



UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL
"LISANDRO ALVARADO"
DECANATO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN



INFORME DE PASANTIAS
EMPRESA: COVENCAUCHO INDUSTRIAS, S.A.

Autor: Ángel Alonso Adarme Medina.

Cédula de Identidad: 18.862.243

Tutor Académico: Ing. Rubén Acevedo.

Tutor Empresarial: Ing. María Montero.

Barquisimeto, Mayo 2016



UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL
"LISANDRO ALVARADO"
DECANATO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN



INFORME DE PASANTIAS

EMPRESA: COVENCAUCHO INDUSTRIAS, S.A.

Informe presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero de Producción

Autor: Angel Alonso Adarme Medina.

Cédula de Identidad: 18.862.243

Tutor Académico: Ing. Rubén Acevedo.

Tutor Empresarial: Ing. María Montero.

Barquisimeto, Mayo 2016

DEDICATORIA

Primeramente a Dios, por ser guía fundamental, sinónimo de fortaleza, perseverancia, constancia y dedicación en el extenso trayecto dentro de esta casa de estudio.

A mi madre, Xiomara Soledad Medina de Adarme, mujer de oro, con un ímpetu inquebrantable y con infinidad de virtudes, que en momentos difíciles siempre tiene el consejo ideal para superar todas las adversidades. ¡Te amo mamá!

A mis hermanos, Angel Vicente, Alberto David y Alvaro Alexander, ejemplos únicos y maestros de vida que Dios colocó en mi vida y que a diario ganan mi admiración y me llenan de enseñanzas.

A mi novia, Oriana Quiroga, mujer de tantas virtudes y talentos, que con paciencia ha sabido complementar mi personalidad siendo el apoyo incondicional que me mantuvo en este camino y siempre aferrado a la fe en Dios.

INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
Descripción de la empresa.....	2
Reseña histórica de Covencaucho Industrias, S.A.	3
Organigrama general	6
Misión.....	7
Visión	7
Objetivos	7
Descripción del departamento	8
Objetivo	8
Funciones.....	9
Recurso Humano	12
PLAN DE TRABAJO	13
Objetivo General	14
Objetivos Específicos	14
Limitaciones	14
Alcance	15
ACTIVIDADES REALIZADAS	15
Descripción de actividades realizadas	15
RESULTADO DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS	19
CONCLUSIONES.....	42
RECOMENDACIONES.....	44
GLOSARIO	45
REFERENCIAS	47

ANEXOS 48

INDICE DE TABLAS

Tabla

1	Histórico de Vulcanizos Enero 2016 – Mayo 2016.....	20
2	Clasificación por tipo de defecto: Vulcanizo.....	21
3	Porcentaje Mensual de Incidencia	22

INDICE DE FIGURA

Figuras

1	Organigrama de la Gerencia Técnica de Covencaucho Industrias, S.A.....	6
2	Organigrama del Departamento de Calidad-Cauchos (Producto).....	10
3	Diagrama de Pareto.....	23
4	Diagrama de Ishikawa, Vulcanizo por Lesión en el Costado.....	32
5	Diagrama de Ishikawa, Vulcanizo por Falta de Cojín.....	36
6	Diagrama de Ishikawa, Vulcanizo por Aire Atrapado.....	39

INTRODUCCION

Actualmente, COVENCAUCHO INDUSTRIAS, S.A. es considerada en Venezuela la empresa líder en renovación de cauchos de camión y fabricación de cauchos industriales para montacargas, además anexan a su abanico de productos la fabricación de protectores, envelopes, parches, entre otros. Sin embargo, la misma no queda exenta a la difícil realidad que atraviesa nuestro país por lo que se ve obligada cada día a exigirse mayores retos en cuanto a renovación se refiere y a esto se le suma, la presencia de problemas y defectos dentro de sus procesos productivos.

En este orden de ideas, se logra observar una preocupación latente en el departamento de calidad-productos, ante la evidencia de una situación cada día más exigente. Por la poca entrada de cauchos para renovación se ha decidido asumir riesgos y renovar cauchos que en escenarios similares eran rechazados. A esto se le suma, el ojo crítico del cliente que ante el más mínimo detalle del producto hace devolución del mismo.

Aunado a esto, se han incrementado los controles de calidad al final del proceso de renovación de cauchos de camión para poder asegurar la satisfacción del cliente. Es por ello, que los porcentajes de vulcanizos en el proceso se han disparado a cifras alarmantes que triplican el porcentaje de aceptación que en el departamento se tiene como meta.

Por este motivo, se decide realizar un proyecto que incluya el estudio y análisis con detenimiento de todos los factores causantes de problemas y defectos en el proceso, para luego, poder aplicar de manera efectiva acciones correctivas que optimicen el mismo y, de este modo, devolver a los márgenes de aceptación el porcentaje de vulcanizos generados conforme a las exigencias del departamento.

INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

Descripción de la empresa

Covencaucho Industrias, S.A. (COVENCAUCHO) es una empresa que se encuentra ubicada entre las parcelas 13 y 14 de la Zona industrial II de Barquisimeto, cuenta con un área total de terreno de 79.163 m². La planta está distribuida en diez (10) galpones, un edificio administrativo y las áreas de servicio.

Esta empresa se desenvuelve en el ramo automotriz, especialmente en el mercado nacional aproximadamente desde la década de los sesenta, además cuenta con el respaldo de la certificación de la Norma ISO 9001:2008. Esto significa la certificación de calidad de sus productos y la atención enfocada en la completa satisfacción de las necesidades y requerimientos de los clientes.

COVENCAUCHO se ha mantenido como una de las empresas líderes del mercado nacional de productos y servicios en el área de cauchos renovados para camión (2.300 unidades al mes), cámaras de aire (24.000 unidades al mes), protectores (2.700 unidades al mes), cauchos industriales para montacargas (800 unidades al mes), bandas pre-estampadas (6.500 unidades al mes), envelopes internos, externos y bolsas de vulcanización para el proceso de moldeado y pre moldeado (3.600 unidades al mes), y demás productos de goma, necesarios para el proceso de renovación de neumáticos.

En la actualidad COVENCAUCHO trabaja con dos turnos; los cuales son rotativos y durante cinco días a la semana, empleando un recurso humano de más de 580 personas quienes laboran en dos plantas, ambas ubicadas en la Zona Industrial II de la ciudad de Barquisimeto.

Reseña histórica de Covencaucho Industrias, S.A.

La concepción actual del parque industrial de COVENCAUCHO, se inició en el año 1975 en la Zona Industrial II en la Ciudad de Barquisimeto, materializándose así una idea pacientemente madurada por su fundador Don Ferdinando De Filippo, quien desde 1962 se dedicaba a la compra y venta de cauchos originales, así como a la prestación de servicios necesarios demandados por los usuarios. La realidad económica del país en la década de los setenta, orientaba la demanda hacia los cauchos originales, lo que motivó a empresas transnacionales como GoodYear, Firestone y Uniroyal a instalarse en el país.

En aquellos años el caucho renovado representaba un pequeño porcentaje de tal mercado. No obstante, esto fue suficiente para animar a los pioneros de COVENCAUCHO INDUSTRIAS a dar los primeros pasos en el proceso de renovación o reconstrucción de cauchos en Venezuela. Esta idea se hizo realidad en enero de 1964, con la producción de 7.000 unidades de cauchos renovados mensuales, elaborados en la primera planta de COVENCAUCHO, que se ubicó en la calle 37 con Av. Libertador de la ciudad de Barquisimeto. La dimensión de la planta era de unos 5.000 m² de construcción aproximadamente.

La década de los setenta configuró un panorama distinto a la década anterior, tanto en el ámbito nacional como internacional. En aquel entonces todo el mundo solo pensaba en el “BOOM PETROLERO”. Dicha actitud desestimuló algunas empresas renovadoras de cauchos a invertir en la modernización de sus estructuras productivas, desatendiendo a las tecnologías emergentes asociadas a los cauchos radiales, fórmula 70 y 78, más anchos y sofisticados.

Para ese momento, cuando la motivación del mercado se concentró en la importación de cauchos, en COVENCAUCHO, se continuó el proceso de renovación de cauchos, como una estrategia para satisfacer las necesidades futuras. Dicha visión estaba asociada a diversos aspectos tales como: el ahorro de materia prima, la economía de divisas internacionales, la preocupación por la ecología y, muy importante, la oferta de productos alternativos al caucho original. Entre 1973 y 1974 se incrementó dramáticamente el precio del petróleo, lo que trajo a nuestro país un enorme caudal de divisas. Tal circunstancia estimuló el consumo de neumáticos, pero mermó la producción nacional, distorsionando momentáneamente la vocación empresarial. Cada día la demanda de cauchos originales era mayor. Firestone, GoodYear y Uniroyal ampliaron sus plantas y dejaron de suministrar los productos de goma semielaborados a las renovadoras nacionales, ya que toda la producción de estas transnacionales la dedicaban a la fabricación de cauchos originales.

Estos factores coyunturales de bonanza circunstancial fueron analizados oportunamente por COVENCAUCHO, tomándose la decisión de iniciar y asumir la producción de sus propias mezclas de goma y semielaborados, para atender la tendencia futura de un mercado en pleno desarrollo. Este cambio en los esquemas de productos y procesos, hizo necesario conocer y aprender de las plantas más modernas en esta tecnología ubicadas en Europa. Esta experiencia, permitió asimilar y profundizar conocimientos y destrezas que posteriormente se implantarían en la nueva planta.

Simultáneamente, se contrataron técnicos extranjeros de vasta experiencia en el área de goma, con la finalidad de entrenar personal venezolano en el uso de tecnología avanzada, adaptándola a las características del clima, las vías de comunicación y las necesidades del mercado en Venezuela. Una vez concluido el proceso de investigación y elaboración del proyecto, en el año 1977 se inició la construcción de la nueva planta, localizada en la Zona Industrial II de la ciudad de Barquisimeto, desarrollando 40.000 m² de área productiva sobre 80.000 m² de área total. Esta nueva y moderna planta comenzó sus operaciones en el mes de Mayo de

1981 con una capacidad de producción de 9.500 unidades mensuales, habiéndose efectuado una inversión de 21.000.000 millones de U.S. Dólares.

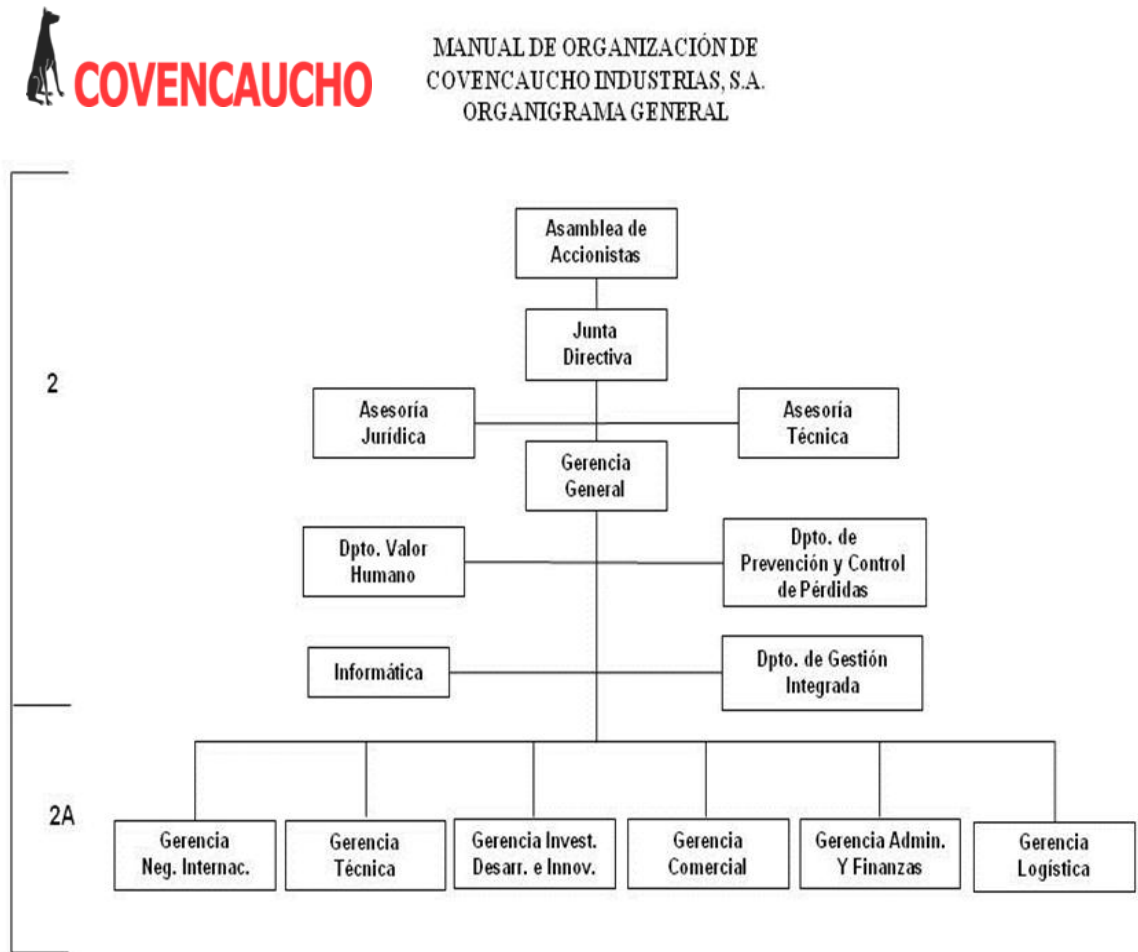
Motivado por la demanda del mercado nacional, en Mayo de 1982 se concreta un nuevo desarrollo industrial destinado a la producción de Cámaras de Aire, Protectores y Bolsas de Vulcanización, lográndose una capacidad inicial de producción de 2.500 Cámaras de Aire diarias, 400 Protectores y Bolsas de Vulcanización, éstas últimas necesarias para el consumo interno de la planta. Dicha cantidad en poco tiempo resultó insuficiente para satisfacer el mercado, cuya demanda aumentaba día a día dada la excelente calidad del producto.

Es así como se proyecta y diseña un plan de expansión, construyéndose nuevos galpones y dotándolos de la maquinaria necesaria para aumentar la producción global de la planta, garantizando al mismo tiempo una mejoría en la calidad de los productos. Es en Marzo de 1984 cuando se reubica la producción de Cámaras de Aire, Protectores y Bolsas de Vulcanización en una nueva área, separándola definitivamente de la sección de Producción de Renovados. Con este cambio se mejora la capacidad productiva a 5000 Cámaras de Aire diarias y los Protectores a 950 unidades.

Capitalizando las experiencias anteriores, COVENCAUCHO decidió incursionar en la fabricación de Cauchos para Montacargas. Luego de los respectivos estudios, instalación de infraestructura tecnológica y óptima capacitación del factor humano, el 7 de Noviembre de 1986 inició operaciones la línea de producción de cauchos para montacargas de dos tipos: Súper Elastic y Aro Metálico. El amplio mercado de los productos, tanto en el ámbito nacional como internacional y la gran demanda hacia las cámaras de aire, ha obligado y permitido a COVENCAUCHO una nueva expansión con la creación de la Planta II, ubicada a 100 metros de la planta principal.

ORGANIGRAMA GENERAL

Figura 1. Organigrama de la Gerencia Técnica de Covencaucho Industrias, S.A.



Fuente: Datos suministrados por la empresa.

Misión

Servir y satisfacer al cliente, manteniendo el liderazgo en el mercado nacional y proyectando la presencia en el ámbito internacional a través del desarrollo del recurso humano y de tecnología siempre más competitiva.

Visión

Esta organización será un proveedor líder, seguro, competitivo confiable e innovador de cauchos renovados, cauchos originales, cámara de aire, cauchos industriales para montacargas, bandas pre-estampadas y protectores. Se logrará el éxito ofreciendo productos que alcancen o superen los requerimientos y expectativas del cliente asociados a calidad, confiabilidad, despacho, innovación tecnológica y precio competitivamente justo.

Objetivos

El objetivo de la empresa COVENCAUCHO INDUSTRIAS, S.A. radica en el procesamiento industrial de la goma, que permite la obtención del producto final para la venta, además del consumo interno y así alcanzar las metas propuestas.

Por tal razón, a continuación se presentan los objetivos de la empresa. Entre ellos se tienen:

- Fabricar productos con niveles óptimos de calidad y así brindar a sus clientes la mayor satisfacción en cuanto a las ventas de sus productos y a la prestación de servicios. De esta forma COVENCAUCHO, busca mantener el liderazgo en el mercado nacional y fortalecer su presencia en el ámbito internacional.
- Fabricar y comercializar productos de alta calidad para el transporte terrestre.
- Emplear el mejoramiento continuo en sus procesos para obtener productos con altos niveles de calidad y así mantener la confianza con sus clientes.

- Entender y superar las necesidades de sus clientes.
- Fortalecer su presencia en mercados internacionales aprovechando nuevas oportunidades de negocio e identificando las necesidades de la clientela mundial.
- Establecer alianzas comerciales con marcas reconocidas a nivel mundial con el propósito de mejorar su red de distribución y posicionamiento en el mercado internacional.

DESCRIPCION DEL DEPARTAMENTO

Departamento de Calidad-Cauchos (Producto)

El departamento de calidad se encarga de velar por el cumplimiento de la política de calidad indicada por la dirección de la compañía. Para ello, el mismo dispone de un equipo humano multidisciplinario de más de 20 personas, entre los que se destacan, técnicos de calidad, técnicos analistas de producto, operadores especialistas de calidad, revisores de producto y de proceso, auditores de producto y montacarguista. Este equipo, se encarga de crear estrategias, métodos y herramientas que ayuden a prevenir la falta de cumplimiento de los requisitos del cliente, ya sean especificaciones, acuerdos o políticas.

Objetivo

La Alta Dirección de la Organización ha establecido los Objetivos de la Calidad, incluyendo aquellos necesarios para cumplir los objetivos del servicio en las funciones y niveles pertinentes dentro de la Organización. Los Objetivos de la Calidad son medibles y coherentes con la Política de la Calidad de la Empresa. Estos objetivos generales se traducen en objetivos particulares, los cuales son

evaluados mensualmente a través de indicadores, según lo establecido en el proceso de Revisión por la Dirección, Cód. 2030PO001.

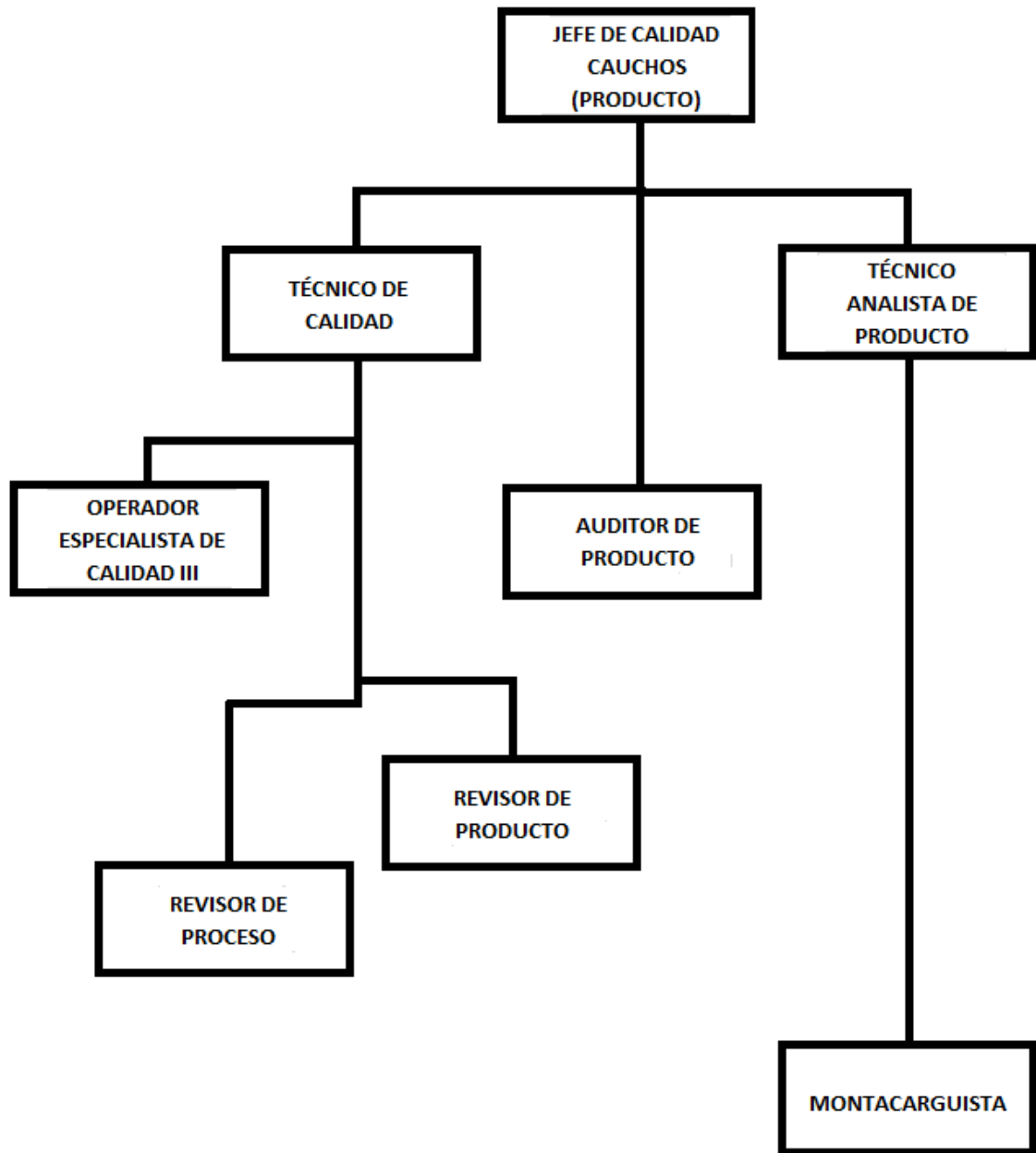
Los Objetivos de la Calidad son:

- **Mejoramiento Continuo:** Calidad de reclutamiento, capacitación continua, seguridad en el trabajo, mejora de los procesos, eficacia del sistema de gestión de la calidad.
- **Competitividad:** Reducción de costos.
- **Satisfacción del cliente:** Mejora de la calidad del producto, oportunidad de entrega.

Funciones

- Demostrar la conformidad del producto. Para ello cuenta con procedimientos documentados actualizados para todas las actividades de inspección y ensayo, desde materia prima, proceso y producto terminado, a objeto de verificar los requisitos especificados para cada uno de estos.
- Asegurar la conformidad del sistema de gestión de la calidad, a través de auditorías internas de Indicadores de Gestión.
- Mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad, realizando la evaluación de los resultados a objeto de tomar acciones correctivas en caso de incumplimiento, o definir oportunidades de mejora. Para dicha evaluación se definirán los métodos aplicables, incluyendo las técnicas estadísticas y alcance de su utilización.

Figura 2. Organigrama del Departamento de Calidad-Cauchos (Producto)



- **Jefe de Calidad Cauchos (Producto):** Bajo supervisión general realiza trabajos de dificultad considerable, siendo responsable de dirigir y supervisar el control de los procesos de semielaborados y productos terminados, así como también el análisis técnico que realiza el personal adscrito a las áreas de procesos de producto terminado.
- **Técnico de Calidad:** Bajo supervisión general, realiza trabajos de dificultad promedio siendo responsable de los ensayos e inspección de semielaborados y productos terminados, de acuerdo a las especificaciones técnicas y procedimientos establecidos, así como también identificar e informar cualquier problema relacionado al personal, producto, proceso y sistema de calidad.
- **Técnico Analista de Producto:** Bajo supervisión general, realiza trabajos de dificultad promedio siendo responsable de la evaluación de reclamos de productos elaborados por la empresa.
- **Operador Especialista de Calidad III:** Bajo supervisión inmediata y frecuente efectúa trabajos de dificultad rutinaria, relacionados con la revisión de cauchos lisos en el área de almacenamiento, protectores y cauchos industriales.
- **Auditor de Producto:** Bajo supervisión inmediata y frecuente realiza supervisión y control de vigencia de todas las materias primas y semielaborados de la planta.
- **Revisor de Producto:** Bajo supervisión inmediata y periódica realiza trabajos de dificultad rutinaria relacionados con la revisión de cauchos lisos en el área de almacenamiento.
- **Revisor de Proceso:** Bajo supervisión inmediata y frecuente realiza trabajos de dificultad rutinaria en la revisión final de los cauchos renovados, protectores y cauchos industriales.
- **Montacarguista:** Es el encargado de trasladar todos los cauchos en donde interviene directamente el departamento de calidad (rechazo, reclamo y cauchos revisados).

Recurso Humano

- **Jefe de Calidad Cauchos (Producto):** Ing. María Montero (Tutor empresarial).
- **Técnico de Calidad:** Pedro Sáez, Ramón Adjunta, José Heredia, Juan Álvarez.
- **Técnico Analista de Producto:** Roger Sánchez.
- **Operador Especialista de Calidad III:** Alexis Rodríguez, Raúl Ayala.
- **Auditor de Producto:** Daniel López.
- **Revisor de Producto:** Guillermo Crespo, Raúl Torrealba, Julio Rivero.
- **Revisor de Proceso:** Humberto Vargas, Alberto Gómez, Cruz Pérez, Oswaldo Pérez, Pedro Rodríguez, José Olivar, José Veliz, Luiner Yánez, Arnaldo Velásquez
- **Montacarguista:** Daniel Torres.

PLAN DE TRABAJO

Para poder cumplir con los objetivos planteados por el departamento, fue necesario establecer un plan de trabajo especificando de manera cronológica todas las etapas a superar durante el período de pasantías.

PLAN DE TRABAJO PROPUESTO		Fecha Estimada		Semanas																
No.	Actividades a realizar	Inicio	Fin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	Inducción de proceso de renovado dentro de Planta-Cauchos.	30/05	03/06																	
2	Análisis de histórico de vulcanizos del proceso de renovado y elaboración de diagrama de Pareto.	06/06	10/06																	
3	Tormenta de ideas realizada por equipo multidisciplinario en el área de renovado para detectar causas de vulcanizo por lesiones en el costado.	13/06	24/06																	
4	Creación de diagrama causa – efecto (Ishikawa) para vulcanizo por lesiones en el costado.	27/06	01/07																	
5	Realización de técnica de “los cinco ¿Por qué?” para vulcanizo por lesiones en el costado.	04/07	08/07																	
6	Tormenta de ideas realizada por equipo multidisciplinario en el área de renovado para detectar causas de vulcanizo por falta de cojín.	11/07	22/07																	
7	Creación de diagrama causa – efecto (Ishikawa) para vulcanizo por falta de cojín.	25/07	29/07																	
8	Realización de técnica de “los cinco ¿Por qué?” para vulcanizo por falta de cojín.	01/08	05/08																	
9	Tormenta de ideas realizada por equipo multidisciplinario en el área de renovado para detectar causas de vulcanizo por aire atrapado.	08/08	19/08																	
10	Creación de diagrama causa – efecto (Ishikawa) para vulcanizo por aire atrapado.	22/08	26/08																	
11	Realización de técnica de “los cinco ¿Por qué?” para vulcanizo por aire atrapado.	29/08	02/09																	
12	Presentación y ejecución de proyecto.	05/09	16/09																	

OBJETIVOS

Objetivo General

Presentar una propuesta para la disminución del porcentaje de vulcanizo en el proceso de renovado de cauchos de camión.

Objetivos Específicos

- Realizar un análisis de los históricos de vulcanizos generados en el proceso de renovado de cauchos de camión en el último semestre, en la empresa COVENCAUCHO, planta cauchos.
- Demostrar cuales vulcanizos presentan mayor porcentaje de incidencia dentro del proceso de renovado de cauchos de camión en la empresa.
- Analizar las posibles causas que dan origen a los distintos vulcanizos con mayor incidencia en el proceso de renovado de cauchos de camión de la empresa COVENCAUCHO.
- Proponer diferentes acciones que ayuden a mejorar el proceso de renovado de cauchos de camión y así disminuir el alto porcentaje de vulcanizos.

Limitaciones

- Para el presente proyecto no se presentó ningún tipo de limitaciones permitiendo así, desarrollar la pasantía sin obstáculos en su totalidad.

Alcance

Este estudio solo se enfocó en el área de renovado de cauchos de camión de la empresa COVENCAUCHO, planta cauchos.

Con este proyecto, se profundizó la actual condición del proceso de renovado de cauchos de camión en su dos líneas productivas, tanto renovado para cauchos convencionales o también llamado “renovado caliente”, como renovado para cauchos radiales, llamado en la empresa como, “renovado frío”. Con el análisis realizado se identificaron las deficiencias en las líneas de trabajo, para poder proponer soluciones que ayuden a minimizar los porcentajes de defectos que se presentan desde tiempo atrás.

ACTIVIDADES REALIZADAS

Actividad 1: Inducción de proceso de renovado dentro de Planta-Cauchos.

Durante la primera semana de pasantías se recibió inducción y entrenamiento en el área de renovado de cauchos de camión, para poder realizar seguimientos de estudio necesarios para detectar las fallas que se ocasionaban en el proceso.

Actividad 2: Análisis de histórico de vulcanizos del proceso de renovado y elaboración de diagrama de Pareto.

En esta etapa, se procedió a recolectar toda la información registrada por el departamento de calidad relacionado al tema de vulcanizos durante el proceso. Luego de tener respaldo de la misma, se procedió a tabularla y a reflejar su incidencia porcentual de forma gráfica a través de un diagrama de Pareto, (ver tablas 1,2 ,3 y grafico 1)

Actividad 3: Tormenta de ideas realizada por equipo multidisciplinario en el área de renovado para detectar causas de vulcanizo por lesiones en el costado.

Después de lo anterior expuesto, se dedicó un lapso de dos semanas para realizar una serie de entrevistas a todo el equipo multidisciplinario involucrado en el proceso

de renovado, tales como, técnicos de calidad, técnicos de producción y operadores del proceso que intervienen directamente con el renovado del caucho.

Con estas entrevistas, se logró conocer los distintos puntos de vista en relación a una misma problemática, lo que permitió concretar de forma precisa las distintas causas que generan vulcanizos por lesión en el costado.

Actividad 4: Creación de diagrama causa – efecto (Ishikawa) para vulcanizo por lesiones en el costado.

En ese mismo sentido, teniendo toda la información recolectada de la actividad anterior, se reflejó la misma de manera discriminada, quedando clasificada según los lineamientos que exige el diagrama causa – efecto (management, materiales, mano de obra, maquinaria, medio ambiente y método).

Actividad 5: Realización de técnica de “los cinco ¿Por qué?” para vulcanizo por lesiones en el costado.

Por último, se seleccionó a criterio de investigador, las causas con mayor incidencia en la serie de entrevistas previamente realizadas y acto seguido, se aplicó a cada una de las mismas un análisis de los cinco ¿por qué? Esto, para poder deducir la causa raíz de cada problemática que se presentaba durante el proceso y a su vez poder determinar la(s) acción(es) correctiva(s) que permitiesen cumplir con el objetivo planteado.

Actividad 6: Tormenta de ideas realizada por equipo multidisciplinario en el área de renovado para detectar causas de vulcanizo por falta de cojín.

Finalizada la primera causa a estudiar, se dedicó un lapso de dos semanas nuevamente para realizar una serie de entrevistas a todo el equipo multidisciplinario involucrado en el proceso de renovado, tales como, técnicos de calidad, técnicos de producción y operadores del proceso que intervienen directamente con el renovado del caucho para recopilar información concerniente a la nueva causa de estudio.

Con estas entrevistas, se logró conocer los distintos puntos de vista en relación a esta misma problemática, lo que permitió concretar de forma precisa las distintas causas que generan vulcanizos por falta de cojín.

Actividad 7: Creación de diagrama causa – efecto (Ishikawa) para vulcanizo por falta de cojín.

En ese mismo orden de ideas, teniendo toda la información recolectada de la actividad anterior, se reflejó la misma de manera discriminada, quedando clasificada según los lineamientos que exige el diagrama causa – efecto (management, materiales, mano de obra, maquinaria, medio ambiente y método).

Actividad 8: Realización de técnica de “los cinco ¿Por qué?” para vulcanizo por falta de cojín.

Por último, al igual que con la problemática anterior, se seleccionó a criterio de investigador, las causas con mayor incidencia en la serie de entrevistas previamente realizadas y acto seguido, se aplicó a cada una de las mismas un análisis de los cinco ¿por qué? Esto, para poder deducir la causa raíz de cada problemática que se presentaba durante el proceso y a su vez poder determinar la(s) acción(es) correctiva(s) que permitiesen cumplir con el objetivo planteado.

Actividad 9: Tormenta de ideas realizada por equipo multidisciplinario en el área de renovado para detectar causas de vulcanizo por aire atrapado.

Como etapa final y siguiendo el patrón de trabajo que se venía manejando, se dedicó un lapso de dos semanas nuevamente para realizar una serie de entrevistas a todo el equipo multidisciplinario involucrado en el proceso de renovado, los mismos ya antes mencionados, que intervienen directamente con el renovado del caucho, para así, recopilar información concerniente a la nueva causa de estudio.

Con estas entrevistas y al igual que en los dos anteriores estudios, se logró conocer los distintos puntos de vista en relación a esta misma problemática, lo que permitió concretar de forma precisa las distintas causas que generan vulcanizos por aire atrapado.

Actividad 10: Creación de diagrama causa – efecto (Ishikawa) para vulcanizo por aire atrapado.

Continuando con el orden de ideas, teniendo recopilada toda la información de la actividad anterior, se reflejó la misma de manera discriminada, quedando clasificada

según los lineamientos que exige el diagrama causa – efecto (management, materiales, mano de obra, maquinaria, medio ambiente y método).

Actividad 11: Realización de técnica de “los cinco ¿Por qué?” para vulcanizo por aire atrapado.

Finalmente y al igual que con las problemáticas anteriores, se seleccionó a criterio de investigador, las causas con mayor incidencia en la serie de entrevistas previamente realizadas y acto seguido, se aplicó a cada una de las mismas un análisis de los cinco ¿por qué? Esto, para poder deducir la causa raíz de cada problemática que se presentaba durante el proceso y a su vez poder determinar la(s) acción(es) correctiva(s) que permitiesen cumplir con el objetivo planteado.

Actividad 12: Presentación y ejecución de proyecto.

En esta última etapa, se dió forma a todo el proyecto de manera conjunta, agrupando las distintas fases de estudios, análisis y resultados para dar origen a un proyecto que el departamento de calidad-productos (cauchos) demandaba. El mismo fue presentado ante una comisión de representantes de los distintos departamentos y se pautaron fechas de compromiso para la ejecución de las distintas acciones correctivas planteadas.

RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

Actividad 1: Inducción de proceso de renovado dentro de Planta-Cauchos.

Durante la primera semana fue necesario como complemento a la inducción teórica realizar seguimientos completos a variedad de cauchos en proceso de renovación, para así, familiarizarse de forma efectiva con la metodología de cada puesto de trabajo.

Actividad 2: Análisis de histórico de vulcanizos del proceso de renovado y elaboración de diagrama de Pareto.

En esta etapa, se recopiló el histórico de vulcanizos registrado por el departamento y se procedió a analizarla, obteniendo como resultado veintiún diferentes causas de vulcanizos que se generan en el proceso (ver tabla 1), los mismos fueron reorganizados por número global de incidencia, desglosando además las cuatro causas más representativas para conocer con exactitud el porcentaje de aparición mensual (ver tablas 2 y 3) y, a través de un diagrama de Pareto, se logró graficar ese porcentaje de incidencia de las mismas (ver gráfico 1).

Tabla 1. Histórico de Vulcanizos Enero 2016 – Mayo 2016

VULCANIZO			2016					
Código	Descripción	Destino	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Acum. 2016
V1	LESIÓN EN EL COSTADO	Vulcanizo	64	41	57	58	56	276
V2	HUECO SIN REPARAR	Vulcanizo	4	1	3	1	4	13
V3	AMPOLLA EN COSTADO	Vulcanizo	1	0	2	3	1	7
V4	BORDE CRUDO	Vulcanizo	9	17	4	4	4	38
V5	AIRE ATRAPADO	Vulcanizo	54	27	14	13	21	129
V6	PARCHE NO CVC	Vulcanizo	8	8	4	5	1	26
V7	PARCHE DESPEGADO	Vulcanizo	4	6	0	3	4	17
V8	AIRE EN EL LINER	Vulcanizo	2	5	4	2	1	14
V9	PARCHE MAL APLICADO	Vulcanizo	0	0	0	0	0	0
V10	DAÑOS EN EL LINER	Vulcanizo	5	5	2	2	6	20
V11	TALÓN MAL REPARADO	Vulcanizo	13	11	17	14	9	64
V12	POROSIDAD	Vulcanizo	0	0	0	0	0	0
V13	PARCHE CRUDO	Vulcanizo	0	0	0	0	0	0
V14	BORDE SIN COJÍN	Vulcanizo	0	0	0	0	0	0
V15	EMPATE ABIERTO	Vulcanizo	2	0	3	0	0	5
V16	ROCE DE VÁLVULA	Vulcanizo	0	0	0	0	1	1
V17	FALTA DE LOTE	Vulcanizo	22	3	3	1	1	30
V18	FALTA DE COJÍN	Vulcanizo	49	21	25	59	22	176
V19	REPARACIÓN NO CVC	Vulcanizo	0	3	7	1	1	12
V20	MATERIAL EXTRAÑO	Vulcanizo	0	1	0	0	0	1
V21	PARCHE HUNDIDO	Vulcanizo	2	0	2	0	1	5
	Unidades Defectuosas		239	149	147	166	133	834
	Producción Total		2448	3302	2869	3402	2929	14950
	Unidades Buenas		2209	3153	2722	3236	2796	14116

Fuente: Datos suministrados por la empresa.

Tabla 2. Clasificación por tipo de defecto: Vulcanizo

CLASIFICACIÓN POR TIPO DE DEFECTO: VULCANIZO						
Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	TOTAL GENERAL
LESIÓN EN EL COSTADO	64	41	57	58	56	276
FALTA DE COJÍN	49	21	25	59	22	176
AIRE ATRAPADO	54	27	14	13	21	129
TALÓN MAL REPARADO	13	11	17	14	9	64
BORDE CRUDO	9	17	4	4	4	38
FALTA DE LOTE	22	3	3	1	1	30
PARCHE NO CVC	8	8	4	5	1	26
DAÑOS EN EL LINER	5	5	2	2	6	20
PARCHE DESPEGADO	4	6		3	4	17
AIRE EN EL LINER	2	5	4	2	1	14
HUECO SIN REPARAR	4	1	3	1	4	13
REPARACIÓN NO CVC		3	7	1	1	12
AMPOLLA EN COSTADO	1		2	3	1	7
PARCHE HUNDIDO	2		2		1	5
EMPATE ABIERTO	2		3			5
ROCE DE VÁLVULA					1	1
MATERIAL EXTRAÑO		1				1
TOTAL GENERAL	239	149	147	166	133	834

Tabla 3. Porcentaje Mensual de Incidencia

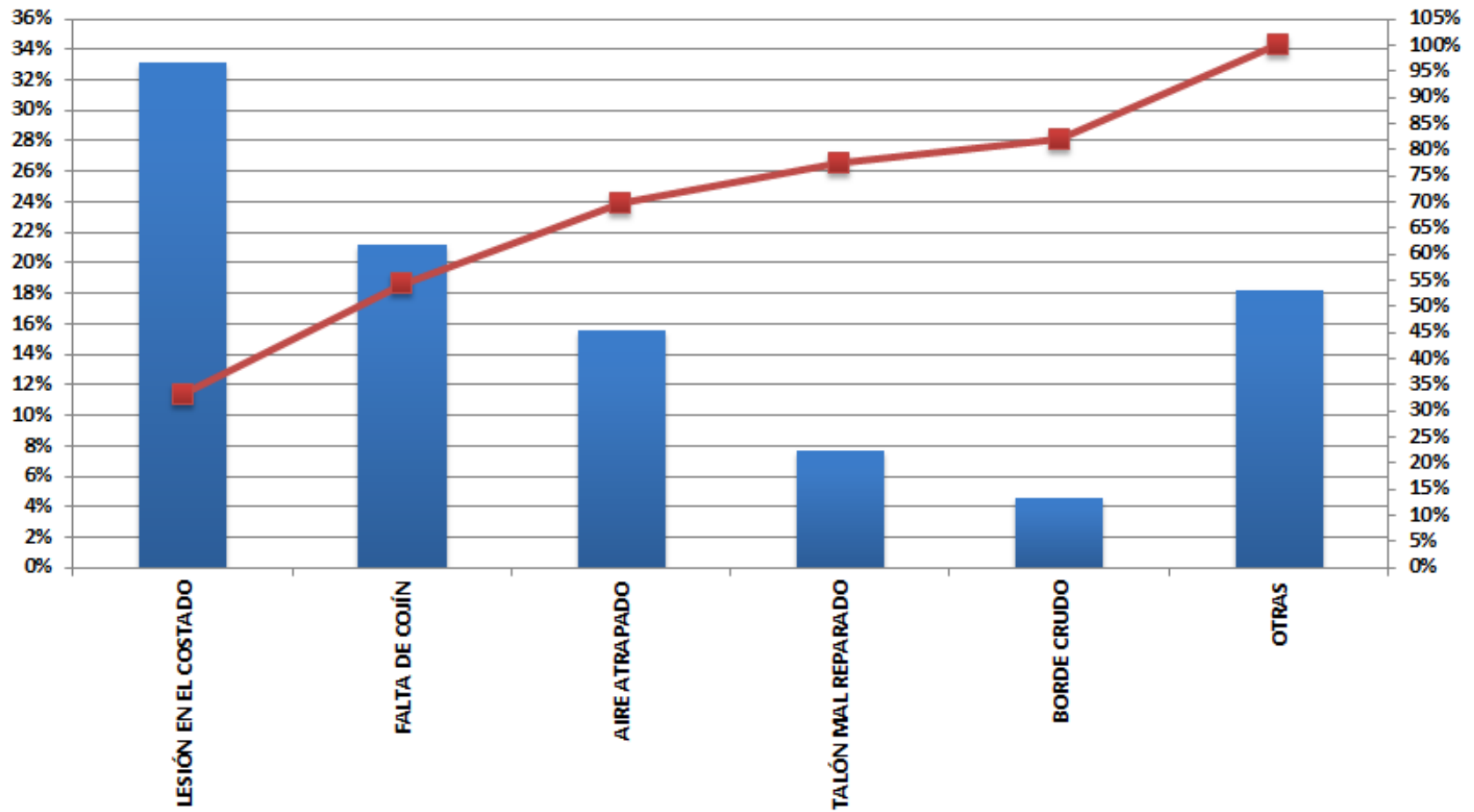
Mes	Enero	%	Febrero	%	Marzo	%	Abril	%	Mayo	%	TOTAL GENERAL
LESIÓN EN EL COSTADO	64	2,614%	41	1,242%	57	1,987%	58	1,705%	56	1,912%	276
FALTA DE COJÍN	49	2,002%	21	0,636%	25	0,871%	59	1,734%	22	0,751%	176
AIRE ATRAPADO	54	2,206%	27	0,818%	14	0,488%	13	0,382%	21	0,717%	129
TALÓN MAL REPARADO	13	0,531%	11	0,333%	17	0,593%	14	0,412%	9	0,307%	64
TOTAL GENERAL	180	7,353%	100	3,028%	113	3,939%	144	4,233%	108	3,687%	645
PRODUCCION TOTAL GENERAL	2448		3302		2869		3402		2929		14950
UNIDADES BUENAS	2209		3153		2722		3236		2796		14116

Figura 3. Diagrama de Pareto.

VULCANIZO	% OCURRENCIA	% ACUMULADO
LESIÓN EN EL COSTADO	33,094%	33,094%
FALTA DE COJÍN	21,103%	54,197%
AIRE ATRAPADO	15,468%	69,664%
TALÓN MAL REPARADO	7,674%	77,338%
BORDE CRUDO	4,556%	81,894%
OTRAS	18,106%	100,000%

OTRAS		
FALTA DE LOTE	3,597%	3,597%
PARCHE NO CVC	3,118%	6,715%
DAÑOS EN EL LINER	2,398%	9,113%
PARCHE DESPEGADO	2,038%	11,151%
AIRE EN EL LINER	1,679%	12,830%
HUECO SIN REPARAR	1,559%	14,388%
REPARACIÓN NO CVC	1,439%	15,827%
AMPOLLA EN COSTADO	0,839%	16,667%
PARCHE HUNDIDO	0,600%	17,266%
EMPATE ABIERTO	0,600%	17,866%
ROCE DE VÁLVULA	0,120%	17,986%
MATERIAL EXTRAÑO	0,120%	18,106%

DIAGRAMA DE PARETO



Actividad 3: Tormenta de ideas realizada por equipo multidisciplinario en el área de renovado para detectar causas de vulcanizo por lesiones en el costado.

Acto seguido, se empieza a desarrollar el primer vulcanizo con mayor incidencia en el proceso, para ello, se realiza una tormenta de ideas con un equipo multidisciplinario conformado por veintisiete (27) personas, desde ingenieros de planta y técnicos de calidad hasta operadores del proceso y revisores finales del mismo. Para esta tormenta de ideas se les facilitó un material que sirvió como base para desarrollar todo el tema en análisis. A continuación, se evidencia muestra del mismo:

✓ **Revisores de producto (revisión inicial):**

1. ¿Qué parámetros utilizan para aprobar o rechazar un caucho?
2. ¿Qué modelo de caucho es más propenso a ser rechazado? ¿Por qué?
3. ¿Por qué considera que el mayor porcentaje de vulcanizos dentro del proceso es por fallas en el costado?
4. ¿Existe algo que quisiera mejorar en su área de trabajo para prevenir posibles vulcanizos?

✓ **Operarios de Xerografía:**

1. ¿Qué parámetros utilizan para aprobar o rechazar un caucho?
2. ¿Por qué considera que el mayor porcentaje de vulcanizos dentro del proceso es por fallas en el costado?
3. ¿Cree que Xerografía juega un factor importante en la detección temprana de un posible vulcanizo?
4. ¿Existe algo que quisiera mejorar en su área de trabajo para prevenir posibles vulcanizos?
5. ¿Si una carcasa finaliza su proceso de renovado como vulcanizo por fallas en el costado, de quien considera que es la responsabilidad?

✓ **Operarios de Raspa:**

1. ¿A qué cree usted que se debe el alto porcentaje de vulcanizos dentro del proceso de renovado?
2. ¿Considera el área de Raspa como un factor determinante en la detección temprana de un posible vulcanizo? ¿Por qué?
3. ¿Existe alguna incomodidad en su área de trabajo que le dificulte de alguna manera detectar algún posible vulcanizo?
4. ¿Por qué es mayor el porcentaje de fallas en el costado en el proceso de renovado “frio”?
5. ¿Conoce eficientemente el manual de procedimiento de su área de trabajo?
Explique

✓ **Operarios de Raspita:**

1. ¿Conoce eficientemente el manual de procedimiento de su área de trabajo?
Explique
2. ¿Por qué es mayor el porcentaje de fallas en el costado en el proceso de renovado “frio”?
3. ¿Qué decisión toma si a su área de trabajo llega un caucho del proceso de raspa con pequeñas fisuras de costado que no han sido marcadas o identificadas por los procesos anteriores?
4. ¿Si una carcasa finaliza su proceso de renovado como vulcanizo por fallas en el costado, de quien considera que es la responsabilidad?

✓ **Operarios de Reparación:**

1. ¿Por qué considera que el mayor porcentaje de vulcanizos dentro del proceso es por fallas en el costado?

2. ¿Si una carcasa finaliza su proceso de renovado como vulcanizo por fallas en el costado, de quien considera que es la responsabilidad?
3. ¿Conoce eficientemente el manual de procedimiento de su área de trabajo?
Explique
4. ¿Considera el área de reparación como un factor determinante en la detección temprana de un posible vulcanizo? ¿Por qué?
5. ¿Qué decisión toma si a su área de trabajo llega un caucho fisuras de costado que no han sido marcadas o identificadas por los procesos anteriores?

✓ **Operarios de Relleno:**

1. ¿Qué decisión toma si a su área de trabajo llega un caucho con pequeñas fisuras de costado que no han sido marcadas o identificadas por los procesos anteriores?
2. ¿Considera el área de relleno como un factor determinante en la detección temprana de un posible vulcanizo? ¿Por qué?
3. ¿Si una carcasa finaliza su proceso de renovado como vulcanizo por fallas en el costado, de quien considera que es la responsabilidad?
4. ¿Por qué es mayor el porcentaje de fallas en el costado en el proceso de renovado “frio”?

✓ **Operarios de Embandado:**

1. ¿Si una carcasa finaliza su proceso de renovado como vulcanizo por fallas en el costado, de quien considera que es la responsabilidad?
2. ¿Qué decisión toma si a su área de trabajo llega un caucho fisuras de costado que no han sido marcadas o identificadas por los procesos anteriores?
3. ¿A qué cree usted que se debe el alto porcentaje de vulcanizos dentro del proceso de renovado?

4. ¿Cree usted que está en la potestad de rechazar algún caucho que considere no es óptimo para renovarse o que pueda presentar algún tipo de vulcanizo?

✓ **Operarios de Prensa:**

1. ¿A qué cree usted que se debe el alto porcentaje de vulcanizos dentro del proceso de renovado?
2. ¿Si una carcasa finaliza su proceso de renovado como vulcanizo por fallas en el costado, de quien considera que es la responsabilidad?
3. ¿Existe alguna marca de caucho en particular que es más propensa a presentar fallas en el costado? ¿Cuál?

✓ **Operarios de Envelopes y Auto clave:**

1. ¿Por qué es mayor el porcentaje de fallas en el costado en el proceso de renovado “frio”?
2. ¿Si una carcasa finaliza su proceso de renovado como vulcanizo por fallas en el costado, de quien considera que es la responsabilidad?

✓ **Operarios de Revisión Final:**

1. ¿Si una carcasa finaliza su proceso de renovado como vulcanizo por fallas en el costado, de quien considera que es la responsabilidad?
2. ¿Existe alguna marca de caucho en particular que es más propensa a presentar fallas en el costado? ¿Cuál?
3. ¿A qué cree usted que se debe el alto porcentaje de vulcanizos dentro del proceso de renovado?

✓ **Personal del departamento de calidad del producto:**

1. ¿Qué causas cree que pueden influir en la constante presencia de vulcanizos por fallas en el costado?
2. ¿Cómo cree usted que se pueden minimizar los vulcanizos en el proceso de renovado en general?
3. ¿Considera que existe un notable descuido por parte de los operarios en el proceso, lo cual repercute en alto porcentaje de vulcanizos? ¿A qué se debe este factor?
4. ¿Si una carcasa finaliza su proceso de renovado como vulcanizo por fallas en el costado, de quien considera que es la responsabilidad?
5. ¿Cómo explicaría usted que un caucho transite durante todo el proceso de renovado y al culminar su proceso se convierta en vulcanizo por falla en el costado?
6. ¿Considera un factor determinante en la generación de vulcanizos que los incentivos pagados a los trabajadores sea en función de cantidad y no de calidad? ¿Por qué?
7. ¿En qué parte(s) del proceso se necesita especial atención para detectar posibles vulcanizos?
8. ¿Cree prudente realizar un refrescamiento tanto de funciones como de su correcta metodología de trabajo a los distintos operarios del proceso de renovado, para así, poder contribuir en la disminución de vulcanizos? ¿Por qué?

✓ **Técnicos de desarrollo:**

1. ¿Qué causas cree que pueden influir en la constante presencia de vulcanizos por fallas en el costado?
2. ¿Cómo cree usted que se pueden minimizar los vulcanizos en el proceso de renovado en general?

3. ¿En qué parte(s) del proceso se necesita especial atención para detectar posibles vulcanizos?
4. ¿Cree prudente realizar un refrescamiento tanto de funciones como de su correcta metodología de trabajo a los distintos operarios del proceso de renovado, para así, poder contribuir en la disminución de vulcanizos? ¿Por qué?
5. Cómo explicaría usted que un caucho transite durante todo el proceso de renovado y al culminar su proceso se convierta en vulcanizo por falla en el costado?
6. Por qué es mayor el porcentaje de fallas en el costado en el proceso de renovado “frio”?
7. ¿Si una carcasa finaliza su proceso de renovado como vulcanizo por fallas en el costado, de quien considera que es la responsabilidad?

✓ **Ingenieros encargados del proceso de renovado de cauchos:**

1. ¿Cuáles son las causas que consideras originan vulcanizos por fallas en el costado?
2. Por qué es mayor el porcentaje de fallas en el costado en el proceso de renovado “frio”?
3. ¿Si una carcasa finaliza su proceso de renovado como vulcanizo por fallas en el costado, de quien considera que es la responsabilidad?
4. Cómo explicaría usted que un caucho transite durante todo el proceso de renovado y al culminar su proceso se convierta en vulcanizo por falla en el costado?
5. ¿Cree prudente realizar un refrescamiento tanto de funciones como de su correcta metodología de trabajo a los distintos operarios del proceso de renovado, para así, poder contribuir en la disminución de vulcanizos? ¿Por qué?

Actividad 4: Creación de diagrama causa – efecto (Ishikawa) para vulcanizo por lesiones en el costado.

En el mismo orden de ideas, después de recopilada toda la información se estructuró un diagrama causa-efecto (Ishikawa) donde quedó discriminada en las categorías establecidas por dicha técnica todos los argumentos expuestos por el equipo multidisciplinario (ver gráfico 2).

Figura 4. Diagrama de Ishikawa, Vulcanizo por Lesión en el Costado.



Actividad 5: Realización de técnica de “los cinco ¿Por qué?” para vulcanizo por lesiones en el costado.

Por último, para esta causa de estudio, se seleccionaron las causas más relevantes dentro del diagrama antes mencionado y, a continuación mostramos evidencia del análisis y los resultados obtenidos:

DESCRIPCION DEL PROBLEMA	¿1ER POR QUE?	¿2DO POR QUE?	¿3ER POR QUE?	¿4TO POR QUE?	¿5TO POR QUE?	ACCION CORRECTIVA
LA RASPA BORRA EL MARCAJE REALIZADO POR EL REVISOR INICIAL.	EL MARCAJE DE LAS LESIONES EN EL COSTADO EN LA MAYORIA DE LOS CASOS SE ENCUENTRA A LA ALTURA DE LOS CEPILLOS LATERALES DE LA RASPA.	EL REVISOR HACE SU MARCAJE JUSTO EN EL SITIO DONDE SE ENCUENTRA EL DESPERFECTO.	EN EL PROCEDIMIENTO DE REVISION INICIAL ASI SE ESTIPULA.			MODIFICAR IDIOMA DE MARCAJE DEL REVISOR INICIAL.
FALTA DE CHEQUEADOR DE COSTADO EN RENOVADO "FRIO".	EL REPARADOR NO LOGRA DETECTAR LOS DETALLES MINIMOS EN EL COSTADO QUE TRAEN LAS CARCASAS A RENOVAR.	HAY FISURAS O LESIONES QUE SOLO SON DETECTADAS CUANDO EL CAUCHO SE ENCUENTRA INFLADO.				ANEXAR AL PROCESO DE RENOVADO "FRIO" UN AREA DE CHEQUEO DE CARCASAS DONDE EXISTA UN CHEQUEADOR DE LESIONES.
FALTA DE ILUMINACION LATERAL EN LAS AREAS DONDE SE REPARAN LAS LESIONES EN EL COSTADO.	LA ILUMINACION EXISTENTE EN ESTAS AREAS ES DEFICIENTE.	LA ILUMINACION QUE HAY SE ENFOCA EN LA BANDA DE RODAMIENTO DE LA CARCASA.				SOLICITAR AL DEPARTAMENTO DE S.S.A. EL ANALISIS DEL AREA EN CUESTION PARA ASI DETERMINAR SI ES NECESARIO IMPLEMENTAR ILUMINACION LATERAL.
INCUMPLIMIENTO DEL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO DE LOS OPERADORES DEL PROCESO DE RENOVADO.	FALTA SEGUIMIENTO Y CONTROL.	NO HAY SUPERVISION CONSTANTE DE LOS DEPARTAMENTOS INVOLUCRADOS EN EL PROCESO.				IMPLEMENTAR RUTINAS DE INSPECCION Y AUDITORIAS EN EL PROCESO DE RENOVADO.
OMISION DE LOS OPERADORES, QUE SE LIMITAN A REALIZAR SUS FUNCIONES ESPECIFICAS.	CONSIDERAN QUE TOMARSE UNOS SEGUNDOS A REVISAR LAS CONDICIONES EN LAS QUE LLEGA LA CARCASA A SU ESTACION DE TRABAJO ES IRRELEVANTE.	SU ENFOQUE SE BASA EN CUMPLIR CON LA PROGRAMACION ASIGNADA.	FALTA DE IDENTIFICACION Y COMPROMISO CON EL PROCESO DE RENOVADO Y CON LA EMPRESA.			IMPARTIR CHARLAS MOTIVACIONALES Y DE TRABAJO EN EQUIPO PARA REFORZAR LA IMPORTANCIA DE CADA PUESTO DE TRABAJO Y EL COMPROMISO ADQUIRIDO CON LA EMPRESA.

Actividad 6: Tormenta de ideas realizada por equipo multidisciplinario en el área de renovado para detectar causas de vulcanizo por falta de cojín.

Para esta etapa, al igual que con lesiones en el costado, se volvieron a realizar una serie de entrevistas a todo el personal involucrado con este tipo de vulcanizo y, a partir de ahí, surgió la tormenta de ideas con las distintas ópticas y puntos de vista de los entrevistados en relación a una misma problemática.

A continuación, se evidencia muestra de lo consultado:

✓ **Operarios de Relleno:**

1. ¿Por qué se originan vulcanizos por falta de cojín?
2. ¿Considera que los vulcanizos por falta de cojín son responsabilidad de una sola persona?
3. ¿Cómo considera que se pudiera disminuir esa cantidad de vulcanizos?

✓ **Operarios de Embandado:**

1. ¿Por qué se originan vulcanizos por falta de cojín?
2. ¿Cómo considera que se pudiera disminuir esa cantidad de vulcanizos?

✓ **Operarios de Envelopes y Auto clave:**

1. ¿Por qué es tan alto el porcentaje de vulcanizos por falta de cojín en el proceso de renovado “frio”?
2. ¿Cómo considera que se pudiera disminuir esa cantidad de vulcanizos?

✓ **Operarios de Revisión Final:**

1. ¿Los vulcanizos por falta de cojín son un vulcanizo exclusivo de renovado "frio"?
2. ¿Qué considera que está sucediendo para que se generen tantos vulcanizos por falta de cojín?

✓ **Personal del departamento de calidad del producto:**

1. ¿Qué causas cree que pueden influir en la constante presencia de vulcanizos por falta de cojín?
2. ¿Cómo cree usted que se pueden minimizar los vulcanizos por falta de cojín?

3. ¿Qué tipo de acción se pudiera tomar para disminuir los vulcanizos por falta de cojín?
4. ¿Si una carcasa finaliza su proceso de renovado como vulcanizo por falta de cojín, de quien considera que es la responsabilidad?

Actividad 7: Creación de diagrama causa – efecto (Ishikawa) para vulcanizo por falta de cojín.

Tal como se ha visto, después de recopilada toda la información se estructuró nuevamente un diagrama causa-efecto (Ishikawa), en esta ocasión para vulcanizos por falta de cojín, donde quedó distribuida en las categorías establecidas por dicha técnica todos los argumentos expuestos por el equipo multidisciplinario (ver gráfico 3).

Figura 5. Diagrama de Ishikawa, Vulcanizo por Falta de Cojín.



Actividad 8: Realización de técnica de “los cinco ¿Por qué?” para vulcanizo por falta de cojín.

Nuevamente, como fase final para esta causa de estudio, se seleccionaron las causas más relevantes dentro del diagrama antes mencionado y, a continuación mostramos evidencia del análisis y los resultados obtenidos:

DESCRIPCION DEL PROBLEMA	¿1ER POR QUE?	¿2DO POR QUE?	¿3ER POR QUE?	¿4TO POR QUE?	¿5TO POR QUE?	ACCION CORRECTIVA
ENVELOPE ESTIRADO O CON DEFORMACION.	ES USADO UN MISMO ENVELOPE PARA DISTINTAS MEDIDAS DE CAUCHOS.	SE LE DIFICULTA AL OPERADOR LOCALIZAR EL ENVELOPE CORRESPONDIENTE A LA MEDIDA DEL CAUCHO.	LOS ENVELOPES AUNQUE VAN COLOCADOS EN LOS PERCHEROS NO TIENEN IDENTIFICACION DE UBICACIÓN DE LOS MISMOS.			CREAR SISTEMA DE CLASIFICACION Y GUARDADO DE LOS ENVELOPES EN LOS PERCHEROS.

DESCRIPCION DEL PROBLEMA	¿1ER POR QUE?	¿2DO POR QUE?	¿3ER POR QUE?	¿4TO POR QUE?	¿5TO POR QUE?	ACCION CORRECTIVA
INCUMPLIMIENTO DEL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO DE LOS OPERADORES DE EMBANDE DEL PROCESO DE RENOVADO "FRIO".	EL EMBANDADOR ESTIRA DEMASIADO EL COJIN QUE SE COLOCA EN LA CARCASA.	VA RETIRANDO EL POLIETILENO ANTES DE ADHERIRLO A LA CARCASA.	EL OPERADOR VA ADOPTANDO PROCEDIMIENTOS NO ESTIPULADOS EN LOS MANUALES DE TRABAJO DE LA EMPRESA.	FALTA SEGUIMIENTO Y CONTROL.	NO HAY SUPERVISION CONSTANTE DE LOS DEPARTAMENTOS INVOLUCRADOS EN EL PROCESO.	IMPLEMENTAR RUTINAS DE INSPECCION Y AUDITORIAS EN EL PROCESO DE RENOVADO.

DESCRIPCION DEL PROBLEMA	¿1ER POR QUE?	¿2DO POR QUE?	¿3ER POR QUE?	¿4TO POR QUE?	¿5TO POR QUE?	ACCION CORRECTIVA
HOLGURA DE COJIN EN BANDA PREVULCANIZADA SE ADHIERE A LA MISMA DURANTE EL RODILLADO DEL EMBANDE.	LAS BANDAS LLEGAN AL EMBANDE CON LA HOLGURA FIJADA SOBRE EL COSTADO DE LA BANDA PREVULCANIZADA.	SE ALMACENAN LAS BANDAS EN LOS CARROS DE TRASLADO ACOSTADAS SOBRE SUS COSTADOS.	NO EXISTE UN PROCEDIMIENTO DE DISPOSICION DE LAS BANDAS SOBRE LOS CARROS DE TRASLADO PARA EVITAR QUE ESTO SUCEDA.			CREAR UN PROCEDIMIENTO BASICO DE DISPOSICION DE BANDAS EN LOS CARROS DE TRASLADOS.

Actividad 9: Tormenta de ideas realizada por equipo multidisciplinario en el área de renovado para detectar causas de vulcanizo por aire atrapado.

Según se ha visto y como se evidenció en el análisis de las causas anteriores, se realizaron una serie de entrevistas a todo el personal involucrado con este tipo de

vulcanizo y, a partir de ahí, surgió una nueva tormenta de ideas con las distintas ópticas y puntos de vista de los entrevistados en relación a una misma problemática.

A continuación, se evidencia muestra de lo consultado:

✓ **Operarios de Reparación:**

1. ¿Por qué se produce un vulcanizo por aire atrapado?
2. ¿Cómo se pueden minimizar los vulcanizos de aire atrapado?
3. ¿Existe algún factor que dificulte la prevención de vulcanizos de aire atrapado?

✓ **Operarios de Revisión Final:**

1. ¿Si una carcasa finaliza su proceso de renovado como vulcanizo por aire atrapado, de quien considera que es la responsabilidad?
2. ¿Qué causas cree que pueden influir en la constante presencia de vulcanizos por aire atrapado?
3. ¿Cómo se pueden minimizar los vulcanizos de aire atrapado?

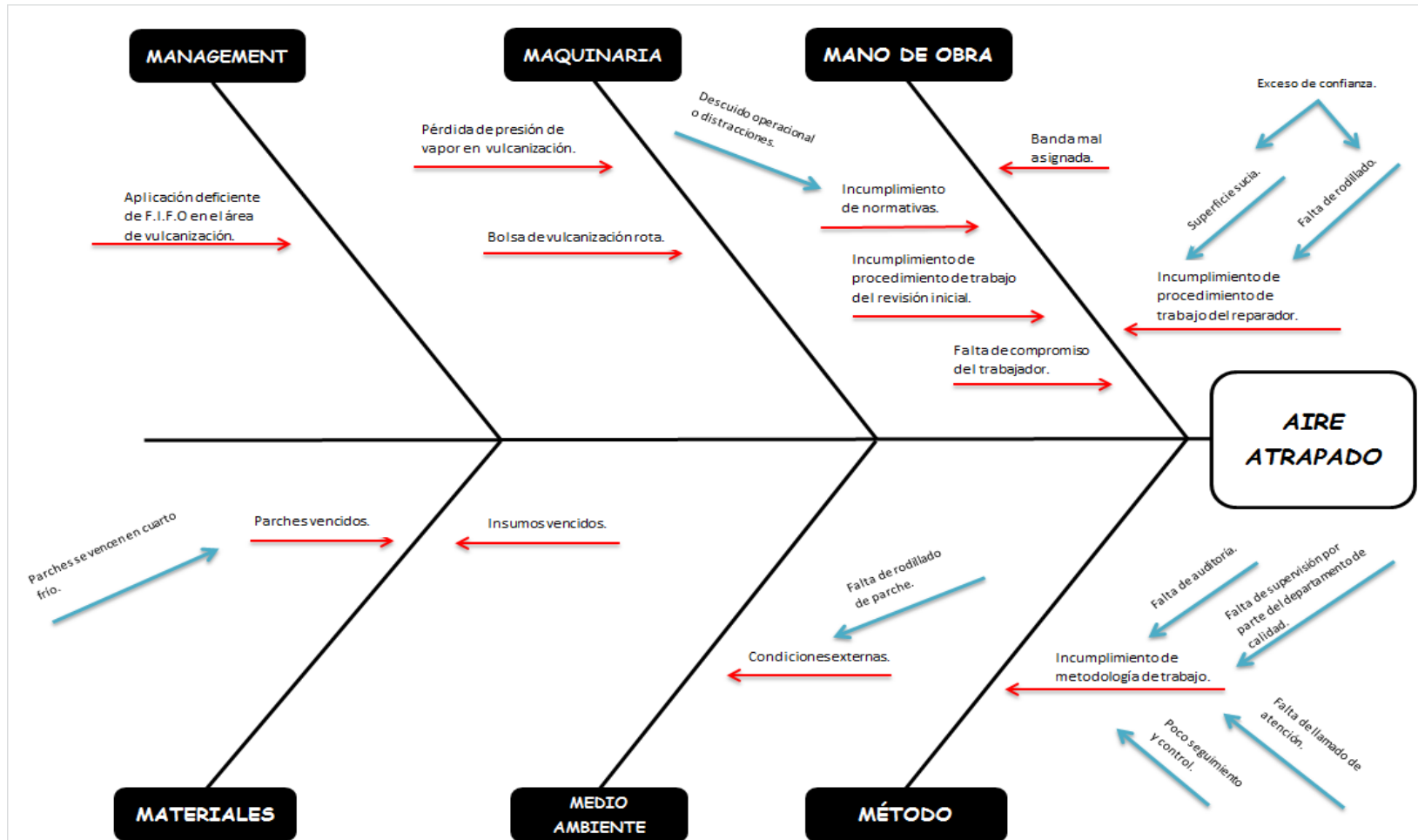
✓ **Personal del departamento de calidad del producto:**

1. ¿Qué causas cree que pueden influir en la constante presencia de vulcanizos por aire atrapado?
2. ¿Cómo se pueden minimizar los vulcanizos de aire atrapado?
3. ¿Si una carcasa finaliza su proceso de renovado como vulcanizo por aire atrapado, de quien considera que es la responsabilidad?

Actividad 10: Creación de diagrama causa – efecto (Ishikawa) para vulcanizo por aire atrapado.

De acuerdo con los razonamientos que se han venido realizando, se estructuró nuevamente un diagrama causa-efecto (Ishikawa), en esta oportunidad para vulcanizos por aire atrapado, donde la información expuesta por el equipo multidisciplinario quedó desglosada en las categorías establecidas por dicha técnica (ver gráfico 4).

Gráfico 6. Diagrama de Ishikawa, Vulcanizo por Aire Atrapado.



Actividad 11: Realización de técnica de “los cinco ¿Por qué?” para vulcanizo por aire atrapado.

En este mismo orden y dirección, como fase final para esta causa de estudio, se seleccionaron las causas más relevantes dentro del diagrama antes mencionado y, a continuación mostramos evidencia del análisis y los resultados obtenidos:

DESCRIPCION DEL PROBLEMA	¿1ER POR QUE?	¿2DO POR QUE?	¿3ER POR QUE?	¿4TO POR QUE?	¿5TO POR QUE?	ACCION CORRECTIVA
PARCHES VENCIDOS.	HAY MÁS PARCHES EN STOCK EN CONTRASTE CON LA DEMANDA DEL PROCESO DE RENOVADO.	LA SOLICITUD DE PARCHES SE REALIZA UNICAMENTE AL INICIO DE CADA MES Y ES MUY DIFICIL PREDECIR LA TENDENCIA DE ENTRADA DE CAUCHOS MENSUAL.	LA ENTRADA DE CAUCHOS NO SE PUEDE CONTROLAR Y POR TANTO LA MISMA VARIA CONSTANTEMENTE.			REALIZAR SOLICITUDES DE PARCHES AL PROVEEDOR EXTERNO QUINCENALMENTE.
INSUMOS VENCIDOS.	EXISTE FALTA DE CONTROL AL MOMENTO DE PROGRAMAR CANTIDAD DE INSUMOS.	ES DIFICIL PREDECIR LA TENDENCIA DE ENTRADA DE CAUCHOS MENSUAL.	LA ENTRADA DE CAUCHOS NO SE PUEDE CONTROLAR Y POR TANTO LA MISMA VARIA CONSTANTEMENTE.			REALIZAR INSPECCIONES PREVENTIVAS.
APLICACIÓN DEFICIENTE DE F.I.F.O EN EL AREA DE VULCANIZACION.	NO SE RESPETA EL ORDEN DE ENTRADA Y SALIDA DE LOS CAUCHOS QUE LLEGAN AL GALPON 4	NO EXISTE UN SISTEMA PRIORITARIO DE SALIDA DE LOS CAUCHOS HACIA LAS PRENSAS.				CREAR FORMATO DE CONTROL QUE PERMITA LLEVAR UN SEGUIMIENTO CORRECTO DE LOS CARROS QUE TRANSPORTAN LOS CAUCHOS.
CONDICIONES EXTERNAS.	LOS PARCHES SON FABRICADOS POR UN PROVEEDOR EXTERNO Y EN OCASIONES LLEGAN CON FECHA DE VENCIMIENTO CERCANA.	DESPACHAN PARCHES CON COJIN CALANDRADO MANYARA QUE FUE EXTRUIDO CON MUCHOS DIAS DE ANTICIPACION.	EL COJIN CALANDRADO MANYARA ES DOTADO POR LA EMPRESA PARA EL PROVEEDOR EXTERNO.			ACORDAR FECHA DE COMPROMISO DE ENTREGA DE PARCHES ENTRE EL PROVEEDOR EXTERNO Y LA EMPRESA QUE PERMITA TENER VIGENCIA DE LOS MISMOS DE AL MENOS 20 DIAS, TOMANDO EN CUENTA EL LOTE DE ELABORACION DEL COJIN CALANDRADO MAYARA.
INCUMPLIMIENTO DEL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO DE LOS OPERADORES DEL PROCESO DE RENOVADO.	FALTA SEGUIMIENTO Y CONTROL.	NO HAY SUPERVISION CONSTANTE DE LOS DEPARTAMENTOS INVOLUCRADOS EN EL PROCESO.				IMPLEMENTAR RUTINAS DE INSPECCION Y AUDITORIAS EN EL PROCESO DE RENOVADO.

Actividad 12: Presentación y ejecución de proyecto.

En esta última etapa, se procedió a la estructuración y armado del informe, así como también, a la presentación formal del proyecto a todos los jefes y representantes de los distintos departamentos de la empresa que se involucran en el proceso de renovado. En la misma, se formalizaron fechas de compromiso de ejecución de las distintas acciones correctivas a tomar.

CONCLUSIONES

En este período de pasantía hubo un aprendizaje desde muchos puntos de vista, desde la parte intelectual, aprendiendo cada día nuevos términos técnicos y metodologías de trabajo, pasando por la parte interpersonal, al convivir durante 16 semanas de trabajo con un equipo multidisciplinario con ímpetu, gran experiencia en el área de calidad, y vocación de enseñanza; hasta la parte práctica, en donde se puso a prueba toda la teoría estudiada en la etapa universitaria.

Durante el tiempo de pasantía, se estudiaron distintas áreas de trabajo dentro del proceso de renovado de cauchos de camión y se analizaron todos los posibles defectos operativos que colaboran en gran medida con el problema en cuestión, que dió vida a este proyecto. Después de estudiar y analizar estas áreas, se lograron proponer acciones correctivas que no representarán un costo excesivo para la empresa, y además, solventarán el porcentaje elevado de vulcanizos que se generan en el proceso ya mencionado.

Primero, se analizaron los históricos de vulcanizos que manejaba el departamento presentados anteriormente en la tabla 1 y se pudo observar que dentro de la gran variedad de posibles causas habían 3 causas en particular que generaban casi el 80% del problema de estudio; por lo que se decidió, apoyarse con un diagrama de Pareto basándose en su premisa del “80-20” y así, incluir dos causas adicionales para estudiar. Luego de que se presentó esta etapa al equipo de trabajo se decidió desechar del estudio a las mismas por acciones recientes que ya había tomado el departamento.

Acto seguido, se analizaron por separado las causas de estudio y se dedujo que los vulcanizos no se generaban por un problema puntual, sino, por una serie de eventos en distintas fases del proceso que al engranarse generaban dicho defecto. Por este motivo, se decide ir más allá de la norma establecida por la empresa, de solo atacar

un solo fallo operacional a la vez y se decide atacar varios al mismo tiempo, de este modo, se asegura minimizar en gran medida el porcentaje del vulcanizo estudiado.

Por último, se planteó a los distintos jefes de los departamentos, las acciones correctivas a tomar, asegurando obtener como resultado una disminución del porcentaje de vulcanizos que se generan en el proceso de renovado de cauchos de camión que no supere en 2% de la producción total de cauchos renovados.

RECOMENDACIONES

Se recomienda al departamento de calidad-cauchos (Producto) de la empresa Covencaucho Industrias, S.A.:

- Velar que los operadores del proceso de renovado cumplan con el procedimiento de trabajo y con las normativas establecidas por la empresa, evitando así, desde un posible producto defectuoso hasta un accidente laboral.
- Realizar seguimientos constantes dentro de las distintas líneas de producción existentes en la planta, lo que permitirá un trabajo más eficiente por parte de los operadores que, a su vez, disminuirá el porcentaje de productos defectuosos detectados al final del proceso.
- Capacitar al personal obrero de la empresa con cursos más complejos, que incentiven una producción efectiva y refuerce valores como trabajo en equipo, compañerismo e identidad empresarial.
- Impartir formación de procedimiento técnico a todo el equipo que conforma el departamento de calidad.
- Establecer una clasificación de lesiones en los costados, que permita a los revisores iniciales, revisores finales y reparadores, poder tener un respaldo teórico de cómo se presentan este tipo de defectos.

GLOSARIO

- **Bandas pre-estampadas:** Son bandas de rodamiento para cauchos radiales, que por su proceso de vulcanización no convencional, ameritan tener estampado previamente el diseño según las especificaciones de la carcasa a renovar.
- **Bolsas de vulcanización:** Es el material que se le coloca al caucho para que, a través del inflado, se adapte al molde de la prensa y así pueda copiar el diseño.
- **Carcasa:** Es el término que se le da a un caucho que será renovado y al que se le ha devastado toda la banda de rodamiento.
- **Camelback:** Es un producto semielaborado que se le coloca a la carcasa para que mediante el proceso de vulcanizado logre convertirse en la banda de rodamiento de la misma.
- **Cinco ¿Por qué?:** Es una técnica sistemática de preguntas utilizadas durante la fase de análisis de problemas para buscar las principales causas.
- **Cojín:** Es el material que se le coloca al camelback para que logre adherirse a la carcasa y facilite así el proceso de vulcanización.
- **Diagrama causa-efecto (Ishikawa):** Es un método gráfico mediante el cual se representa y analiza la relación entre un efecto (problema) y sus posibles causas. El método utilizado es el de “las 6 M” y consiste en agrupar las causas potenciales en seis ramas principales (métodos de trabajo, mano de obra, materiales, maquinaria, management y medio ambiente).
- **Diagrama de Pareto:** Es un gráfico especial de barras cuyo campo de análisis o aplicación son los datos categóricos cuyo objetivo es ayudar a localizar el o los problemas vitales, así como sus causas más importantes. La idea es escoger un proyecto que pueda alcanzar la mejora más grande con el menor esfuerzo.
- **Envelopes:** Son bolsas de vulcanización que se le colocan a los cauchos radiales, tanto externa como internamente, antes de entrar al autoclave, el

mismo sella al vacío y ejerce la presión necesaria para que se logre el debido proceso de vulcanizado.

- **F.I.F.O.:** Es un método de inventario también conocido por si siglas en español como P.E.P.S. (primeras en entrar, primeras en salir), se basa en que aquellos productos, materiales o mercaderías que ingresaron primero, son aquellas mercaderías que deben salir primero.
- **Linner:** Es la maquinaria en donde se le coloca a las bandas pre estampadas el cojín NAN antes de ser sometido al proceso de vulcanización.
- **Prensas de vulcanización:** Es la maquinaria donde se vulcanizan los cauchos cumpliendo con un tiempo, temperatura y presión requerida.
- **Proceso de renovación:** Proceso mediante el cual se elimina la banda de rodamiento gastada y se repara cualquier tipo de lesión que posea el caucho, para así, poder asignarle una banda de rodamiento nuevo a través de un proceso de vulcanización.
- **Producto semielaborado:** Son todos aquellos materiales no vulcanizados que contribuyen en el proceso de renovación del caucho.
- **Protector:** Es el material que protege la cámara de aire del roce que puede generar que se separe el caucho al momento de la vulcanización.
- **Raspa:** Es la fase del proceso en donde se devasta toda la banda de rodamiento gastada con la que llegó el caucho para ser renovado.
- **Raspita:** Es la fase del proceso siguiente a la raspa, en el que el operador elimina de manera puntualizada cualquier irregularidad que le quede a la carcasa después de haber sido raspada.
- **Vulcanizo:** Es la disposición que se le da a un caucho que finaliza el proceso de vulcanización y por un detalle estético o desperfecto es retenido por el departamento de calidad en el área de no-conformidad para que se le aplique un re trabajo puntualizado y así, poder ser aprobado por los revisores finales y seguir su camino hacia el almacén donde posteriormente será enviado al cliente.

REFERENCIAS

Coordinación de Pasantías Programa Ingeniería de Producción (2016). **Instructivo para la Elaboración y Presentación del Informe de Pasantías**. Decanato de Ciencias y Tecnología de la Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”- UCLA.

Gutierrez, H. (2008). **Calidad Total y productividad**, 3ra Edición. México: Editorial MC GRAW HILL

Covencaucho Industrias, S.A, Departamento de Calidad, Planta Cauchos. (2015). **“MANUAL DE GESTION DE CALIDAD CAUCHOS (PRODUCTO)”**. Barquisimeto. Extraído el 23 de Septiembre del 2016.

Covencaucho Industrias, S.A, Departamento de Calidad, Planta Cauchos. (2015). **“MANUAL DE LA CALIDAD, CALIDAD CAUCHOS (PRODUCTO)”**. Barquisimeto. Extraído el 23 de Septiembre del 2016.

ANEXOS



Estación de xerografía.



Estación de raspa.



Estación de reparación.



Estación de embande de cauchos radiales.



Estación de embande de cauchos convencionales.



Almacen de camelbacks para cauchos convencionales.



Perchero con envelopes.



Autoclave.



Prensas de vulcanización de cauchos convencionales.



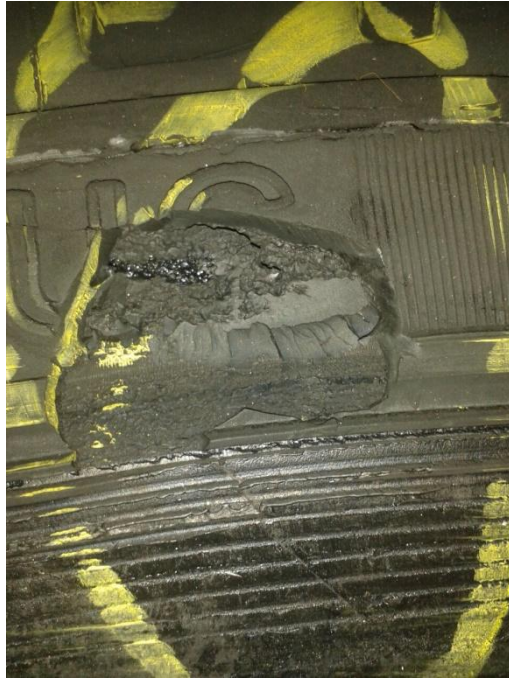
Carro de transporte de cauchos convencionales embandados.



Carro de transporte con bandas pre vulcanizadas para cauchos radiales.



Lesión en el costado de un caucho renovado.



Lesión en el costado de un caucho renovado.



Caucho renovado con falta de cojín.



Caucho radial con envelope en espera para entrar al autoclave.



Caucho renovado con parche que presenta aire atrapado.