



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 DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PRESENTA: LAURA VIVIANA HERNÁNDEZ MARÍN

CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EMPAQUES

UNIPRES MEXICANA S.A. DE C.V



UNIPRES

Asesor externo
ING. JAVIER SÁNCHEZ RANGEL

Asesor Interno
**MIP. MARÍA ESMERALDA ESPARZA
MUÑOZ**

Pabellón de Arteaga, Ags. Agosto-Diciembre 2023

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES

2. Agradecimientos.

Agradezco el apoyo incondicional de mi padre, que ha sido mi pilar más grande a lo largo de mi vida. Gracias papá, por ser mi compañero en este proceso y por darme todos los recursos necesarios para alcanzar mis metas y cumplir mis sueños.

A mi tutora María Esmeralda Esparza Muñoz por su dedicación y paciencia. Gracias por su guía y todos sus consejos, usted fue parte fundamental en mi camino universitario, sus enseñanzas las llevaré grabadas para siempre en la memoria en mi futuro profesional.

Mi gratitud hacia mi mentor el Ing. Javier Rangel. Gracias a él he adquirido habilidades y conocimientos que han transformado mi carrera y mi vida. Su orientación experta y su constante apoyo han sido fundamentales en mi crecimiento profesional. Gracias por haberme motivado a superar mis propias limitaciones para alcanzar el crecimiento y el éxito.

Gracias Unipres Mexicana S.A. de C.V. por darme la oportunidad de desarrollar mis residencias, con el objetivo de aplicar y ampliar mis conocimientos en todos los aspectos tanto personales como profesionales. Gracias por cada reto, que me ha ayudado a adaptarme a nuevas oportunidades.

Por último, agradecer a mi universidad Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga. Que me ha exigido tanto, pero al mismo tiempo me ha permitido formar mi carrera profesional durante todo este tiempo, brindándome las herramientas necesarias para ser competitiva en el campo laboral.

3. Resumen.

La empresa Unipres Mexicana S.A de C.V. se dedica a la fabricación de partes para carrocerías, siendo uno de los principales proveedores de NISSAN MEXICANA S.A. de C.V. así como otros clientes extranjeros. Donde su objetivo principal es cumplir con la calidad total de sus productos y entregas a tiempo a todos sus clientes finales.

La empresa detectó un alto defectivo de empaques para producto terminado. Lo que ha ocasionado reclamos por parte del cliente “N” y “No conformidades” en auditorías, específicamente por la ausencia del seguimiento de mantenimiento a los empaques. Esto ha obstruyó el aseguramiento total de las piezas finales y el alcance absoluto de la calidad de entrega a cliente.

Para la implementación de este proyecto se aplicó la metodología PDCA que se compone por cuatro pasos (planear, hacer, verificar y actuar) donde en cada etapa se desarrollaron diferentes herramientas como lo son: diagrama de Ishikawa, programa de mantenimiento preventivo y correctivo, ayudas visuales, diagramas de flujo, hojas de registro y hojas de control para auditorías, cada una se fue desarrollando a lo largo de este proyecto. Con el propósito de mantener controlado el proceso de mantenimiento de empaques, y así garantizar que empaques NG no lleguen a cliente final.

En resumen, con este proyecto, se logró implementar la documentación necesaria para el aseguramiento total de calidad en el empaque, al igual que el registro absoluto de los empaques ya reparados y por reparar, calculando un porcentaje mensual de cumplimiento en cuanto a cantidades de empaques. De esta forma se puede seguir abasteciendo las líneas de producción con empaques en óptimas condiciones, disminuyendo los reclamos por parte del cliente y presentando documentación que descarte las “no conformidades” en auditorías futuras.

4. Índice.

| | |
|---|----|
| CAPÍTULO 1: PRELIMINARES..... | II |
| 2. Agradecimientos. | II |
| 4. Índice..... | IV |
| Lista de Tablas | 7 |
| CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO..... | 9 |
| 5.- Introducción | 9 |
| 6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente. | 12 |
| 7. Problemas a resolver, priorizándolos. | 16 |
| 8. Justificación | 19 |
| 9. Objetivos (General y Específicos)..... | 21 |
| 10. Marco Teórico (fundamentos teóricos). | 23 |
| 10.1 Diagrama de Ishikawa | 24 |
| 10.1.1 Conceptos relevantes sobre el Diagrama de Ishikawa | 24 |
| 10.1.2 Ventajas de la aplicación del diagrama de Ishikawa | 25 |
| 10.1.3 Desventajas de la aplicación del diagrama de Ishikawa..... | 26 |
| 10.1.4 Componentes del diagrama de Ishikawa | 27 |
| 10.2.1 Diagrama de flujo | 29 |
| 10.2.2 Símbolos del Diagrama de flujo..... | 30 |
| 10.2.3 Ventajas de los Diagramas de flujo (Fernández-y-Fernández, 2015)..... | 31 |
| 10.2.5 Desventajas de los Diagramas de flujo (Quintana & Hernández, 2019). . | 31 |
| 10.3.1 Ayuda visual..... | 32 |
| 10.3.2 Ventajas de la gestión visual (Michel Greif, “Capítulo 1”, en: La fábrica visual. Métodos visuales para mejorar la productividad, Madrid, Tecnologías de Gerencia y Producción, 1993)..... | 33 |
| 10.4.1 Estandarización de procesos | 34 |
| 10.4.2 ¿Por qué es necesario? (MünchGalindo, 2006). | 34 |
| 10.4.2 Beneficios de la estandarización de procesos (ADE, 2012). | 35 |
| 10.5.1 Capacitación del personal..... | 36 |
| 10.5.2 Objetivos de la capacitación (Chiavenato, 2007, p. 387)..... | 37 |
| 10.5.3 Beneficios de la capacitación. | 37 |

| | |
|--|-----------|
| 10.6.1 Hoja de control o comprobación..... | 38 |
| 10.6.2 Ventajas de la hoja de control (Vasco & Kumen, 1992)..... | 38 |
| 10.6.3 Características de la hoja de control (Vasco & Kumen, 1992). | 39 |
| 10.7.1 Programa de mantenimiento preventivo y correctivo..... | 39 |
| 10.7.2 Metodología para la aplicación del mantenimiento preventivo. | 40 |
| 10.8.1 Ciclo de Deming | 41 |
| 10.8.2 Los catorce puntos de Deming (Mario Miguel Ojeda y Lorena López Lozada, 2000, p. 4):..... | 43 |
| 10.8.3 Las siete enfermedades mortales (Mario Miguel Ojeda y Lorena López Lozada, 2000, p. 4):..... | 44 |
| 10.8.4 Obstáculos para la calidad (Mario Miguel Ojeda y Lorena López Lozada, 2000, p. 5):..... | 44 |
| 10.8.5 Ciclo PDCA | 45 |
| CAPÍTULO 4: DESARROLLO..... | 49 |
| 11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas. | 49 |
| 11.1 Cronograma de actividades | 50 |
| Etapa planear: | 50 |
| Etapa hacer: | 50 |
| Capacitación del personal. | 50 |
| Delimitación del espacio para empaques NG. | 50 |
| Etapa verificar: Realización de documentación para evidenciar el seguimiento del proyecto..... | 50 |
| Etapa actuar: Seguimiento a los trabajadores y auditorías internas | 50 |
| 11.2 Paso 1 Plan (planear)..... | 51 |
| 11.2.1 Diagrama de Ishikawa | 52 |
| 11.3 Paso 2 Do (hacer) | 55 |
| 11.3.1 Capacidad del taller de mantenimiento..... | 55 |
| 11.3.2 Implementación de programa de mantenimiento..... | 58 |
| 11.3.3 Delimitación de área NG | 64 |
| 11.4 Paso 3 Check (verificar) | 69 |
| 11.4.1 Documentación..... | 69 |
| 11.5 Paso 4 Act (actuar)..... | 75 |
| 11.5.1 Capacitación | 75 |
| 11.5.2 Auditoría interna | 78 |

| | |
|--|----|
| <i>CAPÍTULO 5: RESULTADOS</i> | 78 |
| 13. <i>Resultados</i> | 79 |
| <i>CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES</i> | 86 |
| 14. <i>Conclusiones del Proyecto</i> | 86 |
| <i>CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS</i> | 87 |
| 7. <i>Competencias desarrolladas y/o aplicadas</i> | 87 |
| <i>CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN</i> | 88 |
| 8. <i>Fuentes de información</i> | 88 |
| <i>CAPÍTULO 9: ANEXOS</i> | 90 |
| 17. <i>Anexos</i> | 90 |

Lista de Tablas

Tabla 10.2.1 Símbolos y funciones de un Diagrama de Flujo.

Tabla 11.1.1 Cronograma de actividades para realizar el proyecto.

Tabla 11.2.3 Análisis de factores críticos.

Tabla 11.3.2 Cálculos de matriz de capacidad.

Tabla 11.3.3 División de racks por semana.

Tabla 11.4.5 Lista de verificación de auditoría por proceso y hallazgos.

Tabla 13.1 Tabla de resultados.

Lista de Figuras

Ilustración 5.1 Empaques de producto terminado UNIPRES MEXICANA S.A. de C.V

Ilustración 6.4.1 Organigrama general UNIPRES MEXICANA planta carrocerías 2.

Ilustración 10.1.1 Diagrama de estructura básica de las 5 M. (Arnoletto, 2007).

Ilustración 10.8.1 El modelo PDCA (Deming, 1982).

Ilustración 11.2.1 Empaques NG.

Figura 11.2.2 Diagrama de Ishikawa.

Ilustración 11.3.1 Matriz de capacidad del taller de mantenimiento de racks.

Ilustración 11.3.4 Programa de mantenimiento de empaques.

Ilustración 11.3.5 Formato de secuenciado de empaques.

Ilustración 11.3.6 Llenado del formato de secuenciado de empaques.

Ilustración 11.3.7 Programa de mantenimiento con cantidades diarias.

Ilustración 11.3.8 Secuenciado de empaques en reparación.

Ilustración 11.3.9 Resumen mensual de requerimiento de racks.

Ilustración 11.3.10 Condición de empaques NG en planta C2.

Ilustración 11.3.11 Lay Out plancha C2.

Ilustración 11.3.12 Espacio físico para empaques NG en planta C2.

Ilustración 11.3.13 Delimitación de área para empaques NG en planta C2.

Ilustración 11.3.14 Ayuda visual de identificación de área de racks NG.

Ilustración 11.3.15 Tarjeta de identificación de rack NG.

Ilustración 11.4.1 Procedimiento de selección de equipo vacío.

Ilustración 11.4.2 Check list de reparación de racks.

Ilustración 11.4.3 Guía para el mantenimiento de empaques.

Ilustración 11.4.4 Formato de auditorías internas.

Ilustración 11.5.1 Presentación para capacitación del personal.

Ilustración 11.5.2 Capacitación del personal.

Ilustración 11.5.3 Auditoría interna 2023.

Gráfica 13.1 Empaques reparados 2023.

Ilustración 13.2 Informe de auditoría interna 16/11/2023.

Gráfica 13.3 No conformidades 2023.

CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO

5.- Introducción

La gestión de empaques ha evolucionado a lo largo del tiempo en respuesta a las necesidades de la industria y las demandas por parte del cliente. Sin embargo, a medida que las empresas han reconocido la importancia de la presentación y la protección de productos, han desarrollado estrategias y programas de mantenimiento de empaques para optimizar la eficiencia y la calidad de sus operaciones logísticas.

En la empresa Unipres Mexicana S.A. de C.V. se utilizan empaques llamados racks que son un soporte metálico destinado a guardar, almacenar y conservar mercancías. Es decir, es una estructura metálica, similar a grandes estanterías que permiten el almacenaje optimizado en los propios almacenes y centros logísticos. Dentro de la organización se manejan dos tipos de racks, comunes y especiales, como se muestran en la siguiente imagen (Ver ilustración 5.1).



Ilustración 5.1 Empaques de producto terminado UNIPRES MEXICANA S.A. de C.V

Unipres Mexicana S.A. de C.V. enfrentó reclamos de cliente debido a empaques dañados. Esto ha provocado desconfianza por parte del cliente hacia la empresa, ya que en auditoría externa se tuvieron resultados desfavorables (“no conformidades”) que han orillado a la empresa a presentar inmediatamente acciones correctivas que ataquen dicha situación. Esto obstruye directamente en el alcance de los estándares de calidad planteados por la empresa.

Se plantea el objetivo de la implementación de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo que ayude a garantizar al 100% la calidad de entrega de las piezas finales a cliente. Además, aprobando las auditorías pendientes específicamente en el área de embarques con la utilización de herramientas como: diagrama de Ishikawa, estandarización de procesos, capacitación del personal, hojas de control.

Se desarrolló por medio de la metodología PDCA (Plan, Do, Check, Act) también conocida como ciclo de Deming, el cual es crucial en la mejora continua y la gestión de calidad. Permite a la empresa planificar sus procesos, implementar mejoras, monitorear resultados y ajustar según sea necesario.

PDCA fomenta la eficiencia, la adaptabilidad y la resolución proactiva de problemas, contribuyendo al crecimiento sostenible y al logro de objetivos a largo plazo. Su principal beneficio es optimizar procesos, adaptarse a cambios, toma de decisiones y atacar problemas recurrentes. Esta metodología fue una herramienta fundamental en el desarrollo del proyecto para alcanzar y mantener altos estándares de rendimiento y calidad.

Este proyecto está conformado por nueve capítulos. A continuación, se explica de manera resumida los elementos que componen cada capítulo:

Capítulo 1. Preliminares. Elementos fundamentales del documento como lo son: agradecimientos, resumen, índice y lista de tablas realizadas en el proyecto.

Capítulo 2. Generalidades del proyecto. Están conformadas por introducción, descripción de la empresa y del puesto o área del trabajo del estudiante, problemas a resolver, justificación, y objetivos. Comienza un adentramiento de información del proyecto.

Capítulo 3. Marco teórico. Fundamentos teóricos que influirán en la comprensión de conceptos que se utilizan durante el desarrollo del proyecto.

Capítulo 4. Desarrollo. Es todo el cuerpo del proyecto, se desglosa toda la información obtenida, incluyendo procedimientos, herramientas, imágenes, gráficos y evidencias que se utilizaron para llevar a cabo el proyecto.

Capítulo 5. Resultados. Hacen referencia a las consecuencias, efectos o logros obtenidos en todo el desarrollo del proyecto, mayormente implementados por medio de gráficas y resultados de forma visual.

Capítulo 6. Conclusiones. Es el cierre lógico de la información recopilada y procesada a lo largo del proyecto, comunicando los hallazgos obtenidos de todo el proceso de investigación.

Capítulo 7. Competencias desarrolladas. Son las habilidades que se utilizaron para alcanzar el objetivo del proyecto.

Capítulo 8. Fuentes de información. Medios por los cuales se obtuvo información plasmada en el proyecto, en su formato correspondiente.

Capítulo 9. Anexos. Información adicional que se adjunta al proyecto, para respaldar y complementar el contenido del documento. Como lo es: la carta de aceptación por parte de la empresa.

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

“YAMAKAWA MANUFACTURING” fue fundada en Japón en el año de 1945, después de la segunda guerra mundial. En México en 1994 se establece la primera oficina de esta organización siendo en la ciudad de Aguascalientes, situada en primer anillo de circunvalación al poniente del estado. En ese mismo año se adquiere un terreno en el nascente parque industrial San Francisco, ubicado en el municipio de San Francisco de los Romos Ags, AV. JAPÓN #128. La empresa tiene más de 29 años de experiencia elaborando productos automotrices, convirtiéndose en uno de los principales proveedores de NISSAN MEXICANA, cumpliendo ampliamente con la satisfacción del cliente.

La primera parte de la producción se enfoca a procesos que involucran ensamble de partes mediante la soldadura principalmente y operaciones productivas de estampado. Fabricando partes ensambladas para carrocerías (tales como chasises y tubos para gasolina, poleas y engranes para transmisiones, así como diferentes partes del motor y carrocería). Siendo sus principales clientes NISSAN MEXICANA, JATCO planta norte, Honda, Mazda, Marelli, Compas (Renault-Nissan), y clientes extranjeros.

En el año 2015 UNIPRES MEXICANA S. A. DE C. V. inauguro su segunda planta carrocerías 2, esta se compone por las áreas de Control de Producción / Embarques, Programación de la producción / Ensamble II, Hot Stamp y Producción, otras áreas administrativas como recursos humanos, finanzas, ventas etc. son dirigidas por planta C1. Dichas áreas trabajan en conjunto para así lograr la satisfacción del cliente, entregando sus principales productos que son partes ensambladas para carrocería.

En esta empresa su primer proceso es el de estampado ya que funge como plantilla principal para que posteriormente en ensamble se realicen los puntos de soldadura y ensamblaje de piezas y/o tornillos, tuercas, braquets, etc. Para así crear un producto terminado.

El residente desarrolló el proyecto en el área de Control de Producción / Embarques planta C2 que es la encargada de la entrada y salida de mercancías que son producidas tanto en planta C1 y C2, por lo cual la empresa optó por desarrollar un proyecto que actúe para que la operación sea lo más eficiente posible. Las principales actividades que se desempeñan en esta área son la impresión de etiquetas con las que se identifican todos los empaques con su respectivo número de parte, ya sea de manera manual o bien de manera automática, facturación del material embarcado, confirmar la existencia del material solicitado en el puerto de embarque correspondiente. Al igual, asegurar que el producto terminado cuente con un empaque óptimo para su entrega a cliente.

El propósito de que el residente se desempeñe en esta área es para que implemente y desarrolle proyectos de mejora que ayuden a disminuir reclamos de cliente dentro del área debido a empaques dañados, dándole el seguimiento y control adecuado para obtener resultados que impacten favorablemente al área.

6.1 Misión

La misión de la compañía es: “Ser los número uno de los proveedores con la especialidad en Estampado y Ensamble para la industria automotriz en América Latina”.

6.2 Visión

La visión de la compañía es: “Hacer productos con valor para la industria automotriz con el fin de contribuir al beneficio para el país, sociedad, accionistas, y empleados”.

6.3 Objetivos

- Ser una empresa con el desarrollo en la tecnología anticipando las necesidades del mercado.
- Ser una empresa global estratégica correspondiendo al cambio de la estructura en la industria automotriz.
- Mejora de productividad en UNIPRES.
- Mejoras para ganar potencia.

6.4 Organigrama UNIPRES MEXICANA S.A de C.V. carrocerías 2

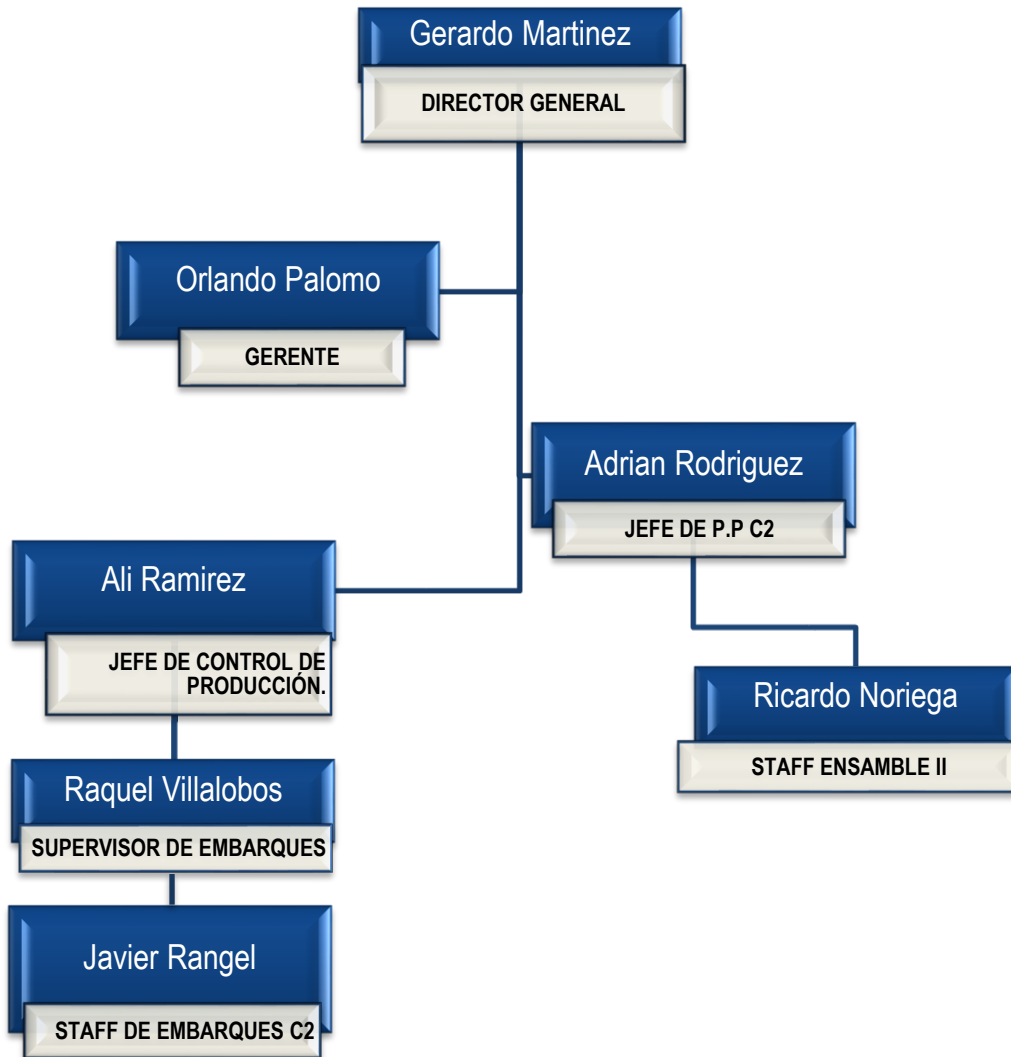


Ilustración 6.4. Organigrama general UNIPRES MEXICANA planta carrocerías 2.
(Manual UPS Unipres Production)

7. Problemas a resolver, priorizándolos.

La empresa Unipres Mexicana SA de CV. se dedica a la fabricación de piezas de carrocerías importantes en el área automotriz, debido a que son piezas que tienen afectación con el usuario final, dado que un posible defecto en la fabricación generaría accidentes. Es por eso que la compañía fabrica sus productos con altos índices de calidad y asegura la calidad en cada uno de sus procesos desde la llegada de materia prima hasta el almacenamiento del producto terminado, así como también el envío a los clientes y la postventa. Otro aspecto de importancia para la empresa, es cumplir acertadamente con las auditorías que el cliente realice dentro la empresa y evitando a toda costa los reclamos de este en cualquier proceso.

En el área de embarques se realizan diferentes actividades, algunas de ellas son garantizar el control y monitoreo de las unidades de transporte (embarques) para la entrega en tiempo y forma a los clientes (exportación), la correcta facturación de los productos terminados, asegurar que no existan materiales no identificados con tarjeta, estudiar mejores métodos para envasar y embalar los materiales, con el fin de asegurar el transporte seguro de las mercancías, entre otros.

Uno de los aspectos más importantes es que el área de embarques se encarga de resguardar las piezas finales que se realizaron en el proceso de manufactura, este resguardo de los materiales es la última etapa en el aseguramiento de la calidad dentro de la compañía, ya que en el área de manufactura se envían las piezas de manera correcta al área de embarques por lo tanto, si hay algún cambio, confusión de materiales, golpe, daño, el área de embarques es el total responsable por el incumplimiento de la calidad.

En la actualidad en el mes de agosto 2023, debido a reclamos del cliente y “No conformidades” en auditorias se detectó un alto defectivo en los empaques de los productos ya que, las condiciones físicas no son adecuadas para resguardar las piezas finales.

Algunas fallas que se han provocado por las condiciones inadecuadas son: caídas de piezas por racks defectuosos, cargas deterioradas, accidentes en operadores, mezcla de materiales e insuficiente abasto en líneas de producción por equipo vacío en malas condiciones. Esto afecta directamente en la calidad de entrega a cliente y además se tiene el riesgo de una posible cancelación de nuevos proyectos a futuro con uno de los clientes y si no se presentan acciones correctivas se generará una sanción económica.

Con todo lo anterior se priorizan las problemáticas como a continuación se indican:

1. Falta de instalaciones físicas adecuadas en el empaque de producto terminado, debido a que las bases donde se colocan las piezas están flojas, hay tornillos flojos y pintura en malas condiciones. Estos racks no pueden resguardar de manera correcta los materiales debido a su condición, lo que además genera un riesgo de accidente siendo una condición insegura marcada como “No conformidad” en una auditoría reciente.
2. No existe una correcta gestión en el área de embarques que corrija las condiciones que se han detectado de todos los defectos de infraestructura y piezas caídas que no se reportan. Tampoco se tiene algún programa para llevar a cabo algún mantenimiento predictivo o correctivo de empaques.
3. Falta de estandarización en el proceso de almacenaje por parte de los almacenistas, al momento de colocar las piezas en el rack; ya que, las piezas no se colocan de forma correcta lo que puede provocar piezas dañadas, caídas, o mezcla de materiales.

4. Inexistencia de un espacio específico para empaques NG, esto provoca mezcla con empaques en óptimas condiciones. Incitando que dichos empaques sean seleccionados por el montacarguista, para tener flujo en las líneas de producción.

5. Incumplimiento de documentación y registro que valide el seguimiento de mantenimiento de empaques, ya que al no tenerlo hace que dicho mantenimiento no sea válido. Esto genera “No conformidad” tanto en auditorías internas como externas.

Estos problemas impiden el aseguramiento de la calidad del empaque en la entrega de producto terminado al cliente.

8. Justificación

Unipres Mexicana SA de CV. busca garantizar al 100% la calidad de entrega de las piezas a sus clientes actuales, aprobando las auditorías que se hacen periódicamente a la compañía. Actualmente, se han encontrado diferentes anomalías debido a que en la última auditoría por parte del cliente “N”, se detectó que en el área de embarques no se lleva un control adecuado en el mantenimiento de empaques y esto genera daños en las piezas, por lo tanto, se registraron como “No conformidades” en la auditoría lo que pone en riesgo los proyectos que se tiene con el cliente.

Con la problemática actual y las necesidades de la empresa, el propósito del proyecto es estandarizar el proceso de mantenimiento de empaques en el área de embarques, mejorando sus condiciones físicas, aumentando la eficiencia en el almacenamiento y manejo de materiales para garantizar un flujo de trabajo sin interrupciones ni anomalías, garantizando la calidad de entrega de producto terminado a los clientes ya que cualquier daño a este involucra dinero y pérdidas dentro de la organización, así como riesgo de pérdida de clientes.

Es por eso que el proyecto también espera acreditar las auditorías pendientes reafirmando su compromiso de calidad con el cliente “N”, asegurando que las condiciones físicas de los empaques sean las adecuadas para almacenar el producto terminado evidenciando la diferencia del antes y el después del mantenimiento, a su vez, implementando un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de los empaques que optimice el proceso para evitar piezas caídas y golpeadas, además capacitar al personal encargado de almacenar el producto terminado sobre la forma correcta y segura de colocar las piezas en el rack. Todo esto por medio de herramientas visuales y de calidad como diagrama de Ishikawa. Además, estandarización de procesos, capacitación del personal y evaluación continua, aplicación de auditorías internas y por medio de la metodología PDCA. (plan, do, check, act).

El residente obtendrá habilidades y conocimientos de control de calidad, optimización de procesos utilizando diferentes medios poniendo en práctica el trabajo en equipo, compromiso ante el cliente y óptima gestión de información.

9. Objetivos (General y Específicos)

Objetivo General

Garantizar el cumplimiento de auditorías pendientes por el cliente al 100%, asegurando la calidad de los empaques de las piezas finales en el área de embarques, en la empresa Unipres Mexicana S.A de CV. Mediante la implementación de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo, además integrando estrategias como diagrama de Ishikawa, estandarización de procesos, capacitación del personal, hojas de control para aplicación de auditorías internas y con ello disminuir los reclamos de cliente por daños en empaques, en el periodo de agosto-diciembre 2023.

Objetivos específicos

- Analizar la situación actual del área de embarques y así plantear las posibles causas raíz utilizando diagrama de Ishikawa, para identificar aquello que impide alcanzar en su totalidad la calidad de los empaques.
- Revisar las operaciones dentro del área y estandarizarlas por medio de un diagrama de flujo y ayuda visuales.
- Capacitar al personal encargado de almacenar el producto terminado en el empaque utilizando ayudas visuales y diagrama de flujo, para asegurar que las piezas vayan seguras y estén en un empaque en óptimas condiciones para entrega a cliente.
- Delimitar un área específica para empaques NG, actualizando el Lay Out correspondiente, facilitando el reconocimiento de empaques NG y que no exista mezcla con empaques en buen estado.
- Crear programa de mantenimiento preventivo y correctivo de empaques de manera mensual, en donde se indique el tipo de empaque, número de secuenciado y la cantidad programada que se transporta al taller de mantenimiento.

- Realizar documentación que evidencie y evalúe el seguimiento del programa de mantenimiento de empaques, como lo son hojas de control de auditorías internas, para así validar al 100% el seguimiento adecuado del mantenimiento.

CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).

Los objetivos de mejora en las empresas suelen establecerse y abordarse periódicamente (habitualmente, períodos de un año) dentro de su sistema de gestión de la calidad. Normalmente se corresponden mejoras relacionadas con los procesos, pero hay problemas que por su tipología (por ejemplo, fallos repetitivos de calidad, no conformidades en los productos o procesos, reclamos de clientes, etc.), resulta más adecuado resolverlos implementando herramientas que mantengan controlados dichos problemas. Para plantear una solución, es importante basarse en una metodología y herramientas de mejora que permitan obtener resultados positivos y que den solución a la problemática que se presenta.

En el desarrollo de este proyecto se implementó la metodología PDCA conocido como ciclo de Deming, que indica que esta metodología "describe los cuatro pasos esenciales que toda empresa debe llevar a cabo de forma sistemática para lograr la mejora continua de la calidad". (Deming, 1982).

También se abordaron herramientas como diagrama de Ishikawa, diagramas de flujo, ayudas visuales, estandarización de procesos, capacitación del personal, elaboración de hojas de control para la aplicación de auditorías internas y programa de mantenimiento preventivo y correctivo. Con el fin de obtener la mejora continua.

10.1 Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa o espina de pescado es una técnica usada para identificar las posibles causas de un problema central, usado también para mejorar procesos y recursos en una organización (Coletti, 2010). Aunque Amsden & Robson (Gallego y Sierra, 2012) da a conocer que “la espina de pez” muestra los resultados insatisfactorios o también conocidos como “efecto”, e identifica los factores o “causas” que lo originan, entonces al estar compuesto por varias variables existen dos maneras de realizar este diagrama, siendo el primero cuando se trabaja con un grupo de personas que puedan realizar una lluvia de ideas del posible problema; y el segundo se trata de encontrar la idea principal para graficarla y por medio de los huesos del diagrama ir reconociendo las causas secundarias del problema (Romero y Díaz, 2017).

10.1.1 Conceptos relevantes sobre el Diagrama de Ishikawa

Ishikawa al ser reconocido como uno de los pioneros del movimiento de los “Círculos de la Calidad” propuso “una herramienta gráfica llamada diagrama causa - efecto que permite la identificación, orden y visualización de las posibles causas de un problema” (Ishikawa, 1986). Es así que, esta herramienta logra examinar los inconvenientes en otros ámbitos es decir como por ejemplo la distribución, calidad de productos, las anomalías sociales, otros problemas educativos, entre otros. A partir de ello se construirá el diagrama a partir del eje horizontal, es decir, va en líneas sesgadas; lo que permitirá encontrar las causas principales, elegidas mediante técnicas permitiendo que todas se enfoquen en el problema principal del diagrama (Gutiérrez, 2010).

El diagrama de Ishikawa abarca dos puntos de vista que permiten definir y dar profundidad a las causas y los efectos del problema planteado, mediante el análisis de donde se origina y como se han ido induciendo, es decir parte desde el origen para resolver el problema principal desde la raíz, por tanto las organización a menudo se encuentran con diversos aspectos que influyen en los efectos que pueden inducir del problema, por lo cual se selecciona un grupo específico de factores hacia el problema y estos se irán dando de acuerdo a las diversas adversidades que se presenten en la organización (Cuatrecasas, 2010).

El diagrama de Ishikawa no da respuesta a una interrogación, como el estudio de Pareto, diagramas de Scatter o histogramas, más bien, en el instante en que se genera esta herramienta, comúnmente se ignora si estas causas son o no culpables de los efectos que se dan. A su vez el diagrama de Ishikawa bien establecido podría servir como una guía para contribuir a los mecanismos a establecer una representación frecuente de una dificultad muy complicada con todos sus elementos relacionados de forma más amplia y a detalle, logrando una visión de lo que podría darse a futuro dentro de la organización. (Zapata & Villegas, 2006).

10.1.2 Ventajas de la aplicación del diagrama de Ishikawa

- ✓ La herramienta establece el análisis de tendencias y la manera en que están distribuidos los datos, con el objetivo primordial de analizar los inconvenientes para tomar las acciones necesarias para su solución (Tari, 2000).
- ✓ Es una herramienta sencilla de interpretar y analizar los datos dentro del proceso se observan las causas de acuerdo un problema y los efectos que conlleva y pueden ser controlables. empezando desde un problema familiar hasta los educativos. (Fukui, et al.2003).

- ✓ Se afirma que el diagrama de Ishikawa tiene como fin permitir a la organización trabajar con grandes cantidades de información, sobre un problema específico y determinar exactamente las posibles causas lo que, finalmente, aumenta la probabilidad de identificar las causas principales. (Romero& Camacho, 2010).

10.1.3 Desventajas de la aplicación del diagrama de Ishikawa

- ⊗ En el sentido de que existen investigaciones que demuestran que hay falencias en la elaboración de los histogramas y los diagramas, así como dificultades en su comprensión. (Espinel, 2007).
- ⊗ El diagrama de Ishikawa es una herramienta ampliamente utilizada, sin embargo, existen dos problemas cruciales que tienen que ser considerados en este proceso: la subjetividad en la evaluación del experto y el componente difuso en la lingüística. (Aguirre Sánchez & Delgado, 2017).
- ⊗ Se indica que una desventaja del diagrama es que puede otorgar aproximaciones divergentes, lo que conlleva a un gasto de energía improductivo a causa de la especulación. (Fishbone Diagrams, 2016).

10.1.4 Componentes del diagrama de Ishikawa

El método de las “5 M” es un sistema de análisis estructurado que se fija cinco pilares fundamentales alrededor de los cuales giran las posibles causas de un problema. Estas cinco “M” son las siguientes: (Herrera, 2011) (Ver ilustración 10.1.1)

- ❖ **Máquina:** Un análisis de las entradas y salidas de cada máquina que interviene en el proceso, así como de su funcionamiento de principio a fin y los parámetros de configuración, permitirán saber si la causa raíz de un problema está en ellas. A veces no es fácil, sobre todo cuando intervienen máquinas complejas y no se puede “acceder fácilmente a las tripas” o no se tiene un conocimiento profundo de sus mecanismos, pero siempre se puede hacer algo, por ejemplo, aislar partes o componentes hasta localizar el foco del problema.
- ❖ **Método:** Se trata de cuestionarse la forma de hacer las cosas. Cuando se diseña un proceso, existen una serie de circunstancias y condicionantes (conocimiento, tecnología, materiales) que pueden variar a lo largo del tiempo y no ser válidos a partir de un momento dado. Un sistema que antes funcionaba, puede que ahora no sea válido. Un cambio en otro proceso, puede afectar a algún “input” del que está fallando.
- ❖ **Mano de obra:** El personal puede ser el origen de un fallo. Existe el fallo humano, que todos conocemos y si no se informa y forma a la gente en el momento adecuado, pueden surgir los problemas. Cambios de turno en los que el personal saliente no informa al entrante de incidencias relevantes, es un ejemplo.

- ❖ Medio ambiente: Las condiciones ambientales pueden afectar al resultado obtenido y provocar problemas. Valorar las condiciones en las que se ha producido un fallo, nunca está de más, ya que puede que no funcione igual una máquina con el frío de la primera hora de la mañana que con el calor del mediodía, por ejemplo.
- ❖ Materia prima: Los materiales empleados como entrada son otro de los posibles focos en los que puede surgir la causa raíz de un problema. Contar con un buen sistema de trazabilidad a lo largo de toda la cadena de suministro y durante el proceso de almacenaje permitirá tirar del hilo e identificar materias primas que pudieran no cumplir ciertas especificaciones o ser defectuosas.

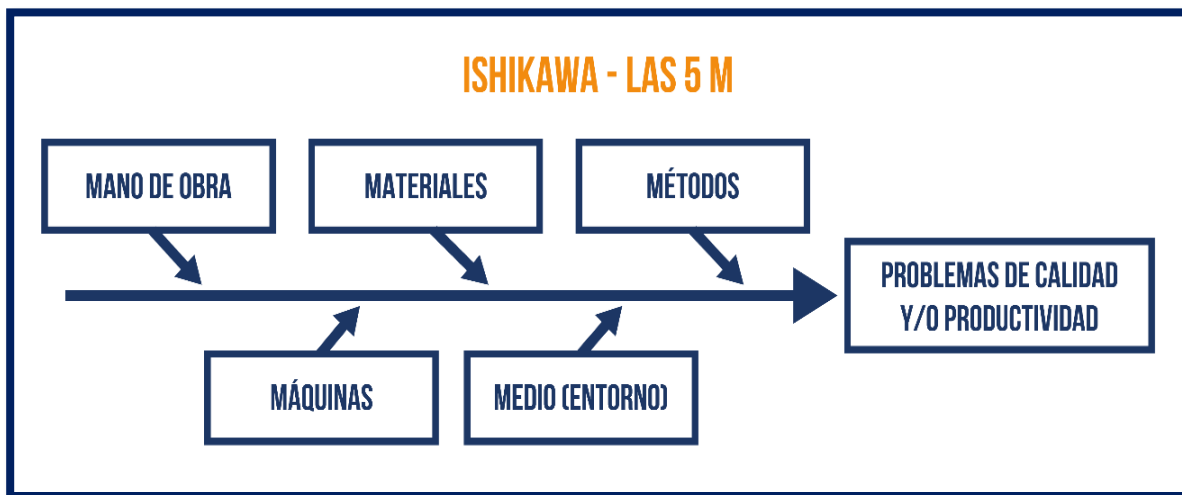


Ilustración 10.1.1 Diagrama de estructura básica de las 5 M. (Arnoletto, 2007).

10.2.1 Diagrama de flujo

“Los diagramas de flujo comúnmente llamados flujogramas son cualquier representación gráfica de actividades que son implementadas dentro de gráficos entrelazados por flechas que siguen una secuencia” (Alban, Vizcaino, & Tinajero, 2017).






Los diagramas de flujo son una manera de representar visualmente el flujo de datos a través de sistemas de tratamiento de información. Los diagramas de flujo describen que operaciones y en que secuencia se requieren para solucionar un problema dado. Un diagrama de flujo u organigrama es una representación diagramática que ilustra la secuencia de las operaciones que se realizarán para conseguir la solución de un problema. (Fernández-y-Fernández, 2015).

Los diagramas de flujo se dibujan generalmente antes de comenzar a programar el código frente a la computadora. Los diagramas de flujo facilitan la comunicación entre los programadores y la gente del negocio. Estos diagramas de flujo desempeñan un papel vital en la programación de un problema y facilitan la comprensión de problemas complicados y sobre todo muy largos. Una vez que se dibuja el diagrama de flujo, llega a ser fácil escribir el programa en cualquier idioma de alto nivel. Vemos a menudo cómo los diagramas de flujo nos dan ventaja al momento de explicar el programa a otros. Por lo tanto, está correcto decir que un diagrama de flujo es una necesidad para la documentación mejor de un programa complejo. (Quintana & Hernández, 2019).

10.2.2 Símbolos del Diagrama de flujo

Los símbolos que se utilizan para diseño se someten a una normalización, es decir, se hicieron símbolos casi universales, ya que, en un principio cada usuario podría tener sus propios símbolos para representar sus procesos en forma de Diagrama de flujo. Esto trajo como consecuencia que sólo aquel que conocía sus símbolos, los podía interpretar. La simbología utilizada para la elaboración de diagramas de flujo es variable y debe ajustarse a las normas preestablecidas universalmente para dichos símbolos o datos. (Márquez, Valarezo, Saltos, & Palacios, 2017).

Tabla 10.2.1 Símbolos y funciones de un Diagrama de Flujo (Ver tabla 1).

| Símbolo | | Función |
|------------------------|---|--|
| <u>Líneas de flujo</u> |  | Conectan los pasos, etapas, decisiones y otros elementos que intervienen en los diagramas. |
| <u>Decisión</u> |  | Se usan para indicar las elecciones y decisiones realizadas. |
| <u>Datos</u> |  | Ofrecen información nueva, de interés o de gran valor para el desarrollo del proceso representado. |
| <u>Actividad</u> |  | Indican las acciones que se transforman en datos que dan continuidad al proceso. |
| <u>Inicio / final</u> |  | Se utiliza cada vez que se indica el problema/ solución en el diagrama de flujo marcando el inicio y cierre del mismo. |

10.2.3 Ventajas de los Diagramas de flujo (Fernández-y-Fernández, 2015).

- ✓ Favorecen la comprensión del proceso a través de mostrarlo como un dibujo. El cerebro humano reconoce fácilmente los dibujos. Un buen diagrama de flujo reemplaza varias páginas de texto.
- ✓ Permiten identificar los problemas y las oportunidades de mejora del proceso. Se identifican los pasos redundantes, los flujos de los reprocesos, los conflictos de autoridad, las responsabilidades, los cuellos de botella, y los puntos de decisión.
- ✓ Muestran las interfaces cliente-proveedor y las transacciones que en ellas se realizan, facilitando a los empleados el análisis de las mismas.
- ✓ Son una excelente herramienta para capacitar a los nuevos empleados y también a los que desarrollan la tarea, cuando se realizan mejoras en el proceso.

10.2.5 Desventajas de los Diagramas de flujo (Quintana & Hernández, 2019).

Aunque es sumamente útil, hay un par de desventajas del diagrama de flujo que podríamos destacar:

- ⊗ No siempre es fácil de desarrollar. Crear un diagrama de flujo para procesos muy complejos, puede resultar, algunas veces, un poco difícil. Asimismo, tiene que estar muy bien hecho para que los empleados lo entiendan.

- ⊗ Un solo error puede estropear todo el diagrama. Como un diagrama de flujo es un proceso sucesivo, un error puede transformarse rápidamente en un conjunto de errores, lo cual acabaría arruinando el diagrama. Si algo así ocurre en un entorno empresarial, las consecuencias pueden ser muy graves. Esta es, sin duda, una de las desventajas del diagrama de flujo más considerables.

- ⊗ Requiere algo de conocimiento previo. Si no estás familiarizado con el estándar de símbolos y elementos usados para hacer un diagrama de flujo, es poco probable que logres desarrollarlo.

10.3.1 Ayuda visual

(Michel Greif, 1993) en su libro “La fábrica visual” define los sistemas visuales como aquellos elementos o ayudas que permiten de una manera sencilla y rápida –en menos de cinco minutos– determinar qué sucede en la empresa, sin preguntarle a nadie, o sin tener que consultar un manual o un equipo de cómputo.

Los sistemas visuales son una herramienta que sirve de medio de comunicación entre las directivas y la parte operativa, se encuentran a la vista y al alcance de todo el personal de la planta, y muestran la evolución en el tiempo de los indicadores de gestión de la empresa. (Michel Greif, “Capítulo 1”, en: La fábrica visual. Métodos visuales para mejorar la productividad, Madrid, Tecnologías de Gerencia y Producción, 1993).

10.3.2 Ventajas de la gestión visual (Michel Greif, "Capítulo 1", en: La fábrica visual. Métodos visuales para mejorar la productividad, Madrid, Tecnologías de Gerencia y Producción, 1993).

- ✓ Transparencia del proceso. La gestión visual del proceso de producción amplía la transparencia del proceso. Al aumentar la transparencia del proceso de producción, se reduce la necesidad de una comunicación jerárquica entre el subordinado y el supervisor. Esto evita que se realicen preguntas repetitivas y similares.
- ✓ Disciplina. Se pueden utilizar herramientas visuales para mantener habitualmente los procedimientos correctos. Al interactuar continuamente con la gestión de manera visual, se influye en la fuerza de trabajo de una fábrica para que mantenga la estandarización de los procesos a lo largo del ciclo de producción.
- ✓ Facilita el trabajo. La ayuda visual mejora la función cognitiva y de memoria al realizar tareas rutinarias. El uso de elementos visuales como los dashboards dentro del espacio de trabajo reduce la realización de acciones que no tienen ningún valor.
- ✓ Entrenamiento en el trabajo. La gestión tipo visual facilita la capacitación en el trabajo, ya que la información relativa al proceso de producción está fácilmente disponible. Esta forma de capacitación es eficaz ya que permite que el personal adquiera experiencia práctica.

10.4.1 Estandarización de procesos

Se denomina estandarización al proceso de unificación de características en un producto, servicio, procedimiento, etc. Este implica en muchas ocasiones la redacción de normas de índole prescriptiva que deben seguirse con la finalidad de conseguir el objetivo de la empresa (Lluen-joel, 2011).

Es un proceso dinámico por el cual se documenta los trabajos a realizar, la secuencia, los materiales y herramientas de seguridad a usar en los mismos, facilitando la mejora continua para lograr niveles de competitividad mundial. (Lluen-joel, 2011).

10.4.2 ¿Por qué es necesario? (MünchGalindo, 2006).

- Eliminar la variabilidad de los procesos.
- Asegurar resultados esperados.
- Optimizar el uso de materiales y herramientas.
- Mejorar la calidad y seguridad dentro de la organización.
- Acondicionar el trabajo y los sistemas de manera que la mejora continua pueda ser introducida.

Los procesos estandarizados son una de las principales características de los negocios y empresas que crecen. Si se manejan adecuadamente, la estandarización de éstos puede repercutir positivamente. Con ellos se conocería el detalle de cada una de las actividades realizadas y podrá mejorarlos en cuanto sea necesario. (MünchGalindo, 2006).

10.4.2 Beneficios de la estandarización de procesos (ADE, 2012).

Los principales beneficios de la estandarización de los procesos son los siguientes:

- ✓ Mejora la experiencia de tus clientes. Si las experiencias positivas de tus clientes son las mismas, vez tras vez, y cliente tras cliente, podrás generar más fácilmente una base de clientes leales que recomendarán a otros, tus bienes o servicios. No hay nada más efectivo que la publicidad de boca en boca.
- ✓ Alcanza la eficiencia operativa. Las operaciones arrojarán los mismos resultados de una manera consistente, lo que se traduce en una optimización y control de la operación. A través de esta optimización de tus procesos, podrás conocer tus tiempos y costos de una manera más exacta.
- ✓ Evita errores. Reduce costosos errores, al evitar fallas en tu proceso que previamente ya fueron identificadas y documentadas.
- ✓ Reduce la frustración. Tus colaboradores se sentirán menos frustrados, ya que al seguir procesos probados y que funcionan, el trabajo fluirá mejor y más rápidamente.

10.5.1 Capacitación del personal.

La capacitación se define según la opinión de diferentes autores de la siguiente manera:

Es un proceso educativo a corto plazo, aplicado de manera sistemática y organizada, mediante la cual las personas aprenden conocimientos, actitudes y habilidades, en función de objetivos definidos. El entrenamiento implica la transmisión de conocimientos específicos relativos al trabajo, actitudes frente a aspectos de la organización, de la tarea y del ambiente, y desarrollo de habilidades (Chiavenato, 2007, p. 386).

(Dessle, 2009) afirma que “Capacitar significa proporcionar a los empleados nuevos o antiguos las habilidades que requieren para desempeñar su trabajo” (p. 294).

"La capacitación es, potencialmente, un agente de cambio y de productividad en tanto sea capaz de ayudar a la gente a interpretar las necesidades del contexto y a adecuar la cultura, la estructura y la estrategia (en consecuencia, el trabajo) a esas necesidades" (Gore, E., 1998).

La capacitación, como tal, es una manera efectiva de asegurar la formación permanente del capital humano de una empresa con respecto al desempeño de sus labores cotidianas.

10.5.2 Objetivos de la capacitación (Chiavenato, 2007, p. 387).

Los principales objetivos de la capacitación son:

1. Preparar a las personas para la realización inmediata de diversas tareas del puesto.
2. Brindar oportunidades para el desarrollo personal continuo y no sólo en sus puestos actuales, sino también para otras funciones más complejas y elevadas.
3. Cambiar la actitud de las personas, sea para crear un clima más satisfactorio entre ellas o para aumentarles la motivación y volverlas más receptivas a las nuevas tendencias de la administración.

10.5.3 Beneficios de la capacitación.

(Werther y Keith, 2008) consideran “Los beneficios pueden prolongarse durante toda su vida laboral y pueden ayudar en el desarrollo de la persona para cumplir futuras responsabilidades”. Se comprenden tres beneficios: para el individuo, relaciones humanas y la organización.

10.6.1 Hoja de control o comprobación

Es necesario recoger datos acerca del proceso de investigación, ya sean históricos o actuales. La hoja de recogida de datos, denominada hoja de control o comprobación, es un formato previamente impreso que permite recoger los datos de forma sencilla, concisa y estructurada para que posteriormente puedan ser analizados (Carot, 1998).

La hoja se diseña en función de las necesidades, especificando claramente el tipo de datos que van a analizarse. También debe establecerse el periodo de recogida de datos (Galgano, 1995).

10.6.2 Ventajas de la hoja de control (Vasco & Kumen, 1992).

Es un método que proporciona datos fáciles de comprender y que son obtenidos mediante un proceso simple y eficiente que puede ser aplicado a cualquier área de la organización.

- Estas hojas reflejan rápidamente las tendencias y patrones derivados de los datos.
- Proporciona registros históricos, que ayudan a percibir los cambios en el tiempo.
- Facilita el inicio del pensamiento estadístico.
- Ayuda a traducir las opiniones en hechos y datos.

10.6.3 Características de la hoja de control (Vasco & Kumen, 1992).

- Sencillez: Una Hoja de Comprobación permite registrar los datos de forma simple y directa.
- Comunicación de información: Permite ver si hay una tendencia en los datos según se va completando la hoja. Permite un análisis visual de dichas tendencias o comportamientos.
- Flexibilidad: La forma en la que presentan los datos, permite utilizar, los mismos para múltiples análisis posteriores y contestar diferentes preguntas.
- Disponibilidad: Permiten tener los datos reunidos de forma ordenada y sencilla para su posterior utilización.

10.7.1 Programa de mantenimiento preventivo y correctivo.

Una de las herramientas fundamentales vitales para el desarrollo de este proyecto es el plan de mantenimiento. El autor (García Garrido, 2004), define:

El plan de mantenimiento es un documento que contiene el conjunto de tareas de mantenimiento programado que debemos realizar en una planta para asegurar los niveles de disponibilidad que se hayan establecido.

Un buen plan de mantenimiento es aquel que ha analizado todos los fallos posibles, y que ha sido diseñado para evitarlos. Eso quiere decir que para elaborar uno bueno es absolutamente necesario realizar un detallado análisis de fallos de todos los sistemas que componen la planta (García Garrido, 2004).

10.7.2 Metodología para la aplicación del mantenimiento preventivo.

A continuación, el autor (Martínez R, 2007) expresa las ventajas y desventajas del mantenimiento preventivo: la estrategia de mantenimiento, es la combinación adecuada de los diferentes tipos de mantenimiento, para lograr los mejores índices de desempeño en la acción a mantener.

La aplicación de las estrategias de mantenimiento, es una de las formas mediante las cuales se busca reducir los costos, considerando el efecto que puede producir la disponibilidad de los equipos sobre la seguridad y la economía de la empresa (Martínez R, 2007).

En ausencia de acciones orientadas a lograr un incremento de la disponibilidad se puede producir, entre otras consecuencias (Martínez R, 2007):

- Disminución de la vida útil del equipo.
- Pérdidas de producción.
- Alto consumo de piezas de repuesto.

A través del mantenimiento preventivo y correctivo, el consiguiente aseguramiento de la disponibilidad, se puede obtener (Martínez R, 2007):

- Reducción del número de paradas y reparaciones urgentes.
- Mejor planteamiento y control del mantenimiento correctivo.
- Incremento de la disponibilidad.
- Disminución de los costos de mantenimiento.

10.8.1 Ciclo de Deming

William Edwards Deming nació en el estado norteamericano de Iowa el 14 de octubre de 1900: Estudió física y matemáticas en la Universidad de Wyoming, donde se graduó en 1921. Después, cursó una maestría en la Universidad de Colorado y, por último, un doctorado en la Universidad de Yale. En 1927 ingresó al Departamento de Agricultura, donde se vinculó formalmente a la estadística, organizando y promoviendo cursos en los que participaron los más connotados especialistas de la época, como Walter Shewhart (control estadístico) y Jerzy Neyman (muestreo). Trabajó aplicando la estadística en la Oficina de los Censos en el periodo de 1941 a 1946, aunque ya desde 1942 había iniciado su carrera como consultor en control de calidad y estadística (Mario Miguel Ojeda y Lorena López Lozada, 2000, p. 2).

En aquella época las cosas no estaban muy bien en la industria de los Estados Unidos en lo que se refiere al uso de herramientas estadísticas. En muy pocas industrias se usaba el control estadístico, y el énfasis se ponía en la inspección. Deming se explicaba la falta de interés de la gerencia en la calidad porque todo lo que se producía se vendía: no había necesidad (Mario Miguel Ojeda y Lorena López Lozada, 2000, p. 2).

Japón, tras de ser derrotado en la Segunda Guerra Mundial, estaba en ruinas. Los japoneses, dueños de una cultura imperial milenaria, planeaban la forma de su reconstrucción. La industria japonesa, hasta antes de la guerra, se distinguía por la mala calidad de los productos que producía, pero los industriales, profesionales y técnicos japoneses estaban dispuestos a trabajar seriamente por su país: había una necesidad. Deming fue a Japón en 1947 como parte de la misión de las Fuerzas Aliadas, con la encomienda de apoyar el diseño y realización del censo japonés (Mario Miguel Ojeda y Lorena López Lozada, 2000, p. 3).

En 1950, después de acercarse a la cultura japonesa, fue invitado a dar una serie de conferencias sobre control de calidad por parte de la Unión de Científicos e Ingenieros Japoneses. Teniendo en mente el abandono en que se encontraban los métodos del control de la calidad en Norteamérica, Deming convenció a la alta gerencia japonesa para involucrarse en el proceso de mejora continua. Es aquí donde desarrolla su método gerencial, y donde eslabona y presenta sus principales contribuciones en esta área. (Mario Miguel Ojeda y Lorena López Lozada, 2000, p. 3).

Deming alcanza fama mundial con la penetración en los mercados norteamericanos de los productos japoneses, que desplazaron a la producción norteamericana en calidad y en precio a finales de la década de los setenta. En 1980, la NEC presentó a Deming en un programa titulado "Si los japoneses pueden... ¿por qué nosotros no?". Gracias a ello, se hizo realmente famoso de la noche a la mañana, y lo único que lamentaba era ya no tener la vitalidad suficiente para impartir todos los seminarios y conferencias que le solicitaban. Escribió un libro muy influyente llamado Fuera de la crisis. (Mario Miguel Ojeda y Lorena López Lozada, 2000, p. 4).

Y viajó por todo el mundo dictando conferencias e impartiendo cursos. Asesoró a importantes compañías norteamericanas hasta finales de 1990. En el año de 1993 en el mes de julio, todavía magistral en la reunión de la Sociedad Americana de Estadística. Murió en el mes de diciembre de ese año, su obra aún no se ha valorado en su justa dimensión. (Mario Miguel Ojeda y Lorena López Lozada, 2000, p. 4).

10.8.2 Los catorce puntos de Deming (Mario Miguel Ojeda y Lorena López Lozada, 2000, p. 4):

1. Ser constante en el propósito de mejorar los productos y los servicios.
2. Adoptar la nueva filosofía.
3. No depender más de la inspección masiva.
4. Acabar con la práctica de adjudicar contratos de compra basándose exclusivamente en el precio.
5. Mejorar continuamente y por siempre el sistema de producción y de servicio.
6. Instituir la capacitación en el trabajo.
7. Instituir el liderazgo.
8. Desterrar el temor.
9. Derribar las barreras ente los departamentos.
10. Eliminar los eslogan, las exhortaciones y las metas para la fuerza laboral.
11. Eliminar las cuotas numéricas de producción.
12. Derribar las barreras que impiden el sentimiento de orgullo que produce un trabajo bien hecho.
13. Establecer un vigoroso programa de educación y reentrenamiento.
14. Tomar medidas para lograr la transformación.

10.8.3 Las siete enfermedades mortales (Mario Miguel Ojeda y Lorena López Lozada, 2000, p. 4):

1. Falta de constancia en el propósito.
2. Énfasis en las utilidades a corto plazo.
3. Evaluación del desempeño, clasificación según el mérito o análisis anual.
4. Movilidad de la alta gerencia.
5. Manejo de la compañía basándose sólo en cifras visibles ("contando dinero").
6. Costos médicos excesivos.
7. Costos excesivos de garantía.

10.8.4 Obstáculos para la calidad (Mario Miguel Ojeda y Lorena López Lozada, 2000, p. 5):

1. Descuido de la planificación y de la transformación a largo plazo.
2. Suposición de que la solución de los problemas, la automatización, las novedades mecánicas o electrónicas y la maquinaria nueva transformarán la industria.
3. Búsqueda de ejemplos.
4. Justificación con base en la diferencia (nuestros problemas son diferentes).
5. Instrucción y capacitación obsoleta.
6. Dependencia de los departamentos de control de calidad.
7. Culpabilización de los trabajadores por los problemas.
8. Calidad por inspección.
9. Salidas en falso. 10. Computadora "mágica".
10. Cumplimiento de las especificaciones.
11. Pruebas inadecuadas de los prototipos.
12. Consultoría inadecuada ("Cualquier persona que llega a tratar de ayudarnos debe saber todo sobre nuestro negocio")

10.8.5 Ciclo PDCA

El ciclo Plan, Do, Check, and Act (PDCA), ciclo Deming (Deming, 1982) o ciclo Shewhart de mejora continua (Laurett y Mendes, 2019), provee un medio para la implementación sistemática de un sistema de garantía de calidad, a partir de un sistema de planificación inicial. Es la planificación inicial la que sienta las bases para las acciones posteriores, siempre orientadas a verificar la adecuación, idoneidad y promover la mejora continua en diferentes instituciones y ámbitos, (Asif y Raouf, 2013).

El ciclo Deming provee un marco útil para implementar y evaluar proyectos de calidad y se ha utilizado ampliamente en diversas organizaciones para la mejora de procesos: desde la industria productiva, hasta servicios como la salud y la educación (Chen, 2012). Como se ha señalado, en su versión tradicional, es un ciclo que consta de cuatro etapas principales: Plan, Do, Check, Act. (José Costas, 2010).

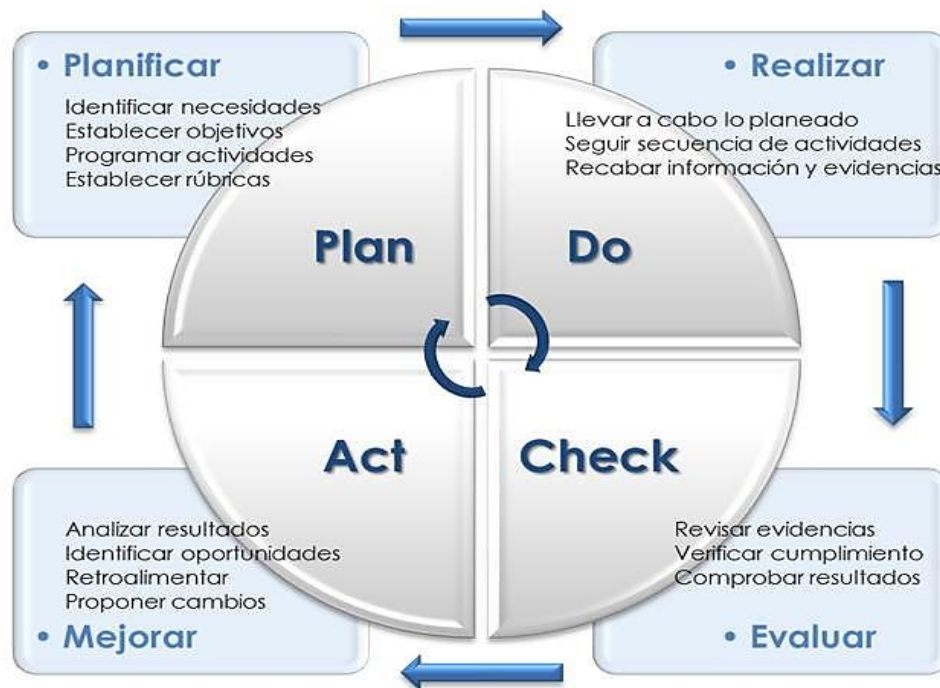


Ilustración 10.8.1 El modelo PDCA (Deming, 1982). (Ver ilustración 10.8.1)

- ✚ P (Plan): el propósito de esta fase es ganar la aceptación del equipo en aquello que requiere nuestra atención. Se trata de tener un sistema en taller (y en oficina) que cuenta con canales para las oportunidades de mejora. Los principales contenidos de esta fase son: la comunicación entre las personas, la consideración de diversas perspectivas, la delimitación del ámbito de la cadena de valor a tener en cuenta, el diagnóstico de causas de la situación y el planteamiento de un curso de acción.

- ✚ D (Do): se trata de la ejecución del plan. Generalmente requiere ensayos y ajustes hasta conseguir una implementación eficaz y simple de mantener.

- ✚ C (Check): se trata de verificar que los logros no son casuales, sino que son una consecuencia de los cambios realizados.

- ✚ A (Act): se trata de estandarizar la nueva situación; es decir, los cambios son incorporados como característica del sistema. Es el momento para reflexionar sobre las lecciones aprendidas e iterar el ciclo PDCA.

A continuación, se definirán los principales que se abordan en cada uno de los pasos que conforman la metodología PDCA.

PLAN

- ✓ Debe estar basado en la misión, visión y valores de la compañía.
- ✓ También deben trazarse los objetivos y metas que desea alcanzar la empresa.
- ✓ Si no se implementan estos ítems en esta primera etapa, podrían encontrarse errores en las fases posteriores y perjudicar el tiempo previsto por cada una.
- ✓ La búsqueda de posibles mejoras se puede realizar con la participación de grupos de trabajo, escuchando las opiniones de los trabajadores, buscando nuevas tecnologías, entre otros procedimientos.

DO

- ✓ Se divide en tres pasos: formación de todos los colaboradores y gerentes que están inmersos en el proyecto, la realización del proyecto en sí y los resultados obtenidos en la evaluación.
- ✓ Se ejecutan los cambios necesarios para efectuar las mejoras requeridas.
- ✓ Es conveniente aplicar una prueba piloto a pequeña escala para determinar el funcionamiento antes de hacer cambios a gran escala.
- ✓ Se intenta también recoger datos para poder controlar el proceso y medir los resultados.
- ✓ Registrarlos, independientemente de si son positivos o negativos.

CHECK

- ✓ En esta etapa se identifican los posibles problemas que han surgido durante la ejecución del proyecto.
- ✓ Para identificarlos, existen dos métodos: de forma paralela a la realización, con la finalidad de comprobar si se viene trabajando conforme lo estipulado, y al final de la misma, cuando ya se tienen a la mano los resultados.
- ✓ Una vez realizada la mejora, se procede a un período de prueba para verificar su buen funcionamiento.
- ✓ En caso que la mejora no cumpla con las expectativas iniciales se realiza modificaciones para ajustarla a los objetivos esperados.

ACT

- ✓ Esta es la última etapa del ciclo PDCA.
- ✓ En ella se aplican las medidas correctivas para mejorar el proyecto.
- ✓ Una vez realizadas las modificaciones, se vuelve a la planificación, iniciando así un nuevo ciclo.
- ✓ Finalmente, luego del periodo de prueba se estudian los resultados y se comparan estos con el funcionamiento de las actividades antes de haber sido implantada la mejora.
- ✓ Si los resultados son satisfactorios se implantará la mejora en forma definitiva y a gran escala en la organización; pero si no lo son habrá que evaluar si se hará cambios o si se descarta la mejora.

El ciclo de Deming es una poderosa herramienta que puede ayudar a las empresas a mejorar sus operaciones, ya que plantea paso a paso cómo es que debe de estructurarse la mejora continua en un proceso para lograr que esta tenga resultados. Es una herramienta flexible que puede adaptarse a cualquier situación. (José Costas. 2010, "Entender el ciclo PDCA de mejora continua").

CAPÍTULO 4: DESARROLLO

11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.

Para plantear solución a este proyecto, se implementó la metodología PDCA que consta de cuatro etapas; la primera es planear, donde se identifican los problemas en los que se ejecuta el proyecto, después la etapa hacer, es cuando comienza el desarrollo de estrategias para dar solución al proyecto, la tercera etapa verificar donde se miden y evalúan resultados obtenidos y por último la etapa actuar, donde se impulsan las acciones correctivas.

A continuación, se resumen brevemente las evidencias que se desarrollaron en cada etapa para alcanzar el objetivo planteado del proyecto.

Paso 1: Plan (planear), en esta etapa se realizó el análisis de la situación actual por medio de un diagrama de Ishikawa donde se planteen los principales factores involucrados en el problema, y así llegar a la causa raíz.

Paso 2: Do (hacer), en esta etapa se realizó el análisis de contramedidas en base a los problemas detectados en la etapa anterior, así como también recaudar información necesaria para obtener resultados. Comienza la implementación del programa de mantenimiento preventivo y correctivo, delimitación de espacio.

Paso 3: Check (verificar), en esta etapa se realizó la documentación correspondiente para evidenciar el correcto seguimiento del proyecto y los resultados, como lo son hojas de control para auditorías, diagramas de flujo y check list.

Paso 4: Act (actuar), en esta etapa se le dio seguimiento a los trabajadores por medio de una capacitación, para continuar con las actividades de mejora y realizar auditorías internas que evalúen el seguimiento del programa implementado.

11.1 Cronograma de actividades

A continuación, se presenta el cronograma con las etapas correspondientes para el desarrollo de la metodología PDCA.

Tabla 11.1.1 Cronograma de actividades para realizar el proyecto.

| ACTIVIDADES | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DIC |
|---|--------|------------|---------|-----------|-----|
| Etapa planear: Análisis de la situación actual. | | | | | |
| Etapa hacer: Análisis de contramedidas, implementación del programa de mantenimiento. | | | | | |
| Capacitación del personal. | | | | | |
| Delimitación del espacio para empaques NG. | | | | | |
| Etapa verificar: Realización de documentación para evidenciar el seguimiento del proyecto. | | | | | |
| Etapa actuar: Seguimiento a los trabajadores y auditorías internas | | | | | |

11.2 Paso 1 Plan (planear)

Para comenzar con la primera etapa es necesario el análisis del estado actual de la empresa referente al tema de empaques de producto terminado. Se tomaron evidencias de las condiciones actuales de algunos empaques (Ver ilustración 11.2.1), al igual que se trató el tema con los involucrados de embarques sobre un reclamo de cliente debido a una “no conformidad” en auditoría por daños en empaques.



Ilustración 11.2.1 Empaques NG.

11.2.1 Diagrama de Ishikawa

Para conocer la causa raíz de este problema se implementó una representación gráfica de un diagrama de Ishikawa que a continuación se muestra (Ver figura 11.2.2) el cual ayudó a lograr un mejor análisis de los factores involucrados en el problema, de acuerdo al método de las cinco M (maquinaria, método, medio ambiente, material y mano de obra).

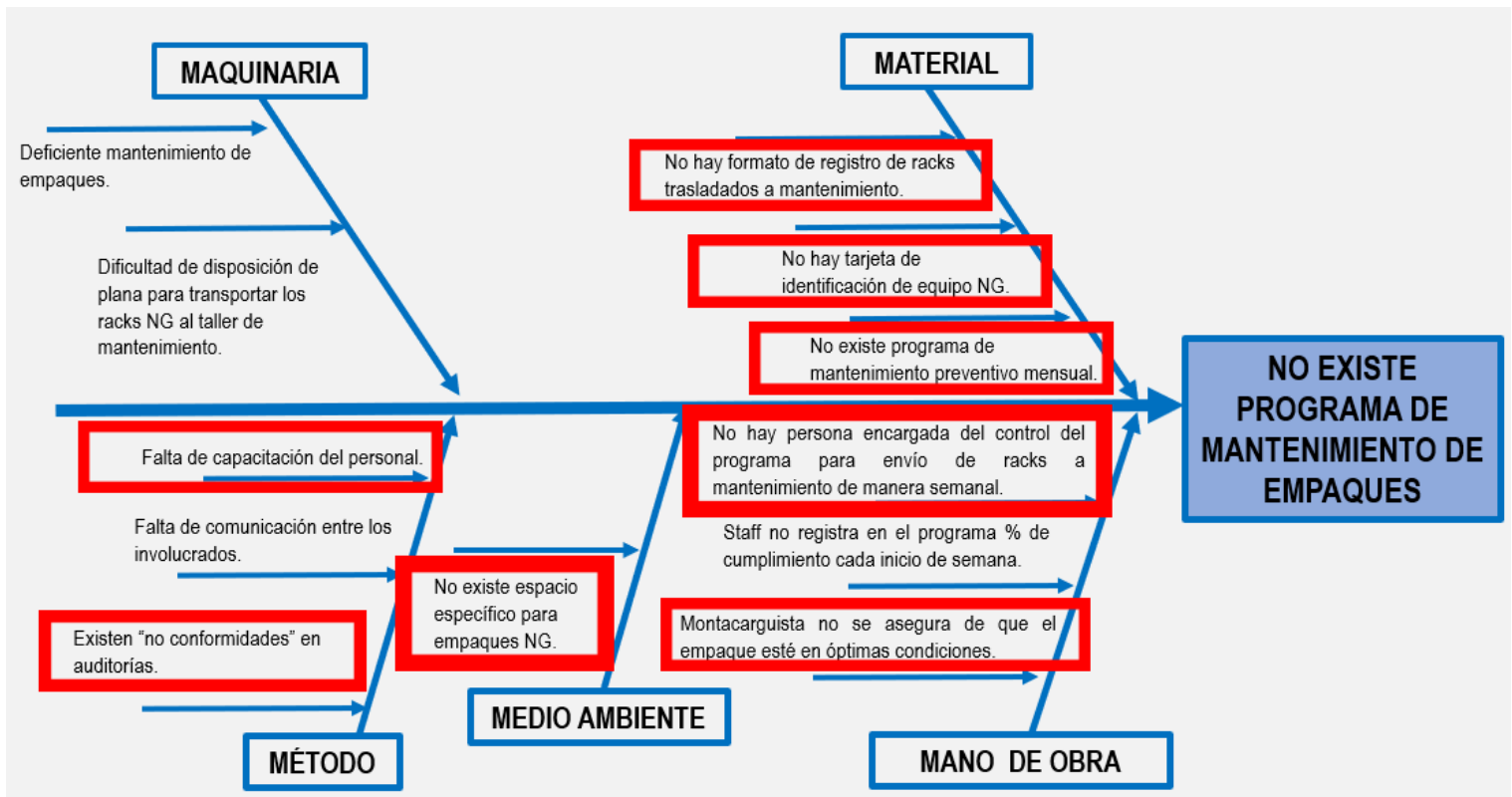






Figura 11.2.2 Diagrama de Ishikawa.

Se analizaron los principales factores involucrados y se obtuvo que la causa raíz es la inexistencia de un programa de mantenimiento para empaques, esto provoca que se impida alcanzar en su totalidad la calidad de estos ya que, si no se tiene una implementación de esta herramienta, no se logra comprobar que hay compromiso de calidad con la entrega de producto terminado al cliente final.

Posteriormente se realizó una tabla especificando los puntos críticos con su respectiva oportunidad de mejora que se fueron implementando a lo largo del proyecto. Siguiendo la metodología PDCA.

A continuación, se muestra la tabla de análisis de factores críticos (ver tabla 11.2.3), que se lograron identificar en el diagrama de Ishikawa para encontrar la causa raíz.

| CONCEPTO | FACTOR | CAUSA | JUICIO | OPORTUNIDAD DE MEJORA |
|------------------------------|--|---|---|---|
| <u>MÉTODO</u> | Falta de capacitación del personal. | No hay compromiso por parte del personal, sobre la importancia de las condiciones de los empaques para PT, así como la colocación segura de las piezas en el empaque. |  | Capacitar al personal sobre la forma correcta de colocar las piezas en el empaque y de elegir un rack en óptimas condiciones. |
| | Existen “no conformidades” en auditorías. | No se tiene documentación que valide el mantenimiento de los empaques. |  | Crear documentación para realizar auditorías internas. |
| <u>MEDIO AMBIENTE</u> | No existe espacio específico para empaques NG. | Existe confusión de los empaques NG con los que están en buenas condiciones. |  | Delimitar un espacio específico para racks NG. |
| <u>MATERIAL</u> | No hay formato de registro de racks trasladados al taller. | No se tiene ningún registro de los empaques que se llevan a mantenimiento. |  | Crear un formato para registro de racks reparados y por reparar, con su respectivo secuenciado. |





| | | | | |
|----------------------------|--|---|---|---|
| | No hay tarjeta de identificación de equipo NG. | No se percibe a simple vista los empaques NG para llevar a mantenimiento. |  | Implementar una identificación visual que se coloque en el rack NG. |
| | No existe programa de mantenimiento preventivo mensual. | No hay control ni cantidades de los empaques reparados ni por reparar. |  | Llevar a cabo un programa de mantenimiento preventivo y correctivo donde se registre la cantidad de empaque que va a mantenimiento. |
| <u>MANO DE OBRA</u> | No hay persona encargada del control del programa para envío de racks a mantenimiento de manera semanal. | Esto ocasiona el seguimiento nulo de acciones correctivas. |  | Asignar a un responsable que lleve a cabo el registro y aseguramiento del mantenimiento de empaques. |
| | Montacarguista no se asegura de que el empaque esté en óptimas condiciones. | Esto causa que empaques NG lleguen a cliente final. |  | Realizar un check list para que se asegure el NO envío de empaques NG al cliente. |

Tabla 11.2.3 Análisis de factores críticos.

11.3 Paso 2 Do (hacer)

11.3.1 Capacidad del taller de mantenimiento

Para comenzar el paso dos (hacer) de acuerdo a la metodología PDCA, es necesario el análisis de la capacidad del taller de mantenimiento del periodo agosto-diciembre 2023, ya que el adaptarse a la capacidad del taller es fundamental para programar las cantidades de empaques por reparar. Esto se realizó con ayuda y autorización del responsable del taller de mantenimiento, el cual aportó información necesaria para la elaboración de los respectivos cálculos tomando en cuenta la cantidad de trabajadores en el taller en ambos turnos y el tiempo en minutos ya establecidos.

| UNIPRES | | MATRIZ DE CALCULO DE CAPACIDAD DEL AREA DE REPARACION DE RACKS | | | | | UPS | |
|-------------------|--|--|-----------------------------|----------------|--------|--------|--------|--------|
| | | | Calculo | RESULTADO REAL | | | | |
| | | | | ago-23 | sep-23 | oct-23 | nov-23 | dic-23 |
| CANTIDAD PERSONAL | 1-T | PER* TURNO | 4 | 5 | 6 | 6 | 6 | |
| | 3-T | PER* TURNO | 3 | 4 | 4 | 6 | 6 | |
| | PERSONAL POR DIA | | 7 | 9 | 10 | 12 | 12 | |
| 1 | DIAS HABILES | | POR TURNO | 23 | 20 | 22 | 20 | 15 |
| 2 | MINUTOS TRABAJADOS POR DIA | | POR TURNO | 980 | 980 | 980 | 980 | 980 |
| 3 | MINUTOS EXTRAS TRABAJADOS POR DIA | | POR TURNO | 330 | 330 | 330 | 330 | 330 |
| 4 | MINUTOS TOTALES TRABAJADOS POR DIA | | POR TURNO | 720 | 550 | 500 | 550 | 550 |
| 5 | CAPACIDAD X SEMANA | | | 25200 | 24750 | 25000 | 33000 | 33000 |
| 6 | MINUTOS REQUERIDOS POR SEMANA SEGÚN CARGA DE TRABAJO | | POR TURNO | 89188 | 101964 | 112672 | 104032 | 104032 |
| 7 | CAPACIDAD X MES | | ITEM 4* CANTIDAD SEMANAS | 115920 | 99000 | 110000 | 132000 | 99000 |
| 8 | MINUTOS REQUERIDOS POR MES SEGÚN CARGA DE TRABAJO | | ITEM 4* CANTIDAD SEMANAS | 445940 | 509820 | 563360 | 520160 | 520160 |
| 9 | RACKS POR PERSONAL POR DIA | | ITEM10 / ITEM1 | 3.7 | 3.6 | 3.6 | 4.8 | 4.8 |
| 10 | RACKS POR PERSONAL POR MES | | ITEM11 / ITEM1 | 85 | 72 | 80 | 96 | 72 |
| 11 | CARGA REAL MENSUAL PROMEDIO | | PROGRAMA MENSUAL POR MODELO | 669.6 | 746.6 | 726.7 | 662.8 | 662.8 |

Capacidad real del taller de mantenimiento.

Ilustración 11.3.1 Matriz de capacidad del taller de mantenimiento de racks.

Para lograr una mejor comprensión de los cálculos que se plantean en la ilustración anterior en la siguiente tabla (Ver tabla 11.3.2) se muestra la descripción de los cálculos realizados en la matriz.

| CONCEPTO | CÁLCULO |
|---|---|
| DIAS HÁBILES | Corresponden a los días hábiles del mes correspondiente sin tomar en cuenta fines de semana. |
| MINUTOS TRABAJADOS POR DÍA | $(60 \text{ min}) \times (8 \text{ horas de cada turno})$ |
| MINUTOS EXTRAS TRABAJADOS POR DÍA | Las horas extras son $(5.5 \text{ hrs}) \times (60 \text{ min})$ |
| MINUTOS TOTALES TRABAJADOS POR DÍA | La jornada laboral total de ambos turnos es de $(12 \text{ hrs}) \times (60 \text{ min})$ |
| CAPACIDAD X SEMANA | $(\text{minutos totales trabajados por día}) \times (5 \text{ días de la semana}) \times (\text{personal por día})$ |
| MINUTOS REQUERIDOS POR SEMANA SEGÚN CARGA DE TRABAJO | $(\text{minutos requeridos por mes según carga de trabajo}) / (5 \text{ días de la semana})$ |
| CAPACIDAD X MES | $(\text{minutos totales trabajados por día}) \times (\text{los días hábiles del mes}) \times (\text{personal por día})$ |
| MINUTOS REQUERIDOS POR MES SEGÚN CARGA DE TRABAJO | = al tiempo total requerido del mes. |
| RACKS POR PERSONAL POR DÍA | $(\text{minutos totales trabajados por día}) / (\text{total de requerimiento}) \times (\text{personal por día})$. |
| RACKS POR PERSONAL POR MES | La multiplicación de (racks por personal por día) \times (días hábiles del mes). |

Tabla 11.3.2 Cálculos de matriz de capacidad.

Para cubrir la capacidad del taller, se procedió a dividir la cantidad de racks mensual sobre la cantidad de semanas que tiene el mes correspondiente. Con el objetivo de que la cantidad de envío de empaques sea lo más equitativa posible.

| MES | CANTIDAD DE RACKS MENSUALES | SEMANAS | CANTIDAD DE RACKS MENSUALES) / (CANTIDAD DE SEMANAS) |
|--------------------------|------------------------------------|----------------|---|
| <u>AGOSTO</u> | 669 | 4 | 167 |
| <u>SEPTIEMBRE</u> | 746 | 4 | 186 |
| <u>OCTUBRE</u> | 726 | 4 | 181 |
| <u>NOVIEMBRE</u> | 662 | 5 | 132 |
| <u>DICIEMBRE</u> | 662 | 4 | 165 |

Tabla 11.3.3 División de racks por semana.

Esto indica que en cada semana se tiene que enviar a reparar la cantidad de empaques que aparecen en color verde (Ver tabla 11.3.3).

11.3.2 Implementación de programa de mantenimiento

Una vez teniendo la capacidad mensual de reparación por operador, se procede a realizar el programa de mantenimiento de forma más detallada y de manera mensual. Con el propósito de no exceder la capacidad de reparación del taller.

El programa de mantenimiento mensual se realizó separando los empaques especiales y comunes. Se añadieron todos los días del mes correspondiente, separando por colores cada semana, y consiste en colocar la cantidad de racks programada como la real. (Ver ilustración 11.3.4).

| UNIPRES | | PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EMPAQUE | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---------------------------|--------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| EMPAQUE ESPECIAL | | 01/11/2023 | 02/11/2023 | 03/11/2023 | 04/11/2023 | 05/11/2023 | 06/11/2023 | 07/11/2023 | 08/11/2023 | 09/11/2023 | 10/11/2023 | 11/11/2023 | 12/11/2023 | 13/11/2023 | 14/11/2023 | 15/11/2023 | 16/11/2023 |
| 1 | WILL HOUSE | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | FRONT COMPLETE | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | REAR | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | NET FILLER | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | CANASTILLA | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | STERY PATA NEGRA | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | STERY PATA ROSA | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | STERY IHK | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | FRONT COMPLETE DERECHO | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | FRONT IZQUIERDO IZQUIERDO | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | SILOUTER DERECHO | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | SILOUTER IZQUIERDO | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | DASH ASSY DERECHO | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | DASH ASSY IZQUIERDO | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | CENTER PILAR DERECHO | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | CENTER PILAR IZQUIERDO | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| EMPAQUE COMUN | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | RB | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | RA | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | RH | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | RD | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | RD CHAPARRITO | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | RD PATA NEGRA | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | RD PATA ROSA | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | RM | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | RB (CANASTILLA) | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | RDE | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | RB TRIP | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | RE-018 | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | RE-027 | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | RE-036 | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | RE-136 | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | RS-018 | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | RS-253 | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | CANASTILLA | PROGRAMADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | REAL | | | | | | | | | | | | | | | |

Ilustración 11.3.4 Programa de mantenimiento de empaques.

Para llevar a cabo el control del registro de los empaques enviados a taller, se elaboró un formato, donde el montacarguista responsable de enviar los empaques a mantenimiento lo llena con la información correspondiente: tipo de empaque, fecha de envío a reparación y el número de secuenciado con el que se identifica el rack. Esto facilitó el registro de cantidad de empaques en el programa.

A continuación, se anexa el formato en blanco (Ver ilustración 11.3.5).

|  UNIPRES | | |
|--|-------|-------------|
| SECUENCIADO DE EMPAQUES A REPARAR | | |
| EMPAQUE | FECHA | SECUENCIADO |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Ilustración 11.3.5 Formato de secuenciado de empaques.

Dicho formato es llenado como a continuación se muestra (Ver ilustración 11.3.6).

| EMPAQUE | FECHA | SECUENCIADO |
|---------|---------|--|
| SORB | 6-10-23 | 014-053 |
| RS253 | 6-10-23 | 001-207-271 |
| MCLB | 6-10-23 | 385-0357-236-07 |
| MCRB | 6-10-23 | 701-0337-236-413 |
| RE036 | 6-10-23 | 708-597-1014-428-635-1138 1237-719-673-340-771-1088-460 162-1109-698-1182-413-411 682-066-599 |
| RE036 | 6-10-23 | 06-005-052-072- |
| RE018 | 6-10-23 | 037-076-095-036-028- |
| RE027 | 6-10-23 | 697-089 |
| RE136 | 6-10-23 | 0181 |
| DSL B | 6-10-23 | 0187-0105-0039-079 |
| DSRB | 6-10-23 | 1139 |
| CM039 | 6-10-23 | |

| EMPAQUE | FECHA | SECUENCIADO |
|---------------|---------|--|
| SORB | 9-11-23 | 019-022 -039-072 |
| SOLB | 9-11-23 | 4 RACK'S 016-012 -017-013 |
| DSRB | 9-11-23 | 2 RACK'S 007-003 |
| DSL B | 9-11-23 | 1 RACK 043 |
| RUMEM P/NEGRA | 9-11-23 | 2 RACK'S 003-008 |
| RE136 | 9-11-23 | 1 RACK 006 |
| RE036 | 9-11-23 | 1 RACK 043 |
| RE018 | 9-11-23 | 5 RACK'S 041-033-079 -069-031 |
| RR-253 | 9-11-23 | 6 RACK'S 013-006-016 011-023-001 |
| RB | 9-11-23 | 1 RACK 076 |
| RA | 9-11-23 | 1 RACK 081 |

Ilustración 11.3.6 Llenado del formato de empaques.

Teniendo la información anterior, se registra en el programa de mantenimiento con las cantidades correspondientes. (Ver ilustración 11.3.7).

| UNIPRES | | PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EM | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---------------------------|---------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---|---|
| EMPAQUE ESPECIAL | | 01/11/2023 | 02/11/2023 | 03/11/2023 | 04/11/2023 | 05/11/2023 | 06/11/2023 | 07/11/2023 | 08/11/2023 | 09/11/2023 | 10/11/2023 | 11/11/2023 | 12/11/2023 | 13/11/2023 | 14/11/2023 | 15/11/2023 | | |
| 1 | WILL HOUSE | PROGRAMADO | 2 | 2 | 2 | 3 | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 2 | 2 | 2 |
| | REAL | 2 | 2 | 2 | 3 | | 0 | 4 | 2 | 3 | | | | | | 2 | 2 | 2 |
| 2 | FRONT COMPLETE | PROGRAMADO | 2 | 2 | 2 | | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 2 | 2 | 2 |
| | REAL | 0 | 0 | 6 | | | | 2 | 4 | 2 | 3 | | | | | 0 | 0 | 6 |
| 3 | REAR | PROGRAMADO | 2 | 2 | 2 | 3 | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 2 | 2 | 2 |
| | REAL | 2 | 0 | 4 | 0 | | | 5 | 0 | 0 | 7 | | | | | 2 | 0 | 4 |
| 4 | NET FILLER | PROGRAMADO | 2 | 2 | 2 | 3 | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 2 | 2 | 2 |
| | REAL | 0 | 4 | 0 | 5 | | | 0 | 0 | 6 | 3 | | | | | 0 | 4 | 0 |
| 5 | CANASTILLA | PROGRAMADO | 2 | 2 | 2 | 3 | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 2 | 2 | 2 |
| | REAL | 2 | 2 | 0 | 5 | | | 0 | 0 | 0 | 9 | | | | | 2 | 2 | 0 |
| 6 | STERY PATA NEGRA | PROGRAMADO | 2 | 2 | 2 | 3 | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 2 | 2 | 2 |
| | REAL | 0 | 0 | 0 | 5 | | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 7 | STERY PATA ROSA | PROGRAMADO | 2 | 2 | 2 | 3 | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 2 | 2 | 2 |
| | REAL | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 11 | 2 | 0 | 5 | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 8 | STERY IHK | PROGRAMADO | 2 | 2 | 2 | 3 | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 2 | 2 | 2 |
| | REAL | 11 | 0 | 0 | 0 | | | 2 | 0 | 2 | 3 | | | | | 11 | 0 | 0 |
| 9 | FRONT COMPLETE DERECHO | PROGRAMADO | 2 | 2 | 2 | 0 | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 2 | 2 | 2 |
| | REAL | 2 | 2 | 0 | 5 | | | 0 | 0 | 6 | 3 | | | | | 2 | 2 | 0 |
| 10 | FRONT IZQUIERDO IZQUIERDO | PROGRAMADO | 0 | 2 | 2 | 2 | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 0 | 2 | 2 |
| | REAL | 9 | 0 | 0 | 6 | | | 2 | 2 | 0 | 0 | | | | | 9 | 0 | 0 |
| 11 | SILOUTER DERECHO | PROGRAMADO | 2 | 2 | 2 | 3 | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 2 | 2 | 2 |
| | REAL | 0 | 4 | 2 | 0 | | | 5 | 2 | 2 | 3 | | | | | 0 | 4 | 2 |
| 12 | SILOUTER IZQUIERDO | PROGRAMADO | 2 | 2 | 2 | 3 | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 2 | 2 | 2 |
| | REAL | 2 | 0 | 2 | 3 | | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 2 | 0 | 2 |
| 13 | DASH ASSY DERECHO | PROGRAMADO | 2 | 2 | 2 | 3 | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 2 | 2 | 2 |
| | REAL | 2 | 2 | 1 | 4 | | | 2 | 0 | 4 | 5 | | | | | 2 | 2 | 1 |
| 14 | DASH ASSY IZQUIERDO | PROGRAMADO | 2 | 2 | 2 | 3 | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 2 | 2 | 2 |
| | REAL | 0 | 0 | 0 | 7 | | | 2 | 0 | 2 | 0 | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 15 | CENTER PILAR DERECHO | PROGRAMADO | 2 | 2 | 2 | 3 | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 2 | 2 | 2 |
| | REAL | 2 | 0 | 2 | 5 | | | 0 | 0 | 0 | 9 | | | | | 2 | 0 | 2 |
| EMPAQUE COMUN | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | RB | PROGRAMADO | 2 | 2 | 2 | 3 | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 9 | 0 | 0 |
| | REAL | 2 | 2 | 2 | 3 | | | 0 | 4 | 2 | 3 | | | | | 2 | 2 | 2 |
| 2 | RA | PROGRAMADO | 2 | 2 | 2 | | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 0 | 4 | 2 |
| | REAL | 0 | 0 | 6 | | | | 2 | 4 | 2 | 3 | | | | | 0 | 0 | 6 |
| 3 | RH | PROGRAMADO | 2 | 2 | 2 | 3 | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 2 | 2 | 2 |
| | REAL | 2 | 0 | 4 | 0 | | | 5 | 0 | 0 | 7 | | | | | 2 | 0 | 4 |
| 4 | RD | PROGRAMADO | 2 | 2 | 2 | 3 | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 2 | 2 | 2 |
| | REAL | 0 | 4 | 0 | 5 | | | 0 | 0 | 6 | 3 | | | | | 0 | 4 | 0 |
| 5 | RD CHAPARRITO | PROGRAMADO | 2 | 2 | 2 | 3 | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 2 | 2 | 2 |
| | REAL | 2 | 2 | 0 | 5 | | | 0 | 0 | 0 | 9 | | | | | 2 | 2 | 0 |
| 6 | RD PATA NEGRA | PROGRAMADO | 2 | 2 | 2 | 3 | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 0 | 0 | 0 |
| | REAL | 0 | 0 | 0 | 5 | | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 7 | RD PATA ROSA | PROGRAMADO | 2 | 2 | 2 | 3 | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 2 | 2 | 2 |
| | REAL | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 11 | 2 | 0 | 5 | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 8 | RM | PROGRAMADO | 2 | 2 | 2 | 3 | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 2 | 2 | 2 |
| | REAL | 11 | 0 | 0 | 0 | | | 2 | 0 | 2 | 3 | | | | | 11 | 0 | 0 |
| 9 | RB (CANASTILLA) | PROGRAMADO | 2 | 2 | 2 | 3 | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 2 | 2 | 2 |
| | REAL | 2 | 2 | 0 | 5 | | | 0 | 0 | 6 | 3 | | | | | 2 | 2 | 0 |
| 10 | RDE | PROGRAMADO | 0 | 2 | 2 | 2 | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 0 | 2 | 2 |
| | REAL | 9 | 0 | 0 | 6 | | | 2 | 2 | 0 | 9 | | | | | 9 | 0 | 0 |
| 11 | RB TRIP | PROGRAMADO | 2 | 2 | 2 | 3 | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 2 | 2 | 2 |
| | REAL | 0 | 4 | 2 | 0 | | | 5 | 2 | 2 | 3 | | | | | 0 | 4 | 2 |
| 12 | RE-018 | PROGRAMADO | 2 | 2 | 2 | 3 | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 2 | 2 | 2 |
| | REAL | 2 | 0 | 2 | 3 | | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 2 | 0 | 2 |
| 13 | RE-027 | PROGRAMADO | 2 | 2 | 2 | 3 | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 2 | 2 | 2 |
| | REAL | 2 | 2 | 1 | 4 | | | 0 | 0 | 4 | 5 | | | | | 2 | 2 | 1 |
| 14 | RE-036 | PROGRAMADO | 2 | 2 | 2 | 3 | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 2 | 2 | 2 |
| | REAL | 0 | 0 | 0 | 7 | | | 2 | 0 | 2 | 3 | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 15 | RE-136 | PROGRAMADO | 2 | 2 | 2 | 3 | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 2 | 2 | 2 |
| | REAL | 2 | 0 | 2 | 5 | | | 0 | 0 | 0 | 9 | | | | | 2 | 0 | 2 |
| 16 | RS-018 | PROGRAMADO | 2 | 2 | 2 | 3 | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 2 | 2 | 2 |
| | REAL | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 9 | 0 | 2 | 3 | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 15 | RS-253 | PROGRAMADO | 0 | 2 | 2 | 2 | | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | 0 | 2 | 2 |
| | REAL | 9 | 0 | 0 | 6 | | | 2 | 2 | 0 | 0 | | | | | 9 | 0 | 0 |

Ilustración 11.3.7 Programa de mantenimiento con cantidades diarias.

Se añade la cantidad programada y real, en ciertas ocasiones la cantidad programada no se cumplía de manera efectiva, ya que era más factible enviar toda la cantidad de racks en un solo día de envío. Esto fue debido a la disponibilidad del transporte (plana) con el que se transportan los empaques al taller en planta C1. Se encierra en color rojo un ejemplo en la ilustración anterior (Ver ilustración 11.3.7).

Así mismo, en el archivo del programa, pero en una hoja2 se registran todos los secuenciados con su respectiva fecha. Con el objetivo de conocer específicamente los empaques que se han reparado (Ver ilustración 11.3.8).



|  EMPAQUES POR REPARAR | | | |  EMPAQUES POR REPARAR | | | |  EMPAQUES POR REPARAR | | | |
|---|------------|-----------------|------|---|------------|----------|---------------|---|-----------------|------------|-----|
| EMPAQUE | FECHA | SECUENCIAS RACK | | EMPAQUE | FECHA | CANTIDAD | | EMPAQUE | FECHA | CANTIDAD | |
| RE-018 | 06/10/2023 | 06 | 005 | RE-036 | 14/10/2023 | 4 | | STERY PATA ROSA | 31/10/2023 | 208 | 733 |
| | 06/10/2023 | 052 | 072 | | 14/10/2023 | 6 | | | 31/10/2023 | 310 | 226 |
| | 06/10/2023 | 001 | 033 | | 14/10/2023 | 2 | | | 31/10/2023 | 100 | 119 |
| | 06/10/2023 | 025 | 060 | | 20/10/2023 | 545 | 484 | | 31/10/2023 | 57 | |
| | 06/10/2023 | 235 | 100 | | 20/10/2023 | 373 | 376 | | 31/10/2023 | 36 | 70 |
| | 06/10/2023 | 050 | 209 | | 20/10/2023 | 626 | 894 | | 31/10/2023 | 78 | 147 |
| | 06/10/2023 | 077 | 214 | | 20/10/2023 | 1156 | 900 | | 31/10/2023 | 101 | 46 |
| | 06/10/2023 | 043 | 167 | | 20/10/2023 | 597 | 1030 | | 31/10/2023 | 4 | 13 |
| | 06/10/2023 | 270 | | | 20/10/2023 | 512 | 776 | | 31/10/2023 | 76 | |
| | 06/10/2023 | 038 | 046 | | 20/10/2023 | 587 | 595 | | STERY PATA AZUL | 31/10/2023 | 13 |
| RE-027 | 06/10/2023 | 095 | 036 | 20/10/2023 | 293 | 645 | DASH ASSY IZQ | 31/10/2023 | 211 | 48 | |
| RE-136 | 06/10/2023 | 028 | | 20/10/2023 | 901 | 558 | RS-253 | 31/10/2023 | 43 | | |
| | 06/10/2023 | 697 | 089 | 20/10/2023 | 591 | 605 | | | | | |
| | 06/10/2023 | 017 | 454 | 20/10/2023 | 057 | 1090 | | | | | |
| | 06/10/2023 | 484 | 239 | 20/10/2023 | 729 | 578 | | | | | |
| | 06/10/2023 | 051 | 251 | 20/10/2023 | 557 | 1122 | | | | | |
| | 06/10/2023 | 107 | 370 | 20/10/2023 | 330 | 526 | | | | | |
| DSL B | 06/10/2023 | 0181 | | 20/10/2023 | 904 | 923 | | | | | |
| SORB | 06/10/2023 | 014 | 53 | RS-018 | 20/10/2023 | 86 | 87 | | | | |
| RS-253 | 06/10/2023 | 001 | 207 | RE-018 | 20/10/2023 | 226 | 387 | | | | |
| MCLB | 06/10/2023 | 385 | 0357 | RE-136 | 20/10/2023 | 77 | 111 | | | | |
| | 06/10/2023 | 236 | 07 | 20/10/2023 | 604 | | | | | | |
| MCRB | 06/10/2023 | 701 | 413 | RS-253 | 20/10/2023 | 148 | 257 | | | | |
| RE-036 | 06/10/2023 | 768 | 594 | 20/10/2023 | 076 | 54 | | | | | |
| | 06/10/2023 | 1014 | 428 | 20/10/2023 | 112 | 180 | | | | | |
| | 06/10/2023 | 535 | 1138 | 20/10/2023 | 253 | 213 | | | | | |
| | 06/10/2023 | 1237 | 719 | 20/10/2023 | 9 | 120 | | | | | |
| | 06/10/2023 | 673 | 340 | MCRB | 20/10/2023 | 10 | | | | | |
| | 06/10/2023 | 771 | 1088 | 20/10/2023 | 28 | 29 | | | | | |
| | 06/10/2023 | 460 | 1160 | 20/10/2023 | 46 | 312 | | | | | |
| | 06/10/2023 | 1109 | 608 | 20/10/2023 | 405 | 532 | | | | | |
| | 06/10/2023 | 1182 | 413 | 20/10/2023 | 477 | 724 | | | | | |
| | 06/10/2023 | 411 | 552 | 20/10/2023 | 368 | | | | | | |
| | 06/10/2023 | 066 | 599 | DSRB | 20/10/2023 | 115 | 49 | | | | |
| | 06/10/2023 | 183 | 632 | 20/10/2023 | 122 | | | | | | |
| | 06/10/2023 | 728 | 746 | DSL B | 20/10/2023 | 115 | 49 | | | | |
| | 06/10/2023 | 824 | 562 | S-139 | 20/10/2023 | 245 | 066 | | | | |
| | 06/10/2023 | 1028 | 672 | SORB | 20/10/2023 | 41 | 9 | | | | |
| | 06/10/2023 | 1251 | 1183 | S-138 | 20/10/2023 | 2 | | | | | |
| | 06/10/2023 | 429 | 1119 | STERY PATA NEGRA | 20/10/2023 | 10 | | | | | |
| | 06/10/2023 | 488 | 1077 | STERY PATA ROSA | 20/10/2023 | 9 | | | | | |
| | 06/10/2023 | 1129 | 1021 | PLIRB | 20/10/2023 | 43 | 25 | | | | |
| | 06/10/2023 | 390 | 416 | | | | | | | | |
| | 06/10/2023 | 1023 | 880 | | | | | | | | |
| | 06/10/2023 | 671 | 317 | | | | | | | | |
| | 06/10/2023 | 1124 | 565 | | | | | | | | |
| | 06/10/2023 | 1068 | 323 | | | | | | | | |
| | 06/10/2023 | 579 | 482 | | | | | | | | |
| | 06/10/2023 | 496 | 491 | | | | | | | | |
| | 06/10/2023 | 490 | 1166 | | | | | | | | |

Ilustración 11.3.8 Secuenciado de empaques en reparación.

Posteriormente, de todos los datos obtenidos se realizó un resumen ligado al programa con el propósito de conocer la cantidad de racks enviados por mes, para que la comprensión del programa sea más visual.

Se puede observar en la ilustración anterior existe un porcentaje de cumplimiento de acuerdo a cada modelo (recuadro rojo lado derecho) para tener conocimiento de la cantidad de empaques ya reparados por modelo. Este resumen ayuda asegurar que la cantidad programada y real no sobrepase la capacidad de reparación del taller (Ver ilustración 11.3.9) (recuadro inferior rojo).

| RESUMEN MENSUAL DE REQUERIMIENTO DE RACKS | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------------------|
| MODELO | CONDICION | ago-23 | sep-23 | oct-23 | nov-23 | dic-23 | TOTAL | % AVANCE DIARIO DE |
| P42QR NECK FILLER | PROG | 45 | 50 | 50 | 45 | 45 | 235 | 81% |
| | REAL | 44 | 51 | 48 | 47 | | 190 | |
| P33A NECK FILLER | PROG | 45 | 50 | 45 | 45 | 45 | 230 | 80% |
| | REAL | 45 | 50 | 43 | 45 | | 183 | |
| L21B DASH SIDE | PROG | 45 | 50 | 45 | 45 | 45 | 230 | 80% |
| | REAL | 44 | 51 | 45 | 43 | | 183 | |
| L21B- BREACE PLR | PROG | 45 | 50 | 45 | 45 | 45 | 230 | 80% |
| | REAL | 45 | 50 | 45 | 45 | | 185 | |
| L02D- BREACE PLR | PROG | 45 | 52 | 45 | 45 | 45 | 232 | 81% |
| | REAL | 43 | 54 | 45 | 45 | | 187 | |
| ERM0- NECK FILLER | PROG | 45 | 50 | 50 | 45 | 45 | 235 | 81% |
| | REAL | 44 | 51 | 50 | 45 | | 190 | |
| L21B- REAR | PROG | 45 | 50 | 50 | 45 | 45 | 235 | 79% |
| | REAL | 45 | 45 | 55 | 40 | | 185 | |
| P71A- MBR COMPL | PROG | 44 | 50 | 50 | 45 | 45 | 234 | 79% |
| | REAL | 43 | 49 | 48 | 44 | | 184 | |
| SEFOA-1H0A SRB0A-SEEOA-MINOMI | PROG | 45 | 50 | 50 | 45 | 45 | 235 | 78% |
| | REAL | 42 | 47 | 48 | 47 | | 184 | |
| L21B- WEEL- HOUSE | PROG | 45 | 50 | 50 | 45 | 45 | 235 | 80% |
| | REAL | 42 | 47 | 53 | 45 | | 187 | |
| P02F-L02D- STRG-MBR | PROG | 44 | 44 | 50 | 44 | 44 | 226 | 79% |
| | REAL | 40 | 44 | 48 | 46 | | 178 | |
| P02F- SILL- OTR(PASO HOMBRE) | PROG | 45 | 50 | 50 | 45 | 45 | 235 | 81% |
| | REAL | 45 | 50 | 48 | 47 | | 190 | |
| L02D- DASH SIDE(CAMBIO DE MICA) | PROG | 40 | 50 | 50 | 40 | 40 | 220 | 81% |
| | REAL | 40 | 50 | 50 | 38 | | 178 | |
| COMUN- RB- RA- RH- RD- RM- RB RACK | PROG | 45 | 50 | 50 | 40 | 40 | 225 | 81% |
| | REAL | 42 | 50 | 50 | 40 | | 182 | |
| 11-L21B CANASTILLAS(RE-036,RE-136,RE-021,RS-018,RE-018) | PROG | 45 | 50 | 45 | 40 | 40 | 220 | 82% |
| | REAL | 45 | 50 | 45 | 40 | | 180 | |
| TOTAL PROGRAMADO | | 668 | 746 | 725 | 659 | 659 | | |
| TOTAL REAL | | 649 | 739 | 721 | 657 | 0 | | |

Ilustración 11.3.9 Resumen mensual de requerimiento de racks.

11.3.3 Delimitación de área NG

Una vez teniendo el programa se prosigue a establecer el control de la plancha (área de equipo vacío C2). Enfocado en empaques NG, no existía un espacio específico para estos racks, eso provocaba el flujo de estos en las líneas de producción y por ende llegadas a cliente.

A continuación, se muestra un ejemplo claro de la situación en la plancha, donde equipos NG están dispersos en todo el equipo vacío. (Ver ilustración 11.3.10).



Ilustración 11.3.10 Condición de empaques NG en planta C2.

Después de identificar la causa del flujo de empaques NG, se procedió a seleccionar el área adecuada para dichos racks. Actualizando el LAY OUT correspondiente a la plancha C2. (Ver ilustración 11.3.11)

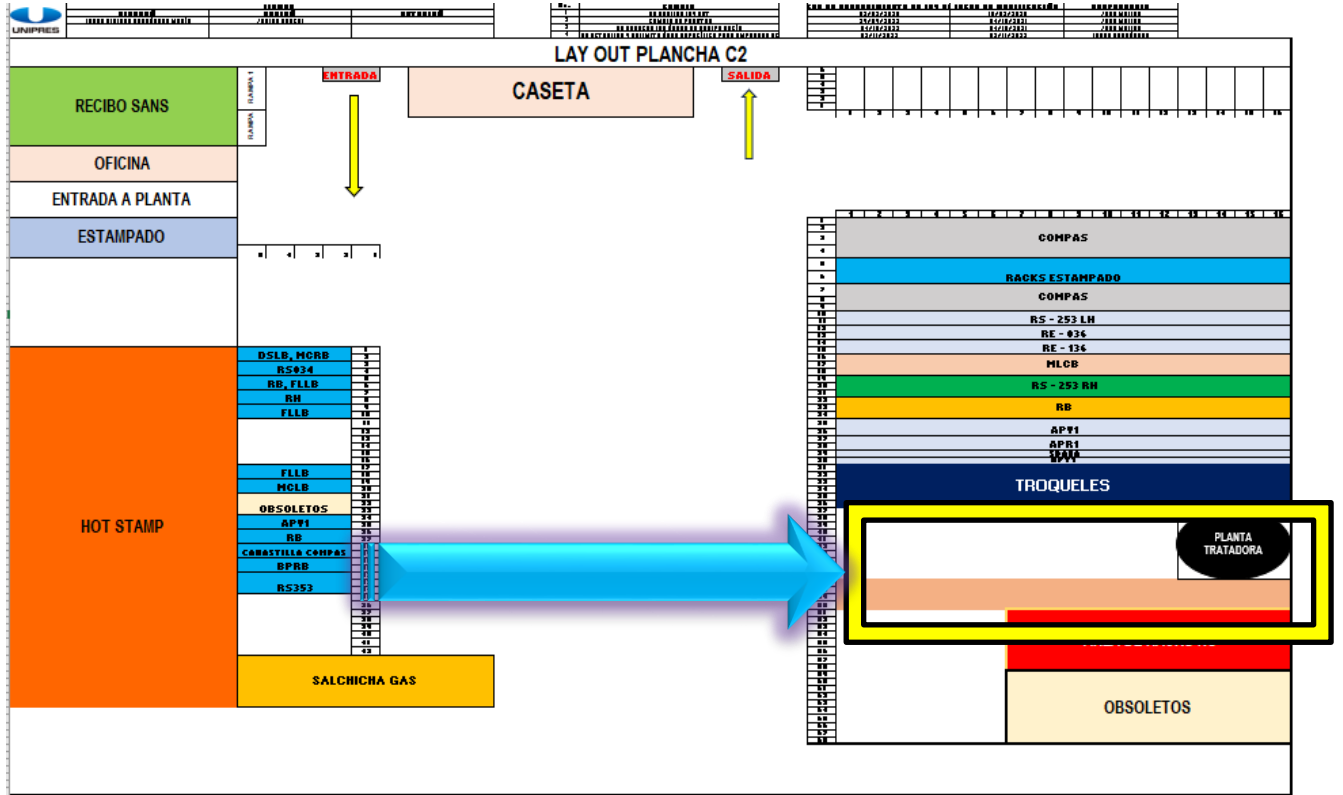


Ilustración 11.3.11 Lay Out plancha C2.



Ilustración 11.3.12 Espacio físico para empaques NG en planta C2.

Posteriormente para disminuir ampliamente el flujo de empaques NG, se delimitó un área específica para empaques dañados. Con su respectiva ayuda visual para poder ubicar los racks NG en esa área.

A continuación, se muestran evidencias de la actividad realizada por el residente con ayuda de un personal de embarques. (Ver ilustración 11.3.13)



Ilustración 11.3.13 Delimitación de área para empaques NG en planta C2.

Para que dicho espacio fuera identificado por el personal, se realizó una ayuda visual. (Ver ilustración 11.3.14).



Ilustración 11.3.14 Ayuda visual de identificación de área de racks NG.

Después de tener un área de empaques NG ya establecida, se diseñó una tarjeta para identificación de rack NG. Esta tarjeta ayudará que el rack NG sea fácilmente identificado, dicha tarjeta es colocada con un cincho por el montacarguista que identifica el rack, sin descartar que el rack NG lleva cinta roja en su estructura.

A continuación, se muestra la tarjeta NG con la respectiva fecha de detección, tipo de rack y el tipo de daño. (Ver ilustración 11.3.15)



Ilustración 11.3.15 Tarjeta de identificación de rack NG.

11.4 Paso 3 Check (verificar)

11.4.1 Documentación

Se continúa con la siguiente etapa, donde se centra en la evaluación objetiva de los resultados para determinar si se han cumplido los objetivos y, en caso contrario, entender por qué. Esta información es esencial para la toma de decisiones informadas y la preparación de mejoras continuas en la fase "Actuar". En esta etapa se pretende aplicar herramientas que permitan valorar la mejora planteada.

Se optó diseñar diagramas de flujo para estandarizar el proceso de selección de equipo vacío para líneas de producción y almacenamiento de piezas en empaques, donde se muestre el procedimiento adecuado de dichas operaciones. (Ver ilustración 11.4.1)

| UNIPRES | | PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN DE EQUIPO VACÍO | | | | |
|---|----------------|--|----------------|---------|---|---|
| Diagrama No. 1 | Hoja: 1 | de 1 | ACTIVIDAD | SÍMBOLO | | |
| Actividad: Selección de equipo vacío | | | Operación | ● | | |
| Método: Actual | | | Inspección | ■ | | |
| Montacarguista (s): | | | Espera | ⏸ | | |
| Elaborado por: Viviana Hernández | | Fecha: 16/11/2023 | Transporte | ➡ | | |
| Aprobado por: Javier Rangel | | Fecha: 17/11/2023 | Almacenamiento | ▼ | | |
| DESCRIPCIÓN | TIEMPO | ACTIVIDAD | | | | |
| | | ● | ■ | ⏸ | ➡ | ▼ |
| Conocer el tipo de rack solicitado. | 60 s | ● | | | | |
| Transportarse al área de equipo vacío. | 180 s | | | | ➡ | |
| Buscar la ubicación del tipo de rack. | 120 s | ● | | | | |
| Elegir el rack solicitado. | 60 s | ● | | | | |
| Verificar si cierra y abre sin problema. | 120 s | | ■ | | | |
| Limpiarlo por dentro y por fuera. | 120 s | ● | | | | |
| Transportarlo a la línea de producción. | 60 s | | | | ➡ | |
| Almacenar el rack en la línea para su utilización | 60 s | | | | | ▼ |

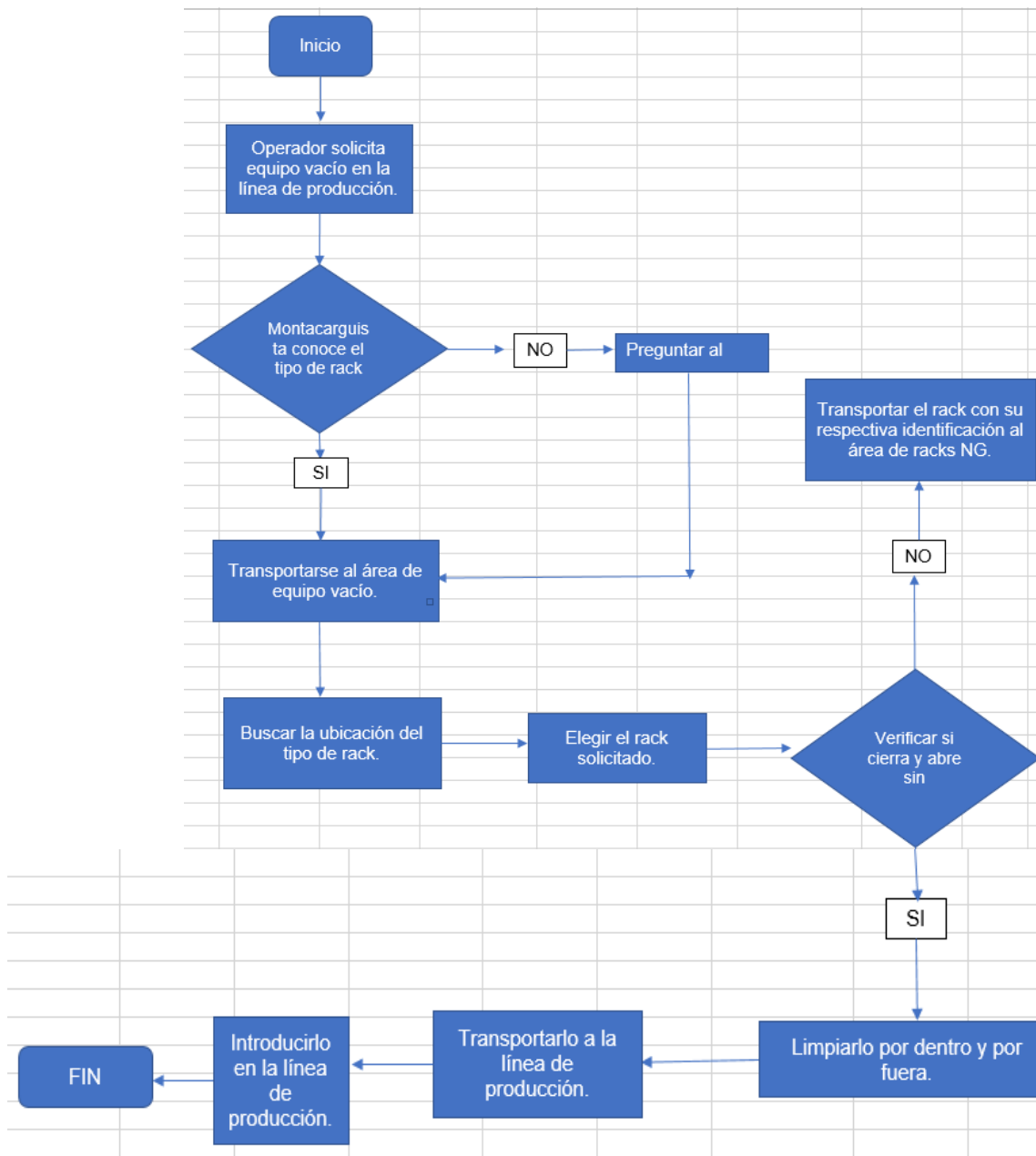


Ilustración 11.4.1 Procedimiento de selección de equipo vacío.

Este procedimiento es entregado al montacarguista, para asegurar que conoce el procedimiento de selección de equipo vacío, ya que es el primer filtro que debe impedir que empaques NG lleguen a las líneas de producción.

Posteriormente, se realizó un check list de mantenimiento, donde el operador llena el formato con la información correspondiente para asegurar la total reparación del rack. La información que se muestra son: modelo de rack a reparar, tipo de rack, los puntos de revisión del empaque, la norma que tiene que cumplir la condición física del empaque, el método con el que se va a evaluar el rack, la condición física en la que se encuentra, la condición actual después del mantenimiento y la contramedida que se implementa para que el empaque quede en óptimas condiciones.

Estos documentos son archivados para respaldo del mantenimiento de empaques en caso de auditoría interna. (Ver ilustración 11.4.2).

| UNIPRES | | MODELO | | ELABORADOR (OPERADOR) | | APROBADO (JEFE) | | REVISOR (STAFF) | | AUTORIZADO | |
|--------------------|-----------------------------|--|---|--|---|---|--|--------------------------------|--|------------|--|
| Escribir | | Ingeniería de Troqueles | | | | | | | | | |
| Referencia: | | | | | | | | | | | |
| NÚMERO CONSECUTIVO | | TIPO DE RACK | | FECHA Y HORA DE INICIO DEL MANTENIMIENTO | | FECHA Y HORA DE TÉRMINO DEL MANTENIMIENTO | | TIEMPO DEL MANTENIMIENTO (MIN) | | 1er TURNO | |
| | | RACK STRG | | / /20 | | / /20 | | | | 2º TURNO | |
| No. | PUNTOS DE REVISIÓN | NORMA | MÉTODO | CONDICIÓN [OK, NG ó NO APLICA (/)] | VALOR ACTUAL [AVANCE (%), CIERRE (-) ó NO APLICA (/)] | CONTRAMEDIDA | | | | | |
| 1 | ESTRUCTURA O CUERPO DE RACK | CONFIRMAR QUE TENGA CUADRATURA Y MANTENGA SUS MEDIDAS EN LADOS PARALELOS LATERALES (110 cm) - FRONTAL (101.5 cm) - ALTURA (131.5 ± 0.5 cm) | VISUAL / CONTAMÉTRICA Y CONFIRMACIÓN DE ESTEA PARA RACK PATRON | | | ESCUADRE CON PORTO POWER. APLICACIÓN DE SOLDADURA-PUIIDO-REEMPLAZO | | | | | |
| 2 | LLANTAS | SIN DESPRENDIMIENTO DE MATERIAL - DAÑO EN BALEROS - FRACTURA DE SOLDADURA - ESTERAS Y VERIFICAR QUE NO PEGE LLANTA CON PZ | DESPLAZAMIENTO / VISUAL / MANUAL | | | APLICACIÓN DE SOLDADURA-REEMPLAZO | | | | | |
| 3 | TARJETEOS | CONFIRMACIÓN DE PUNTOS DE SOLDADURA SIN SOBRESALIDAMENTO, AGREGAR TAPETERO EN CASO DE NO CONTAR CON EL | VISUAL - ENDEPESAR O FABRICACIÓN | | | FABRICACION DE LAMINA DE (22 a 25x15cm) - MANTENIMIENTO ENDEPESAR, SOLD | | | | | |
| 4 | PINES | PN ALINEADO, CONFIRMACIÓN DE PUNTOS DE SOLDADURA | VISUAL - CONFIRMACION CON PANEL | | | SOLDADURA ENDEPESAMIENTO, CHEQUEO CON ESCANTILLON O REEMPLAZO | | | | | |
| 5 | PINTURA | CONFIRMACIÓN DE PINTURA EN BUEN ESTADO | VISUAL / TACTO / PINTURA | | | APLICACION DE PINTURA EN ZONAS DAÑADAS | | | | | |
| 6 | ROTULACION DE CODIGOS | CONFIRMACIÓN DE CODIGOS EN BUEN ESTADO | VISUAL / PINTURA | | | APLICACION DE PINTURA EN POSTES Y AREAS VISIBLES DEL RACK | | | | | |
| 7 | MALLA DESPLEGABLE | CONFIRMACIÓN DE PUNTOS DE SOLDADURA SIN DAÑOS O DEFORMACIONES | VISUAL / SOLDADURA | | | APLICACIÓN DE SOLDADURA ENDEPESAR O REEMPLAZAR | | | | | |
| 8 | OMEGAS | MATERIAL ESTRUCTURAL SIN DESPRENDIMIENTO NI DESPRENDIMIENTO DE SOLDADURA | VISUAL / TACTO / SOLDADURA | | | APLICACIÓN DE SOLDADURA-PUIIDO-REEMPLAZO | | | | | |
| 9 | LIMPIEZA GENERAL | SINETIQUETAS, SOBRES DE MASKING Y POLVO | VISUAL / TACTO / ESPATULA | | | LIMPIEZA EN GENERAL CON TRAPO | | | | | |
| 10 | MARCA CON PUNTO (AMARILLO) | PUNTO AMARILLO EN POSTES | MUESTRA QUE SU MANTENIMIENTO ESTA OK | | | MUESTRA QUE SU MANTENIMIENTO SE REALIZO CORRECTO | | | | | |
| 11 | STOCKING CAPS | SIN DEFORMACIÓN O DESOLDADO | VISUAL - SOLDADURA | | | REEMPLAZO Y RESOLDAR | | | | | |
| 12 | COLOCACION DE PZ EN RACKS | PIEZANO SOBRESALGA DE LA DIMENSION DE RACKS | COLOCACION DE PZ EN RACK PARA VERIFICAR QUE NO SALGA DE LAS DIMENSIONES DEL RACK. | | | IDENTIFICACION DE RACK NS, PARA REALIZAR ANALISIS DE DEFECTO/ READOMODAR POSICION DE PTR CON REFERENCIA LA P2 A COLOCAR | | | | | |
| 13 | TIRÓN | CONFIRMAR QUE CUENTE CON EL DEPOSITIVO DE CONVOY | VISUAL - FABRICACIÓN | | | FABRICACIÓN O REEMPLAZO | | | | | |

Ilustración 11.4.2 Check list de reparación de racks.

También se añaden ayudas visuales de los puntos de confirmación más detallados, y si se aplicaron mejoras al empaque, y si existieran comentarios generales o alguna dificultad presentada en el mantenimiento también se solicita describirla de forma escrita. Al finalizar el mantenimiento, para identificar que ya es empaque OK se coloca un punto amarillo en los rótulos, como a continuación se muestra. (Ver ilustración 11.4.3)

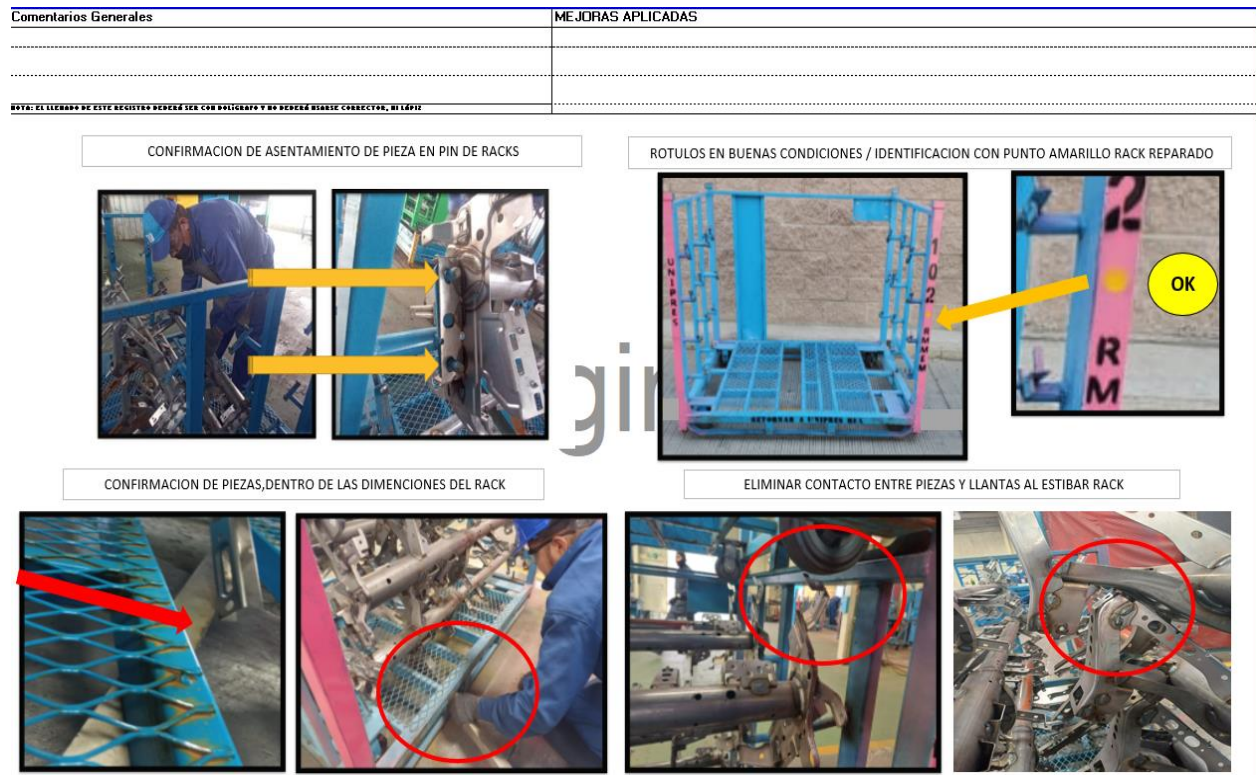


Ilustración 11.4.3 Guía para el mantenimiento de empaques.

Estas ayudas visuales servirán de apoyo al momento de confirmar la total reparación del empaque, es de suma importancia realizarlas al momento de terminar el mantenimiento ya que, el empaque reparado es transportado directamente a las líneas de producción.

Una vez teniendo la documentación correspondiente y ya aprobada, se procedió a realizar el formato de auditoría interna, donde se pretende lograr el total cumplimiento de documentos que comprueben el seguimiento de mantenimiento de empaques. Este formato será llenado por personal responsable de auditorías internas, preferentemente del área de UPS. Esta información servirá para evaluar el cumplimiento de las auditorías externas futuras y que no existan “no conformidades”.

A continuación se muestra el formato diseñado para auditorías internas en el área de Control de producción / Embarques. (Ver ilustración 11.4.4)


| | | | | | |
|---|---------------------------|---------------------------------------|-----|----|----|
|  | | INFORME DE AUDITORÍAS INTERNAS | | | |
| PROCESO AUDITADO | MANTENIMIENTO DE EMPAQUES | FECHA INICIO | DD | MM | AA |
| RESPONSABLE DEL PROCESO | ING. JAVIER RANGEL | | | | |
| AUDITOR LIDER | | | | | |
| OBJETIVO DE LA AUDITORÍA | | | | | |
| Verificar que el departamento de embarques contribuya a la calidad de los empaques de entrega a cliente, promoviendo el cumplimiento de los objetivos planteados por la organización UNIPRES MEXICANA S.A. de C.V. | | | | | |
| AUDITADOS | | | | | |
| -Área de control de producción Embarques -Área de Ing. de Troqueles | | | | | |
| DOCUMENTACIÓN ANALIZADA (CRITERIOS , si cumple (1), no cumple (2), pocas veces cumple (3)) | | | | | |
| Check list de mantenimiento de empaques. | | | () | | |
| Diagramas de procedimientos. | | | () | | |
| Programa de mantenimiento actualizado. | | | () | | |
| Manual de mantenimiento de empaques. | | | () | | |
| Lista de asistencia a capacitación. | | | () | | |
| ASPECTOS GENERALES DE LA AUDITORÍA | | | | | |
| Esta auditoría surge de la necesidad de reforzar el control interno de mantenimiento de empaques, para disminuir y evitar las "no conformidades" en auditorías externas debido a las condiciones NG en empaques dentro de la organización UNIPRES MEXICANA S.A. de C.V. | | | | | |

Ilustración 11.4.4 Formato de auditorías internas.

Para complementar y evaluar la documentación presentada, se realizó una lista de verificación de auditoría por proceso y hallazgos, donde se planteen las conformidades, no conformidades, NC mayor, NC menor. Y así registrar la documentación presentada en cada uno de los requisitos que solicite el auditor (a) interno. Con el objetivo de mostrar resultados documentados y realizar acciones correctivas de ser necesario.

A continuación, se muestra formato de lista de verificación de auditoría por proceso y hallazgos, se muestran ocho requisitos auditar, si existieran hallazgo, la evidencia que se muestra y la clasificación de la evidencia. (Ver tabla 11.4.5)


|  LISTA DE VERIFICACIÓN DE AUDITORÍA POR PROCESO Y HALLAZGOS | | | | RA02-PSGA-9.2 REV.02 Responsable: LIPS | |
|---|--|----------|---|---|--|
| No. DE AUDITORIA: #1 2023 ÁREA(S) AUDITADA: AUDITADO (S): | | | AUDITOR LÍDER : PROCESO: AUDITOR (ES): | | |
| NUM. | REQ. A AUDITAR | HALLAZGO | EVIDENCIA | CLASIFICACIÓN (CONFORMIDAD, OBSERVACIÓN, NC MAYOR, NC MENOR) | |
| 1 | ¿Cómo asegura que empaque está totalmente reparado? | | | | |
| 2 | ¿Cómo se realiza la selección del equipo vacío que abastecen las líneas de producción y la entrega de producto terminado al cliente? | | | | |
| 3 | ¿Cómo se conoce la cantidad de empaques por reparar y reparados? | | | | |
| 4 | ¿Cómo es la identificación de un empaque NG? | | | | |
| 5 | ¿Cómo asegura la inexistencia de mezcla de empaques NG con empaques GOOD? | | | | |
| 6 | ¿El personal involucrado conoce el espacio delimitado para empaques NG? | | | | |
| 7 | ¿Cómo se asegura el almacenamiento de las piezas? | | | | |
| 8 | ¿Cómo se lleva a cabo el mantenimiento de empaques? | | | | |
| FORTALEZAS: | | | | | |
| FIRMA AUDITADO(S): | | | | | |
| FIRMA AUDITOR(ES): | | | CONFORMIDADES OBSERVACIONES NC MENOR NC MAYOR TOTAL HALLAZGOS | | |
| | | | Nota: Cualquier duda en cuanto a la calificación de no conformidad por el auditor se da | | |
| | | | FIRMA DE REVISIÓN DEL AUDITOR LÍDER: | | |

Tabla 11.4.5 Lista de verificación de auditoría por proceso y hallazgos.

11.5 Paso 4 Act (actuar)

11.5.1 Capacitación

Una vez que ya se estableció la documentación correspondiente y fue aprobada por las personas involucradas, se procedió a realizar la capacitación del personal involucrado en el proceso, para asegurar la eliminación de “No conformidades” en auditorías futuras respecto a empaques NG.

Para un mejor entendimiento y concientización del personal, se elaboró una presentación como material de apoyo, con contenido relacionado con el tema, introduciendo una adquisición de conocimientos necesario para llevar a cabo el seguimiento del proyecto.

A continuación, se muestran el apoyo visual de la capacitación. (Ver ilustración 11.5.1)



Ilustración 11.5.1 Presentación para capacitación del personal.

1. OBJETIVOS



✓ Crear el programa de mantenimiento preventivo y correctivo de empaques de manera mensual, en donde se indique el tipo de empaque, número de secuenciado y la cantidad programada que se transporta al taller de mantenimiento.

✓ Delimitar un área específica para empaques NG, actualizando el Lay Out correspondiente con el objetivo de facilitar el reconocimiento de empaques NG y no exista mezcla de empaques en buenas condiciones.

✓ Capacitar al personal encargado de seleccionar el equipo vacío que se distribuye en las líneas de producción para colocar el producto terminado.



2. PROBLEMA



1. Condiciones de racks NG.



2. PROBLEMA



1. Condiciones de racks NG.



2. PROBLEMA



Se detectó un alto defecto de empaques ya que las condiciones no son adecuadas para resguardar las piezas finales, provocando fallas al momento de colocar las piezas en el rack, caída de piezas por racks defectuosos, cargas deterioradas, e insuficiente abasto en líneas de producción por equipo vacío en malas condiciones. Esto afecta directamente en la calidad de entrega a cliente.

| ID | Componente | Estado de mantenimiento | Fecha de mantenimiento | Responsable | Observaciones | Estado |
|----|------------|-------------------------|------------------------|-------------|-----------------------------------|------------|
| 20 | Camioneta | Estado de mantenimiento | 08/09/2023 | J. J. J. | Rack NG 1.0 con Res. Insuficiente | Defectuoso |
| 21 | Camioneta | Estado de mantenimiento | 08/09/2023 | J. J. J. | Rack NG 2.0 con Res. Insuficiente | Defectuoso |
| 22 | Camioneta | Estado de mantenimiento | 08/09/2023 | J. J. J. | Rack NG 3.0 con Res. Insuficiente | Defectuoso |
| 23 | Camioneta | Estado de mantenimiento | 08/09/2023 | J. J. J. | Rack NG 4.0 con Res. Insuficiente | Defectuoso |
| 24 | Camioneta | Estado de mantenimiento | 08/09/2023 | J. J. J. | Rack NG 5.0 con Res. Insuficiente | Defectuoso |
| 25 | Camioneta | Estado de mantenimiento | 08/09/2023 | J. J. J. | Rack NG 6.0 con Res. Insuficiente | Defectuoso |



Queja de NISSAN A1 debido a empaques en malas condiciones el día 08/09/2023.

2. PROBLEMA



2. Inexistencia de área específica para empaques NG.



Racks NG en toda el área de equipo vacío.

3. CONTRAMEDIDAS



Es importante colocar identificación **VISIBLE** al respectivo NG, y colocarlo en el lugar establecido.



Ya sea con tarjeta NG y cincho



O cinta color rojo.

3. CONTRAMEDIDAS

LAY OUT ACTUALIZADO DE EXPLANA PLANTA C2

Añadiendo espacio para racks NG

The diagram shows a floor plan with various zones: RECEBO BANK, OFICINA, ENTRADA A PLANTA, ESTANDBO, HOT STAMP, and CASETA. A red box highlights the 'ÁREA DE RACKS NG' which has been added to the layout.

3. CONTRAMEDIDAS

2. Se delimitó un área para empaques NG, actualizando el Lay Out correspondiente con el objetivo de facilitar el reconocimiento de empaques NG y no exista mezcla con empaques good.

A photograph showing a large industrial warehouse floor with blue metal racks and yellow safety lines marking a specific area.

3. CONTRAMEDIDAS

Para darle total seguimiento y control se implementó el formato de registro de empaques dañados.

Three photographs showing different views of a registration form for damaged packages, including fields for 'EMPAQUE', 'FECHA', and 'REPORTEADO'.

Dicho formato es llenado por el montacarguista responsable de enviar los empaques a taller de mantenimiento, con los datos correspondientes de los ya reparados y por reparar.

3. CONTRAMEDIDAS

1. Implementación del programa de mantenimiento para eficientizar el registro de empaques reparados y por reparar. (Solo planta C2)

| EMPAQUE ESPECIAL | CODIGO | TIPO | CONDICION | REPARADO | REPARANDO | REPARACION | REPARACION | REPARACION | REPARACION | REPARACION | REPARACION | REPARACION | REPARACION | REPARACION | REPARACION | REPARACION | REPARACION | REPARACION |
|------------------|------------------|--------|-----------|----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1 | WILLIAMS | 30 200 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 2 | FRONT COMPLETE | 30 200 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 3 | BEAR | 30 200 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 4 | WEL TALLER | 30 200 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 5 | CANASTILLA | 30 200 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 6 | FRONT PATA BUNGA | 30 200 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 7 | FRONT WEL | 30 200 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 8 | FRONT COMPLETE | 30 200 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 9 | FRONT COMPLETE | 30 200 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 10 | FRONT COMPLETE | 30 200 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 11 | FRONT COMPLETE | 30 200 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 12 | FRONT COMPLETE | 30 200 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 13 | FRONT COMPLETE | 30 200 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 14 | FRONT COMPLETE | 30 200 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

Registro de la cantidad de racks trasladados a taller de mantenimiento.

La presentación se realizó de manera resumida sobre las acciones que se implementaron a lo largo del proyecto, de manera más visual para una mejor comprensión del tema.

UNIPRES
LISTA DE CAPACITACIÓN
CAPACITACIÓN DE EMPAQUES

ÁREA: Ensamble II - Embarques FECHA: 16 / NOV / 2023
 ÁREA QUE IMPARTE CAPACITACIÓN: Control de Producción HORAS: 1

| No. | Nómina | Nombre | Departamento | Firma |
|-----|--------|-------------------------------|--------------|---------|
| 1 | 20498 | ESMERALDA MARTINEZ MUNOZ | ENSAMBLE II | [Firma] |
| 2 | 20891 | Edgar María P. | Ensamble II | [Firma] |
| 3 | 20499 | Rosendo Acosta Alfaro | Ensamble II | [Firma] |
| 4 | 20897 | Carolina Castillo Rodríguez | Ensamble II | [Firma] |
| 5 | 2157 | Algertha Juan de la Haza Ruiz | Ensamble II | [Firma] |
| 6 | 31054 | Isabel Delgado Romo | Embarques I | [Firma] |
| 7 | 36612 | Anisledy Zamora Ruiz | Embarques II | [Firma] |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |
| 11 | | | | |
| 12 | | | | |
| 13 | | | | |
| 14 | | | | |

Ilustración 11.5.2 Capacitación del personal.

11.5.2 Auditoría interna

Para concluir la etapa actuar se realizó una auditoría interna en el área de embarques donde se evaluaron las evidencias desarrolladas durante todo el desarrollo del proyecto. Dicha auditoría funcionó para tener aprobada toda la documentación y que así pueda ser presentada como acciones correctivas, eliminando las “no conformidades”. Esta auditoría fue realizada por el departamento de UPS quien es el principal encargado de realizar auditorías dentro de la organización.

A continuación, se muestra la evaluación de auditoría interna. (Ver ilustración 11.5.3).

| LISTA DE VERIFICACIÓN DE AUDITORÍA POR PROCESO Y HALLAZGOS | | | | RA02-PSGA-9.2 | | | | | | | | | | |
|---|--|---|---|--|---------------|---------------|----------|----------|-----------------|---|--|--|--|--|
| | | | | REV:02 | | | | | | | | | | |
| | | | | Responsable: LIPS | | | | | | | | | | |
| No. DE AUDITORIA: #1 2023 | | AUDITOR LÍDER: Vicente Flores Guerrero | | | | | | | | | | | | |
| ÁREA(S) AUDITADA: Control de producción / Embarques | | PROCESO: Mantenimiento de empaques | | | | | | | | | | | | |
| AUDITADO (S): Javier Rangel | | AUDITOR (ES): Lizette Martínez | | | | | | | | | | | | |
| NUM. | REQ. A AUDITAR | HALLAZGO | EVIDENCIA | CLASIFICACIÓN (CONFORMIDAD, OBSERVACIÓN, NC MAYOR, NC MENOR) | | | | | | | | | | |
| 1 | ¿Cómo asegura que empaque está totalmente reparado? | Sin hallazgos. | Se cuenta con check list de mantenimiento de empaques actualizado. | Conformidad | | | | | | | | | | |
| 2 | ¿Cómo se realiza la selección del equipo vacío que abastecen las líneas de producción y la entrega de producto terminado al cliente? | Sin hallazgos. | Se muestra diagrama de flujo actualizado, del proceso de selección de equipo vacío. | Conformidad | | | | | | | | | | |
| 3 | ¿Cómo se conoce la cantidad de empaques por reparar y reparados? | Sin hallazgos. | Se muestra programa de mantenimiento de empaques de los últimos meses actualizado. | Conformidad | | | | | | | | | | |
| 4 | ¿Cómo es la identificación de un empaque NG? | Sin hallazgos. | Se cuenta con un formato visual para empaques NG. | Conformidad | | | | | | | | | | |
| 5 | ¿Cómo asegura la inexistencia de mezcla de empaques NG con empaques GOOD? | Sin hallazgos. | Se muestra área específica para empaques NG con su respectiva ayuda visual para su total identificación. | Conformidad | | | | | | | | | | |
| 6 | ¿El personal involucrado conoce el espacio delimitado para empaques NG? | Sin hallazgos. | Se cuenta con el registro de capacitación al personal y ayudas visuales para el total entendimiento de esta. | Conformidad | | | | | | | | | | |
| 7 | ¿Cómo se asegura el almacenamiento de las piezas? | Sin hallazgos. | Se muestra diagrama de flujo actualizado, del proceso de almacenamiento de piezas en el empaque. | Conformidad | | | | | | | | | | |
| 8 | ¿Cómo se lleva a cabo el mantenimiento de empaques? | Sin hallazgos. | Se cuenta con un manual de mantenimiento de empaques, donde se muestra detalladamente todos los pasos a realizar. (Doc. Confidencial) | Conformidad | | | | | | | | | | |
| FORTALEZAS: | | | | | | | | | | | | | | |
| Se cuenta con la información y documentación pertinente para tener controlado el mantenimiento de empaques. | | | | | | | | | | | | | | |
| FIRMA AUDITADO(S): | | FIRMA DE REVISIÓN DEL AUDITOR LÍDER: | | | | | | | | | | | | |
| | | <table border="1"> <thead> <tr> <th>CONFORMIDADES</th> <th>OBSERVACIONES</th> <th>NC MENOR</th> <th>NC MAYOR</th> <th>TOTAL HALLAZGOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | CONFORMIDADES | OBSERVACIONES | NC MENOR | NC MAYOR | TOTAL HALLAZGOS | 6 | | | | |
| CONFORMIDADES | OBSERVACIONES | NC MENOR | NC MAYOR | TOTAL HALLAZGOS | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | |
| FIRMA AUDITORES: | | FIRMA DE REVISIÓN DEL AUDITOR LÍDER: | | | | | | | | | | | | |
| | | <p>Nota: Cualquier duda en cuanto a la calificación de no conformidad será aclarada o determinada por el auditor líder</p> <p>Página 1</p> | | | | | | | | | | | | |

Ilustración 11.5.3 Auditoría interna 2023.

CAPÍTULO 5: RESULTADOS

13. Resultados

Unipres Mexicana S.A. de C.V. es una empresa que se dedica a la fabricación de partes importantes para carrocería, donde se compromete día con día a satisfacer a sus clientes cumpliendo con entregas a tiempo y sobre todo fabricando sus productos asegurando la calidad en todos sus procesos. Con el objetivo de aumentar su productividad y ganar potencia.

La organización, en los últimos meses enfrentó cuestiones desfavorables con respecto al tema de las malas condiciones de sus empaques, ya que para el cliente es sumamente importante que sus productos se entreguen asegurados y en perfectas condiciones, debido a que son partes indispensables en el funcionamiento del producto final y forman parte de la seguridad del comprador. Los principales motivos por los cuales existen empaques en malas condiciones son: no existe programa de seguimiento para mantenimiento de empaques, no existe espacio específico para empaques NG lo que provoca que se siga un flujo de estos en las líneas de producción y documentación inexistente que valide el mantenimiento del empaque.

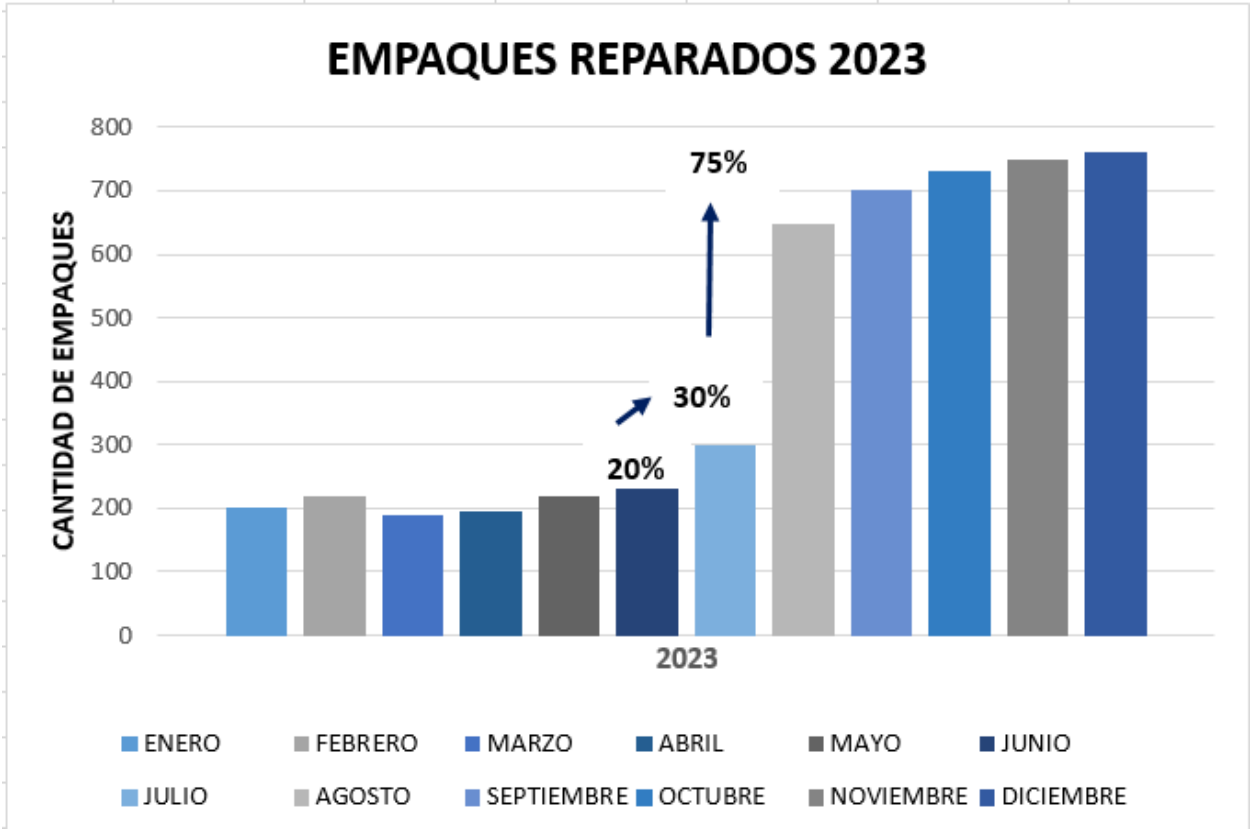
Debido a esta situación, en el área de embarques se propuso la mejora de implementar un programa de mantenimiento para empaques (raks o contenedores) donde se logró tener un control de los empaques por reparar y ya reparados, así como también llevar a cabo la documentación necesaria para su validación. Con el propósito de alcanzar y mantener sus altos índices de calidad. Aplicando la metodología PDCA, desarrollando cada uno de sus pasos con diferentes herramientas de mejora y control.

El objetivo del proyecto fue garantizar el cumplimiento de las auditorías pendientes por el cliente al 100%, asegurando la calidad de los empaques de las piezas finales en el área de embarques, teniendo en cuenta que al principio del proyecto existían no conformidades en auditorías por tema de calidad en el empaque de producto final.

La metodología utilizada para el lograr el objetivo del proyecto fue PDCA (plan, do, check, act), en cada paso se implementaron diferentes herramientas que colaboraron en la mejora y control del objetivo establecido, como lo son: programa de mantenimiento preventivo y correctivo, diagrama de Ishikawa, estandarización de procesos, capacitación del personal, hojas de control para aplicación de auditorías internas. Logrando así el aseguramiento total de las auditorías pendientes por el cliente, así como también garantizar la calidad de los empaques en las piezas finales.

Con ayuda de dichas herramientas se logró disminuir los reclamos de cliente por daños en los contenedores. Al integrar los resultados obtenidos en cada fase, esta metodología y herramientas no solo impulsan la eficiencia operativa, sino que también fomenta un enfoque orientado a resultados y mejora continua en búsqueda de la excelencia dentro y fuera de la organización.

A continuación, se representa gráficamente la cantidad de empaques reparados en el año 2023. (Ver gráfica 13.1) se puede observar que al implementar un programa de mantenimiento la cantidad de empaques reparados aumenta hasta un 75%, esto ha permitido un mayor flujo de empaques en óptimas condiciones para el correcto almacenamiento de productos terminados y entrega de calidad a cliente.



Gráfica 13.1 Empaques reparados 2023.

En resultados de auditorías internas, se evaluaron cada uno de los documentos para el aseguramiento de mantenimiento de empaques y no se presentaron “no conformidades”. Por lo que se le ha dado seguimiento al total registro de empaques, para así tener pruebas que documenten la existencia de acciones correctivas que tengan que ver con la calidad de los empaques, en auditorías futuras. (Ver ilustración 13.1)


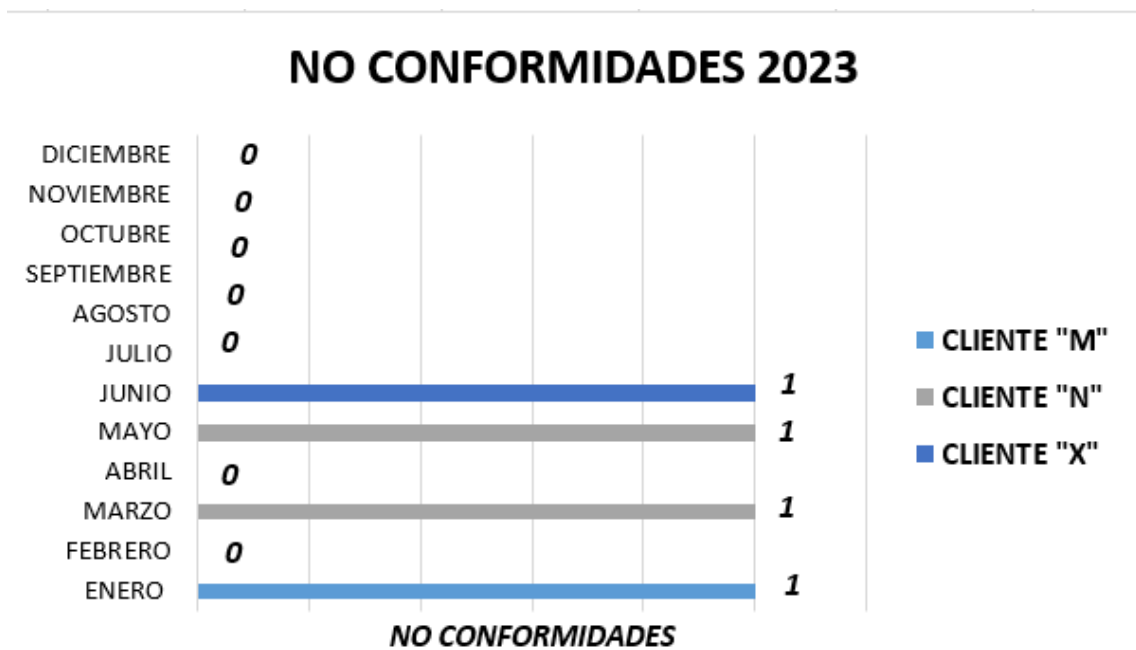
| | | | | | |
|---|---------------------------|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
|  | | INFORME DE AUDITORÍAS INTERNAS | | | |
| PROCESO AUDITADO | MANTENIMIENTO DE EMPAQUES | FECHA INICIO | DD | MM | AA |
| RESPONSABLE DEL PROCESO | ING. JAVIER RANGEL | | 16 | 11 | 2023 |
| AUDITOR LIDER | | | | | |
| OBJETIVO DE LA AUDITORÍA | | | | | |
| Verificar que el departamento de embarques contribuya a la calida de los empaques de entrega a cliente, promoviendo el cumplimiento de los objetivos planteados por la organización UNIPRES MEXICANA S.A. de C.V. | | | | | |
| AUDITADOS | | | | | |
| -Área de control de producción Embarques | | | | | |
| DOCUMENTACIÓN ANALIZADA (CRITERIOS , si cumple (1), no cumple (2), pocas veces cumple (3)) | | | | | |
| Check list de mantenimiento de empaques. | | | (1) | | |
| Diagramas de procedimientos. | | | (1) | | |
| Programa de mantenimiento actualizado. | | | (1) | | |
| Manual de mantenimiento de empaques. | | | (1) | | |
| Lista de asistencia a capacitación. | | | (1) | | |
| ASPECTOS GENERALES DE LA AUDITORÍA | | | | | |
| Esta auditoría surge de la necesidad de reforzar el control interno de mantenimiento de empaques, para disminuir y evitar las "no conformidades" en auditorías externas debido a las condiciones NG en empaques dentro de la organización UNIPRES MEXICANA S.A. de C.V. | | | | | |

Ilustración 13.2 Informe de auditoría interna 16/11/2023.

Y en cuanto a “No conformidades” en auditorías por el cliente, en el periodo de enero-junio, se presentaron cuatro reclamos de cliente (Ver gráfica 13.2). obteniendo dos del cliente “N”. Al implementar acciones correctivas y auditoría interna, de julio-diciembre no se han presentado “No conformidades” por parte de clientes por empaques dañados, se alcanzó el objetivo planteado.



Gráfica 13.3 No conformidades 2023.

A continuación, se muestra una tabla donde se evalúan los logros alcanzados en base a los objetivos y etapas que se implementaron a lo largo del proyecto, con la utilización de diversas herramientas en el área de embarques, que ayudaron alcanzar el objetivo de cumplir con la calidad de entrega a cliente dentro de la empresa UNIPRES MEXICANA S.A. de C.V. (Ver tabla 13.1)

| OBJETIVO PROPUESTO | RESULTADO LOGRADO |
|--|--|
| <p>1. Analizar la situación actual del área de embarques y así plantear las posibles causas raíz utilizando diagrama de Ishikawa, para identificar aquello que impide alcanzar en su totalidad la calidad de los empaques.</p> | <p>Diagrama de Ishikawa sobre los factores involucrados en el problema para un mejor análisis de la causa raíz. Al igual que una tabla de análisis de factores críticos para analizar las causas de cada factor crítico.</p> |
| <p>2. Revisar las operaciones dentro del área y estandarizarlas por medio de un diagrama de flujo y ayuda visuales.</p> | <p>Elaboración de un diagrama de flujo del proceso de almacenamiento de piezas finales y la selección de equipo vacío para lograr la estandarización del proceso de selección de empaques.</p> |
| <p>3. Capacitar al personal encargado de almacenar el producto terminado en el empaque utilizando ayudas visuales y diagrama de flujo, para asegurar que las piezas vayan seguras y estén en un empaque en óptimas condiciones para entrega a cliente.</p> | <p>Capacitación dirigida al personal responsable de almacenar el producto terminado en el empaque, al igual que al personal montacarguista para la correcta selección de equipo vacío en las líneas de producción.</p> |

| | |
|--|---|
| <p>4. Delimitar un área específica para empaques NG, actualizando el Lay Out correspondiente, facilitando el reconocimiento de empaques NG y que no exista mezcla con empaques en buen estado.</p> | <p>Se delimitó en la explana un espacio específico para empaques NG, también se actualizó el Lay Out correspondiente para añadir el nuevo espacio de empaques NG.</p> |
| <p>5. Crear programa de mantenimiento preventivo y correctivo de empaques de manera mensual, en donde se indique el tipo de empaque, número de secuenciado y la cantidad programada que se transporta al taller de mantenimiento.</p> | <p>Se implementó un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de manera mensual.</p> |
| <p>6. Realizar documentación que evidencie y evalúe el seguimiento del programa de mantenimiento de empaques, como lo son hojas de control de auditorías internas, para así validar al 100% el seguimiento adecuado del mantenimiento.</p> | <p>Se elaboró toda la documentación pertinente para validar el mantenimiento que se realiza a cada uno de los empaques.</p> |

Tabla 13.1 Tabla de resultados.

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

14. Conclusiones del Proyecto

Unipres Mexicana S.A. de C.V. afrontó una problemática que afectó en la calidad de entrega de sus productos a cliente, lo cual generó desconfianza por parte de ellos y “no conformidades” en auditorías, por lo tanto, se generó el compromiso de presentar acciones correctivas por lo que se desarrolló este proyecto. Con el objetivo de cumplir al 100% las auditorías pendientes y garantizar la calidad de los empaques de las piezas finales.

Gracias a la metodología y herramientas empleadas en el proyecto, se logró el objetivo de la implementación del programa de mantenimiento a los elementos del almacén de productos terminados, así como también el cumplimiento de auditorías internas dentro del área de embarques en la empresa Unipres Mexicana S.A. de C.V.

PDCA permitió que la organización se adapte a cambios constantes de mejora, fue una gran herramienta que dio arranque y estructura a este proyecto para lograr su total entendimiento. Esta metodología representa un proceso dinámico y estructurado que abarcó cuatro fases interconectadas que auxiliaron, para lograr el objetivo, y no solo la metodología sino también el uso de diversas herramientas como lo fueron: ayudas visuales, diagramas de flujo, documentación de auditoría y diagrama de Ishikawa.

En todo el desarrollo del proyecto se tuvieron limitaciones en por parte de la empresa, al igual que la disposición de algunos integrantes del equipo de trabajo. La empresa fue estricta en el aspecto de añadir evidencias, ya que existe código de confidencialidad, se tuvo que comprender ese aspecto al tomar evidencias.

No fue fácil, pero se lograron los objetivos planteados, se lleva un gran aprendizaje en cuanto a manejo de herramientas, comunicación con el personal, liderazgo, trabajo bajo presión y sobre todo crecimiento en todos los aspectos tanto personal como profesional. Un arduo trabajo siempre tiene frutos

CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS

15. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.

1. Apliqué habilidades directivas y de ingeniería en el diseño, gestión, fortalecimiento e innovación de las organizaciones para la toma de decisiones en forma efectiva, con una orientación sistémica.
2. Diseñé estructuras administrativas y procesos, con base en las necesidades de la empresa.
3. Gestioné eficientemente los recursos de la organización con visión compartida, con el fin de brindar un servicio de calidad al cliente.
4. Apliqué métodos cualitativos en el análisis e interpretación de datos, para la mejora continua.
5. Diseñé e implementé estrategias basadas en información recopilada de fuentes primarias y secundarias, para alcanzar el objetivo planteado.
6. Gestiona sistemas integrales de calidad para la mejora de los procesos, ejerciendo un liderazgo estratégico y un compromiso ético.
7. Dirigí equipos de trabajo para la mejora continua y el crecimiento integral del área de embarques.
8. Actué como agente de cambio para facilitar la mejora continua y el desempeño de la empresa.
9. Apliqué métodos, técnicas y herramientas para la solución de problemas en la gestión empresarial con una visión estratégica.

10. Capacité al personal para el correcto seguimiento de acciones correctivas.

CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

16. Fuentes de información

Referencias de Libros

Belinchón Cerezo, Andrés. Calidad. Paraninfo. 2002.

Sokovic, M., Pavletic, D., y Pipan, K. K. (2010). Quality improvement methodologies– PDCA cycle, RADAR matrix, DMAIC and DFSS.

Feigenbaum, A (1994) Control total de la calidad. Compañía Editorial. México: Norma

Walton M (1990) Cómo administrar con el método de Deming. Editorial. México: Norma.

Mora, L. A. (2009). Mantenimiento, Planeacion, ejecucion y control. (Primera Edicion. ed.). (S. d. 2009 Alfaomega Grupo Editor, Ed.) Mexico, Mexico, Mexico: 2009 Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V.

BELLO Gonzáles, Rabel. Algoritmos y Diagramas de Flujo. (5ta Edición 2000).

Fernández Sarti, Oscar David. Aspectos de embalaje que se deben aplicaren la industria y en el comercio nacional.

Dounce Villanueva, Enrique. La productividad en el mantenimiento industrial. Editorial. CECSA Edición 1982.

Referencias de internet:

(s. f.). Entel Comunidad Empresas. <https://ce.entel.cl/articulos/estandarizacion-de-procesos/#:~:text=La%20estandarizaci%C3%B3n%20de%20procesos%20consiste,mejore%20la%20calidad%20del%20trabajo>.

Romero, E., & Díaz, J. (2010). El uso del diagrama causa-efecto en el análisis de casos. Obtenido de <http://www.redalyc.org/html/270/27018888005/>.

Montoya, J. A. (24 de 08 de 2011). "Las 6 M'S de la calidad". Obtenido de <http://julianangaritamontoya.blogspot.com/2011/08/las-6-ms-de-la-calidad.html>.

Bernal Matute, Á. A. (04 de 01 de 2013). Manejo y optimización de las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo en un taller. Obtenido de <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/21533>.

DIAGRAMASDEFLUJO. (s/f). Wordpress.com <https://jofillop.files.wordpress.com/2011/03/diagramas-de-flujo.pdf>.

Comisión de Normas de Auditoría y Aseguramiento. (2017). Modelos de informes de auditoría y otras opiniones del auditor (2a. ed.). Instituto Mexicano de Contadores Públicos. <https://elibro.net/es/lc/unapec/titulos/116410>.

(S/f). Gencat.cat. https://treball.gencat.cat/web/.content/09__seguretat_i_salut_laboral/publicacions/imatges/qp_manteniment_preventiu_cast.pdf.

CAPÍTULO 9: ANEXOS

17. Anexos



Aguascalientes, Ags., 01 DE AGOSTO DE 2023.

DR. JOSÉ ERNESTO OLVERA GONZÁLEZ
DIRECTOR
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PABELLÓN DE ARTEAGA
P R E S E N T E

Por medio de la presente le informo que el alumno (a) **LAURA VIVIANA HERNÁNDEZ MARÍN**, de la carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, con número de control **191050206**, fue aceptado para realizar sus Residencias Profesionales con el proyecto denominado: **"PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EMPAQUES"**. En la empresa **UNIPRES MEXICANA S.A. DE C.V.** en el departamento de **CONTROL DE PRODUCCIÓN / EMBARQUES**, con un horario de lunes a viernes de 08:00 a 17:30 horas en el periodo agosto del 2023 – diciembre del 2023, debiendo cubrir un total de 500 horas. Siendo su jefe inmediato **JAVIER RANGEL SÁNCHEZ, STAFF DE CONTROL DE PRODUCCIÓN / EMBARQUES**

Se extiende la presente para los fines que al interesado le convenga, y quedo a sus órdenes para cualquier aclaración.

ATENTAMENTE


VERÓNICA ESPARZA MELENDEZ
JEFA DE RECURSOS HUMANOS