



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO  
DE MÉXICO**

**UNIDAD ACADÉMICA PROFESIONAL  
NEZAHUALCÓYOTL**

**Programa de mantenimiento y control operacional de  
Neumáticos en los clientes de la Empresa  
*Provellantas México S.A. de C.V.***

**PRESENTA:  
C. HUGO EDUARDO VERA BRITO**

***TESIS***

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO EN TRANSPORTE**

**ASESOR:**

**DR. EN I. JUAN ANTONIO JIMÉNEZ GARCÍA.**

**ESTADO DE MÉXICO, 2017.**

---

---

<b>CONTENIDO</b>	Pág.
<b>I. LISTADO DE FIGURAS</b>	<b>I</b>
<b>II. LISTADO DE TABLAS</b>	<b>IV</b>
CAPÍTULO 1. RESUMEN	1
CAPÍTULO 2. IMPORTANCIA DE LA TEMATICA	3
2.1. Tipo de Llantas de Camión.	3
2.1.1 Aplicaciones para Llantas de Camión.	3
2.2 Principales Elementos de un Neumático.	6
2.3 Principales características Mecánicas de un Neumático.	7
2.3.1 Composición	8
2.3.2 Durabilidad	9
2.4 Interpretación de la Nomenclatura	10
2.5 Renovado	14
2.6 Conclusión de la Importancia de la Temática	20
CAPÍTULO 3. DESCRIPCION DEL PUESTO O EMPLEO	24
3.1. Actividades del Servicio Técnico.	24
3.1.1 Estudio de Hoja Semáforo.	24
3.1.2 Estudio de Pesaje.	25
3.1.3. Revisión de Garantía en Llanta Nueva.	25
3.1.4. Revisión de Llantas en Reclamación de Renovado.	27
3.2. Actividades Encaminadas a incrementar el rendimiento del neumático.	29
3.3 Actividades para las mejoras prácticas en el programa de mantenimiento.	29
3.3.1. Estudio de Inspección de Flota.	30
3.3.2. Análisis de Pila de Desecho.	31
3.4. Servicios de Alineación y Balanceo.	32
3.5. Introducción al Grupo BBTS	33
3.5.1. Descripción del Puesto.	36
CAPÍTULO 4 PROBLEMATICAS IDENTIFICADAS.	37
4.1. Servicio Técnico al cliente e Imagen como Distribuidor de Llantas Bridgestone.	37
4.2. Rendimientos de los Neumáticos.	38
4.3. Programa de Mantenimiento y Control de Neumáticos	39
CAPITULO 5 SOLUCION E INFORME DE ACTIVIDADES.	40
5.1. Programa Mensual de Servicios Técnicos.	42
5.2. Capacitación e Impartición del Curso Básico de Neumáticos.	45
5.3. Revisión de Unidades, Programa de Visitas.	47
5.4. Reportes a Dirección General.	50
5.4.1. Reporte de Ingreso del Servicio Móvil de Alineación.	51
5.5. Alineación y Balanceo de Neumáticos.	53
5.5.1 Alineación Móvil.	54
5.5.2 Forma de Administración y facturación de la alineación Móvil.	58
5.5.3. Lineamientos para enviar la Camioneta de Alineación Móvil.	61

5.6. Presentaciones de Resultados al Cliente.	63
5.7. Rendimientos.	65
5.8. Resultados de Rendimientos.	72
5.8.1. Rendimiento Bridgestone Diseño R249, Medida 315/80R22.5	72
5.8.2. Rendimiento Bridgestone Diseño R283 Medida 11R24.5.	73
5.8.3. Rendimiento Bridgestone Diseño R260, Medida 305/75R24.5.	74
5.8.4. Bridgestone Diseño R Steer 001, Medida 315/80R22.5.	75
5.8.5. Rendimiento Bridgestone Diseño R192, Medidas 11R22.5, 295/80R22.5.	75
5.9. Trabajo realizado en Desgastes Irregulares.	76
5.9.1. Desgaste Irregular en la Orilla del Hombro (Eje de Dirección, Ejes de Remolque).	77
5.9.2. Desgaste Irregular Tipo ribera (Ejes de Dirección).	77
5.9.3. Desgaste en el Hombro (Ejes de Dirección).	78
5.9.4. Desgaste tipo contrapelo (Ejes de Dirección).	79
5.9.5. Desgaste Ondulado (Ejes de Dirección, Ejes de Tracción, Ejes de Remolque).	79
5.9.6. Desgaste Diagonal (Ejes de Dirección, Ejes de Remolque).	80
5.9.7. Desgaste tipo Depresiones Intermitentes. (Ejes de Dirección, Ejes de Remolque).	81
5.9.8. Desgaste Escalonado (Ejes de Tracción).	82
5.9.9. Desgaste Alternado de Bloques (Ejes de Tracción).	82
5.9.10. Desgaste en Punto específico (Ejes de Remolque).	83
5.9.11. Desgaste Inadecuado. (Todos Los Ejes).	84
5.10. Programación de Actividades.	85
CAPITULO 6. IMPACTO DE LA EXPERIENCIA LABORAL.	87
6.1 Impacto en Ventas de Llantas Nuevas y Renovadas	88
6.2 Impacto en las llantas Retiradas de Desecho	90
6.3 Impacto en Rendimientos de Neumáticos	91
6.3.1 Impacto en la Renovabilidad	94
6.4 Impacto en los Servicios Atendidos	97
6.5 Impacto sobre los ingresos por venta de llantas	98
6.6 Impacto en los ingresos de alineación móvil	99
CAPITULO 7. CONCLUSIONES GENERALES.	101
7.1 Conclusión Servicios Técnicos de Ingeniería.	101
7.2 Conclusión Índice de Renovabilidad.	102
7.3 Conclusión Venta de Llantas Nuevas y Renovadas	103
CAPITULO 8. BIBLIOGRAFIA.	106

## I. LISTADO DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Nombre</b>	<b>Pág.</b>
Figura 2.0	Estructura de una Llanta Radial.	5
Figura 2.1	Grafica de Rendimientos aproximados por aplicación de llanta.	9
Figura 2.2	Imagen Nomenclatura de una llanta de Camión.	10
Figura 2.3	Imagen nomenclatura para la medida de una llanta radial.	11
Figura 2.4	Imagen de la Relación aspecto.	11
Figura 2.5	Tablas de capacidad de carga.	12
Figura 2.6	Índices de Velocidad Máxima para neumáticos radiales.	13
Figura 2.7	Imagen del Código DOT.	13
Figura 2.8	Maquina NDT II B para inspección inicial.	15
Figura 2.9	Máquina para Proceso de Raspado.	15
Figura 2.10	Imagen de Cardeo en una llanta.	16
Figura 2.11	Cementado en la base y sub base del neumático.	17
Figura 2.12	Imagen del área de reparaciones.	17
Figura 2.13	Relleno con cordón extrusor.	18
Figura 2.14	Imagen Embandadora.	18
Figura 2.15	Imagen del ingreso de llantas a vulcanizar.	19
Figura 2.16	Estructura de una llanta Convencional.	20
Figura 2.17	Causas de Retiro Prematuro en Neumáticos.	21
Figura 2.18	Empresas y/o Flotas de Transporte que se atienden.	23
Figura 3.0	Imagen del Resumen Estudio Hoja Semáforo.	24
Figura 3.1.	Pesaje de Pipa doble semirremolque.	25
Figura 3.2	Grafica de Reclamaciones y ajustes.	26
Figura 3.3	Grafica de Reclamaciones y ajustes.	28
Figura 3.4	Grafica Tipo de Fallas llanta Renovada.	28
Figura 3.5	Imagen de la huella de pisada con una baja presión.	31
Figura 3.6	Rotación de Neumáticos.	33
Figura 3.7	Logo Provellantas México.	33
Figura 3.8	Logo SICOTSA.	34
Figura 3.9	Servicio Integral (Concepto BBTS).	34
Figura 5.0	Programación de servicios Técnicos Diciembre 2014.	42
Figura 5.1	Programación de Servicio Septiembre 2016	44
Figura 5.2	Fotografía de la Visita a la base de Transportistas Unidos de Morelos (TUMSA) en Villahermosa Tabasco.	44
Figura 5.3	Fotos de la Revisión de llantas de Desecho en base de TUMSA en Villahermosa Tabasco.	45
Figura 5.4	Fotos de la Revisión de llantas de Desecho en base de TUMSA en Villahermosa Tabasco.	45
Figura 5.5	Fotografía Capacitación Técnica a Operadores en Corredor Insurgentes. (CISA)	46
Figura 5.6	Fotografía Capacitación Técnica a Operadores en Corredor Insurgentes.	46
Figura 5.7	Fotografía Inspección Realizada e Transportes y Mudanzas Paredes	47

	(TYMPSA)	
Figura 5.8	Fotografías. Revisión de Unidades de TYMPSA en Toluca.	48
Figura 5.9	Fotografías. Revisión de Unidades de TYMPSA en Toluca.	48
Figura 5.10	Fotografías. Revisión de Unidades de TYMPSA en Toluca.	48
Figura 5.11	Imagen Constancia de Quaker State.	49
Figura 5.12	Imagen Constancia Curso de Frenos BENDIX.	49
Figura 5.13	Imagen Constancia Curso de Suspensión. HUNTER	49
Figura 5.14	Fotografía Revisión de Llantas con el cliente Sol Firma de Negocios.	50
Figura 5.15	Imagen. Camioneta de Servicios Modelo 90.	54
Figura 5.16	Imagen Camioneta de Servicios Modelo 90.	55
Figura 5.17	Imagen Camioneta de Diagnostico Bridgestone.	55
Figura 5.18	Imagen Camioneta de Diagnostico Bridgestone.	56
Figura 5.19	Imagen Camioneta de Servicios Provellantas México.	57
Figura 5.20	Imagen Herramienta de Camioneta de Servicios.	57
Figura 5.21	Imagen Equipo de Alineación Portátil.	57
Figura 5.22	Imagen Certificación de Camioneta de Servicios.	62
Figura 5.23	Portada de presentación de la base ADO TAPO.	64
Figura 5.24	Portada de presentación de la base ADO GL, Platino.	64
Figura 5.25	Portada de presentación de la base Estrella de Oro.	65
Figura 5.26	Imagen Bridgestone Diseño R249.	67
Figura 5.27	Imagen Bridgestone Diseño R283	68
Figura 5.28	Imagen Bridgestone Diseño R260.	69
Figura 5.29	Imagen. Bridgestone Diseño R Steer 001.	70
Figura 5.30	Imagen. Bridgestone Diseño R192.	71
Figura 5.31	Grafica Rendimiento Diseño R249.	72
Figura 5.32	Grafica Rendimiento Diseño R283.	74
Figura 5.33	Grafica Rendimiento Diseño R260.	74
Figura 5.34	Grafica Rendimiento Diseño RSteer 001	75
Figura 5.35	Grafica Rendimiento Diseño R192	76
Figura 5.36	Imagen Desgaste Orilla del Hombro.	77
Figura 5.37	Imagen Desgaste Tipo ribera.	78
Figura 5.38	Imagen Desgaste en el Hombro.	78
Figura 5.39	Imagen Desgaste tipo contrapelo.	79
Figura 5.40	Imagen Desgaste Ondulado.	80
Figura 5.41	Imagen Desgaste Diagonal.	80
Figura 5.42	Imagen Desgaste Depresiones Intermitentes.	81
Figura 5.43	Imagen Desgaste escalonado.	82
Figura 5.44	Imagen Desgaste Alternado de Bloques.	83
Figura 5.45	Imagen Desgaste en Punto Específico.	83
Figura 5.46	Imagen Desgaste Inadecuado.	84
Figura 6.0	Grafica Ventas de Llantas Nuevas 2015.	88
Figura 6.1	Incremento Mensual en venta de llanta nueva.	89
Figura 6.2	Grafica Producción de Llantas Renovadas 2016.	90
Figura 6.3	Grafica Llantas de Desecho.	91
Figura 6.4	Grafica Comparativo Aplicación Larga Distancia.	92
Figura 6.5	Grafica Comparativo Servicio Regional.	93
Figura 6.6	Imagen Rendimiento Servicio Urbano.	93

Figura 6.7	Calculo Básico para un CPK.	94
Figura 6.8	Grafica del CPK y Numero de Renovados	95
Figura 6.9	Grafica Comparativo Renovabilidad.	96
Figura 6.10	Grafica Comparativo Renovabilidad.	96
Figura 6.11	Grafica Comparativo de Servicios Realizados.	97
Figura 6.12	Grafica Ingresos Mensuales 2014 – 2016.	98
Figura 6.13	Grafica de incremento mensual.	99
Figura 6.14	Grafica Ingresos Mensuales Servicio Móvil de alineación.	100
Figura 7.1	Grafica Servicios Técnicos Realizados.	102
Figura 7.2	Grafica Mejora en el Índice de Renovabilidad.	103
Figura 7.3	Grafica Ingresos Anuales Llanta Nueva.	104
Figura 7.4	Grafica de No. De Llantas Renovadas.	105

## **I. LISTADO DE TABLAS**

<b>Tabla</b>		<b>PÁG.</b>
Tabla 5.0	Reporte Semanal de Actividades.	51
Tabla 5.1	Histórico de facturación de alineaciones.	52
Tabla 5.2	Histórico de Alineaciones.	53
Tabla 5.3	Formato Check List.	58
Tabla 5.4	Formato de Pedido para facturación.	59
Tabla 5.5	Cotización de Servicios de alineación.	60

## **1.- Resumen.**

Se presenta La Memoria de Experiencia Laboral, para obtener el título de Ingeniero en Transporte. En el presente trabajo se desarrolla un Programa de mantenimiento y control operacional de neumáticos en los clientes de la Empresa **Provellantas México S.A. de C.V.** La empresa atiende aproximadamente a 200 Clientes, enfocada en atender las necesidades de la grandes y medianas empresas cuya facturación mensual en consumo de llantas nuevas es de aproximadamente de 2.2 Millones de Pesos y en llanta Renovada de alrededor de 1.8 Millones de Pesos, según el reporte de ventas mensual que lleva el Departamento de Ventas.

Se desglosa el programa de mantenimiento y control operacional de neumáticos, que surge de la necesidad de incrementar el valor agregado que la empresa le ofrece a los a los clientes a través del Servicio Técnico, Atención al Cliente, tiempos de entrega del Producto, durabilidad en cuanto al rendimiento kilométrico, al incrementar el CPK costo por kilómetro así como la renovabilidad en los cascos.

Actualmente en el mercado Nacional y a Nivel Latinoamérica existen diversas marcas en Llantas Nuevas y Pisos de Renovado y lo que hace la diferencia entre una marca, no es el costo inicial de la inversión en neumáticos nuevos o renovados, si no la durabilidad, rendimiento y rentabilidad de la inversión a largo plazo, maximizando la vida útil del producto.

El programa de mantenimiento implica el servicio técnico al cliente, control del rendimiento de los neumáticos, capacitación e implementación de cursos básicos de conocimiento del producto al personal de los clientes , revisión de unidades y un programa de visitas que incluye servicios de Estudios de Hoja Semáforo, Estudios de Inspección de flota, análisis de Pila de Desecho, seguimiento de rendimientos kilométricos, alineación y balanceo de sus flotas vehicular, a fin de garantizar la durabilidad de los neumáticos.

Finalmente, se presenta el impacto que la experiencia laboral tiene sobre el ejercicio profesional de un ingeniero en Transporte, como un área laboral que ofrece grandes expectativas de desarrollo profesional, la capacidad y experiencia que se adquiere en el mercado laboral, así como la ayuda y beneficios que se obtienen como Ingeniero en Transporte y el gran apoyo que como institución ofrece la Universidad Autónoma del Estado de México en el desarrollo académico y profesional de sus egresados.

## **2.- Importancia de la temática.**

Los neumáticos de hoy en día tienen que arrancar, frenar y virar con toneladas de peso del camión y la carga a velocidades de hasta 120 km/hora y deben durar miles de kilómetros, así como poder renovarse ya que es una forma de reciclaje para bajar los gastos en consumo de llantas en las flotas de transporte (**Firestone, 1989**) En la **Figura 2.0**, se muestra la estructura de una llanta radial, con su estructura mecánica, la tecnología aplicada en cada neumático de auto, camioneta o camión es diferente, dependiendo de la aplicación y uso para el cual fue destinado y su aplicación. Existen diferentes tipos de llantas.

### **2.1 Tipos de llantas para Camión.**

Las llantas de camión se dividen en 3 tipos dependiendo para el eje al cual ha sido diseñada su estructura:

- Llantas Toda Posición.- Este Tipo de Llantas puede ser utilizada en todos los ejes del vehículo (Dirección, Tracción o Remolque).
- Llantas de Tracción.- Neumático ideal para ejes de Tracción.
- Llantas para Ejes Libres.- Neumático para uso exclusivo en semirremolques, dollies y patines. (**Bridgestone, 2012**).

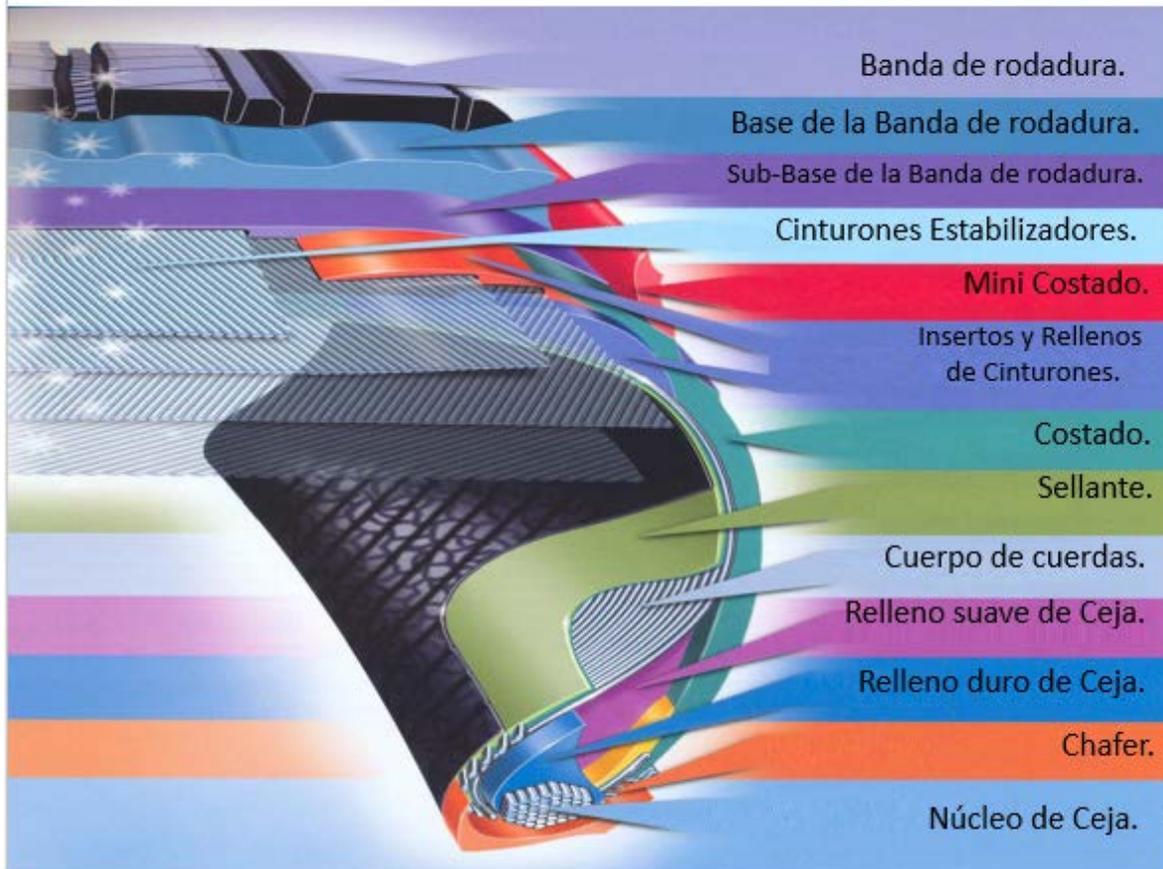
#### **2.1.1 Aplicaciones para Llantas de Camión.**

Existen 6 tipos de aplicación, las cuales también dependen del tipo de uso y/o camino en el cual transitan los vehículos.

- Larga Distancia.- Recorridos de 400 km o más, sobre caminos pavimentados. Permiten realizar maniobras en terrenos donde las curvas cerradas son mínimas. Se utilizan para viajes de grandes distancias, con una baja posibilidad de detenerse.

- Regional.- Recorridos de hasta 400 km. Son ideales para realizar maniobras continuas, frenados excesivos, paradas y arranques.
- Recolección y Entrega.- Ideales para realizar recorridos dentro de las ciudades que se ven afectados por frecuentes paros y arranques. Permiten realizar maniobras, pese a la dificultad de los trazos en calles y avenidas (Recorridos de 30 a 50 km).
- Urbano.- El uso de estos vehículos se basa en recorridos dentro de la ciudad, alrededor de 30-50 km. Realizan paros y arranques frecuentes. Permiten realizar maniobras propias, pese a la dificultad de los trazos en calles y avenidas.
- Dentro y Fuera de Carretera (On/Off).- Aplica para vehículos que circulan aproximadamente 60% del tiempo dentro de carreteras pavimentadas y un 40% fuera de ellas.
- Fuera de Carretera (Off Road).- Se les puede encontrar alrededor de un 70% del tiempo fuera de carretera y el 30% restante, sobre la misma. **(Bridgestone Commercial Solutions, Marzo 2014).**

## Estructura de la llanta radial.



**Figura 2.0 Estructura de una Llanta Radial. “(Bridgestone 2012)”**

Como se muestra en la **Figura 2.0** la estructura básica de una llanta radial de camión es la misma y la mayoría de los neumáticos cumplen con los mismos elementos, la diferencia entre una marca de neumáticos y otra es la calidad de los componentes así como la tecnología aplicada en la elaboración y manufactura de sus productos.

## 2.2 Principales elementos de un neumático

- ✓ Banda de Rodadura: Primer capa de la llanta radial la cual está compuesta principalmente de hule sintético y hule natural, la capacidad y mezcla de estos componentes nos permite tener una llanta o larga duración o una llanta con gran resistencia a cortes y penetraciones.
- ✓ Base y Sub Base de La banda de Rodadura: Estas dos capas nos brindan un capa aislante al calor generado al momento de rodar el neumático y también son parte importante en el proceso de renovado para que al momento de raspar la llanta se adhiera una nueva banda de rodamiento.
- ✓ Cinturones Estabilizadores: Es un paquete de cinturones comprimidos con hule los cuales su función principal es mantener una huella de pisada uniforme así como evitar la penetración de objetos en la banda de rodamiento.
- ✓ Mini Costado e Insertos y Rellenos de Cinturones: estas dos partes se la llaman de transición ya que pasamos de una zona muy dura que es el piso a una zona blanda que es el costado, evitando la tensión en esta zona y que termine en separación de componentes.
- ✓ Costado: La parte de mayor flexión en una llanta y la más débil por ser la que menor cantidad de hule tiene.
- ✓ Sellante: una de las características más importantes de la llanta radial es el tener menor cantidad de hule y el sellante cumple con una función muy importante la cual es aislar el aire comprimido dentro la llanta evitando que escape.
- ✓ Cuerpo de Cuerdas: El nombre de las llantas radiales es precisamente por el cuerpo de cuerdas las cuales pasan de ceja a ceja en forma radial por los costados de la llanta, una llanta radial de camión puede tener unas 1200 cuerdas
- ✓ Relleno suave y Relleno dura de Ceja: Estos compuestos de Hule igual que los insertos y rellenos sin hules de transición evitando esfuerzo en esta

zona pasando de una zona de mucha flexión a una zona dura la ceja de la llanta.

- ✓ Chafer: Un amarre en el área de la ceja que cubre la misma como protección el momento de montar o desmontar una llanta así como apoyo en la carga que debe soportar cada neumático.
- ✓ Núcleo de ceja: La única parte de la llanta que se realiza en una sola pieza y no en empalme es una de las zonas más duras de la llanta ya que aquí recae y soporta el peso de la unidad, y es un hule muy importante en la tracción y frenado de una unidad. **(Bridgestone de México, 2013).**

### **2.3 Principales características mecánicas de un neumático**

Los Neumáticos Radiales son piezas de ingeniería con tecnología aplicada en la reducción de calor generado al rodar, resistencia a cortes y penetraciones, cuentan con un costado flexible capaz de disminuir las perturbaciones en el camino, además de contar con la capacidad de poder renovarse varias veces debido a la resistencia en sus componentes. **(Bridgestone de México (2013)**

Algunos factores en los neumáticos son los siguientes:

- Flexibilidad.- Es uno de los factores más importantes, ya que los neumáticos deben tener resistencia a maniobras y virajes con toneladas de peso y al mismo tiempo una rodado firme, buen agarre y desgaste uniforme, siendo posible por un cuerpo de cuerdas compuesto por un conjunto de alambres de alta resistencia junto con un paquete de cinturones estabilizadores recubiertos por hule.
- Dureza.- Los neumáticos en general son una mezcla de hule sintético derivado del petróleo y hule natural extraído de diversas plantas a través de un método de sangrado por medio de incisiones en la corteza del árbol, esta mezcla es un papel importante en el proceso de fabricación de una

llanta ya que el porcentaje de uno u otro tipo de hule utilizado puede darnos resistencia a cortes y penetraciones un desgaste más acelerado o lo opuesto, una llanta con largo kilometraje de recorrido y menor resistencia a cortes.

- Funciones de una llanta Radial.- Transferir fuerza de Tracción y Frenado, Soportar el peso del vehículo y la carga, Cambiar y mantener la dirección del vehículo, Absorber las irregularidades del camino.
- Mayor Kilometraje, menor generación de calor, disipación de calor con un peso uniforme para evitar un desbalanceo excesivo.

### **2.3.1 Composición.**

Dentro de la fabricación de neumáticos algunos de los principales componentes y materiales utilizados son:

**Negro de Humo:** El negro de humo es un componente de gran importancia en los neumáticos, ya que les brinda resistencia contra la abrasión mientras protege al caucho de la luz ultravioleta.

**Azufre:** Durante el vulcanizado, el azufre une a las moléculas de caucho entre sí, proporcionándoles resistencia tanto al frío como al calor.

**Resinas y Pigmentos de zinc:** Pequeñas cantidades de pigmentos de zinc y resinas ayudan a controlar el vulcanizado, previenen la oxidación y facilitan el procesamiento del caucho.

**Acelerantes:** Los Acelerantes se utilizan para controlar la proporción de vulcanizado, razón por la cual los distintos tipos de caucho pueden vulcanizarse completamente en el mismo lapso de tiempo.

**Antioxidantes:** Los antioxidantes y antiozonantes se agregan al caucho para combatir los efectos del oxígeno y del ozono, que acortan la vida útil de los neumáticos.

### 2.3.2 Durabilidad

El rendimiento de un neumático de Camión se basa al tipo de uso y/o aplicación desde una llanta larga distancia, a una llanta dentro y fuera de carretera y varía dependiendo el tipo de uso, servicio y mantenimiento que se le dé a lo largo de su vida útil. El la **Figura 2.1** Observamos el comportamiento de los neumáticos de camión por su aplicación. (**Bridgestone (2012)**).



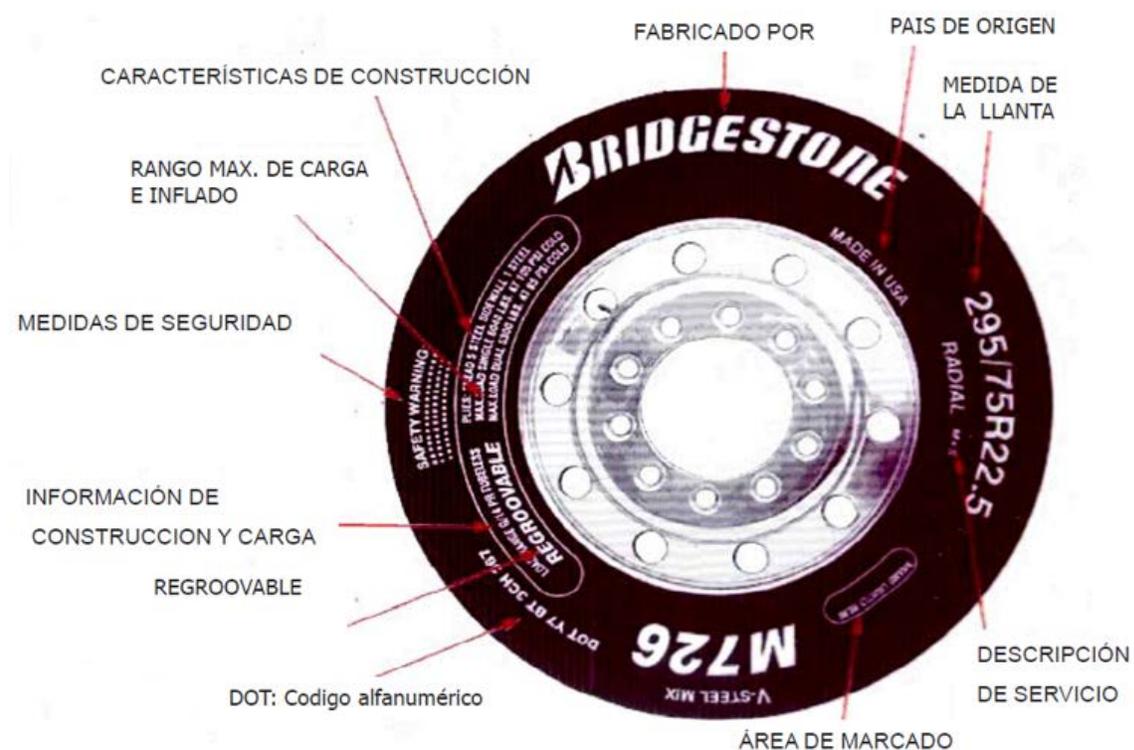
**Figura 2.1** Grafica de Rendimientos aproximados por aplicación de llanta. “(Bridgestone 2012).”

## 2.4 Interpretación de la nomenclatura de un neumático

La llanta como una estructura mecánica es descrita en términos generales como un contenedor no rígido compuesto de un casco flexible de cuerdas de alta resistencia, amarradas al cable de acero de las cejas que se anclan al rin.

En el costado de todas las llantas Radiales observamos la siguiente nomenclatura:

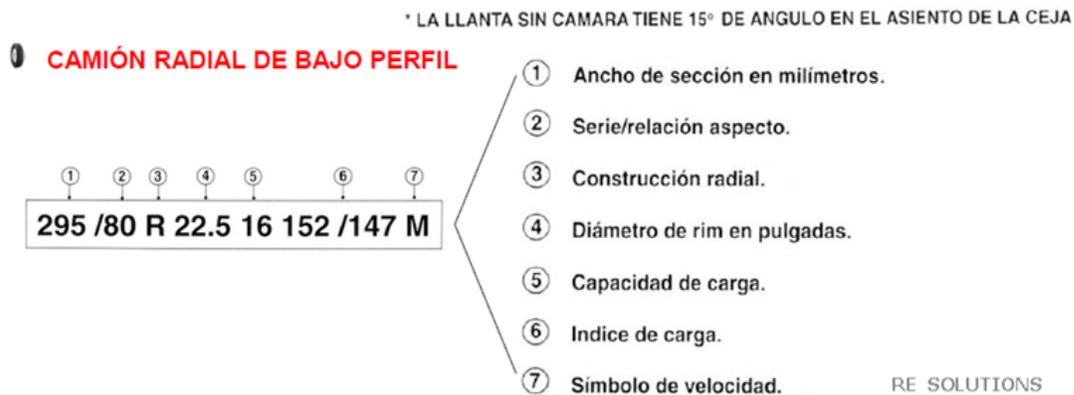
**Figura 2.2**



**Figura 2.2 Imagen Nomenclatura de una llanta de Camión.**

Principalmente observamos el nombre del fabricante del neumático, en dirección opuesta a las manecillas del reloj tenemos las características de construcción de la llanta (No. De Paquetes de cinturones), Siguiendo observamos el rango máximo de carga y presión de inflado del neumático, las medidas de seguridad para su transporte y almacenaje, el término Regroovable el cual nos indica que la llanta puede ser raspada para obtener más dibujo original, DOT (código alfanumérico de

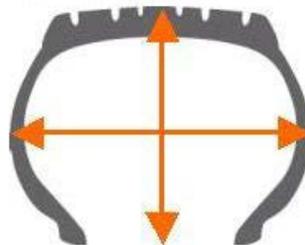
fabricación, un área especial para el marcaje de la llanta con un cautín especial para esta práctica, la medida de la llanta y por último el país de procedencia u origen den neumático.



**Figura 2.3** Imagen nomenclatura para la medida de una llanta radial.

El primer número es el ancho de sección (ancho del piso en milímetros), después de la diagonal se observa la relación aspecto la cual se describe a continuación, la letra “R” significa que es de construcción Radial, posteriormente aparece el diámetro del Rin en pulgadas donde debe montarse dicho neumático, Rango e índice de carga y por ultimo un símbolo para el rango de velocidad. **Figura 2.3.**

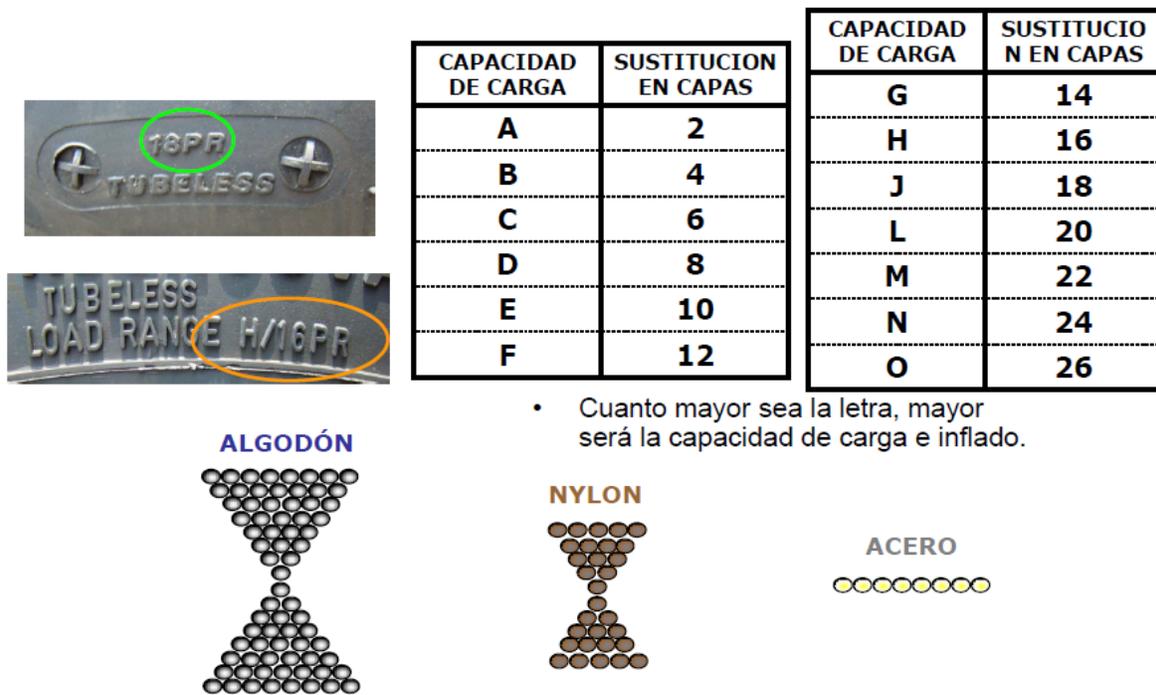
Relación Aspecto: Es la medida del ancho de sección con la proporción porcentual de la altura de sección. **(Figura 2.4) Bridgestone de México 2013.**



$$R.A. = \frac{\text{ALTURA DE SECCIÓN}}{\text{ANCHO DE SECCIÓN}} \times 100$$

**Figura 2.4** Imagen de la Relación aspecto.

Anteriormente las llantas convencionales eran fabricadas por lonas o capas de algodón, posteriormente con la evolución de la llanta se cambió a capas de nylon y por ultimo a un paquete de cinturones (3 o 4 Capas) que nos proporciona la misma capacidad de carga que el número físico de capas de algodón. En la **Figura 2.5** Observamos la nomenclatura para las diferentes capacidades de carga así como su comparativo con letra.



**Figura 2.5** Tablas de capacidad de carga. "Bridgestone de México 2013"

El índice de carga también es expresado por una letra la cual nos indica la máxima velocidad que una llanta inflada a la presión recomendada por el fabricante, puede mantener sin sufrir daños. **Figura 2.6**

J	100		S	180
K	110		T	190
L	120		U	200
M	130		H	210
N	140		V	240
P	150		W	270
Q	160		Y	300

Figura 2.6 Índices de Velocidad Máxima para neumáticos radiales.

El DOT o código de fabricación del neumático cuyo significado proviene del Department of Transportation (DOT) es un código único e internacional con el cual todos los fabricantes de neumáticos debes guiarse y en el cual se observan los siguientes valores **Figura 2.7**

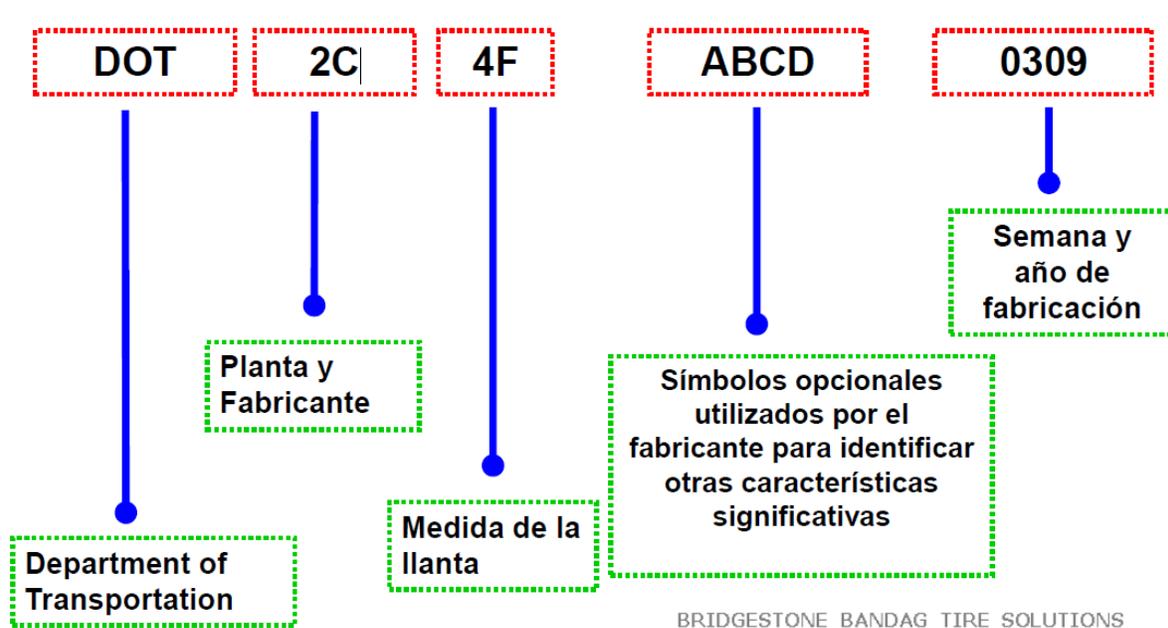


Figura 2.7 Imagen del Código DOT.

## 2.5 Renovado.

Reducir los costos de operación y al mismo tiempo beneficiar al medio ambiente reutilizando los neumáticos, ha colocado al renovado como la mejor opción para las unidades del transporte **(Bridgestone de México,2013)**”, Cada neumático nuevo puede ser reencauchado varias veces de esta forma se puede reducir a la mitad el gasto en neumáticos nuevos ya que se usan aproximadamente 22 galones de petróleo para fabricar un neumático nuevo sin embargo solo se usan 7 galones de petróleo al renovar un neumático y no más importante la seguridad ya que un neumático nuevo y uno renovado son igual de seguros. **“(Bridgestone Comercial Solutions 2013)”**.

En general el renovar una llanta es sustituir la banda de rodamiento por otra sin afectar sus factores de seguridad como: soportar presión de aire, soportar carga, soportar torque y soportar la flexión en operación.

El proceso inicia con la recolección, los cascos son adquiridos de los distribuidores o directamente de la flota. Ellos necesitan estar familiarizados con el proceso y entender el apropiado almacenaje de cascos usados hasta que puedan ser recogidos.

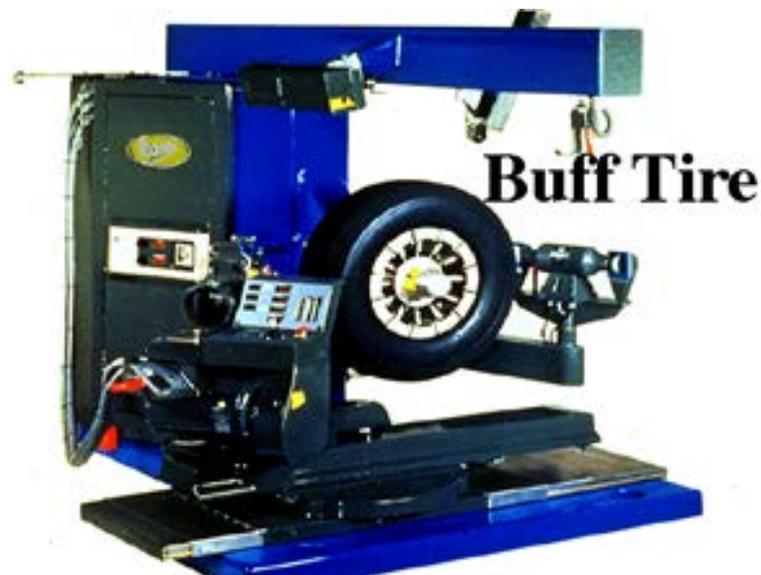
Posteriormente se realiza la inspección de manera manual o con una máquina para asegurar que el casco esté en condiciones óptimas para ser renovada, dicho proceso se observa en la **Figura 2.8**



*Figura 2.8 Maquina NDT II B para inspección inicial.*

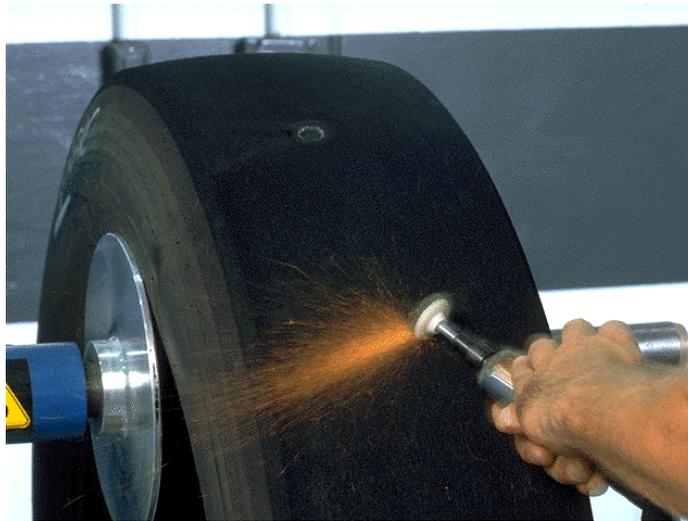
Después de la revisión de la llanta se pasa al área raspado el cual consiste en remover el diseño original o de la banda anterior del casco mediante la raspadora; dejando una cantidad de hule remanente de 3/32" a 5/32".Lo que se observa en la

**Figura 2.9**



*2.9 Maquina para Proceso de Raspado.*

Posteriormente después de raspar la llanta se cuida de no tocar esta área para evitar expuesta a una contaminación de materiales adicionalmente se realizar un proceso de Cardeo el cual consiste en remover todas las impurezas y oxidación que hay en las penetraciones y cortes en la circunferencia de lo que se removió de la banda de rodadura Lo cual se observa en la **Figura 2.10**, dejando una cavidad en forma de cono que posteriormente será rellena con cordón extrusor.



**Figura 2.10** Imagen de Cardeo en una llanta.

Terminando el cardeo pasa a un área de cementado donde se coloca cemento industrial para evitar la contaminación del área raspada aplicando en todos los cardeos de forma uniforme. **Figura 2.11**



*Figura 2.11 Cementado en la base y sub base del neumático.*

En caso de que la llanta tenga perforaciones o se tenga que realizar alguna reparación se envía al área de reparaciones la cual consiste en sustituir una parte del armazón con un parche sin afectar sus factores de seguridad como: soportar presión de aire, carga y torque. **Figura 2.12**



*Figura 2.12 Imagen del área de reparaciones.*

Posteriormente, se pasa a un área de relleno en la cual se utiliza cordón extrusor al "ras" del raspado y sin dejar aire atrapado. **Figura 2.13**



**Figura 2.13 Relleno con cordón extrusor.**

Ya que la llanta esta lista se pasa al área de embandado en la cual se coloca el piso nuevo aplicado una delgada capa de hule cojín HD-30 que inicia la unión con la nueva banda y que después del vulcanizado crea una unión irrompible entre el casco y el nuevo piso. **Figura 2.14**



**Figura 2.14 Imagen Embandadora.**

Para finalizar se le coloca un par de camisas y se monta en un par de aros para poder succionar el aire y meter al área de vulcanizado donde por medio de presión, calor y en un tiempo determinado se vulcaniza a una temperatura de 90 grados centígrados aproximadamente. **Figura 2.15**



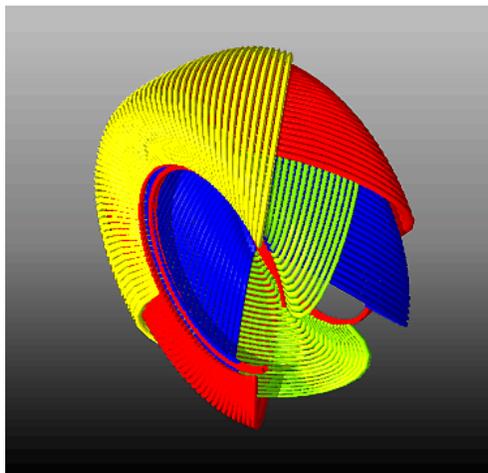
**Figura 2.15 Imagen del ingreso de llantas a vulcanizar.**

Al finalizar todo el proceso la llanta se deja reposar 24 horas para que se enfríe y posteriormente pasa a un área de inspección final donde se revisa que el producto terminado este correcto y pueda ser enviado al cliente.

## 2.6 Conclusión de la importancia de la temática.

Para las empresas de transporte, reducir los costos es una meta constante de todos los días. El combustible, a diferencia de los demás gastos es un factor que es más complicado reducir para poder bajar el costo, ya que se debe de adquirir para poder dar un servicio y aunque existen diversos métodos para la disminución en el combustible son métodos que deben estar muy coordinados y los cuales por el costo terminan siendo muchas veces más costosos que la misma implementación, se puede llevar un control del rendimiento de neumáticos más simple, así como una proyección de gastos estimada por semana o por mes dependiendo la administración de los operadores y de las unidades de cada empresa al momento de llegar a una estabilidad en el momento del retiro a desecho y de los neumáticos.

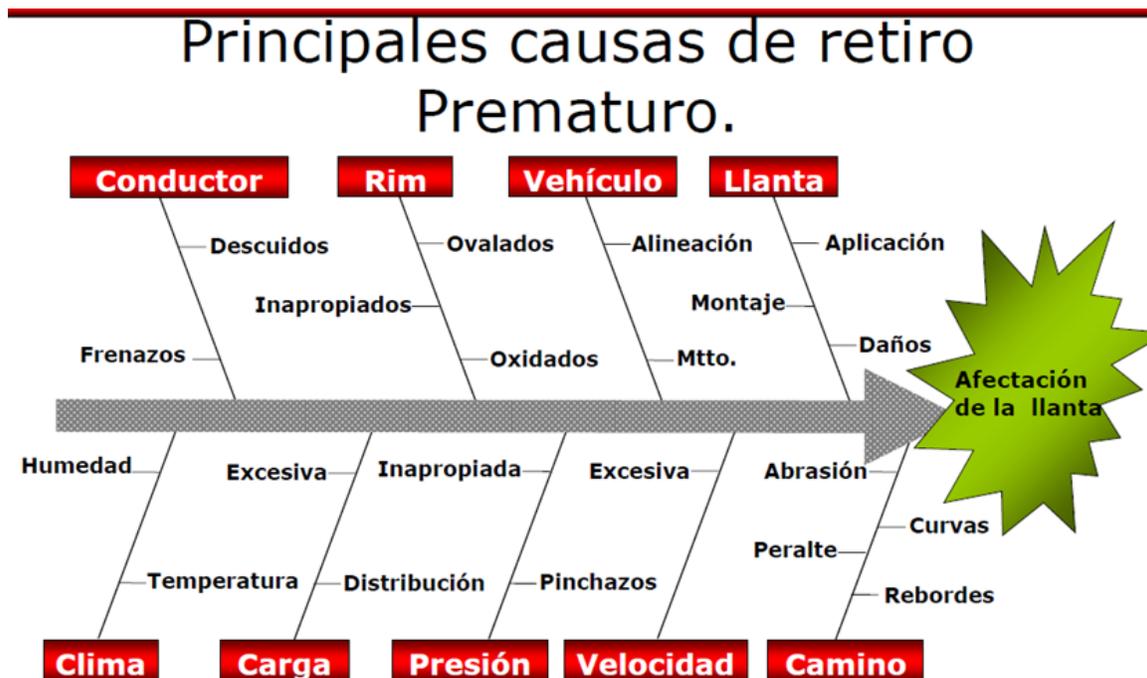
En la **Figura 2.16**, se observa la estructura de los neumáticos convencionales Los cuales han sido reemplazados por neumáticos radiales, con mayor durabilidad, en muchos aspectos este cambio y evolución del neumático ha sido de suma importancia para las empresas de transporte para reducir el costo operacional al tener una carcasa que ayude a mejorar el Costo por Kilómetro con mayor rendimiento y renovabilidad. **Bridgestone (2012)**.



**Figura 2.16 Estructura de una llanta Convencional “(Bridgestone 2012)”**

Los neumáticos, al igual que el mantenimiento vehicular de la unidades, también se puede programar, para llevar un control del gasto en cada vehículo, aunque existan imprevistos por las complicaciones del camino, capacidad de manejo de los operadores y del mantenimiento que ocasionan su retiro prematuro, no obstante, contar con un programa de mantenimiento, garantiza una mayor durabilidad **“(Bridgestone Comercial Solutions 2013).**

La Ingeniería en Transporte, por ser una carrera Interdisciplinaria tiene la capacidad de crear profesionistas capaz de observar y determinar soluciones para este tipo de problemáticas y llegar más allá de un simple control de mantenimiento de unidades, hoy en día las empresas de transporte busca personal que tenga mayor conocimiento sobre este tipo de problemáticas y que pueda tener una solución administrando de forma precisa los neumáticos en una flota. **“(Bridgestone de México 2013)”**



**Figura 2.17 Causas de Retiro Prematuro en Neumáticos.**

El objetivo del presente trabajo, es establecer un programa de mantenimiento y control de neumáticos, para ayudar a las empresas con el control de los neumáticos de sus vehículos, para evitar las principales causas del retiro prematuro de los neumáticos, lo que se puede apreciar en la **Figura 2.17** **“Bridgestone de México (2013).”**

Las diferentes causas de retiro prematuro en neumáticos y que afectan la vida útil de los mismos son diversas, algunas que podemos controlar y deben hacerse por medio de programas de mantenimiento, inspecciones de flota, revisando y analizando cada causa posible y así encontrar una solución. Optimizando al máximo así este recurso tan importante y obteniendo datos estadísticos así como manuales de procedimientos para el control, el mantenimiento y seguimientos de cada neumáticos en operación y de cada neumático en almacén, desde su compra, llegada al almacén, montaje, seguimiento durante la operación, hasta que el neumático cumple su vida útil y es desechado, llevando un registro en cada proceso y parte de la vida de cada neumático en operación en la empresa de Transporte.

Esta actividad es realizada desde una parte externa a cada empresa y al final cada empresa necesita un manual y/o procedimiento a la medida y necesidades de cada una ya que cada flota de transporte carga o pasajeros es una imagen única y con sus propias problemáticas.

Como parte de un Distribuidor de la marca de Neumáticos BRIDGESTONE – FIRESTONE y planta de Renovado con proceso y certificación por BANDAG todos los datos presentados son una muestra de la experiencia que como Ingeniero de servicios se adquiere con la práctica y trabajo realizado a cada cliente de flota de transporte.

Algunas de las marcas y/o flotas de transportes en las cuales se trabaja se muestran en la **Figura 2.18**



Figura 2.18 Empresas y/o Flotas de Transporte que se atienden.

### 3.- Descripción del puesto o empleo.

El puesto que se describe en la presente memoria de experiencia profesional es el de Coordinador del Departamento de Ingeniería de Servicios y Servicio Móvil de Alineación, que dentro de las funciones está el coordinar y llevar la agenda de cada una de las actividades del personal técnico para mejorar la imagen de la empresa programando las actividades adecuadamente y en horarios establecidos creando un vínculo de confianza con el cliente, además de supervisar las actividades que se llevan a cabo así como los estudios de flotilla que son las siguiente:

#### 3.1 Actividades de servicio técnico.

Para llevar un seguimiento en el control y mantenimiento de los neumáticos es importante una serie de estudios los cuales nos ayudan a diagnosticar y proponer la solución más adecuada a la flota de transporte.

##### 3.1.1 Estudio de hoja semáforo

El Estudio de Hoja semáforo consiste en un levantamiento de profundidades de los vehículos de los clientes, se observan y reportan daños superficiales, este tipo de estudio únicamente es para confirmar el número de llantas que se encuentran en punto de retiro y que no sufran algún daño por uso excesivo, además de reportar problemas con desgastes irregulares. En la **Figura 3.0** se observa el resumen de este estudio y en el **Anexo A** se encuentra una hoja completa de un Estudio Realizado.

LLANTAS EN BUEN ESTADO	572
LLANTAS PROX. A RENOVAR	45
LLANTAS PARA RENOVAR	7
LLANTAS PARA DESECHO	1
LLANTA ORIGINAL	267
LLANTA RENOVADA	196

**Figura 3.0 Imagen del Resumen Estudio Hoja Semáforo.**

### **3.1.2 Estudio de pesaje**

Un Estudio de pesaje es otro de los estudios de diagnóstico el cual consiste en determinar la presión de inflado adecuada para los neumáticos pesando la unidad con unas basculas especiales con el vehículo a su capacidad de carga máxima para conocer el peso bruto de la unidad y la carga que está soportando cada neumático, este estudio también nos ayuda a determinar si la llanta utilizada por el cliente es la adecuada así como la aplicación correcta. En **la figura 3.1** observamos el pesaje de una unidad.



*Figura 3.1 Pesaje de Pipa doble semirremolque.*

### **3.1.3 Revisión de garantías en Llantas Nuevas.**

La garantía para llanta nueva es proporcionada por el fabricante de neumáticos, en este caso la marca Bridgestone – Firestone y en la cual se menciona lo siguiente:

### 3.- Descripción del Puesto o Empleo.

Toda llanta para automóvil, camión ligero (camioneta), camión, autobús y agrícola, en uso en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos, siempre que se hubiese utilizado en condiciones normales, está garantizada contra defectos de material o mano de obra, de acuerdo con las siguientes:

Para efectos de hacer válida esta garantía se requiere:

1.- La presentación de la llanta y la factura original correspondiente, que ampare la compra objeto de la reclamación. Para el caso de un vehículo nuevo, la presentación de la llanta, así como los documentos que acreditan la propiedad del mismo.

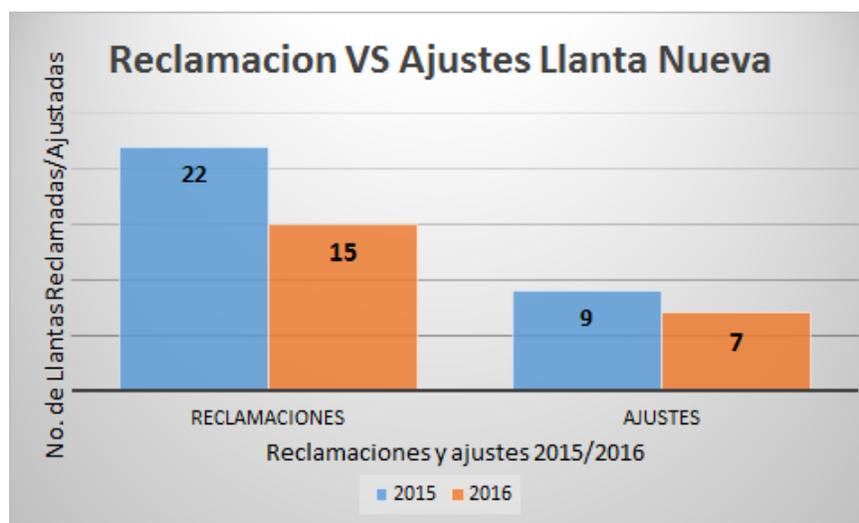
2.- Que la fecha de producción de la llanta según su código (DOT), localizado en uno de los costados de la misma, no exceda de 5 años.

Esta garantía no es válida para:

1.- Llantas reparadas.

2.- Llantas que tengan un dibujo original remanente en la banda de rodamiento menor de 1.6 milímetros de profundidad. **Bridgestone de México 2013.**

En la **Figura 3.2** se observa el comportamiento de llantas de reclamación y llantas ajustadas aplicando la garantía durante 2015 y 2016



**Figura 3.2 Grafica de Reclamaciones y ajustes.**

### **3.1.4 Revisión de Llantas de Reclamación en Renovado.**

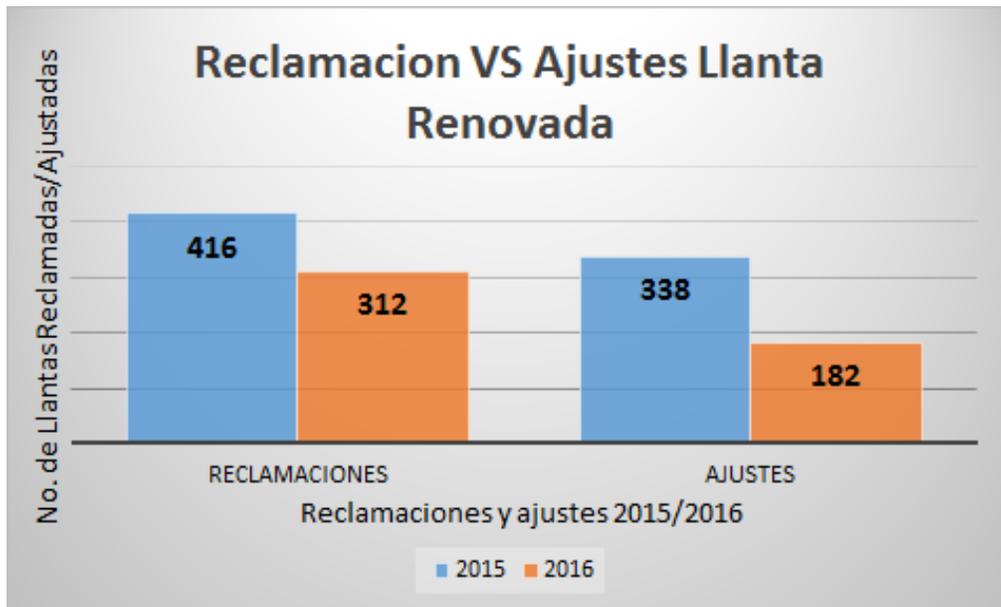
La Garantía de Llanta Renovada a diferencia de la llanta Nueva es diferente debido a que cada planta renovadora maneja sus propias políticas de ajustes de las cuales aunque en muchas plantas de renovado coincide en el tipo de fallas, al momento de los porcentajes de ajuste o criterio cambia, en la planta de Renovado SICOTSA las políticas que se aplican están aprobadas por Bridgestone – Bandag al ser una franquicia y estar certificada con estas dos marcas.

Básicamente la Llanta Renovada está garantizada hasta un desgaste del 25% por falla imputable al Casco (Separación de Chafer, Separación de Cinturones, Separación de Piso etc.) esto debido a que una llanta renovada normalmente falla de inmediato cuando durante el proceso de producción del renovado hubo alguna falla.

La segunda parte de la garantía de renovada, considera que las reparaciones en llantas renovadas están garantizadas hasta un 75% de desgaste del piso.

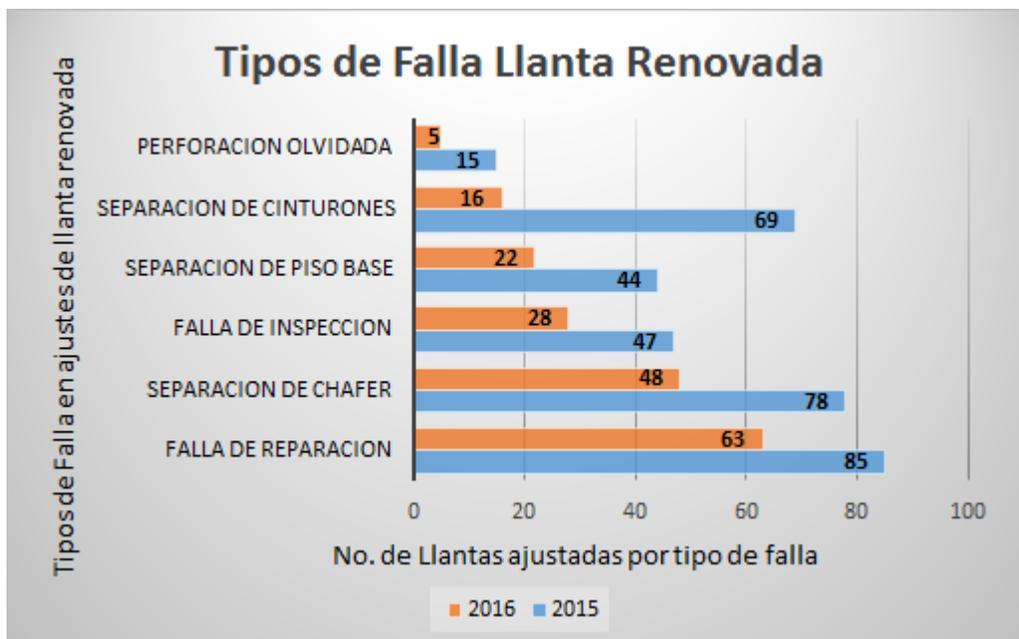
Para aplicar la garantía de llanta renovada, es necesario llevar un estricto control de número de llantas y de tipos de falla, para llevar un seguimiento directamente con el departamento de producción de llantas renovada.

En la **Figura 3.3** observamos el número de llantas de reclamación y de llantas ajustadas renovadas, en esta parte a parte de ser un número mayor debido a que la venta de llanta renovada también es mayor también aumenta debido a que los clientes reclaman más un neumático renovado que uno nuevo.



**Figura 3.3 Grafica de Reclamaciones y ajustes.**

En la figura 3.4 Observamos el tipo de falla del número de llantas ajustadas y en las cuales se aplicó la garantía.



**Figura 3.4 Grafica Tipo de Fallas Llanta Renovada.**

### **3.2 Actividades encaminadas a incrementar el rendimiento del neumático.**

Existen diversas actividades para dar seguimiento y mejorar el rendimiento kilométrico de una llanta nueva o renovada. Dentro de los más importantes es el Estudio de Inspección de Flota, Estudio de análisis de Pila de Desecho (**Reséndiz, 2017**), Servicios de Alineación y Balanceo (**Halderman, James, Ed. 1997**) para disminuir los desgastes irregulares los cuales son los que más afectan la vida y rendimiento de un neumático, así como el monitoreo del producto en todos los vehículos y ejes de las unidades, ejes de dirección, ejes de tracción y ejes de remolque o arrastre.

Para llevar un seguimiento de rendimiento certero es importante conocer y saber todos los aspectos antes mencionados de las llantas, tipo de aplicación y sus diferentes usos, medidas, capacidad de carga e inflado, códigos de fabricación y demás nomenclaturas.

### **3.3 Actividades para las mejoras prácticas en el programa de mantenimiento.**

Dentro de las actividades de un técnico de flotas para llevar el control y mantenimiento de neumáticos adecuados se describen los siguientes Estudios a detalle los cuales son de suma importancia para conocer el estado de la flota de transporte, mejoras en las llantas del parque vehicular, aumento en la vida útil del neumático mejorando el Costo Por Kilómetro y el índice de renovabilidad de la flota.

### **3.3.1 Estudio Inspección de flota.**

El propósito del estudio de Inspección de Flota es conocer el estado real de los neumáticos en circulación en la flota vehicular, conocer el estado de presiones de inflado, profundidades, apareo en dual correctos y demás aspectos importantes en la revisión y mantenimiento preventivo de los neumáticos.

La presión de inflado adecuada se determina por medio del estudio de pesaje debido a que entre mayor peso mayor presión de inflado se requiere. **Figura 3.5**

El punto de retiro para enviar a renovar una llanta es a los 3 milímetros sin embargo depende de la flota de transporte por seguridad algunos optan por manejar los 4 o 5 milímetros.

Para un apareamiento ideal se recomienda llantas en dual (por pareja) en misma medida, mismo diseño de casco si son renovadas mismo tipo de piso de renovado, con una diferencia no mayor a 5 PSI y no mayor a 3 milímetros de desgaste en cada llanta, esto para tener diámetros y circunferencias igual y que ambas llantas que ruedas en un mismo dual rueden con las mismas características de peso y dimensiones.

Se revisa el área del piso, costados y cejas, que no se encuentre algún daño ya sea superficial y pueda enviarse a reparar o daños que signifiquen un riesgo en la operación de la flota vehicular.

Se revisa la parte de tapones de válvula, extensiones de válvula ya que ayudan a evitar que entre el polvo y poder revisar llantas internas montadas en pareja.

Todo esto como en conclusión para indicarle al cliente las medidas a tomar para la mejora en la operación de los neumáticos.



*Figura 3.5 Imagen de la huella de pisada con una baja presión.*

En el **Anexo B** podemos observar el informe de una Inspección de Flota así como sus resultados.

### **3.3.2 Análisis de pilas de desecho.**

El Estudio de análisis de pila de desecho es de suma importancia para contemplar los puntos en los que la flota de transporte está teniendo mayor incidencia en fallas y poder tener un programa de mantenimiento de neumáticos adecuado. El determinar la causa exacta de retiro de una llanta en operación es de suma importancia para saber si es por alguna de las siguientes causas.

1. Operación.
2. Uso y Servicio.
3. Camino.
4. Mantenimiento.
5. Proveedor.

De esta forma podemos empezar a atacar el problema en el cual hay mayor incidencia, capacitar al personal adecuado (Operación, Mantenimiento, Administrativo) y en caso de que alguna falla sea del proveedor hacerlo de su conocimiento ya que el problema de uso y servicio en la gran mayoría es por las afectaciones en carretera el cual es un problema muy difícil de contrarrestar.

En siguiente listado encontramos las causas más recurrentes de retiro prematuro en llantas de desecho.

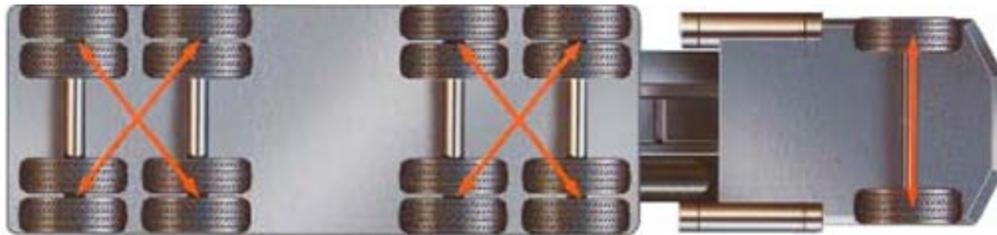
- Cortes, Piso/Hombro/Costado.
- Falla de Reparación (Renovador)
- Impactos, Piso/Hombro/Costado.
- Separación de Chafer.
- Ceja Baquelizada/Dañada.
- Separación de Renovado/Piso Base.
- Casco Fatigado.
- Rodada Baja.
- Separación de Costado.
- Exceso de Uso.
- Separación de Cinturones.
- Fin de Vida Útil.
- Amarrón de Frenos.
- Exceso de daños.
- Desgaste Irregular.
- Ceja dañada por montaje. Desmontaje.
- Daño fuera de límite de reparación.
- Roce por carrocería.
- Separación de Liner.
- Rodada sin Aire.

### **3.4 Servicios de alineación y balanceo.**

Una parte importante y fundamental en el mantenimiento y rendimiento de neumáticos nuevos y renovados es la alineación y balanceo. Todos los ejes de todos los vehículos deben ser alineados, Ejes de Dirección, Ejes de Tracción y Ejes Libres. Esto debido a que cualquier eje desalineado nos produce un esfuerzo

o cambio de dirección el cual se verá reflejado en un mal desgaste o un desgaste acelerado en los neumáticos.

Otra parte fundamental es la rotación de las llantas después de cada 25%, para poder emparejar desgaste que son propios del servicio y que el piso de la llanta retome su desgaste normal. En la **Figura 3.6** Observamos el tipo de rotación en un Tracto Camión de 3 Ejes.



**Figura 3.6 Rotación de Neumáticos.**

### **3.5. Introducción al Grupo BBTS.**

El Grupo Provellantas México – SICOTSA se compone de dos empresas, la primera como distribuidor de llanta nueva, la cual se aprecia en la **Figura 3.7** de la marca Bridgestone, Firestone y Dayton, la segunda como planta de renovado con sistema y certificación Bandag la cual se aprecia en la **Figura 3.8**



**Figura 3.7 Logo Provellantas México.**



**Figura 3.8 Logo SICOTSA.**

Provellantas México S.A. de C.V. Es un distribuidor directo de Bridgestone de México y Centroamérica, subsidiaria de Bridgestone de Japón, uno de los fabricantes de neumáticos y productos de hule más grande del mundo.

Sistemas en Control y Transporte S.A. de C.V. (SICOTSA). Es una planta Renovadora certificada por Bandag de México, importante fabricante de pisos para renovado y pionera en el sistema de renovado en frio.

Con la fusión de Bridgestone – Bandag en 2008 surge un concepto de unidad de negocio nombrada, Bridgestone Bandag Tire Solutions (BBTS) “**(Bridgestone Comercial Solutions, 2014)**” mostrado en la **Figura 3.9** Denominando a Bridgestone como único nombre corporativo para el grupo de empresas a nivel global, (Bridgestone, Firestone, Dayton, y Bandag,)



**Figura 3.9 Servicio Integral (Concepto BBTS).**

Provellantas México, se creó en 1977 comercializando llantas de auto, camioneta y camión. Mantiene centros de servicios en el valle de Toluca, en los cuales se da servicio de mantenimiento, alineación, balanceo, cambio de aceite, afinación, y suspensión.

SICOTSA S.A. de C.V. inició operaciones en 1994 como planta de renovado con sistema de calidad y certificación Bandag.

Con el respaldo de Bridgestone y la fusión de Bandag, el objetivo principal es integrarse al servicio del autotransporte en la zona centro del país, con servicio, asesoría y apoyo técnico al cliente dando valor agregado a las flotas de transporte.

Principalmente existen 2 Departamentos en el Grupo Provellantas – SICOTSA:

- Departamento de Ventas.
- Departamento de Ingeniería de Servicios Técnicos.

### **3.5.1 Descripción del Puesto**

Con la anterior introducción a la organización de la empresa el puesto que se describe es el de Coordinador de Ingeniería de Servicios Técnicos y Servicio Móvil de Alineación en el departamento de Ingeniería de Servicios, en el cual la principal función es Agendar y Supervisar los Servicios de apoyo y asesoría técnica en el control, buen mantenimiento vehicular y de neumáticos, asesoría y coordinación en Servicios de Alineación y Balanceo en la modalidad Móvil en el área Metropolitana del Valle de México, Cuernavaca, Puebla, Toluca y parte del Sureste del País.

Las actividades y servicios son los siguientes:

- ✓ Capacitación al personal involucrado en el control de llantas en las empresas de Transporte.
- ✓ Visitas programadas a las instalaciones para verificar requerimientos así como atención al cliente.
- ✓ Supervisión constante al personal de la empresa como son los Ingenieros de Campo.
- ✓ Identificación de los problemas que afectan el desempeño de sus llantas así como brindar soluciones a las flotas de transporte.
- ✓ Reportes de Análisis de flota.
- ✓ Reportes de Inspección de pila de desecho.
- ✓ Reportes de Inspección Tipo semáforo.
- ✓ Instalación de Software (Control de llantas) así como capacitación en el manejo del mismo.
- ✓ Reportes de cada una de las actividades desarrolladas con los clientes.
- ✓ Impartir El Curso: Capacitación técnica en el conocimiento de Neumáticos (Teórico – Práctico).

## **4.- Problemáticas Identificadas.**

Durante el desarrollo de la experiencia profesional en la empresa Provellantas México S.A de C.V., se identificaron diversas problemáticas, las cuales se pueden englobar en tres aspectos fundamentales: Servicio técnico al cliente y deterioro de la imagen como distribuidor directo de la marca Bridgestone Bandag, la ausencia de un control estadístico del rendimiento de los neumáticos utilizados en las medianas y grandes flotillas de vehículos de los principales clientes, que incluya un análisis competitivo entre las marcas del mercado utilizadas por los clientes a los que les distribuye Bridgestone Bandag, y finalmente, se identificaron oportunidades de mejora en los programas de mantenimiento y control de neumáticos que actualmente se lleva a cabo.

### **4. 1.- Servicio Técnico al Cliente e imagen como Distribuidor de Llantas Bridgestone.**

Anteriormente, en el Departamento de Ingeniería de Servicios no existía una programación de Servicio y Asesorías Técnicas con los clientes, se agendaban servicios de Estudios de Semáforo, Estudios de Inspección de Flota y Estudio de Análisis de Pila de Desecho bajo un programa mensual, sin embargo, dicho programa tenía demasiados filtros y no se daba realmente una atención al cliente adecuada debido a que no se llegaba a una conclusión más allá del simple trabajo realizado y entregado al momento con el cliente.

No existía un control del personal de Departamento de Ingeniería de Servicios y muchas veces los Técnicos de Campo tenían que acercarse con el Departamento de ventas para disipar algunas dudas de los clientes ya que no había comunicación interna entre los mismos miembros del departamento.

Se realizó una serie de acuerdos y planes de trabajo en la cual se asignaron clientes a cada técnico por zona por medio de un Calendario de actividades los cuales, se observaran a detalle en el apartado **5.1 Programación Mensual de**

**Servicios Técnicos.** Los resultados de la implementación de las estrategias se reflejan en el incremento de ventas en llanta nueva y renovada, lo que se puede apreciar en la *Figura 6.4*, que muestra la Gráfica de Producción de llantas renovadas 2016.

También en la *Figura 6.2*, se observa una disminución en las llantas de desecho en el periodo 2016, con lo que podemos considerar que los neumáticos están presentando un rendimiento mayor al haberse incrementado su vida de operación, así como una renovabilidad más alta.

## **4.2.- Rendimientos de los Neumáticos.**

En la actualidad el Rendimiento kilométrico de un Neumático es de suma importancia, determinar el rendimiento y durabilidad de una llanta así como demostrarlo al cliente hace la diferencia entre el precio y marca de cada Neumático (**Bridgestone, 2013**) y Pisos de Renovado, esto sumado al Servicio y Asesoría Técnica es el valor agregado que como distribuidor debe resaltarse. En el departamento de Ingeniería de Servicio no se contaban con datos exactos y específicos de todas las flotas en cuanto a rendimientos de neumáticos eso hacia un poco difícil el poder vender un Costo por Kilometro al cliente y a su vez ser competitivos con la competencia al no tener un dato certero. Por lo que se trabajó arduamente para obtener datos de rendimientos en las diferentes flotas ya que dicho redimiendo depende de diversos factores como: el tipo de unidad, las partes hacia donde se dirigen, el tipo de carga que transportan, etc.

### **4.3.- Programa de Mantenimiento y Control de Neumáticos.**

Durante el tiempo en el que se estudió diferentes soluciones a los problemas antes mencionados también se detectó que algunos de los clientes como el distribuidor no contaban con un programa de Mantenimiento y Control de Neumáticos para ofrecer adiconado a los servicios técnicos de valor agregado, por lo que se optó por generar una serie de lineamientos y técnicas que ayuden a cada Cliente con su flota de Transporte a mejorar el Rendimiento de Cada neumático y a su vez posicionar la marca de Neumáticos Bridgestone – Firestone como una de las mejores y de esta forma mejorar las imagen del distribuidor Provellantas México y a su vez aumentar las ventas y atraer más clientes .

## 5- Solución e Informe de Actividades.

Con los resultados observados de la implementación del programa de mantenimiento y control se han aumentado las ventas entre un 20 y 30% debido a la buena imagen de la empresa. De la demanda que existe ha surgido la necesidad de una Camioneta de Servicios de Alineación y Balanceo Móvil, esto llega a complementar el ciclo de la llanta al tener la venta de llanta nueva, llanta renovada y ahora brindando servicio de Alineación y Balanceo Móvil ayudando al rendimiento y durabilidad del neumático en un 20% aproximadamente y ofreciendo al cliente un mejor Costo por Kilometro (CPK).

La mayoría de las empresas de Transporte de Carga y Pasajeros atraviesan por una problemática muy frecuente y difícil de solucionar, problemas que necesitan de una administración y control de recursos (***Dirección de Transporte, 1990***) con los que cada empresa cuenta, personal administrativo, personal de mantenimiento, instalaciones, unidades, en general recursos materiales, etc.

En el mercado laboral las empresas de Transporte requieren de optimizar dichos recursos al máximo en un mercado tan competitivo en el que la empresa con la mejor flota de transporte (carga o pasajero), el mejor servicio y por su puesto el mejor costo son las que sobre salen en el mercado de transporte en la ciudad de México así como en el Transporte Foráneo a Nivel Nacional.

Desde pequeñas flotas de transporte con servicio de carga como paquetería y de abasto en la zona metropolitana del valle de México, Transporte Público de Pasajeros el cual también cubre y atiende gran parte de este mercado transportista, hasta las flotas grandes con parque vehicular de 700 o 1000 unidades, con bases en diferentes partes de la República Mexicana y en todas se observa la misa problemática, la administración de dichos recursos.

La administración de una flota vehicular es parte importante y fundamental en una empresa de transporte, en la operación y mantenimiento (**Continental, 2006**), los Neumáticos son el segundo gasto más importante y representativo de una empresa, esto solo después que el combustible, el manejar un control de neumáticos como parte del mantenimiento vehicular es un complemento significativo.

Se detectó que en el Departamento de Ingeniería de Servicios no se tiene los lineamientos y plan de trabajo para ayudar a mejorar la imagen del Grupo Provellantas México – SICOTSA, para aumentar la venta de llanta nueva y renovado por medio de la Asesoría Técnica en el rendimiento de Neumáticos, ya que actualmente es un punto muy importante en un mercado llantero tan competitivo y en el que la llanta de procedencia China ha afectado las ventas por ser una llanta más económica, aunque no de buena calidad.

Las Marcas BRIDGESTONE y BANDAG están posicionadas como una de las dos marcas de llanta nueva y renovado con mejores resultados en las empresas de Transporte en cuanto a Calidad del Producto, Rendimiento, Servicio y Asesoría Técnica, por lo que es de suma importancia crear protocolos para iniciar con la transformación por medio de procesos y procedimientos por medio de técnicas que permitan tener un contacto más estrechos con los clientes.

Uno de los principales objetivos es ser el apoyo principal a nuestros clientes, así como soporte al Departamento de Ventas para que en conjunto se logren mejores resultados para ambas partes, cliente y proveedor. Asesorar y apoyar técnicamente al cliente sobre el mantenimiento de sus vehículos así como crear conciencia sobre lo importante que es dentro del mantenimiento el control de neumáticos para obtener el mayor rendimiento y kilometraje y así reducir costos en las flotas de transporte.

## 5.1 Programación Mensual de Servicios Técnicos.

La programación mensual de servicios técnicos consiste básicamente en realizar una agenda de actividades mensuales de los servicios que se realizan (Semáforos, Inspecciones, Análisis de Pila de Desecho, etc.):

Dentro de la programación mensual se manejaba un calendario en el cual únicamente se confirmaban fechas con los clientes sin tomar en cuenta tiempos de entrega de los reportes. Como se muestra en la **Figura 5.0**

DICIEMBRE						
	1 LUNES SEM BARDALH	2 MARTES PILA TAPO Y GL	3 MIERCOLES PILA EO; PILA TRAGAMEX; PILA Y SEM SERVIGAS DEL V	4 JUEVES PILA NORTE; PLANTA SICOTSA; PILA Y SEM SATELITE GAS	5 VIERNES PILA OCC; SEM CISA; SEM CONEXIÓN A	6 SABADO INSP SENTINEL C; SEM T LOBOS
7 DOMINGO	8 LUNES SEM BICENTENARIO; PILA Y SEM GAS FLAMAZUL	9 MARTES PILA TAPO Y GL; PILA SOL FIRMA N	10 MIERCOLES PILA EO; PILA Y SEM TUMSA; PILA Y SEM PFS	11 JUEVES PILA NORTE; PLANTA SICOTSA	12 VIERNES PILA OCC	13 SABADO
14 DOMINGO	15 LUNES PILA E INSP OMNIBUS DE ALBA	16 MARTES PILA TAPO Y GL	17 MIERCOLES PILA EO	18 JUEVES PILA NORTE; PLANTA SICOTSA	19 VIERNES PILA OCC; SEM COREVSA; PILA Y SEM RG AZCAPOTZALCO; ADO NORTE POZA RICA	20 SABADO PILA, INSP Y SEM FAI; PILA Y SEM COMERCIAL
21 DOMINGO	22 LUNES SEM TEISA; INSP M GOU; PILA Y SEM NIETO C	23 MARTES PILA TAPO Y GL; PILA Y SEM GG TLALNE; PILA Y SEM RG STA CLARA	24 MIERCOLES PILA EO; INSP T PAREDES; INSP TLESA	25 JUEVES	26 VIERNES PILA OCC; PILA CISA	27 SABADO
28 DOMINGO	29 LUNES PILA ADO NORTE	30 MARTES PILA TAPO Y GL	31 MIERCOLES PILA EO			

**Figura 5.0 Programación de servicios Técnicos Diciembre 2014.**

Con la mejora en el calendario de Servicios Técnicos se agendaron de tal manera que el técnico tiene que estar cada tercer o cuarto día en oficinas para poder realizar la captura de información y que el cliente tenga la información de su flota de transporte lo más pronto posible y que sea lo más real posible para poder hacer

correcciones, ya que muchas de las unidades salen a viaje y no regresan hasta en un par de días o hasta semanas en ruta.

Adicionalmente se empezaron a recuperar tiempos muertos de traslado del personal, ya que a cada técnico se le asignó una parte de la zona metropolitana del valle de México teniendo 3 zonas:

- ✓ Zona Norte (Vallejo, Cuautitlán, Tultitlan, Tlalnepantla)
- ✓ Zona Poniente Centro (Naucalpan, Huixquilucan, Tlalpan, Venustiano Carranza, Gustavo A. Madero)
- ✓ Zona oriente (Iztapalapa, Los Reyes la Paz, Chalco, Nezahualcóyotl, Texcoco, San Vicente Chicoloapan, Tepexpan).

En la **Figura 5.1** se muestra la mejora en el Calendario de Servicios Técnicos.

Y como parte del programa también se incluyen los servicios en las bases foráneas las cuales también deben visitarse y se asignaron por igual a cada técnico respectivamente:

Foráneos (Cuernavaca, Toluca, Puebla, Querétaro, Tepeji del Rio, Poza Rica, Villahermosa). Como se muestran en las **Figuras 5.2, 5.3 y 5.4** respectivamente.

5.- Solución.

				1 JUEVES PILA NORTE PILA GAS METRO PLANTA SICOTSA	2 VIERNES PILA OCC SEM RG AZCAPO	3 SABADO
4 DOMINGO INSP GAS METRO	5 LUNES PILA GL PILA Y SEM RG AZCAPO	6 MARTES SEM JALTENCO PILA TAPO	7 MIERCOLES PILA EO SEM RG STA CLARA INSP TLESA PILA Y SEM RG STA CLARA	8 JUEVES PILA NORTE PILA MIV PILA GAS METRO PLANTA SICOTSA SEM FLAMAZUL	9 VIERNES SEM SERVICIAS PILA OCC PILA Y SEM GARZA SUR CHALCO	10 SABADO INSP, PILA, SEM FAI INSP SENTINEL
11 DOMINGO	12 LUNES PILA Y SEM TUMSA CUERNAVACA PILA GL	13 MARTES PILA TAPO	14 MIERCOLES PILA EO SEM TRAGAMEX	15 JUEVES PILA NORTE PILA ESTAFETA PLANTA SICOTSA PILA OCC	16 VIERNES FESTIVO	17 SABADO
18 DOMINGO	19 LUNES PILA GL PILA Y SEM TEISA	20 MARTES PILA TAPO	21 MIERCOLES PILA EO PILA Y SEM TUMSA CUAUTITLAN	22 JUEVES PILA NORTE PILA MIV PILA GAS METRO PLANTA SICOTSA PILA SFN	23 VIERNES PILA OCC PILA Y SEM GG TEX	24 SABADO SEM PRAXAIR TEPEJI
25 DOMINGO SEM GEMINIS SEM GARZA GAS CUAUTITLAN	26 LUNES PILA GL INSP GOU	27 MARTES PILA TAPO VISITA CIEL CENTRO	28 MIERCOLES PILA EO PILA Y SEM TUMSA CHALCO PILA Y SEM GG CHALCO	29 JUEVES PILA NORTE PILA GAS METRO PLANTA SICOTSA	30 VIERNES PILA OCC PILA Y SEM SATELITE PILA CISA	

## SEPTIEMBRE 2016

**Figura 5.1 Programación de Servicio Septiembre 2016**

De esta forma también cada técnico estará avisado de sus actividades por mes y por medio de un código de colores saber sus actividades y las actividades de los demás para poder coordinar y apoyar en trabajos extras que los clientes requieran durante el transcurso del mes.



**Figura 5.2. Fotografía de la Visita a la base de Transportistas Unidos de Morelos (TUMSA) en Villahermosa Tabasco.**



**Figuras 5.3 y 5.4. Fotos de la Revisión de llantas de Desecho en base de TUMSA en Villahermosa Tabasco.**

## **5.2 Capacitación e Impartición del Curso Básico de Neumáticos.**

Un curso sobre el cuidado y mantenimiento de un neumático es imprescindible en la administración y control de los mismos (**Edmundo Gerardo Gallegos Sánchez ,2015**) ya que se explica y estudia de la importancia de los neumáticos desde un aspecto económico, hasta un aspecto operativo, se explica del mantenimiento que se debe dar desde su instalación, vida en Original y vida Renovada, se tocan puntos importantes como los diferentes tipos de diseños de pisos, presión, alineación y todos los aspectos que repercuten en el rendimiento kilométrico de un neumático y que nos puede ayudar a mejorar en un 15 hasta un 20% dependiendo del seguimiento que se le dé (**Michelin (2013)**).

Dentro del mismo programa mensual se incluyeron cursos y capacitaciones a Operadores y Personal Administrativo de cada empresa, el desarrollo de las actividades se observan en las **Figuras 5.5 y 5.6**. L finalidad de los cursos es que conozcan sobre el uso, cuidado y mantenimiento de los Neumáticos así como su importancia y lo costoso que es para las empresas de Transporte.

5.- Solución.

---

Empezando de esta forma dando un valor agregado a la venta de llanta nueva y renovada a través de los servicios Técnicos con tiempo de respuesta bastante rápido, cursos, capacitaciones y presentaciones de resultados con los clientes para que puedan visualizar las mejoras que se han tenido a través de la ayuda del Departamento de Ingeniería de Servicios y que el rendimiento kilométrico puede ser mejorado y que todo esto se resume en ahorros potenciales para cada empresa.



**Figura 5.5. Fotografía Capacitación Técnica a Operadores en Corredor Insurgentes. (CISA)**



**Imagen 5.6 Fotografía Capacitación Técnica a Operadores en Corredor Insurgentes.**

### **5.3 Revisión de Unidades, Programa de Visitas.**

Junto con el modelo de Bridgestone (BBTS). La empresa Provellantas México, empezó a tener una mejor imagen al tener un Servicio Integral el cual ayude al cliente a obtener el máximo rendimiento y durabilidad en sus Neumáticos demostrándolo con datos verídicos obtenidos de las mismas flotas de transporte y que a su vez todo se ve incrementado en las ventas de Neumáticos Nuevo y Renovados.

Junto con la programación y calendarización de actividades también se reforzó un programa de visitas a los clientes en los cuales además de observar y escuchar las inquietudes de los clientes de forma personal, como Coordinador de Departamento de Ingeniería de Servicios también empecé a supervisar las actividades en campo de los técnicos, con la finalidad de observar las áreas de oportunidad así como actitudes y aptitudes del personal para tener una mejor imagen como Departamento Técnico y como imagen principal de una empresa Distribuidora de Neumáticos. En la **Figura 5.7** se observa un técnico revisando una unidad.



**Figura 5.7 Fotografía Inspección Realizada e Transportes y Mudanzas Paredes (TYMPSA)**



***Figuras 5.8, 5.9 y 5.10 Fotografías. Revisión de Unidades de TYMPSA en Toluca.***

Se han realizado diversos tipos de actividades en las cuales además de involucrarse con el personal del Departamento Técnico que se observan en las ***Figuras 5.8, 5.9 y 5.10*** se han hecho Estudios Junto con los clientes para estar con un contacto más estrecho y generar confianza con información clara y precisa que ayude a las flotas de transporte, no solamente en el área de Neumáticos si no con conocimientos de mantenimiento vehicular, suspensión, así como un poco de conocimientos en el área de Frenos y Lubricantes.

Con la ayuda de cursos por parte de Bridgestone, Bendix y Quaker State. Hemos logrado beneficiar al cliente principalmente a los Gerentes Administrativos de las flotas de transporte debido a que son los que menos conocen sobre temas de este tipo. Los cuales se observan en las ***Figuras 5.11, 5.12, 5.13***



Figura 5.11 Imagen Constancia de Quaker State.



Figura 5.12 Imagen Constancia Curso de Frenos BENDIX.



Figura 5.13 Imagen Constancia Curso de Suspensión. HUNTER

Como parte fundamental del trabajo de campo que se realiza se ha logrado un trabajo de forma estrecha con cada encargado de las Áreas de Mantenimiento, el cual se observa en la **Figura 5.14** Suspensiones así como los supervisores y/o controladores de Neumáticos de cada flota. Se han reforzado las áreas de Ventas con un trabajo en conjunto realizado determinando y enfatizando los puntos de donde se carecía de información así como de apoyo al personal para lograr metas a corto plazo.



**Figura 5.14** fotografía Revisión de Llantas con el cliente Sol Firma de Negocios.

## **5.4 Reportes a Dirección General.**

Como parte interna en la empresa Provellantas México, se han realizado mejoras en cuanto a la administración y programación de cada técnico para aprovechar el tiempo al máximo así como la agenda del todo el personal, por medio de un reporte semanal de actividades dirigido al Director General y al personal de Ventas correspondiente ,de esta forma si se necesita programar algún servicio adicional se pueda hacer coordinadamente y darle una fecha exacta de visita al cliente y/o flota de transporte. El cual se observa en la **Tabla 5.0**

5.- Solución.

	Lunes 12	Martes 13	Miercoles 14	Jueves 15	Viernes 16	Sabado 17
Ing. Hugo Vera COORDINADOR	OFICINA MP CUH7 HOME DEPOT PLANTA SICOTSA	OFICINA RG STA CLARA	OFICINA MEXICO SUR ADO GL	OFICINA PLANTA SICOTSA PILA GAS METRO	PILA OCC ESTRELLA DE ORO	OFICINA
Roberto Raygoza TECNICO	OFICINA	PILA ADO TAPO PILA ADO GL	OFICINA PILA Y SEM SERVIGAS	OFICINA PLANTA SICOTSA	OFICINA	
Juan Torres TECNICO	PILA Y SEM TEISA SEM ESFERICA	OFICINA	PILA ESTRELLA DE ORO PILA Y SEM GARZA SUR	PILA ADO NORTE PILA MIV PILA GAS METRO	SEM ADO POZARICA	
Guillermo Cruz ALINEADOR	TLESA	RG STA CLARA	TUMSA CHALCO	RG AZCAPO	RG JALTENCO	SABADO 17 SENTINEL
	Semana 3 Diciembre 2016					

**Tabla 5.0. Reporte Semanal de Actividades.**

### 5.4.1 Reporte de ingreso del Servicio Móvil de Alineación.

También se realizó un Reporte de Ingresos del Servicio Móvil de Alineación el cual se observa en la **Tabla 5.1 y 5.2**, en el que los directivos se encuentren enterados de los montos de ingreso, así como de requerimientos de los clientes del servicio de alineación, el personal de alineación como el personal técnico también empezó a cumplir con los requerimientos de reportes semanal, teniendo como antecedente la forma de trabajo.

También se trabajó en un historio de Alineaciones en el cual se describe a detalle el trabajo realizado a cada unidad, Alineación, Balanceo, Montaje y/o desmontaje de llantas, corrección de posición de volante, Diagnósticos de suspensión, etc.

Esto nos ayuda al momento de visitar al cliente posterior al servicio verificando dudas o comentando si hay algún detalle dentro del servicio, así como aclaraciones en los precios o aclaraciones de lo facturado, debido a que también se realiza un recordatorio al cliente cada 6 meses de las unidades alineadas para programar nuevamente el servicio y mantener un programa que como recomendación de mantenimiento preventivo debe realizarse cada cierto periodo.

5.- Solución.

Se elaboró un formato en el cual también se lleva un registro por cliente el cual se elabora a partir del Histórico de Alineaciones, esto para tener un control por cliente de cada unidad, kilometraje, llantas rodando, si es original o renovada etc. Esto nos ayuda al momento de alguna posible reclamación ayudando a tener un mayor control y mantener la garantía de alineación la cual cubre 30 días naturales o 5 mil kilómetros, posterior a estos dos factores la falla en alineación se puede producir por otras causas ajenas al servicio o equipo de alineación como son: cambio de piezas mecánicas en la suspensión o cambio de neumáticos, malos hábitos de manejo, entre otros.

RELACION DE SERVICIOS CAMIONETA DE ALINEACION													
		ECO UNIDAD	MODELO	PLACA	ALINEACION	BALANCEO	OTROS	CODIGO VALE	MONTO MAS IVA	PEDIDO	FOLIO CHECK LIST	FACTURA	NOTA DE CREDITO
RG AZCAPO	JUEVES 26 DE ENERO	185	IZUZU	LA-94-393	1	2	N/A		\$570	SEV0317	FOLIO 0140	6756	
		118	IZUZU	LA-94-253	1	2	N/A		\$570	SEV0318	FOLIO 0141	6757	
	\$1,710		194	IZUZU	LA-94-396	1	2	N/A	\$570	SEV0319	FOLIO 0142	6758	
SAE	VIERNES 27 DE ENERO	36	FREIGHTLINER	647-A5-3	1	2	N/A		\$570	SEV0320	FOLIO 0143	6759	
\$570													
SENTINEL	SABADO 28 DE ENERO	446	KENWORTH	573-E2-1	3	2	AD	VRO06787	\$1,252	SEV0321	FOLIO 0144	6763	2807
	\$2,504		439	KENWORTH	916-ET-9	3	2	AD	VRO06788	\$1,252	SEV0322	FOLIO 0145	6764
COPESA	DOMINGO 29 DE ENERO	7	TORINO	S-P	N/A	N/A	DIAG 2 EJES		\$250	SEV0323	FOLIO 0146	6760	
		176	ZAFIRO	S-P	1	2	N/A		\$570		FOLIO 0147		
		117	ZAFIRO	S-P	1	2	N/A		\$570		FOLIO 0148		
		173	ZAFIRO	S-P	1	2	N/A		\$570		FOLIO 0149		
	\$2,210		175	ZAFIRO	S-P	N/A	N/A	DIAG 2 EJES	\$250		FOLIO 0150		
TLESA	LUNES 30 DE ENERO	57	INTERNATIONAL	976-DH-7	2	2	N/A	VRO45557	\$880	SEV0324,0325	FOLIO 0151	6765	2809
	\$880							VRO45561				6766	2810
SERVIGAS	MARTES 31 DE ENERO	27	HINO	LB-15-249	1	2	N/A		\$570	SEV0326	FOLIO 0152	6767	
		44	HINO	LB-14-844	1	2	N/A		\$570		FOLIO 0153		
		19	HINO	LB-15-255	1	2	N/A		\$570		FOLIO 0154		
		20	HINO	LB-15-241	1	2	N/A		\$570		FOLIO 0155		
	\$2,850		46	HINO	LB-14-874	1	2	N/A	\$570		FOLIO 0156		
TUMSA CHA	MIERCOLES 1 DE FEBRERO	164	FREIGHTLINER	795-AJ-7	3	2	N/A		\$1,190	SEV0327	FOLIO 0157	6768	
		235	INTERNATIONAL	008-AS-9	1	N/A	N/A		\$310	SEV0328	FOLIO 0158	6769	
	\$2,752		369	VOLVO	46-AA-1E	3	2	AD	\$1,252	SEV0329	FOLIO 0159	6770	
RG AZCAPO	JUEVES 2 DE FEBRERO	290	CHEVROLET	LA-47-704	1	N/A	N/A		\$310	SEV0330	FOLIO 0160	6771	
		43	IZUZU	LA-91-154	1	2	N/A		\$570	SEV0331	FOLIO 0161	6772	
	\$1,450		376	CHEVROLET	LB-11-544	1	2	N/A	\$570	SEV0332	FOLIO 0162	6773	
SAE	VIERNES 3 DE FEBRERO	36	FREIGHTLINER	647-A5-3	N/A	N/A	DIAG 2 EJES		\$250	GARANTIA	FOLIO 0163		
		48	FREIGHTLINER	76-AA-82	3	2	N/A		\$1,190	SEV0333	FOLIO 0164	6774	
	\$1,190		2	FREIGHTLINER	518-AN-9	N/A	N/A	DIAG 2 EJES	\$250	GARANTIA	FOLIO 0165		
TOTAL	TOTAL CON IVA	COMISION GUILLERMO			ALINEACIONES	BALANCEOS			FAC. APROX				
\$16,116	18694.56	805.8			33	40			\$16,616				

**Tabla 5.1. Histórico de facturación de alineaciones.**

CLIENTES	MONTO JULIO	MONTO AGOSTO	MONTO SEPTIEMBRE	MONTO OCTUBRE	MONTO NOVIEMBRE	MONTO DICIEMBRE
ALINEACIONES	62	76	109	125	142	45
BALANCEOS	58	67	112	142	152	52
LOBOS	\$7,506	\$250	\$2,640			
FAI	\$6,106				\$2,380	
COREVSA	\$1,710	\$130	\$5,130			
MARMOLES	\$6,100	\$1,760	\$1,760			
SENTINEL	\$5,321	\$375	\$7,639	\$6,012	\$6,012	\$2,442
RG AZCAPOTZALCO	\$1,140	\$8,060		7710	\$8,440	
MYM LOPEZ	\$4,822					
PACIFIC STAR	\$1,190	\$4,202	\$6,074	\$2,380		
RG STA CLARA	\$1,190	\$5,378	\$3,982	\$6,010	\$4,240	\$3,990
TUMSA CHALCO		\$8,454	\$7,326	\$13,228	\$10,834	\$3,632
SOL FIRMA		\$5,480				
TUNSA GRUPO NEZA		\$2,235	\$2,510			
RG JALTENCO			\$8,272	\$12,392	\$12,960	\$144
COPESA			\$5,700	\$10,760	\$12,410	\$2,280
TLESA					\$2,070	\$7,300
SERVIGAS					\$4,870	
OMNIBUS DE ALBA				\$1,140		
<b>TOTAL</b>	<b>\$35,085</b>	<b>\$36,324</b>	<b>\$51,033</b>	<b>\$59,632</b>	<b>\$64,216</b>	<b>\$21,084</b>
MONTOS MAS IVA						

**Tabla 5.2. Histórico de Alineaciones.**

## 5.5 Alineación y Balanceo de Neumáticos

La Alineación de las unidades es de suma importancia, en la mayoría de los vehículos se debe alinear ya que nos ayuda a prevenir el desgaste irregular en los neumáticos aumentando su vida útil, también nos ayuda ya que un vehículo bien alineado disminuye la fricción del neumático en el suelo al momento de rodar contribuyendo en la económica del combustible mejorando el desplazamiento del vehículo mejorando la facilidad del manejo y evitando un uso excesivo en partes mecánicas de la suspensión del vehículo.

El balanceo en cada rueda del vehículo nos ayuda en minimizar las vibraciones en el camino por la variación de materiales y peso del conjunto llanta – rin y que el peso al momento de poner a rodar un neumático sea uniforme.

### 5.5.1 Alineación Móvil.

Con el crecimiento y posicionamiento como distribuidor de Llantas Nuevas y Renovadas, Provellantas México y SICOTSA empezaron a expandir y a diversificar el tipo de servicio que se brinda a los clientes y flotas de transporte y para cerrar el círculo de Venta se pone en marcha un Servicio Móvil de Alineación a través de una Camioneta de Servicios que atenderá al cliente en sus instalaciones.



**Figura 5.15 Imagen. Camioneta de Servicios Modelo 90.**

Durante la investigación que se realizó y precedentes de un servicio de alineación móvil se encontró una camioneta de un distribuidor de la zona Norte del Valle de México que se observa en la **Figura 5.15**, la cual ya tenía al menos 8 años operando y con la cual se atendían varias Flotas de Transporte Importante, cuenta con un equipo antiguo tanto de herramienta como de equipo de alineación portátil, el diseño y compartimientos para herramienta un poco obsoletos así como la imagen que genera al cliente observados en la **Figura 5.16**.



**Figura 5.16. Imagen Camioneta de Servicios Modelo 90.**

También dentro del mercado llanero, el propio fabricante de Neumáticos Bridgestone – Firestone cuenta con una camioneta de Servicios, más nueva y con equipo de Alineación más nuevo los que se observan en las **Figura 5.17 y Figura 5.18**, sin embargo el servicio que brinda únicamente es el de Diagnostico de Alineación y diagnóstico sobre causas de desgastes irregulares en las llantas, carece de herramienta precisamente por el servicio al cual está enfocado.



**Figura 5.17 Imagen Camioneta de Diagnostico Bridgestone.**



**Figura 5.18 Imagen Camioneta de Diagnostico Bridgestone.**

Como parte de la apertura en este tipo de mercado, el de servicios de alineación, se tomaron ideas de ambas camionetas para poder brindar a las flotas de transporte algo nuevo e innovador, que cumpla con los altos requerimientos de medianas y grandes Empresas de Transporte.

Se realizó la Adquisición de una Camioneta Nissan NP300 modelo 2016 para evitar el problema de circulación en la Ciudad de México y Área Metropolitana debido al programa Hoy no Circula, También se realizó la compra de toda la herramienta necesaria no solo para el servicio de Alineación y Balanceo, si no para realizar el montaje y desmontaje de llantas, marcaje de llantas, calibración de presiones, corrección de la posición del volante. Etc.

De esta forma con el equipo de alineación adquirido completamente móvil e inalámbrico y la herramienta para realizar varias actividades se tiene con un servicio más completo, útil y versátil para el cliente. Con el cual verificando el ingreso mensual se mejoró en un 60% a un 70% del ingreso a diferencia de un Centro de Servicio, ya que en este último a parte de la inversión en herramienta, se debe tener consideración un gasto del lugar en donde colocarlo, gastos de luz, sueldos de los diferentes empleados que se necesitan entre otros. Los cuales se observan en las **Figuras 5.19, 5.20 y 5.21**



**Figura 5.19 Imagen Camioneta de Servicios Provellantas México.**



**Figura 5.20 Imagen Herramienta de Camioneta de Servicios.**



**Figura 5.21 Imagen Equipo de Alineación Portátil.**







PROVELLANTAS MEXICO S.A. DE C.V.

1 DE ABRIL DEL 2016

LISTA DE PRECIOS DE SERVICIOS DE UNIDAD MOVIL

SMA 0001	DIAGNOSTICO P/ CAMION 2 EJES	\$ 250.00
SMA 0002	DIAGNOSTICO P/ CAMION 3 EJES	\$ 375.00
SMA 0010	ALINEACION POR EJE INCLINAS	\$ 310.00
SMA 0011	CUADRATURA EJE DELANTERO	\$ 320.00
SMA 0012	CORRECCION DE CASTER (NO INCLUYE CUÑAS)	\$ 375.00
SMA 0020	CUÑAS PARA CORRECCION DE CASTER C/U	\$ 190.00
SMA 0030	BALANCEO RIN PLOMOS NORMAL INCLUIDOS	\$ 130.00
SMA 0030B	MONTAJE RIN RADIAL	\$ 130.00
SMA 0031	BALANCEO RIN PLOMOS ADHESIVO HASTA 8 ONZAS	\$ 161.00
SMA0031B	MONTAJE RIN ALUMINIO	\$ 161.00
SMA 0032	MONTAJE/DESMONTAJE RIN ARTILLERIA CONVENCIONAL	\$ 86.00
SMA 0033	MONTAJE/DESMONTAJE RIN RADIAL	\$ 86.00
SMA 0021	VALVULA	\$ 43.00
SMA 0022	PLOMOS ADHESIVOS POR ONZA	\$ 11.00
SMA 0023	CENTRADO DE VOLANTE	\$ 160.00
SMA 0024	ROTACION DE LLANTA (POR PIEZA)	\$ 40.00

**NOTA: ESTOS PRECIOS SON MAS I.V.A.**

*Por servicios Realizador de Lunes a viernes después de las 18:00 Horas, sábado después de las 14:00 Horas y días Domingo el costo será un 10% arriba.*

**Tabla 5.5. Cotización de Servicios de alineación.**

Debido a la demanda que también empezó a tener el servicio de alineación móvil fue necesario de una serie de lineamientos y reglas para la operación y que el cliente debe tener en cuenta para solicitar el servicio evitando de esta forma los tiempos muertos, los cuales se describen a continuación:

### **5.5.3 Lineamientos para enviar la Camioneta de Alineación Móvil.**

1.- Se requiere una persona que mueva las unidades para evitar problemas con las mismas

Unidades al moverlas (golpes, descomposturas, etc.), así como objetos de valor dejados Dentro de los tractos y evitar cualquier mal entendido.

2.- No se hacen reparaciones, únicamente realizamos alineación, balanceo y no se pueden

Realizar en la calle por razones de seguridad ya que el equipo electrónico de alineación, así como la computadora y herramienta de trabajo estaría expuesta y también porque necesitamos de una conexión de luz para la computadora y para el balanceador. Por lo que se les pide que el patio o taller donde se realice el servicio cuente con corriente a 110 para la computadora y equipo de alineación y a 220 volts con conexión trifásica para el balanceador.

3.- En cuanto a Distancia abarcamos lo que es la Ciudad de México y Área Metropolitana, así mismo para un día completo pedimos que al menos se tengan 4 unidades para alineación contando como unidad un Tracto y como unidad una Tolva o Dolly. (Nuestro personal al día puede Alinear entre 4 y 6 Unidades, dependiente del estado físico de la suspensión de cada unidad así como el número de ejes a Alinear y el tiempo que tarde en alinearla).

4.- Las dimensiones mínimas son que al menos la unidad que se va a Alinear quede completamente en la superficie y que dicha superficie se encuentre lo más nivelada posible (nos dificulta Alinear en terracería, Rampas de acceso, así como pisos con un desnivel muy notable).

5.- Para agendar un servicio se requiere solicitarlo con anticipación para checar disponibilidad. De igual forma se puede acordar un día fijo en un horario fijo de trabajo semanal en el cual para compromiso de ambas partes se le pide al cliente que cuente con lo antes mencionado (personal para mover unidades, conexiones de luz 110 y 120 volts, superficie y un lugar ya sea patio de encierro o taller, etc.) Y nosotros comprometernos a fijar un día y horario para el servicio de Alineación y balanceo. (**TMC Data ,2005**).

En conjunto con todo el personal de Provellantas México y todo lo realizado a través del servicio de Alineación Móvil, se solicitó la certificación de la camioneta de servicio que se observa en la **Figura 5.22**, con el cual se faculta al corporativo de Bridgestone de México y Centroamérica, para realizar el servicio de alineación aplicando todas las promociones y descuentos vigentes, con la cual nos posicionamos como una de las mejores alternativas al cliente en cuanto a Servicios de Alineación Móvil a Nivel Nacional teniendo una mejor imagen a las flotas de transporte y posicionando a Provellantas México como una alternativa de solución de negocios cerrando el círculo de venta de llanta nueva, venta de renovado y ahora brindando servicio de alineación móvil.

## DICTAMEN

---

Se autoriza la participación del Distribuidor  
Provellantas México S.A. de C.V. en el programa  
“Red de Camionetas Móviles BRIDGESTONE”



**IVAN ESPINOSA FIGUEROA**  
Gerente de Franquicias BS LAN

Ciudad de México 13 junio 2016



La autorización se da en los términos y condiciones especificados en el programa.

Bridgestone de México | FRANQUICIAS

**Figura 5.22. Imagen Certificación de Camioneta de Servicios.**

## **5.6 Presentaciones de Resultados al Cliente.**

Dentro de la programación de Servicios Técnicos se empezaron a realizar presentaciones ejecutivas de los diferentes estudios realizados anteriormente a los clientes, Inspecciones de Flota, Estudios de Hoja Semáforo, Análisis de Pila de Desecho, Presentación de rendimientos de neumáticos. Todo esto se venía realizando pero a menor escala y esporádicamente, sin embargo con el cambio y mejoras en la agenda de servicio se propuso realizar estas presentaciones bimestral, trimestral y semestral, dependiendo del comportamiento y avance con cada Flota de Transporte iniciando este programa con las cuentas más grande que atiende la empresa Provellantas México, y en este caso se inició con el Grupo ADO, Región Operativa Centro.

Provellantas México atiende las 5 bases del Grupo ADO, ROG Centro las cuales son:

- ADO Terminal de Autobuses Oriente (TAPO).
- ADO Servicios de Lujo (ADO GL, Platino).
- ADO Vallejo
- México Sur, Ómnibus Cristóbal Colon.
- Estrella de Oro.

La base ADO TAPO atiende las rutas del Oriente, Principalmente Puebla y Veracruz, fue una de las primeras bases en atender sus requerimientos por la importancia que tiene el Grupo ADO con una flota a cargo de este Taller de más de 700 autobuses aproximadamente.

Posteriormente se le dio seguimiento a la base de ADO GL, Platino por ser el segundo taller más importante y con las rutas más largas como México – Cancún, así como la marca de línea de lujo del Grupo ADO. Al siguiente mes se empezó a realizar las Inspecciones de Flota y presentación de los talleres de ADO Vallejo que atiende la zona Norte y empieza a tener líneas de Transporte más

Económicas y de Recorridos Regionales junto con el Taller de México Sur que atiende la parte sur en Oaxaca.

La base de Estrella de Oro se quedó al final ya que fue una de las últimas líneas de transporte de pasajeros que se adhirió al Grupo ADO y que por tal motivo ha demorado un poco en aplicar las políticas que establece ADO para la operación de las bases y los talleres a nivel Nacional.



Figura 5.23. Portada de presentación de la base ADO TAPO.



Figura 5.24 Portada de presentación de la base ADO GL, Platino.



**Figura 5.25 Portada de presentación de la base Estrella de Oro.**

En las **Figuras 5.23, 5.24 y 5.25** se observan las portadas de los trabajos realizados y con los cuales este tipo de Estudios y presentaciones se refuerza la parte comercial y de ventas que al ser parte fundamental de la empresa Provellantas México es de suma importancia realizarse de forma profesional, con un amplio criterio, beneficiando al cliente que al final es parte fundamental del círculo de negocios como socios comerciales.

## **5.7 Rendimientos.**

En conjunto y paralelamente el departamento de ingeniería de servicios y los supervisores de llantas de cada empresa, por medio de las inspecciones de flota se empezaron a tomar datos de montajes de llantas, kilometrajes recorridos etc. Con la finalidad de obtener un rendimiento kilométrico que al final cualquier fabricante y/o distribuidor de Neumáticos nuevos o Renovados puede ofrecer a sus clientes y es la parte atractiva al adquirir un producto de marca reconocida.

En el Departamento Técnico de la empresa Provellantas México no se tenía un seguimiento real y continuo sobre este tipo de datos, por lo que se empezó a revisar el tema y a dar prioridad para obtener estos datos que aunque se sabe que no es un dato rápido de conseguir es debe estar dando seguimiento frecuentemente, podemos decir ahora que el rendimiento de una llanta larga

distancia oscila entre los 220 y 250 mil kilómetros y una llanta de tracción entre 200 y 220 mil kilómetros.

De los mismos estudios que se realizan cada mes con los diferentes clientes encontramos que únicamente se debía buscar llantas recién montadas y de las cuales se tuviera interés en el rendimiento así como el interés del cliente por saber este dato.

Flotas de Transporte con Largos Recorridos se atienden las siguientes Cuentas de las cuales se les dio seguimiento a sus Neumáticos.

- Transportes Gas de México (TRAGAMEX) de Grupo Sony.
- Fletes y Acarreos Integrados (FAI) Distribuidor de Quaker State.
- ADO GL, Platino, Región Centro - Sureste.

Flotas de Transporte con Recorridos Regionales se atienden las siguientes Cuentas.

- Regio Gas, Región Centro.
- ADO Vallejo, Región Centro Nororiental.
- ADO México Sur, Región Suroeste, Oaxaca.

Flotas de Transporte con Recorridos Urbanos, recolección y entrega en la zona centro del Valle de México.

- Corredor Insurgentes (CISA) Línea 1 de Metrobús
- Movilidad de Vanguardia (Grupo ADO) Línea 3 de Metrobús
- Corredor Revolución (COREVSA)
- Mecánica TEK (Coca Cola FEMSA)

Se indicó la recomendación de utilizar una serie de Producto a los cuales se les daría este seguimiento de rendimiento kilométrico y de igual forma por aplicación, de esta manera teniendo un testimonial poder tener una herramienta técnica de venta con las demás flotas de transporte que utilizan o pudieran utilizar nuestros productos.

Productos con Aplicación Larga Distancia. Bridgestone R249 que se observa en la **Figura 5.26**. Diseño para usarse en cualquier posición (Dirección, Tracción, Ejes Libres) en Vehículos como autobuses, ofrece mayor rendimiento combinado con excelente confort, radio de corona y huella de pisada optimizados para brindar una mayor resistencia al desgaste irregular menor resistencia al rodamiento (**The TMC Maintenance Council, 2005**) hacen que este diseño ahorre combustible compuestos especiales que resisten los cortes en la banda de rodadura nuevo concepto “Groove Fense” que reduce la emisión de ruido de la llanta cuando está rodando y excelente renovabilidad gracias a la durabilidad extra del casco.



**Figura 5.26 Imagen Bridgestone Diseño R249.**

Otro Producto al cual se le dio seguimiento y es aplicación Larga distancia es el diseño R283 que se observa en la **Figura 5.27**, el cual es con aplicación para flotas de Transporte con vehículos de Carga (tracto camión, trotón, etc.). Es una llanta direccional que da lo mejor de dos aspectos, mayor vida original y eficiencia de combustible, beneficios ya conocidos de las llantas Ecopia. Gracias a la innovadora tecnología de R283 A EcopiaMR, mejora significativamente el rendimiento en vida original y al mismo tiempo reduce la resistencia al rodamiento, comparado con la generación previa.



**Figura 5.27 Imagen Bridgestone Diseño R283**

Con aplicación Regional, se mantuvo el seguimiento de los siguientes diseños los cuales en los resultados obtenidos inclusive se superó a nuestro mayor competidor, la marca de Neumáticos Michelin. El producto Bridgestone R260 observado en la **Figura 5.28** fue puesto a rodar y a competir con el diseño XZE2 de Michelin los cuales aunque en comportamiento y desgaste son similares, el diseño R260 de Bridgestone demostró tener mayor rendimiento kilométrico así como capacidad de renovabilidad superior.

Este diseño cuenta con Banda de rodamiento con 17.5 mm y nuevos compuestos que proporcionan mayor duración en vida original. Costillas compensadoras que combaten el inicio y la propagación de desgaste irregular.

Expulsores de piedras en la banda de rodamiento que protegen a los cinturones estabilizadores e incrementan la durabilidad y renovabilidad de la carcasa. Ribetes en los costados para proteger contra la abrasión, cortes y rozamientos causados por maniobras cerradas.



**Figura 5.28 Imagen Bridgestone Diseño R260.**

En la operación Regional de la zona suroeste, principalmente rutas de Oaxaca, los autobuses del Grupo ADO tienen muchas dificultades al rodar sobre caminos muy abrasivos, con muchas curvas, además de tener muchas paradas entre poblados, esto dificultaba el poder tener un producto que beneficiara más al cliente y obtuviéramos uno de los mejores rendimientos kilométricos y de renovabilidad, esto llevo junto con el personal Técnico de Bridgestone a solicitar una llanta con aplicación Regional que cumpliera con los requerimientos y exigencias de este tipo de rutas. El diseño de llanta fue R Steer 001 observado en la **Figura 5.29**, una llanta de Origen polaco y con una profundidad y tecnologías que esperaba superar las expectativas y nuevamente quedar con un rendimiento por encima del de la competencia.

El diseño R Steer 001 ofrece un diseño robusto y duradero para una amplia gama de condiciones, incluye el compuesto NanoPro-Tech™ exclusivo de Bridgestone Que disminuye la perdida de energía en la superficie cuando el neumático gira, Hombros cuadrados y eyectores de piedras para reducir el desgaste irregular y mejorar la

Renovabilidad, combinación de versatilidad, economía y larga vida.



**Figura 5.29 Imagen. Bridgestone Diseño R Steer 001.**

Debido a la demanda de Transporte Publico también llegan nuevas unidades con nuevos requerimientos y por su puesto con la creación de corredores de transporte, se empieza con una nueva etapa (**CAPUFE, 2006**), en la cual como distribuidor de llanta nueva y renovada teníamos que estar a la vanguardia con datos técnicos de rendimientos kilométricos de nuestros mejores neumáticos para camión de este tipo de aplicación.

En Corredor Insurgentes (CISA), empresa operadora de Metrobús Línea 1, Movilidad de Vanguardia (MIV), empresa operadora de Metrobús Línea 3, Corredor Revolución (COREVSA) corredor de Transporte publico de San Ángel a Chapultepec y Corredor Periférico (COPESA) corredor de Transporte público de Periférico Canal de Garay al Toreo de 4 caminos. Fueron las empresas en las cuales se les dio seguimiento kilométrico al diseño R192 de esta manera se abre mercado a un sector de la ciudad muy importante, a la mayoría de este tipo de empresas también se le paga por kilómetro recorrido y es de suma importancia poder tener el mayor rendimiento en combustible y en neumáticos.

El diseño R192 en la **Figura 5.30** de aplicación Urbana, Recolección y entrega es la mejor opción y a la cual se dio el seguimiento correspondiente, con un diseño para usarse en cualquier posición. Esta llanta tiene compuestos especiales en la

banda de rodadura para mejorar su desempeño y proporcionar un desgaste uniforme a un menor costo por kilómetro.

Cuenta con costados reforzados para protegerla contra daños por maniobras en cunetas y rebordes. Sus amplias ranuras mejoran el agarre en piso seco y mojado, múltiples estrías transversales que ayudan a disminuir los desgastes irregulares característicos de esta aplicación.



**Figura 5.30 Imagen. Bridgestone Diseño R192.**

Dentro los seguimiento a los neumáticos en Los Recorridos de Larga distancia (más de 400 Kilómetros), Recorridos Regionales (no más de 400 kilómetros) y recorridos Urbanos de Recolección y entrega (entre 30 y 60 kilómetros de recorrido), se obtuvieron los siguientes Datos en los cuales también se empezaron a comprar con datos de Neumáticos de la competencia quedando mejor posicionados y con un mejor Costo por Kilometro (CPK).

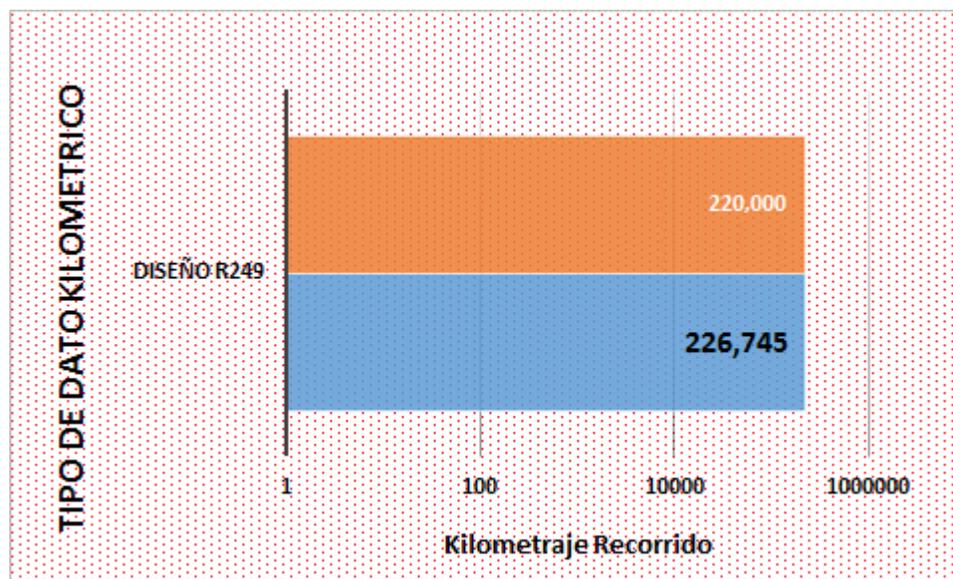
## 5.8 RESULTADOS DE RENDIMIENTOS.

El rendimiento kilométrico de cualquier neumático nuevo o renovado es la principal razón de compra actualmente, la mayoría de las grandes flotas de transporte incluyen y miden estos parámetros dentro de su control y administración de flotas ya que en un futuro no muy lejano el pago de un neumáticos será realizara considerando la durabilidad del neumático y no por un precio de venta inicial, es decir, que la empresa realizará el pago del neumático en proporción del rendimiento obtenido.

En los siguientes apartados se muestran algunos ejemplos del rendimiento kilométrico de algunos tipos de neumáticos que actualmente se comercializan.

### 5.8.1. Rendimiento Bridgestone Diseño R249, Medida 315/80R22.5

Este diseño fue probado y aprobado en rutas del Grupo ADO GL, Platino, México – Veracruz, México – Cancún, México – Tabasco. Obteniendo el rendimiento de 217, 658 Km para su retiro y envió a renovar, lo que se puede apreciar en la **figura 5.31** el siguiente Rendimiento.



**Figura 5.31 Grafica Rendimiento Diseño R249.**

Aunque la Proyección de los neumáticos siempre está a la alta del rendimiento real, esto se debe a que normalmente en los primeros milímetros de desgaste un neumático tiende a presentar un desgaste lento, posteriormente y dependiendo el tipo de aplicación, muchas veces este rendimiento se mantiene a la proyección estimada y en otros casos disminuye.

Al tomar una muestra de un porcentaje de llantas a revisar, muchas van saliendo de servicio por problemas de operación (penetraciones, cortes, etc.), esto también disminuye la muestra y disminuye el rendimiento final.

La mayoría de los fabricantes de llantas evitan presentar o dar a conocer un rendimiento exacto de su producto ya que muchos factores influyen en este como son:

- Tipo de Unidad.
- Carga a Soportar.
- Numero de Neumáticos por eje.
- Presión de Inflado.
- Alineación, Balanceo y Mantenimiento de la Unidad.
- Tipo de Caminos.
- Pericia del operador.

### **5.8.2 Rendimiento Bridgestone Diseño R283 Medida 11R24.5.**

Diseño propuesto para rutas de la empresa Transportes Gas de México (TRAGAMEX), en las rutas, México – Monterrey, México – Guadalajara, México – Acapulco, México – Villahermosa. Obteniendo el rendimiento de 180,515 km para su retiro y envió a renovar, el cual se observa en la **Figura 5.32**

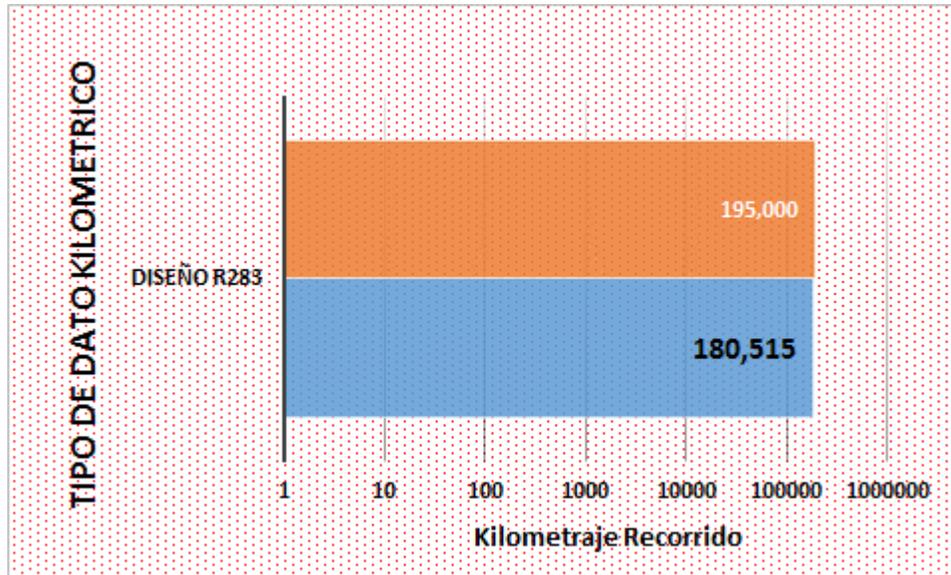


Figura 5.32 Grafica Rendimiento Diseño R283.

### 5.8.3 Rendimiento Bridgestone Diseño R260, Medida 305/75R24.5.

Diseño el cual entro al taller de ADO Tapo aprovechando la escases de producto de la competencia y el cual nos dio un resultado favorable y en muchos casos superior, actualmente utilizado y rodando en las Rutas de México – Puebla, México – Veracruz él fue de 198,588 Km para su retiro y envió a renovar, el cual se observa en la **Figura 5.33**

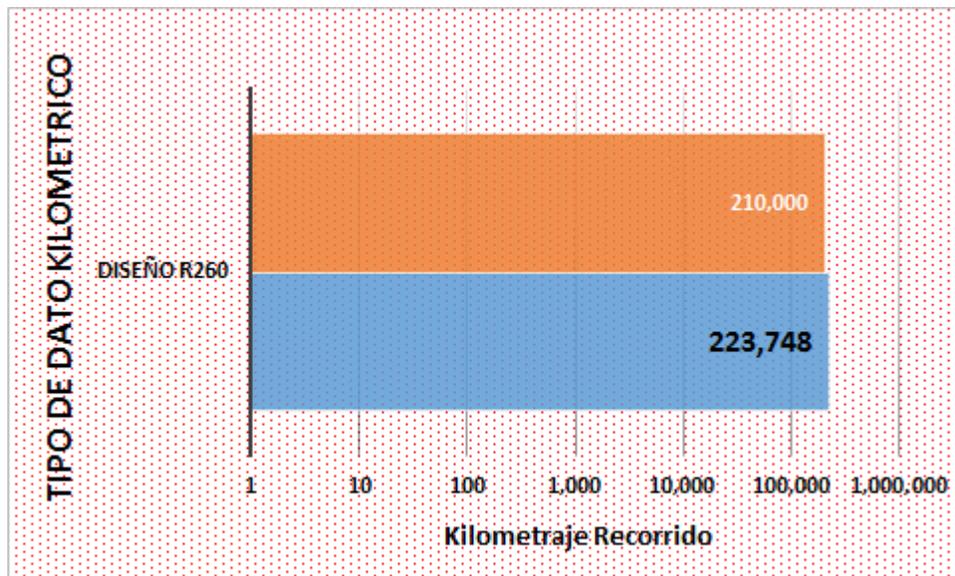
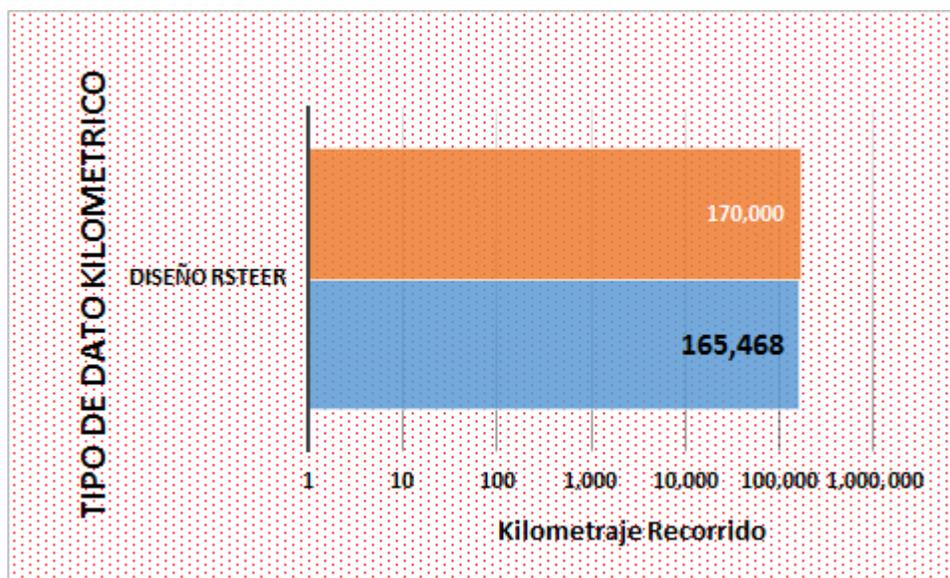


Figura 5.33 Grafica Rendimiento Diseño R260.

### 5.8.4 Bridgestone Diseño R Steer 001, Medida 315/80R22.5.

Actualmente en este tipo de servicios no se contaba con un producto específicamente Regional, se habían probado productos de aplicación larga distancia como el diseño R249 sin embargo no daba los mejores resultados y la competencia ganaba mayor participación, se propuso y se trató de obtener un producto de estas características el cual fue traído de Europa el diseño R Steer 001, obteniendo muy buenos resultados y a su vez dejando a la competencia por debajo del rendimiento dado el cual fue de 165,468 Km y el cual se observa en la **figura 5.34**

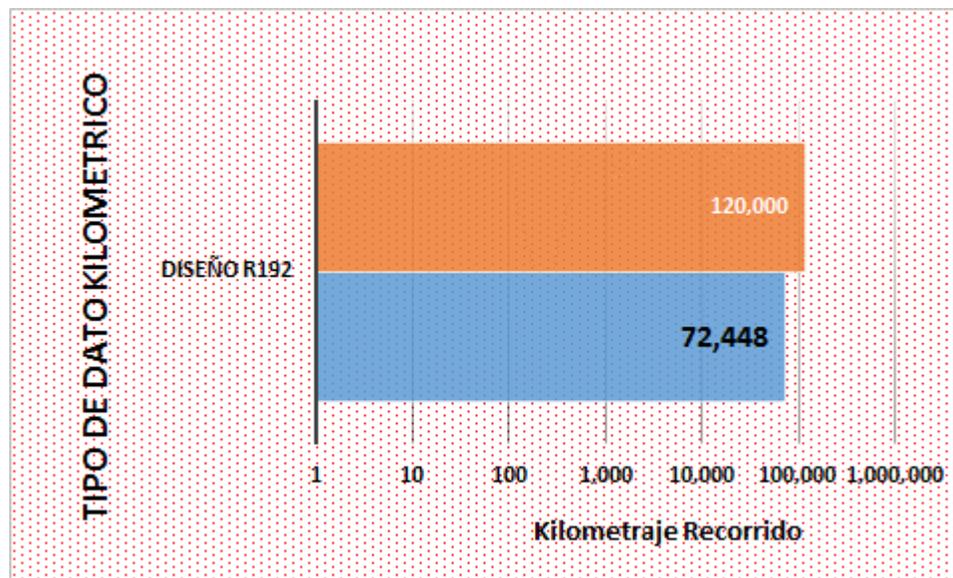


*Figura 5.34 Grafica Rendimiento Diseño RSteer 001*

### 5.8.5 Rendimiento Bridgestone Diseño R192, Medidas 11R22.5, 295/80R22.5.

Este tipo de neumáticos son fabricados con costados reforzados para el uso en este tipo de servicios, se puso a prueba en los corredores de transporte con mayor exigencia en la zona centro de la Ciudad de México, obteniendo uno de los mejores rendimientos comparados con diversas marcas de neumáticos incluidas

las llantas de origen chino este rendimiento fue de 72,448 Km y se observa en la **Figura 5.35**



**Figura 5.35 Grafica Rendimiento Diseño R192**

## **5.9 Trabajo realizado en Desgastes Irregulares.**

En cuanto desgastes irregulares que afectan el rendimiento kilómetro de los neumáticos, se elaboró un manual en el cual al momento de la revisión física de las unidades los Técnicos puedan brindar una recomendación oportuna y que en su caso puedan corregirse. Dependiendo de la causa del Desgaste Irregular es la solución y a su vez junto con la Camioneta de Servicios de Alineación Móvil poder dar una solución en concreto al cliente.

El desgaste Irregular puede afectar en la pérdida de una llanta, Pérdida de Combustible, Daño a las partes mecánicas, pérdida de confort (**TMC, 1995**). Todo esto se ve reflejado en tiempo perdido en reparaciones llevando a un incremento de COSTOS. Principalmente es originado por falta de alineación y balanceo. Hábitos de manejo, presión de inflado, aplicación inadecuada, componentes gastado del vehículo.

### **5.9.1 Desgaste Irregular en la Orilla del Hombro (Eje de Dirección, Ejes de Remolque).**

Es un desgaste excesivo en la costilla exterior del hombro que tiene un bisel o escalón, es causado por el mismo diseño de llantas que proveen un rendimiento kilométrico largo y es agravado por des alineamiento (Angulo Toe) (**TMC Recommended Practices Manual, 2010**), Acción correctiva: Llantas con aplicaciones larga distancia, ranuras defensivas en el hombro ayudan a disminuir este tipo de desgastes irregulares. Este tipo de desgaste se observa en la **Figura 5.36**



**Figura 5.36 Imagen Desgaste Orilla del Hombro.**

### **5.9.2 Desgaste Irregular Tipo ribera (Ejes de Dirección).**

Es un desgaste ondulado en la forma de un canal a lo largo de las orillas de la costilla, El movimiento lateral puede ser causante de este tipo de desgaste característico de una llanta de alto kilometraje. No existe acción correctiva ya que este desgaste no afecta el CPK ni disminuye la vida útil de la llanta (**TMC Recommended Practices Manual, 2010**). Este tipo de desgaste se observa en la **Figura 5.37**



*Figura 5.37 Imagen Desgaste Tipo ribera.*

### **5.9.3 Desgaste en el Hombro (Ejes de Dirección).**

Es un desgaste excesivo que se extiende a lo largo de toda la costilla del hombro resultado del frotamiento lateral inadecuado de convergencia o divergencia, baleros flojos, perno rey gastado entre otras piezas, Se corrige por medio de un diagnóstico de alineación que nos brinde información adicional de los parámetro de alineación así como una inspección física de la suspensión de la unidad (**TMC Recommended Practices Manual, 2010**). Este tipo de desgaste se observa en la **Figura 5.38**



*Figura 5.38 Imagen Desgaste en el Hombro.*

### **5.9.4 Desgaste tipo contrapelo (Ejes de Dirección).**

Es un desgaste en las costillas de la banda de rodadura de manera que una orilla de cada costilla está más alta que otra, provocado por una fuerza lateral excesiva de frotamiento por condiciones severas de toe, Se corrige con la alineación adecuada del vehículo, se recomienda la revisión física de la suspensión (**TMC Technology & Maintenance Council Of American Trucking Associations Inc. (2010 – 2011)**). Este tipo de desgaste se observa en la **Figura 5.39**



**Figura 5.39 Imagen Desgaste tipo contrapelo.**

### **5.9.5 Desgaste Ondulado (Ejes de Dirección, Ejes de Tracción, Ejes de Remolque).**

Este desgaste tiene áreas localizadas ahondadas creando una apariencia ondulada alrededor de la llanta. La llanta rebota a un lado durante partes de su rotación. La llanta puede bailar en el eje o en el rin. Por lo general es el resultado de una condición de desbalanceo, montaje inadecuado o falta de absorción de impactos causado por amortiguadores, muelles, duales mal pareados (**TMC Technology & Maintenance Council Of American Trucking Associations Inc. (2010 – 2011)**). Este desgaste se observa en la **Figura 5.40**



**Figura 5.40 Imagen Desgaste Ondulado.**

### **5.9.6 Desgaste Diagonal (Ejes de Dirección, Ejes de Remolque).**

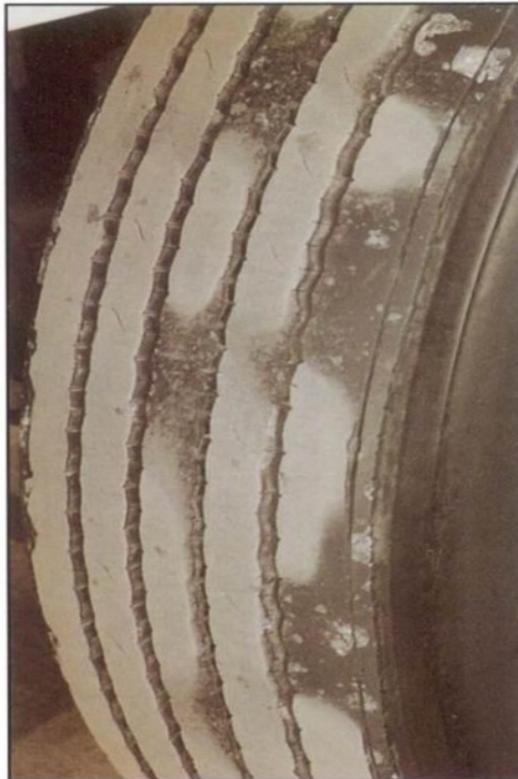
Desgaste con apariencia en zonas planas gastadas diagonalmente a través de la banda de rodadura, con frecuencia alrededor de la circunferencia de la llanta. Provocado por Variación radial generada por baleros flojos o gastados, rines agrietados (falta firmeza llanta-rin) (*The TMC Maintenance Council, 2005*). Este tipo de desgaste se observa en la **Figura 5.41**



**Figura 5.41 Imagen Desgaste Diagonal.**

### **5.9.7 Desgaste tipo Depresiones Intermitentes. (Ejes de Dirección, Ejes de Remolque).**

Este tipo de desgastes tienen apariencia en zonas planas gastadas al azar errático a través de la banda de rodadura de la llanta a lo largo de la circunferencia. Una posible causa es la falta de absorción de impactos. Si se sospecha de mal funcionamiento de los amortiguadores, lleve a cabo la “Prueba de Calor”, la cual consiste en manejar la unidad durante 15 minutos aproximadamente , tocar el chasis para tener una temperatura de referencia y posteriormente tocar el amortiguador en la parte inferior , los amortiguadores deben estar calientes al tacto (*The TMC Maintenance Council, 2005*). Este desgaste se observa en la **Figura 5.42**



**Figura 5.42 Imagen Desgaste Depresiones Intermitentes.**

### **5.9.8 Desgaste Escalonado (Ejes de Tracción).**

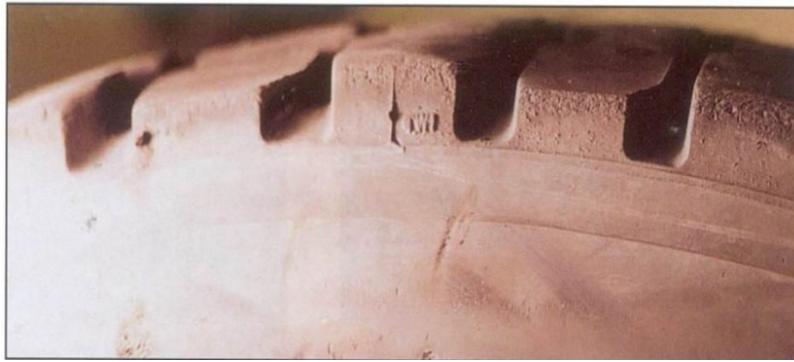
El desgaste escalonado es un desgaste en la Orilla del hombro exterior gastada o bien puede ser más amplio en un hombro que en otro y por lo general aparece primero en el hombro interior de la llanta interna del dual. Este desgaste es ocasionado por un eje vencido o bien partes de la suspensión gastadas como bujes, gomas, perchas (*The TMC Maintenance Council, 2005*). Se recomienda llevar la unidad a reemplazar las piezas dañadas. Este tipo de desgaste se observa en la **Figura 5.43**



**Figura 5.43 Imagen Desgaste escalonado.**

### **5.9.9 Desgaste Alternado de Bloques (Ejes de Tracción).**

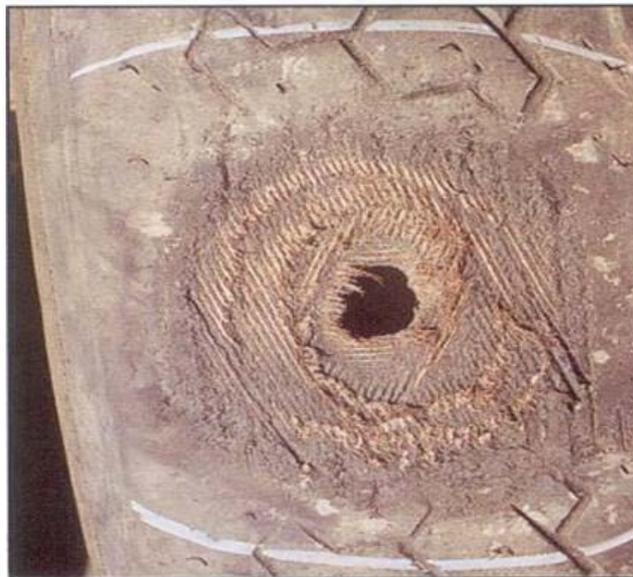
Bloques desgastados alternadamente a diferentes profundidades de dibujo remanente alrededor de la circunferencia de la llanta y puede ser cada segundo o cada tercer bloque o bien combinaciones y repeticiones alrededor de la llanta. Generalmente ocasionado por diferencias de presiones o diámetros de llantas en un ensamble dual, agravado por componentes de la suspensión gastados, pobre mantenimiento o desalineamiento del eje (*TMC Recommended Practices Manual, 2010*). Este tipo de desgaste se observa en la **Figura 5.44**



**Figura 5.44 Imagen Desgaste Alternado de Bloques.**

### **5.9.10 Desgaste en Punto específico (Ejes de Remolque).**

Área plana en la superficie de la banda. La llanta puede golpear en la carretera y dar un viaje incómodo y ruidoso. Causado por frenos trabados o patinazos (*TMC Recommended Practices Manual, 2010*). Este tipo de desgaste se observa en la **Figura 5.45**



**Figura 5.45 Imagen Desgaste en Punto Específico.**

### **5.9.11 Desgaste Inadecuado. (Todos Los Ejes).**

Patina miento de la banda de rodamiento sobre piedras, grava, arena creando una apariencia áspera. Una mala aplicación de la llanta o patinazos severos sobre brecha y terracería. Se recomienda reemplazar los neumáticos por unos con la aplicación correcta (*TMC Technology & Maintenance Council Of American Trucking Associations Inc., (2010 – 2011)*). Este desgaste se observa en la **Figura 5.46**



**Figura 5.46 Imagen Desgaste Inadecuado.**

## **5.10.- Programación de Actividades.**

A continuación se hará mención de los principales puntos en los que se basa la forma de trabajo, lineamiento e implementación para un mejor funcionamiento del Departamento de Ingeniería de Servicios generando un punto de apoyo al departamento de ventas y reforzando el trato al cliente como Empresa y Proveedor.

- 1.- Servicios y Asesoría Técnica.
- 2.- Programación de servicios y personal técnico.
- 3.- Atención al cliente y capacitación.
- 4.- Servicio Móvil de Alineación.

Se maneja una serie de actividades para la mejora del desempeño del departamento de ingeniería de Servicios, así como recomendaciones para mejorar la imagen del Grupo Provellantas México – SICOTSA, por medio de una programación anticipada de servicios mensual, en cual se podrá agendar algún servicio técnico extra con 1 semana con anticipación de aviso.

Monitoreo y reportes bimestrales y trimestrales de empresas para detectar áreas de oportunidad y mejora e indicarlas al cliente.

Reportes anuales de Servicios Técnicos, semáforos, pilas de desecho, etc. para poder generar una proyección al cliente y reforzando al departamento de ventas con datos estadísticos.

Campañas de concientización al cliente para mejorar sus áreas de oportunidad, desgastes irregulares, presiones y cuestiones que más afectan a su flota para reducir su costo por kilómetro y mejorar el rendimiento de sus neumáticos.

Para el personal de Ingeniería de Campo del cual el Coordinador está a cargo se contempla:

- Reporte individual de actividades por semana.
- Reporte mensual de actividades destacadas contra las logradas para buscar puntos de mejora continua dentro del Departamento.
- Reporte mensual del Departamento Técnico, así como actividades más destacadas logradas en grupo.
- Monitoreo periódico de actividades del personal técnico, capacitación continua, así como actividades de mejora de conocimientos técnicos.
- Apoyo a personal Técnico en servicios con demasiadas unidades.
- Ubicación de servicios técnicos por zona.
- Rotación de Personal para diversificar los servicios.
- Juntas Mensuales para aéreas de oportunidad y mejora.
- Mejora en tiempos de respuesta a un máximo de 72 horas para entrega de resultados al cliente.

## **6.- Impacto de la experiencia laboral.**

Como se ha desarrollado durante el presente trabajo, se han tratado varios aspectos de mantenimiento y control operacional de Neumáticos, en los cuales principalmente podemos englobar los siguientes:

- ✓ Programación Efectiva y aprovechamiento al máximo de los tiempos del personal Técnico y personal de Alineación.
- ✓ Estudios Técnicos (Pilas de Desecho, Semáforos, Inspecciones) con una mejora en los tiempos de entrega, en los formatos y archivos para salvaguardar la información más relevante para llevar un seguimiento de la información de los clientes.
- ✓ Impartición y Capacitación al personal de las flotas de Transporte en cuanto a los Cuidados y Mantenimientos de los Neumáticos.
- ✓ Supervisión constante a todo el personal del Departamento de Ingeniería de Servicios, así como visitas a los clientes para confirmar el desempeño y seguimiento de los datos recabados.

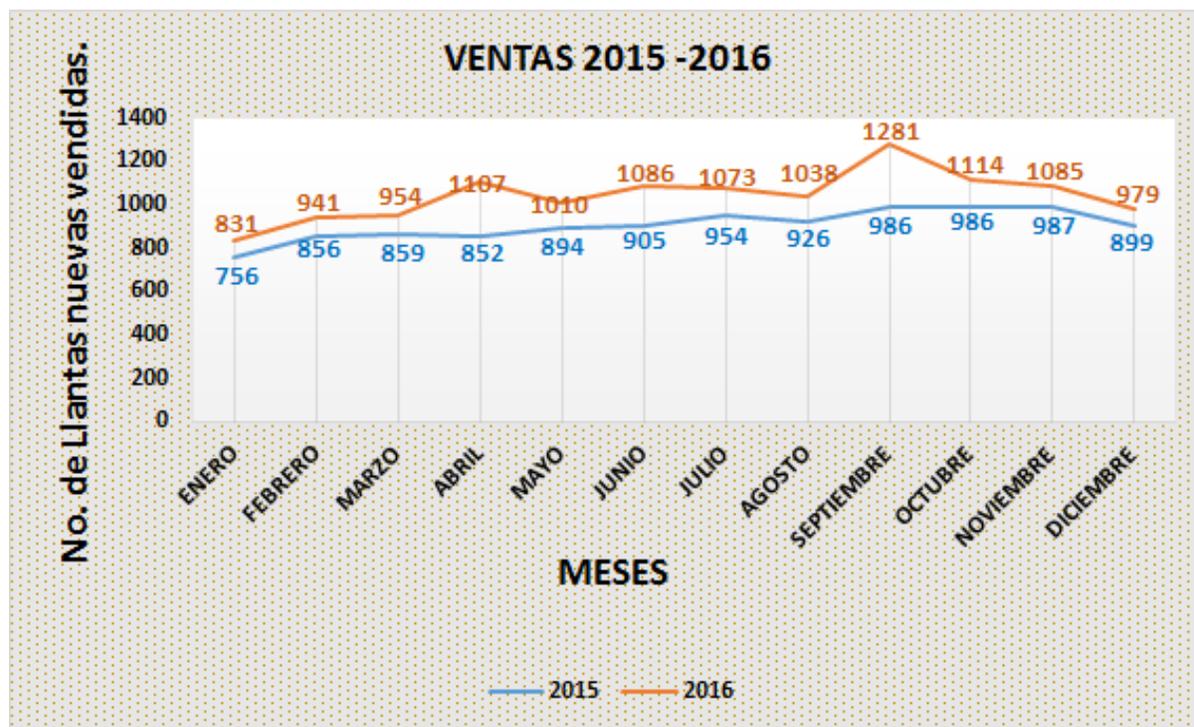
Con todo lo realizado al paso del tiempo encontramos una mejor imagen como Distribuidor de Llantas Nuevas y Renovado a nuestros clientes, se ha podido llegar a alcanzar mayores objetivos con Flotas de Transporte que recién han sido adheridas al distribuidor *Provellantas México* y a las cuales también se les brinda el mismo trato y asesoría que a los clientes que ya se tenían. Todo esto, que finalmente se resume en una mayor ganancia por medio de mayores ventas cerrando el círculo del plan de Trabajo junto con la marca de Neumáticos Bridgestone a través de la Unidad de Negocio BBTS.

## 6.1 Impacto en Ventas de Llantas Nuevas y Renovada

La venta de llanta nueva y renovado además del servicio de alineación son los principales ingresos de un distribuidor de neumáticos, el poder estimar las ventas es parte importante en la contabilidad de la empresa, a continuación se presentan los datos en el aumento del flujo de ventas en llantas nuevas y renovadas, así como la estabilidad que presenta actualmente el servicio de alineación móvil, que en un inicio parecía bajo, actualmente se tiene una programación establecida y fija de los servicios que se les da a los clientes.

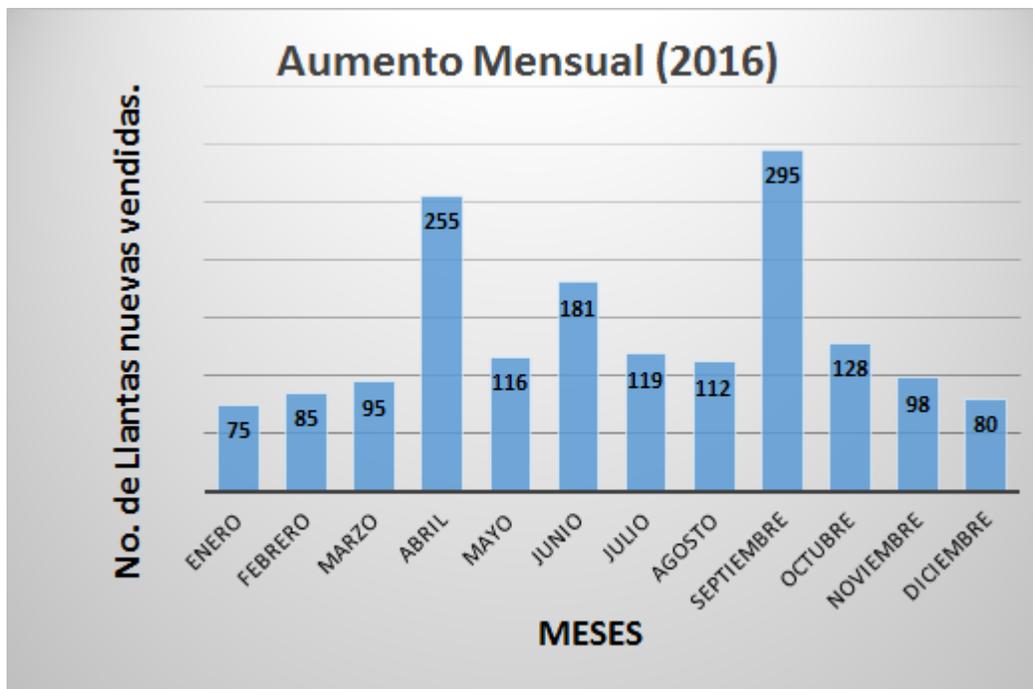
En la **Figura 6.0**, observamos la venta en llanta nueva en la cual observamos que en los meses de Enero y Diciembre, son meses difíciles por ser cierres fiscales anuales en las empresas de transporte y la mayoría anticipa sus comprar.

Podemos observar un aumento de un 10% a un 13% en la venta de llanta nueva, comparando las ventas de manera mensual, lo anterior debido al servicio y datos técnicos que se entregaron al cliente y en los cuales se demostró que la marca *Bridgestone – Bandag* son de las mejores ofreciendo uno de los mejores Costo Por Kilómetro.



**Figura 6.0 Grafica Ventas de Llantas Nuevas 2015.**

En la **Figura 6.1** Observamos el número de llantas de más que se vendieron de forma mensual en el año 2016.



**Figura 6.1** Incremento mensual en venta de llantas nuevas.

En la **Figura 6.2** observamos el incremento también en la recolección y producción de llanta Renovada, en la cual también hubo un incremento de entre el 13% y el 16%. Siendo el máximo de llantas renovadas de manera mensual el de 2,977 llantas en Julio de 2016 que se encontraba en 1,566 llantas renovadas en febrero de 2015. Esto se refleja en un incremento de 9,292 llantas renovadas de 2015 a 2016 lo que representa un 29% de incremento anual en la producción de llanta renovada.

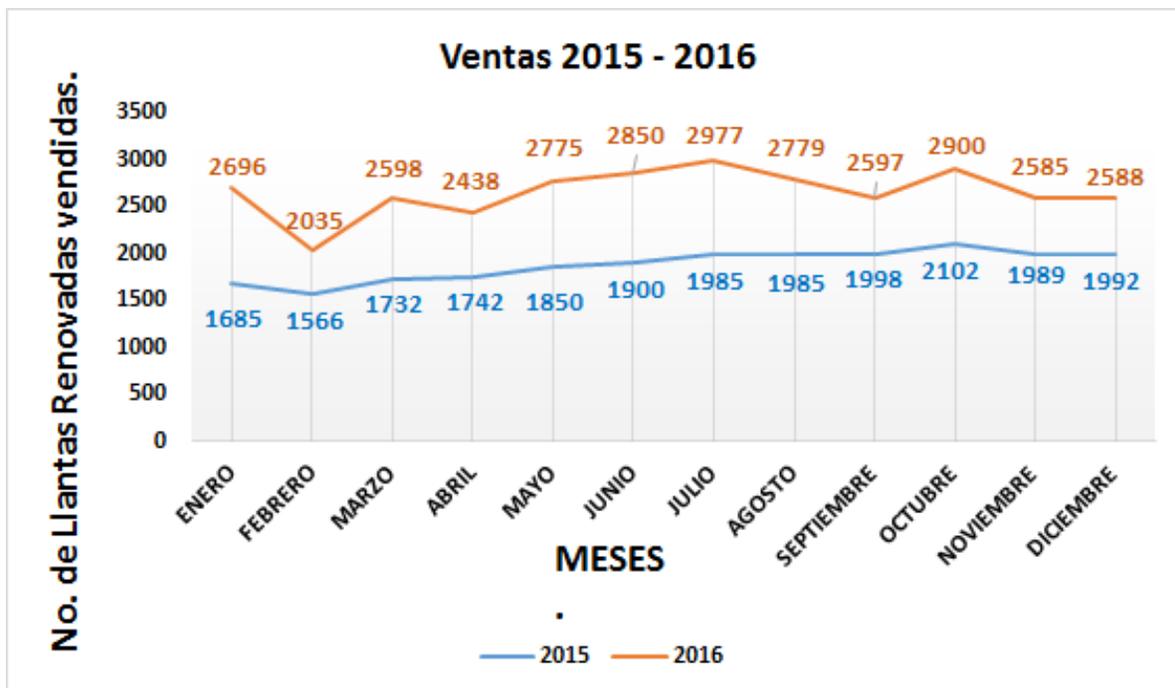
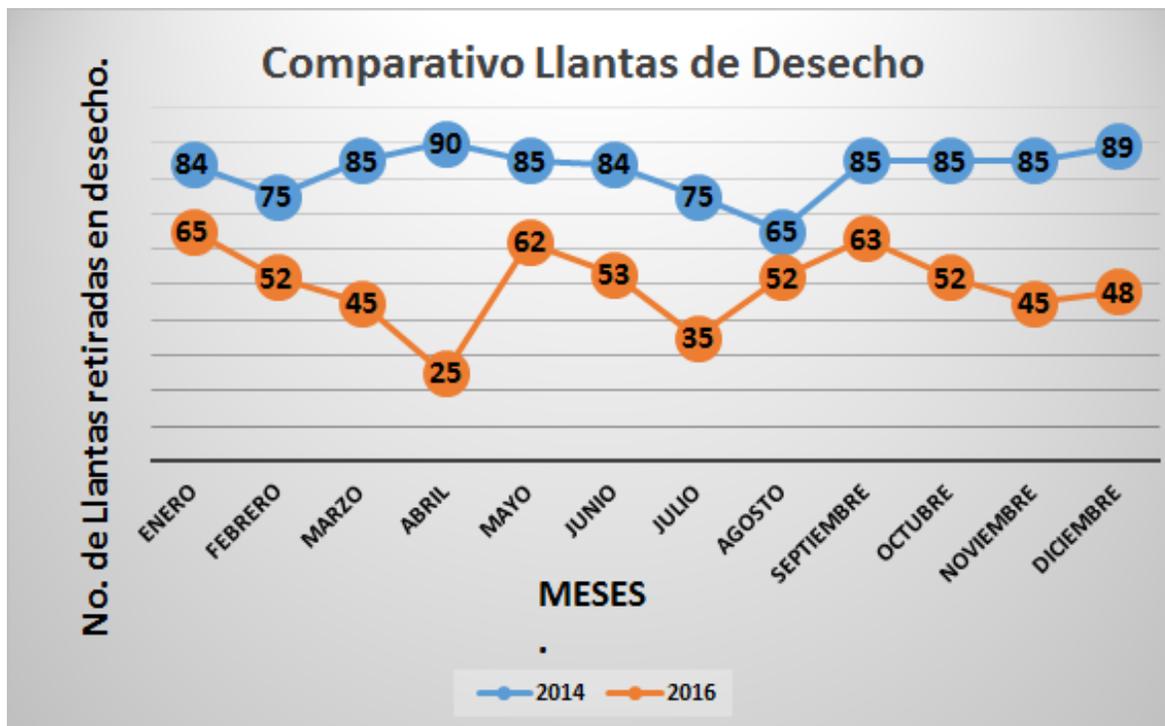


Figura 6.2 Grafica Producción de Llantas Renovadas 2016.

## 6.2 Impacto en las llantas retiradas de Desecho.

Tomando como ejemplo, al Grupo ADO, Regio Operativa Centro, que es una de las mejores flotas y en las cuales por el tipo de mantenimiento que manejan en sus unidades son modelos a seguir ya que se puede dar seguimiento a partes mecánicas, suspensión, lubricantes, frenos y en nuestro caso a los neumáticos además de medir las mejoras monetariamente también se pueden hacer por medio de rendimientos, renovabilidad y llantas retiradas de servicio. Se pueden identificar los siguientes impactos de la experiencia laboral.

En la **Figura 6.3**, podemos observar el número de llantas retiradas en 2013 comparado con el número de llantas retiradas de servicio en 2016 en la Base de Ómnibus Cristóbal Colon, México Sur.



**Figura 6.3 Grafica Llantas de Desecho.**

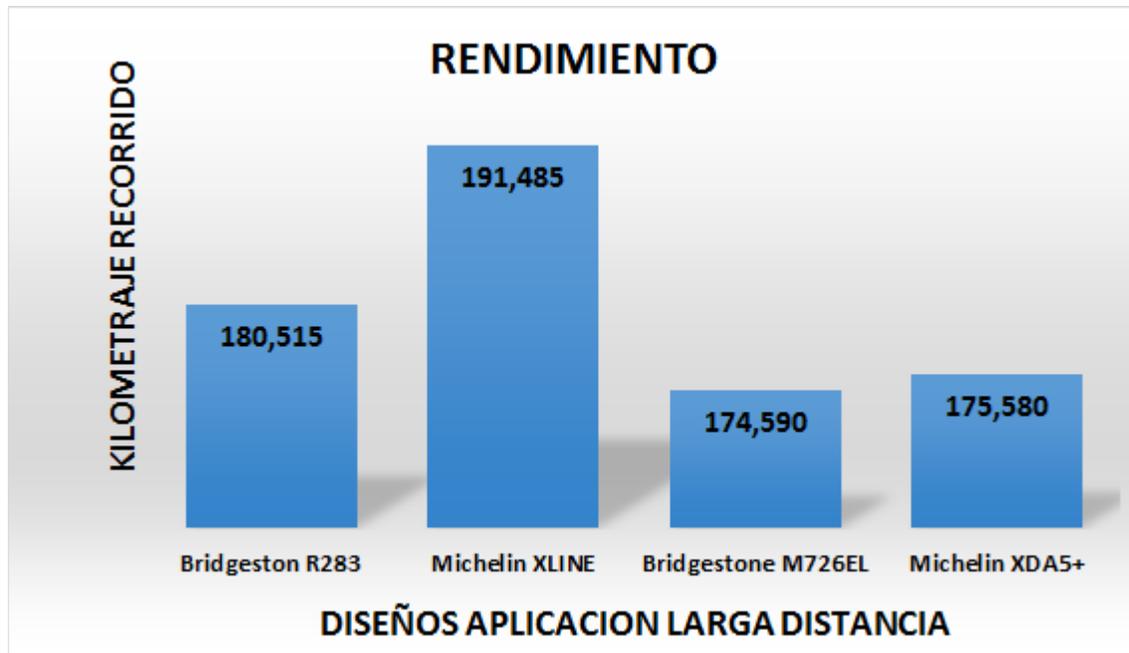
En la gráfica observamos una disminución anual en la pila de desecho de 39%, Lo que corresponde a una reducción de 390 Llantas anuales. Pasando de desechar 987 llantas a 597 llantas al año. Y con esto reduciendo la pila de desecho y mejorando la vida útil de la llanta al tener más tiempo en operación los neumáticos.

Esto fue un logro debido a las revisiones a sus neumáticos, a la calidad de los mismos, a la calidad del renovado y del seguimiento que se le dio a los Neumáticos y con los cuales se pudieron obtener dichos resultados.

### **6.3 Impacto en los Rendimientos de Neumáticos.**

En cuanto a rendimiento se demostró que la durabilidad de los Neumáticos Bridgestone iguala e inclusive superan a la competencia, al tener un Neumático de calidad y para todas las aplicaciones, en Largos Recorridos, Recorridos Regionales, y Servicio Urbano.

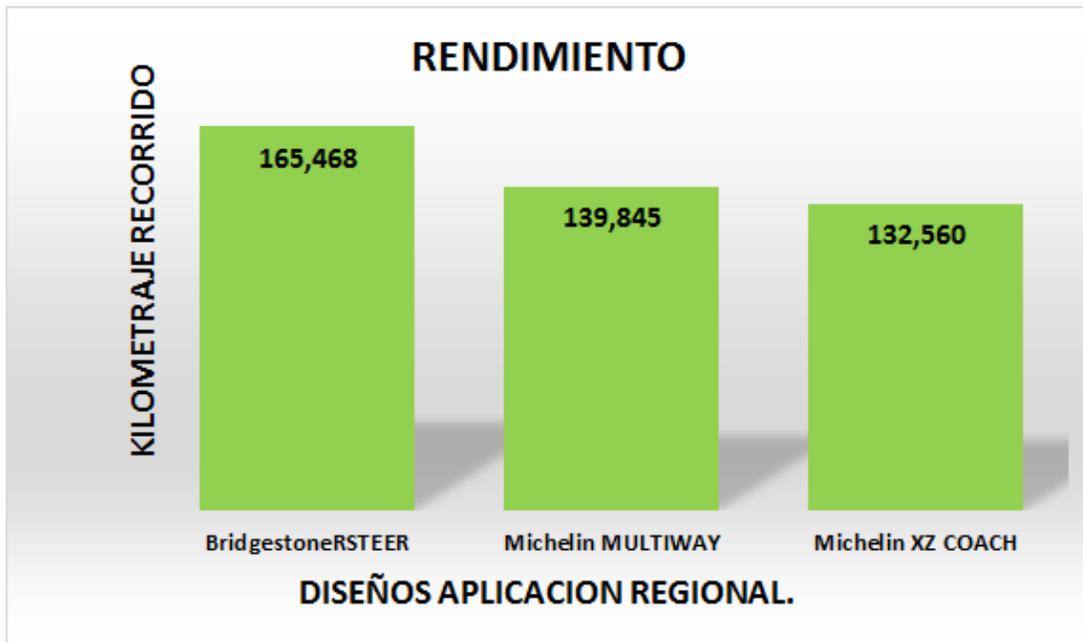
En la **Figura 6.4** Observamos el comportamiento de los Neumáticos Bridgestone en largos recorridos comparado a nuestro mayor competidor.



**Figura 6.4 Grafica Comparativo Aplicación Larga Distancia.**

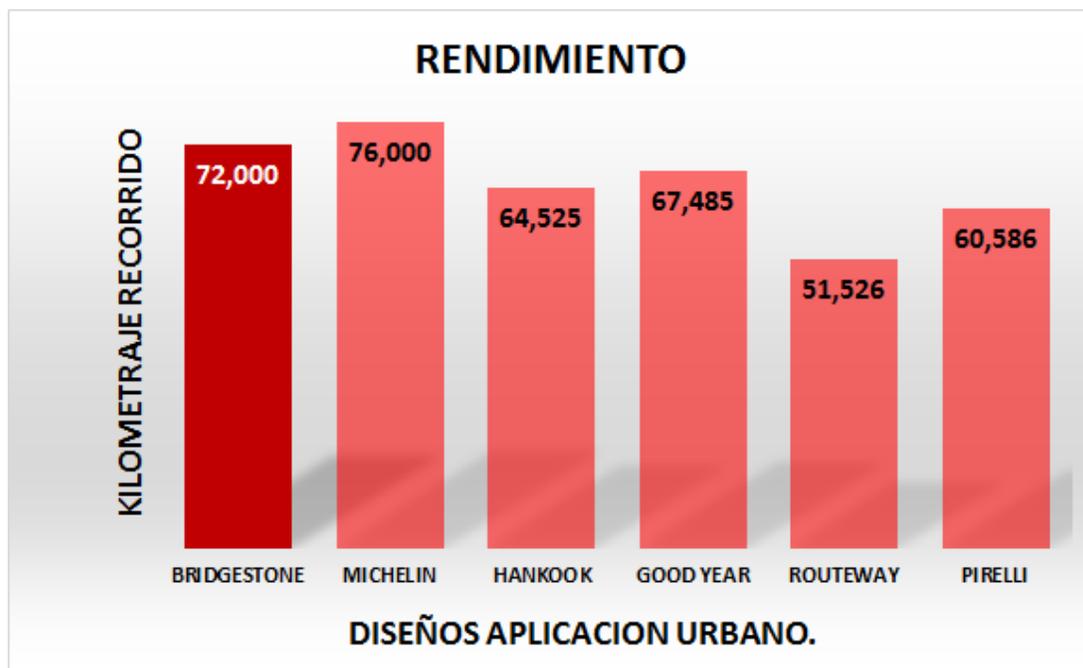
Como se observa estamos un 6% del rendimiento abajo en llanta toda posición en comparativo a nuestro mayor competidor, sin embargo al observar el costo de uno y otro neumático el Costo por Kilometro lo iguala en este caso. En el caso de Llanta de Tracción (*M726EL*, *XDA5+*) en cuanto a rendimiento estamos muy semejante.

En la **Figura 6.5** Observamos un comparativo en aplicación Regional en la cual encontramos una gran diferencia en la cual la Marca Bridgestone queda por arriba en cuanto a rendimiento Kilometro de nuestro competidor y con el diseño RSteer001 que se empieza a importar de Europa se recupera el mercado Regional con una diferencia de 25,623 kilómetros respecto al diseño Multiway y 32,908 kilómetros con respecto al diseño XZ Coach ambos diseños de Michelin, lo que representa entre un 15.4% y un 19.8% de mejor rendimiento kilométrico.



*Figura 6.5 Grafica Comparativo Servicio Regional.*

En cuanto al servicio Urbano se demostró que la marca Bridgestone es una de las mejores en cuanto a rendimiento kilométrico, esto comparado a más marcas y en las cuales con el diseño R192 nos encontramos muy bien posicionados. En la **Figura 6.6** observamos este comparativo.



*Figura 6.6 Imagen Rendimiento Servicio Urbanos.*

En la **Figura 6.6** También observamos que aunque Michelin brinda un rendimiento superior por 4,000 kilómetros con un 5% mayor, al comparar el precio del neumático y al tener un mejor precio a la venta del público en Costo por Kilómetro, quedamos muy similares.

### 6.3.1 Impacto en la Renovabilidad.

Adicionalmente al rendimiento kilométrico que cada neumático nuevo pueda ofrecer se suma el índice de renovabilidad, el cual y en conjunto con este último dato son factores importantes en la determinación de un costo por kilómetro, esto debido a que entre más renovados podamos incluir a un casco menor costo por kilómetro obtenemos, sin embargo cabe recalcar que se debe determinar una media en la cual saber hasta que numero de renovados es recomendable realizarlo esto porque si excedemos más allá de lo que el casco podrá aguantar se sumaran perdidas al empezar a retirar de servicio llantas con un alto remanente en profundidad de piso. Por lo anterior las flotas de transporte determinan por medio de sus cálculos el numero apropiados de renovados en sus neumáticos.

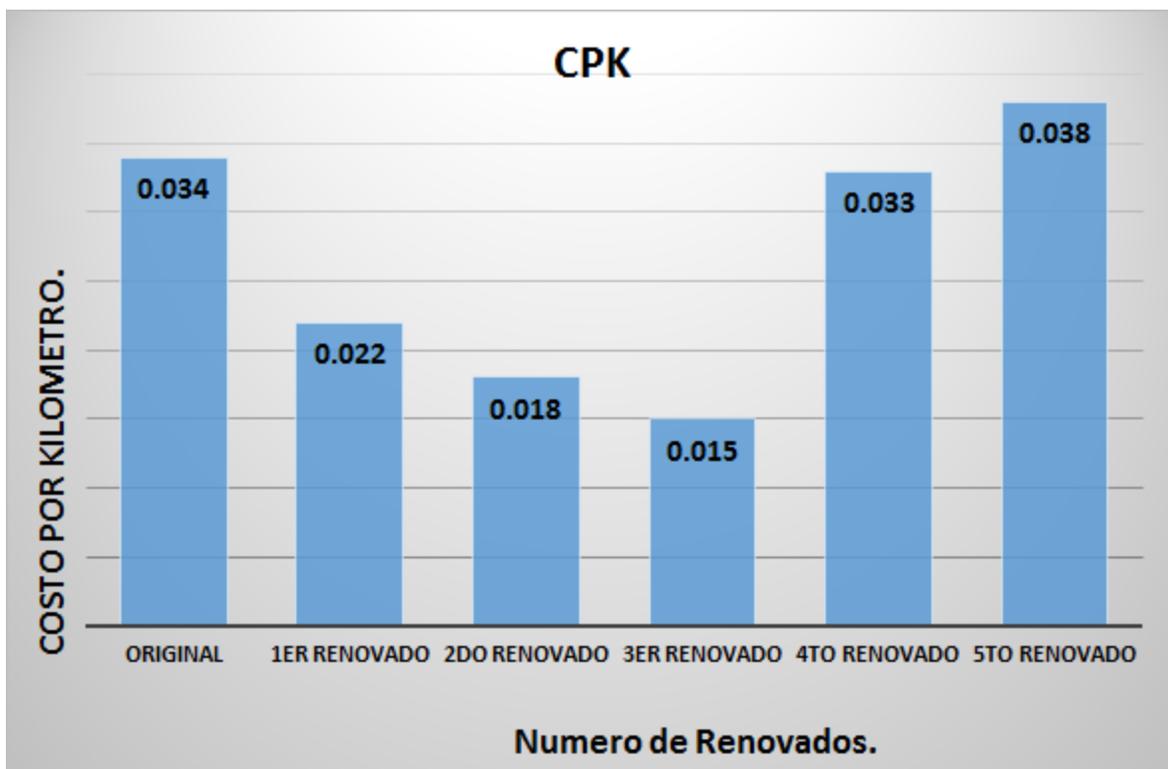
En la **Figura 6.7** Observamos el cálculo del costo por kilómetro cuando el casco se envía a renovar 1 sola vez.

#### Calculo Básico del Costo por kilometro.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué se Considera?</li> </ul>	$\text{Costo/km} = \frac{\text{Costo de Venta}}{\text{km Recorridos}} + \frac{\text{Costo de Venta Renovado}}{\text{km Recorridos Renovado}}$																				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11R24.5</li> </ul>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Precio de venta:</td> <td style="text-align: right;">\$4,300</td> </tr> <tr> <td>km vida original:</td> <td style="text-align: right;">125,000</td> </tr> <tr> <td>Costo/km:</td> <td style="text-align: right;">\$0.034</td> </tr> <tr> <td>Renovado : 90% de vida original:</td> <td style="text-align: right;">112,500</td> </tr> <tr> <td>km totales (Ren. + Vida original):</td> <td style="text-align: right;">237,500</td> </tr> <tr> <td>Precio renovado precurado:</td> <td style="text-align: right;">\$1,100</td> </tr> <tr> <td>Costo total:</td> <td style="text-align: right;">\$5,400</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>Costo/km vida original</td> <td style="text-align: right;">\$0.034</td> </tr> <tr> <td>Costo/km total:</td> <td style="text-align: right;">\$0.022</td> </tr> </table>	Precio de venta:	\$4,300	km vida original:	125,000	Costo/km:	\$0.034	Renovado : 90% de vida original:	112,500	km totales (Ren. + Vida original):	237,500	Precio renovado precurado:	\$1,100	Costo total:	\$5,400			Costo/km vida original	\$0.034	Costo/km total:	\$0.022
Precio de venta:	\$4,300																				
km vida original:	125,000																				
Costo/km:	\$0.034																				
Renovado : 90% de vida original:	112,500																				
km totales (Ren. + Vida original):	237,500																				
Precio renovado precurado:	\$1,100																				
Costo total:	\$5,400																				
Costo/km vida original	\$0.034																				
Costo/km total:	\$0.022																				

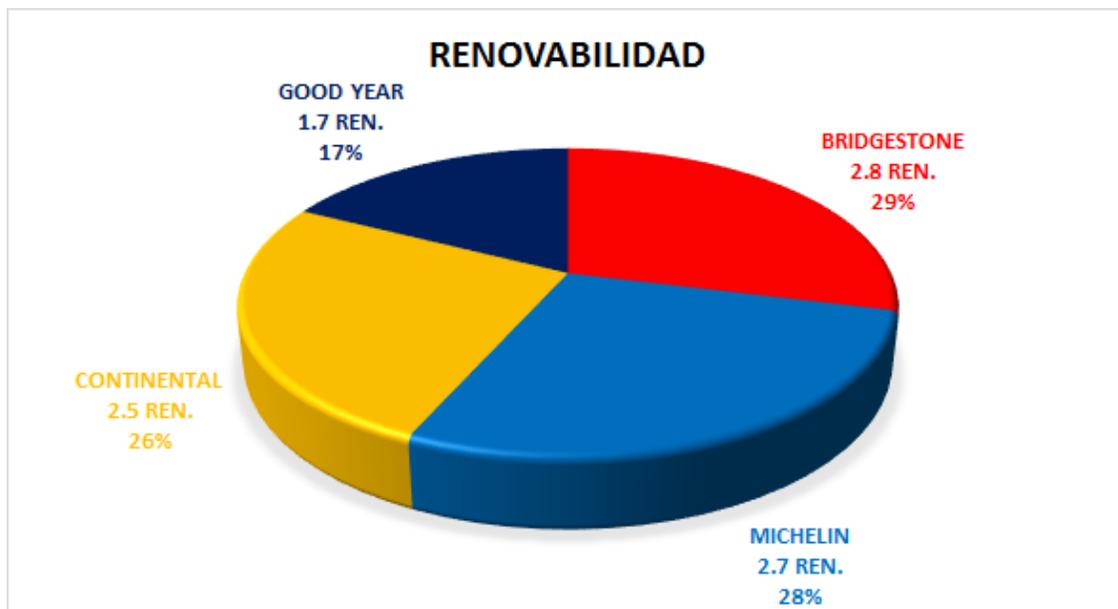
**Figura 6.7 Calculo Básico para un CPK**

Si Graficamos el Costo por kilómetro de una llanta por número de renovados observamos que entre más número de renovados el CPK disminuye, sin embargo es importante que al momento de observar la gráfica no valla en picada ya que ese es el punto hasta donde en nuestra flota de transporte es recomendable manejar un numero de renovados al casco. **Figura 6.8.** En este caso es un 3er Renovado ya que un 4to o 5to renovado nuestro CPK se eleva.



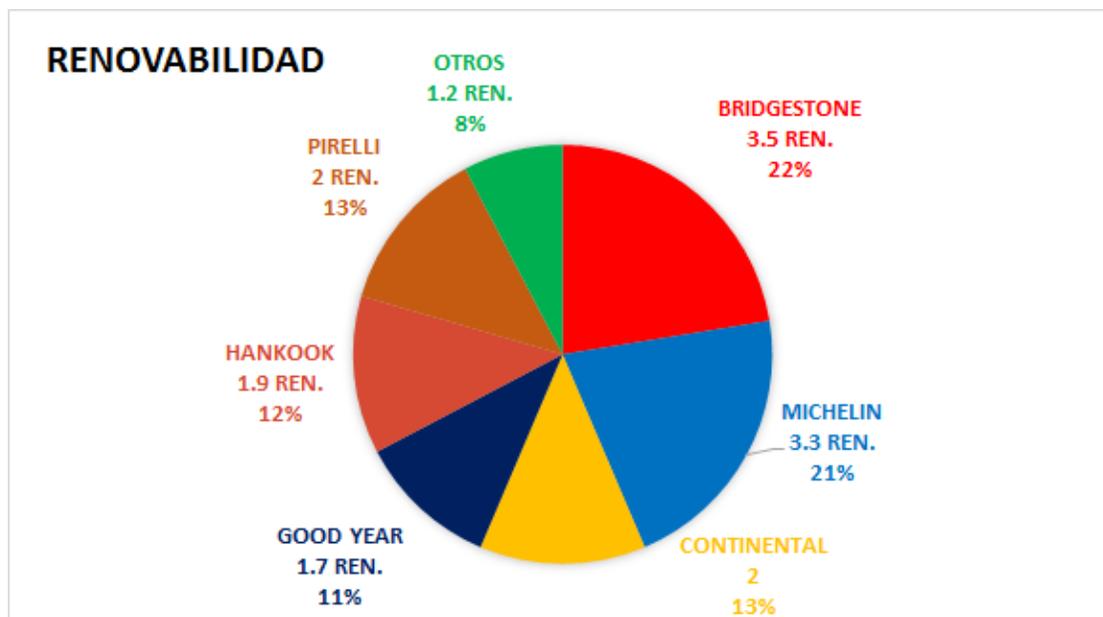
**Figura 6.8** Grafica del CPK y Numero de Renovados.

De manera completaría en la **Figura 6.9**, se observa el número de Renovados comparados contra la competencia en el Grupo ADO Región Operativa Centro, la cual mantiene un máximo de 2 o 3 Renovados para determinar que un casco ya cumplió su vida útil y debe ser retirado de servicio.



**Figura 6.9 Grafica Comparativo Renovabilidad.**

En la **Figura 6.10** Encontramos los datos en un comparativo realizado en forma general de varios clientes con servicio de Carga Larga distancia y Recorridos Regionales y en el cual vemos un comportamiento completamente diferencia debido a que un no esta tan estandarizado y la mayoría de las empresas siguen enviando llantas a renovar aunque posiblemente fallen durante el trayecto.

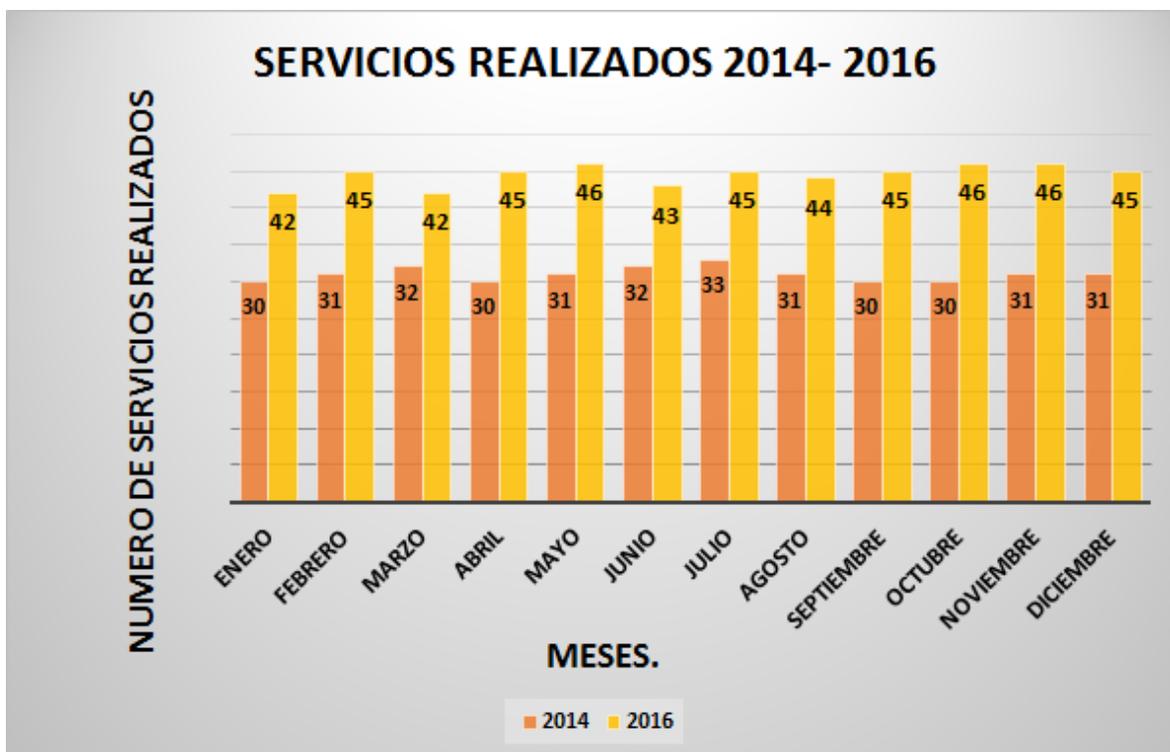


**Figura 6.10 Grafica Comparativo Renovabilidad.**

Todo lo anterior se obtuvo gracias al incremento de servicios realizados mensuales, ya que entre más servicios de Semáforo, Inspección de Flota y Pilas de Desecho se realicen más datos se encuentran y más información se tendrá.

En la **Figura 6.11** tenemos el comparativo de servicios realizados mensualmente de 2014 contra el 2016

## 6.4 Impacto en los servicios técnicos atendidos.

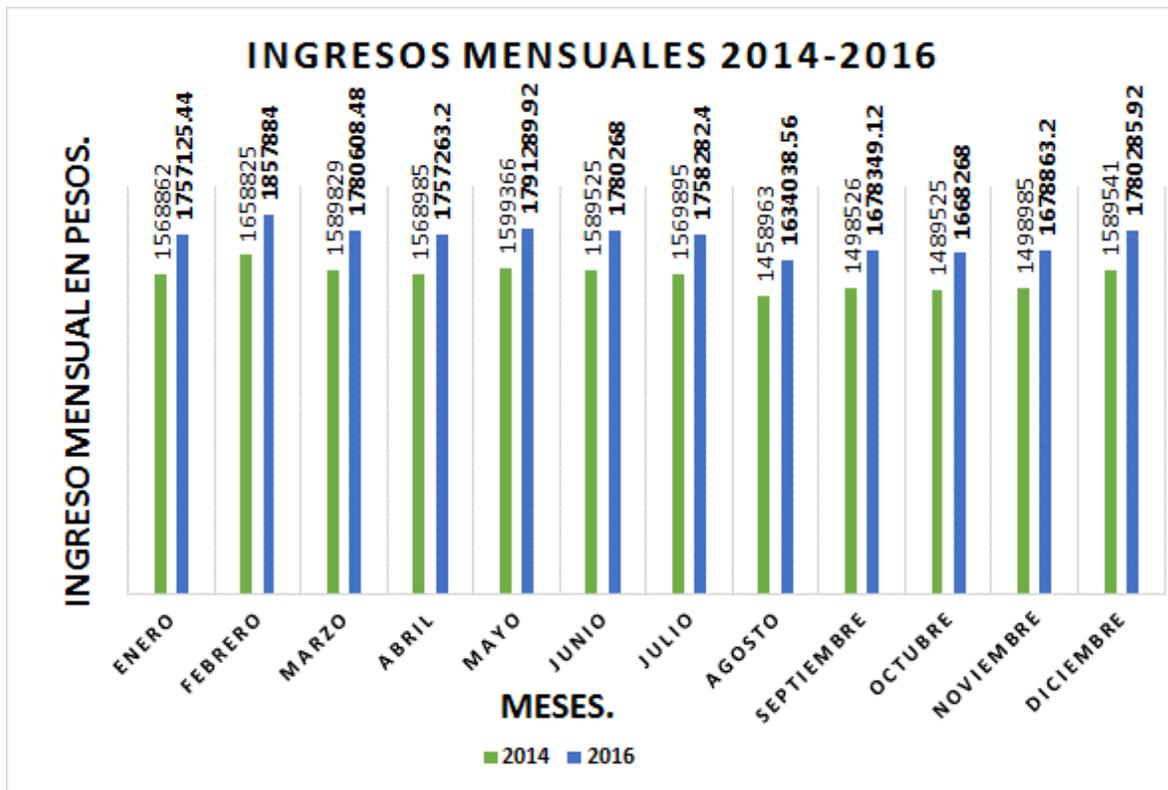


**Figura 6.11 Grafica Comparativo de Servicios Realizados.**

En la Grafica observamos un incremento de 162 servicios anuales al pasar de 372 servicios a 534 servicios técnicos atendidos lo que representa un 30% de aumento en servicios técnicos de 13.5 servicios en promedio atendidos de forma mensual.

## 6.5 Impacto sobre los ingresos por venta de llantas.

En cuanto a la parte financiera se visualizó un aumento en los ingresos mensuales junto con el incremento de venta de llanta nueva y renovada el cual se observa en la **Figura 6.12** y con el cual se demuestra que monetariamente también se ve la mejoría.



**Figura 6.12 Grafica Ingresos Mensuales 2014 – 2016.**

En la **Figura 6.13** observamos el incremento de forma mensual en el cual observamos de febrero a julio los meses con mayor incremento a lo que representa un 13% de aumento en ingresos mensuales y un promedio de \$186,808.27 pesos mensuales.

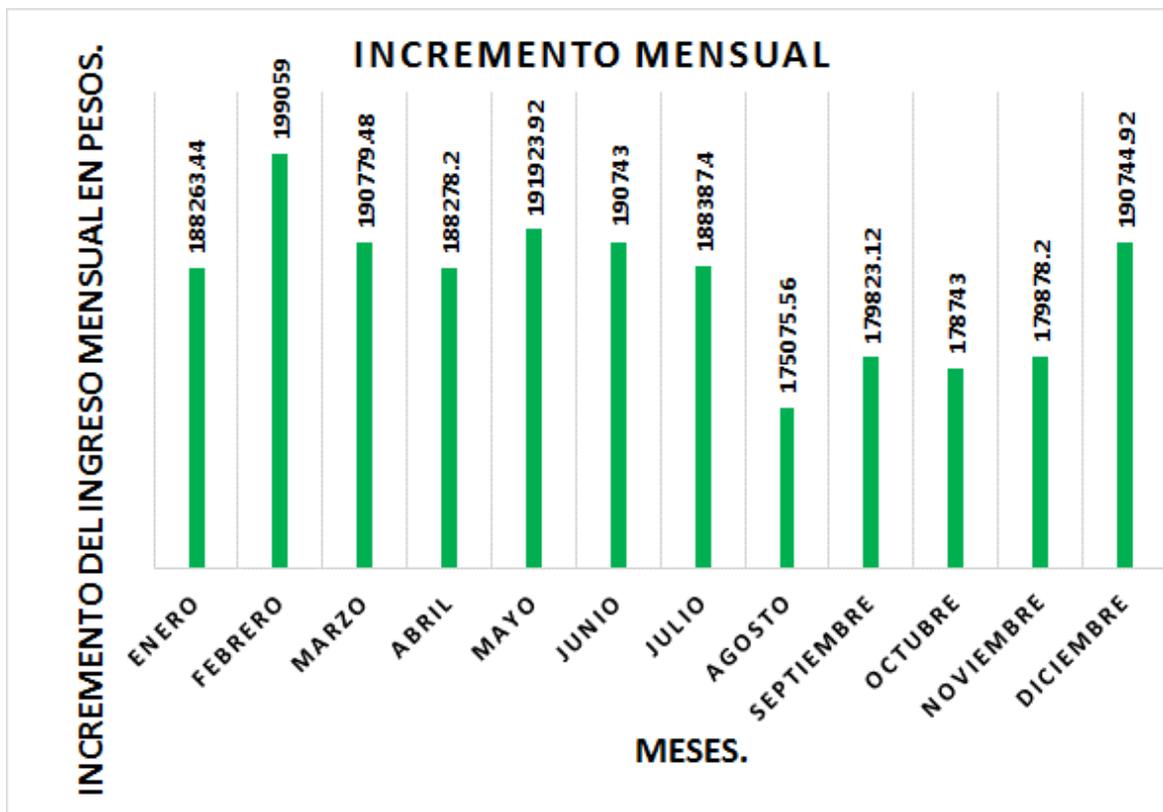
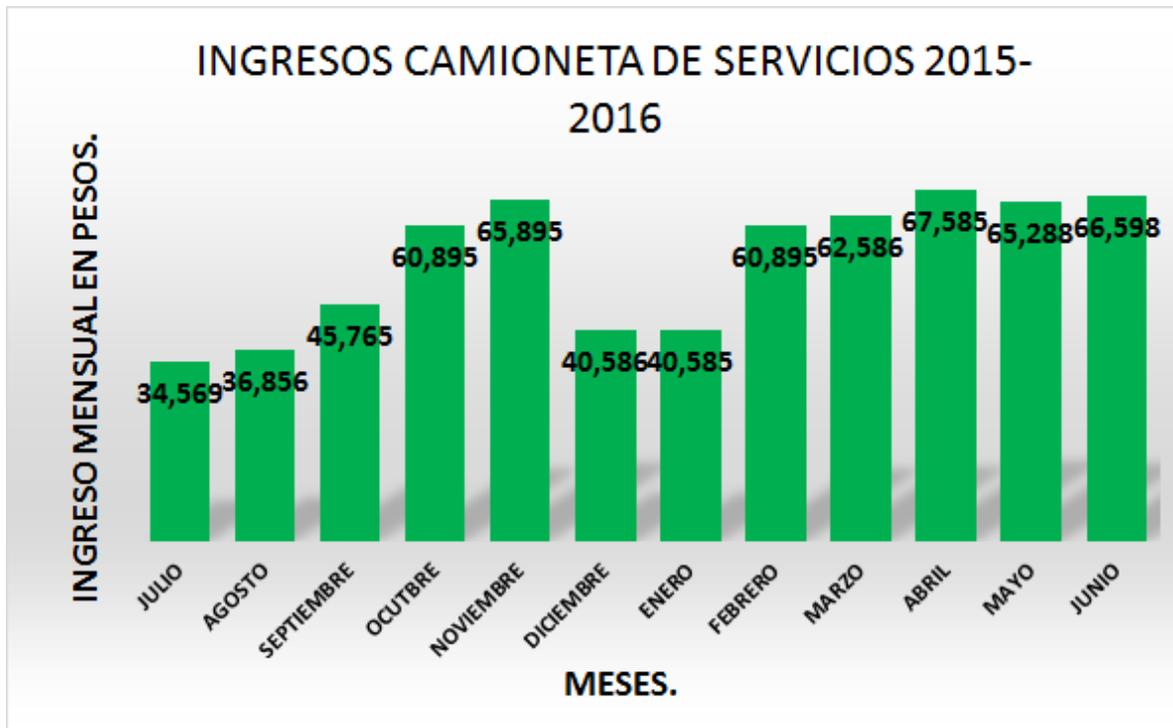


Figura 6.13 Grafica de incremento mensual.

## 6.6 Impacto en los ingresos de alineación Móvil.

El inicio de operaciones con la Camioneta de Alineación Móvil fue en Julio del 2016 con la cual se inició con un ingreso mensual bajo y de poca rentabilidad, sin embargo con el paso del tiempo fue incrementando hasta llegar a finales de 2016 donde nuevamente por cuestiones fiscales y financieras de nuestros clientes decreció un poco, sin embargo iniciando este 2017 empezó nuevamente a aumentar, en la **Figura 6.14** observamos este comportamiento así como la proyección y meta a la que se debe llegar a mediados del 2017.



*Figura 6.14 Grafica Ingresos mensuales Servicio Móvil de Alineación.*

Observamos que en los 6 primeros meses operación tenemos un incremento del ingreso del 52.4% de Julio a Noviembre de 2015. Y de Enero a Mayo de 2016 un incremento del 9.9% lo cual nos representa una estabilidad en los ingresos de Alineación móvil, al pasar de un ingreso de \$284,566.00 pesos a \$363,537.00 pesos semestrales lo que representa un 22% de incremento.

## **7.-Conclusiones Generales.**

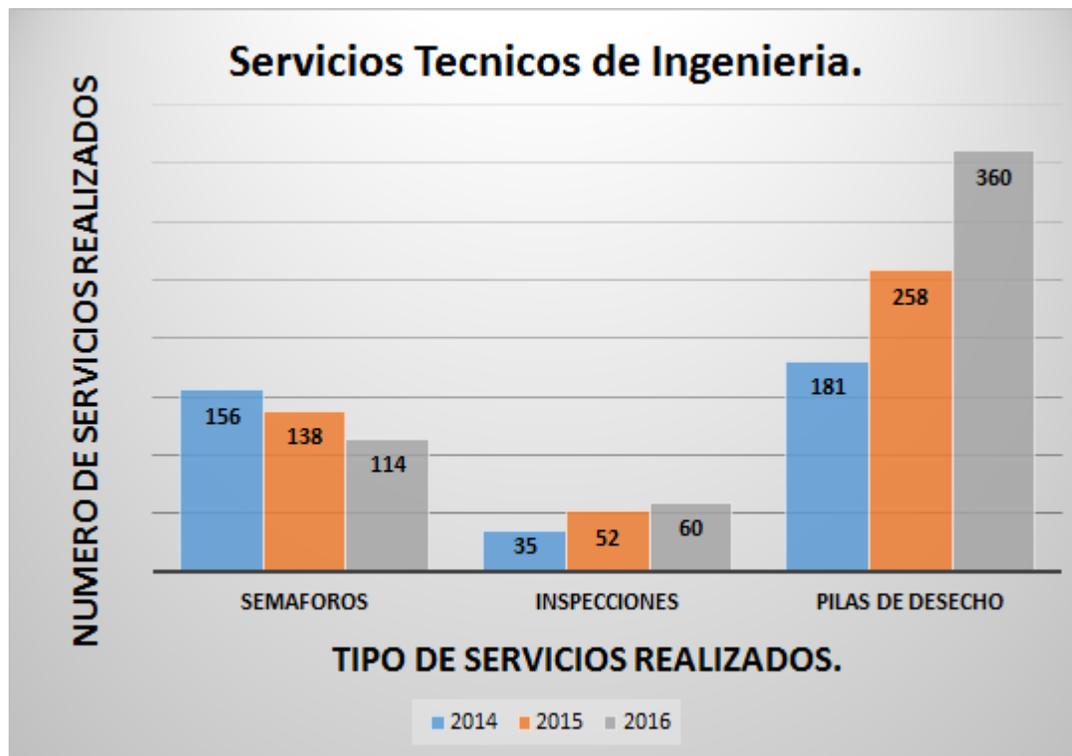
Un Programa de Mantenimiento y Control Operacional de Neumáticos es de suma importancia en las empresas de Autotransporte de Carga y Pasajeros al ser parte fundamental dentro del mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos, los neumáticos deben ser inspeccionados, revisados y analizados durante toda su vida útil y su destrucción, para poder determinar la durabilidad, renovabilidad así como un Costo por Kilometro (CPK).

De esta forma obtenemos datos más específicos y certeros de los costos que generan los neumáticos y lo importante que es para la empresa de autotransporte el poder extender al máximo su vida útil para disminuir los gastos generaos por neumáticos.

A continuación se presentaran las conclusiones en general así como resultados obtenidos en el puesto de Coordinador del Departamento de Ingeniería de Servicios en la empresa *“Provellantas México S.A. de C.V.”*

### **7.1 Conclusión Servicios Técnicos de Ingeniería.**

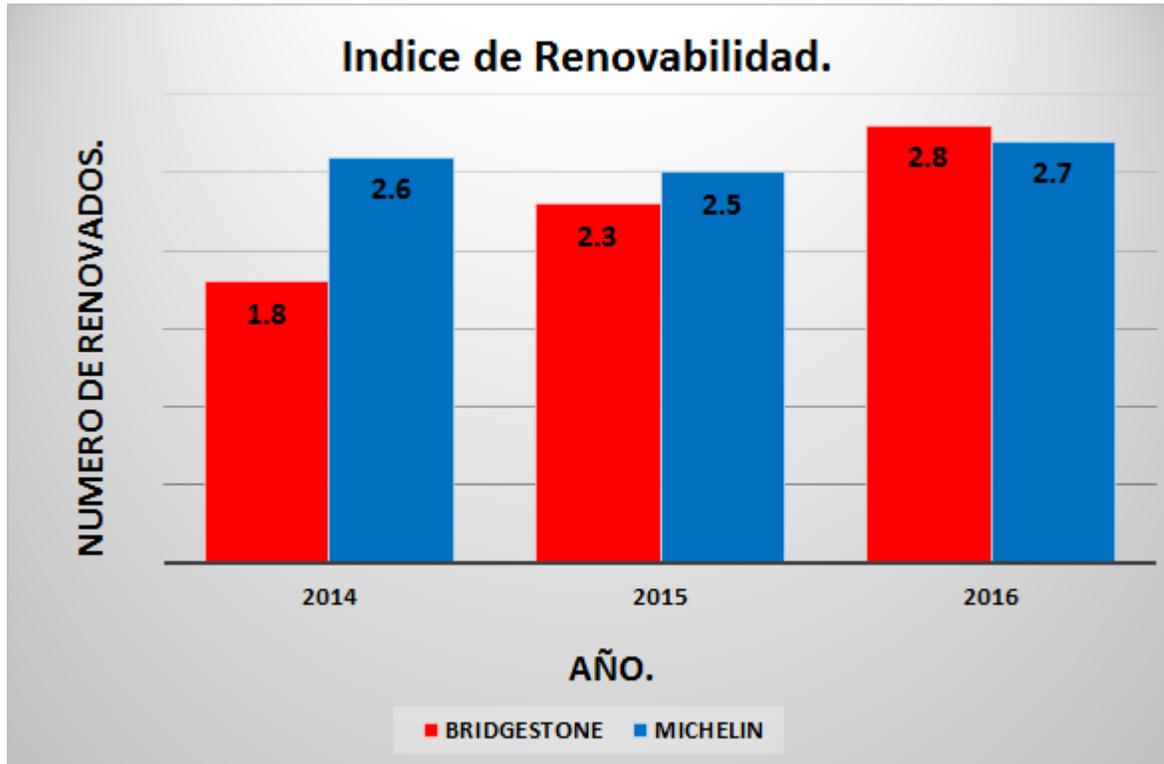
En cuanto a servicios Realizados durante 2014, 2015 y 2016 observamos un aumento en la cantidad específica de servicios así como el tipo de Estudio realizados (Estudios de Hoja Semáforo, Estudios de Inspección de Flota, Estudios de Pila de Desecho. En la **Figura 7.1** observamos una gráfica en la cual gradualmente hay un aumento en cuanto a servicios técnicos realizados por años así como el aumento en cierto tipo de estudios que son el de Inspección de Flota y Análisis de Pila de Desecho ya que estos dos son de suma importancia para la obtención de rendimientos y el segundo para obtención de índices de renovabilidad, El Estudio de Hoja Semáforo únicamente nos proporciona datos para las llantas que se tienen que retirar de servicio por remanente de profundidad, una programación mensual de cambio y enllantado de los vehículos.



**Figura 7.1 Grafica Servicios Técnicos Realizados.**

## 7.2 Conclusión Índice de Renovabilidad.

El Renovado es de suma importancia para poder disminuir los costos de operación de neumáticos, entre más número de renovados pueda tener un neumático más disminuimos el “CPK”, la llanta Bridgestone ha demostrado ser una de las mejores marcas en cuando a índice de renovabilidad nos referimos. En la **Grafica 7.2** Observamos que en 2014 la llanta Bridgestone Diseño R249 en Medida 315/80R22.5 tenía un índice de Renovabilidad de 1.8 Renovados, en 2016 esta llanta mejoro a un índice de Renovabilidad de 2.8, casi igualando y en algunos casos mejorando a nuestro mayor competidor el cual maneja 2.7 en el año 2016. De esta forma se demostró que la marca de Neumáticos Bridgestone con un buen control, inspección y seguimiento de neumáticos es igual o mejor a la marca de mayor competencia en el mercado.

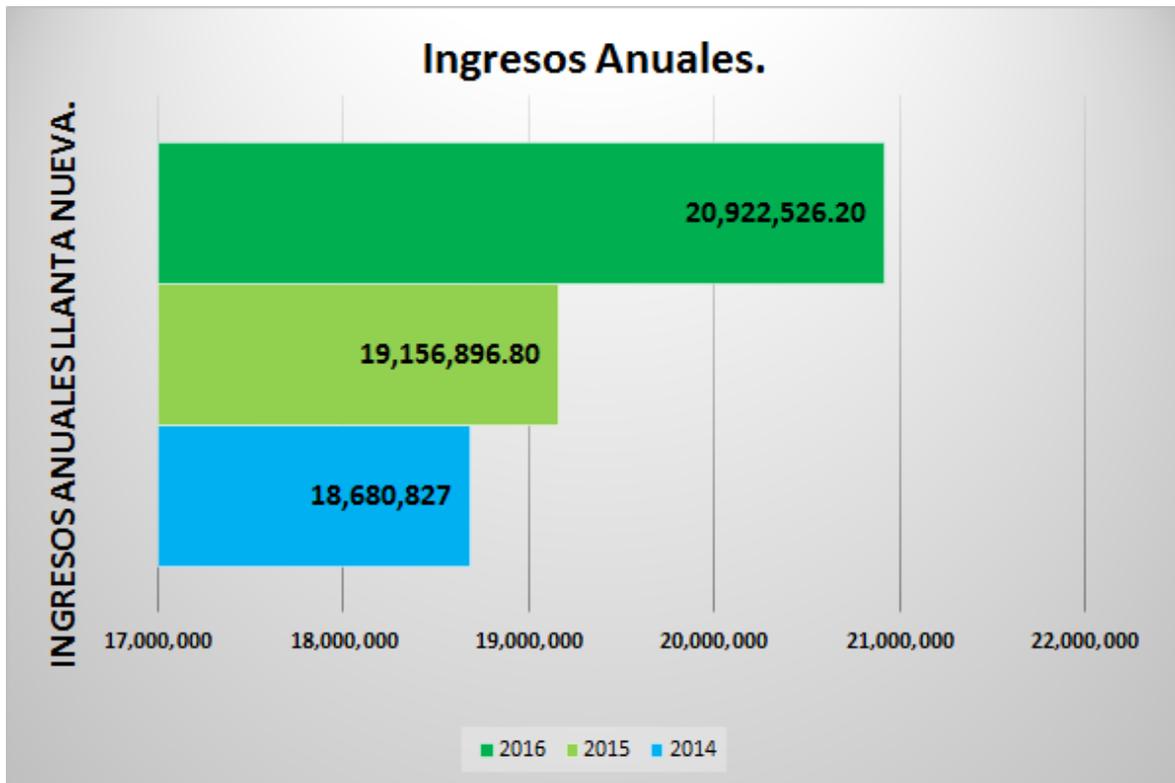


*Figura 7.2 Grafica Mejora en el Índice de Renovabilidad.*

### **7.3 Conclusión Venta de Llantas Nuevas y Renovado.**

En cuanto a ventas, se demostró que los clientes al observar técnicamente y con datos reales sobre el rendimiento y renovabilidad que los Neumáticos Bridgestone son una de las mejores opciones para las flotas de Transporte también, se empezaron a incrementar las ventas de manera gradual.

En la **Figura 7.3** Observamos este aumento gradual entre el año 2014 al 2016.



**Figura 7.3 Grafica Ingresos Anuales Llanta Nueva.**

El Renovado Bandag junto con la Llanta Bridgestone Demostraron ser una de las mejores opciones, al demostrar un índice de Renovabilidad dentro de los mejores en el mercado, esto también se reflejó en el aumento del número de llantas renovadas anual. En la **Figura 7.4** Observamos el aumento en el número de llantas renovadas entre 2014 y 2016.



**Figura 7.4 Grafica de No. De Llantas Renovadas.**

*“Hay una fuerza motriz más poderosa que el vapor, la electricidad o la energía atómica:  
LA VOLUNTAD”.*  
*Albert Einstein.*

# Bibliografía

- **Bridgestone (2012), Catálogo de Productos y especificaciones técnicas. Japón.**
- **Bridgestone Commercial Solutions (2013), Data Book Bridgestone, Nashville, TN 37214.**
- **Bridgestone Commercial Solutions (Marzo 2014) Medium Light Truck Data Book. Nashville, TN 37214.**
- **Bridgestone de México (2013) Libro de Datos Técnicos Auto y Camioneta, México D.F. Darwin 74, Col. Anzures.**
- **Firestone (1989) Manual de Información Técnica para llantas de Camión. Traducido Hulera el Centenario. México D.F.**
- **TMC Recommended Practices Manual (2010) Includes all TMC Recommended Maintenance and Engineering Practices. U.S.A.**
- **TMC Technology & Maintenance Council of American Trucking Associations Inc. (2010-2011) Recommended Maintenance Practice Manual. Printed in U.S.A.**
- **The TMC Maintenance Council, (2005), Guía de Análisis de Condiciones para la llanta Radial. U.S.A., Replace 1984, Out of service tire Analysis Guide.**
- **The TMC Maintenance Council, (2005), Guía para el Usuario de Llantas y Rines. U.S.A. Remplace 1986, Sustituye a la Guía Ruedas y Rines Fuera de Servicio.**
- **ALCOA Wheels (2012) Manual de servicio para llantas Alcoa, Europa Bélgica.**
- **TMC DATA (2005), Technology and Maintenance Council, U.S.A.**
- **TMC the Maintenance Council. (1995) Guía de Condiciones de Retiro para llantas de Camión Radial. U.S.A.**

- **CONAE Dirección de Transporte (1990) Manual de Información Técnica de Neumáticos. México D.F.**
- **CAPUFE (2006) Manual de Procedimientos para el Control Vehicular. México D.F.**
- **Jose Prieto Diego (2013) Master en Sistemas Integrados de Gestión de la Calidad, Medio Ambiente y Prevención de Riesgos Laborales. U.N.E.D. Madrid.**
- **Continental (2006) Neumáticos de Camión: Nociones Técnicas. Alemania, Hannover**
- **Michelin (2013) Documentación Técnica para Neumáticos de Camión. España**
- Michelin, (2013). Manual de Servicio para llanta de camión X One. [En Línea]. México, disponible en: [http://michelin.softbox.mx/minisite/xone13/pdf/MC\\_XOne\\_ManualServicio2013DIGITAL.pdf](http://michelin.softbox.mx/minisite/xone13/pdf/MC_XOne_ManualServicio2013DIGITAL.pdf)
- **Edmundo Gerardo Gallegos Sanchez (2015). Curso Básico de llantas de camión. [En Línea], disponible en: [http://www.racllantas.com/site/images/seminario1/Presentaciones/Tema\\_15.pdf](http://www.racllantas.com/site/images/seminario1/Presentaciones/Tema_15.pdf)**
- **BF Goodrich (2017). Desgaste y daños de la llanta. [En Línea}, México, disponible en: <http://www.bfgoodrich.com.mx/tires-101/buying-tires/when-to-buy/tire-wear-and-damage.page>**
- **Reséndiz Tejeda Vicente Carlos, Estudio de las Alternativas de aprovechamiento de las llantas en desuso, México D.F., Octubre 2007.**
- **Halderman, James D, Manual de Dirección, suspensión y alineación automotriz, México 1997**



ANEXO A Estudio de Hoja Semáforo.



UNIDAD	MEDIDA	SEMAFORO DE LLANTAS TUMSA (CUERNAVACA)																		OBSERVACIONES
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
		POS REM	POS REM	POS REM	POS REM	POS REM	POS REM	POS REM	POS REM	POS REM	POS REM	POS REM	POS REM	POS REM	POS REM	POS REM	POS REM	POS REM	POS REM	
1	1R22.5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	1R24.5	14	16	7	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
3	1R24.5	11	10	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
4	1R22.5	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
5	1R22.5	14	14	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
6	1R24.5	10	12	13	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	
7	1R24.5	14	9	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
8	1R24.5	14	9	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
9	1R24.5	14	9	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
10	1R24.5	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
11	1R24.5	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
12	1R24.5	9	10	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
13	1R24.5	7	8	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	
14	1R24.5	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	
15	1R24.5	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	
16	1R24.5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
17	1R24.5	10	9	19	20	19	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
18	1R24.5	12	11	19	20	19	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
19	40017																			
20	1R22.5																			
21	4007																			
22	25871R22.5																			
23	40060																			
24	1R22.5																			
25	40068																			
26	1R22.5																			
27	27680R22.5																			
28	40142																			
29	1R22.5																			
30	40161																			
31	40168																			
32	1R22.5																			
33	40109																			
34	1R22.5																			
35	40209																			
36	40226																			
37	40243																			
38	40244																			
39	40248																			
40	40253																			
41	40256																			
42	40262																			
43	40265																			
44	40266																			
45	40262																			
46	40269																			
47	40269																			
48	40308																			
49	40318																			
50	40335																			
51	48017																			
52	48027																			
53	50004																			
54	50016																			
55	50018																			
56	60168																			
57	60063																			
58	DOLLY03																			
59	DOLLY040																			
60	DOLLY040																			
61	DOLLY01																			
62	DOLLY11																			
63	DOLLY129																			





## ADO GL, PLATINO

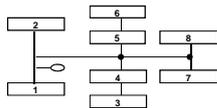
INSPECCION DE FLOTILLA  
MUESTREO DE 43 UNIDADES  
344 LLANTAS TOTALES

No.	UNIDAD / KM ECONOMICO	POS	MEDIDA	MARCA	DISEÑO	P.R.	O/R	REN	D.R.	PSI	CONDICIONES ENCONTRADAS							
1	8111 358,241	A11610053	1	315/80R22.5	MICHELIN	XZA2	20	O		9	108	1						
		A11610054	2	315/80R22.5	MICHELIN	XZA2	20	O		10	110	1						
		A11308097	3	315/80R22.5	MICHELIN	XZA2	20	R	TI		6	108	1					
			4	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	TI		7	108	1					
			5	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	TI		7	95	1					
		A11501052	6	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	TI		6	96	1					
		A11607092	7	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O			7	90	1				6	
		E11612056	8	315/80R22.5	MICHELIN	MULTIWAY	20	O			13	90	1				6	
2	8127 379,291	A11609071	1	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249BZ	20	O		10	105	1						
		A11609022	2	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249BZ	20	O		11	106	1						
		R11410154	3	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	APR		11	87	1					
			4	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	APR		11	90	1					
			5	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	APR		11	90	1					
		A11502016	6	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	APR		10	90	1					
		A11601019	7	315/80R22.5	CONTINENTAL	HA3	20	R	UAP		9	87	1					
		A11508094	8	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	UAP		8	88	1					
3	8177 426,789	A11607081	1	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		8	105	1						
			2	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		9	103	1						
		TG11703040	3	315/80R22.5	MICHELIN	MULTIWAY	20	O			15	100	1					
			4	315/80R22.5	MICHELIN	MULTIWAY	20	O			14	93	1					
			5	315/80R22.5	MICHELIN	MULTIWAY	20	O			9	93	1					
		E11604043	6	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	UAP		8	93	1					
		A11606011	7	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O			6	94	1					
		A11606010	8	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O			4	95	1					
4	8020 211,240 VIGIA	A11701001	1	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249BZ	20	O		12	97							
		A11701002	2	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249BZ	20	O		12	89							
		A11608043	3	315/80R22.5	MICHELIN	MULTIWAY	20	O			13	77						
			4	315/80R22.5	MICHELIN	MULTIWAY	20	O			13	80						
			5	315/80R22.5	MICHELIN	MULTIWAY	20	O			13	85						
		TG11701081	6	315/80R22.5	MICHELIN	MULTIWAY	20	O			13	80						
		A11607043	7	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O			5	92						CAPUCHON DE VIGIA ROTO
		A11607044	8	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O			5	85						CAPUCHON DE VIGIA ROTO
5	8026 209,611 VIGIA	A11607079	1	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249BZ	20	O		10	110							
		A11411080	2	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249BZ	20	O		10	108							
		A11402061	3	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	TI		3	95						
			4	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	TI		3	95						
			5	315/80R22.5	MICHELIN	XZA2	20	R	TI		5	98						
		A01105145	6	315/80R22.5	MICHELIN	XZA2	20	R	TI		3	100						
		I11311069	7	315/80R22.5	MICHELIN	XZA2	20	R	LW		5	95						
		A11510048	8	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	UAP		5	100						
6	8029 156,056	A11607005	1	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		7	110	1						
		A11607006	2	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		8	93	1						
		A11507046	3	315/80R22.5	MICHELIN	MULTIWAY	20	R	LW		8	100	1					
			4	315/80R22.5	MICHELIN	MULTIWAY	20	R	LW		8	102	1					
			5	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	LW		9	100	1					
		A11510059	6	315/80R22.5	MICHELIN	XZA2	20	R	LW		7	100	1					
		R115018056	7	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	UAP		5	86	1					
		R11405149	8	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	TI		5	88	1					
7	8170 216,967	A11611023	1	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249BZ	20	O		10	110	1						
		A11611024	2	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249BZ	20	O		11	110	1						
		A11311054	3	315/80R22.5	MICHELIN	XZA2	20	R	TI		5	93	1					
			4	315/80R22.5	MICHELIN	XZA2	20	R	TI		7	98	1					
			5	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	LW		5	92	1					
		A11510040	6	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	LW		7	92	1					
		A11601052	7	315/80R22.5	MICHELIN	XZA2	20	R	LW		13	93	1					
		A11602033	8	315/80R22.5	CONTINENTAL	HA3	20	R	LW		11	93	1					
8	8128 410,715	A11607059	1	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		8	110	1				10		
		A11607060	2	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		9	110	1						
		A11606058	3	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O			5	90	1					
			4	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	T4100		3	90	1					
			5	315/80R22.5	MICHELIN	XZA2	20	R	TI		4	87	1					
		A01110046	6	315/80R22.5	MICHELIN	XZA2	20	R	TI		3	95	1					
		A11507017	7	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	UAP		8	90	1					
		A11508090	8	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	UAP		7	95	1					
9	8196 453,264 VIGIA	A11601016	1	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		9	115							
		A11607071	2	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		9	110							
		A11502031	3	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	TI		5	75						
			4	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	TI		6	100						
			5	315/80R22.5	MICHELIN	XZ COACH	20	R	TI		6	100						
		R01406038	6	315/80R22.5	MICHELIN	XZA2	20	R	TI		7	102						
		A01012388	7	315/80R22.5	MICHELIN	XZA2	20	O			7	95						
		A11606035	8	315/80R22.5	CONTINENTAL	HA3	20	O			8	95						
10	8208 458,476	D11702052	1	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		13	115	1						
		A117030001	2	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		14	110	1						
		A11509059	3	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	LW		12	92	1					
			4	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	LW		12	92	1					
			5	315/80R22.5	MICHELIN	MULTIWAY	20	R	LW		13	90	1					
		E11412144	6	315/80R22.5	MICHELIN	MULTIWAY	20	R	LW		13	92	1					
		R11506057	7	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	UAP		3	92	1					
		A11508005	8	315/80R22.5	CONTINENTAL	HA3	20	O			3	98	1					
11	8034 109,753 VIGIA	A11606012	1	315/80R22.5	MICHELIN	MULTIWAY	20	O		8	105							
		A11606013	2	315/80R22.5	MICHELIN	MULTIWAY	20	O		10	90						CAPUCHON DE VIGIA ROTO	
		A11507009	3	315/80R22.5	CONTINENTAL	HA3	20	R	UAP		5	90						
			4	315/80R22.5	CONTINENTAL	HA3	20	R	UAP		3	92						
			5	315/80R22.5	MICHELIN	XZA2	20	R	UAP		5	92						
		A11501077	6	315/80R22.5	MICHELIN	XZA2	20	R	UAP		6	95						
		R11508088	7	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	UAP		4	95						
		R11506013	8	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249												

13	138,389 VIGIA	A11411084	2	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249BZ	20	O		11	112										
		A11601058	3	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	LW	7	88										
			4	315/80R22.5	MICHELIN	XZA2	20	R	LW	6	93										
			5	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	LW	7	92										
		A11512034	6	315/80R22.5	MICHELIN	XZA2	20	R	LW	8	90										
		A11511015	7	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	LW	8	88										
		A11609016	8	315/80R22.5	CONTINENTAL	HA3	20	O		8	92										
		14	8132 412,461	A11611025	1	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249BZ	20	O		11	110	1							
A11611026	2			315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249BZ	20	O		12	110	1									
A11502020	3			315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	TI	9	92	1									
	4			315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	TI	8	98	1									
	5			315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	TI	8	98	1									
A11210098	6			315/80R22.5	MICHELIN	XZA2	20	R	TI	8	90	1									
A11410047	7			315/80R22.5	MICHELIN	MULTIWAY	20	R	LW	7	96	1									
A0110973	8			315/80R22.5	MICHELIN	XZA2	20	O		5	101	1									
15	8149 911,191	A11611005	1	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249BZ	20	O		12	115	1								LLANTAS CALIENTES	
		A11611006	2	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249BZ	20	O		12	116	1									
		N11602070	3	315/80R22.5	MICHELIN	MULTIWAY	20	O		7	97	1									
			4	315/80R22.5	MICHELIN	MULTIWAY	20	O		7	95	1									
			5	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249ECOPIA	18	R	LW	8	105	1									
		A11603031	6	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249ECOPIA	18	R	LW	9	100	1									
		A11606066	7	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		5	105	1									
		A11601095	8	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	UAP	11	100	1									
16	8134 416,071	A11607039	1	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		9	107	1									
		A11607040	2	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O	TI	11	104	1									
		E11305070	3	315/80R22.5	MICHELIN	XZA2	20	R	TI	4	90	1									
		A11405029	4	315/80R22.5	MICHELIN	XZA2	20	R	TI	2	93	1									
			5	315/80R22.5	MICHELIN	XZA2	20	R	TI	4	95	1									
		A11407032	6	315/80R22.5	MICHELIN	XZA2	20	R	TI	3	90	1									
		A11602066	7	315/80R22.5	CONTINENTAL	HA3	20	R	UAP	9	85	1									
		A11508084	8	315/80R22.5	CONTINENTAL	HA3	20	R	UAP	9	93	1									
17	8054 385,573	A11609068	1	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249BZ	20	O		11	93	1									
		A11609069	2	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249BZ	20	O		11	87	1									
		A11503033	3	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	TI	10	88	1									
		A11402058	4	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	TI	10	83	1									
			5	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	TI	10	87	1									
		A11409068	6	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	TI	10	94	1									
		A11210112	7	315/80R22.5	CONTINENTAL	HSL1	20	R	TI	10	84	1									
		A11504056	8	315/80R22.5	CONTINENTAL	HA3	20	R	TI	10	92	1									
18	7231 015415	A01702092	1	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		13	106	1									
		A01702093	2	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		14	96	1									
		A01702094	3	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		12	99	1									
		A01702095	4	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		13	103	1									
		A01702096	5	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		13	96	1									
		A01702097	6	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		13	94	1									
		A01702098	7	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		13	102	1									
		A01702099	8	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		14	100	1									
19	7214 044,868	A01701002	1	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		13	90	1									
		A01701003	2	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		13	90	1									
		A01701004	3	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		11	92	1									
		A01701005	4	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		12	93	1									
		A01701006	5	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		11	S/A	1									
		A01701007	6	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		12	94	1									
		A01701008	7	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		13	94	1									
		A01701009	8	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		13	93	1									
20	7225 018,489	A01702056	1	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		13	100	1									
		A01702057	2	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		13	100	1									
		R11602008	3	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	XZE2	15	90	1									
		R11601121	4	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	XZE2	15	94	1									
		R11605040	5	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	XZE2	15	93	1									
		R11602094	6	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	XZE2	15	100	1									
		A01702062	7	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		13	100	1									
		A01702063	8	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		13	102	1									
21	7221 019,055	A01702002	1	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		14	102	1									
		A01702003	2	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		14	100	1									
		R11511030	3	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	LW	13	100	1									
			4	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	LW	14	80	1									
			5	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	LW	14	100	1									
		R11511091	6	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	LW	14	100	1									
		A01702008	7	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		14	100	1									
		A01702009	8	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		14	102	1									
22	7218 046,299	A01612092	1	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		13	104	1									
		A01612093	2	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		13	106	1									
		A01612094	3	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		11	104	1									
		A01612095	4	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		11	100	1									
		A01612096	5	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		12	96	1									
		A01612097	6	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		12	107	1									
		A01612098	7	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		13	102	1									
		A01612099	8	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		13	100	1									
23	7235 009,826	A01703002	1	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		14	100	1									
		A01703003	2	315/80R22.5	BRIDGEST																



37	A11606072	8	315/80R22.5	CONTINENTAL	HA3	20	O		6	90	1	8							
	<b>8217</b> 459,867	A11609023	1	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249BZ	20	O		10	109	1							
		A11609024	2	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249BZ	20	O		10	109	1							
		R11406112	3	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	TI	6	80	1							
		A11405129	4	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	TI	5	90	1							
			5	315/80R22.5	MICHELIN	XZA2	20	R	TI	6	89	1							
		R11405150	6	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	TI	6	85	1							
		A11512016	7	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	LW	11	92	1							
TG11506049		8	315/80R22.5	MICHELIN	MULTIWAY	20	R	LW	11	90	1								
38	A11611046	1	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249BZ	20	O		12	105									
	A11611047	2	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249BZ	20	O		11	106									
	A11405016	3	315/80R22.5	CONTINENTAL	HSL1	20	R	R4200	4	90									
		4	315/80R22.5	CONTINENTAL	HA3	20	R	R4200	3	90									
		5	315/80R22.5	CONTINENTAL	HA3	20	R	XZE2	15	83									
	A1603044	6	315/80R22.5	MICHELIN	XZA2	20	R	XZE2	15	80									
	R11410010	7	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	T4100	6	90									
	A11501063	8	315/80R22.5	CONTINENTAL	HA3	20	R	TI	4	87									
39	A11609052	1	315/80R22.5	CONTINENTAL	HA3	20	O		10	110	1								
	A11609053	2	315/80R22.5	CONTINENTAL	HA3	20	O		11	99	1								
	A11407012	3	315/80R22.5	CONTINENTAL	HSL1	20	R	TI	5	85	1								
	A11406066	4	315/80R22.5	MICHELIN	XZA2	20	R	TI	3	90	1								
		5	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	TI	4	89	1								
	A11607007	6	315/80R22.5	MICHELIN	XZA2	20	O		5	82	1								
	E11605116	7	315/80R22.5	MICHELIN	MULTIWAY	20	O		10	87	1								
	A11606045	8	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		8	82	1								
40	A11702018	1	305/75R24.5	MICHELIN	XZE2	18	O		15	94									
	A11702019	2	305/75R24.5	MICHELIN	XZE2	18	O		15	100									
	A1110266	3	305/75R24.5	CONTINENTAL	HSU	18	R	UAP	11	89									
		4	305/75R24.5	CONTINENTAL	HSU	18	R	UAP	10	80									
		5	305/75R24.5	MICHELIN	XZE2	18	R	UAP	11	92	1								
	A01512006	6	305/75R24.5	MICHELIN	XZE2	18	R	UAP	11	85	1								
	A11508030	7	305/75R24.5	MICHELIN	XZE2	18	R	UAP	10	92		6							
	E11610112	8	305/75R24.5	MICHELIN	XZE2	18	O		15	95	1	6							
41	A11607045	1	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		8	105	1								
	A11607046	2	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		9	107	1								
	A11511084	3	315/80R22.5	MICHELIN	XZA2	20	R	UAP	8	87									
		4	315/80R22.5	MICHELIN	XZA2	20	R	UAP	9	92									
		5	315/80R22.5	CONTINENTAL	HA3	20	R	UAP	9	90									
	A11506024	6	315/80R22.5	MICHELIN	MULTIWAY	20	R	UAP	9	82									
	A11511080	7	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	UAP	10	90									
	A11511088	8	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	UAP	10	82									
42	A11612047	1	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249BZ	20	O		12	102									
	A11608060	2	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249BZ	20	O		11	100									
	A11605060	3	315/80R22.5	CONTINENTAL	HA3	20	O		7	90									
		4	315/80R22.5	MICHELIN	XZA2	20	R	T4100	7	100									
		5	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	LW	5	85									
	R01401021	6	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	R4200	4	0									
	A11509062	7	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	LW	12	92									
	A11610007	8	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	20	O		11	95									
43	A11609027	1	315/80R22.5	CONTINENTAL	HA3	20	O		8	100	1								
	A11609028	2	315/80R22.5	CONTINENTAL	HA3	20	O		10	94	1								
	A11512085	3	315/80R22.5	CONTINENTAL	HA3	20	R	LW	9	89	1								
		4	315/80R22.5	CONTINENTAL	HA3	20	R	LW	8	92	1								
	A11510038	5	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	LW	7	85	1								
	A11607012	6	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	O		9	80	1								
	A11311021	7	315/80R22.5	MICHELIN	XZA2	20	R	T4100	6	92	1								
	A11411064	8	315/80R22.5	BRIDGESTONE	R249	18	R	T4100	7	89	1								



- |                            |                             |                               |
|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 1.- VÁLVULA SIN TAPON      | 7.- LLANTAS DESALINEADAS    | 14.- LLANTAS PARA DESECHO     |
| 2.- FUGA EN PIVOTE         | 8.- DESGASTE IRREGULAR      | 15.- FUGA DE ACEITE EN RETEN  |
| 3.- VÁLVULA BLOQUEADA      | 9.- SERVICIO INADECUADO     | 16.- ESPACIAMIENTO INADECUADO |
| 4.- VÁLVULA DESCENTRADA    | 10.- DAÑOS Y CORTADAS       | 17.- EJE CORRIDO              |
| 5.- BIRLOS, TUERCAS FLOJOS | 11.- CACHETEO EN DUAL       | 18.- MARIPOSAS INADECUADAS    |
| 6.- DUAL MAL PAREADO       | 12.- LLANTA PARA RENOVAR    | 19.- RIN AGRIETADO            |
|                            | 13.- LLANTA PARA REPARACION | 20.- TUERCAS MAL ASENTADAS    |

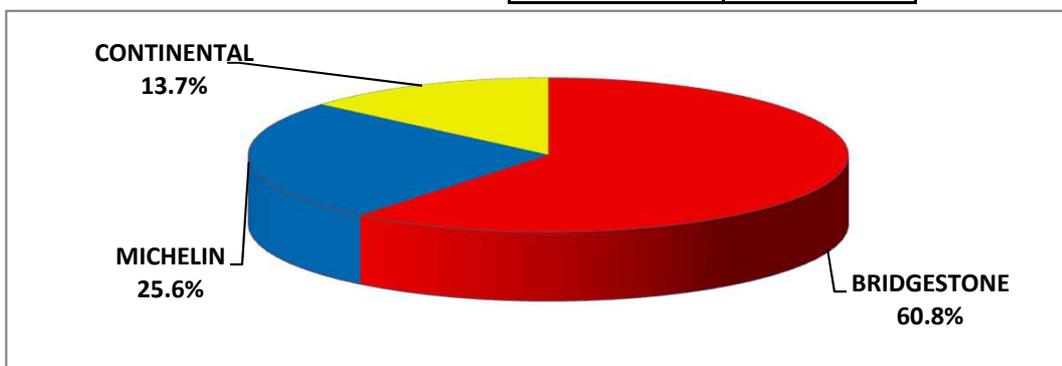
# ANEXO B Estudio de Inspeccion de Flota

## ADO GL, PLATINO

INSPECCION DE FLOTILLA  
MUESTREO DE 43 UNIDADES  
344 LLANTAS TOTALES

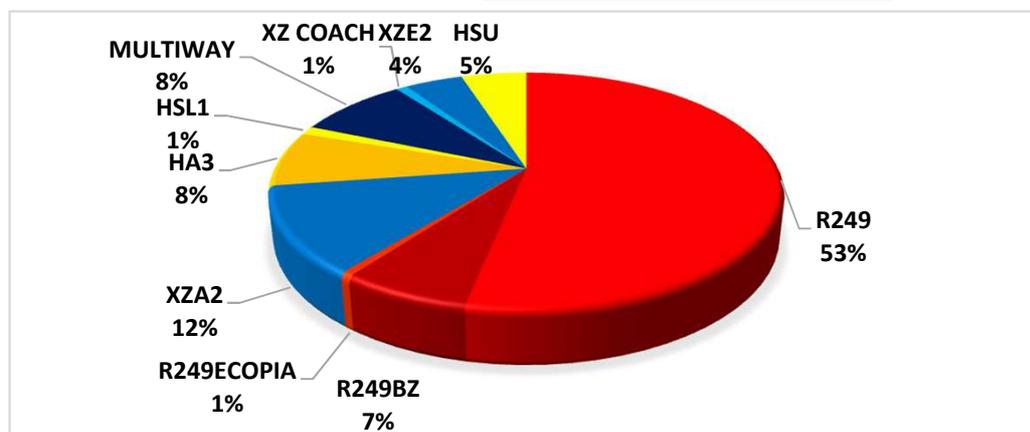
### MARCAS

MARCA	CANTIDAD	%
BRIDGESTONE	209	60.8%
MICHELIN	88	25.6%
CONTINENTAL	47	13.7%
	344	100.0%



### DISEÑOS

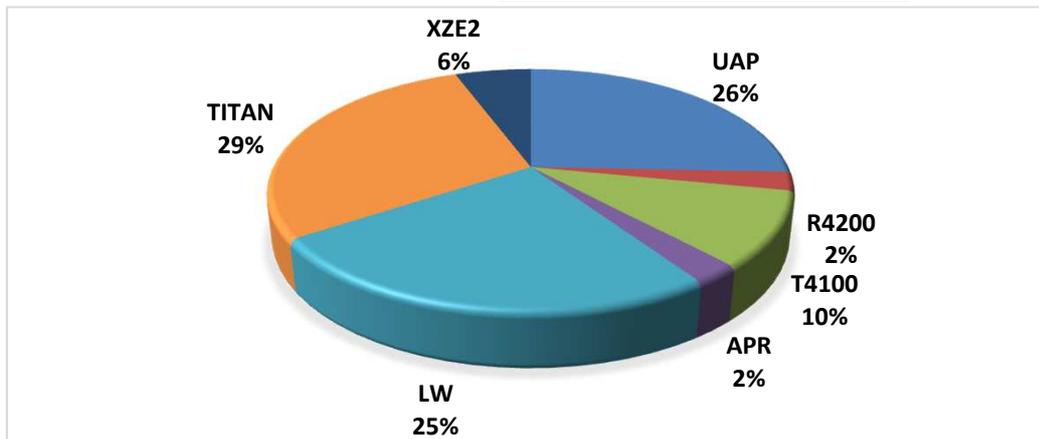
MARCA	CANTIDAD	%
R249	183	53.2%
R249BZ	24	7.0%
R249ECOPIA	2	0.6%
XZA2	41	11.9%
HA3	26	7.6%
HSL1	4	1.2%
MULTIWAY	29	8.4%
XZ COACH	3	0.9%
XZE2	15	4.4%
HSU	17	4.9%
	344	100.0%



### DISEÑOS RENOVADO

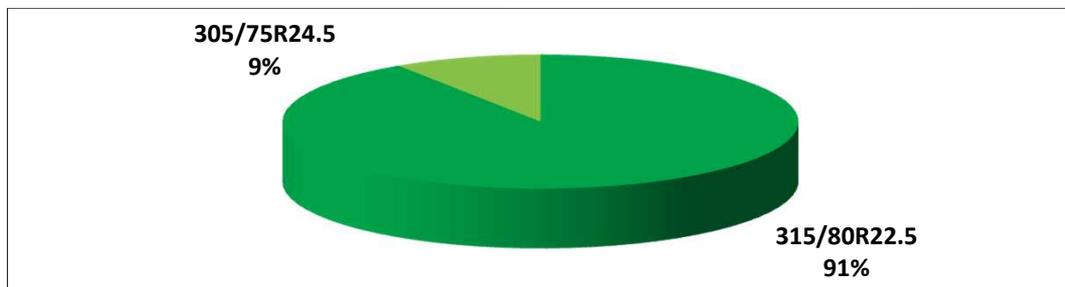
# ANEXO B Estudio de Inspeccion de Flota

MARCA	CANTIDAD	%
UAP	41	25.6%
R4200	4	2.5%
T4100	16	10.0%
APR	4	2.5%
LW	40	25.0%
TITAN	46	28.8%
XZE2	9	5.6%
	160	100.0%



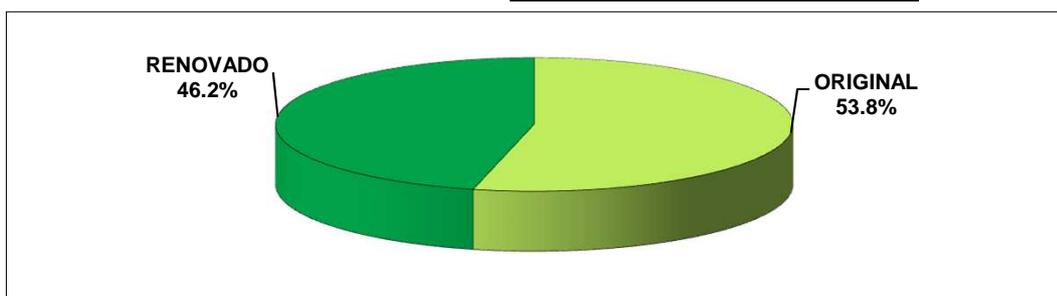
## MEDIDAS

MEDIDA	CANTIDAD	%
315/80R22.5	312	90.7%
305/75R24.5	32	9.3%
	344	100.0%



## TIPO DE PISO

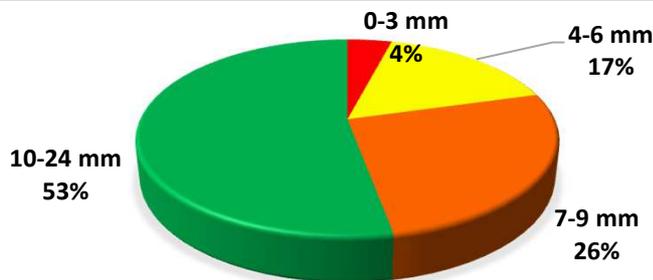
PISO	CANTIDAD	%
ORIGINAL	185	53.8%
RENOVADO	159	46.2%
	344	100.0%



## DIBUJO REMANENTE

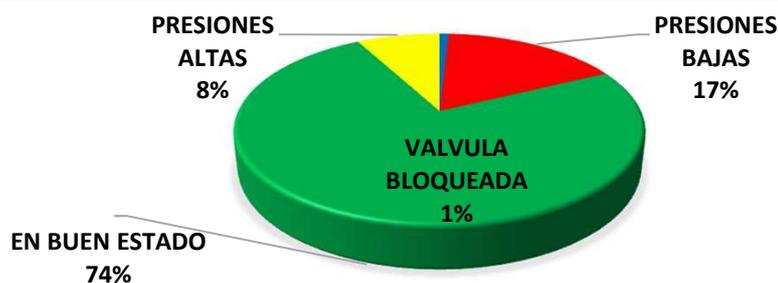
# ANEXO B Estudio de Inspeccion de Flota

DISEÑO	CANTIDAD	%
0-3 mm	14	4.1%
4-6 mm	57	16.6%
7-9 mm	91	26.5%
10-24 mm	182	52.9%
	344	100.0%



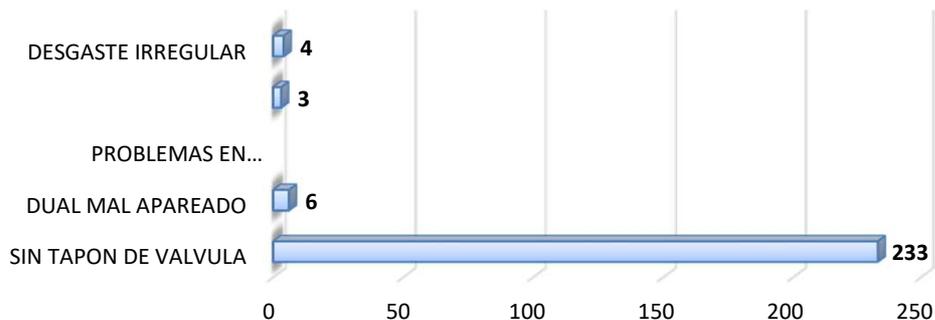
## PRESIONES

PRESION LBS	CANTIDAD	%
VALVULA BLOQUEADA	3	0.9%
PRESIONES BAJAS	58	16.9%
EN BUEN ESTADO	256	74.4%
PRESIONES ALTAS	27	7.8%
	344	100.0%



## CONDICIONES

CONDICIONES	CANTIDAD	%
SIN TAPON DE VALVULA	233	94.7%
DUAL MAL APAREADO	6	2.4%
PROBLEMAS EN CAPUCHON DE VIGIA	3	1.2%
DESGASTE IRREGULAR	4	1.6%
	246	100.0%



# ANEXO B Estudio de Inspeccion de Flota

## *POR TIPO DE LINEA*

CONDICIONES	CANTIDAD	%
ADO GL	28	68.3%
ADO PLATINO	3	7.3%
ADO PLATINO IRIZAR	10	24.4%
	41	100.0%

