOS	46
Implementación de nuevo layout	46
5.1 Resultados.....	46
Graficas de costos, área de almacén y estandarización de rollo Blankin 1200.	49
5.2 Resultados.....	49
5.3 Resultados de minimización de paros.....	52
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES.....	57
13. Conclusiones del Proyecto	57

CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS	59
14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.	59
1. Desarrolle habilidad en la aplicación de una metodología llamada Jishuken. ..	59
CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN	60
15. Fuentes de información	60
Referencias de Libros	60
Referencias de internet:	60
CAPÍTULO 9: ANEXOS	63
17. Anexos.....	63

Índice de tablas

Tabla 2.3 Clientes de Yorozu	13
Tabla 4.1 Organigrama de actividades.....	32

Índice de ilustraciones

Ilustración 2.1 Ubicación Yorozu	9
<i>Ilustración 2.2 organigrama YPW.....</i>	12
Ilustración 2.3 Clientes de Yorozu.....	13
Ilustración 3 Ciclo PDCA.....	17
Ilustración 4.1 Organigrama de actividades	32
Ilustración 4.1.1 Gráfico de paros prensa Blankin 800	33
Ilustración 4.1.2 Gráfico de paros de la prensa B1200	34
Ilustración 4.1.3 Gráfico de paros de la prensa B200	35
Ilustración 4.1.4 Gráfico de paros de la prensa B400.	36
Ilustración 4.1.5 Gráfico general de acumulamientos de las prensas (total).	37
Ilustración 4.2.1 Área de equipo por cada prensa B8	38
Ilustración 4.2.2 Área de equipo por cada prensa B12	39
Ilustración 4.2.3 Área de equipo por cada prensa B2	40
Ilustración 4.2.4 Área de equipo por cada prensa B4	40
Ilustración 4.3 Plano de prensas Blankin 800,1200,200,400.....	41

Ilustración 4.3.1 Layout de Prensa Blankin 800 (actual)	42
Ilustración 4.3.2 Layout de Prensa Blankin 1200 (actual)	43
Ilustración 4.3.3 Layout Prensa Blankin 200 (Actual)	44
Ilustración 4.3.4 Layout Prensa Blankin 400 (actual)	44
Ilustración 5.1.1 Prensa Blankin 800 Actual lay out	46
Ilustración 5.1.2 Prensa Blankin 1200 Actual lay out.....	47
Ilustración 5.2.3 Prensa Blankin 200 Actual lay out	48
Ilustración 5.1.4 Prensa Blankin 400 Actual lay out	48
Ilustración 5.2.1 Costo e inventario	50
Ilustración 5.2.2 proyección de 6 días	50
Ilustración 5.2.3 Análisis de factibilidad.....	51
Ilustración 5.3.1 Eliminación falta de montacargas / equipo Blankin 800	52
Ilustración 5.3.2 Eliminación falta de montacargas / equipo Blankin 1200	53
Ilustración 5.3.3 eliminación falta de montacargas / equipo Blankin 200	54
Ilustración 5.3.4 Eliminación falta de montacargas / equipo Blankin 400	55
Ilustración 5.3.5 Eliminación falta de montacargas / equipo (general)	56

CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO

5.- Introducción

Para ofrecer una excelente calidad de productos es necesario tener un control de mudas dentro de los procesos, el presente proyecto que se presentara es realizar una mejora dentro de los procesos para la eliminacion o minimizacion de mudas en el área de estampado.

Existe una metodología que es PDCA de Lean Manufacturing la cual se puede utilizar para realizar mejoras o proyectos, que como tal se conforma en planear, hacer, consultar y actuar, está a base de otras herramientas como es el jishuken, es una palabra japonesa, traducida en español significa “mejora continua” como su nombre lo dice la metodología es para mejorar los procesos en este caso de una manera que incremente la OEE en los procesos, se produzcan menos paros, en este caso en el área de prensado.

El problema que presenta la empresa en el área de estampado ha tenido de mucho que hablar ya que existen paros en las máquinas de prensado esto a causa factores como son en Blankin 1200 (B12), no existe un layout adecuado para los contenedores donde se colocan las plantillas, esto afecta ya que no se encuentra un orden de entradas y salidas además de que se les termina y pierden tiempo al solicitar más, para eso este layout ayudara a saber cuántos contenedores deben tener, esto causa que pare la máquina ya que los operadores muevan los contenedores, y a parte el montacargas pueda recoger adecuadamente los productos terminados, además de que existe una base giratoria en las salidas de plantilla esto causa que tarde un poco más de tiempo al estar cambiando y rotando cajones de plantilla vacío y llenado, al retirar esta base nos puede generar más espacio de movilidad en el área donde salen las plantillas y agilizaría el tiempo de cambio.

En el caso de las tres prensas (Blankin 800, Blankin 200 y Blankin 400) que respectivamente serán (B8), (B2) y (B4). Se hará algo similar reubicar un layout para los contenedores vacíos y terminados ya que no se tiene un conteo de cuantos cajones de plantilla deben entrar en cada cierto número de pieza.

Durante el desarrollo se realizó una proyección en la cual consiste en analizar las probabilidades y resultados de estandarizar los rollos, para este caso solo se hizo en un modelo en cuál es el que tiene mayor impacto en costos e inventario.

A continuación, se detalla la estructura que conforma el proyecto flujo ideal para la eliminación y minimización de mudas en prensas aplicando metodología Lean:

CAPITULO 1: Preliminares

En este capítulo se describe los agradecimientos del proyecto además de otros temas que lo conforman como son el índice y el resumen del proyecto que se realizara. En el capítulo 2 generalidades del proyecto la cual abarca la introducción, descripción de la empresa y área en la que se estará desarrollando el proyecto.

CAPITULO 3: Marco teórico aquí se recopila la información que sustenta al proyecto con la finalidad de conocer la o las metodologías que tengan que ver con el desarrollo del proyecto. En el desarrollo (capítulo 4) es la parte fundamental de este documento donde se describe paso a paso el desarrollo de los procesos que se elaboraron y con esto cumplir con el proyecto, donde se menciona cual fue la metodología a utilizar para realizar las actividades que requieres hacerlo guiándonos de nuestro cronograma.

CAPITULO 5: Resultados. Cabe mencionar que se muestran todo lo que se obtuvo en el proceso del proyecto, mostrando ilustraciones con resultados. En aspectos personales de superación tenemos el capítulo 6 conclusiones y capítulo 7 competencias desarrolladas.

6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.

YOROZU MEXICANA S.A. DE C.V. Empresa Japonesa Automotriz dedicada a la fabricación de suspensiones de automóviles y partes componentes relacionadas.

Fundada el 08 de febrero de 1993 e inicio de arranque de producción en mayo de 1994 con una capacidad de producción de 324,000 unidades por año (a nivel vehículo).

Personal aproximado que labora en la Empresa a 591 incluyendo japoneses. El presidente de la Compañía es el Sr. Akihiko Shido, y su capital se divide en:

- Accionistas YOROZU CORPORATION 89.37 %
- GRUPO METAL ONE CORP. 10.63 %.

La empresa se divide en 3 plantas actualmente: Planta Estampado; cuenta con prensas de 200, 400 y 800 toneladas para corte de rollos de acero como plantillas y estampado; prensas de 1500, 200 y 400-800 toneladas para el estampado de plantillas, además se incorpora una prensa de 1200 toneladas.

Planta Ensamble; con 5 líneas múltiples de ensamble por soldadura, incorporándose a futuro próximo 2 líneas para nuevos proyectos en áreas nueva (ampliación).

Planta Pintura; 1 planta pintura actual y próximamente planta pintura con especificaciones para nuevos proyectos.

Actualmente en México existen dos plantas de producción con sede en el estado de Aguascalientes y en Celaya Guanajuato, planta Aguascalientes está ubicada en el municipio de San Francisco de los Romo, Aguascalientes, carr Ags-Zac KM 18.8. ver ilustración 2.1

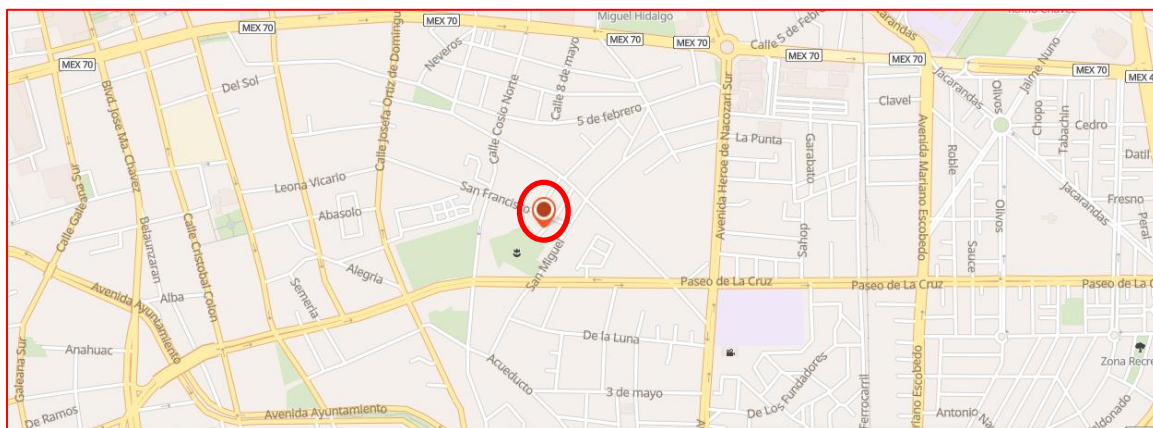


Ilustración 2.1 Ubicación Yorozu

Planta Celaya, Guanajuato se encuentra ubicada en Av. Amistad #102, 38160 Apaseo el Grande, Gto.

En Yorozu existe un departamento el cual es YPW, este se encarga de realizar mejoras en cualquier área que se requiera de alguna implementación de mejora así para ayudar a facilitar los procesos a los operadores y así mismo a la producción de la empresa, en este caso en el área de estampado se necesita de una mejora en las máquinas de prensado, por lo tanto, se implementara el proyecto para mejorar las prensas y tener una mejor fluidez dentro de los procesos y así mismo los operadores y abastecedores de la planta Yorozu tengan mínimas afectaciones que impidan perder tiempo en los procesos de cada máquina y paros frecuentes.

Misión

Nuestra empresa tiene como misión proporcionar a sus clientes productos para suspensiones y partes automotrices de alta calidad que contribuyan a la satisfacción y seguridad de las personas que utilizan vehículos.

Visión

Yorozu mexicana tiene la visión de lograr y mantenerse en primer lugar respecto a la confianza de sus clientes, realizando actividades para la reducción de costos y mejorando de manera continua sus procesos y la calidad de sus productos.

Política

La Dirección General de la Empresa, define su Política Integral de Seguridad, Salud, Calidad y Ambiental, declarando: Que ofrece realizar acciones necesarias para que en todas sus actividades sea primero la Seguridad, Salud, Calidad y Medioambiente; ofreciendo productos de las más alta calidad que nos permite obtenerla confianza del cliente, estableciendo un pensamiento de administración de riesgos y oportunidades en nuestros procesos para prevenir daños y enfermedades en las personas, defectos de calidad y evitar la contaminación del Medio Ambiente de acuerdo al propósito, al

contexto y la naturaleza, magnitud e impactos ambientales de nuestras actividades, productos y servicios.

Para cumplir esta Política Integral, nos comprometemos a:

a) Realizar la mejora en sus procesos, sistemas de trabajo y el sistema integral de gestión como medio para crear un “ambiente de trabajo seguro y comfortable” a través de la funcionalidad, calidad, precio y entrega.

b) Mantener y reforzar los procedimientos y normas de trabajo que garanticen la calidad de los productos, la seguridad y salud de sus trabajadores.

c) Cumplir con las leyes mexicanas y trabajar hacia reducir el consumo de los recursos naturales y la conservación de la energía, incrementando el reciclaje y la reducción de sustancias todos los ámbitos de nuestras actividades.

d) Ser una empresa sustentable mediante actividades justas y transparentes.

e) Coexistir en armonía con las comunidades locales y activamente intercambiar y proporcionar información relacionada con la conservación del medio ambiente como mitigación y adaptación del cambio climático, la protección a la biodiversidad y de los ecosistemas.

f) Establecer objetivos acordes con la presente política.

g) Nunca recibir, Nunca hacer, Nunca pasar defectos.

Organigrama

En la ilustración 2.2 muestra el organigrama del área YPW, los directivos que están a la izquierda y al frente de varios departamentos en este caso solo se muestra de nuestro departamento el cual es de YPW, después de ellos se encuentra nuestro líder y consiguiente el analista, ellos son los líderes lo cual están a cargo del equipo de kaizen.

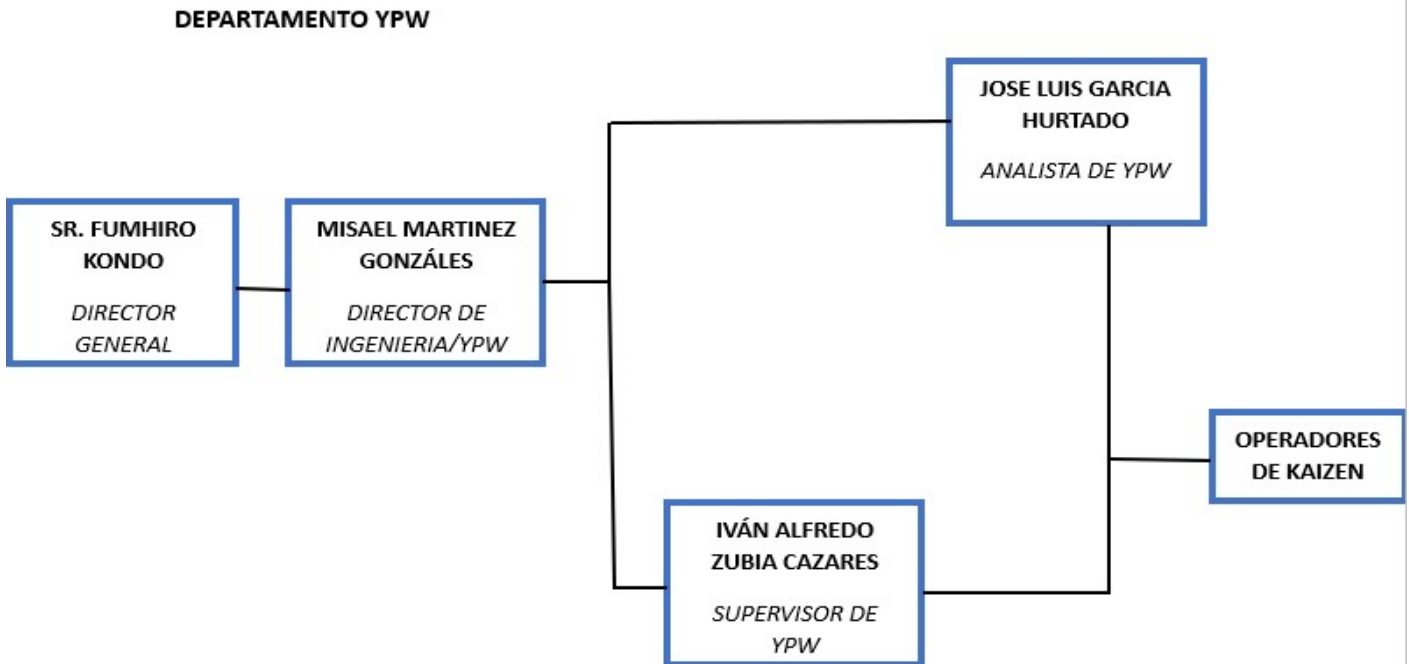




Ilustración 2.2 organigrama YPW

Principales clientes de la empresa.

Principal negocio de Yorozu:

Suspensiones automotrices

En la tabla 2.3, se muestran los clientes a los que Yorozu les cumple con sus necesidades.

Nissan	
Mercedes Benz	 Mercedes-Benz








Volkswagen	
Infiniti	 I N F I N I T I
Mazda	 mazda
Honda	 HONDA
Ford	
Toyota	 TOYOTA
Renault	 RENAULT

Tabla 2.3 Clientes de Yorozu

7. Problemas a resolver, priorizándolos.

La empresa Yorozu Mexicana S.A de S.V ha logrado obtener premios por su calidad y entrega al cliente a tiempo, lo cual sus procesos tenían control a lo que dentro del área de estampado se presentan varios factores de paro que no son de riesgo que conlleven a un paro. En el último semestre de este año se ha manifestado problemas que tiene gran afecto en los procesos, en esta área de estampado presentaron mudas dentro de los procesos a mencionar:

1. Las prensas mencionadas en este proyecto presentan constantemente desperdicios por acumulamiento a falta de montacargas.
2. Falta de una correcta distribución para abastecer las áreas de prensado.
3. Insuficiente equipo de racks para abastecer las prensas.

Estos problemas mencionados hacen retraso en los números de partes programados debido a los reportes que se les colocan por cada paro y que les afectan en sus resultados.

8. Justificación

En la actualidad existen mayores retos y competencias en los fabricantes que buscan buena calidad, alta demanda y entregas a tiempo de sus productos, Yorozu Mexicana de S.A de S.V. busca reducir desperdicios en las prensas Blankin B12, B8, B4, B2. Razón por lo que es importante llevar a cabo el proyecto flujo ideal para la eliminación y minimización de mudas en prensas aplicando metodología Lean en el área de estampado.

Con la finalidad de reducir los desperdicios en un 2% dentro de los procesos de las 4 prensas.

9. Objetivos (General y Específicos)

General

- Reducir las mudas en una proporción del 2% aplicando la metodología Lean un flujo ideal en la eliminación.

Objetivos Específicos:

- Minimizar en un 2 % el acumulamiento de desperdicios.
- Obtener el flujo ideal que ayude al mejor manejo de los desperdicios.
- Mejorar el abastecimiento de los racks en el área de prensas.

CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).

Metodología lean

¿Qué es la metodología lean y de dónde viene?

La metodología Lean es un enfoque innovador para la gestión de los procesos de la empresa. El objetivo es eliminar actividades que no añaden valor para lograr productos y servicios de calidad que mejoren la experiencia del cliente.

Esto significa optimizar los procesos de negocio (producción y gestión) para utilizar menos recursos.

Este concepto de gestión se originó en Japón en la década de 1980 y se denomina Lean Manufacturing. El objetivo es mejorar la eficiencia del proceso de producción de automóviles.

Tuvo tanto éxito que grandes marcas como Toyota incluso tuvieron que desarrollar su propio sistema con un objetivo claro: el Sistema de Producción Toyota (TPS), con estos claros objetivos:

Identificar situaciones de sobrecarga en el proceso productivo.

Eliminar desperdicios (materiales, tiempo, etc.).

Sobreproducción (funcionalidad redundante): la sobreproducción o las funciones de software innecesarias pueden generar costos adicionales, como inventario, materiales y consumibles desperdiciados.

Retraso: El retraso es el costo incurrido debido a retrasos en el cronograma de entrega del producto final.

Transporte: Los residuos del transporte son similares a los residuos móviles, pero se refieren a movimientos externos como: B. Transporte innecesario de productos y materiales.

Equipos distribuidos: los equipos distribuidos pueden incurrir en costos innecesarios debido a la falta de comunicación, reuniones innecesarias y colaboración reducida.

establecer un proceso

Durante esta fase, revise su plan de gestión de proyectos para mejorar su eficacia. Se eliminaron los “desperdicios” identificados en la segunda etapa. Para lograrlo, es necesario desglosar cada paso del desarrollo del producto y reorganizar los pasos según

sea necesario. Utilice los hitos del proyecto como puntos de referencia para garantizar que no se introduzcan nuevos "desperdicios" a medida que avanza el proyecto.

Mejora continua

La gestión de proyectos Lean es un proceso, no un evento único. La búsqueda de la excelencia es el quinto principio e incluye un proceso de mejora continua.

Ya sean sus partes interesadas internas o externas, sus necesidades siempre serán diferentes. Esto significa que debe evaluar constantemente el valor de sus productos y documentar sus procesos para identificar "desperdicios" en todo momento.

materiales de ingeniería de primera calidad. Para mejorar el flujo de trabajo de desarrollo del producto puedes usar las herramientas que te mostramos a continuación ver ilustración 3. (Humanes, 2023).

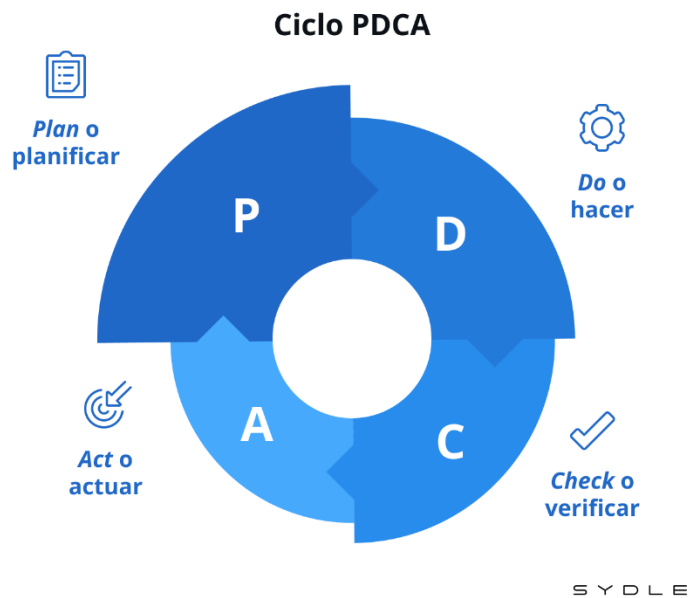


Ilustración 3 Ciclo PDCA

Objetivos

- Excluir actividades que no agregan valor al producto o servicio.
- Mejorar de forma continua para mantener la calidad del producto o servicio.
- Detectar problemas en origen y solucionarlos.

Pasos lean

1. Analiza los procesos de tu empresa

Lo primero que vas a tener que hacer es analizar qué procesos se realizan en cada departamento de tu empresa para ver qué pasos le siguen y qué se puede mejorar en cada uno de ellos.

El análisis de los procesos empresariales se puede dividir en:

Estratégico: consiste en identificar los recursos necesarios a largo plazo para cumplir con los objetivos de competitividad requeridos.

Táctico: responde a un proceso metodológico que persigue comparar las distintas alternativas hasta seleccionar la más adecuada. El horizonte de previsión en este caso es a medio y corto plazo.

Operativo: se basa en la utilización eficiente de los recursos. Requiere un estudio detallado de todas las operaciones que se llevan a cabo en el día a día (en términos de semanas, días y horas empleadas).

Elabora la planificación

Cualquier proyecto necesita una definición inicial, es decir, un diagnóstico. Lo mismo ocurre con la implantación de la metodología Lean, y eso es exactamente lo que hemos hecho en el primer paso.

A continuación, una vez que sepas cuáles son los procesos que se pueden mejorar en tu empresa, es el momento de establecer tres cosas:

1. Los objetivos que quieres alcanzar: deben ser concretos (por ejemplo, aumentar la productividad un 10% en 3 meses), ambiciosos (pero alcanzables) y medibles (para poder cotejar el resultado con el objetivo inicial).
2. Los recursos que vas a necesitar: se requiere una definición completa de los recursos materiales y personales.
3. Los plazos que se deben cumplir: para lograr el objetivo final tendrás que establecer metas. Los procesos operativos deben estar previstos para el corto plazo, mientras que la planificación estratégica deberá basarse en un horizonte temporal más dilatado.

4. Involucra a tu equipo. (Humanes, 2023)

Layout en inglés traducido en español es la repartición en una planta, este es una de las mejoras más importantes que se puede hacer en una industria o en cualquier lugar esto se basa mediante el cambio físico de la planta o área para aplicar su layout, ya sea para una fábrica existente o todavía en planos, y se refiere a la óptima disposición de las máquinas, los equipos y los departamentos de servicio, para lograr la mayor coordinación y eficiencia posible en una planta. (Agustin Francisco, 2016).

La distribución de planta es un concepto relacionado con la disposición de las máquinas, los departamentos, las estaciones de trabajo, las áreas de almacenamiento, los pasillos y los espacios comunes dentro de una instalación productiva propuesta o ya existente. La finalidad fundamental de la distribución en planta consiste en organizar estos elementos de manera que se asegure la fluidez del flujo de trabajo, materiales, personas e información a través del sistema productivo. Además, se busca con esta hallar una ordenación de las áreas de trabajo y equipo, siendo la más económica para el trabajo, de igual forma segura y satisfactoria para los empleados. (Borja, 2017)

Las cuestiones de planificación y distribución del espacio son fundamentales para todo tipo de empresas y existen ejemplos de soluciones para una gran variedad de problemas. Una distribución adecuada de la planta afecta a la eficiencia operativa.

La ubicación de la planta es fundamental para la eficiencia operativa y resuelve muchos problemas comunes a todo tipo de empresas. Una vez decidida la ubicación de la planta, la siguiente tarea importante del directivo es planificar la ubicación de las instalaciones industriales de la empresa. (Kudzu, 2019).

Las operaciones industriales requieren los conocimientos técnicos y la formación necesarios para que la planta garantice que las máquinas, herramientas y piezas estén situadas en los lugares adecuados, que los materiales o productos se muevan con eficacia en la planta antes, durante y después del procesamiento, desde el almacén de materiales hasta los departamentos de almacenamiento, envasado y expedición, y que se minimice el movimiento de materiales y personal.

Uno de los puntos importantes para realizar un layout adecuado es verificar el peso, volumen o movilidad del producto ya que, si el producto acabado es muy pesado o voluminoso y necesita equipos de manipulación caros, es importante transportarlo lo

menos posible para tener un flujo ideal adecuado para los procesos de productos terminados y vacíos. (BARÓN MUÑOZ, 2012).

Estos son unos puntos de los cuales son importantes para realizar un layout:

Uso eficiente del espacio: Una distribución bien diseñada aprovecha al máximo el espacio disponible evitando ángulos muertos y optimizando la colocación de equipos y maquinaria.

Reducción del tiempo de producción: Un lugar de trabajo bien diseñado puede reducir el tiempo de producción y el tiempo de inactividad de máquinas y equipos.

Flujo de materiales y personas sin obstáculos: Una distribución bien diseñada facilita el movimiento fluido de materiales, productos y personas dentro de la organización, aumentando la eficiencia y reduciendo los tiempos de espera y los cuellos de botella.

Mejora la seguridad y el bienestar de los empleados: Una buena planificación mejora la seguridad y el bienestar de los empleados, reduce el riesgo de accidentes y lesiones o crea un entorno de trabajo cómodo y eficiente (Benítez, 2023).

Aumento de la satisfacción del cliente: El aumento de la eficiencia y la productividad conseguido gracias a una buena planificación incrementa la satisfacción de los clientes y permite a las empresas responder a sus necesidades con mayor rapidez y eficacia.

- Factores debes tener en cuenta en el diseño de layout.
- Los flujos y la rotación de los productos.

Conocer los movimientos que se realizan para la entrada y salida de mercancías, condicionará el diseño del layout. Los desplazamientos de las mercancías implican costes y tiempo, por tanto, tenderemos a minimizarlos al máximo.

Sistemas de almacenaje acordes a nuestras necesidades:

Antes de elegir la solución de almacenaje idónea debemos identificar las particularidades del producto a almacenar:

- Rotación del producto.
- Capacidad de almacenaje que queremos lograr.
- Volumen de stock.
- Unidad de carga: big bags, palets, cajas, productos sueltos.
- Número de referencias con las que trabajamos.
- Si hay productos perecederos o no.
- Si los productos necesitan estar almacenados a temperatura controlada.
- El tipo de equipos de mantenimiento con los que trabajamos.

Configuración óptima de un layout

En función de las operaciones que se planee desarrollar y de su volumen. Para un almacén que contendrá mercancía paletizada con un ABC muy marcado y donde prevalece el movimiento de pallets completos, una configuración de flujo “U” (un único frente de recepción y expedición) optimiza los recorridos y ocupación de los montacargas. Para una plataforma donde cruce el andén es característico, el flujo en “i” (recepción y expedición en frentes opuestos) facilita el control de los diferentes procesos. También existen configuraciones mixtas, pero la selección final dependerá de un análisis detallado de los recorridos, espacio disponible, sentido de las ampliaciones, fases de implementación. (García Sabater, 2020).

Factores que influyen en la distribución en planta

Para diseñar una buena distribución en planta es necesario conocer la totalidad de los factores implicados en la misma, así como sus interrelaciones. La solución adoptada para la distribución en planta debe conseguir un equilibrio entre las características y consideraciones de todos los factores, de forma que se obtengan las máximas ventajas. De manera agregada, Domínguez Machuca propone los factores que tienen influencia sobre cualquier distribución en planta, los mismos pueden encuadrarse en 8 grupos:

- Los materiales
- La maquinaria
- La mano de obra
- El movimiento
- Las esperas
- Los servicios auxiliares
- El edificio
- Los cambios

También es importante conocer la rotación de los productos. Aquellos productos con mayor rotación se colocarán en zonas de fácil acceso para su localización y manipulación. (Juarros, 2017).

Distribución en planta funcional

Los distintos ítems tienen que moverse, de un área a otra, de acuerdo con los recursos requeridos por las diferentes tareas que conforman la operación. La variedad de productos fabricados supondrá, por regla general, secuencias diversas de operaciones, lo cual se reflejará en una diversidad de los flujos de materiales entre talleres.

Una estructura funcional, con una distribución en planta funcional tiende a organizarse por “silos” que persiguen sus propios objetivos, y que considera que hace bien su trabajo si realiza sus tareas del modo más eficiente, según sus propios criterios de eficiencia.

Principios guía para la implementación de una distribución de planta Se prevé comprender los fundamentos básicos de la distribución, estos provienen de la práctica reiterada y, se comprueban en multitud de plantas industriales (Muther, 1970). He aquí los diez fundamentos que Muther (1970) propone para guiar el trabajo de planeamiento de distribución son:

- Planear el todo y después los detalles: En primer lugar, una distribución de un espacio se comienza de forma global, determina las necesidades generales en relación con el volumen de producción previsto, y después, elabora los detalles donde, se establece la relación de cada una de las áreas con las demás, se tiene

en cuenta solamente el movimiento del material para obtener un patrón básico de flujo o circulación que desarrolle una distribución general de la planta. Solo después, se prosigue al ordenamiento detallado de cada área como la posición real.

- Planear primero la disposición ideal y luego la disposición práctica: La primera disposición se representa en un plan teórico ideal, sin tener en cuenta las limitaciones por los edificios y otras condiciones existentes, más tarde se realizan ajustes de adaptación a estas limitaciones. De esta manera, se evita malograr la posibilidad de una buena distribución al perseguir cumplir los objetivos de la distribución. Se planea como si no hubiera nada en la planta, después, incluir los factores que limitan la distribución con arreglo a lo práctico y, por último, se combina de modo que proporcione los mayores beneficios globales (Muther, 1970).
- Seguir los ciclos del desarrollo de una distribución y hacer que las fases se superpongan: Las guías anteriormente tratadas se relacionan directamente con los ciclos del desarrollo de toda la distribución. Convirtiéndose en una secuencia de cuatro fases, ofrece una seguridad fuerte de avance hacia la consecución final del objetivo perseguido. La primera fase determina la ubicación teórica ideal para una nueva área de producción. La segunda fase consta en planear una distribución del conjunto para la nueva área de producción, pero ninguna fase debe decidirse definitivamente hasta alcanzar una decisión en lo, que se refiere a la ordenación teóricamente mejor del área, que se logra en la siguiente fase (Muther, 1970).

Ciclo PDCA

El fundamento del TPS es la eliminación sistemática del Muda (despilfarro, en japonés). Para ello, el Consejo de Administración de Toyota tomó a principios de los años 60 dos decisiones simples pero fundamentales: el método de identificación y resolución de problemas debería seguir el método científico reflejado en el ciclo PDCA (Plan-Do-

Check-Act) de Deming y, las personas más cerca de la generación de valor (Money makers) debían tener la capacidad para tomar decisiones con autonomía. (Sydle., 2023).

El Ciclo PDCA es una herramienta de gestión que se utiliza para promover la mejora continua en los procesos y ambiente laboral. Muy utilizado por las empresas, su principal objetivo es la solución de problemas e inconvenientes. Por tanto, se centra especialmente en la calidad. (Zambelli, 2023).

Fue creado por el físico y estadístico Walter A. Shewhart, en la década de 1920. Inicialmente, constaba de 3 pasos cíclicos: especificación, producción e inspección.

Sin embargo, en 1938, el físico William E. Deming descubrió su estudio y comenzó a trabajar con él, con el objetivo de mejorar aún más la metodología. En este momento surgió la necesidad de insertar otro escalón en esa rueda. Dando así lugar al modelo que se conoce hoy en día.

En el caso de procesos semiautomáticos ante un ejercicio PDCA, estas medidas organizativas irán encaminadas, básicamente, a la estandarización de operaciones durante la producción, la reducción de tiempos de preparación y una reorganización del puesto de trabajo para esos fines.

A medida que se incrementa el grado de automatización y con un objetivo de incremento de la eficiencia, algunas de las soluciones deberán tener un cierto componente técnico, por ejemplo:

- Resolución de problemas crónicos de las máquinas.
- Análisis causas raíz de averías y posibles soluciones preventivas.
- Sistemas de control visual o mecanismos a prueba de errores para reducir microparos o el tiempo de reacción a éstos.
- Análisis de los movimientos mecánicos y mejora de la sincronización entre automatismos.
- Mejoras en los medios de producción: utillajes, herramientas.

El objetivo del ciclo PDCA es garantizar un proceso de mejora continua, donde se garantiza el tratamiento de las anomalías buscando aumentar la productividad y optimizar la gerencia dentro de las empresas. (Huaman Zenteno, 2021)

Como dije arriba, el PDCA es un ciclo que debe hacer parte de la rutina de gerentes, directores y CEOs.

Es posible aplicar el método en cualquier tipo de empresa y mercado, ya que es indispensable analizar hechos y datos y alejarse de impresiones y creencias

Pasos del ciclo PDCA

Plan (planificar)

- Inicialmente, es necesario hacer un diagnóstico para identificar los problemas existentes, definir las prioridades de lo que hay que mejorar o incluso detectar nuevas oportunidades.
- Una vez estipulado el objetivo, hay que desglosarlo en metas posibles y tangibles. Aquí es importante reunir datos e información para determinar el alcance del trabajo.
- Con el equipo reunido, es el momento de poner la planificación por escrito: crear un plan de acción con las actividades que hay que realizar para que se cumplan los objetivos, fijar plazos y un calendario de ejecución y designar a los responsables.
- También se deben definir indicadores clave de rendimiento (KPIs), que son las métricas que se analizarán en los siguientes pasos.

Do (hacer)

Durante la ejecución, intenta también recoger datos para poder controlar el proceso y medir los resultados. Regístralos, independientemente de si son positivos o negativos.

Check (verificar)

Es importante contar con parámetros objetivos y cuantitativos para poder verificar realmente la mejora del proceso y el nivel de calidad y compararlos con los ciclos anteriores.

Es en esta fase en la que podrás identificar problemas o fallas en el proceso, que podrán ajustarse posteriormente.

Act (actuar)

- Si se consigue el resultado esperado, puede servir de referencia para otros procesos y sectores de la empresa u otras unidades, por ejemplo.
- Si el resultado no está a la altura de las expectativas, hay que analizarlo para encontrar nuevas soluciones.

El Ciclo PDCA es la sistemática más usada para implantar un sistema de mejora continua. Los resultados de la implementación de este ciclo permiten a las organizaciones una mejora integral de la competitividad, de los productos y servicios, mejorando continuamente la calidad, reduciendo los costos, optimizando la productividad, reduciendo los precios, incrementando la participación del mercado y aumentando la rentabilidad. El propósito de este libro es ayudar al lector a profundizar en el concepto del ciclo de mejora continua y desarrollar técnicas que le permitan prever, evaluar y mejorar las técnicas de mejora continua, todo ello con la finalidad de incrementar los beneficios y lograr una mayor satisfacción del cliente. Lo que se pretende es conseguir que los lectores piensen en la totalidad de su proceso y decidan cuáles son sus verdaderas necesidades y exigencias para las mejoras que deseen llevarse a cabo (Santiago, 2021).

Herramientas del ciclo Deming

Para aplicar los principios del ciclo Deming se usan herramientas de mejora. Estas herramientas buscan puntos débiles en los procesos, productos y servicios. Algunas de estas herramientas son:

- Análisis de valor: método para aumentar el valor de un producto o servicio.

- Método Kaizen: busca la mejora en todos los aspectos de la organización, como el método de las 5S.
- Diagrama de afinidad: recopilar ideas y asuntos a mejorar y agrupar las ideas afines.
- Los cinco porqués: método que se basa en la realización de preguntas para relacionar causas-efectos que generan un problema en particular. (Planelles, 2018).

Tanto en la norma ISO 9001 como en la ISO 14001 se nombra explícitamente el Ciclo PDCA al hablar de la mejora de la gestión continua de calidad y gestión medioambiental respectivamente. El ciclo Deming es, en conclusión, una ayuda fundamental para una empresa que quiera desarrollar un sistema de gestión y mejora continua que contribuya a prosperar y tener futuro. (Navas Larreátegui, 2015).

Por otro lado, tenemos el flujo de un proceso es una forma de ilustrar las distintas etapas por las que debe pasar un equipo para alcanzar sus objetivos. Presentar estas etapas en forma de general para facilitar la comprensión de la secuencia de tareas. (Asana T. , Qué es el flujo de un proceso y cómo visualizarlo , 2023)

Lo que conocemos hoy como el Ciclo PDCA comenzó a desarrollarse en la década de 1920. En ese momento, el ingeniero Walter Shewhart creó el Control Estadístico de Procesos (CEP), una herramienta de calidad diseñada para prevenir y detectar defectos. En la década de 1950, este tipo de control se volvió más popular. El profesor y matemático estadounidense William Deming, considerado un maestro en la gestión de la calidad, mejoró el CEP.

Por esta razón, el PDCA también se conoce como la Metodología Shewhart o la Metodología Deming, en honor a sus creadores.

Inicialmente, la metodología PDCA se aplicaba en la gestión de la calidad, pero pronto se expandió. Hoy en día, se utiliza para la mejora continua de una serie de procesos organizacionales, promoviendo la mejora continua en empresas de todos los sectores.

Esta metodología de trabajo se basa en información concreta y verificación continua de datos, lo que mejora la toma de decisiones. De esta manera, las direcciones comerciales se definen en función de análisis completos y relevantes.

Además, los gerentes están siempre alerta a posibles problemas, tomando medidas preventivas. (Alejo Cieza, 2020)

Cómo ejecutar el ciclo de Deming en las actividades de tu empresa

1. Conoce el problema

Primero debes identificar lo que va a mejorarse. Como ya te comentamos, es mejor no elegir un problema urgente (como una vulnerabilidad en la protección de los datos que almacena tu empresa, por ejemplo), porque lo importante del ciclo de Deming es tener tiempo para hacer una prueba y medir su eficacia. Así que, si no tienes una oportunidad bien definida, acércate a tus colaboradores para conocer sus impresiones sobre los procesos en los que se involucran.

Esto también ayuda a que los demás entiendan que promueves este tipo de análisis, y sobre todo que es bienvenido. Es posible que conozcas fallos que ni sospechabas que eran la causa de las quejas de tus clientes o un costo alto en tu producción. Recibe los comentarios con objetividad y localiza en cuál enfocarte. (Prisma, 2023).

2. Planifica

Ahora sí es el momento de la primera fase del ciclo de Deming: planificar. Ya sabes qué necesita mejorar sus estándares, entonces hay que revisar cómo se puede alcanzar los objetivos necesarios. El diagrama de Gantt, las 5S y la metodología Scrum son buenas herramientas de apoyo para esta etapa. Intenta que tus equipos aporten su experiencia para encontrar propuestas creativas y útiles.

Recuerda que la estrategia debe atacar el problema y mostrar resultados claros, medibles y realistas. No se puede ir de 0 a 100 así como así; por lo tanto, empieza por partes.

3. Establece las acciones a tomar

A medida que encuentren posibles soluciones, regístralas en un documento que todos puedan consultar. Describe cada paso que debe tomarse y el objetivo que cumplirá. Esto ayudará a comprender mejor las decisiones que se harán y a identificar si no se desarrolló una etapa. Para la fase de verificación es importante también hacer una

checklist que compruebe si los buenos o malos resultados se deben a las acciones establecidas.

4. Lleva a cabo la prueba

Como dice el ciclo de Deming: haz. Asegúrate de que tú y tu equipo siguen de cerca el desempeño del plan, porque esta fase es una prueba y es la que determinará si hay que replantear elementos o si se continuará con él.

5. Verifica con tu equipo

En cuanto termines la prueba, reúne a todas las personas involucradas para compartir reportes, números y resultados. Comparen impresiones, los objetivos que deseaban alcanzar y lo que realmente lograron para responder si en verdad funcionó. Y si no es así, no es momento de desanimarse, sino de comprender qué salió mal. Entre todos los colaboradores será sencillo detectar las omisiones que lo causaron, y la intención no es culpar a nadie: aprendan de los errores.

6. Haz los ajustes necesarios a tu plan y pruébalo de nuevo

Quizá esta es la actividad menos divertida, en la que además se corre el riesgo de perder el impulso inicial. Sin embargo, no permitas que decaiga el entusiasmo, porque es posible que encuentres los cambios perfectos si no te dejas abrumar por las revisiones. Según sean la dificultad y los recursos disponibles, no serán los primeros cambios que hagas.

Pero si cuentas con un equipo dedicado, no deberás realizar tantos, porque tienes la ventaja de que reúnes diferentes talentos, conocimientos y seguimientos que, en equipo, se complementan mejor.

Realiza otra prueba de tu plan, mide los resultados y detente en cuanto des en el blanco. Entonces ya es momento de usarlo para su verdadero fin. (Espejo Ruiz, 2012).

7. Implementa el plan final

Ya tienes la estrategia, corregida y aumentada gracias a que la probaste. Si no lo haces de este modo, tendrás resultados negativos, porque no es lo mismo fallar en una escala pequeña y en un ambiente controlado, que en el proceso real donde habrá

consecuencias tangibles con tus clientes, tus proveedores o tus empleados. (Estellés Martínez, 2021).

También es buena idea registrar todos los resultados en el mismo documento en el que se expliquen sus etapas. Lo más seguro es que lo compartirás con otros coordinadores y colaboradores, cuando sea momento de replicarlo en otras áreas, si es necesario.

Ventajas del método Deming

Mayor eficiencia y efectividad

En este sentido la importancia del ciclo de Deming se basa en que, cuando se hace la evaluación de forma continua, se logra detectar fallos o actividades innecesarias. Por lo que, tomar decisiones para solucionar estos obstáculos a través de las etapas del ciclo de Deming permite reducir costes, aumentar la productividad, incrementar la rentabilidad e impulsar la competitividad empresarial.

Mejora continua

El ciclo PDCA proporciona una mejora continua precisamente porque funciona de forma cíclica. Cada parte de un proyecto o actividad pasa por la misma etapa varias veces, asegurando que los errores se puedan corregir. (BLOG, 2020).

Mejora de la gestión de riesgo de los proyectos

Cuando se aplica de manera bien estructurada, manteniendo la identificación, el control y el monitoreo de todas las características del proyecto y de cada paso, se amplifican los posibles riesgos, lo que permite su gestión para reducir los impactos negativos en el plan propuesto.

La predicción de situaciones de riesgo potencial ayuda en la adopción de medidas de protección y prevención, haciendo que todos los involucrados en el proyecto sean conscientes de los cuidados que se deben tener en cada etapa. De esta forma, es posible fomentar comportamientos proactivos en el equipo de colaboradores, visualizando y evitando escenarios desfavorables antes de que ocurran, y no simplemente reaccionando ante situaciones que ya se han manifestado. (Obando, 2023).

Facilita la toma de decisiones

En este sentido, el ciclo PDCA es un aliado fundamental porque permite obtener información valiosa que servirá de base y referencia analítica para la toma

de decisiones cada vez más racionalmente sostenidas, proporcionando al negocio una mejora creciente en sus procesos productivos, así como en sus resultados.

Muchas empresas confían en la aportación del ciclo Deming como vehículo estratégico necesario para establecer sinergias, optimizar procesos y estructuras y obtener importantes reducciones en la línea de costes de toda la organización.

La metodología PDCA impulsada por Deming resulta de gran utilidad como una forma de ver las cosas que puede ayudar a la empresa a descubrirse a sí misma y orientar cambios que la conviertan en una organización más eficiente y competitiva. Los principios presentes en el método brindan un potencial de crecimiento casi ilimitado y las acciones de análisis de resultados y verificación de puntos de mejora acercan a la organización a una cultura hacia la excelencia. (Pallon, s.f.).

Ahorro de tiempo y costes en todos los niveles

Cuando se prueba esta estrategia en un sector y se alcanza el éxito, se puede replicar en otras áreas obteniendo el mismo resultado. Entonces, no es necesario probar otros métodos con la incertidumbre de si serán eficientes o no para nuestra empresa. La mejor opción es ejecutar este mismo plan que ya tiene la garantía de que aporta muchos beneficios. De esta manera, se ahorra tiempo y dinero en el análisis y resolución de problemas.

Mejora continua en la calidad de los productos y servicios

La competencia existente entre las empresas las obliga a estar alertas frente a los cambios y anticiparse a las tendencias del sector. Para ello es mejor contar con la tecnología que permita potenciar el efecto de las etapas del ciclo de Deming.

La clave está en tomar decisiones fundamentales que sean soluciones efectivas para aumentar la calidad en los servicios de logística al menor costo posible. (Asana T. , 2022).

CAPÍTULO 4: DESARROLLO

En la tabla 4.1 muestra el cronograma con las actividades a realizar durante el proceso del proyecto flujo ideal para la eliminación y minimización de mudas en prensas aplicando la metodología Lean.

4.1 Cronograma de actividades

Actividades por Quincena	Ago 1a	Ago 2a	Sep 1a	Sep 2a	Oct 1a	Oct 2a	Nov 1a	Nov 2a	Dic 1a
4.1 Realizar análisis de paro de departamentos.									
4.2 Calcular el área del buffer de cada prensa B8, B12, B2, B4.									
4.3 Aplicar layout en las prensas B8, B12, B2, B4									
4.4 Verificar el funcionamiento del lay out aplicado mediante la aplicación de eficiencia estampado									
4.5 Propuesta de proyección a la estandarización de rollo B12									
4.6 Resultados									

Tabla 4.1 Organigrama de actividades

Con el ciclo PDCA se tiene la función en conjunto con la metodología lean la mejora continua.

Planear

4.1 Realizar análisis de paro de departamentos.

De julio a agosto se presentaron paros en las prensas Blankin, como primer paso, usando el ciclo PDCA se comenzó por planear por el departamento de YPW un análisis en donde se muestra los paros que se realizan por el acumulamiento de desperdicio que presentan las máquinas de prensado con los racks, además de que el abastecer otras áreas y mover mudas las demás prensas quedan paradas en espera del montacargas y comienzan así los registros de paros, ver ilustración 4.1.1.

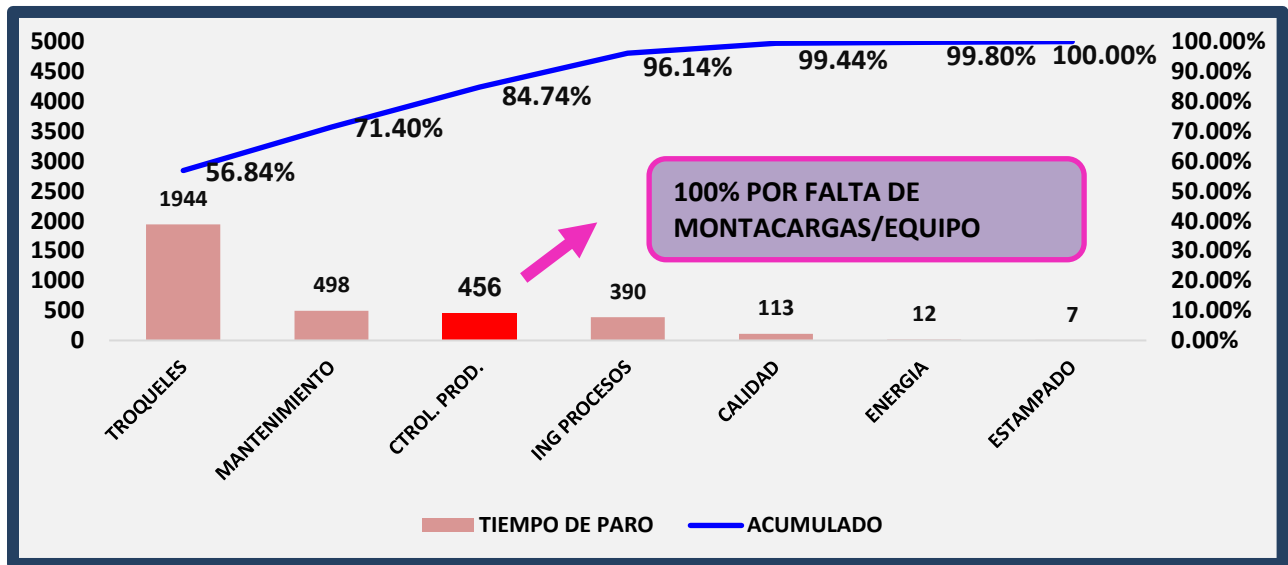


Ilustración 4.1.1 Gráfico de paros prensa Blankin 800

Se muestra los paros por la prensa Blankin 1200 (B12) y donde se menciona que la afectación es por falta de montacargas y no tener equipos vacíos para seguir con la producción el cual genera acumulamiento además las prensas constantemente este realizando paros por parte del departamento de control de producción, si se puede observar 848 minutos equivalente a 14 horas en un corto periodo (30 días).

Para la empresa es mucho tiempo desperdiciado, en esta prensa debido a las bases giratorias que se tienen, tarda más el montacargas en mover el desperdicio generado por el acumulamiento, ver ilustración 4.1.2.

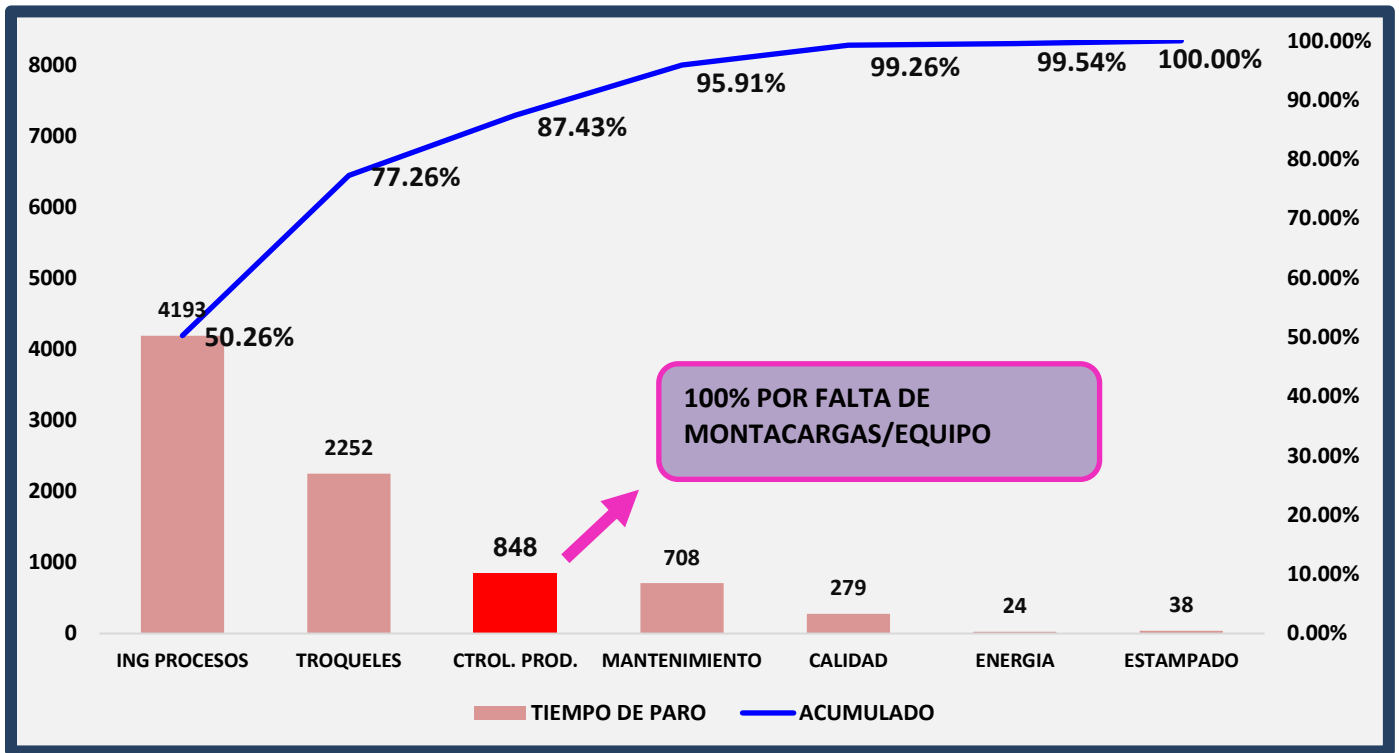


Ilustración 4.1.2 Gráfico de paros de la prensa B1200

Cabe mencionar que aparece nuevamente control de producción la cual sus principales afectaciones ya mencionadas anterior mente por lo que se analiza el cambio de layout, para que podamos resolver estos factores de una manera en la que podamos abastecer de una manera adecuada y se tenga una distribución para los equipos y no genere acumulamiento, (ver ilustración 4.1.3).

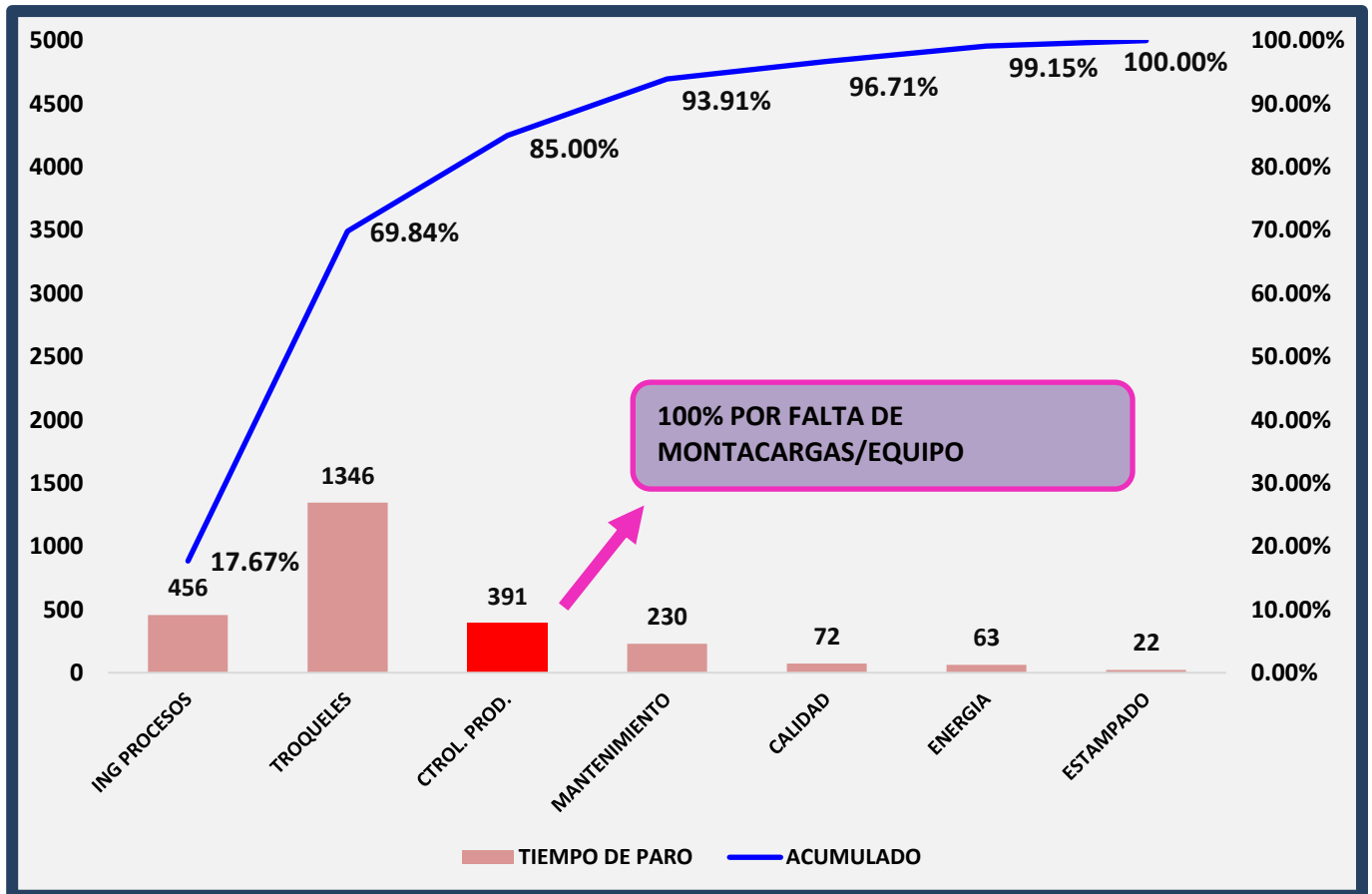


Ilustración 4.1.3 Gráfico de paros de la prensa B200

En la ilustración 4.1.4 se puede observar que vuelve aparecer control de producción esto se debe al mismo problema de acumulamiento que genera las demás prensas considerado que esta Blankin 400 también tiene bases giratorias lo cual se encuentra con el mismo problema de Blankin 1200.

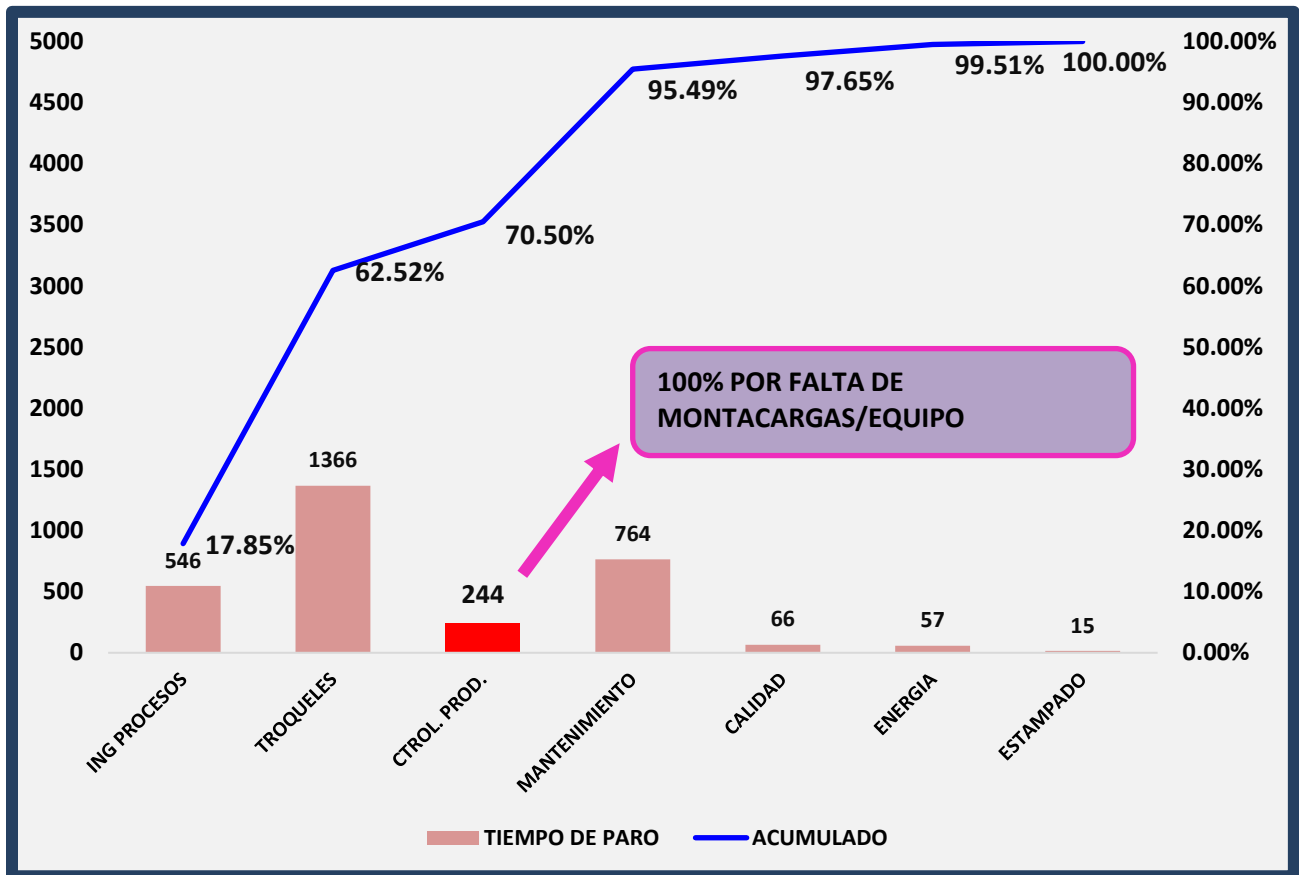


Ilustración 4.1.4 Gráfico de paros de la prensa B400.

Se muestra las prensas de Blankin, la figura general de prensas por paro de control de producción (Falta de montacargas/acumulamiento de equipos).

Como anteriormente se había mencionado en las prensas Blankin 800 y Blankin 1200 se presentaban más paros debido a las afectaciones comentadas, en estas prensas se quitarán las bases giratorias para un mejor espacio y control en las áreas, además que con el layout que se propone tendrán equipos vacíos para los lotes correspondientes esperando así que el montacargas pueda abastecer adecuadamente las prensas que están a su cargo, ver ilustración 4.1.5.

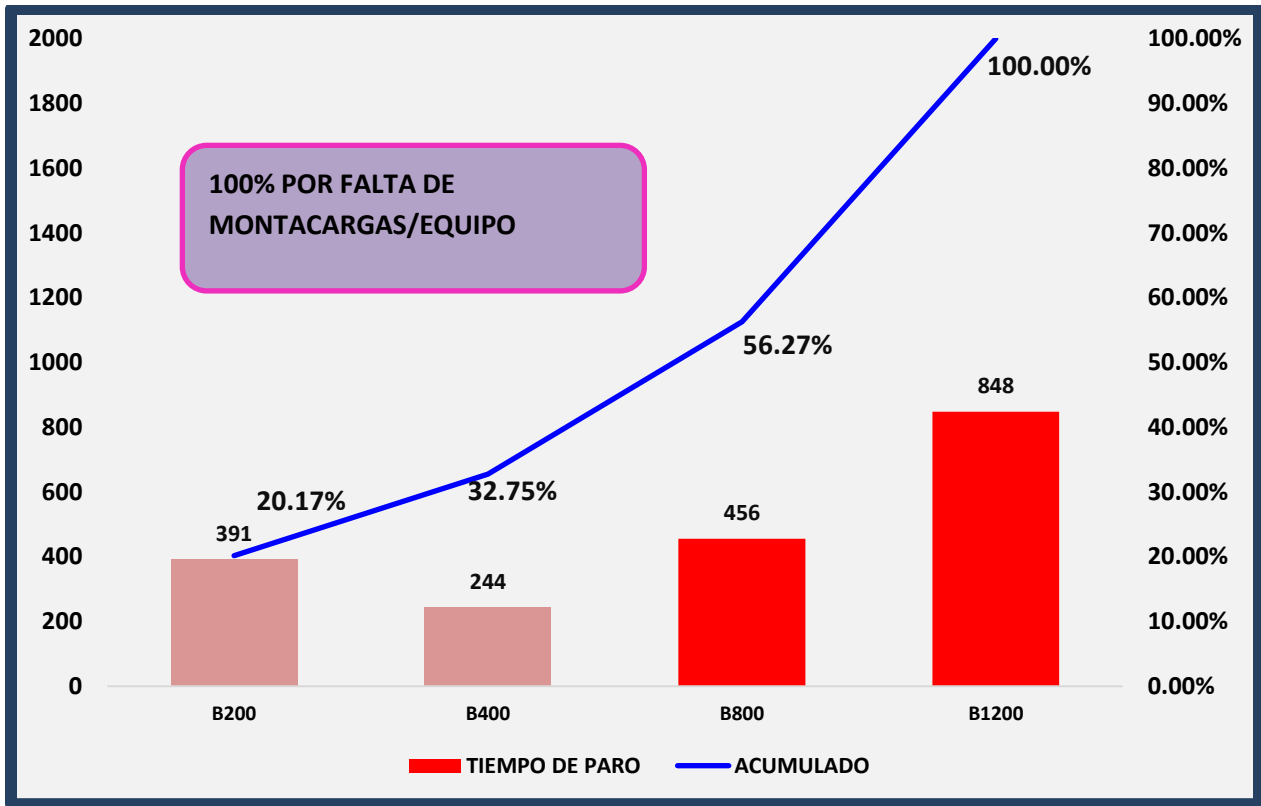


Ilustración 4.1.5 Gráfico general de acumulamientos de las prensas (total).

Hacer

4.2 Calcular el área del buffer de cada prensa Blankin B8, B12, B2, B4.

Se realizaron cálculos de buffer para ver cuántos equipos se utilizan y así no generar desperdicios, para de ahí basarnos a lograr abastecer de una manera adecuada cada una de las Blankin de prensado y así poder lograr minimizar las mudas.

A continuación, se muestra la ilustración de la Blankin 800 que se realizó, se utilizó varios conceptos para poder llevar a cabo este cálculo, para sacar el área adecuada de la prensa y tener un correcto abastecimiento de equipos vacíos y así el montacargas tenga el tiempo adecuado para arrimar el siguiente equipo que se requiera, en los apartados que no se tienen datos calculados es debido a que la prensa no maneja ese tipo de equipo para plantilla requerida (ver ilustración 4.2.1).

B8									
ro de parte	Contenedor	SNP	Piezas teoricas por rollo	SPM	Tiempo mas corto de llenado	Cantidad de contenedores requeridos por rollo	Tiempo por número en hrs.	Contenedores llenos en media hora	M2 requeridos
-	R	-	-	-	-	-	-	-	-
-	R	-	-	-	-	-	-	-	-
-	R	-	-	-	-	-	-	-	-
g1	H	300	3000	30.9	4.9	10	0.8	6.1	7.1
g2	H	500	8300	30.8	5.4	6	0.5	5.6	4.3
g3	H	300	3000	32.0	9.4	7	1.1	3.2	5.0
h1	S	25	6000	28.1	16	7	1.9	1.9	6.3
h2	S	65	5000	29.3	39.9	2.1	1.4	0.8	1.9
h3	S	30	2500	24.7	43.7	2.3	1.7	0.7	-
j1	SS	20	900	15.2	47.5	3	2.4	0.6	3.1
-	SS	-	-	-	-	-	-	-	-
-	SS	-	-	-	-	-	-	-	-

Ilustración 4.2.1 Área de equipo por cada prensa B8

Se calculó la Blankin 1200, se utilizaron los mismos conceptos que la anterior. Como se observa hay máquinas de prensado en las cuales no maneja algunos tipos de contenedor por lo cual ese cálculo no se requiere para este tipo de máquina.

Esto nos ayudó a saber cómo se va a realizar nuestros layouts, de una manera que nos facilite las operaciones a realizar, (ver ilustración 4.2.2).

B12									
Numero de parte	Contenedor	SNP	Piezas teoricas por rollo	SPM	Tiempo mas corto de llenado	Cantidad de contenedores requeridos por rollo	Tiempo por número en hrs.	Contenedores llenos en media hora	M2 requeridos
o1	R	300	700	21.5	13.9	2.3	0.5	2.2	4.14
o2	R	300	700	21.1	14.2	2.3	0.5	2.1	4.14
o3	R	300	1200	14.4	21.7	3	1.1	1.4	5.4
i1	H	300	1800	25	5.9	6	0.6	5.1	4.3
i2	H	400	2800	32	6.3	7	0.7	4.8	5.0
i3	H	300	1300	22	6.8	4.3	0.5	4.4	3.1
u1	S	15	800	21	12.9	1.48	0.3	2.3	1.3
u2	S	15	900	20	26.9	3.3	1.5	1.1	3.0
u3	S	30	5000	31	35.0	4.6	2.7	0.9	-
-	SS	-	-	-	-	-	-	-	-
-	SS	-	-	-	-	-	-	-	-
-	SS	-	-	-	-	-	-	-	-

Ilustración 4.2.2 Área de equipo por cada prensa B12

La ilustración 4.2.3 de la prensa B2 con los mismos datos utilizados nos muestran los racks requeridos que se ocupan para poder realizar un layout acorde a lo necesario, por lo que uno de los datos importantes es cuantos contenedores se ocupan para cada máquina de prensado.

Para así facilitar el abastecimiento correcto de las prensas y no tener esperas muertas y que nuestro proceso fluya de una manera continua sin necesidad de parar.

B2									
Numero de parte	Contenedor	SNP	Piezas teoricas por rollo	SPM	Tiempo mas corto de llenado	Cantidad de contenedores requeridos por rollo	Tiempo por número en hrs.	Contenedores llenos en media hora	M2 requeridos
-	R	-	-	-	-	-	-	-	-
-	R	-	-	-	-	-	-	-	-
-	R	-	-	-	-	-	-	-	-
a1	H	500	5000	37.2	6.7	10	1.1	4.5	7.1
a2	H	800	2500	34.5	11.6	3.1	0.6	2.6	2.2
a3	H	500	12000	40.1	12.5	24	5.0	2.4	17.0
b1	S	120	6000	44.6	48.4	2	1.6	0.6	1.8
b2	S	100	15000	32.5	55.4	4.2	3.9	0.5	3.8
b3	S	130	5000	33.5	69.9	1.1	1.3	0.4	1.0
c1	SS	200	7200	42.7	84.3	1	1.4	0.4	1.0
c2	SS	120	7000	38.4	112.6	3.2	6.0	0.3	3.3
c3	SS	150	4800	35.6	151.8	1.8	4.6	0.2	1.9

Ilustración 4.2.3 Área de equipo por cada prensa B2

Con estos datos que nos muestra la (ilustración 4.2.4) se usaran para crear el layout acorde al equipo necesario y así poder minimizar los desperdicios que se ha venido produciendo en la Blankin 400.

B4									
Numero de parte	Contenedor	SNP	Piezas teoricas por rollo	SPM	Tiempo mas corto de llenado	Cantidad de contenedores requeridos por rollo	Tiempo por número en hrs.	Contenedores llenos en media hora	M2 requeridos
d1	R	300	700	19.7	7.6	2.3	0.3	3.9	4.14
d2	R	120	1500	15.4	7.8	13	1.7	3.8	23.4
d3	R	300	1600	23.5	12.8	5.3	1.1	2.3	9.54
e1	H	150	3000	25.1	6	20	2.0	5.0	14.2
e2	H	250	3000	29.7	8.4	12	1.7	3.6	8.5
e3	H	500	4000	25.5	9.8	8	1.3	3.1	5.7
f1	S	20	2000	17.0	42.4	2.8	2.0	0.7	2.5
f2	S	80	2400	18.3	157	1.7	4.4	0.2	1.5
-	S	-	-	-	-	-	-	-	-

Ilustración 4.2.4 Área de equipo por cada prensa B4

Verificar

4.3. Aplicar layouts en las prensas B8, B12, B2, B4

Se plantea un layout como será el movimiento (rectángulo punteado rojo área) de las prensas mediante un primer plano y que posteriormente se volvió a analizar para corregir, en la ilustración 4.3.1 muestra la distribución actual y en la ilustración 4.3 el primer plano.

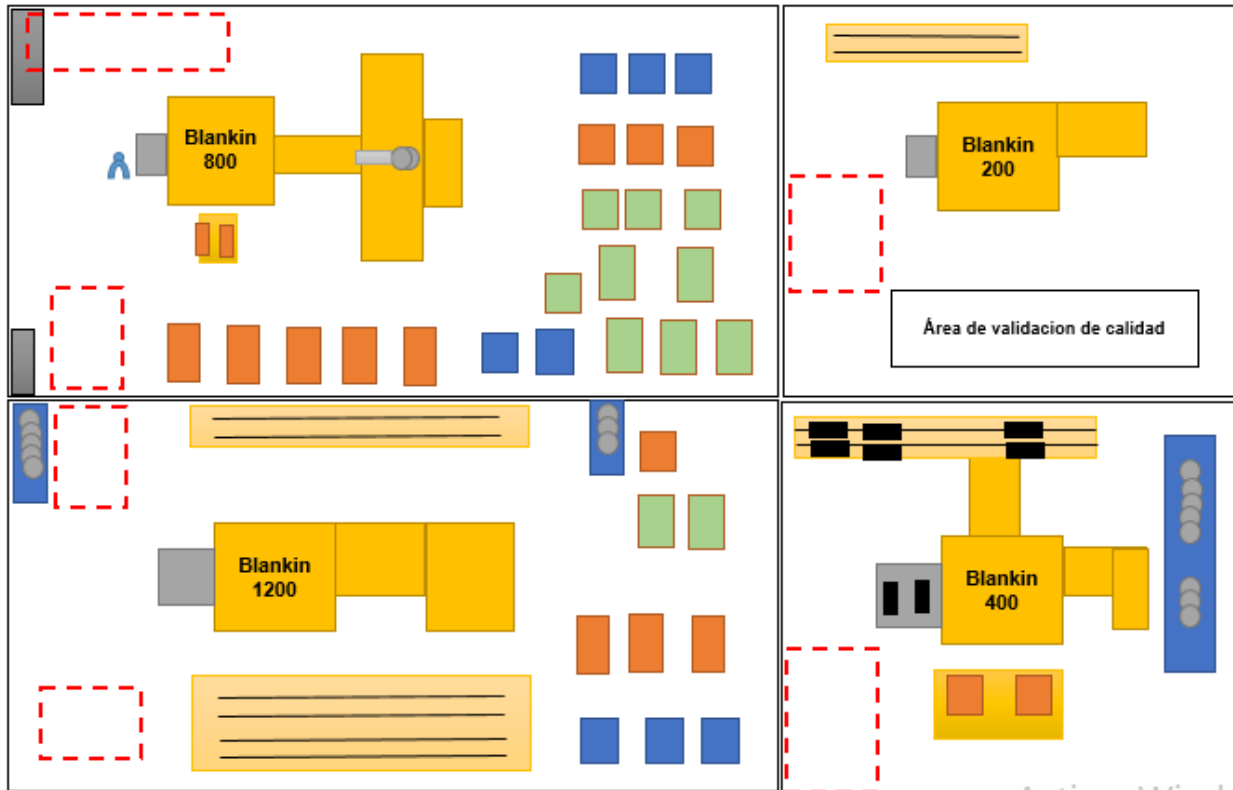


Ilustración 4.3 Plano de prensas Blankin 800,1200,200,400

4.4 Verificar el funcionamiento del layout aplicado mediante la aplicación de eficiencia estampado

Una vez que se realizó el análisis correspondiente para dicho proyecto se optó por aplicar los siguientes layouts los cuales se mostraran a continuación. Cabe mencionar que se realizaron a base de sus tipos de racks correspondientes por cada número de parte, para así tener un control y estar correctamente abastecidos y así poder evitar pérdidas de tiempo debido a falta de montacargas y estar esperando el equipo para seguir produciendo los lotes programados, (ilustración 4.3.1).

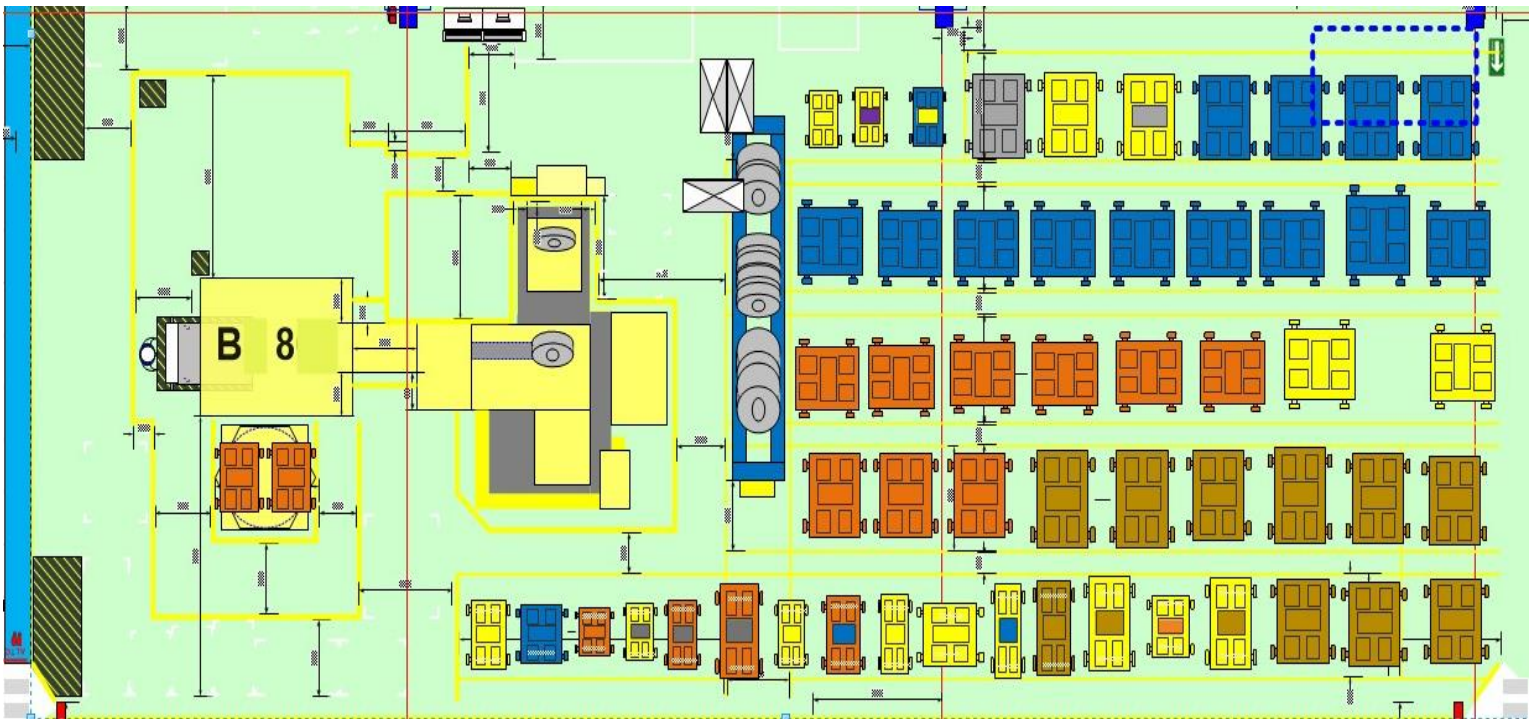


Ilustración 4.3.1 Layout de Prensa Blankin 800 (actual)

Durante este tiempo la prensa B8 contaba con este layout la cual genera acumulación (desperdicio) de racks para las plantillas, no se tiene un área asignada para equipo lleno y equipo vacío, los operadores donde encuentran espacio es donde colocan los racks y no se tiene establecido un orden para cada tipo de equipo y a veces lo contrario falta

equipo para plantilla, lo cual se busca aplicar un nuevo layout para poder evitar lo más posible el desperdicio.

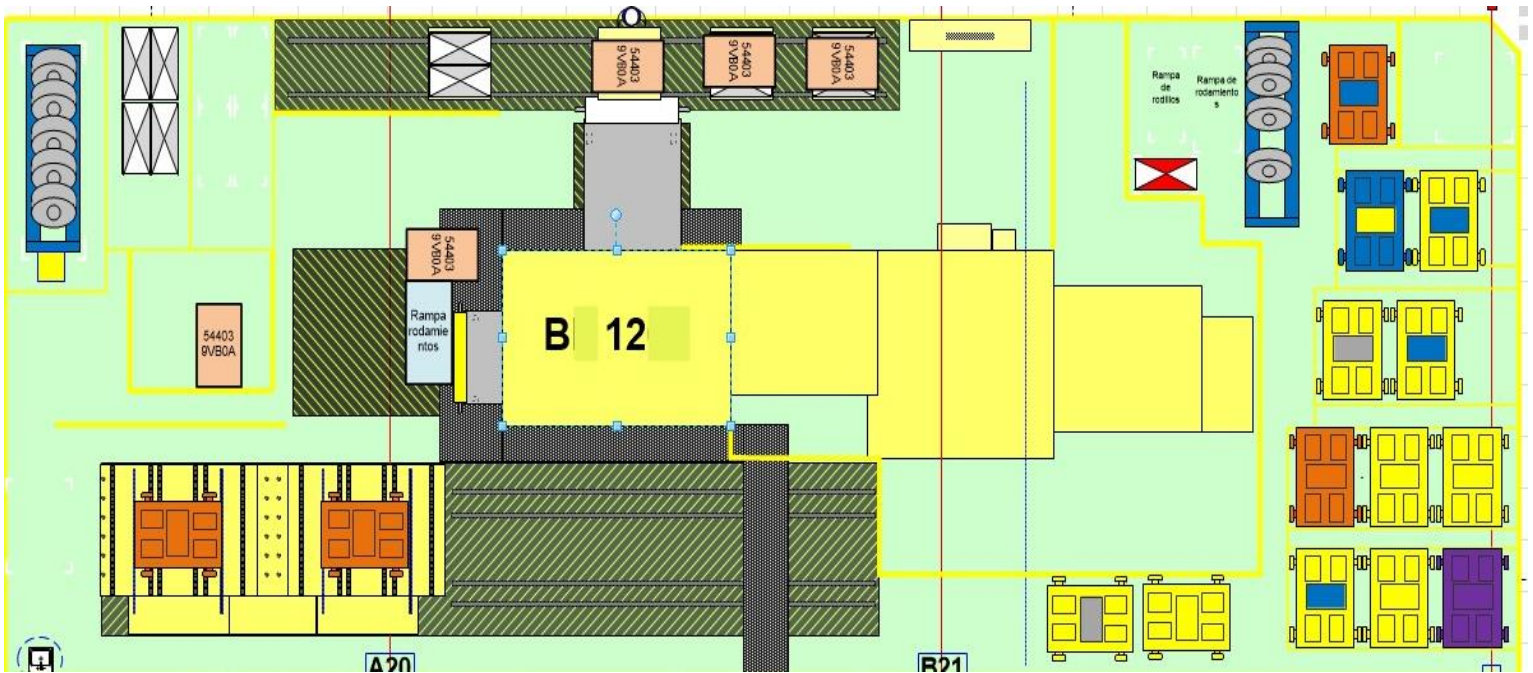


Ilustración 4.3.2 Layout de Prensa Blankin 1200 (actual)

Este layout de la ilustración 4.3.2 es como se encuentra actualmente, se tienen dos plataformas giratorias donde se colocan los equipos para el llenado de plantilla, además se ve que no se tiene bien asignada un área para los equipos, solo los colocan en la plataforma o fuera de un espacio no asignado.

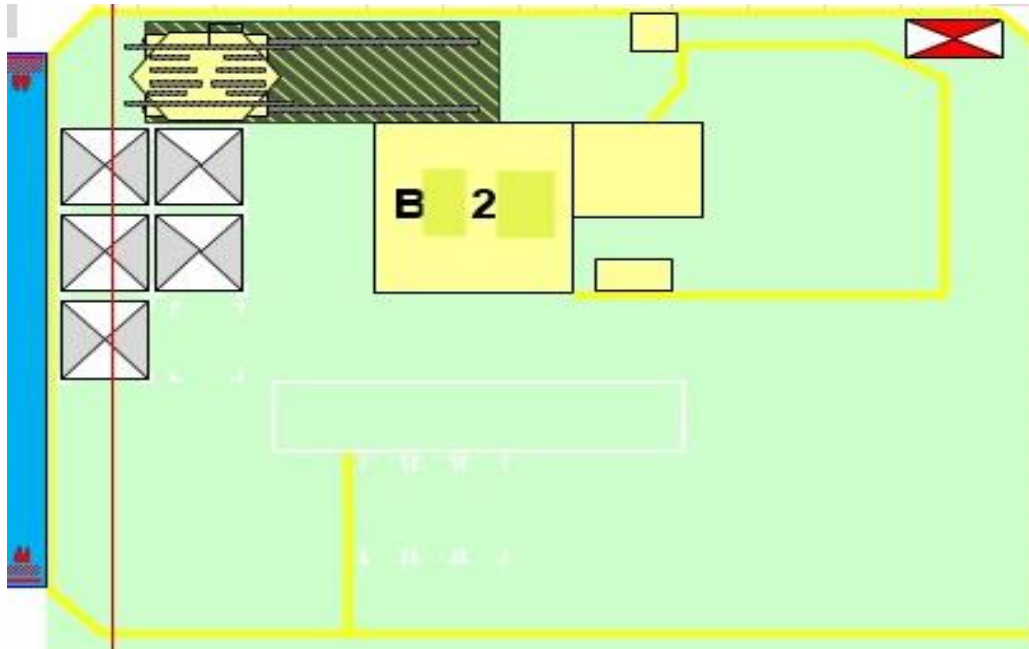


Ilustración 4.3.3 Layout Prensa Blankin 200 (Actual)

Actualmente así se ve la prensa Blankin 200 como se observa en la ilustración 4.3.3, los recuadros que están en color gris y blanco son tarimas donde colocan los cajones S, SS, de equipos vacíos y terminados por lo que se produce el acumulamiento, lo cual utilizan tarimas para este tipo de equipos donde colocan las piezas.

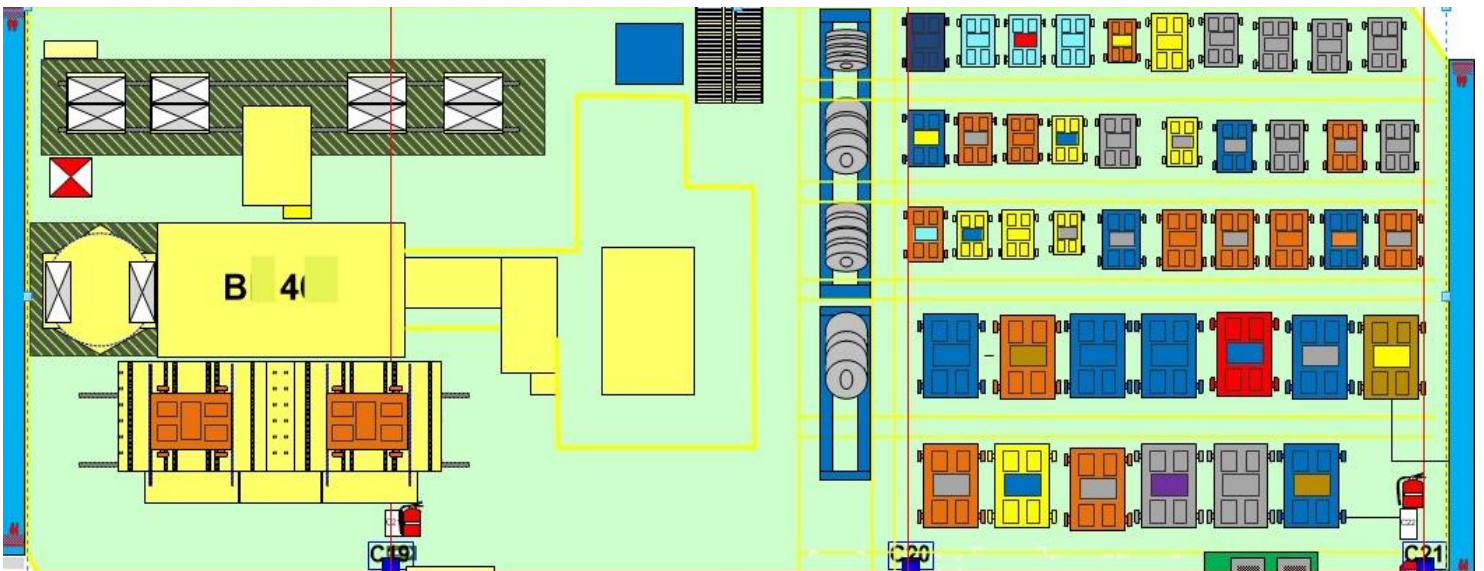


Ilustración 4.3.4 Layout Prensa Blankin 400 (actual)

En la prensa Blankin 400 de la (ilustración 4.3.4) se tenía también plataformas giratorias donde colocan los equipos para las plantillas de vacío o terminado lo cual esto genera más movimientos innecesarios, además de que ocupa espacio en el área, y al terminar o acercar racks los dejan en áreas que no les pertenece y esto genera desperdicios de equipo en la prensa.

Actuar

4.5. Propuesta de proyección a la estandarización de rollo B12

Una vez realizado los pasos del ciclo ahora la siguiente función es estandarizar los rollos de la prensa la cual ayudará para un mejor arrastre y disminuir en una proporción de desperdicio que generan paros.

Esta propuesta se realizó con la finalidad de ver un análisis de cuanto almacén se puede ahorrar, y beneficiar el arrastre de equipo lleno y por lo tanto también dinero esto al momento de estandarizar el rollo de acero, cabe mencionar que solo se hizo con los números de la prensa Blankin 1200, ya que es la que tiene mayor impacto además que se buscó ver cuántos costos pueden reducir o lo contrario cuanto aumento.

CAPÍTULO 5: RESULTADOS

12. Resultados

Implementación de nuevo layout

5.1 Resultados

Como resultado del layout que se aplicó, ya con su respectivo análisis de equipo requerido, para tener la prensa abastecida correctamente y seguir con nuestro flujo más óptimo e ideal para poder haber logrado nuestros objetivos del proyecto.

A continuación, se muestra el layout correspondiente a nuestra prensa Blankin 800, el cómo quedo en la nueva distribución dando como resultado la reducción de acumulamiento en un 4%. Con este dato como resultado de un esfuerzo de equipo el área y su personal quedamos satisfechos con nuestro logro superado.

En resumen, se pudo evitar el acumulamiento de equipo y no tener ya afectaciones y paros debido a falta de equipo, (ver ilustración 5.1.1).

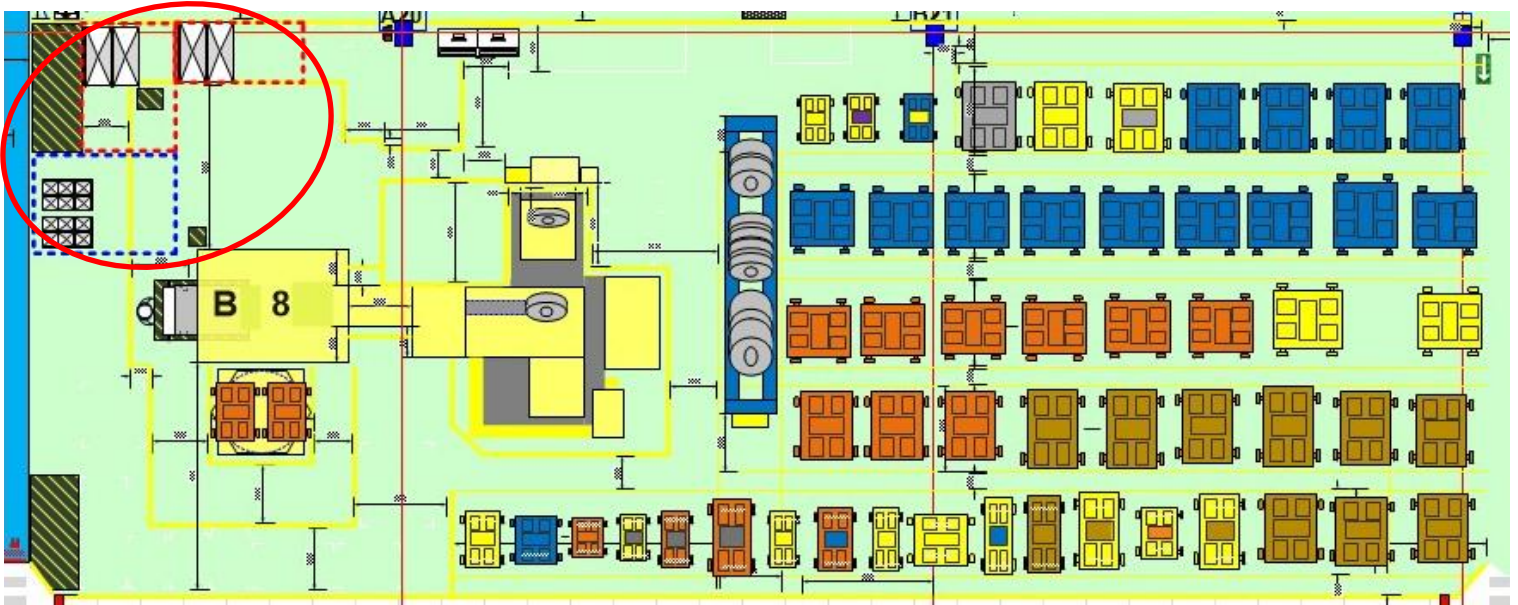


Ilustración 5.1.1 Prensa Blankin 800 Actual lay out

Como se puede observar se les asigno área especial para los equipos que se utilizan en esta prensa, en el rectángulo azul va un equipo especial para el equipo S de vacío y producto terminado, en el rojo va equipo H e igual para equipo vacío y terminado esto con la cantidad necesaria para evitar acumulamiento de equipos además de que nos ayuda a seguir manteniendo la aplicación de la metodología de 5's.

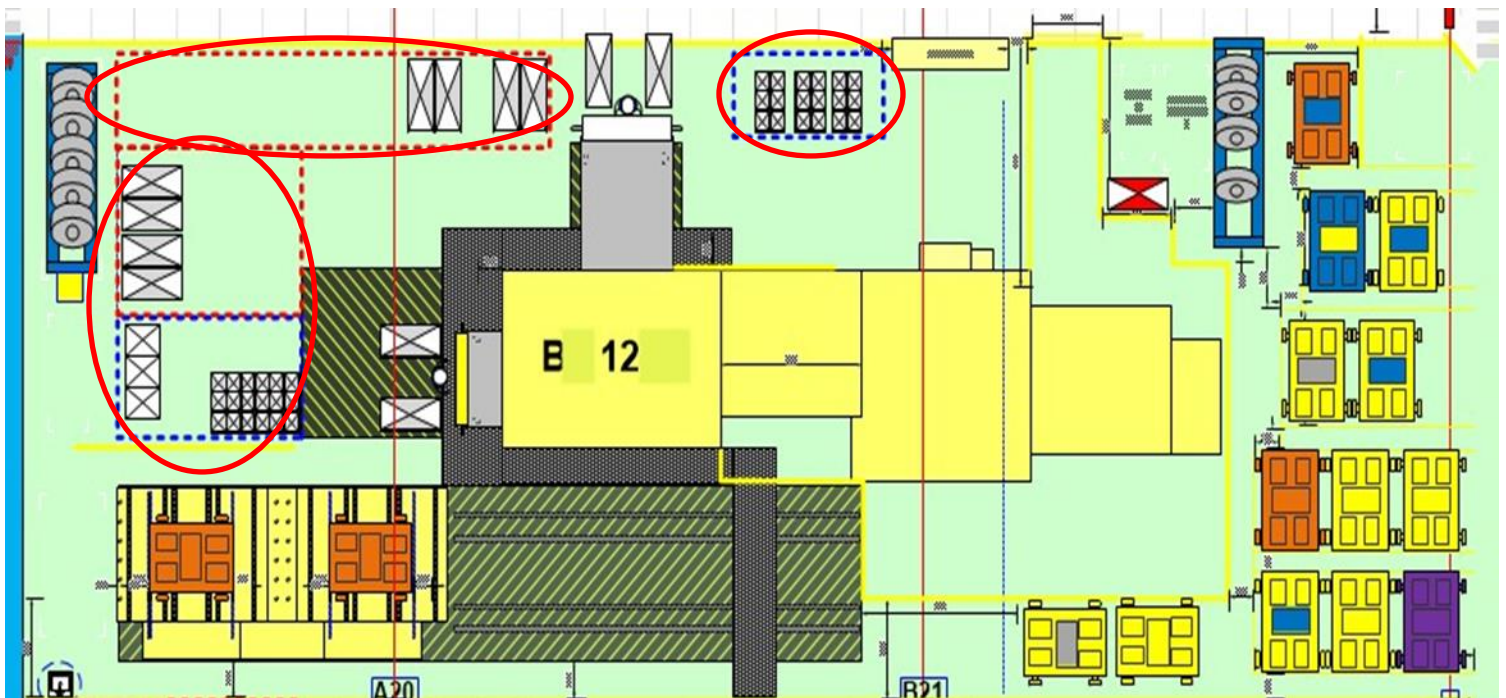


Ilustración 5.1.2 Prensa Blankin 1200 Actual lay out

En la ilustración 5.1.2, se observa el layout de la Blankin 1200, el cómo quedo en la nueva distribución dando como resultado la reducción de acumulamiento en un 5%.

En resumen, se pudo evitar el acumulamiento de equipo y no tener ya afectaciones y paros debido a falta de equipo.

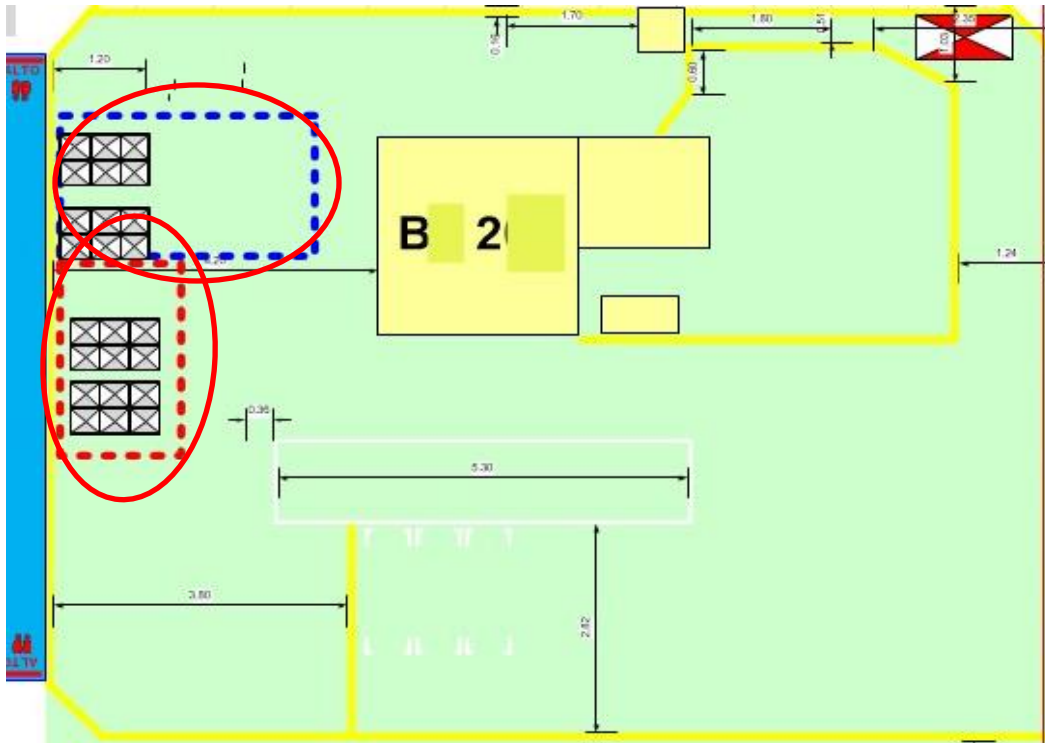


Ilustración 5.2.3 Prensa Blankin 200 Actual lay out

Como se muestra en la ilustración 5.2.3, se reubico el área, ya que se iba a colocar unos carritos transportadores donde van los cajones de equipos S, SS ya que las tarimas también se quitaron con el fin de facilitar el flujo ideal. Y se les asigno el área correspondiente para los equipos vacíos y terminados, logrando con un 4% la minimización de acumulamientos.

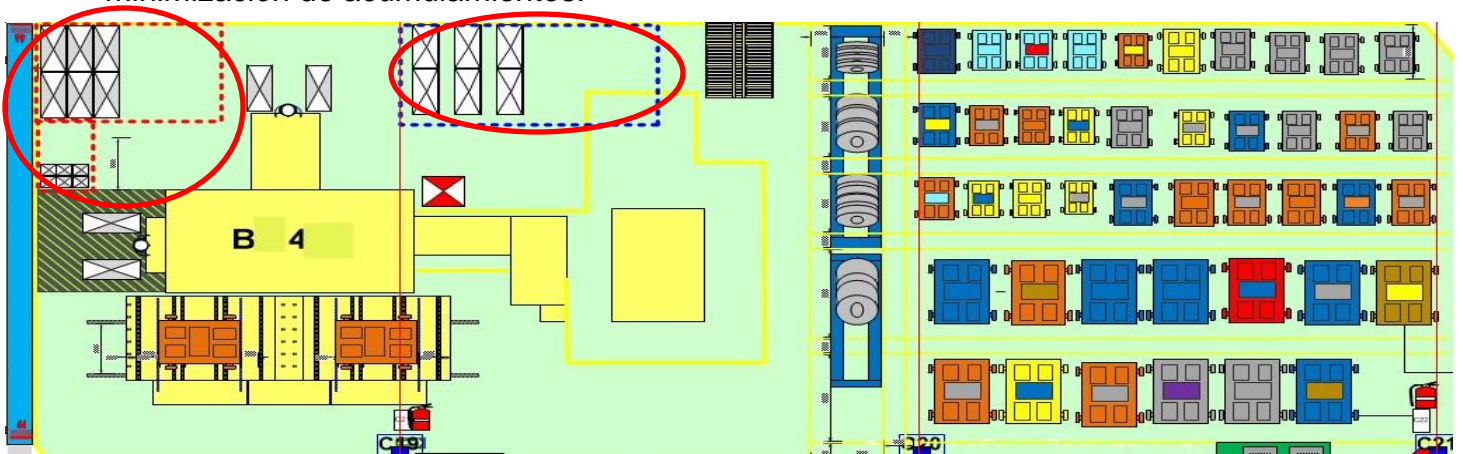


Ilustración 5.1.4 Prensa Blankin 400 Actual lay out

En el layout de la ilustración 5.1.4, de la Blankin 400, se logró minimizar los acumulamientos (desperdicios) a un 5%, como resultado a un esfuerzo de equipo del área y su personal quedamos satisfechos con nuestro logro superado en la prensa de estampado.

Graficas de costos, área de almacén y estandarización de rollo Blankin 1200.

5.2 Resultados

Se realizó un gráfico para ver el inventario y ver el gran impacto que se tiene en costos y disminuir en una proporción de desperdicio que generan paros.

A continuación, se muestra una gráfica de la prensa Blankin 1200 la cual nos muestra el top 11 de los principales números de parte con mayor costo y sus días de inventario. Se puede observar su tonelaje que actualmente se tiene de cada número además de que el grafico nos muestra un número con un gran costo de inventario en pocos días a comparación de otros con mayor inventario y se señaló en un recuadro rojo el que se ve con mayor impacto.

Cabe mencionar que el máximo días de inventario son de 6 y mínimos 3 según la política de la empresa, la cual estos números sobrepasan de inventario y costos, los siguientes son basados a la política de nuestro inventario a continuación la ilustración 5.2.1.

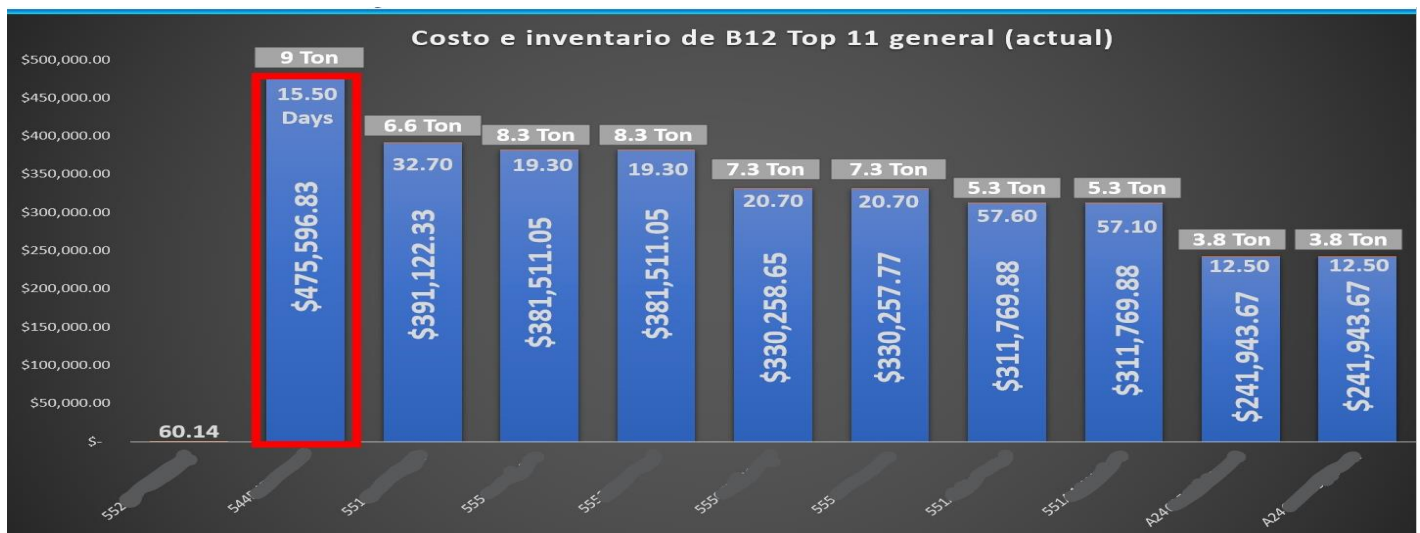


Ilustración 5.2.1 Costo e inventario

Para el siguiente análisis se realizó la proyección reduciendo el inventario máximo de 6 días que se tiene establecido como política de calidad, reduciendo el tonelaje del peso del rollo esto aun así llega a cumplir con el requerimiento del cliente y no nos afecta en nuestras piezas teóricas ya que viendo los resultados del análisis se puede percatar que existe un beneficio tanto en costos como en inventario y más beneficio con la implementación de nuevo equipo para la plantilla donde irán estibados y almacenados. El grafico se ordenó de mayor peso de tonelaje y aun así los costos quedan del mayor a menor esta prueba se realizó con un solo modelo que es el P, se tomó ya que es el que mayor tiene impacto, Ilustración 5.2.2.

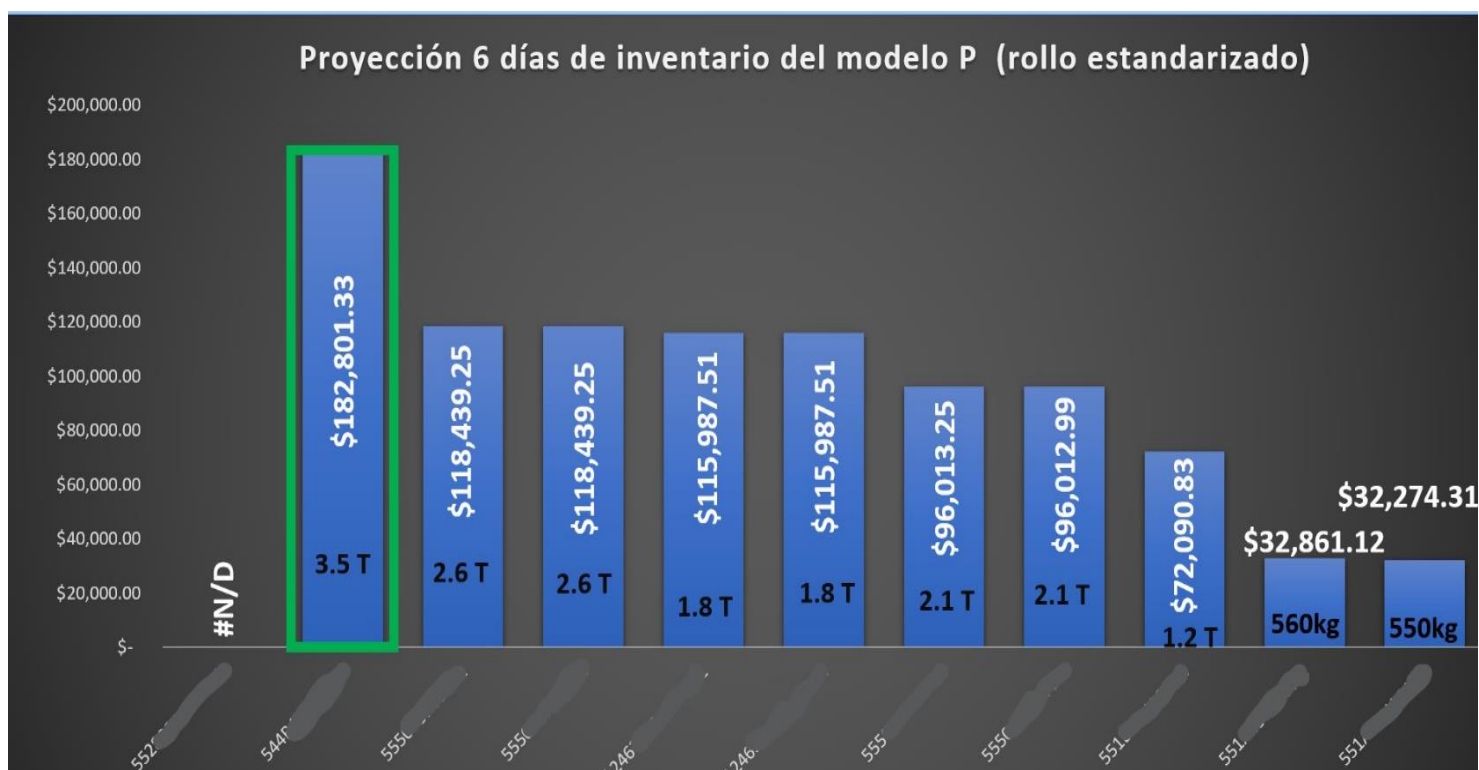


Ilustración 5.2.2 proyección de 6 días

Se tomó un número de parte del modelo P, el cual es el que tiene mayor costo y tiene 15.5 días de inventario, con la proyección de 6 días se obtiene una reducción en costos

del 42% (9T a 3.5T), este porcentaje incluye el costo por tonelada como se muestra en la ilustración 5.2.3.

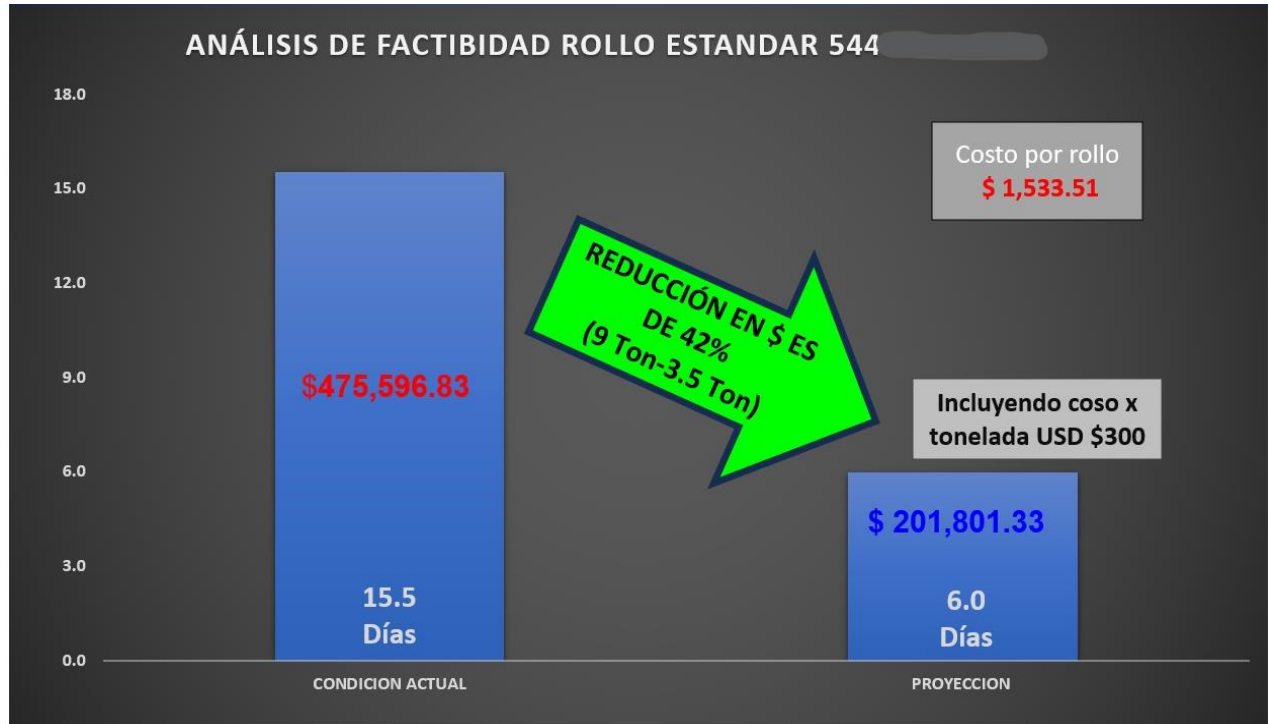


Ilustración 5.2.3 Análisis de factibilidad

5.3 Resultados de minimización de paros



Ilustración 5.3.1 Eliminación falta de montacargas / equipo Blankin 800

En la Ilustración 5.3.1 se muestra un gráfico la cual se obtiene de una base de datos como EQDZ de la empresa, la cual se sube toda la información de las prensas día con día la producción y resultados de las prensas, la cual de aquí nos presenta las causas de paros, y se observa que con la mejora que se implementó se redujo uno de los problemas que eran los desperdicios, en donde después que se aplicó la mejora se logró ver el resultado de reducción de paros por acumulamiento.

Se logró reducir el paro por montacargas y se abastece correctamente la prensa, así cumpliendo con el objetivo que se tenía propuesto.

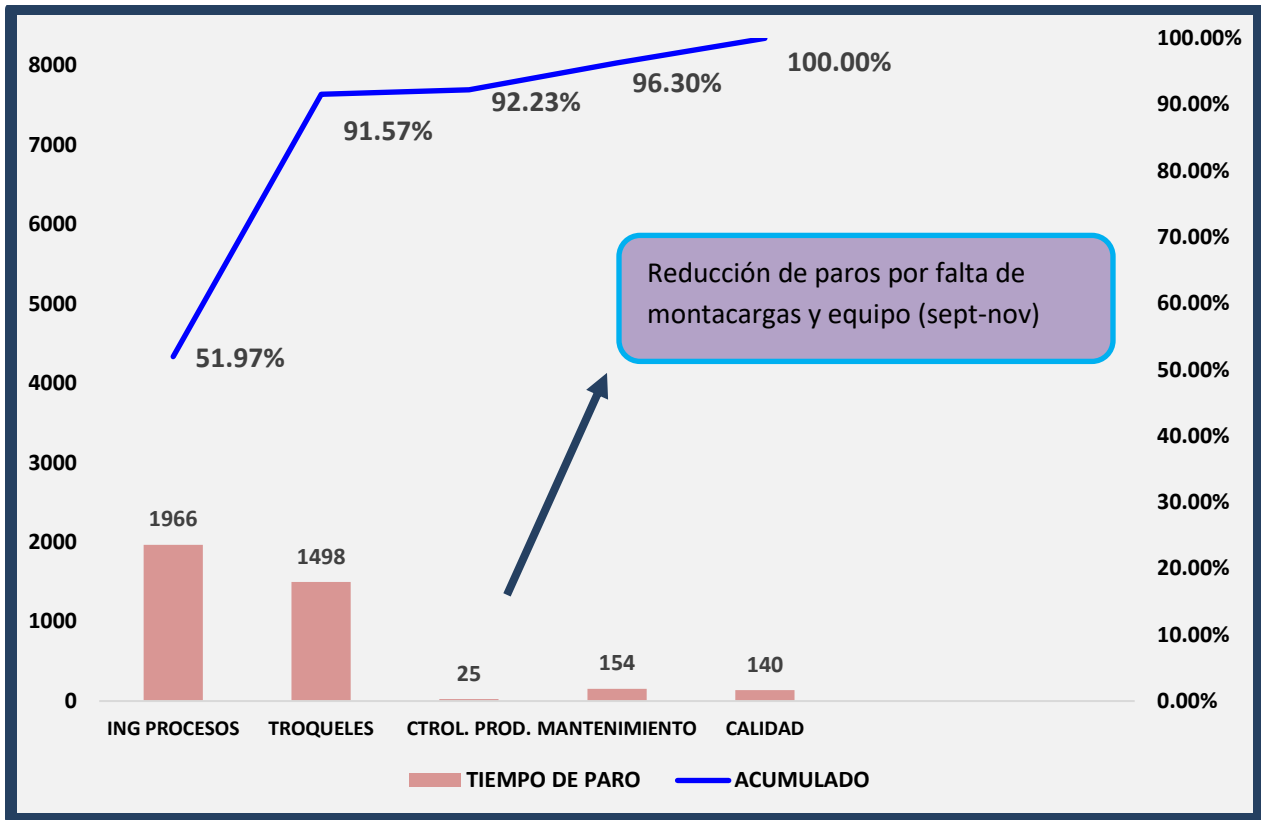


Ilustración 5.3.2 Eliminación falta de montacargas / equipo Blankin 1200

En la prensa Blankin 1200, (ver ilustración 5.3.2) también se logró reducir los desperdicios, al paso del primer mes de su aplicación se ha reflejado que la mejora de la implementación del layout ha funcionado ya que después de la aplicación los reportes de paros por falta de montacargas y equipo ha disminuido satisfactoriamente además con la mejora se abastece adecuadamente para cada número de parte y no nos provoca muda.

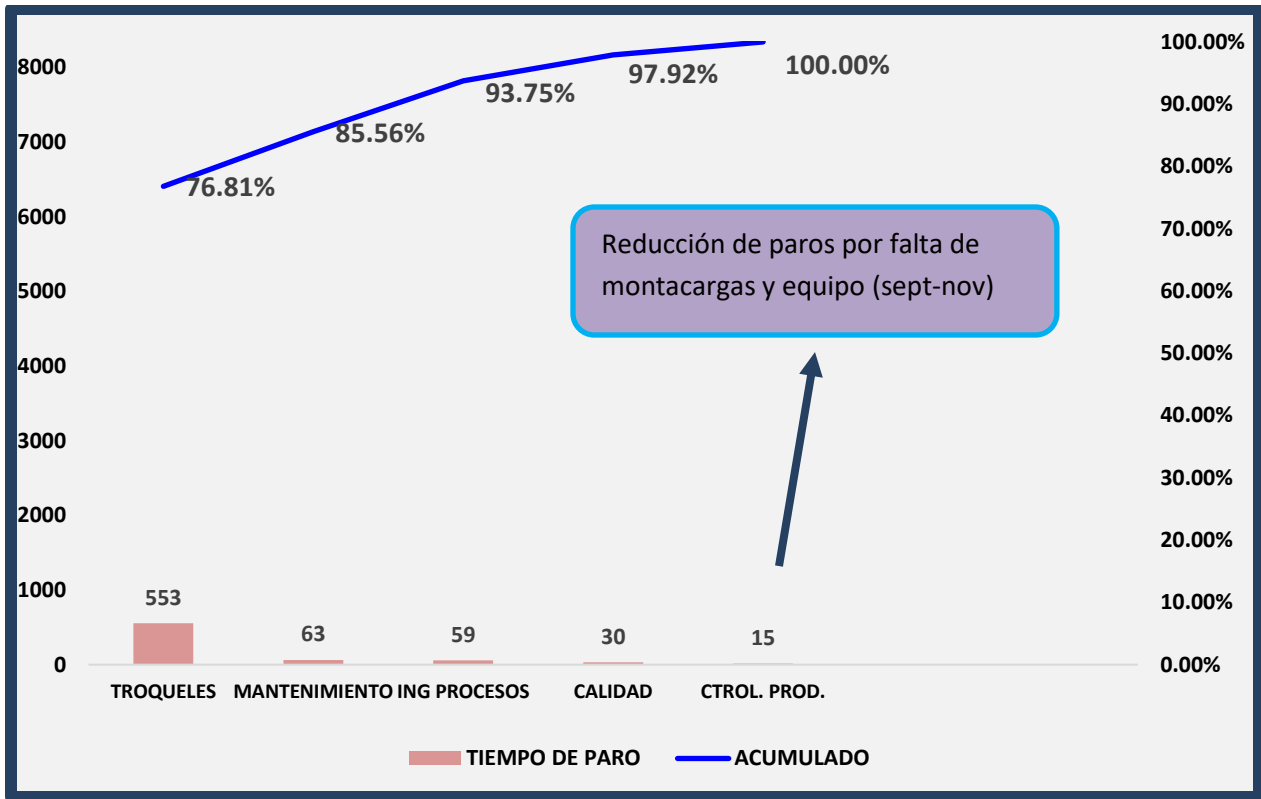


Ilustración 5.3.3 eliminación falta de montacargas / equipo Blankin 200

En la ilustración 5.3.3, cabe mencionar en prensa Blankin, de acuerdo con el nuevo layout que se aplicó, hoy en día se minimizaron esos desperdicios que generaban paros de acumulamiento, de acuerdo con los resultados que se obtienen diarios, semanal y mensualmente han disminuido paros por desperdicios, se ha logrado reducir el paro de cada prensa.

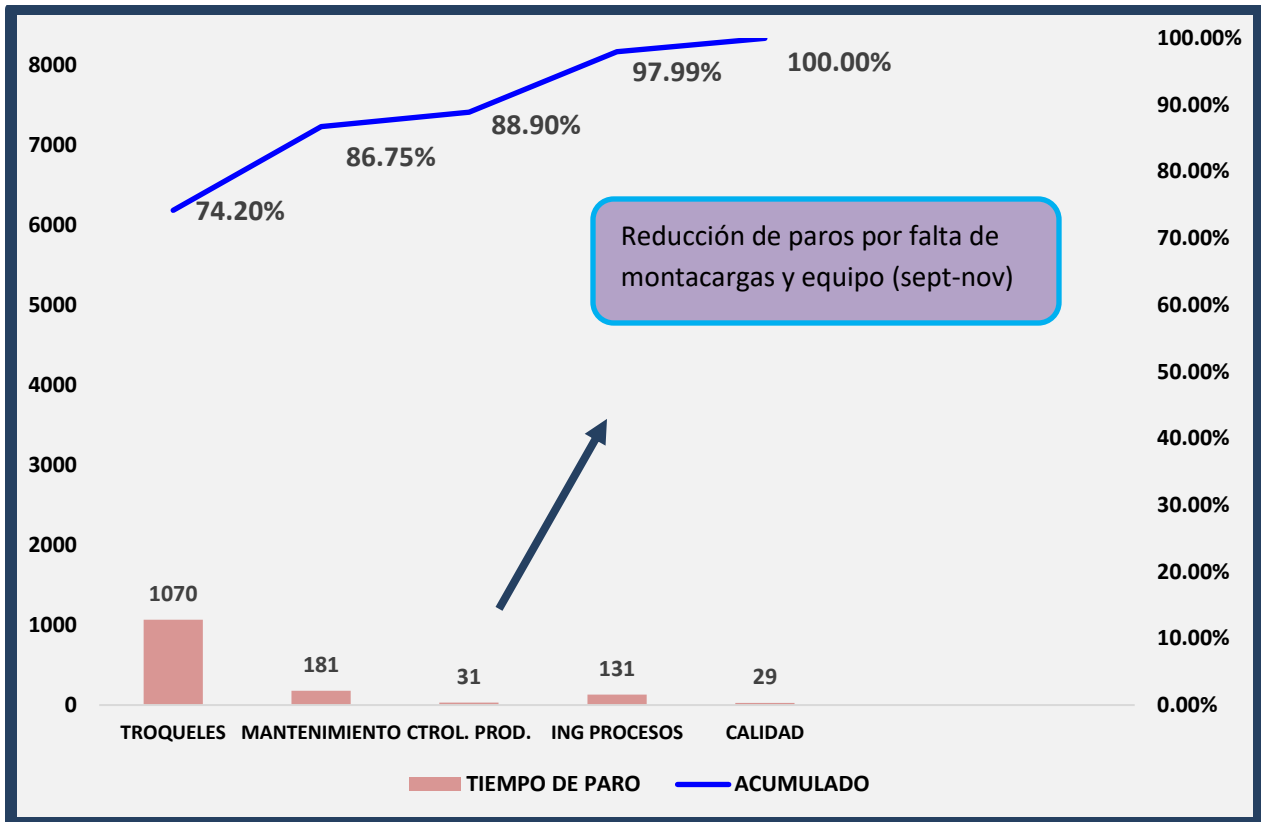


Ilustración 5.3.4 Eliminación falta de montacargas / equipo Blankin 400

En la Ilustración 5.3.4, se encuentra la prensa Blankin 400 la cual muestra el nuevo resultado que presentó después de aplicar correctamente el layout lo cual también se logra reducir el desperdicio logrando el objetivo planeado, esta mejora ayudó a las prensas a tener un mejor control en abastecimientos y lo que genera que el montacargas no genere tanto paro.

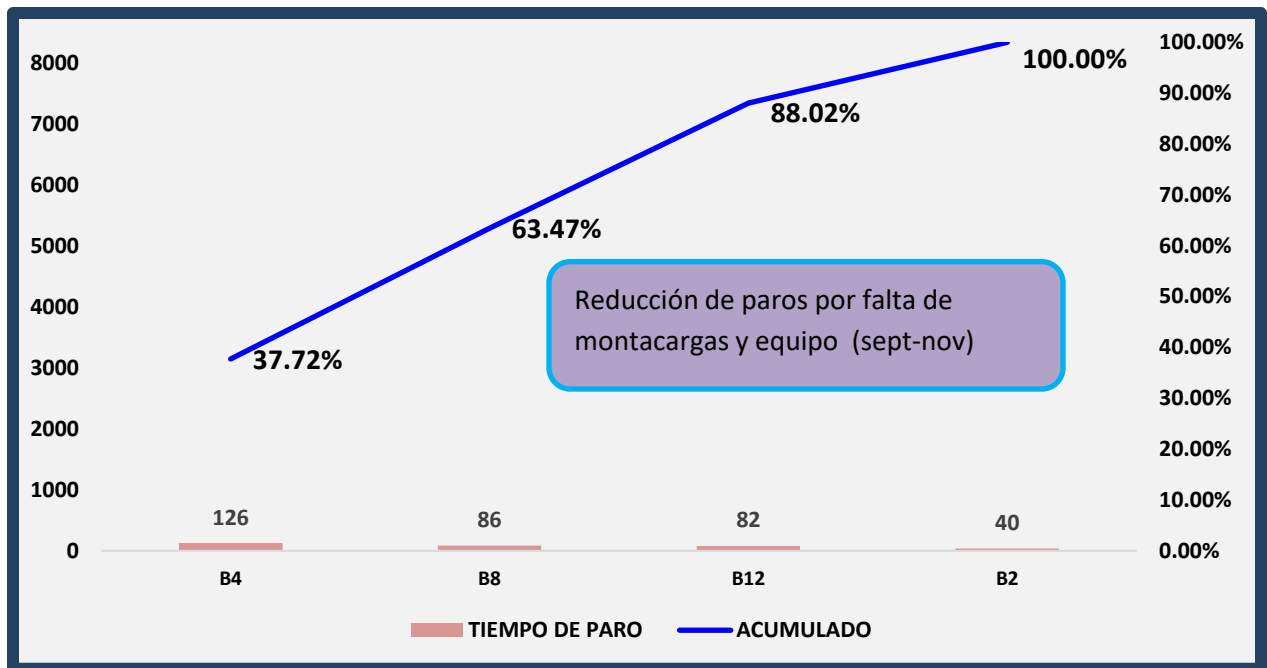


Ilustración 5.3.5 Eliminación falta de montacargas / equipo (general)

En la Ilustración 5.3.5, se observan los resultados generales de las prensas después de la implementación de la mejora, se logró reducir los paros por desperdicios, se ha obtenido un buen resultado a lo largo de estos 3 meses lo que nuestro objetivo se cumple, el layout que se realizó logro con el abastecimiento en las prensas, para que a causa de esto no se genere falta de montacargas y se realice paros por los desperdicios.

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

13. Conclusiones del Proyecto

Yorozu es una organización de mucho nivel y prestigio, la cual es muy exigente en la alta calidad de sus productos automotrices logran manejar un ambiente en el cual todos se ayudan como grupo multidisciplinario para poder lograr buenos resultados y seguir manteniendo la racha que llevan en el año de 11 meses sin reclamo de calidad por lo que es una empresa que recomiendo mucho para realizar sus residencias profesionales ya que a los directivos les gusta sacar adelante a los nuevos integrantes para lograr un buen desarrollo en ellos y es una organización buena para que el estudiante pueda desarrollarse de una manera que crezca como un buen ingeniero. Además, cada departamento tiene diferentes funciones en las que puedes aprender mucho para el desarrollo de la carrera.

La problemática que presentaba la empresa era paros por montacargas y falta de equipo vacío, en la cual algunas presentaban acumulación de racks y generaba cuellos de botella debido a que el montacargas en una prensa perdía tiempo al estar moviendo los equipos y tenía que esperar la otra prensa para abastecer lo cual el proyecto consistió en analizar los números con mayor utilización de equipos y sus m² para poder realizar el lay out de cada prensa de una manera que se tenga bien abastecidos y el montacargas no genere paros a la prensa.

Al principio del proyecto se presentaron pocos problemas uno de ellos era que se tenían que realizar la aplicación de los layout un día que no hubiera producción ya que no pueden parar las prensas y 2 de ellas se tenían que retirar las bases giratorias con rieles y tenían que venir proveedores a realizar esa actividad y después aplicar las huellas de localización de las entradas y salidas de los equipos llenos y vacíos, después de que se realizó otro de los problemas que se presentaron, el departamento de producción no respetaba las nuevas localizaciones y solo tenían acumulación pero poco a poco fueron respetando y así hasta el día de hoy se ha logrado los objetivos propuestos.

Al realizar esta mejora aprendí muchas cosas como es liderar con las personas, trabajar más en equipo, los puntos más importantes de la empresa que es reducción de costos y calidad excelente de los productos, también uno de los mayores retos fue saber

reaccionar ante problemas que se presenten en las líneas, tener una solución inmediata para no perjudicar las líneas ni los procesos.

CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS

14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.

1. Desarrolle habilidad en la aplicación de una metodología llamada Jishuken.
2. Aplique el Layout en 4 prensas del área de ingeniería estampado.
3. Realice análisis de datos en la aplicación y abastecimiento de prensas.
4. Lidere al equipo de Kaizen para realizar actividades en la aplicación de Layout.
5. Desarrolle una proyección para la estandarización de rollo en una prensa.
6. Diseñe layout para Blankin en el área de ingeniería estampado.
7. Reduje mudas en 4 prensas de Blankin.
8. Gestione inventario y costos para la estandarización de rollo.
9. Aplique métodos de investigación para desarrollar una mejora en prensas Blankin.
10. Aplique técnicas y herramientas para la implementación de una mejora en prensas Blankin.
11. Dirigí equipos de trabajo para la mejora continua en máquinas de prensado.

CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

15. Fuentes de información

Referencias de Libros

Alejo Cieza, &. C. (2020). *Aplicación del ciclo PDCA para mejorar la productividad en el área de almacén de la empresa cerámica Celima SA Lima.*

Espinoza Arias, A. M. (2019). Propuesta de mejora continua en el proceso de producción

Huaman Zenteno, D. S. (2021). *Aplicación del ciclo PDCA para mejorar la gestión del almacén de materias primas de una empresa metalmeccánica.*

Humanes, M. (20 de junio de 2023). *Metodología Lean: ¿Qué es y cómo aplicarla en tu empresa?* Obtenido de Ekon: <https://www.ekon.es/blog/metodologia-lean-empresa/>

Referencias de internet:

Agustin Francisco, M. (Noviembre de 2016). *Diseño del Layout de Planta. Universidad Nacional de Córdoba.* Obtenido de https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUK Ewivv6D_h9iBAxVOJkQIHxgCqMQFnoECDcQAQ&url=https%3A%2F%2Frdu.unc.edu.ar%2Fbitstream%2Fhandle%2F11086%2F4939%2FPI%2520-%2520Dise%25C3%25B1o%2520de%2520Layout%2520-%2520Agustin%2520M

Asana, T. (16 de Noviembre de 2022). *¿Qué es la gestión de Proyectos Lean? Los 5 principios para implementarla.* Obtenido de <https://asana.com/es/resources/lean-project-management>

Asana, T. (16 de Noviembre de 2022). *¿Qué es la gestión de Proyectos Lean? Los 5 principios para implementarla.* Obtenido de <https://asana.com/es/resources/lean-project-management>

- Asana, T. (Noviembre de 2023). *Qué es el flujo de un proceso y cómo visualizarlo* .
Obtenido de <https://asana.com/es/resources/process-flow>
- BARÓN MUÑOZ, Z. Á. (2012). *REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA EN UNA EMPRESA DEL SECTOR TEXTIL*. Obtenido de https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/75757/1/propuesta_redistribucion_planta.pdf
- Benítez, J. &. (Febrero de 2023). *¿Qué es lay auto y su importancia?* Obtenido de <https://www.capcot.com.mx/blogs/qu%C3%A9-es-lay-out-y-su-importancia>
- BLOG. (4 de Junio de 2020). Obtenido de Ventajas del ciclo de deming aplicado a la logística: <https://www.tradelog.com.ar/blog/ciclo-de-deming/>
- Borja. (2017). *¿Cómo diseñar un buen layout?* Arrizabalaga Consulting 4.0 Agile. Obtenido de <https://arrizabalagauriarte.com/disenar-buen-layout/>
- Espejo Ruiz, L. (10 de Junio de 2012). *APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS DE MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD*. Obtenido de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/11140/Avantprojecte.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Estellés Martínez, C. (2021). *PROYECTO DE MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN EN UNA EMPRES*. Obtenido de Estelles - Proyecto de mejora de la productividad de una linea de produccion en una empresa del s....pdf (upv.es)
- Garcia Sabater, J. P. (21 de Octubre de 2020). *RIUNET Repositorio UPV*. Obtenido de <https://riunet.upv.es/handle/10251/152734>
- Juarros, C. (2 de Mayo de 2017). *Layout de almacén: cómo realizar un correcto diseño en planta y sus beneficios*. Obtenido de POLYPAL STORAGE SYSTEMS: <https://www.polypal.com/blog/layout-de-almacen-como-realizar-un-correcto-diseno-en-planta-y-sus-beneficios>
- Kudzu, S. (2019). *Principios de la distribución en planta (Latour)*. Kudzu Decoletaje - Mecanizados CNC. Obtenido de [https://kuzudecoletaje.es/principios-de-la-distribucion-en-planta-layout/#:~:text=La%20distribuci%C3%B3n%20en%20planta%20\(layout%20en%20](https://kuzudecoletaje.es/principios-de-la-distribucion-en-planta-layout/#:~:text=La%20distribuci%C3%B3n%20en%20planta%20(layout%20en%20)

20ingl%C3%A9s)%20es%20la%20mejora,de%20servicio%2C%20para%20lograr%20la

Navas Larreátegui, D. A. (2015). *Aplicación de la herramienta 5s y de la metodología PDCA en la administración del inventario de un almacén de repuestos en una empresa productora de detergente (Bachelor's thesis)*.

Obando, R. (21 de Enero de 2023). *HUBSPOT*. Obtenido de Ciclo de Deming o PDCA: qué es y cómo llevarlo a la práctica: <https://blog.hubspot.es/sales/ciclo-de-deming>

Pallon, A. F. (s.f.). *El método Deming innovayacción*. Obtenido de <https://innovayaccion.com/blog/metodo-deming>

Planelles, J. (18 de Diciembre de 2018). *Manuales Lean*. Obtenido de <http://www.leankin.com/category/manuales-lean/page/4/>

Prisma. (10 de Agosto de 2023). *Eurofins Environment Testing Spain*. Obtenido de El ciclo Deming: en qué consiste y cómo aplicarlo: <https://www.eurofins-environment.es/es/el-ciclo-deming-que-consiste-y-como-ayuda-gestion-procesos/>

Santiago, H. (2021). *LA MEJORA CONTINUA: EL CICLO PDCA*.

Sydle. (3 de Octubre de 2023). *Blog SYDLE*. Obtenido de ciclo PDCA: ¿cuáles son los pasos y cómo funciona? Conoce algunos ejemplos: <https://www.sydle.com/es/blog/ciclo-pdca-61ba2a15876cf6271d556be9>

Zambelli, R. (28 de Julio de 2023). *Ciclo PDCA: Vea cómo implementar la mejora continua en la empresa*. Obtenido de Checklist Fácil: <https://blog-es.checklistfacil.com/ciclo-pdca/>

CAPÍTULO 9: ANEXOS

17. Anexos

YOROZU YOROZU MEXICANA S.A. DE C.V.

San Francisco de los Romo, Aguascalientes, 08 de diciembre de 2023.

Asunto: Carta de liberación de Residencias Profesionales.

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PABELLÓN DE ARTEAGA
DR. JOSÉ ERNESTO OLVERA GONZÁLEZ
DIRECTOR DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PABELLÓN DE ARTEAGA**

**Atn: JULISSA ELAYNE COSME CASTORENA
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN**

P R E S E N T E.

Por medio de la presente, hago de su conocimiento que el C. **ALAN EDUARDO FLORES ALFARO**, con número de control **191050208**, alumno de 9º semestre de la carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, ha concluido satisfactoriamente su periodo de Residencias Profesionales en esta empresa, colaborando en el departamento de YPW, con el proyecto "**FLUJO IDEAL PARA LA ELIMINACIÓN Y MINIMIZACIÓN DE MUDAS EN PRENSAS**" en el periodo del **21 de agosto de 2023 al 08 de diciembre de 2023**, cubriendo un total de 500 horas, bajo la supervisión del Ing. Iván Alfredo Zubia Cázares, Analista de YPW, quien fungió como su asesor externo.

Sin más por el momento, me despido enviándole un cordial saludo

ATENTAMENTE,


L.R.I. Oscar Omar Salado Martinez
Especialista de Relaciones Laborales y Compensaciones

