



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



INFORME DE PASANTÍAS
EMPRESA: COVENCAUCHO INSUSTRIAS, S. A.
DEPARTAMENTO DESARROLLO Y CALIDAD MATERIA
PRIMA Y MEZCLAS

Autor: Rasines Suarez, María José

Cédula de Identidad: V- 20.350.516

Tutor Académico: Ing. Verónica Rojas

Tutor Empresarial: Ing. Amado Toyo

Barquisimeto, Febrero 2015



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



INFORME DE PASANTÍAS

EMPRESA: COVENCAUCHO INSDUSTRIAS, S. A.

**DEPARTAMENTO DESARROLLO Y CALIDAD MATERIA PRIMA Y
MEZCLAS**

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

Autor: Rasines Suarez, María José

Cédula de Identidad: V- 20.350.516

Tutor Académico: Ing. Verónica Rojas

Tutor Empresarial: Ing. Amado Toyo

Barquisimeto, Febrero 2015

DEDICATORIA

A mi madre Janeth Suarez por ser el pilar fundamental de mi vida, por inculcarme el deseo de superación y de constancia, a mi padre José Rasines por su constante apoyo moral y afectivo, a mis hermanos José Ángel y María de los Ángeles que con su apoyo y compañía me motivan a ser mejor cada día.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por las bendiciones brindadas a lo largo de mi vida y de mi carrera, a mis padres Janeth y José por su apoyo incondicional, por su amor, dedicación, comprensión y paciencia, por darme la oportunidad de tener una excelente educación, por ser un ejemplo de constancia y dedicación, por inculcarme todos los valores que me llevaran a ser una gran persona y gran profesional.

A mis hermanos José Ángel y María de los Ángeles por ser parte imprescindible de mi vida y representar la unión familiar.

Le agradezco la confianza, apoyo y dedicación a mi profesora Verónica Rojas, le agradezco sobre todo por ser un ejemplo de desarrollo profesional a seguir.

A mi entrenadora y amiga, Rosa Luque por la confianza y el apoyo brindado en todo momento de mi carrera.

Agradezco a la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA) por brindarme una educación de calidad, por ser mi alma mater, mi segundo hogar y el lugar donde he adquirido la mayoría de mis modestos conocimientos. Esta alma mater que me nutrió a lo largo de mi carrera no solo de conocimientos intelectuales sino también de sus valores y principios institucionales como la ética, justicia, libertad, compromiso social y sentido de pertenencia logrando inculcar en mi un concepto integral de lo que es la carrera y el entorno que la rodea.

Agradezco a Covencauchos Industrias S.A, por abrirme las puertas y haberme dado la oportunidad de poder adquirir mis primeros conocimientos laborables.

ÍNDICE GENERAL

	pp.	
DEDICATORIA.....	iii	
AGRADECIMIENTOS.....	iv	
INDICE GENERAL.....	v	
INDICE DE TABLAS.....	vi	
INDICE DE FIGURA.....	vii	
INTRODUCCIÓN.....	1	
 INFORMACION GENERAL DE LA EMPRESA		
Descripción de la Empresa.....	3	
Reseña Histórica.....	3	
Organigrama General.....	7	
Visión.....	7	
Misión.....	8	
Política de Calidad.....	8	
Descripción del Departamento.....	8	
Descripción de la línea de Producción.....	13	
 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO ASIGNADO		
Actividades Realizadas.....	17	
Resultado de las Actividades Realizadas.....	26	
 CONCLUSIONES.....		30
RECOMENDACIONES.....		32
GLOSARIO.....		33
REFERENCIAS.....		34
ANEXOS.....		36

ÍNDICE DE TABLAS

		pp.
Tabla		
1	Plan de Trabajo Propuesto.....	16
2	Resultados de la Tormenta de Ideas	19
3	Formato de Control de la Producción de Parches.....	24
4	Diagrama de Gantt del tiempo de vida útil establecido para la Nueva Mezcla.....	26
5	Porcentaje de Defectos por Parches.....	27

ÍNDICE DE FIGURAS

		pp.
Figura		
1	Organigrama de la Gerencia Técnica de Covencaucho Industrias, S. A ...	7
2	Diagrama de Ishikawa (Causa y Efecto).....	21
3	Manómetro Averiado en la Prensa de Vulcanización.....	22
4	Defecto en Parche por Aire Atrapado.....	25
5	Nueva Forma Física del Parche.....	25
6	Porcentaje de Defectos por Causa de los Parches.....	27
7	Diferencia entre el Antiguo Parche y el Nuevo Parche.....	28
8	Resultado Final del Nuevo Parche.....	29

INTRODUCCIÓN

Las empresas son organizaciones dedicadas a satisfacer las necesidades de los consumidores a través de bienes económicos, sin pensar en el daño que ocasiona a la humanidad, sin embargo hoy en día existen empresas que tienen otro concepto, en el que se preocupan así como de percibir bienes económicos de cuidar el ambiente que las rodea, con el fin de reducir los daños a este.

Las empresas fabricantes de cauchos son agentes altamente contaminantes para el medio ambiente debido a que el proceso de descomposición de su producto es muy lento a causa de la elevada elasticidad del mismo y por esto impide su compactación. Se estima que el tiempo de descomposición del caucho es de alrededor de 100 años después de ser desechado.

A causa de este gran daño ambiental nacen empresas conscientes, que idearon estrategias de reciclajes de dichos cauchos y una de estas empresas es Covencaucho Industrias, S. A., la cual utiliza el método de la sustitución de la banda de rodamiento de los cauchos ya utilizados por otras nuevas, logrando de esta forma alargar la vida útil del caucho. Se puede realizar este proceso de renovación de dos a tres veces, dependiendo del estado del caucho. A través de este proceso, esta empresa proporciona una alta calidad y confiabilidad del producto a sus consumidores, así como un menor impacto al medio ambiente.

Convencaucho Industrias, S. A., es una de las empresas pioneras en la renovación de caucho en Venezuela, con más de 50 años en el mercado, productora y comercializadora de servicios de alta calidad para el transporte, la cual no sólo se encarga del renovado de cauchos, sino también elabora cámaras de aires, protectores, cauchos industriales para montacargas, bandas pre-estampadas, envelopes y bolsas de vulcanización; certificados por la ISO 9001:2008 en todos sus procesos productivos, con el fin de cumplir eficazmente con las demandas internas y externas de los consumidores en las diferentes áreas.

Las pasantías profesionales son un periodo en donde el estudiante puede complementar su formación académica dentro de las organizaciones, aplicando en el

campo laboral los conocimientos y habilidades adquiridos en el aula. Uno de los aspectos más interesantes del programa de pasantías profesionales es que contribuye a la formación del profesional universitario mediante su inserción en el campo laboral, brindándole la oportunidad de realizar numerosos aportes en el fortalecimiento de las debilidades durante su permanencia en la empresa.

El Departamento en donde se realizaron las pasantías profesionales fue el de Desarrollo y Calidad Materia Prima y Mezclas (DyCMpyMz). La actividad más resaltante en la que se basó la investigación, es un estudio con el fin de reducir defectos ocasionados por parches, el cual se ejecutó mediante un seguimiento por las áreas de armado, vulcanización, colocación del parche, y vulcanización del caucho. Adicionalmente, se realizaron cambios en el proceso de armado de parches, sustituciones en los materiales de vulcanización en el área de parche, verificación del estado óptimo de los materiales de armado de parches midiendo sus propiedades fisicoquímicas y finalmente con el análisis de los resultados arrojados, se tomaron las acciones correspondientes con el fin de realizar las debidas correcciones.

Desde el punto de vista estructural, el presente trabajo se conforma primeramente por la información general de la empresa, en donde se exponen la descripción de la empresa, reseña histórica, organigrama general, visión, misión, política de calidad, descripción del departamento en donde se realizaron las pasantías y descripción de la línea de producción. Seguidamente se plantean y describen las actividades realizadas y los aportes otorgados a la empresa, exponiendo los resultados a través de figuras y tablas que avalan dicha información

Posteriormente se presentan las conclusiones y recomendaciones con el propósito de ofrecer las apreciaciones globales de los resultados y las sugerencias del trabajo. Finalmente, se presentan las referencias bibliográficas con los referentes teóricos que soportan el trabajo y los anexos correspondientes.

CAPITULO I

INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

Descripción de la Empresa

Covencaucho Industrias, S. A. es una empresa renovadora de cauchos, además produce cámaras de aire, protectores, cauchos para montacargas y envelopes, con más de 50 años en el mercado, productora y comercializadora de servicios de alta calidad para el transporte, en la cual gracias a la calidad del trabajo humano, el uso de tecnología de punta y mejoramiento continuo, ha sido acreditada por FONDONORMA otorgándoles distintos certificados de calidad. Su enfoque principal es expandir sus productos y servicios en el mercado nacional e internacional.

Se divide en dos grandes empresas ubicadas en la Zona industrial II, llamadas planta I y planta II.

Planta I, también llamada Planta Cauchos y Semielaborados debido a su producción, está distribuida en diez galpones, un edificio administrativo y las áreas de servicio. En ella se elaboran las mezclas de gomas y semielaborados, los cauchos para montacargas, bolsas de vulcanización, se vulcanizan las bandas pre-estampadas, se renuevan los cauchos en frío (clave cuarto) y en caliente (prensas vulcanizadoras). Planta II, es conocida como Planta Cámaras de Aire y Envelopes, está distribuida en dos galpones y el área de servicios. En ella se elaboran mezclas de gomas y semielaborados y se producen cámaras de aire.

Reseña Histórica

La concepción actual del parque industrial de Covencaucho Industrias, S.A. 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 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 Industrias, S.A. 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.

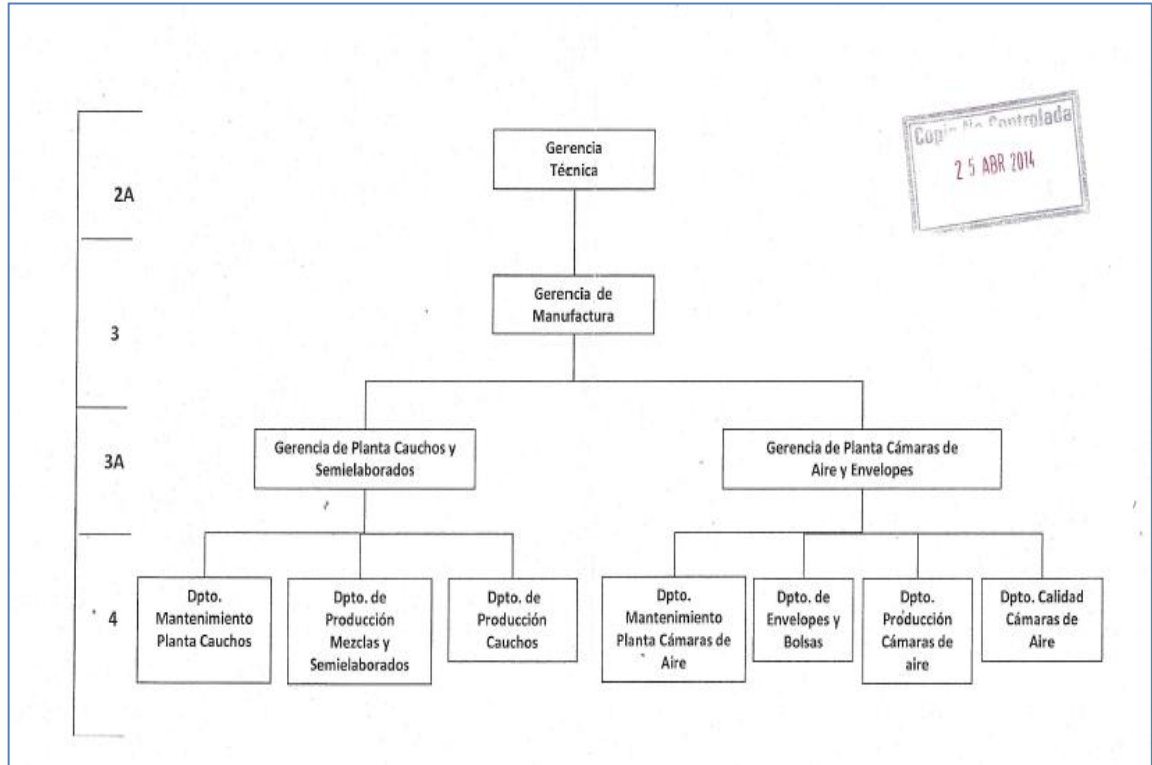
Es en Marzo de 1984 cuando se reubica la producción de Cámaras de Aire, Protectores y Bolsas de Vulcanización en una nueva área, separándola definitivamente de la sección de Producción de Renovados. Con este cambio se mejora la capacidad productiva a 5000 Cámaras de Aire diarias y los Protectores a 950 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 Elástica 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, han obligado y permitido a Covencaucho una nueva expansión con la creación de la Planta II, ubicada a 100 metros de la planta principal. La construcción de la segunda planta se inició en mayo de 1996. Estas instalaciones comenzaron a funcionar el 2 de Mayo de 1997.

El objetivo que persigue Planta II, es el incremento de la producción de cámaras de aire, ya que su demanda se ha incrementado en los últimos años. Con la puesta en marcha de la Planta II, Covencaucho Industrias, S.A., se consolida en la fabricación de las cámaras de aire, con la más avanzada tecnología y máxima calidad para satisfacer el mercado nacional e internacional.

Organigrama General

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



Fuente: Datos suministrados por la empresa.

Visión

“Ser la empresa líder en el mercado nacional e internacional de productos y servicios en el área de caucho renovados, cauchos originales, cámaras de aire, protectores, cauchos industriales para montacargas, bandas pre-estampadas, envelopes internos y externos, bolsas de vulcanización para el proceso de moldeado y pre-moldeado, y demás productos de goma, necesarios para el proceso de renovación de neumáticos. Nuestro Norte es la mejora continua de nuestros procesos y de nuestra gente, basados siempre en valores éticos que contribuyan con nuestro entorno en una forma Socialmente Responsable”.

Misión

Establecer un compromiso mutuo a nivel de la Junta Directiva de Covencaucho Industrias, S. A. con sus empleados, contratistas y clientes, para desarrollar e implantar el cumplimiento del mismo.

Política de Calidad

“Somos una compañía productora y comercializadora de servicios de alta calidad para el transporte, tales como cauchos renovados, cauchos originales, cámara de aire, cauchos industriales para montacargas, bandas pre estampadas y protectores.

Centramos nuestros esfuerzos en el conocimiento, entendimiento y completa satisfacción de las necesidades y requerimientos del cliente para cumplir y superar expectativas.

Para ello, nos basamos en el uso de tecnología de punta y en el mejoramiento continuo de nuestro proceso, nuestro personal y en consecuencia de la eficacia del sistema de gestión de calidad.

Todos estamos comprometidos en el cumplimiento de nuestra política de la calidad”.

Descripción del Departamento

El Departamento de Desarrollo y Calidad Materia Prima y Mezclas (DyCMpyMz) tiene como objetivo principal, verificar el cumplimiento de la materia prima, producto en proceso y mezcla con las especificaciones establecidas para la elaboración de las mezclas.

Breve Descripción del proceso.

El Departamento de Desarrollo y Calidad Materia Prima y Mezclas (DyCMpyMz) inicia su proceso de medición y ensayos para mezclas con el recibimiento de la materia prima, a la cual se le efectúan los distintos ensayos normalizados indicados en el manual de “Procedimiento de Estado de Inspección y Ensayo”, cuyo resultados arrojados son almacenados en el “Registro de Inspección y

Ensayo de Materia Prima” y comparados con las especificaciones técnicas de materias primas, dando como resultado la aceptación o rechazo de los materiales. Si la materia prima es rechazada será devuelta; este caso no ocurre debido a que se ha comprobado el porcentaje de confiabilidad de los proveedores. Si la materia prima es aprobada se identifica con Tarjeta de Aprobado, posteriormente se efectúa el “Registro de Control de Pesaje de Aditivos Químicos” y se comprueban los resultados con los especificados para cada material.

Con la aceptación de este proceso se procede a elaborar las diferentes mezclas, en donde se inspeccionan las condiciones del mezclado de los materiales dejando un registro de estas condiciones “Registro de Control de Pesaje y de las Condiciones de Mezclado”.

Al finalizar el mezclado de los materiales, se procede a tomar una muestra de la mezcla para realizar los debidos ensayos indicados en el Procedimiento de Estado de Inspección y Ensayo; se registra la información (Registro de control de Mezcla) y se procede a comparar los resultados obtenidos con las especificaciones técnicas para mezclas para finalizar con el criterio de aceptación o rechazo.

En caso de que la mezcla no sea aprobada, se identifica con la "Tarjeta de No Conformidad” y se aplica el “Procedimiento Uso y Disposición de Producto no Conforme”. Si la mezcla es aprobada, se identifica con la “Tarjeta de Aprobado” y se entrega como material disponible para producción.

Métodos de Ensayos del Caucho.

Análisis de Reometría.

La curva de curado de los cauchos es determinada mediante el uso de un reómetro de disco oscilante. Este equipo posee una cámara neumática en la que se introduce una muestra de la mezcla de caucho; allí se encuentra un rotor oscilante. Durante la prueba, la muestra se mantiene bajo presión y a la temperatura de vulcanización, el rotor oscila en un arco previamente establecido y se registra continuamente el cizallamiento dinámico del material (Vargas, 2004).

En él, se logra identificar las propiedades elásticas del torque tales como mínimo torque (ML), tiempo de scorch, tiempos de curado y máximo torque; este proceso se realiza con la temperatura de vulcanización del caucho.

Análisis de Viscosidad Mooney.

El viscosímetro Money, mide las características de viscosidad, lo cual lo hace un equipo fundamental en una empresa de cauchos, ya que el caucho se caracteriza por su viscosidad.

La prueba se encarga de medir la torsión mediante un rotor que debe ser aplicada a temperatura especificadas y bajo condiciones de presión especificadas de manera que el disco de metal se pueda girar a una velocidad de 20 revoluciones por minuto (rpm), en la cámara de prueba cilíndrica la cual se llena con una pequeña muestra de goma y el torque resultante es medido en unidades arbitrarias llamadas “unidades Mooney (ML)”, el cual es directamente relativo al torque. La viscosidad Mooney se mide normalmente a temperaturas de 100 °C utilizando rotor grande (Romero, 2002).

Scorch Time.

Una de los ensayos más útiles en una goma es saber el tiempo en que se vulcaniza prematuramente (t5) y el tiempo en se quema (t35). El viscosímetro Mooney es también usado para medir este tiempo de vulcanización dado mediante el rápido incremento en el torque experimentado por el rotor a esa temperatura y esto es conocido como Scorch Time.

El valor arrojado por el Scorch Time es de suma importancia ya que nos indica el tiempo durante el cual la mezcla resiste la temperatura del proceso sin que se queme (Romero, 2002).

Ensayo de Tracción.

El ensayo de tracción consiste en someter a una probeta normalizada, como se observa en la figura 3, a un esfuerzo axial de tracción creciente hasta que se produce la

rotura de la probeta, este proceso se realiza mediante un dinamómetro en el que se toma la muestra de la mezcla (probeta de forma halfaterio o anular), se sujeta cada uno de los extremos mediante las mordazas del dinamómetro y finalmente se procede a estirar a velocidad constante hasta llegar a su rotura. Esta tensión requerida representa la resistencia a la tracción del material, mientras dura el estiramiento de la muestra se va midiendo la fuerza (F) que está ejerciendo, cuando se conoce la fuerza que se está ejerciendo sobre la muestra, se divide ese número por el área (A) de la muestra (Morton, 1977).

El resultado es la tensión que está experimentando la muestra ($F/A = \text{Stress}$). Este ensayo mide la resistencia de un material a una fuerza estática o aplicada lentamente.

Puesto que la carga de rotura es la fuerza aplicada sobre la muestra dividida por el área de la misma, tanto la tensión como la carga de rotura se miden en unidades de fuerza por unidad de área, generalmente N/cm². La tensión y la resistencia también pueden ser medidas en megapascuales (MPa).

Mediante el ensayo de tracción se obtiene la elongación o alargamiento a la rotura, dato el cual es de suma importancia en las propiedades mecánicas de un caucho. La resistencia indica cuánta tensión se necesita para romper algo y el comportamiento de elongación indica lo que ocurre mientras se está tratando de romper.

La Elongación es un tipo de deformación y la deformación es simplemente el cambio en la forma que experimenta cualquier cosa bajo tensión. Por lo general se habla de porcentaje de elongación, que es el largo de la muestra después del estiramiento (L), dividido por el largo original (L_o), y multiplicado por 100. $(L/L_o) \times 100 = \% \text{ Elongación}$ (ERICA, 2014).

Elasticidad Shock.

En la física, el término de elasticidad denomina la capacidad de un cuerpo de presentar deformaciones, cuando se lo somete a fuerzas exteriores, que pueden ocasionar que dichas deformaciones sean irreversibles, o bien, adaptar su forma de

origen, natural, cuando dichas fuerzas exteriores cesan su acción.

Este método tiene el propósito de evaluar el comportamiento de goma suave bajo impacto de carga. La elasticidad Shock (S) es la relación de la energía recuperada a la energía aplicada. Esta relación es equivalente al cociente de la altura de rebote (bR) de un péndulo dividido por su caída en la altura (h0).

$$S \sim bR/h0$$

Deberán usarse muestras de espesor de 6 mm y de al menos 36 mm de diámetro. Un instrumento de péndulo de acuerdo a Schob es usado. Las muestras son fijadas al yunque del instrumento por medio de mordazas sujetadoras. El péndulo se deja luego que caiga 6 veces desde la posición horizontal sobre el mismo punto de la muestra. La muestra no debe moverse durante el ensayo. La elasticidad shock es leída al cuarto, quinto y sexto golpe (Covencaucho Industrias, S. A., 2011).

Peso Específico.

La densidad (ρ) es la relación entre la masa (M) y el volumen (V): $\rho = M/V$. La unidad prescrita según el sistema internacional de unidades para la densidad es Kg/m³. Sin embargo, para fines de laboratorio es más adecuada la unidad g/cm³.

Las determinaciones de densidad se realizan a menudo según el “Principio de Arquímedes”, que también se aplica en el conjunto de determinación de densidades para las balanzas. Según este principio cualquier cuerpo sumergido en un líquido pierde tanto peso como pesa el volumen del líquido por él desplazado.

La densidad de un sólido se determina con ayuda de un líquido, cuya densidad (ρ_0) es conocida. El sólido se pesa una vez en aire (A) y luego en el líquido auxiliar (B). A partir de las dos pesadas se puede calcular la densidad (ρ) en la forma siguiente: $\rho = (A / (A - B)) * \rho_0$ (Covencaucho Industrias, S. A., 2011).

Dureza.

Es la característica que se especifica con más frecuencia y la que sirve de base a los sistemas de clasificación según la Organización Internacional de Normalización (ISO). Las razones de esta amplia aceptación son:

- Es un ensayo sencillo y rápido, que puede realizarse con un equipo poco costoso y con frecuencia portátil,
- Es un ensayo no destructivo que, por lo tanto, se puede llevar a cabo sobre el artículo acabado,
- Es una estimación de la rigidez del material a deformaciones del mismo orden de magnitud que las que se dan frecuentemente en servicio real.

El método más popular de medida de la dureza es el Shore A, basado en la medida de la penetración de una punta troncocónica venciendo la resistencia de un resorte metálico calibrado (Royo, 1995).

Cemento

Se define cemento al producto o resultado de un proceso de agitación, en el cual se fusiona una mezcla (como resultado del mezclado de materias primas) previamente calandrada, de requerirse a un espesor o ancho uniforme en la calandra, en un solvente, para formar una solución con un porcentaje total de sólidos que se establece en cada caso, según requerimientos técnicos (Covencaucho Industrias, S. A., 2011).

Descripción de la Línea de Producción

Renovación de Neumáticos

El proceso de renovado permite reutilizar hasta tres veces un neumático alargando su vida útil por lo que es amigable con el medio ambiente ya que evita cierto nivel de contaminación, son ampliamente utilizados por camiones, autobuses y aviones. El proceso es especializado, y es llevado a cabo tanto por pequeñas y medianas empresas, este proceso inicia y finaliza de la siguiente manera:

- ✓ **La recepción:** Es el inicio del proceso de Renovación, en la recepción los neumáticos son inspeccionados por el supervisor de planta, el caucho es identificado con un código el cual indica a quien le pertenece, el diseño de la banda que se le colocará y el tipo de sistema que se le aplicará (frío o caliente).
- ✓ **Inspección Inicial:** En esta actividad se identifica si el caucho se puede o no

renovar, en caso de que si se pueda el operario debe indicar con tiza los daños que existen en el caucho, si muestra excesivo desgaste o posee lonas expuestas, automáticamente se rechaza.

- ✓ **Raspado:** El Raspado consiste en eliminar todo el remanente, suciedad y diseño de la banda de rodado, además la superficie de la cubierta se pule para eliminar las irregularidades. Se pule la llanta con raspadores de acero que giran a aproximadamente 3000 rpm. Las máquinas de pulido consisten en un mandril sobre el cual el neumático se monta y se infla, a continuación, se hace girar el neumático y se lleva a cabo el pulido tanto por fuera como por dentro del mismo.
- ✓ **Reparación:** La Reparación consiste en el removido y rellenado del daño que pueda presentar el neumático, ya sea por reparación superficial o perforación (penetración del caucho). Estos daños son reparados mediante la extrusión del caucho no vulcanizado usando una pequeña pistola extrusora de accionamiento eléctrico de mano, o mediante la aplicación de un parche de caucho pre-formado.
- ✓ **Solubilización:** Se realiza mediante una pistola de presión la cual se impregna todo el exterior de la carcasa del neumático con una solución de goma, con la finalidad de lograr una textura que se adhiera con facilidad a la nueva banda de rodamiento, además de detener la oxidación de las capas de acero expuestas.
- ✓ **Relleno:** Este procedimiento consiste en cubrir de goma con una pistola extrusora todas las hendiduras, excavaciones o hundimientos presentes en el perfil del Neumático.
- ✓ **Embandado:** Para este procedimiento el operador toma el neumático y lo coloca en la máquina embandadora, y de esta forma lograr colocar la nueva banda de rodamiento.
- ✓ **Vulcanizado en Caliente:** La vulcanización inicia en una prensa de moldeado, el neumático se coloca en la matriz dependiendo de las dimensiones del mismo.
- ✓ **Vulcanizado en Frio:** Este proceso se realiza en una máquina llamada autoclave, en el que se prepara el neumático para ser vulcanizado mediante la

colocación de envelope externo e interno, con el fin de garantizar una distribución uniforme de la presión y la temperatura.

- ✓ **Inspección Final:** En esta área se realiza una inspección visual externa e interna al neumático, para detectar si existe alguna anomalía y pueda justificar su rechazo. En caso de conformidad, se pinta de negro por estética y se lleva al almacén de productos terminado mientras llega su despacho.

Descripción del Proceso de Producción de Parches (Área de Parches).

- ✓ **Unión del Cojín:** Fase en la que el material 1 es unido al material 2, haciéndolas coincidir perfectamente mediante una mesa de unión de materiales la cual está conformada por varios rodillos.
- ✓ **Troquelado:** La unión del material es troquelada mediante un molde el cual es tomado según el número de parches, esto se logra con la acción de la máquina troqueladora.
- ✓ **Armado de Parche:** Colocación de lonas engomadas al troquelado de materiales según sea el número de parches.
- ✓ **Vulcanización de Parches:** Fase en la que el parche es vulcanizado mediante unas prensas, a temperatura y presión especificadas.
- ✓ **Cementado:** Colocación del nuevo material al parche vulcanizado mediante la aplicación de cemento.

Al finalizar este proceso los parches son enviados a la línea de renovados para su posterior uso.

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO ASIGNADO

En Covencaucho INDUSTRIAS, S. A. se ha venido presentando problemas en la línea de renovado de cauchos, donde la causa viene dada por problemas en los parches, es por esto que el trabajo asignado se basa en realizar un seguimiento a la línea de renovados, con el fin de verificar el comportamiento de una nueva mezcla realizada para el área de parches, así como también determinar las posibles causas que puedan estar originando los defectos por los parches, y de esta manera garantizar un óptimo proceso de producción.

Para realizar las actividades descritas anteriormente durante el periodo de pasantías, se realizó el siguiente Plan de Trabajo (Ver Tabla 1), el cual se elaboró mediante un diagrama de Gantt, con la finalidad de cumplir los objetivos mencionados.

Tabla 1. Plan de Trabajo Propuesto

N°	Plan de Trabajo Propuesto Actividades a realizar	Fecha Estimada		Semanas																
		Inicio	Fin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	Inducción al trabajo de Pasantía	20/10/2014	31/10/2014																	
2	Seguimiento de la nueva mezcla y de los parches en producción	03/11/2014	17/01/2015																	
3	Conclusión del seguimiento y realización del informe PPAP a la nueva mezcla	19/01/2015	06/02/2015																	

Actividad 1. Inducción al Trabajo de Pasantías.

Esta actividad tuvo una duración de dos semanas. En ella se conoció principalmente el ámbito de trabajo, el personal administrativo y operativo de las diferentes áreas, los diferentes departamentos, realizando énfasis en el DyCMpyMz de

Planta 1. A demás en dicha actividad se dio a conocer la política de la empresa, la cultura organizacional, las máquinas y herramientas, los materiales y semi-elaborados, los manuales de procedimientos, con mayor importancia en la información relacionada al área de trabajo donde se realizó las pasantía.

Actividad 2. Seguimiento de la nueva mezcla y de los parches en producción.

Esta actividad consistió en la realización de un estudio de seguimiento de la nueva mezcla, con la finalidad de recopilar toda la información concerniente a sus ensayos y de esta forma crear la especificación.

De igual manera, se realizó seguimiento de los parches para determinar su comportamiento y la evolución de la nueva mezcla en producción.

Actividad 3. Conclusión del seguimiento y realización del informe PPAP a la nueva mezcla.

Proporcionar los resultados referentes al seguimiento de los parches realizados en planta y la culminación del informe PPAP de la nueva mezcla.

ACTIVIDADES REALIZADAS

Inicialmente se realizó un diagnóstico en el área de armado de parches, en donde se identificó que dicha área presentaba problemas con una de las mezcla para su elaboración, y por ser ésta parte imprescindible de la empresa, se realizó una nueva mezcla con la finalidad de lograr cambiar y prolongar el tiempo de vida útil de la misma, ya que la antigua mezcla de caucho usada para la elaboración de parches tenía un tiempo de vida útil muy corto, además se observó que se estaban presentando problemas como menor disponibilidad del Banbury, constantes pérdidas de materiales (mezclas y semielaborados), así como también se originaba un alto porcentaje de cauchos renovados no conformes, ocasionados por defectos en los parches.

Esta nueva mezcla es desarrollada por el Departamento de DyCMpyMz, la cual se realizó con el fin de disminuir los problemas que ocasionaban la mezcla anterior, por

tal motivo, fue necesario llevar un control de reportes para identificar el comportamiento de la nueva mezcla, y de todas sus propiedades (Reometría, viscosidad, Scorch, Físico-mecánicas, Elasticidad, Peso específico y Dureza), todo esto mediante la realización de un estudio estadístico basado en una base de datos recopilada a través de las constantes mezclas realizadas.

Las primeras mezclas fueron realizadas y estudiadas en el mes de Junio por Meléndez (2014), lo cual sirvió de base para continuar la recolección y análisis desde Noviembre 2014 hasta Febrero 2015, a través de los diferentes equipos correspondientes a cada uno de los ensayos, y logrando así definir los límites de especificación aprobando y normalizando la producción de esta mezcla.

Los defectos ocasionados por el parche vienen dados por: defectos por bordes crudos, aire atrapado y parches despegados, es por ello que simultáneamente se realizó un seguimiento de la mezcla en planta para ver su comportamiento en producción, buscando reducir los defectos.

El seguimiento se divide en tres etapas, donde la primera inicia en el área de armados de parches, la segunda etapa colocación del parche en neumático y por último vulcanización en caliente o clave cuarto; para ello se tomaron todas las posibles variables que pudiesen estar ocasionando problemas por parches. Lo anteriormente señalado fue realizado tanto para cauchos convencionales como cauchos radiales, y se trabajó en las condiciones ideales de los materiales para descartar cualquier defecto por utilización de mezclas envejecidas.

En el transcurso del estudio se logró identificar que los problemas ocurrían solamente en la línea de cauchos convencionales. Es por ello que inició la búsqueda de las causas que pudiesen estar ocasionando este problema en la línea de renovado de la siguiente manera: se decide determinar las diferencias que existen entre las dos líneas (cauchos convencionales y cuchos radiales) para identificar los posibles problemas, donde se logró encontrar varias diferencias, que pudiesen estar siendo las causantes de la problemática planteada.

Se identificaron las posibles causas y se informó al Departamento de Desarrollo y Calidad Materia Prima y Mezclas, de igual manera, se consultó con el Departamento

de Calidad Producto, quienes llevan el control de todos los defectos ocasionados en la línea producción. Por ello se realizaron constantes reuniones con el Departamento Calidad Producto, en una de ellas se realizó una lluvia de ideas, en donde se plasmaron las posibles causas que ocasionan problema en la línea de renovado por causa de parches, arrojando los siguientes resultados:

Tabla 2. Resultados de la Tormenta de Ideas

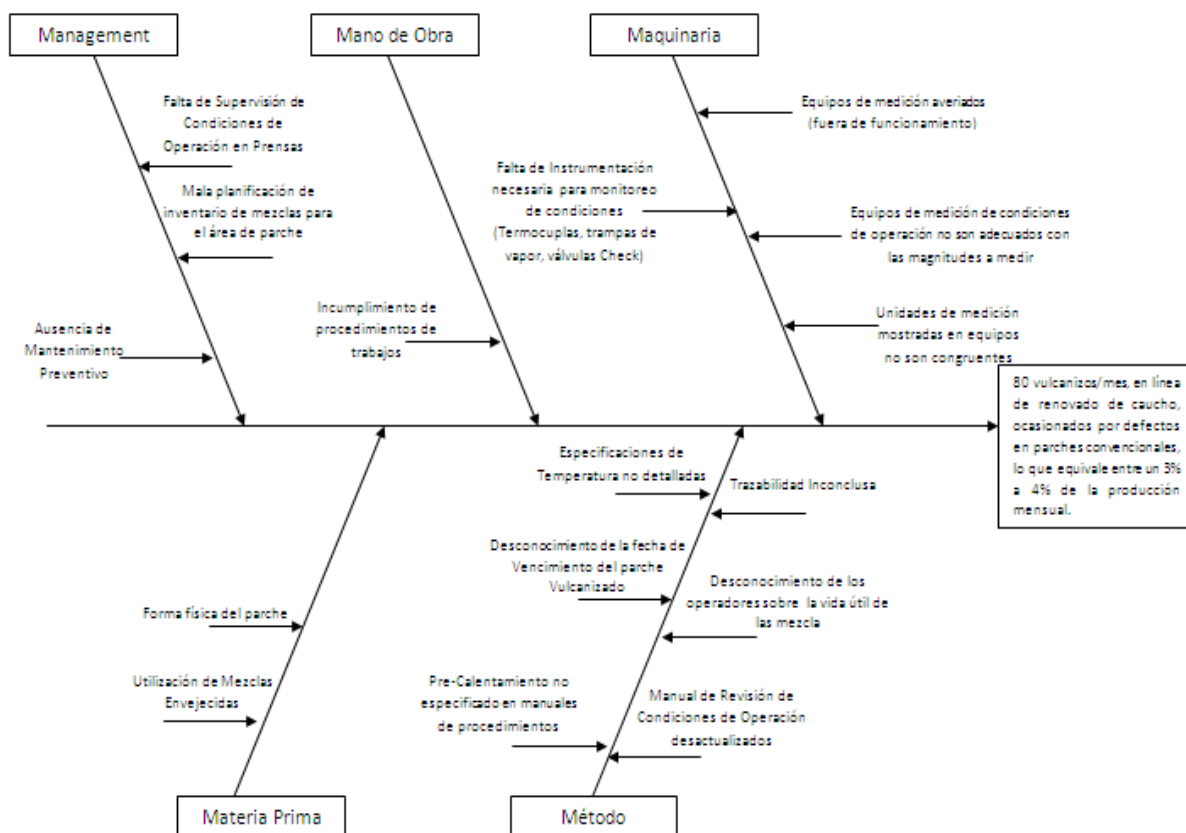
No.	Idea
1	Elaboración de parches con mezclas envejecidas
2	Desconocimiento de la fecha de Vencimiento del parche Vulcanizado (Lonas, mezcla 1 y mezcla 2)
3	Desconocimiento del tiempo de secado del cemento en el área de parches, galpón 9
4	Falta de pasos que expliquen cómo aplicar el cemento
5	Mala planificación de inventario de mezclas y semi-elaborados a utilizar en área de parches
6	Condición de almacenamiento de materiales en cuarto frío o condiciones normales
7	Incumplimiento del manual de procedimientos de Covencaucho INDUSTRIAS, S. A. por parte de los Operadores
8	Forma física del parche
9	Prensas de vulcanización del área de parche con problemas de temperatura y de presión de cierre
10	Falta de instrumentación necesaria para monitoreo de condiciones (indicadores de temperatura, termocuplas, trampas de vapor)
11	Mezclas envejecidas
12	Manual de revisión de temperatura desactualizados
13	Ausencia de mantenimiento preventivo
14	No agitar el semi-elaborado antes de utilizar

De esta lluvia de idea se fueron descartando varias, ya que se demostró que no afectaban el resultado final. Entre las ideas descartadas se tienen:

- “Condición de almacenamiento de materiales en cuarto frío”: se descartó ya que se hicieron ensayos de reometría, viscosidad y scorch a los materiales almacenados en condiciones normales y no mostraron diferencia en los resultados cuando el material se encontraba almacenado en cuarto frío.
- “No agitar el semi-elaborado antes de utilizar”: se descartó ya que se comprobó que no afectaban los resultados. Se tomaron dos muestras del semi- elaborado en el cual uno se agitaba y el otro no, y al finalizar una semana con estas condiciones se realizó el ensayo correspondiente (porcentaje de solvente) y los resultados fueron similares, entrando los dos en los límites de especificación.

Con respecto al resto de las posibles causas, fueron abordadas mediante un sistema Causa y Efecto "Ishikawa", como se puede observar en la Figura 5. En el diagrama Causa y Efecto se identificó el problema y las posibles causas que lo ocasionan.

Figura 2. Diagrama de Ishikawa (Causa y Efecto)



Por otro lado, se realizaron reuniones con los Departamentos de Producción Planta Caucho, Ingeniería, Calidad Producto y Mantenimiento, con el fin de plantear la problemática de la planta, exponer las distintas soluciones que abordarían a cada una de las posibles causas en un Plan de Mejora. Debido a la diversidad entre las causas encontradas en el área de armado de parche, fueron divididos en cuatro partes el Plan de Mejora:

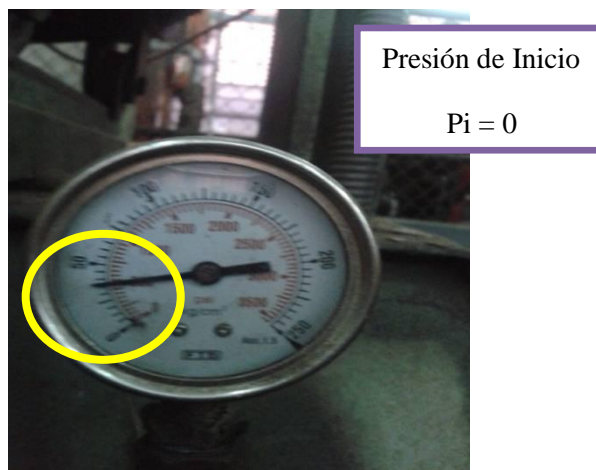
1. Plan de Mejora con Relación a las Prensas.
2. Plan de Mejora con Relación al Registro de Control de Armado de Parches.
3. Plan de Mejora con Relación a la Forma del Parche.
4. Plan de Mejora con Relación a las Mezclas Envejecidas.

Los Planes de Mejora fueron abordados por el Departamento de DyCMpyMz

con ayuda de otros departamentos, encargados según con las actividades a realizar.

Se sugiere el Plan de Mejora con Relación a las Prensas, debido a que mediante el seguimiento se logra detectar que existían fallas en manómetros (Ver Figura 6), la presión de cierre sale de los límites de especificación y lo mismo ocurre en el caso de la temperatura de las prensas.

Figura 3. Manómetro Averiado en la Prensa de Vulcanización



Conjuntamente se logra observar que no existen indicadores de temperatura, por lo que se sugiere la instalación de nuevos equipos (Termocuplas Tipo J para cada placa de la prensa, Indicadores de Temperatura y Manómetros Rango 0-200), los cuales proporcionarán el adecuado control de las condiciones de operación de la prensa, con el fin de que el personal de turno pueda verificar cualquier irregularidad en las mismas. Esta mejora se está llevando a cabo con el Departamento de Ingeniería y el Departamento de Mantenimiento.

El Plan de Mejora con Relación al Registro de Control de Armado de Parches, se realiza con ayuda del Departamento de Producción, el cual propone la implementación de un nuevo formato (Ver Tabla 3), para llevar el registro de la producción de parches de uso interno y uso externo, además un control de los lotes de los semi-elaborados con la finalidad de tener una completa y correcta trazabilidad,

conjuntamente lograr un control de producción del área y de esta forma una mejor planificación de los materiales. Asimismo se propone la inclusión de un lote al parche en el que se identificará la fecha en que fue pre-vulcanizado y de esta forma llevar un control de la vida útil de los parches almacenados en el área, dicho lote está incluido en el formato.

Este formato debe ser firmado por cada uno de los operadores responsables de los distintos procedimientos en el área, además será firmado por los Departamentos: Producción Planta Cauchos, Calidad Caucho (Producto) y Mantenimiento Planta Cauchos, con el fin de que supervisen que se esté llevando a cabo la utilización del formato.

Tabla 3. Formato de Control de la Producción de Parches



FECHA: 1
 LOTE: 2

CONTROL DE LA PRODUCCION PARCHES

MEDIDA	UNION Y TROQUELADO		ARMADO		YULCANIZADO				CEMENTADO			
	PROGRAMADO	REALIZADO	PROGRAMADO	REALIZADO	PROGRAMADO		REALIZADO		LOTE DE PARCHES	PROGRAMADO	REALIZADO	
					INTERNO	EXTERNO	INTERNO	EXTERNO				
CONVENCIONAL	3	4	5	4	6	4	4	7	8	9	10	11
RADIAL												
TOTAL	12	13	12	14	12	12	15	16	TOTAL	17	18	

OBSERVACIONES DEL OPERADOR	TIEMPO
19	20

FICHA	NOMBRE DEL OPERADOR	FIRMA
21	22	23

LOTE DE CALANDRADOS:	
	24
	25
	26
	27

28
PRODUCCION PLANTA CAUCHOS
29
CALIDAD CAUCHOS (PRODUCTO)
30
MANTENIMIENTO PLANTA CAUCHOS

Debido a las características de los elastómeros, que pueden alterarse durante el almacenamiento o el servicio, se propone el Plan de Mejora con Relación a la Forma del Parche, ya que debido a este fenómeno el parche tiende a desprenderse del caucho por su forma cóncava, ocasionando un vacío entre el caucho y el parche (ver Figura 4), y esto empeora con el tiempo ya que a más tiempo de almacenamiento se logrará tener una mayor concavidad, por ello se propone un cambio en la forma del parche, cambiar de diseño cóncavo a diseño convexo, (ver Figura 5) con la finalidad de lograr un mejor contacto y agarre con la superficie del caucho al momento de ser utilizado.

Figura 4. Defecto en Parche por Aire Atrapado

Útil

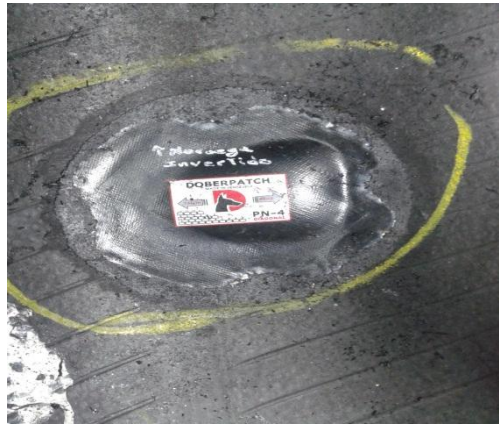
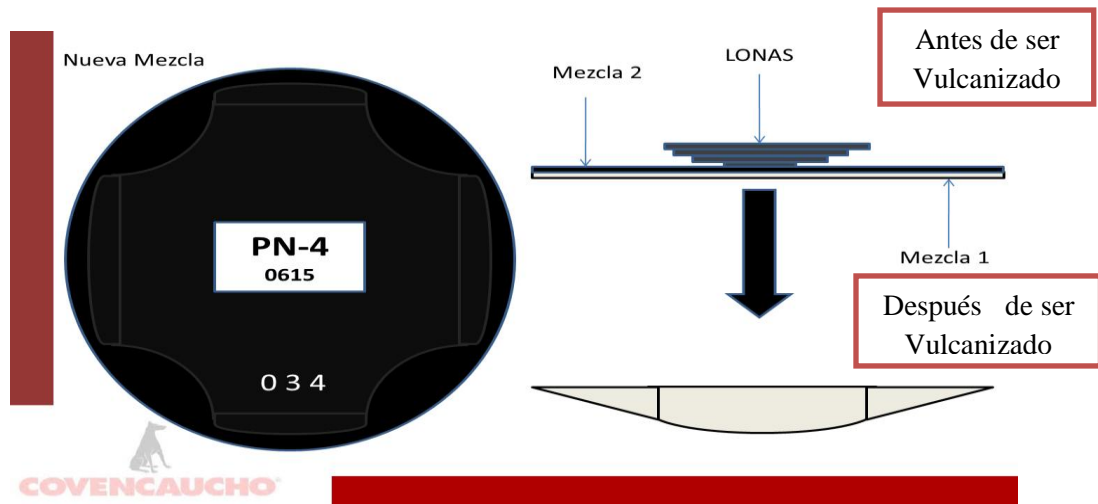


Figura 5. Nueva Forma Física del Parche



El Plan de Mejora con Relación a las Mezclas Envejecidas se realiza debido al desconocimiento de los operadores sobre la vida útil de las mezclas utilizadas en el área de parches. Es por ello que se propone realizar la inclusión de una tabla, donde se identifique la vida útil de las mezclas y semielaborados a utilizar en la elaboración de parches, con el propósito de que los operadores determinen si una mezcla está envejecida.

RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

1. Del estudio realizado por Meléndez (2014), se logra concluir el tiempo de vida de la nueva mezcla, el mismo se representa a través de un Diagrama de Gantt (ver Tabla 4).

Tabla 4. Diagrama de Gantt del tiempo de vida útil establecido para la Nueva Mezcla

		SEMANAS					
Material	Vida Útil	1	2	3	4	5	6
Mezcla	4 Semanas						
Calandrado	2 Semanas						
Cemento	2 Semanas						

Fuente: Meléndez (2014)

2. Se identifican los parámetros de aceptación de la nueva mezcla y semi-elaborados en todas sus propiedades (Viscosidad, Scorch, Elasticidad, Dureza, Peso Específico, Porcentaje de Sólido y Físico Mecánicas).
3. Se logra identificar que la nueva mezcla reduce el porcentaje de defectos de un 4% a 2%, como se logra observar en la Tabla 5, logrando estar por debajo de los niveles de aceptación de defectos para esa área (Ver Figura 6). Además se logra detectar que los problemas sólo se presentan en la línea de cauchos convencionales y por último se revelaron otras posibles causas que estén afectando en la línea.

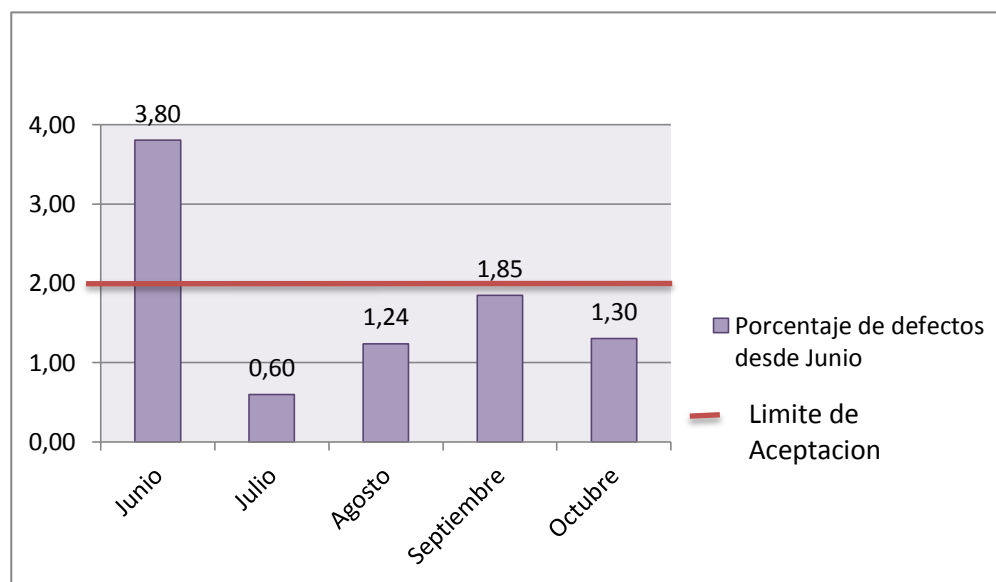
Tabla 5. Porcentaje de Defectos por Parches

Mes	Producción Total	Unidades defectuosas	Porcentaje de Defectos (%)
Junio	3576	136	3,8
Julio	2843	17	0,6
Agosto	3156	39	1,24
Septiembre	3351	62	1,85
Octubre	4070	53	1,3
Totales	16996	307	

Fuente: Otorgados por la Empresa

La figura 6 se deduce de los resultados arrojados en la Tabla 5.

Figura 6. Porcentaje de Defectos por Causa de los Parches



- Se detectaron problemas con las prensas de vulcanización, por manómetros averiados (Ver Figura 3) y valores de temperatura y presión fuera de los límites de especificación. Además se detectó ausencia de equipos que identifique la

temperatura de las prensas, por lo que se propone un plan de mejora en donde se indica que dichos equipos deben ser instalados.

5. Aprobación de la nueva mezcla por la Alta Gerencia y se da inicio a la última fase para aceptar un cambio en la empresa “Prueba de Industrialización”.
6. Se logra tener control en el área de armado de parches, en donde se determinó la cantidad de parches creados para uso interno y uso externo, así como la cantidad de producción de cada operador.
7. Se logró que los Operadores del área de armado de parches conocieran sobre el tiempo de vida útil de las mezclas y los semi-elaborados, utilizados en las áreas anteriormente mencionadas.
8. Concientización de los operadores de chequear la fecha de vencimiento de las mezclas y semi-elaborados, antes de elaborar los parches.
9. Se logró un mejor agarre con la superficie del caucho y un mejor contacto con la parte afectada del caucho, debido a que la forma del parche deja de ser cóncava y comienza a ser convexa (Ver Figura 7).

Figura 7. Diferencia entre el Antiguo Parche y el Nuevo Parche



10. Se comprueba el mejor agarre y el mejor contacto con el área afectada (Ver Figura 8), además de una aceptación de la Alta Gerencia para producir un gran lote de parches y seguir el comportamiento de los nuevos parches.

Figura 8. Resultado Final del Nuevo Parche



CONCLUSIONES

El desarrollo de las pasantías profesionales para el estudiante universitario es de suma importancia, ya que es un periodo trascendental para la culminación de su formación académica, además de ser la primera experiencia laboral que éste tiene, permitiéndole al pasante poder adquirir nuevos conocimientos del área laboral y a la vez aplicar conocimientos adquiridos a lo largo de su carrera, así como también poder desarrollar sus habilidades y sus pensamientos innovadores dentro de la organizaciones.

Durante el periodo de pasantías efectuado en la empresa COVENCAUCHO INDUSTRIAS, S. A., se culminó satisfactoriamente todos los objetivos establecidos en el Plan de Trabajo, de allí se obtuvo las siguientes conclusiones:

- Se prestó apoyo a los Inspectores en la realización de todos los ensayos de aceptación en el Laboratorio, tanto para materia prima como para mezcla, adquiriendo los conocimientos necesarios para la realización de cada uno de ellos y cubriendo así las necesidades de la investigación.
- En relación a la nueva mezcla, se concretó la Prueba Puesta A punto con éxito, identificando los límites de aceptación para cada uno de los ensayos que exige su certificado de calidad ISO 9001:2008 otorgado a COVENCAUCHO INDUSTRIAS, S.A.
- Con respecto al área de parches, se pusieron en práctica los conocimientos adquiridos sobre las siguientes herramientas: Programa “5 S”, ¿Por qué, Por qué Por qué?, Diagrama Causa y Efecto (Ishikawa) y Lluvia de Ideas; con el fin de encontrar las causas que originan los defectos en los parches y así solucionar dichos problemas. Con la aplicación de las herramientas mencionadas, se logró llevar un mejor control de la producción.
- En lo concerniente al cambio de la forma en el parche, se logró obtener un gran impacto de parte de la empresa, el éxito de las muestras realizadas y la obtención de resultados favorables han sido el impulso para llevar a cabo este cambio a una mayor producción. Es por ello que se realizará una Prueba

Prototipo en base a este informe.

- El estudio ejecutado a los parches fue fructífero, ya que disminuyó los defectos en parches de un 4% a un 2% mediante la inclusión de la nueva mezcla. Dichos defectos podrán seguir disminuyendo con la inclusión de los Planes de Mejoras ya establecidos, además de enlazar a este Plan de Mejora la realización del cambio de forma del parche, el cual está en fase de ser aprobado e incluido en los próximos procesos de producción.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a la empresa Covencaucho Industrias, S.A. lo siguiente:

- Con los datos registrados en el formato de control para el área de parches, se recomienda realizar un estudio que identifique la cantidad de materiales utilizados en el área, y de esta forma tener una programación para la elaboración de los materiales.
- Mejorar la trazabilidad mediante la inclusión de un lote al parche, donde se identifique la fecha en que fue pre-vulcanizado, y de esta manera conocer el lote de los materiales 1 y 2 con que fueron realizados los parches.
- Realizar un estudio de envejecimiento a los parches almacenados en el galpón 9, con la finalidad de conocer el tiempo de vida útil del parche pre-vulcanizado.

GLOSARIO

Elastómeros: La propiedad que los caracteriza es su elevada elasticidad, es decir, la capacidad de experimentar deformaciones considerables bajo esfuerzos relativamente débiles y de recuperar rápidamente la forma y dimensiones originales cuando cesa de actuar la fuerza deformante, restituyendo la energía almacenada durante la deformación (Romero, 2002).

Vulcanización: Es el tratamiento que realiza el encadenamiento transversal de las moléculas del elastómero mediante el cual el caucho se vuelve más rígido y resistente, reteniendo su extensibilidad (Groover, 1997).

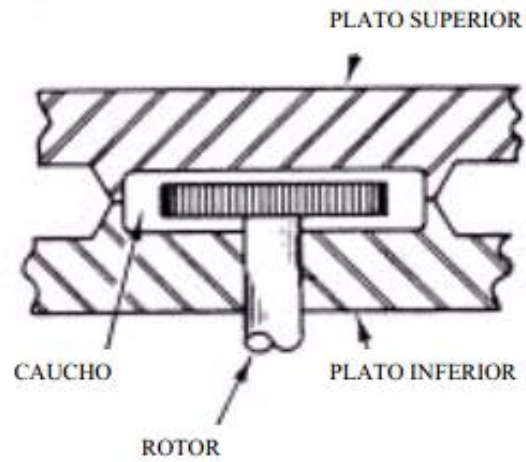
Calandrado: El producto del proceso denominado calandrado es una lámina de hule, cuyo espesor está determinado por el espacio entre los rodillos finales de la calandra (Groover, 1997).

REFERENCIAS

- Alpha Technologies - The Material Testing Experts, extraído el 20 de Enero del 2015 (Página Web en Línea Diponible)
<http://www.alpha-technologies.com/odr-2000-oscillating-disc-rheometer---alpha-technologies>
- Coordinación de Pasantías Programa Ingeniería de Producción (2014). **Instructivo de Elaboración del Informe de Pasantías**. Decanato de Ciencias y Tecnología de la Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado” – UCLA.
- Covencaucho INDUSTRIAS, S. A. Sistema de Normalización. (2011). **Manual Laboratorio de Ensayos**. Barquisimeto.
- ERICA: Aislamiento y Estanqueidad. (2014). [Página Web en línea]. Extraído el 20 de Diciembre 2014
Disponible: <http://www.erica.es/web/mecanica-de-los-cauchos/>[Consulta: 2014, Septiembre 11]
- Groover (1997). **Fundamentos de Manufactura Moderna. Materiales, Procesos y Sistemas**. [Libro en línea]. Extraído el 20 de Diciembre del 2014, Editorial Prentice Hall. Disponible: <http://books.google.co.ve/>[Consulta: 2014, Septiembre 10]
- Melendez (2014). Informe de Entrenamiento Industrial de la UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA “Antonio José de Sucre”, Vicerrectorado Barquisimeto, aplicado en la empresa Covencaucho Industrias, S. A. Extraído el 27 de Octubre del 2014.).
- Morton: Universitat Politècnica de València (1977)(Página Web en línea)
Extraído el 15 de Enero del 2015, Disponible en:
http://www.upv.es/materiales/Fcm/Fcm02/fcm2_2.html
- Romero (2002). **Modificación de las Propiedades de Polipropileno con Caucho Natural** . Extraído el 15 de Enero del 2015 desde <http://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/trabajo%20especial%20de%20grado.pdf>
- Royo (1995). *Cauchotecnia. Enciclopedia latinoamericana de tecnología del caucho*. Año II. Fascículo 6 (pp. 10, 32, 33, 34). Federación Argentina de la Industria del Caucho

Vargas, M. (2004). *Evaluación de formulaciones de EPDM con cargas orgánicas e inorgánicas*. [Documento en línea]. Universidad Central de Venezuela.
Extraído el 18 de Noviembre del 2014, desde:
<http://saber.ucv.ve/jspui/bitstream/123456789/669/1/Informe%20EPDM-Aserr%C3%ADn.pdf>[Consulta: 2014, Septiembre 11]

ANEXOS



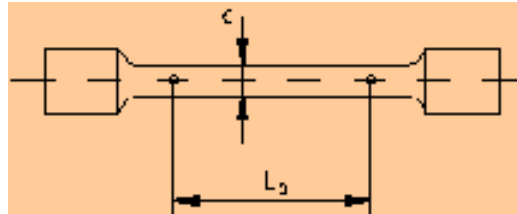
Anexo1. Cámara neumática y rotor de un reómetro.

Fuente: Vargas, 2004.



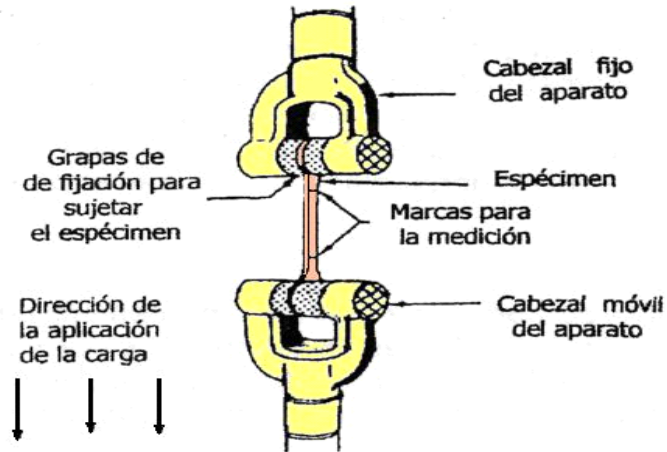
Anexo 2. Viscosímetro MV 2000, desarrollado por la empresa Alpha Technologies.

Fuente: Tampere University of Technology, 2014.



Anexo 3. Forma de una probeta de tracción tipo halte Motor 1977rio [Morton, 1977]

Fuente: Universitat Politècnica de València



Anexo 4. Probeta y mordazas del equipo utilizado para ensayos de tracción (dinamómetro).

Fuente: ERICA, 2014.