



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## **FACULTAD DE INGENIERIA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA  
INDUSTRIAL**

**“APLICACIÓN DE LA DIRECCIÓN TÁCTICA DE OPERACIONES  
PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DE SERVICIO DE  
MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN NORMOTORS S.A.C”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTORES:**

GONZALES GUIMAREY, Janella Hassel  
IPARRAGUIRRE CADENILLAS, Yossely Merly

**ASESORES:**

Dr. ESTELA TAMAY, Walter  
Dr. GUTIERREZ PESANTES, Elías

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

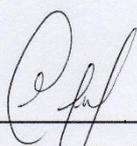
GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

**NUEVO CHIMBOTE – PERU**

**2018**

**PÁGINAS PRELIMINARES**

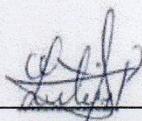
**Página del Jurado**



---

Dr. Walter Estela Tamay

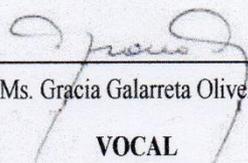
**PRESIDENTE**



---

Dr. Elías Gutiérrez Pesantes

**SECRETARIO**



---

Ms. Gracia Galarreta Oliveros

**VOCAL**

## **Dedicatoria**

**A Dios**, por permitirnos culminar nuestros estudios superiores iluminándonos y guiándonos en cada momento para seguir por el camino correcto y así lograr alcanzar nuestras metas.

**A nuestros padres**, por el amor y confianza que nos brindan en todo momento, por ser ejemplo de superación constante a quienes expresamos nuestros más profundos sentimientos de amor y gratitud.

**A nuestros hermanos**, que son parte importante en nuestra vida y por ayudarnos de alguna manera a seguir adelante durante nuestra vida universitaria.

**A nuestros amigos y a todas aquellas personas especiales**, que siempre nos acompañaron, por su invaluable ayuda en el transcurso de nuestra formación personal y profesional.

## **Agradecimiento**

**A los directivos de Normotors S.A.C,** por brindarnos la oportunidad de realizar el presente estudio de investigación en las instalaciones de su empresa.

**A nuestros docentes, amigos y compañeros de clase,** quiénes a través de estos años nos enseñaron el verdadero valor de la educación, de la amistad y del compañerismo, además de contribuir con nuestro aprendizaje.

**A nuestra familia,** que están siempre presentes, fomentando las ganas y deseos de salir adelante y ser mejor cada día, teniendo como pilares: el esfuerzo, la dedicación y la perseverancia en todo lo que hacemos día a día.

**A nuestros asesores,** por su apoyo en la realización de esta tesis, con sus críticas de nuestros avances y por su tiempo dado a las reuniones establecidas.

### Declaratoria de Autenticidad

Yo, Janella Hassel Gonzales Guimarey y Yossely Merly Iparraguirre Cadenillas, estudiantes de la Facultad De Ingeniería, de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N.º 72559005 y N.º 72168934, con la tesis titulada “**APLICACIÓN DE LA DIRECCIÓN TÁCTICA DE OPERACIONES PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN NORMOTORS S.A.C**”. Declaramos bajo juramento que:

- 1) La tesis es de nuestra autoría.
- 2) Hemos respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido auto plagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Nuevo Chimbote, 2018

Gonzales Guimarey Janella Hassel

DNI N.º 72559005

Iparraguirre Cadenillas Yossely Merly

DNI N.º 72168934

## **Presentación**

Señores miembros del jurado,

El presente estudio de Investigación es titulado “Aplicación de la Dirección Táctica de Operaciones para mejorar la capacidad de servicio de mantenimiento preventivo en Normotors S.A.C”, el cual está conformada por siete capítulos estructurales que están interrelacionados de forma secuencial determinados previamente por la Universidad César Vallejo ya establecido en su reglamento, las cuales se detallan a continuación:

Capítulo I, se detalla la introducción donde se explica la realidad problemática, enfatizando el problema que se desea solucionar, se presentan los trabajos previos que están ligados a las variables dependiente e independiente y que fueron realizados a nivel local, nacional e internacional, teorías relacionadas con el tema, así mismo, se detalla la justificación, la hipótesis y los objetivos propuestos para el estudio.

Capítulo II, expone sobre el método donde refiere al diseño de investigación, se identifican las variables dependiente e independiente para su operacionalización, además se encuentra la población, muestra y muestreo, así mismo se identifican las técnicas e instrumentos para la recolección de la información, métodos de análisis de datos y aspectos éticos.

Capítulo III, manifiesta los resultados que se obtienen del desarrollo de los objetivos específicos con la ayuda de las técnicas e instrumentos ya detallados en el capítulo anterior.

Capítulo IV, detalla la discusión de los resultados con respecto a las fuentes citadas en la investigación.

Capítulo V, presenta las conclusiones de la investigación.

Capítulo VI, muestra las recomendaciones que se hacen para una posible mejora.

Capítulo VII, contiene las referencias de las fuentes citadas, que fueron necesarias para la investigación.

**Janella Hassel Gonzales Guimarey**

**Yossely Merly Iparraguirre Cadenillas**

## ÍNDICE GENERAL

<b>PÁGINAS PRELIMINARES</b> .....	ii
Página del Jurado .....	ii
Dedicatoria .....	iii
Agradecimiento .....	iv
Declaración de autenticidad .....	v
Presentación .....	vi
<b>RESUMEN</b> .....	xiii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiv
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	15
1.1. Realidad Problemática .....	15
1.2. Trabajos previos .....	22
1.3. Teorías Relacionadas al tema .....	26
1.4. Formulación del Problema .....	31
1.5. Justificación del estudio .....	32
1.6. Hipótesis .....	33
1.7. Objetivos .....	33
1.7.1. Objetivo General.....	33
1.7.2. Objetivos Específicos.....	33
<b>II. MÉTODO</b> .....	33
2.1. Tipo de estudio.....	33
2.2. Nivel de investigación.....	33
2.3. Diseño de Investigación.....	33
2.4. Variables, operacionalización .....	34
2.4.1. Variables.....	34
2.4.2. Operacionalización de variables .....	35
2.5. Población y muestra .....	39
2.5.1. Población .....	39
2.5.2. Muestra .....	39
2.5.3. Muestreo .....	39
2.6. Criterios de selección.....	39

2.6.1. Criterios de Inclusión .....	39
2.6.2. Criterios de Exclusión .....	39
2.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	39
2.7.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	39
2.7.2. Validez y confiabilidad.....	41
2.8. Métodos de análisis de datos .....	41
2.9. Aspectos éticos .....	44
<b>III. RESULTADOS .....</b>	<b>44</b>
3.1. Diagnóstico de la situacional actual relacionada a la gestión de operaciones en Normotors S.A.C.....	44
3.2. Determinar la capacidad de Normotors S.AC. en el año 2017.....	45
3.3. Diseñar la dirección táctica de operaciones en Normotors S.A.C.....	46
3.4. Determinar la capacidad de Normotors S.A.C. en el año 2018.....	48
<b>IV. DISCUSIÓN.....</b>	<b>49</b>
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>54</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>55</b>
<b>VII. REFERENCIAS .....</b>	<b>56</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>61</b>

## ÍNDICE DE TABLA

<b>Tabla 1.</b> Operacionalización de Variables.....	35
<b>Tabla 2.</b> Técnicas de Recopilación de Información.....	40
<b>Tabla 3.</b> Método de Análisis de Datos .....	41
<b>Tabla 4.</b> Tipos de Pronósticos .....	76
<b>Tabla 5.</b> Resumen de Frecuencia de Resultados de Encuesta-Dimensión Producto.....	79
<b>Tabla 6.</b> Resumen de Frecuencia de Resultados de Encuesta-Dimensión Tecnología de la Transformación.....	79
<b>Tabla 7.</b> Resumen de Frecuencia de Resultados de Encuesta-Dimensión Sistema de Control de Operaciones.....	80
<b>Tabla 8.</b> Resumen de Frecuencia de Resultados de Encuesta-Dimensión Mano de Obra80	
<b>Tabla 9.</b> Herramientas del Mantenimiento Menor .....	117
<b>Tabla 10.</b> Herramientas del Mantenimiento Mayor .....	118
<b>Tabla 11.</b> Demanda de los Servicios de Mantenimiento del Año 2016 – 2017.....	122
<b>Tabla 12.</b> Planilla de Remuneraciones del Mes de Abril del 2018.....	123
<b>Tabla 13.</b> Costos de Mano de Obra .....	124
<b>Tabla 14.</b> Factor del Westinghouse.....	125
<b>Tabla 15.</b> Factor Suplementario.....	125
<b>Tabla 16.</b> Estudio de Tiempos para el Servicio de Mantenimiento Menor.....	126
<b>Tabla 17.</b> Estudio de Tiempos para el Servicio de Mantenimiento Menor – 12 Muestras.....	127
<b>Tabla 18.</b> Estudio de Tiempos para el Servicio de Mantenimiento Menor.....	128
<b>Tabla 19.</b> Factor del Westinghouse.....	129
<b>Tabla 20.</b> Factor Suplementario.....	129
<b>Tabla 21.</b> Estudio de Tiempos para el Servicio de Mantenimiento Mayor.....	130
<b>Tabla 22.</b> Estudio de Tiempos para el Servicio de Mantenimiento Mayor – 13 Muestras .....	131
<b>Tabla 23.</b> Estudio de Tiempos para el Servicio de Mantenimiento Mayor.....	132
<b>Tabla 24.</b> Información del Servicio de Mantenimiento Preventivo.....	133
<b>Tabla 25.</b> Capacidad de Servicio de Mantenimiento Preventivo en el año 2017.....	134
<b>Tabla 26.</b> Promedio Móvil – Servicio de Mantenimiento Menor.....	136
<b>Tabla 27.</b> Alisamiento exponencial de Winters – Servicio de Mantenimiento Menor..	138
<b>Tabla 28.</b> DAM del Promedio Móvil.....	140

<b>Tabla 29.</b> DAM del Alisamiento Exponencial de Winters .....	141
<b>Tabla 30.</b> Elección de Pronóstico del Servicio de Mantenimiento Menor.....	142
<b>Tabla 31.</b> Resumen de Pronóstico del Servicio de Mantenimiento Menor del año 2018	142
<b>Tabla 32.</b> Promedio Móvil – Servicio de Mantenimiento Mayor.....	143
<b>Tabla 33.</b> Alisamiento exponencial de Winters – Servicio de Mantenimiento Mayor...	145
<b>Tabla 34.</b> DAM del Promedio Móvil.....	147
<b>Tabla 35.</b> DAM del Alisamiento Exponencial de Winters.....	148
<b>Tabla 36.</b> Elección de Pronóstico del Servicio de Mantenimiento Mayor.....	149
<b>Tabla 37.</b> Resumen de Pronóstico del Servicio de Mantenimiento Mayor del año 2018	149
<b>Tabla 38.</b> Información del Servicio de Mantenimiento Preventivo en Normotors S.A.C del año 2018.....	151
<b>Tabla 39.</b> Plan Agregado con una Estrategia de Persecución para el Servicio de Mantenimiento Preventivo de Enero a Diciembre del año 2018.....	151
<b>Tabla 40.</b> Información del Servicio de Mantenimiento Preventivo en Normotors S.A.C del año 2018.....	153
<b>Tabla 41.</b> Plan Agregado con una Estrategia de Nivelación para el Servicio de Mantenimiento Preventivo de Enero a Diciembre del año 2018.....	153
<b>Tabla 42.</b> Información del Servicio de Mantenimiento Preventivo en Normotors S.A.C del año 2018.....	154
<b>Tabla 43.</b> Plan Agregado con una Estrategia de Horas extras para el Servicio de Mantenimiento Preventivo de Enero a Diciembre del año 2018.....	155
<b>Tabla 44.</b> Elección de la Estrategia del Plan Agregado del Servicio de Mantenimiento Preventivo de Normotors S.A.C.....	156
<b>Tabla 45.</b> Plan Maestro de Producción del Servicio Mantenimiento Menor Normotors S.A.C 2018.....	157
<b>Tabla 46.</b> Plan Maestro de Producción del Servicio Mantenimiento Mayor Normotors S.A.C 2018.....	157
<b>Tabla 47.</b> Repuestos del Mantenimiento Menor.....	159
<b>Tabla 48.</b> MRP del Filtro de Aceite TIPO I.....	159
<b>Tabla 49.</b> MRP del Aceite de Motor .....	161
<b>Tabla 50.</b> MRP de la Arandela de Tapón de Carter.....	162
<b>Tabla 51.</b> Repuestos del Mantenimiento Mayor .....	163
<b>Tabla 52.</b> MRP del Filtro de Aire.....	163

<b>Tabla 53.</b> MRP del Aceite de Motor .....	165
<b>Tabla 54.</b> MRP de la Arandela de Tapón de Carter.....	166
<b>Tabla 55.</b> MRP de Bujías .....	167
<b>Tabla 56.</b> MRP del Filtro de Combustible.....	168
<b>Tabla 57.</b> Tiempo de las Actividades del Servicio de Mantenimiento Menor .....	169
<b>Tabla 58.</b> Tiempo de las Actividades del Servicio de Mantenimiento Mayor.....	171
<b>Tabla 59.</b> Capacidad de Servicio de Mantenimiento Preventivo en el año 2018.....	173
<b>Tabla 60.</b> Variación de la Capacidad de Servicio de Mantenimiento Preventivo del año 2017 y 2018.....	174
<b>Tabla 61.</b> Análisis Estadístico T- Student para dos muestras varianzas iguales .....	175
<b>Tabla 62.</b> Matriz de Consistencia.....	177

## ÍNDICE DE FIGURA

<b>Figura 1.</b> Ficha de Mantenimiento 5000 km.....	61
<b>Figura 2.</b> Cuestionario de Análisis Interno.....	78
<b>Figura 3.</b> Guía de entrevista.....	82
<b>Figura 4.</b> Constancia de Validación del Instrumento usado para la recolección de datos.	83
<b>Figura 5.</b> Constancia de Validación del Instrumento usado para la recolección de datos.	84
<b>Figura 6.</b> Constancia de Validación del Instrumento usado para la recolección de datos.	85
<b>Figura 7.</b> Pronóstico del Servicio de Mantenimiento.....	119
<b>Figura 8.</b> Programación de Actividades del Mantenimiento Menor .....	120
<b>Figura 9.</b> Programación de Actividades del Mantenimiento Mayor .....	121
<b>Figura 10.</b> Comportamiento de la Demanda del Servicio de Mantenimiento Menor de los años 2016 y 2017. ....	135
<b>Figura 11.</b> Comportamiento de la Demanda del Servicio de Mantenimiento Mayor de los años 2016 y 2017.....	135
<b>Figura 12.</b> Comportamiento del Promedio Móvil – Servicio de Mantenimiento Menor	137
<b>Figura 13.</b> Comportamiento del Alisamiento exponencial de Winters – Servicio de Mantenimiento Menor.....	139
<b>Figura 14.</b> Comportamiento del Error del Promedio Móvil.....	140
<b>Figura 15.</b> Comportamiento del Error del Alisamiento Exponencial de Winters .....	141
<b>Figura 16.</b> Comportamiento del Promedio Móvil – Servicio de Mantenimiento Mayor	144
<b>Figura 17.</b> Comportamiento del Alisamiento exponencial de Winters – Servicio de Mantenimiento Mayor.....	146
<b>Figura 18.</b> Comportamiento del Error del Promedio Móvil.....	147
<b>Figura 19.</b> Comportamiento del Error del Alisamiento Exponencial de Winters.....	148
<b>Figura 20.</b> Informe PRO-N°038.....	150
<b>Figura 21.</b> Informe PRO-N°039.....	158
<b>Figura 22.</b> Programación del Servicio de Mantenimiento Menor .....	170
<b>Figura 23.</b> Programación del Servicio de Mantenimiento Mayor .....	172
<b>Figura 24.</b> Distribución t para 22 grados de libertad.....	176

## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo principal aplicar la dirección táctica de operaciones para mejorar la capacidad de servicio de mantenimiento preventivo en Normotors S.A.C. El tipo de investigación es aplicada con diseño pre experimental. Se determinó como población y muestra, las capacidades de Normotors S.A.C. y la capacidad del servicio de mantenimiento preventivo en el año 2017 y 2018 de Normotors S.A.C. La metodología empleada fue desarrollar dos pronósticos, promedio móvil y alisamiento exponencial de winters, y a través del DAM, se evaluó cuál era la técnica que mayor grado de acierto lograba al predecir el comportamiento de la demanda. Se elaboraron planes agregados con estrategias de persecución, nivelación y tiempo extra, buscando la optimización económica de los planes agregados propuestos, dándonos como mejor plan agregado el de persecución. Además se hizo un plan maestro de producción, el cual determino la cantidad de servicios que se atenderán por semana, un plan de requerimiento de materiales para solicitar cada cierto tiempo una cantidad necesaria de los repuestos y una programación de operaciones que a través del diagrama de Gantt se estableció el tiempo de las actividades del mantenimiento mayor y menor. A consecuencia de lo mencionado anteriormente la capacidad incremento de 77% en el año 2017 a un 90% en el año 2018 representando un 13%.

*Palabras claves: Dirección Táctica de Operaciones/ Capacidad/ Demanda*

## **ABSTRACT**

The main objective of the research is to apply the tactical direction of operations to improve the capacity of preventive maintenance service in Normotors S.A.C. The type of research is applied with a pre experimental design. The capacities of Normotors S.A.C. were determined as population and sample. and the capacity of the preventive maintenance service in 2017 and 2018 of Normotors S.A.C. The methodology used was to develop two forecasts, moving average and exponential smoothing of winters, and through the DAM, it was evaluated which technique was the most successful when predicting the behavior of the demand. Aggregated plans were elaborated with persecution, leveling and extra time strategies, looking for the economic optimization of the proposed aggregate plans, giving us the best added plan of persecution. In addition, a production master plan was made, which determined the amount of services that will be attended per week, a material requirements plan to request a certain amount of spare parts from time to time, and a schedule of operations that through the diagram of Gantt was established the time of major and minor maintenance activities. As a result of the aforementioned, the capacity increased from 77% in 2017 to 90% in 2018, representing 13%.

*Keywords: Operations Tactical Management / Capacity / Demand*

## **I. INTRODUCCIÓN**

La presente investigación que se desarrolló en la empresa Normotors S.A.C. tuvo como finalidad mejorar la capacidad de servicio, donde se vio involucrada la mano de obra, el inventario de repuestos, el tiempo de servicio y costos, para el cual se ejecutó todas las herramientas enfocadas en la dirección táctica de operaciones que le permitió orientar sus actividades relacionadas al servicio de mantenimiento proporcionando un mejor uso de sus recursos e incrementó su capacidad para una mayor rentabilidad de la empresa.

### **1.1. Realidad Problemática**

Al pasar de los años se pudo notar el progresivo crecimiento del parque automotor. A nivel mundial específicamente en el país de México ya que ocupa el quinto lugar como productor de vehículos, nos damos cuenta según cifras que nos proporciona la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA), “En el año 2016 la producción de vehículos cerro con la fabricación de 3 millones 465 mil 615 unidades, lo cual indica un crecimiento del 2% respecto al 2015, donde la marca Nissan fue la que mayor volumen de producción tuvo en ese año con 822 mil 948 vehículos”. (El universal, 2017)

Contemplando los datos anteriores se afirma que el crecimiento del parque automotriz cada año aumenta, ya sea porque este medio sirve para el uso de movilización; como consecuencia de esto se puede indicar también el crecimiento del servicio de mantenimiento para los vehículos que brindan los talleres. Identificando también los problemas existentes en los talleres como la demora de tiempos de atención para servicios de inspección, mantenimiento o reparación, ya sea por la falta de personal, falta de repuestos, mala programación de atención del servicio, etc.

A nivel nacional la Asociación Automotriz del Perú (AAP), comunicó que “El sector automotriz cerrará el 2016 con una venta de 170,000 unidades, asimismo estimo que el sector apuntaría a crecer a una tasa cercana al 10% el próximo año, con lo cual la venta de vehículos volvería a expandirse a dos dígitos luego de cuatro años.” (El comercio, 2016), cifra que conlleva a beneficiar a los talleres automotrices, pues los automotores tendrán que recurrir en algún momento al servicio de mantenimiento o reparación del vehículo. Donde la Asociación de

Representantes automotrices del Perú, manifiesta que, “Los servicios mecánicos más requeridos por el mercado automotriz son: Servicio de reparación mecánica(33%), Servicio de Reparación eléctrica (25%), Servicio de reparación de carrocería y pintura(23%), Servicios especializados(12%) y Servicios de Inspección vehicular(7%)”. (El Comercio, 2014)

Los servicios mencionados anteriormente, traen consigo ciertos indicadores tales como las técnicas de reparación empleadas, el tiempo de servicio, los repuestos que se utilizan, la calidad de los equipos, herramientas, procesos y por último pero no menos importante los costos de reparación, que incurra en el servicio prestado. Teniendo muy en cuenta, que el tiempo de servicio de mantenimiento, no es el mismo, esto depende de cierta manera del tipo de automóvil y el mantenimiento que se le realice, ya que son distintos debido a la profundidad de revisión y los reemplazos de repuestos que se realizan en cada servicio.

Es por ello, que cada vez las empresas dedicadas al rubro de mantenimiento de vehículos automotrices, lo que busca es desarrollar un plan de actividades que inicia desde la recepción del vehículo hasta su entrega del mismo con el servicio de mantenimiento preventivo concluido, que le permita brindar un servicio de mantenimiento en tiempos óptimos con tecnología avanzada para generar mayores utilidades. Considerando el problema más común en los talleres, la pérdida de tiempo y/o tiempos muertos en la realización de los mantenimientos de vehículos automotrices ingresados periódicamente. Con esto podemos observar la mínima importancia que se le ha entregado a los talleres automotrices más aun en nuestro medio, que es un país que no ha evolucionado tecnológicamente a pesar del grado de importancia que tiene el sector de la industria automotriz y lo desatendido que este se encuentra no solo en ese aspecto sino también en el aspecto operativo.

A nivel local, la empresa automotriz Normotors S.A.C., es uno de los concesionarios autorizados por la marca Nissan, que pertenece al sector automotriz; esta empresa se dedica a 3 actividades principales que son la venta de automóviles 0 kilómetros, al servicio de post venta de las unidades móviles y a la venta de repuestos originales exclusivamente de la marca Nissan. Este concesionario en estudio, está distribuido por las siguientes áreas: Área de

recepción, exclusivo para el estacionamiento de recepción de vehículos; Área de Servicio (taller), en esta área ingresan los clientes que realizarán algún tipo de mantenimiento a su vehículo o deseen comprar repuestos; Área de venta de vehículos (showroom), en esta área se exhiben los vehículos 0 km para su venta; Estaciones para el Servicio de Mantenimiento, espacio donde se desarrolla las actividades de mantenimiento; y por último, el Área de Lavado, en donde se realiza la limpieza exterior e interior de los vehículos.

En esta empresa, se realiza dos tipos de mantenimientos, el primer Servicio de Mantenimiento es el Menor que va desde 5 a 10 mil km y sus múltiplos con un tiempo promedio de 1:00 a 1:30 hrs. Siendo este el servicio de mantenimiento preventivo más recurrente, en el cual se realiza como trabajos el reemplazo de aceite de motor, reemplazo de filtro de combustible y reemplazo del filtro de aceite de motor. Incluyendo también el mantenimiento e inspección de frenos en donde este es impredecible con respecto al cambio de repuestos que se realizará teniendo un costo que varía entre los S/. 300 y S/. 450 (Anexo 1 – Figura 1). Al igual que este también recurren en menor proporción a otro tipo de mantenimiento, el cual se realizan con mayor profundidad a mayor costo.

El segundo Servicio de Mantenimiento, que brinda la empresa es el Mayor que va desde 40 a 80 mil km con un promedio de duración de 1:30 a 2:30 hrs. Este mantenimiento consta de la revisión de varios puntos del vehículo, y el reemplazo de varias piezas. Por lo general incluye: cambio de aceite motor, cambio de filtro de aceite, cambio de filtro de combustible, cambio de filtro de aire, cambio de bujías, lavado de inyectores, reemplazo del filtro de gasolina (si es que aplica), y en caso de tener cerca de los 80,000 km, el reemplazo del kit de distribución. Además, incluye la inspección visual y acústica de partes, como bandas, mangueras, rodamientos, poleas, y sistema eléctrico, teniendo un costo que varía entre los S/. 600 y S/. 750.

Esta empresa automotriz no es indiferente a los problemas mencionados anteriormente, en primer lugar, la empresa no sigue con sus protocolos ni procedimientos de atención y recepción que ya están definidos (Anexo 2), lo que provoca que en ciertas horas de los turnos de mañana y tarde se genere un caos,

ya que este establecimiento reciben una gran cantidad de vehículos que varían entre 25 a 30 al día, excediendo su capacidad instalada que corresponde a 20 vehículos. Agregando que muchas veces la demanda no puede ser atendida porque se reciben vehículos siniestrados que están vinculados con el seguro vehicular, el cual este sigue un plan de procedimientos que retardan 30 a 45 días el servicio de mantenimiento. Debido a esta demora genera que la capacidad del establecimiento disminuya.

En el área de mantenimiento utilizan un software denominado Sistema de Gestión Corporativo (SIGESCO), a través de este soporte cada área maneja la información que le corresponde. En el cual el área de mantenimiento está relacionada con el área de logística, donde se solicitan los requerimientos de repuestos para cada mantenimiento. Detectándose un primer problema en la falta de coordinación entre el área de mantenimiento, logística y almacén, ya que no existe un flujo de comunicación inmediata ante cualquier eventualidad a la cual hay que dar solución. Como segundo problema, está la falta de control de repuestos, porque no se realiza la actualización de estos registros que se lleva mediante un Kardex de inventario dentro del mismo sistema de gestión corporativo (SIGESCO), elevando el riesgo a que los repuestos en ocasiones no están habilitados a tiempo, lo que retrasa el servicio de mantenimiento preventivo y también existen irregularidades respecto al almacenamiento de los repuestos, porque estos no están clasificados de acuerdo a la clase de inventario ni por frecuencia de rotación. Se puede indicar también debido a que no se sigue con el protocolo en el puesto donde es atendido el usuario, en sus subactividades no se registra un historial actualizado que incluya los mantenimientos que se le realizaron anteriormente donde se indique el tiempo de reparación y fecha de los vehículos.

El taller cuenta con 5 técnicos y 1 jefe de mantenimiento, siendo un total de 6 trabajadores que lo conforman, el número de técnicos varía de acuerdo al índice de retención de clientes, es decir clientes que siguen activos después de la compra de su vehículo, lo cual no se abastecen porque en ocasiones la carga de trabajo para el personal supera su capacidad de producción, esto debido a que la carga de trabajo normal se suman los re trabajos y los trabajos adicionales, generado por la falta de supervisión lo que trae como consecuencia tiempos muertos y la falta de

personal. Como consecuencia a la falta de personal se distribuye las cargas y sobre cargas de trabajo de los servicios de mantenimiento preventivo, lo cual da origen al estrés ocupacional. Agregando, que en ocasiones el cliente solicita repuestos adicionales o encuentra disconformidades del servicio de mantenimiento brindado lo que implica, los trabajos de último minuto ocasionando que el trabajador tenga que realizar tareas extras, muchas veces para poder cumplir con lo que se encomendó, sobrepasando las horas correspondientes a su jornada laboral, realizando horas extras.

La falta de herramientas provoca un mal desarrollo de las actividades de mantenimiento preventivo, ya que no se cuenta con las herramientas requeridas para cada técnico, lo que hace que tengan que ser compartidos entre ellos turnándose cada cierto tiempo. Asimismo, hay herramientas que se encuentran en mal estado que complican en la actividad de cambio de repuestos, reparación, etc. Agregando, que no se cuentan con todos los equipos tecnológicos actualizados, que puedan facilitar el diagnóstico y a la vez poder descartar fallas como es el caso de un scanner automotriz (sistema eléctrico) y limpiador de inyectores. Para la utilización de estos equipos nuevos, no se les da una capacitación sobre sus especificaciones técnicas, sus formatos y manuales de uso, donde los técnicos como el jefe de taller puedan adquirir toda la información teórica y práctica, para una buena maniobra de estos.

En la metodología de trabajo del taller en estudio, se identificaron problemas en la programación de tareas, ya que los trabajos que se asignan al personal del taller, no se programan con anticipación, lo que ocasiona demoras en la entrega del vehículo, a la vez la falta de una buena coordinación con el área de recepción de vehículos y el jefe de taller provoca a que genere una acumulación de trabajos de mantenimiento sin tener en cuenta la capacidad de cuantos vehículos puede recibir o cuantos como mínimo debe tener en espera, y por último, la supervisión de las unidades móviles terminadas, ya que el jefe de taller no revisa anticipadamente que los vehículos estén aptos para su entrega y que el mantenimiento que se le dio permita su funcionamiento correctamente, ocasionando algún cambio de repuesto o reparación de último minuto en presencia del cliente, provocando una

insatisfacción por este tipo de cuestiones internas motivo de la descoordinación que se presenta en el taller de mantenimiento.

Con respecto al desempeño de los trabajadores, tanto del área administrativa como operativa, no hay una herramienta de control que implica una tabla de objetivos y metas para el seguimiento y control de las actividades de cada área a la cual pertenecen, lo que conlleva a verificar el cumplimiento de los objetivos establecidos por parte de la empresa. Del mismo modo, con la falta de indicadores que se deben aplicar para cada área, para visualizar si la productividad aumento o disminuye, para que se pueda proporcionar incentivos que ayuden a mantener ese nivel o dar alternativas de mejora para lograr mejores resultados, que no solo contribuiría al logro de esa área en específico, sino al éxito en general de Normotors S.A.C.

Las vida útil de un equipo según el Departamento de Transportes informa que “la duración de vida promedio de un automóvil es de 13 años y 145,000 millas”(Popular blog,2012), por lo que las fallas son inevitables e imprevisibles por eso se opta por un mantenimiento preventivo, en los cuales muchas veces el 80% de clientes de la empresa automotriz Normotors S.A.C, prioriza la calidad del servicio que presta los talleres sobre los costos, porque no solo va a depender de la complejidad de su diseño, costo de fabricación o edad, sino de lo que se le tiene que hacer debido a que muchas veces las paradas de tiempo de los automóviles no puede ser excesiva porque eso significa costos y esto debe pasar en el mínimo tiempo posible si se tuvieran los métodos de trabajo efectivos y adecuados.

Considerando el entorno dinámico en donde opera la empresa automotriz Normotors S.A.C, especialmente en el aspecto operativo, tecnológico, competitivo y económico, es fundamental gestionar adecuadamente sus procesos y adoptar una serie de medidas con la finalidad de brindar un servicio de calidad.

Actualmente en la empresa automotriz Normotors S.A.C, se evidencia un grado de desorganización, considerable a nivel de toda la empresa, esto salta a la vista mediante la investigación de este proyecto, y se hace aún más notorio en la

información brindada respecto al área operativa del servicio de mantenimiento preventivo. Esta falta de organización, en el caso del área de operaciones es consecuencia entre muchos factores de la inexistencia de un plan de operaciones que guíe la toma de decisiones, y por consecuencia el cómo actuar ante los servicios de mantenimiento requeridos en el día a día. La desorganización, la falta de coordinación, el no actuar de forma óptima, conlleva a su vez a una serie de consecuencias que se interpretan como síntomas de que las cosas no estén funcionando de la mejor manera, entre estos síntomas podemos mencionar: excesiva espera de repuestos por el área de compras, herramientas y equipos deficientes, excesiva carga de trabajo, no existe una metodología de trabajo, y por último no hay una herramienta de control que mida el desempeño de los trabajadores. En resumen, la cantidad de problemas detectados en las operaciones son generados por la falta de organización, y esto refleja ser muy elevada.

La realización del presente proyecto de tesis se llevó a cabo en la empresa automotriz Normotors S.A.C, estando bien posicionada con respecto al sector que atiende ya que se caracteriza por manejar y brindar un servicio de calidad y seguro. Con respecto al área de operaciones existe poca planificación resultando esto muchas veces en una improvisación para solucionar problemas, lo cual, si bien consigue resultados en el corto plazo, tiene como consecuencia altos costos de operaciones, y a largo plazo, puede traer como consecuencia una reducción en la productividad en el desempeño de sus trabajadores, capacidad de atención, así como la inevitable pérdida de clientes.

Una posible alternativa de solución a estos problemas fue el estudio y análisis de las operaciones con el fin de desarrollar mejor dichas actividades del área operativa de la empresa automotriz Normotors S.A.C., aprovechando al máximo los recursos de la empresa pues solo de esta manera se logrará alcanzar los resultados propuestos. Por lo cual se aplicó la dirección táctica de operaciones siendo una técnica que cuenta con herramientas de planeamiento, programación y control de operaciones que nos ayudó a mantener los niveles de inventario adecuado, definir la cantidad de servicio de mantenimiento que se va a realizar periódicamente, cantidad necesaria de operarios, permitiéndonos mejorar la capacidad de servicio de mantenimiento preventivo en el taller.

## 1.2. Trabajos Previos

Investigando en las bibliotecas virtuales de las universidades extranjeras, encontré algunos estudios que tienen cierta relación con mi metodología de investigación, en primer lugar se tiene que, en el artículo científico de Arredondo, Ocampo, Orejuela y Rojas (2017), titulada **“Modelo de planeación y control de la producción a mediano plazo para una industria textil en un ambiente make to order”** en la Universidad de Medellín en la ciudad de Medellín-Colombia, teniendo como objetivo principal proponer una metodología de planeación y control de la producción a mediano plazo para una industria del sector textil en un ambiente make to order. Su metodología a utilizar se basa en dos fases la primera fase se desarrolla un modelo de planeación agregada y la segunda fase se plantea un modelo de programación de operaciones. Teniendo como resultados generales que se obtuvo un beneficio máximo de \$115.570.605,60, donde las cantidades óptimas a fabricar fueron 11.162,3120 y 3648 prendas por minutos ordinarios. Donde se concluye que el modelo permite tomar decisiones, analizar el comportamiento con el propósito de ver el impacto de las modificaciones y analizar los resultados.

Un segundo trabajo en la tesis de Puglisi (2006), titulada **“Implementación de un plan de control para operaciones críticas en una planta ensambladora de vehículos”** en la ciudad de Sartenejas-Venezuela, para obtener su tesis de grado, tiene como objetivo principal implementar un plan de control para las operaciones críticas de suministro de fluido en los vehículos, durante el proceso de ensamblaje de los mismos, para alcanzar el nivel de control necesario para garantizar que los defectos sean contenidos en la estación de trabajo, evitando trabajos innecesarios. La metodología que utilizan engloba los programas implantados por la corporación a través del sistema de control de calidad para las operaciones, el cual debe ser aplicado a los vehículos que se ensamblan regularmente en la planta ya los nuevos lanzamientos. En general, los resultados obtenidos son buenos y lo más importante es que se han dejado buenas bases en la empresa para que el sistema se desarrolle y los niveles de control aumenten progresivamente, así como también el compromiso de la gente. Donde el autor concluye que, a través del sistema implementado en la empresa, se ha minimizado en gran escala el nivel de riesgo de las deficiencias que potencialmente podían llegar a los clientes próximos, ya

que las deficiencias son contenidas a tiempo a fin de evitar retrabajos innecesarios. Al implementar el sistema de control de calidad en operaciones se ha incrementado notablemente la capacidad de respuesta en los departamentos encargados de ejercer acciones correctivas, a la vez que se ha elevado el compromiso de las personas. Esto se ha logrado a través de la integración de herramientas como la tarjeta azul y las notificaciones verbales, que anteriormente no se utilizaban con frecuencia para resolver este tipo de discrepancias. Haber involucrado en el entrenamiento a los líderes de las estaciones aguas arriba, en donde se instalan tuberías u otros dispositivos o mecanismos correspondientes a los sistemas hidráulicos, es muy positivo, ya que crea el interés de estas personas por conocer el sistema y genera la cultura de no aceptar, construir ni enviar un defecto.

En esta misma labor de investigación y consulta se encontró el artículo científico de Ardila, Cabarcas y Mejía (2010), titulada **“Mejoramiento del flujo y aumento de la capacidad de prestación de servicios de un taller de reparación y mantenimiento automotriz, a través de estrategias basadas en los principios de la teoría de restricciones ”** en la Universidad Autónoma del Caribe en Colombia, teniendo como objetivo principal proponer estrategias a través de la teoría de restricciones para aumentar la capacidad de la restricción a largo plazo. Su metodología a utilizar se basa en los principios de la teoría de restricciones. Teniendo como resultados que con las estrategias planteadas, se logra aumentar la capacidad de prestación de servicios en 14 vehículos, para latonería lo que equivale a un 40% más en sus ganancias mensuales y se logra aumentar la capacidad en un 62%. Donde se concluye que las estrategias diseñadas permitieron aumentar la capacidad del cuello de botella, lo que genero un impacto positivo en las ganancias.

Por el ámbito nacional, en la tesis de Blas y Cueva (2004), titulada **“Planeamiento de operaciones para incrementar la productividad de una empresa de servicios de transporte terrestre de carga pesada”** en la Universidad Nacional de Trujillo en la ciudad de Trujillo-Perú, para obtener su tesis de grado, tiene como objetivo elaborar el planeamiento de operaciones para incrementar el nivel productivo en las actividades del servicio de transporte, ya que existe poca

planificación en el área de operaciones teniendo como resultado altos costos de operación y de mantenimiento. Se propone un análisis y estudio de las operaciones, con el fin de mejorar las actividades, para ello se emplea métodos como un diagnóstico estratégico, indicadores de operaciones, plan de operaciones a través del pronóstico, plan agregado. Siendo así, que a través de un análisis financiero, se comparó la productividad de operaciones del año 2003 con respecto al año 2002, obteniendo un incremento del 13%, justificando favorablemente la implementación del plan propuesto. Donde el autor concluye que se establecieron estrategias alternativas viables en base al análisis externo e interno, debido a que sus principales clientes pertenecen al sector pesquero y este es un negocio estacional y cíclico, se pudo elegir el pronóstico adecuado que mejor se ajustó al comportamiento de sus datos históricos siendo el de descomposición clásica, se planifico la capacidad disponible mes a mes con el objetivo de contestar a los requisitos de la demanda, la programación permite el control detallado de la cantidad empleada de materiales y otros insumos, los costos fijos estimados para el año 2003 son S/. 247349.10 y los costos variables totales don S/. 553757.94 y por último de acuerdo al estimado de ingresos para el año 2003, este costo será aproximadamente de S/. 1203086.14, notando un incremento respecto al año 2002, esto se da también por la aplicación de la Ley de Costos Mínimos para el transporte terrestre de carga y pasajes.

Así mismo, en la tesis de Escalante (2013), titulada **“El planeamiento y control de operaciones y su influencia en la productividad de la planta Acuapesca S.A.C”** en la Universidad Cesar Vallejo en la ciudad Trujillo-Perú, para obtener su tesis de grado, tiene como objetivo determinar la influencia del planeamiento y control de operaciones en la productividad de la planta de Acuapesca S.A.C. Su metodología a emplear es el planeamiento y control de operaciones aplicando el pronóstico, planeación agregada, programa maestro de producción, planeamiento de requerimiento de materiales, programación de la producción y capacidad utilizada de la planta. Teniendo como resultados que las ventas para el 2013 fue de 2117950 kg al año , que las estaciones de trabajo son tres: desvalve, plaqueado y empaque con un tiempo de 0.07, 0.06, 0.02min/kg, respectivamente, y al hacer la planeación agregada se eligió la estrategia de alternativa caza con un costo total de S/.2064082 al año y la producción semanal fue de 48739 kg, dando como

respuesta que la productividad aumento en 11.21%. Donde el autor concluye que la aplicación del modelo de Planeamiento y Control de Operaciones en la empresa Acuapesca S.A.C permitió tener una productividad de 13.94% en el año 2013 superior a la productividad del año 2012 que fue de 10.76%, como consecuencia del pronóstico, la planeación agregada, el programa maestro de producción, el planeamiento de requerimiento de materiales y la programación de la producción. La productividad de la empresa Acuapesca S.A.C durante el año 2012 fue de 10.76% y la demanda de concha de abanico para el año 2012 fue de 25120 tm al año. El planeamiento y control de operaciones nos proporciona un costo de 44017 nuevos soles. Los costos de mano de obra en el año 2012 fue de 88320 nuevos soles y los costos en el año 2013 fueron de 44160 nuevos soles.

Por último, en la tesis de Tasayco (2015), titulada **“Análisis y mejora de la capacidad de atención de servicio de mantenimiento periódico en un concesionario automotriz”** en la Pontifica Universidad Católica del Perú en la ciudad de Lima-Perú, para obtener su tesis de grado, tiene como objetivo principal incrementar la capacidad de atención del servicio de mantenimiento periódico en un concesionario automotriz, mediante propuestas de mejora de los procesos actuales y la implementación de una estación especial de servicio de mantenimiento periódico que logre el aumento de la productividad; por lo cual se desarrolló el diagnóstico general del concesionario, identificando las principales causas que afectan al desarrollo actual del proceso de producción del Mantenimiento Periódico. Siendo así, que como “Propuestas de mejora”, se planteó el método Kaizen para la gestión de repuestos, la implementación de estante Pre Pull-Pick up de repuestos, basándose en conceptos de JIT, la implementación de la estación especial de servicio, y por último, la implementación de la metodología “5S” en el taller. Para dichas “Propuestas de Mejora” se realizó la evaluación técnica en base a los resultados obtenidos, la propuesta que genera mayor incremento en la atención de vehículos para los tipos Mantenimientos seleccionados y para los tres principales modelos, es la propuesta G conformada por la implementación de las 3 propuestas, indicando así que se implementará la propuesta “G”. Realizándose la evaluación económica el costo de la implementación de las mejoras asciende a 81,257 nuevos soles y la VAN obtenida es igual a 176,663 nuevos soles. Donde el autor concluye que según los

resultados obtenidos mediante la implementación de las alternativas propuestas, que el estudio resultó ser rentable pues se obtuvo un valor TIR (31.31%) mayor al COK (21%) y un valor VAN notablemente mayor a cero, siendo es igual a 176,662.72 nuevos soles. Al incorporar las tres propuestas de mejora se podrá atender a una cantidad determinada pero suficientes de clientes, y a consecuencia se aumentará la rentabilidad del taller. Para cada tipo de mantenimiento que se realiza en el taller se organizó unos Kits donde se ubican los repuestos que le corresponde a cada uno, poniéndolos a la disposición de los trabajadores. Se ordenó el almacén del taller donde se encuentran los repuestos con el fin de mejorar la atención cuando se soliciten ya sea para un servicio interno o una venta externa. Se logró una reducción en el tiempo de atención a los clientes al aplicar las tres mejoras, consiguiendo la satisfacción del cliente.

### **1.3. Teorías Relacionadas al tema**

**La administración o dirección de operaciones** se conceptualiza como el diseño, la operación y la mejora de los sistemas para que puedan producir y brindar los principales servicios y productos de la empresa (Chase, Jacobs y Aquilano, 2008, p. 7).

“La Dirección de Operaciones se ocupa de la producción de bienes y servicios que la gente compra y usa todos los días. Es la función que permite a las organizaciones alcanzar sus metas mediante la eficiente adquisición y utilización de recursos” (Carro y Gonzáles, 2009, p. 1).

Según Paredes (2010), manifiesta que en general, la planificación es un proceso que define los objetivos de la empresa y determina los métodos adecuados para alcanzarlos. Por su lado, la Planificación de la Producción/Operaciones es el conjunto de actividades que hay que hacer más adelante, para la elección oportuna de los recursos necesarios para la producción de los bienes y servicios detallados por la planeación estratégica y el Control de la Producción/Operación, que es la técnica que confirma el cumplimiento de los planes proporcionados (p. 4).

Según los autores Vollmann, Domínguez (1997, citado en Sarache, 1999), quienes sugieren un principal enfoque, considerando la composición en los dos sentidos. Al respecto, Domínguez manifiesta que, “el proceso de planificación y control

de la producción debe continuar con un enfoque jerárquico, para que así se pueda lograr una integración vertical entre los objetivos estratégicos, tácticos y operativos y también se determine su relación horizontal con las demás áreas funcionales de la compañía.” Principalmente las cinco fases que constituyen el proceso de planificación y control de la producción son: 1. Planificación estratégica o a largo plazo. 2. Planificación agregada o a medio plazo. 3. Programación maestra. 4. Programación de componentes. 5. Ejecución y control (p. 1).

“**Los pronósticos** es el primer paso dentro del proceso de planificación de la producción y sirven como punto de partida, no solo para la elaboración de los planes estratégicos, sino, además, para el diseño de los planes a medio y corto plazo, lo cual permite a las organizaciones visualizar de manera aproximada los acontecimientos futuros y eliminar en gran parte la incertidumbre y reaccionar con rapidez a las condiciones cambiantes con algún grado de precisión” (Cruelles, 2012, p. 142).

Según los autores Hanke y Reitsch (1996), manifiestan que cuando los gerentes de organizaciones tienen la necesidad de tomar decisiones en una atmósfera de incertidumbre, en primer término, se deben dividir los procedimientos de pronóstico de largo o corto plazo. Los pronósticos a largo plazo son necesarios para establecer el curso general de la organización para un largo periodo; de ahí que se conviertan en el enfoque principal de la alta dirección. Los pronósticos a corto plazo se emplean para diseñar estrategias inmediatas y que utilizan los administradores en rango medio y de primera línea para enfrentar las necesidades del futuro inmediato (p. 4).

En el enfoque de pronósticos se encuentran dos tipos: Pronósticos Cualitativos y Pronósticos Cuantitativos. Pero en este caso se hablará del Método Cuantitativo, son aquellos modelos matemáticos que se basan en datos históricos. Los datos históricos que consideran estos modelos son fundamentales para saber lo que se requiere en el futuro. La información pertinente al respecto casi siempre se encuentra accesible para el investigador. (Gaither y Frazier, 2010, p. 62).

Gaither, Frazier (2010), dicen que dentro de este método se pueden analizar varios modelos cuantitativos como: Regresión lineal, es el modelo que utiliza el método de los mínimos cuadrados para identificar la relación que hay entre la variable dependiente y la variable independiente, presentes en un conjunto de observaciones históricas. Dentro de este modelo se encuentra la regresión simple, donde solo hay una variable independiente; en la regresión múltiple, hay más de una variable independiente. Promedios móviles, modelo de pronóstico del tipo de series de tiempo a corto plazo que pronostica las ventas para el periodo que sigue. Promedio móvil ponderado, modelo parecido al modelo promedio móvil que describimos antes, diferenciándose que el pronóstico para el siguiente periodo en un promedio ponderado de las ventas pasadas, en vez que el promedio aritmético. Suavización exponencial, modelo también de pronóstico que pertenece al grupo de serie de tiempo a corto plazo que pronostica las ventas para el periodo que le sigue; en este método las ventas pronosticadas para el último periodo se modifican utilizando la información necesaria al error de pronóstico del último periodo. Suavización exponencial con tendencia, es igual que el modelo de suavización exponencial que describió anteriormente, pero modificado donde se consideran datos con patrón de tendencia. Estos patrones pueden estar presentes en datos a mediano plazo. También se le puede llamar suavización exponencial doble (p. 63).

En vista de la existencia de varios métodos de pronósticos y en ellos varios modelos, para saber que pronóstico es más adecuado según nuestro desarrollo, hay que seleccionar el mejor método de pronóstico y para esto se debe considerar varios factores como: Costos y precisión, para elegir un método de pronóstico, para tener más precisión en la selección es fundamental elegir más el que genere mayor costo. Datos disponibles, los datos que se encuentran o que estén accesibles fácilmente para los pronósticos es un factor importante al elegir el método que se desea utilizar. Lapso de tiempo, para elegir el método adecuado queda muchas veces afectada por la propia naturaleza del recurso de producción que se va a pronosticar, es decir cuando más o menos se sabe si el tiempo de la actividad es en corto, medio o largo plazo ya podemos predecir cual se puede emplear. Naturaleza de los productos y servicios, muchas veces por los factores de un bien o servicio se recomienda que se utilicen diferentes métodos de pronóstico. Respuesta de impulso y amortiguación de ruido, cada modelo de pronóstico difiere

en su respuesta y amortiguación; y al seleccionar un modelo este se debe ajustar a la situación del pronóstico (Gaither y Frazier, 2010, p.86, 87).

Para Everett y Ebert (1991), manifiesta que el **Plan Agregado**, es un procedimiento en el cual se establecen niveles de producción en un horizonte de planificación de mediano plazo manteniendo los mínimos niveles de costos, en el cual se pretende satisfacer la demanda y utilizar la capacidad a los niveles deseados para los próximos meses (p.413).

Heizer y Render (2008, citado en Gutiérrez, 2014, p. 33) manifiesta que la Estrategia Caza, tiene como objetivo, “ajustarse a la demanda, es decir, conseguir niveles de producción que igualen la previsión de demanda para cada periodo”. De igual manera refiere que la estrategia de nivelación tiene como objetivo, “mantener constante, periodo a periodo, el número de trabajadores (nivelación de la mano de obra)” y la estrategia mixta, que “engloba las dos estrategias anteriores. Da mayor flexibilidad, pero complica el problema de la planificación debido a la mayor cantidad de alternativas.”

**El Plan Maestro de Producción**, este se determina una vez elaborado el Plan Agregado. Heyzer y Render (2015), lo definen como un “plan o programa maestro de producción que especifica lo que hay que hacer/producir y cuándo. Este debe estar de acuerdo con el plan agregado, el cual establece el nivel total de producción en términos generales” (p.157).

Para Núñez, Guitart y Baraza (2014), refieren que el “objetivo del plan maestro de producción es determinar en función a las necesidades del mercado, la cantidad exacta de cada producto que se debe producir, en periodos semanales, el PMP, desagrega las familias en productos concretos y acorta los periodos de planificación (de meses a semanas), siendo más concreto que el plan agregado de producción” (p. 108).

EL tema trata de la **Planificación de Requerimiento de material**, el cual, para Krajewski, Ritzman, Malhotra (2008), se define como el “sistema computarizado de información que se desarrolló específicamente para ayudar a los fabricantes a

administrar el inventario de demanda dependiente y programar los pedidos de reabastecimiento” (p.629).

Krajewski, Ritzman (2000), manifiesta que “**la programación de operaciones** se ocupa básicamente de lograr la manera óptima de utilizar la capacidad existente respetando restricciones de producción y adecuándose a la demanda menos previsible en las actividades de servicios” (p.762).

Para la realización de la programación de operaciones, ser eficaces no es tan importante como ser eficientes, de modo que para poder cumplir con los objetivos planteados es fundamental un conjunto de procedimientos. Para Núñez, Guitart, Baraza (2014), manifiestan que se debe tener en cuenta como la “asignación de los pedidos que se van a realizar a los centros de trabajo, indicando qué operaciones se deben llevar a cabo en cada uno de ellos; secuencia de pedidos, estableciendo las prioridades de paso y orden de los pedidos por los diferentes centro de trabajo de manera que se cumpla con las fechas de entrega planificadas de la forma más eficiente y por último la programación detallada, determinando los momentos de inicio y finalización de las diferentes actividades que se deben realizar en cada centro de trabajo” (p.197).

Para Heizer, Render (2008), “La técnica de programación más adecuada dependerá no sólo del volumen de pedidos que se vaya a realizar, sino también de la naturaleza de las operaciones y de la complejidad general de los trabajos, así como de la importancia que se dé a cada uno de los siguientes: Minimizar el tiempo de terminación, maximizar la utilización, minimizar el inventario de trabajo en curso y minimizar el tiempo de espera de los clientes”.

Para Ballesteros, Ballesteros (2009), manifiesta que “una forma de gestionar la capacidad es programando a los clientes en términos de tiempos de llegada y periodos definidos para el tiempo de servicio. Para esto se utiliza comúnmente: Programación de la fuerza de trabajo, consiste en especificar los periodos de trabajo y de descanso para cada empleado durante cierto periodo de tiempo. Siendo así, que este método reduce la cantidad de la capacidad de holgura

asignada a los días cuyos requisitos son bajos y obliga a programar primero los días que tienen requisitos altos” (p.316).

Terrazas (2011) manifiesta que “**Los diagramas de Gantt** son ayudas gráficas y visuales, útiles en aspectos de planificación y programación de carga de trabajo y de operaciones que se manifiestan en cualquier tipo de organización. En este diagrama, se puede visualizar la secuencia de ejecución de operaciones de todo un paquete de trabajo, y a la vez puede utilizarse tanto como una herramienta de planificación así como una herramienta de seguimiento y control” (p.7).

Pasamos a conceptualizar otras teorías relacionadas con la investigación; Johnston et al. (2012, citado en Martín y Díaz, 2016, p.151) refieren que la **capacidad** productiva en los servicios es definida como el nivel máximo de actividades de valor añadido que un proceso de servicio puede obtener en un periodo de tiempo fijo, bajo condiciones operativas normales. Asimismo, a partir del nivel del proceso conseguido, la capacidad se puede medir de forma fácil.

Chapman (2006), manifiesta que “la administración de la capacidad es una actividad de gran importancia para la dirección. Los mejores planes y programas de producción prácticamente no tendrán utilidad si no se determina la cantidad de capacidad apropiada para ejecutar tales planes”.

El secreto de la administración está en saber contrastar de forma constante la capacidad disponible con la capacidad requerida para así saber cuáles son los requerimientos de los usuarios y poder cumplirlos.

Finalizando con el tema de “**mantenimiento preventivo (MP)** que se define como una serie de tareas planeadas previamente, que se llevan a cabo para contrarrestar las causas conocidas de fallas potenciales de las funciones para las que fue creada un activo. Puede planearse y programarse con base al tiempo, el uso o la condición del equipo” (Duffuaa, 2013, p. 77-78).

#### **1.4. Formulación del Problema**

¿Cuál es el efecto de la aplicación de la dirección táctica de operaciones en la capacidad de servicio de mantenimiento preventivo en Normotors S.A.C?

## **1.5. Justificación del estudio**

Ivan Besich (2009), presidente de ARAPER, “Afirmó que la red de concesionarios automotrices y los talleres de atención de vehículos, se vienen fortaleciendo en lo que corresponde a los servicios de atención al cliente, por tanto, los concesionarios deben aumentar y mejorar su capacidad de atención en las actividades post venta de vehículos, ya que se convierte en un área de negocio muy atractivo para todos aquellos que participan en el sector automotriz.”

De acuerdo a lo planteado, esta presente investigación se justifica:

A nivel práctico, porque abordó con precisión cuáles son los problemas que se presentaron en el servicio de mantenimiento preventivo de la empresa, y los cuales se mejoraron a través de la dirección táctica de operaciones, el cual generó un impacto positivo en la capacidad.

A nivel social, esta tesis generó resultados positivos, debido a que los clientes en su mayoría serían atendidos en el momento adecuado y a la vez la empresa se evitaría los reclamos por parte de los clientes.

A nivel económico, porque las empresas dedicadas al mantenimiento automotriz podrán minimizar costos respecto a la mano de obra, horas extras, subcontratación, etc.; generando un alto incremento en sus utilidades lo que conlleva que estos negocios comerciales actualmente se vean como un negocio atractivo.

A nivel laboral, manifestándose en el clima laboral de los colaboradores de la empresa quienes no se estresarían por no atender a los clientes a tiempo y evitar reclamos airados. Lo cual se reflejaría en una mejor calidad de servicio para los clientes de la organización.

Finalmente, con este trabajo de investigación se contribuyó y demostró el amplio campo de la ingeniería industrial a través de sus aplicaciones al utilizar técnicas y herramientas, en el área y control de operaciones, ya que las organizaciones que pertenecen al sector automotriz operan generalmente siguiendo métodos empíricos. Por lo antes expuesto la realización del presente proyecto se justifica plenamente desde el punto de vista práctico, social, económico y laboral.

## **1.6. Hipótesis**

La aplicación de la dirección táctica de operaciones mejorará la capacidad de servicio de mantenimiento preventivo en Normotors S.A.C.

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1. Objetivo General**

Aplicar la dirección táctica de operaciones para mejorar la capacidad de servicio de mantenimiento preventivo en Normotors S.A.C.

### **1.7.2. Objetivos Específicos**

- Diagnosticar la situación actual relacionada a la gestión de operaciones en Normotors S.A.C.
- Determinar la capacidad de Normotors S.A.C. en el año 2017.
- Diseñar la dirección táctica de operaciones en Normotors S.A.C.
- Determinar la capacidad de Normotors S.A.C. en el año 2018.
- Evaluar la capacidad generada después de la mejora en Normotors S.A.C.

## **II. METODO**

### **2.1. Tipo de Estudio**

Aplicada, porque se hizo uso de las herramientas que involucran la dirección táctica de operaciones para dar solución a la realidad problemática de la empresa en estudio.

### **2.2. Nivel de Investigación**

Explicativa, porque se aplicó las herramientas de la variable independiente (dirección táctica de operaciones), para determinar su impacto en la variable dependiente (capacidad) mediante una pre prueba y post prueba luego de aplicado el estímulo.

### **2.3. Diseño de la Investigación**

Experimental: Pre experimental con pre prueba y post prueba

$$G - O_1 - X - O_2$$

- $G$ : Normotors S.A.C
- $O_1$ : Capacidad de la empresa: Normotors S.A.C en el año 2017
- $X$ : La dirección táctica de operaciones.

- $O_2$ : Capacidad de la empresa: Normotors S.A.C en el año 2018 después de la aplicación de la dirección táctica de operaciones.

## **2.4. Variables, Operacionalización**

### **2.4.1. Variables**

**Dependiente:** Capacidad

**Independiente:** Dirección Táctica de Operaciones

### 2.4.2. Operacionalización de variables

Tabla 1: Operacionalización de Variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
<b>DIRECCIÓN TÁCTICA DE OPERACIONES</b>	Para Caba, Chamorro y Fontalvo (2011) manifiesta que “el pronóstico, estima la demanda futura. Donde se involucra el manejo de datos históricos para proyectarlos al futuro, a través de algún tipo de modelo matemático” (p. 87).	Con los datos históricos de los servicios de mantenimiento preventivo, se procedió a determinar el patrón o comportamiento de los datos, y a través de la desviación estándar se evaluó y seleccionó el mejor pronóstico para la empresa.	Pronósticos	$MAD = \frac{\sum  x - \bar{X} }{n}$	Razón
	Gaither y Frazier (2010) indican que “la planeación agregada es la clave para dirigir el cambio de la administración de la producción y de las operaciones, teniendo la variabilidad de los patrones de la demanda y los planes para conseguir	Dado el pronóstico de la demanda mensual de los servicios de mantenimiento preventivo, se procedió a elaborar las distintas estrategias, escogiendo la estrategia que nos dio como resultado el	Plan Agregado	Costos totales (CT) = costo de contratación (CC) + costo de despido (CD) + costo de inventario (CI) + costo de subcontratación (CS) + costos de tiempo extra (CTE)	Razón

recursos de producción que se adapten a estos cambios” (p.316). requerimiento necesario de personal y de menor costo.

Pérez (2007) define que el “PMP son las cantidades que tienen que estar disponibles para la elaboración del producto final en una fecha determinada” (p. 10).

Se asignó a cada unidad de vehículos programado, los recursos necesarios para el servicio de mantenimiento preventivo, realizándose en un tiempo determinado.

Plan Maestro de Producción

Tiempo total (TT) =  
cantidad de unidades  
vehiculares (CV) \* Tiempo  
de atención (TA)

Razón

Chase, Jacobs y Aquilano (2009), manifiesta que “el plan de requerimiento de materiales es una técnica de control y planeación de producción que determina el número necesario de piezas, componentes y materiales necesarios para la producción de piezas finales” (p. 590).

De acuerdo a la demanda pronosticada se planificó la cantidad de repuestos que se debían aprovisionar para un antes del servicio de mantenimiento preventivo.

Planificación de Requerimientos de Materiales

Necesidades netas (NN) =  
necesidades brutas (NB) –  
[disponibilidad (D) – stock  
de seguridad (SS)] –  
recepciones programadas  
(RP)

Razón

Para Morton y Pentico (2013) manifiestan que la “programación de la producción, es el proceso de organizar, elegir y dar tiempos al uso de recursos para realizar las actividades necesarias, para producir salidas deseadas en tiempos deseados, satisfaciendo las restricciones de tiempo y relaciones entre las actividades y los recursos” (p. 84).

Se elaboró una secuencia de actividades, donde se proyectó la prestación de los dos servicios.

Programación de producción

Diagrama de Gantt

Nominal

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
<b>CAPACIDAD</b>	<p>“Es la capacidad que realmente se consumió en la elaboración en la producción. Se calcula después del ejercicio contable y sirve como medida de efectividad y control” (Caba, Chamorro y Fontalvo, 2011, p.189).</p>	<p>Los datos del número de servicios atendidos y horas hombres utilizados se obtuvieron de los registros del área de operaciones del taller; lo que nos dio el resultado de la capacidad.</p>	Capacidad Utilizada	<p>Capacidad Utilizada en el Sitio del Trabajo (Cui) = cantidad de servicios atendidos en un periodo de tiempo considerado (Qrj) * tiempo realmente gastado en realizar el servicio (Trij)</p>	Razón
	<p>“Es la capacidad máxima de producción y que está prevista desde la construcción y/o conformación de los sitios de trabajo; este nivel de capacidad nunca se trabaja y solo sirve para fronteras de análisis” (Caba, Chamorro y Fontalvo, 2011, p.187).</p>		Capacidad Teórica	<p>Capacidad Teórica del sitio de Trabajo (CTi) = días totales al mes (DT) * horas – hombre empleadas al día (HH) * número de sitios de trabajo del tipo i</p>	

Fuente: Referencias Bibliográficas

## **2.5. Población y muestra**

### **2.5.1. Población**

La población para este estudio de investigación estuvo conformada por las capacidades de la empresa Normotors S.A.C

### **2.5.2. Muestra**

La muestra para este estudio de investigación estuvo conformada por capacidad de servicio de mantenimiento preventivo en el año 2017-2018 de la empresa Normotors S.A.C.

### **2.5.3. Muestreo**

No probabilístico - Por conveniencia.

## **2.6. Criterios de selección**

### **2.6.1. Criterio de inclusión**

En este estudio se incluyó a todos los servicios de mantenimiento preventivo, que requieran atención en el taller de mantenimiento de la empresa Normotors S.A.C.

### **2.6.2. Criterio de exclusión**

En este estudio se excluyó a todos los servicios que no pertenecían al servicio de mantenimiento preventivo de la empresa Normotors S.A.C.

## **2.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

### **2.7.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Con el fin de obtener la información necesaria para poder llevar a cabo el presente proyecto de aplicación, se consideró utilizar técnicas e instrumentos así como fuentes e informantes para nuestra variable dependiente y la variable independiente, convenientes para el desarrollo del proyecto de tesis que facilitaron el proceso de elaboración; siendo así los que a continuación se mencionan en la tabla de técnica de recopilación de información, el cual esta sub dividido en variable, técnica, instrumento y fuente.

Tabla 2: Técnica de recopilación de información

VARIABLE		TÉCNICA	INSTRUMENTO	FUENTE
INDEPENDIENTE	DIRECCIÓN TÁCTICA DE OPERACIONES	Investigación bibliográfica	Ficha bibliográfica	Bibliotecas físicas y virtuales
		Entrevista	Guía de entrevista (Anexo 9)	Jefe del taller Normotors S.A.C.
DEPENDIENTE	CAPACIDAD	Investigación bibliográfica	Ficha bibliográfica	Bibliotecas físicas y virtuales

Fuente: Accesibilidad a los Datos

#### **Guía de Entrevista:**

Para el siguiente proyecto se elaboró una guía de entrevistas, el cual está conformado por 16 preguntas respectivamente, las cuales son preguntas abiertas dirigidas al Jefe del taller de mantenimiento de la empresa Normotors S.A.C.

La guía tiene por objetivo obtener información del proceso del servicio de mantenimiento preventivo para su respectivo diagnóstico de la empresa Normotors S.A.C.

### 2.7.2. Validación y confiabilidad

Para determinar la validez del contenido se procederá al método a juicio de tres expertos en el tema.

### 2.8. Método de análisis de datos

Tabla 3: Método de análisis de datos

<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>	<b>RESULTADO</b>
Diagnosticar la situación actual relacionada a la gestión de operaciones en Normotors S.A.C.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Entrevista</li><li>- Observación</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cuestionario (Anexo 4)</li><li>- Guía de entrevista (Anexo 9)</li></ul>	Conocer cuál es la situación de las operaciones en Normotors S.A.C.
Determinar la capacidad de Normotors S.A.C. en el año 2017.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Medición de la Capacidad</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tabla de Medición de la Capacidad del año 2017 (Anexo 34)</li></ul>	Capacidad inicial de Normotors S.A.C. del año 2017.
Diseñar la dirección táctica de operaciones en Normotors S.A.C.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Pronóstico</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tabla de Evaluación de los Pronósticos (Anexo 30 y 55)</li></ul>	La técnica correcta para pronosticar el número de servicios de mantenimiento preventivo.

- |                              |  |   |
|------------------------------|--|---|
| - Plan agregado              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrategia de Persecución (Anexo 59)</li> <li>- Estrategia de Nivelación (Anexo 61)</li> <li>- Estrategia de Horas Extras (Anexo 63)</li> <li>- Tabla de Comparación de las Estrategias del Plan Agregado (Anexo 64)</li> </ul> | <p>La estrategia con el requerimiento de personal necesario y de menor costo.</p>                 |
| - Plan maestro de producción | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tabla del Plan maestro de producción (Anexo 65 y 66)</li> </ul>   | <p>La cantidad de servicios de mantenimiento preventivo a programar en un tiempo determinado.</p> |

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planificación de requerimiento de materiales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tabla de Planificación de requerimiento de materiales (Anexo 69,70, 71, 73, 74, 75, 76 y 77)</li> </ul>	<p>La cantidad de repuestos necesarios a utilizar en el servicio de mantenimiento preventivo y en el tiempo que se requieren.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programación de operaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagrama Gantt (Anexo 79 y 81)</li> </ul>	<p>Secuencia de actividades y carga de trabajo para cada servicio de mantenimiento.</p>
<p>Determinar la capacidad de la empresa de Normotors S.A.C. en el año 2018.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medición de la capacidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tabla de Medición de la Capacidad del año 2018 (Anexo 82)</li> </ul>	<p>Capacidad de Normotors S.A.C. del año 2018.</p>
<p>Evaluar la capacidad generada después de la mejora en Normotors S.A.C.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variación de la Capacidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoja de cálculo (Anexo 83)</li> </ul>	<p>Porcentaje de incremento de la capacidad del año 2018 respecto al año 2017.</p>

---

Fuente: Referencias Bibliográficas

## **2.9. Aspectos éticos**

Cumpliendo con los requisitos de acuerdo al código de ética del artículo 14°, nosotros como investigadores de la UCV daremos el consentimiento para la publicación de las investigaciones una vez concluida los resultados de las investigaciones, dando como investigadores se presentará por escrito para la publicación ya sea por artículos científicos, revistas científicas o libros cumpliendo con la normatividad y política editorial donde el cual el editor debe garantizar el anonimato de las revisiones en modalidad de doble ciego donde se responsabilizarán a acatar la autenticidad de todos los resultados y guardar la confidencialidad de la información que se recolectará en la empresa NORMOTORS S.A.C.

Del artículo 15° se evitará todo tipo de plagio, ya que el código de ética de la UCV promueve la originalidad de las investigaciones y para ello se realiza la evaluación de los trabajos de investigación bajo el programa de turnitin, donde se permitirá la detección de las coincidencias con otras fuentes de consulta y en caso que se detectara el plagio se procederá a resolverse a través del Comité de Ética que está conformada por la sede central y en cada una de las Filiales de la UCV por ello seguimos la estructura metodológica que nos brindó la UCV. De los derechos del autor, artículo 16° cada uno de nosotros como investigadores que hayamos originado o creado una investigación se tiene el derecho de autoría del trabajo de investigación donde se deberán aplicar los derechos de carácter moral y patrimonial estipulados en el reglamento de la UCV ciñéndose exclusivamente como lo hayamos generado para el desarrollo de la investigación para la posterior aprobación de la investigación los investigadores que no cumplan con estos derechos en el caso que se realice la utilización no autorizada por la Universidad César Vallejo se considerará una infracción a los derechos de autor. Del investigador principal y personal investigación, artículo 17° se debe tener su equipo de investigación liderado por un docente investigador principal, quien represente al grupo y asuma la responsabilidad de planificar, dirigir, ejecutar y evaluar la investigación asumiendo la responsabilidad en el desarrollo de la investigación y será el quien vela por el cumplimiento de las actividades, ya sea que la persona encargada reciba financiamientos deberá rendir cuentas detalladas y documentadas de los gastos al Vicerrectorado de investigación y calidad el cual

el investigador será el encargado de supervisar directamente al personal de investigación del proyecto e informará a la dirección de investigación.

### **III. RESULTADOS**

#### **Diagnóstico de la situación actual relacionada a la gestión de operaciones en Normotors S.A.C.**

A continuación, se detallan los resultados de los instrumentos aplicados para el diagnóstico actual de la gestión de operaciones:

##### **Cuestionario de análisis interno respecto a la gestión de operaciones**

Según Anexo 4: El cuestionario de Análisis Interno, en la dimensión Producto se puede precisar, que el 48% del personal encuestado define que el servicio se posiciona dentro del rango BUENO (Anexo 5 – Tabla 5). Dentro de la segunda dimensión que corresponde a la Tecnología de transformación, se puede percibir que el servicio de la empresa está dentro del rango REGULAR que equivale un 59% (Anexo 6 – Tabla 6). Por otro lado, en la dimensión del Sistema de Control de Operaciones deriva un porcentaje del 41%, que manifiesta que el servicio se encuentra dentro del rango REGULAR (Anexo 7 – Tabla 7), y en la última dimensión que se refiere a Mano de Obra, indica un 31% que pertenece dentro del rango REGULAR (Anexo 8 – Tabla 8), es general la empresa ofrece un servicio regular.

##### **Guía de entrevista respecto a la gestión de operaciones**

Parte del diagnóstico en la gestión de operaciones es la guía de entrevista que se puede observar en el anexo 9, la cual se enfoca en las dimensiones mencionadas anteriormente. En la primera dimensión nos indica que la empresa solo realiza dos tipos de servicio de mantenimiento, menor (Anexo 13) y mayor (Anexo 14) de los cuales sus procedimientos y tiempos están estandarizados, debido a que no se sabe con exactitud sus actividades y el tiempo real de trabajo. Respecto a la tecnología de transformación se cuenta con las herramientas tanto para el mantenimiento menor (Anexo 15 – Tabla 9) y mayor (Anexo 16 – Tabla 10), las cual son compartidas entre los técnicos ya que algunas herramientas se encuentran descompuestas. En lo que corresponde al sistema de control de operaciones a través del sistema SIGESCO pronostican el servicio de mantenimiento de forma

general, la cual no se ajusta a la realidad de Chimbote (Anexo 17 – Figura 7), respecto al inventario ellos realizan pedidos de los repuestos según su nivel de rotación y en base a la programación de actividades del servicio es estandarizado por la empresa (Anexo 18 – Figura 8 y Anexo 19 – Figura 9). Por último, en relación con la mano de obra el taller cuenta con cinco técnicos y un jefe de taller, en el cual los técnicos no son controlados ni supervisados referente a los avances y al tiempo que utilizan en el servicio de mantenimiento preventivo.

### **Determinar la capacidad de Normotors S.A.C. en el año 2017**

#### **Capacidad del Servicio de Mantenimiento Preventivo en el año 2017**

En el Anexo 34 – Tabla 25, nos refleja que la capacidad del servicio de mantenimiento preventivo estuvo determinada por la cantidad de órdenes de trabajo de mantenimiento menor y mayor realizados en todo el año, que se ofrece con un total de 6 trabajadores. Obteniendo como resultado que el taller de mantenimiento utilizó su capacidad en un 64%, esto se determinó por la capacidad de producción promedio que fueron 264 servicios de mantenimiento preventivo que se pudieron atender, entre los cuales solo se atendieron un promedio de 169 servicios de mantenimiento preventivo; siendo la capacidad de producción mayor a la demanda, el cual nos reflejo que el 36% pertenece a la capacidad no utilizada es decir ociosa.

Asimismo, se puede observar, que en el mes de Mes de Abril tuvo la capacidad de atender 242 servicios de mantenimiento preventivo los cuales solo fueron solicitados 168 servicios, es decir se tuvo una capacidad de  $(168/242) = 69\%$ , siendo este el único mes en el cual se logró aprovechar al máximo la capacidad del taller. De igual manera, en el mes de Junio, tuvo la capacidad de atender 274 servicios de mantenimiento preventivo los cuales solo fueron solicitados 159 servicios, es decir hubo una gran diferencia entre la capacidad de producción y la demanda, obteniendo una capacidad de servicio de  $(159/274) = 58\%$  resaltando que en este mes hubo una cantidad mayor de servicios sobrantes que equivale a 115 servicios de mantenimiento. Por último, la capacidad del servicio de mantenimiento preventivo de Normotors S.A.C. en el año 2017 se encontró entre los rangos del 58% al 69%.

## **Diseñar la dirección táctica de operaciones en Normotors S.A.C.**

### **PRONÓSTICO**

A través de la demanda histórica del servicio de mantenimiento menor y mayor de los años 2016 y 2017 ubicado en el Anexo 20 - Tabla 11, se analizó el comportamiento de los datos (Anexo 35-Gráfico 01 y Anexo 36-Gráfico 02), el cual nos permitió observar su evolución en el tiempo, y en base a ello se propuso como técnicas el Promedio Móvil y Alisamiento Exponencial de Winters para el mantenimiento menor (Anexo 37-Tabla 26, Anexo 39-Tabla27) y mayor (Anexo 47-Tabla 32, Anexo 49-Tabla 33), resultando el modelo de Alisamiento Exponencial de Winster elegida para ambos servicios de mantenimiento por tener el menor error (DAM= 4.36, DAM=6.31) observándose en el Anexo 45-Tabla 30 para el mantenimiento menor y para el mayor en el Anexo 55-Tabla 36; pronosticando así la demanda del servicio del año 2018 para el mantenimiento menor (Anexo 46-Tabla 31) y la demanda del servicio de mantenimiento mayor (Anexo 56-Tabla 37).

### **PLAN AGREGADO**

En el servicio de mantenimiento preventivo se utilizaron tres estrategias, en la estrategia de persecución (Anexo 59-Tabla 39), se elaboró este plan para determinar el nivel de mano de obra que incluye la contratación y el despido de los trabajadores para cumplir con la demanda exacta; es por ello que se obtuvo como resultados la contratación de 3 trabajadores y el despido de 4 trabajadores en el año 2018, los cuales generan un costo de contratación por S/. 750.00 y costos por despidos que ascienden a S/. 10,344.44; el plan tiene un costo total de S/112,503.44. En la estrategia de nivelación (Anexo 61-Tabla 41) esta se elaboró considerando 4 trabajadores fijos para los meses de enero a diciembre correspondientes al año 2018, en el cual dio como resultado la existencia de 44 servicios faltantes que genero un costo S/8,600.00 y la existencia de 191 servicios sobrantes que generaron un costo de S/17,619.75; el plan tiene un costo total de S/123,740.87. Y por último para atender los requisitos de producción que no sea posible satisfacer en el horario regular, se elaboró la estrategia de horas extras (Anexo 63-Tabla 43), el cual incluye 4 trabajadores constantes, donde se obtuvo como resultado que en los meses de Enero, Abril y Julio hubo un total de 43

servicios faltantes, generando un costo total por hora extra de S/3,171.74; el plan tiene un costo total de S/118,312.61.

### **PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN**

A partir de la desagregación del plan agregado de producción se obtuvo un plan aproximado de los servicios de mantenimiento menor (Anexo 65-Tabla 45) y mayor (Anexo 66-Tabla 46) que se atenderán por semanas en todo el año 2018, en el cual se estimó la planificación de los servicios que serán atendidos.

### **PLANIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES**

En la planificación de los materiales del servicio de mantenimiento menor, para el filtro de aceite (Anexo 69-Tabla 48) se tiene un tamaño de lote de 60 unidades, el cual se realizara la liberación de pedido cada fin de mes del periodo 2018; para el aceite de motor (Anexo 70-Tabla 49) se tiene un tamaño de lote de 90 galones, el cual se realizara la liberación de pedido cada quincena de los meses del periodo del 2018 y la arandela de tapón de carter (Anexo 71-Tabla 50) se tiene un tamaño de lote 75 unidades, el cual se realizara la liberación de pedido aproximadamente al mes.

En la planificación de los materiales del servicio de mantenimiento mayor, para las bujías (Anexo 76-Tabla 55) se tiene un tamaño de lote de 200 unidades, el cual se realizara la liberación de pedido de 2 a 3 veces por mes; en el filtro de aire (Anexo 73-Tabla 52) se tiene un tamaño de lote de 68 unidades, el cual se realizara la liberación de pedido cada quincena de los meses del presente año; para el filtro de combustible (Anexo 77-Tabla 56) se tiene un tamaño de lote de 85 unidades, el cual se realizara la liberación de pedido cada fin de mes del presente año; para la arandela de tapón de carter (Anexo 75-Tabla 54) se tiene un tamaño de lote de 450 unidades, el cual se realizara la liberación de pedido la primera semana del mes de Abril y la primera semana del mes de Agosto del año 2018; y por último el aceite de motor (Anexo 74-Tabla 53) tiene un tamaño de lote de 170 unidades, en el cual se realizara la liberación de pedido entre 2 a 3 veces por mes.

## **PROGRAMACIÓN DE OPERACIONES**

Se detallo las actividades del servicio de mantenimiento menor y mantenimiento mayor indicando el punto de inicio hasta el término del servicio según el tiempo que se efectúa cada una de ellas, correspondiendo a un total de 119 minutos de duración en el menor (Anexo 78-Tabla 57) y 214 minutos de duración en el mayor (Anexo 80-Tabla 58), plasmándolo en una representación gráfica donde se programó según el tiempo que dura cada actividad y la secuencia de cómo se debe desarrollar el servicio de mantenimiento menor (Anexo 79-Figura 13) y mayor (Anexo 81-Figura 14).

### **Determinar la capacidad de Normotors S.A.C. en el año 2018**

#### **Capacidad del Servicio de Mantenimiento Preventivo en el año 2018**

En el Anexo 82 – Tabla 59, nos refleja que la capacidad del servicio de mantenimiento preventivo estuvo determinada por la cantidad de órdenes de trabajo de mantenimiento menor y mayor proyectadas del año 2018. Obteniendo como resultado que el taller de mantenimiento utilizó su capacidad en un 90%, esto se determinó por la demanda promedio que fueron 164 servicios de mantenimiento preventivo, entre los servicios contratados tiene un promedio de 184 servicios de mantenimiento preventivo; el cual nos reflejó que solo un 10% pertenece a la capacidad no utilizada es decir ociosa.

### **Evaluar la capacidad generada después de la mejora en Normotors S.A.C.**

#### **Evaluación de la capacidad Pre y Post en Normotors S.A.C.**

Para la evaluación de las capacidades, se tomaron los datos del Anexo 11-Tabla 33 y Anexo 99-Tabla 22, donde se realizó una comparación entre los datos preliminares y los datos posteriores.

En el Anexo 55-Tabla 22 se observó que para Enero a Diciembre del 2017 se tuvo una capacidad de 77%, valor que estuvo por debajo del promedio correspondiente a Enero a Diciembre del 2018, donde la capacidad fue de 90%; reflejando una variación del 13%, lo que significa que aumentó su capacidad.

#### IV. DISCUSIÓN

Luego de haber presentado los resultados se procedió a discutir los mismos con los hallazgos de otras investigaciones. Blas y Cueva (2014), en su investigación realizada en una empresa de servicios de transporte logístico, llegó a concluir que el pronóstico más adecuado fue el Descomposición Clásica para sus 5 rutas de servicios de transporte de carga, debido a que se obtuvo los menores valores en la Media Absoluta (DMA), Error Medio Cuadrado (EMC) y Porcentaje de Error Medio Absoluto (PEMA), siendo estos valores para la ruta Vegueta- Callao (DMA: 4.627, EMC: 34.026, PEMA: 0.215), ruta Chicama- Chimbote (DMA: 3.095, EMC: 19.276, PEMA: 0.169), ruta Vegueta- Coishco (DMA: 0.711, EMC: 1.281, PEMA: 0.345), ruta Chicama- Coishco (DMA: 1.435, EMC: 4.247, PEMA: 0.380) y por último la ruta Salaverry – Chicama (DMA: 3.170, EMC: 20.443, PEMA: 0.284). En caso contrario, en la presente investigación se analizó 2 pronósticos para el mantenimiento preventivo menor y mayor, los cuales fueron Promedio Móvil y Alisamiento Exponencial de Winters, siendo el modelo de pronóstico más adecuado para ambos mantenimientos el de Alisamiento Exponencial de Winters, los cuales fueron determinados a través de la Desviación Media Absoluta (DAM), el cual se obtuvo como resultado DAM= 4.36 para el mantenimiento preventivo menor, y un DAM=6.31 para el mantenimiento preventivo mayor.

Para el caso de Escalante (2014), utilizó la misma metodología aplicar el planeamiento y control de operaciones y su influencia en la productividad de la planta Acuapesca, el cual logró tener una productividad de 13.94% en el año 2013 superior a la productividad del año 2012 que fue de 10.76%, como consecuencia al realizar la planeación agregada se eligió la estrategia de alternativa persecución con un costo total de S/.2064082 al año, dando como respuesta que la productividad aumento en 11.21%. De igual manera, en Normotors S.A.C se aplicaron las distintas estrategias del Plan Agregado, y como consecuencia a la evaluación de las estrategias se eligió la Estrategia de Persecución con un costo total de S/112,503.44 en el año 2018, tal es así que, a partir de ello en base a la estrategia de Persecución, se evaluó la capacidad en el año 2018, obteniéndose

como respuesta que su capacidad logró aumentar en un 13%, debido a que se estableció en todo el año un promedio de 4 trabajadores.

Asimismo, Tasayco (2015), para el cálculo de la capacidad de servicio consideró las siguientes variables: cantidad de estaciones del concesionario, cantidad de técnicos y tiempo promedio del servicio. A la vez, tomo en cuenta que la capacidad del taller depende de la afluencia de vehículos que ingresan al taller de mantenimiento, por tal razón se determinó la ecuación ( $y = 0.4004x + 5231.3$ ) que relaciona las UIO del concesionario del 2009 al 2014 (valores  $x$ ) con las CPUS del mismo periodo (valores  $y$ ) con el objetivo de poder proyectar la cantidad de CPUS que ingresarán al 2019, evaluando el comportamiento de CPUS respecto a las UIO, acercándonos a una situación más real, determinando que la capacidad disponible total del taller fue 12 385 unidades móviles en el año 2013. De igual manera, en esta investigación se consideró las mismas variables excepto la cantidad de estaciones del concesionario, obteniendo como resultado que la capacidad de producción con personal fue un promedio de 264 servicios, de los cuales solo 169 servicios de mantenimientos se atendieron en el año 2017, siendo así que la empresa tuvo un porcentaje de utilización de capacidad del taller de 64%.

Para el caso de Ardila, Cabarcas y Mejía (2010), utilizó una metodología distinta a la que se planteó en la presente tesis, “Mejoramiento del flujo y aumento de la capacidad de prestación de servicios de un taller de reparación y mantenimiento automotriz, a través de estrategias basadas en los principios de la teoría de restricciones”, el cual logró a través de estas estrategias, aprovechar al máximo el recurso del cuello de botella, logrando aumentar la capacidad de prestación de servicios en 14 vehículos, para latonería, lo cual equivale a un 40% más en las ganancias mensuales. Si se implementan las estrategias para aumentar la capacidad del cuello de botella con inversión, se logra un aumento en la capacidad de un 62%. En caso contrario, en la presente investigación se evaluó la mejora de la capacidad en el área de mantenimiento preventivo en Normotors S.A.C, aplicando la Dirección Táctica de Operaciones, donde se reflejó que la metodología planteada en esta tesis tuvo un impacto positivo, siendo así que la

capacidad en el año 2018 respecto al 2017, logró aumentar en un 13%, lo que significa que mejoró su capacidad.

Respecto, a la Contrastación de Hipótesis, en la tesis Villarreal (2017), se estableció las hipótesis y se procedió a contrastarlas determinando si había diferencia significativa entre las medias de los costos a través de una prueba t de Student. Debido a que las muestras son de meses diferentes se escogió la opción de muestras independientes en el programa de SPSS 22. Resultando, que los grupos de meses tienen varianzas iguales debido a que la Prueba de Levene obtuvo una significancia mayor a 0.05, en el cual se identificó que el valor t, correspondiente a 1.94 cae en la zona de rechazo, por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se concluye que un Plan Agregado reduce los costos de producción de la empresa Fresh – Chimbote durante el periodo de julio a noviembre del 2017. De igual manera, en la presente tesis, se realizó la contrastación de hipótesis, a través de la herramienta Microsoft Excel, en el cual se evaluó el comportamiento de la data de capacidad del año 2017 y 2018, donde se reflejó que no hay mucha variación, por lo cual se eligió la Prueba T - student para dos muestras de varianzas iguales con una confiabilidad de 95% y un margen de error de 5%, en el cual se identificó que el estadístico “t” es -7.0588396, mayor que el punto crítico  $Critico = 2.073873068$  para los 22 grados de libertad, con una significancia de 0.0000004416 (Sig. < 0.05), por lo que  $H_0$  se rechaza y se acepta  $H_1$ , entonces se concluye que la Dirección Táctica de Operaciones mejorará la capacidad de servicio de mantenimiento preventivo en Normotors S.A.C.

Arredondo, Ocampo, Orejuela y Rojas (2017), en su tesis desarrolló un modelo de programación lineal entera mixto de planeación agregada, el cual tuvo como objetivo maximizar el beneficio recibido por la fabricación y venta de ítems en un horizonte de tiempo definido, considerando restricciones de capacidad, consumo de centro de trabajos y demanda. Donde se evidenció, que los centros con mayor porcentaje de utilización de su capacidad en minutos ordinarios son corte (CT1) y estampado (CT5), cada uno de ellos con una utilización del 99.998% y 100%, respectivamente, seguidos de ojalado y botones (CT3), empaque (CT6), confección y fileteado (CT2) y revisión (CT4), cada uno con un porcentaje de utilización del 46.993%, 38.059%, 34.183% y 25.224%, respectivamente. Al igual

que en minutos ordinarios, los centros de trabajo de mayor porcentaje de utilización de su capacidad en minutos extras son estampado (CT5), seguido de corte (CT1) con una utilización del 100% y 78.45%, respectivamente, seguidos de confección y fileteado (CT2), empaque (CT6), revisión (CT4) y ojalado y botones (CT3) cada uno con un porcentaje de utilización del 26,82%, 25%, 20% y 12.47%, respectivamente. Al resolver el modelo con los datos recopilados en el caso de estudio se obtuvo un beneficio máximo de \$ 115.570.605,60, donde las cantidades óptimas a fabricar fueron 11.162, 3120 y 3648 prendas para minutos ordinarios (QO<sub>ji</sub>), minutos extras (QE<sub>ji</sub>) y maquila (QM<sub>ji</sub>), respectivamente. En caso contrario, en la presente investigación, se diseñó las estrategias del plan agregado como: Persecución, Nivelación y Horas extras, teniendo un costo total de S/112,503.44, S/ 123,740.87 y S/118,312.61 respectivamente. Siendo la Estrategia más adecuada, Persecución, debido a que nos da un menor costo a diferencia de las demás estrategias.

En la tesis Tenicela (2017), se realizó un estudio de tiempos realizado a los 10 modelos de mayor atención en el área de acabados (demanda), donde se determinó los tiempos requeridos por tarea y en consecuencia las horas-hombre totales requeridas para los trabajos de acabados, a través de la Tabla de Westinghouse Electric, en el cual se tuvo en cuenta 4 factores para la evaluación de la actuación del operario, determinando el Tiempo Estándar de las actividades. De igual manera, en la presente tesis de investigación, a través de la Tabla de Westinghouse, se determinó el número de observaciones que se realizó para el mantenimiento preventivo mayor y menor, teniendo en cuenta el factor de valoración, factor suplementario, promedio y tiempo normal, con el cual se determinó el tiempo estándar de las actividades de los mantenimientos mencionados anteriormente.

Blas y Cueva (2014), en su tesis diseño un Plan Maestro de Producción (PMP), en el cual consistió en asignar a cada unidad, su respectiva ruta y número de viajes para cada uno de los periodos planificados, de igual manera se estimó el total de kilómetros recorridos, así como el combustible consumido mes a mes para cada una de las rutas de estudio, de tal manera que se obtuvo plan aproximado de la capacidad. En la presente tesis, también se diseñó un Plan Maestro de Producción

donde se reflejó los servicios de mantenimiento que se atendió por semana, considerando que la empresa en análisis es una empresa de servicios por lo cual no hay servicios pendientes, en donde las necesidades brutas son igual a las necesidades netas.

Los resultados del presente proyecto nos muestran un incremento de la capacidad anual del área de servicio de mantenimiento preventivo en un 13%; esto junto con los resultados de otros proyectos que proponen un plan y control de operaciones, tales como la tesis de:

Blas y Cueva (2004). Planeamiento de operaciones para incrementar la productividad de una empresa de servicios de transporte terrestre de carga pesada, en el cual se logró incrementar la productividad de operaciones del año 2003 con respecto al año 2002, en un 13%, justificando favorablemente la implementación del plan propuesto.

Escalante (2013). El planeamiento y control de operaciones y su influencia en la productividad de la planta Acuapesca S.A.C, concluyó que la aplicación del modelo de Planeamiento y Control de Operaciones en la empresa Acuapesca S.A.C permitió tener una productividad de 13.94% en el año 2013 superior a la productividad del año 2012 que fue de 10.76%, como consecuencia del pronóstico, la planeación agregada, el programa maestro de producción, el planeamiento de requerimiento de materiales y la programación de la producción.

Tenicela (2017). Propuesta de una modelo de planeamiento, programación y control de operaciones para incrementar la productividad en el área de acabados de la empresa metalmecánica FAMECA S.A.C, logró aumentar su productividad parcial de área en un 49.2% y la productividad combinada del área en un 9.73% ambas en relación al año 2016. Tal es así, que los antecedentes mencionados, nos muestran que la implementación de planeamiento, programación y control de producción y/o planes de producción ayudan a mejorar la productividad u otros indicadores tales como capacidad del entorno en donde se aplican.

## V. CONCLUSIONES

El cuestionario de Análisis Interno determinó respecto a la gestión de operaciones en Normotors S.A.C., que la empresa ofrece un servicio de mantenimiento preventivo REGULAR, por sus dimensiones tecnología que está en el rango con un 59%, sistema de control de operaciones con un 41% y mano de obra con un 31%.

El taller de mantenimiento en el año 2017 tuvo una capacidad utilizada del 64%, siendo la diferencia la capacidad no utilizada que equivale a un 36%.

Para el pronóstico de la demanda se seleccionó la técnica del pronóstico Alisamiento Exponencial de Winters para el servicio de mantenimiento menor y mayor del año 2018. Utilizando la data de forma general en el plan de persecución, el cual resultó ser el plan más adecuado por la utilización del nivel de la mano de obra y por tener el menor costo, ya que se calculó su costo total en S/. 112,503.44. Este plan contempló la contratación de 3 trabajadores y el despido de 4 trabajadores, durante el horizonte de tiempo analizado, correspondiente a todo el año 2018. Pasando a desarrollar los planes maestros de producción para el servicio de mantenimiento preventivo mayor y menor, donde se determinó la cantidad de servicio requerido por semana para así realizar un mejor control. Planificando los materiales requeridos que van a hacer utilizados en los dos servicios de mantenimiento preventivo. La programación de operaciones permitió detallar por servicio de mantenimiento preventivo, el tiempo y tareas para un vehículo, además la programación contribuye al control detallado de la utilización de repuestos ya que los niveles de consumo están en función a los vehículos que requieren el servicio de mantenimiento preventivo ya sea mayor o menor.

El taller de mantenimiento para el año 2018 tiene una capacidad utilizada del 90%, siendo la diferencia la capacidad no utilizada que equivale a un 10%.

El incremento de la capacidad de 77% en el año 2017 a un 90% en el año 2018 representa un 13% , justifican favorablemente la aplicación del modelo propuesto.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Implementar los sistemas propuestos para poder hacer los ajustes necesarios de acuerdo con el comportamiento de la demanda con el fin de satisfacerla adecuadamente, dado que las fluctuaciones del mercado siempre generan que las técnicas de pronóstico se vayan actualizando y ajustando a la realidad.

Mantener la base de datos del SIGESCO actualizados en todas las áreas, para que la información sea confiable y sobre los cuales se pueda ejecutar la toma de decisiones.

Llevar a cabo un mejor control de los tiempos de las tareas del servicio de mantenimiento preventivo mayor y menor, tomando como referencia los tiempos estándares determinados en el estudio de tiempos por el método Westinghouse.

Designar un responsable para el diseño y control del plan agregado, plan maestro de producción, planificación de requerimiento de materiales y programación de operaciones que se deben ejecutar cada período.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ, María, DOMINGUEZ, Miguel, GARCÍA, Santiago y Ruiz, Antonio. Dirección de Operaciones: Aspectos estratégicos en la producción y los servicios. Madrid: McGRAW-HILL, 2005. 482pp.  
ISBN: 84-481-1848-0

ARDILA, Fabian, CABARCAS, Juan y MEJIA, María. Mejoramiento del flujo y aumento de la capacidad de prestación de servicios de un taller de reparación y mantenimiento automotriz, a través de estrategias basadas en los principios de la teoría de restricciones. Prospectiva [en línea]. Vol. 8. N° 2. Julio-Diciembre 2018. [Fecha de consulta: 18 de abril del 2018].  
Disponible en: <http://ucsj.redalyc.org/articulo.oa?id=496250978007>  
ISSN: 1692-8261

ARREDONDO, Gerson, OCAMPO, Kelly, OREJUELA, Juan y ROJAS, Cralos. Modelo de planeación y control de la producción a mediano plazo para una industria textil en un ambiente make to order. Revista Ingeniería Universidad de Medellín [en línea]. Vol. 16. N° 30. Enero-Junio 2017. [Fecha de consulta: 16 de abril del 2018].  
Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rium/v16n30/1692-3324-rium-16-30-00169.pdf>  
ISSN: 1692-3324

BALLESTEROS, Diana y BALLESTEROS, Pedro. Algunos modelos para planeación y programación en empresas de servicios. Scientia Et Technica [en línea]. Mayo 2009, n° 34. [Fecha de consulta: 04 de octubre del 2017].  
Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84934053>  
ISSN: 0122-1701

BLAS Rodríguez, Florencio y CUEVA Lucar, Ronald. Planeamiento de operaciones para incrementar la productividad en una empresa de servicios de transporte terrestre de carga pesada. (Titulación de Ingeniería Industrial). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, Escuela de Ingeniería Industrial, 2004. pp.196.

Blog Profqualificado. Curva ABC [en línea]. 2014. [Fecha de consulta: 18 de noviembre del 2017].

Disponible en: <http://profqualificado.blogspot.com/2015/10/o-que-e-una-curva-abc.html>

CABA, Naim, CHAMORRO, Oswaldo y FONTALVO, Tomás. Gestión de la producción y operaciones [en línea]. [Fecha de consulta: 06 de octubre del 2017].

Disponible en: [http://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/elibros\\_internter](http://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/elibros_internter)

CANTERA, Sara. Industria automotriz cierra 2016 con crecimiento récord [en línea]. El Universal. 09 de enero de 2017. [Fecha de consulta: 18 de setiembre de 2017].

Disponible en: [www.eluniversal.com.mx/articulo/cartera/negocios](http://www.eluniversal.com.mx/articulo/cartera/negocios)

CARRO, Roberto y GONZALES, Daniel. Administración de operaciones. España: Nueva Librería, 2014. 432pp.

ISBN: 9789871871223

CHAPMAN, Stephen. Planificación y control de producción. 1ª ed. México: Prentice Hall. 2006. 288pp.

ISBN: 970260771X

CHASE, Richard, JACOBS, Robert y AQUILANO, Nicholas. Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva. 10.ª ed. México: McGRAW-HILL, 2010. 848pp.

ISBN: 9789701044681

CHASE, Richard, JACOBS, Robert y AQUILANO, Nicholas. Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros. 12.ª ed. México: McGRAW-HILL, 2008. 800pp.

ISBN: 9789701070277

Crecimiento del sector automotriz sería de 10% en el 2017. El Comercio. 15 de diciembre de 2016. [Fecha de consulta: 18 de setiembre de 2017].

Disponible en: [www.elcomercio.pe/economia/peru/crecimiento-sector-automotriz-seria-10-2017-230274](http://www.elcomercio.pe/economia/peru/crecimiento-sector-automotriz-seria-10-2017-230274)

CRUELLES, José. Stock, procesos y dirección de operaciones [en línea]. Marcombo, 2015. 428pp.

ISBN: 9788426722669

DUFFUA, Dixon. Sistemas de mantenimiento: Planeación y Control. México: Limusa, 2000. 419pp.

ISBN: 9789681859183

ESCALANTE, Carlos. El planeamiento y control de operaciones y su influencia en la productividad de la planta Acuapesca S.A.C. (Titulación de Ingeniería Industrial). Trujillo: Universidad César Vallejo, Escuela de Ingeniería Industrial, 2013. 179pp.

GAITHER, Norman y FRAZIER, Greg. Administración de producción y operaciones. 8ª ed. Ediciones Paraninfo, 2010. 846pp.

ISBN: 9789706860316

GALBIATI, Jorge. Distribución T de Student [en línea]. 2016. [Fecha de consulta: 19 de noviembre del 2017].

Disponible en: [http://www.jorgegalbiati.cl/nuevo\\_06/tstud.pdf](http://www.jorgegalbiati.cl/nuevo_06/tstud.pdf)

HANKE, John y REITSCH, Arthur. Pronósticos en los negocios. 5ª ed. México: Pearson, 1996. 625pp.

ISBN: 9688806811

HEYZER, Jay y RENDER, Barry. Dirección de la producción y de operaciones. Decisiones tácticas. 11ª ed. Madrid: Pearson Education, S.A, 2015. 528pp.

ISBN: 9789490352878

KRAJEWSKI, Lee y RITZMAN, Larry. Administración de Operaciones. Estrategia y análisis. 5ª ed. México: Pearson Educación. 2000. 928pp.  
ISBN: 9684444117

KRAJEWSKI, Lee, RITZMAN, Larry y MALHOTRA, Manoj. Administración de operaciones. 8ª ed. México: Pearson Educación, 2008, 752pp.  
ISBN: 9789702612179

MARTÍN, María y DÍAZ, Eloísa. Fundamentos de dirección de operaciones en empresas de servicios. 2da ed. Madrid: Esic Editorial, 2016. 275pp.  
ISBN: 9788416462582

Monografía. Planificación y control de operaciones [en línea]. 2015. [Fecha de consulta: 19 de septiembre del 2017].  
Disponibile en: <http://www.monografias.com/trabajos97/planificacion-y-control-operaciones/planificacion-y-control-operaciones.shtml>

MORTON, T.E. y PENTICO D.W. Heuristic Scheduling Systems. Nueva York: John Wiley & Sons Inc, 2013. 720pp.  
ISBN: 9780471578192

NÚÑEZ, Ana, GUITART, Laura y BARAZA, Xavier. Dirección de Operaciones: Decisiones tácticas y estratégicas. 1ª ed. Barcelona: Oberta UOC Publishing, SL, 2014. 621pp.  
ISBN: 9788490641705

PAREDES, Jorge. Planificación y control de la producción [en línea]. IDIUC, Instituto de Investigación, Universidad de Cuenca, 2001 [Fecha de consulta: 24 de septiembre del 2017].  
Disponibile en: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/Ecuador/diuc-ucuenca/20121115114754/teoria.pdf>

PÉREZ, Domingo. Gestión de operaciones [en línea]. [Fecha de consulta: 06 de octubre del 2017].

Disponible en: [http://api.eoi.es/api\\_v1\\_dev.php/fedora/asset/eoi:48044/componente48042.pdf](http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:48044/componente48042.pdf)

PUGLISI Lefebre, Ana. Implementación de un plan de control para operaciones críticas en una planta ensambladora de vehículos. Tesis (Titulación en Ingeniería Mecánica). Venezuela: Universidad Simón Bolívar, Escuela de Ingeniería Mecánica, 2006. 121pp.

Disponible en: <http://159.90.80.55/tesis/000132651.pdf>

RODRÍGUEZ, Ernesto. Metodología de la Investigación. 6<sup>a</sup> ed. México: Juárez Autónoma de Tabasco, 2005. 81pp.

ISBN: 9685748667

SANTOS, Pedro. Propuesta de Planificación y control de la producción para mejorar la productividad en la fábrica de colchones DINOR E.I.R.L. (Titulación de Ingeniería Industrial). Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2015.

Disponible en: [http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/usat/494/1/TL\\_Santos\\_Villalobos\\_Pedro.pdf](http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/usat/494/1/TL_Santos_Villalobos_Pedro.pdf)

SARACHE, William. Proceso de planificación, programación y control de la producción [en línea]. 2003. [Fecha de consulta: 24 de septiembre del 2017].

Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/preceso-de-planificacion-programación-control-de-la-producción/>

TASAYCO, Gabriela. Análisis y mejora de la capacidad de atención de servicio de mantenimiento periódico en un concesionario automotriz. (Titulación de Ingeniería Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2015. 114pp.

Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789>

TERRAZAS, Rafael. Planificación y programación de operaciones. Scielo [en línea]. 2011, n°28 [Fecha de consulta: 14 de Octubre de 2017].

Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid)

# ANEXOS

## ANEXO 1

NORMOTORS S.A.C					
AV. ENRIQUE MEIGGS Nº 1144 - PP.JJ. FLORIDA BAJA CHIMBOTE					
Teléfono: 043-325701 043-346666					
e-mail: taller@normotors.com - reservaciones@normotors.biz					
<b>ORDEN DE TRABAJO: 18427-2017</b>					
<b>Sr.(s)</b>					
<b>Doc. Ident.:</b> 32773464			<b>Telefono:</b> 947318764		
<b>Nombre:</b> JUAN PASTOR AGUADO GUTIERREZ					
<b>Dirección:</b> JR.AIJA 415 P.JOVEN PENSACOLA - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH					
<b>Fecha PE:</b> 02/10/2017		<b>Hora PE:</b> 13:00:00		<b>Fecha Entrega:</b> 02/10/2017	
				<b>Hora Entrega:</b> 13:00:00	
<b>VEHICULO</b>					
<b>Placa:</b> H2Q-920		<b>VIN:</b> 3N6CD33C1GK853919		<b>Motor:</b> YD25-642687P	
<b>KM's:</b> 5125		<b>Marca:</b> NISSAN		<b>Fecha Venta:</b> 19/04/2017	
<b>Propiet:</b> 32773464 - JUAN PASTOR AGUADO GUTIERREZ		<b>Tercero:</b>			
<b>Mecan:</b> BALDERA SOPLAPUCO PEDRO FRANCISCO		<b>Nro Cotización:</b> 8139			
<hr/>					
<b>CODIGO</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANT</b>	<b>P. U.</b>	<b>VAL. VENT.</b>	
11026-JA00A	ARANDELA CARTER CHICA	1.00	10.00	10.00	
15208-BN30A	FILTRO DE ACEITE	1.00	49.00	49.00	
020101-0110	ACEITE MOTOR 15W40 SHELL RIMULA R4 LTS	7.00	20.00	140.00	
NIMEX-U03Q1	LIMPIADOR FRENOS	1.00	20.00	20.00	
NIMEX-U04Q5	SHAMPOO LIMPIAPARABRISAS	1.00	11.00	11.00	
	SERVICIO DE 5,000 KM.: REVISIÓN DE NIVELES, LIMPIEZA Y REGULACIÓN DE FRENOS, REVISIÓN DE SUSPENSIÓN, REVISIÓN DE LUCES	1.00	70.00	70.00	
				<b>Total S/.</b>	<b>300.00</b>
<b>OBSERVACIONES</b>					
<b>OBS</b>	<b>Observación</b>				
<hr/>					
_____ Jefe de Taller Vo Bo			_____ Cliente o Responsable Vo Bo		

**Figura 1.** Ficha de Mantenimiento 5000 km.

**Fuente:** Normotors S.A.C. (2017)

**ANEXO 2: Procedimiento del Proceso de Producción del Taller**

**Fuente:** Normotors S.A.C. (2017)

<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CÓDIGO: PRO-SER-001</b>
	<b>PRODUCCIÓN DEL TALLER</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		<b>PAGINA: 64 de 187</b>

# **PROCEDIMIENTO DEL SERVICIO – PRODUCCIÓN DEL TALLER**



<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CÓDIGO: PRO-SER-001</b>
	<b>PRODUCCIÓN DEL TALLER</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 65 de 187

### **1. OBJETIVO**

Definir las actividades a ejecutar desde la recepción de vehículos hasta su entrega, con el propósito de disminuir los tiempos de espera, distribuir el flujo de trabajo y cumplir con la promesa de entrega. Logrando brindar atención oportuna a los clientes, así como un servicio de calidad, enfocado a garantizar la satisfacción del cliente y promover la venta adicional de servicios, accesorios y repuestos.

### **2. ALCANCE**

Estos lineamientos son aplicables para el proceso de bienvenida y consulta, identificando las necesidades del vehículo, desde la atención al cliente que solicita una cita hasta la el traslado de los vehículos recibidos a la zona de espera de servicio para su respectivo mantenimiento.

### **3. ENTRADAS Y SALIDAS DEL PROCESO**

Para el proceso del servicio técnico en el departamento de servicio de NORMOTORS, se tienen como entradas la necesidad de atención de cualquier servicio en el taller. Como salidas se tiene un adecuado servicio de mantenimiento.

### **4. REFERENCIAS INTERNAS**

- DEALER STANDARDS IMPROVEMENT (DSI)
- AFTERSALES DEALER OPERATION STANDARD (AS-DOS)

### **5. REFERENCIAS EXTERNAS**

Ninguna

### **6. RESPONSABLES DE APLICACIÓN**

- Asesores Profesionales de Servicio

<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CÓDIGO: PRO-SER-001</b>
	<b>PRODUCCIÓN DEL TALLER</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 66 de 187

- Asistente Administrativo
- MasterKaizen (MK)

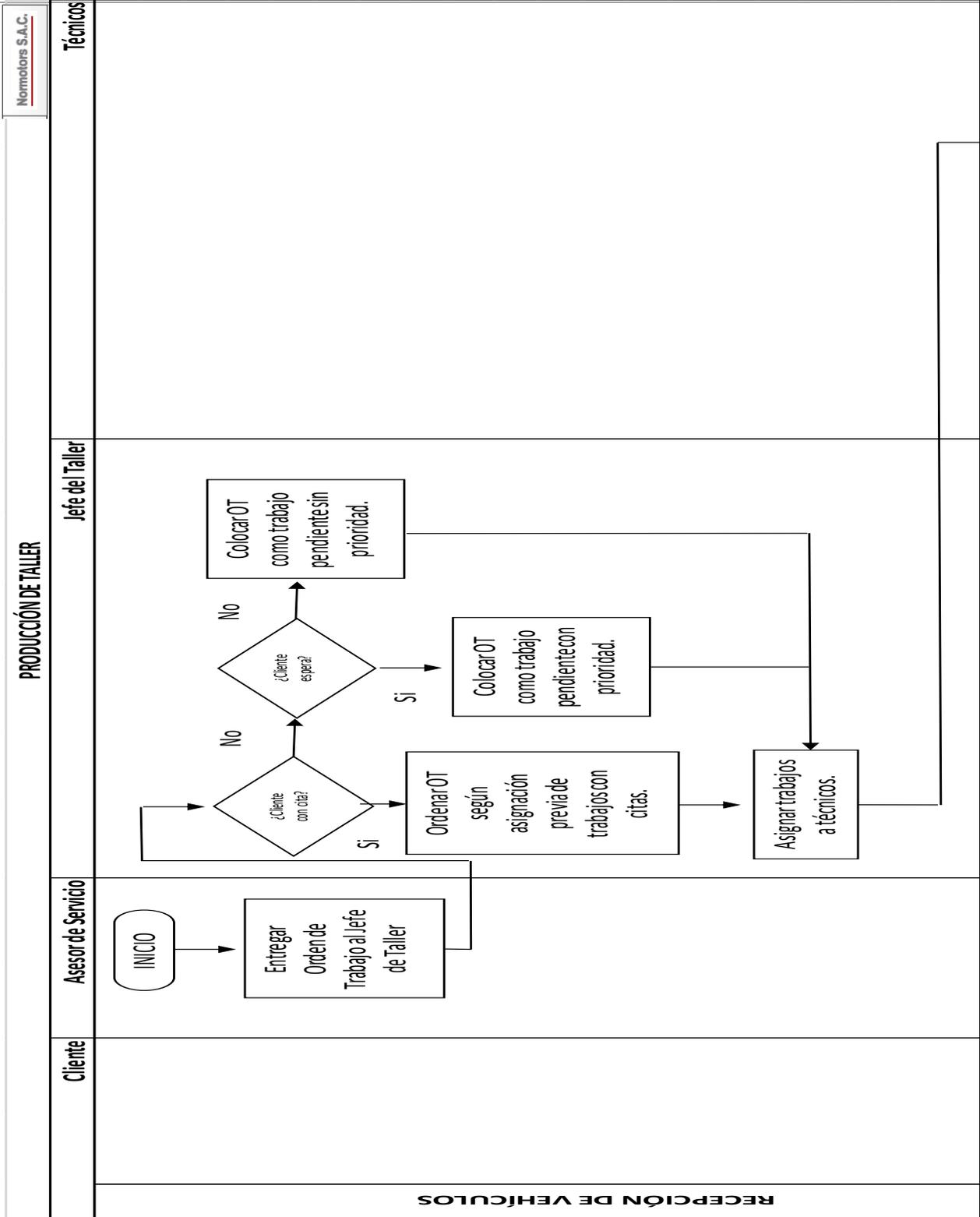
### **7. INDICADORES**

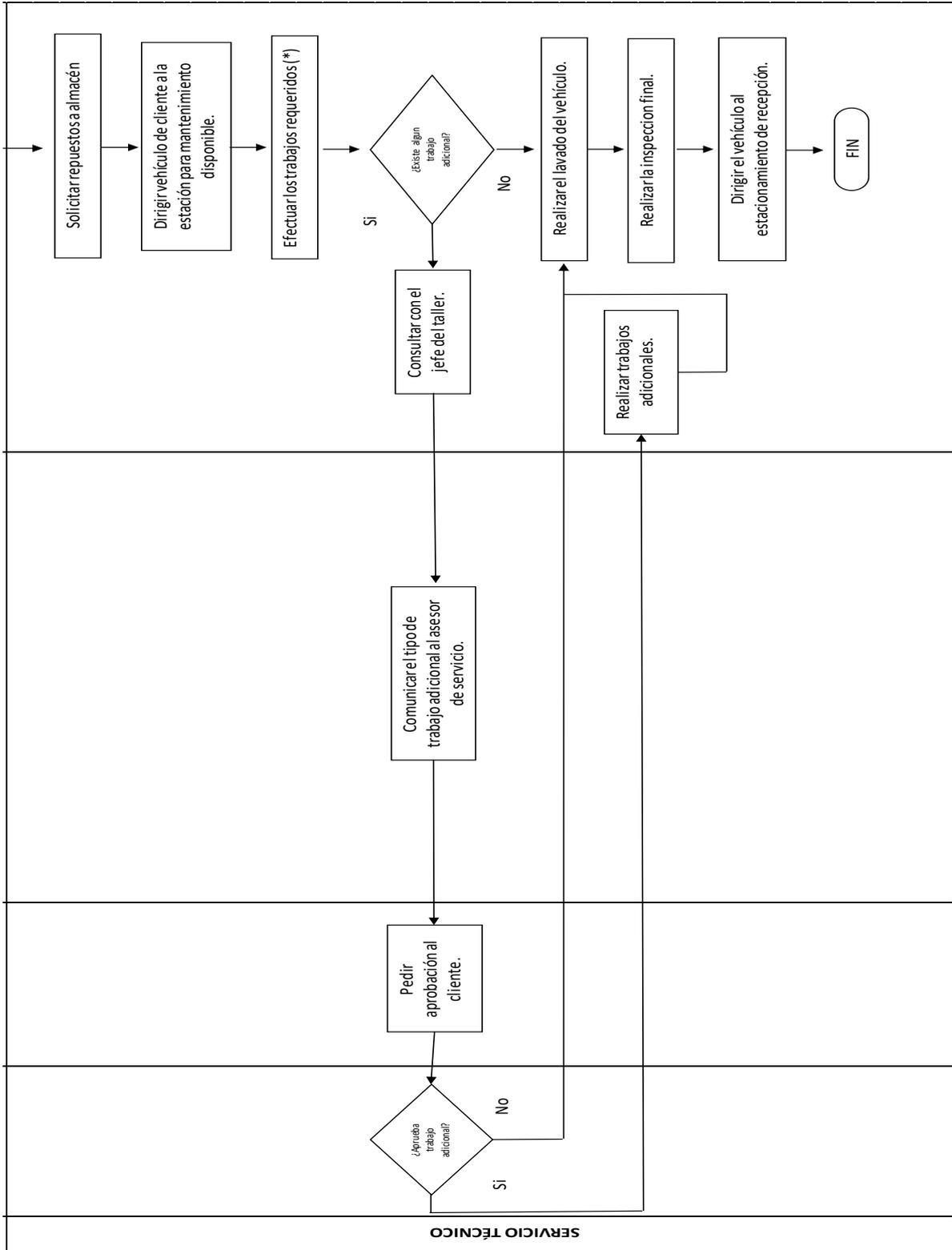
<b>INDICADOR</b>	<b>FÓRMULA</b>	<b>FUENTE</b>	<b>OBJ</b>	<b>FRECUENCIA</b>
Cumplimiento de OT	Nº de OT reales/ Nº de OT objetivo	Ninguna	95%	Mensual

### **8. DEFINICIONES Y SIGLAS**

<b>Concepto</b>	<b>Descripción</b>
APS	Asesor Profesional de Servicio
OT	Orden de trabajo

### **9. DIAGRAMA DE FLUJO**





SERVICIO TÉCNICO

<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CÓDIGO: PRO-SER-001</b>
	<b>PRODUCCIÓN DEL TALLER</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 69 de 187

**10. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO**

RESPONSABLE	ACTIVIDAD
APS	<p><b>1.1. SALUDAR AL CLIENTE</b></p> <p>1.1.1. Todos los clientes que lleguen al departamento de servicio merecen un saludo amigable, personalizado y oportuno. El APS mostraran una imagen positiva y profesional correctamente uniformado y con la disposición de atender al cliente lo más rápido posible.</p> <p><b>1.2. REVISAR LA DISPONIBILIDAD DEL TALLER</b></p> <p>1.2.1. Cuando el cliente ha hecho una cita y llega a tiempo. Confirma la razón de su visita, verifica la información del cliente. Cuando un cliente llega sin cita, el APS revisa la disponibilidad y capacidad del taller, si está en la capacidad de atenderlo para su servicio requerido el cliente es atendido, o si no trata en lo posible de programar una cita para otra fecha conveniente para el cliente.</p> <p>1.2.2. Se atenderá prioritariamente a las citas y luego según orden de llegada.</p> <p><b>1.3. OBTENCION Y VERIFICACIÓN DE INFORMACIÓN DE VEHÍCULO</b></p> <p>1.3.1. Si el cliente ha solicitado una cita, ya se tiene toda la información obtenida anteriormente. Cuando el cliente llega de improviso el Jefe de servicios necesita reunir la información básica requerida.</p>

<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CÓDIGO: PRO-SER-001</b>
	<b>PRODUCCIÓN DEL TALLER</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 70 de 187

RESPONSABLE	ACTIVIDAD
APS	<p><b>1.4. DETERMINAR O CONFIRMAR LAS NECESIDADES</b></p> <p>1.4.1. Para clientes con citas solo se confirma las necesidades descritas por teléfono cuando hizo la cita. Para clientes que llegan sin cita previa, el asesor de servicio debe reunir en persona toda la información pertinente. El APS debe realizar preguntas para aclarar la naturaleza de la queja, haciendo que el cliente participe activamente, estas pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ¿Cuándo, con qué frecuencia y bajo qué condiciones suceden los síntomas?</li> <li>○ ¿hace cuánto tiempo ha notado el problema?</li> </ul> <p>Con estas preguntas el APS se encontrara en la capacidad de identificar el sistema y la complejidad probable de trabajo necesario.</p> <p>Se debe escuchar con cuidado brindando al cliente toda la atención, verlo y enfocarse en lo que trata de comunicar. Luego de esto se comprende lo manifestado por el cliente haciendo sentirse más cómodo usando las palabras que el utiliza.</p> <p><b>1.5. INSPECCIÓN DEL VEHÍCULO</b></p> <p>1.5.1. Una vez determinada la queja del cliente o las razones de su visita al servicio el APS coloca los protectores de los asientos para no ensuciarlos ni deteriorarlos al momento de hacer una inspección técnica. Realiza una evaluación breve del vehículo para identificar y documentar todas las condiciones preexistentes. Anotando los</p>

<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CÓDIGO: PRO-SER-001</b>
	<b>PRODUCCIÓN DEL TALLER</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 71 de 187

RESPONSABLE	ACTIVIDAD
APS	<p>comentarios del cliente sobre incidentes que haya tenido con el vehículo.</p> <p>1.5.2. El APS junto al técnico de servicios piden al cliente que libere el seguro del cofre, que haga funcionar las luces y otros controles mientras revisa el odómetro, los niveles de fluidos, los faros, las luces direccionales y de freno, el acumulador, las bandas y las mangueras, señales de fuga de líquido, rebote del sistema de suspensión y desgaste de los neumáticos.</p> <p>1.5.3. Luego se realiza un inventario de todo el estado del vehículo y de las pertenencias que estén adentro dentro si fuere el caso. Se anotan en la hoja de inventario todos los datos del vehículo: señalando rajaduras en la pintura, daños en la carrocería, molduras flojas o componentes faltantes, también la cantidad de combustible, además de todos los datos básicos del cliente y del vehículo.</p> <p>1.5.4. Se determina si es necesario hacer un diagnóstico con respecto al problema que no se ha logrado determinar por el cliente, si hace falta un diagnostico se pasa al siguiente punto; en el caso de que no se necesite un diagnóstico y todo lo que se va a hacer esta entendido se pasa a llenar la OT.</p> <p><b>1.6. HACER DIAGNÓSTICO</b></p> <p>1.6.1. El encargado de hacer el diagnóstico es el técnico que esté capacitado y asignado para este procedimiento, quien es el que decidirá cómo proceder para los determinados problemas en los diagnósticos.</p>

<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CÓDIGO: PRO-SER-001</b>
	<b>PRODUCCIÓN DEL TALLER</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 72 de 187

RESPONSABLE	ACTIVIDAD
	<p>1.6.2. El técnico tendrá que decidir si es necesaria una prueba de manejo para determinar las causas del problema y posterior a esto, cuando se tengan todas las respuestas del problema realiza el diagnóstico, que puede ser de tres tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) <b>Evaluación estática:</b> Cuando hay un problema mecánico obvio, como fuga de aceite, el técnico puede determinar la causa sin mover el vehículo de su lugar.</li> <li>b) <b>Diagnóstico de sistema:</b> la evaluación estática o prueba de manejo solo confirma la queja del cliente pero no da la información útil sobre la causa entonces la forma de localizar de manera definitiva la falla es mediante un diagnóstico de sistema, usando herramientas más complejas de diagnóstico, junto con el manual de servicio para el vehículo. Esto debe realizarse por los técnicos más experimentados del centro de servicio.</li> <li>c) <b>Diagnóstico de componente:</b> La falla interna de una parte de un componente más complejo podrá necesitar un desmontaje parcial para determinar la causa exacta.</li> </ul> <p>1.6.3. El técnico inspecciona el vehículo y se asegura que no tiene problemas potenciales ocultos.</p> <p>1.6.4. El técnico encargado del diagnóstico comunica lo que haya encontrado al asesor de servicio.</p> <p>1.6.5. Se realiza la cotización de las reparaciones que se han encontrado y se comunica al cliente.</p>

<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CÓDIGO: PRO-SER-001</b>
	<b>PRODUCCIÓN DEL TALLER</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 73 de 187

RESPONSABLE	ACTIVIDAD
	<p><b>1.7. LLENAR LA OT</b></p> <p>1.7.1. Si el cliente ya tiene cita, el APS debe haber llenado ya la OT (ANEXO 1). En este caso solo se repasa la OT para confirmar su exactitud y que no falte nada. Si esta no se ha realizado antes se abre una nueva para el servicio del caso. El APS registra las descripciones de los problemas o síntomas del vehículo, todas las actividades planeadas de servicio, el estimado de costo del trabajo que se va a hacer, y determina un plazo de entrega para terminar el trabajo.</p> <p>1.7.2. Cuando el servicio no requiere mucho esfuerzo de diagnóstico, el APS hace unos estimados precisos con rapidez, usando el menú de lista de precios de servicio y además de los repuestos si se requieren.</p> <p>1.7.3. Cuando la complejidad del sistema vehicular es alta y se necesita más tiempo para determinar la causa del problema se establece un precio y un plazo para hacer un diagnóstico de rutina.</p> <p>1.7.4. Se revisa que en la OT estén anotados: la descripción de la queja, los síntomas del vehículo y demás servicios. El APS se expresa con claridad para asegurarse de que el cliente comprenda lo que se va a hacer en el vehículo, lo que costara y cuando se terminara.</p> <p><b>1.8. APROBACION DEL CLIENTE</b></p> <p>1.8.1. Cuando el cliente está en duda con respecto a la aprobación de uno a más puntos el APS tiene la capacidad de solución de</p>

<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CÓDIGO: PRO-SER-001</b>
	<b>PRODUCCIÓN DEL TALLER</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 74 de 187

RESPONSABLE	ACTIVIDAD
	<p>problemas para hacer que el cliente se decida. Resalta los beneficios de hacer los trabajos recomendados como ahorros, seguridad, comodidad y tranquilidad.</p> <p>1.8.2. Si el cliente rehúsa uno o más puntos de la OT, el asesor de servicio la modifica según sea necesario, y anota con claridad lo que se recomendó y lo que se negó.</p> <p>1.8.3. Hacer que el cliente firme la OT, la que funciona como un contrato.</p> <p><b>1.9. MANEJO DE ASUNTOS DESPUÉS DEL LLENADO DE LA OT</b></p> <p>1.9.1. El APS determina las preferencias del cliente es decir va a esperar que se haga la prueba de diagnóstico, o a que se hagan las reparaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Si el cliente espera el APS le indica donde está la sala de espera, indicando que allí puede estar más cómodo.</li> <li>○ Si el cliente se va el APS le indica que, si su vehículo está listo antes de la hora pactada, le llamaremos para proceder a la entrega.</li> </ul>

## **11. REPORTE / REGISTROS**

- Hoja de inventario
- Orden de trabajo.

<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CÓDIGO: PRO-SER-001</b>
	<b>PRODUCCIÓN DEL TALLER</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		<b>PAGINA: 75 de 187</b>

Tipo de registro	Forma de captura y periodicidad	Forma de Procesamiento	Informe y periodicidad	Lista controlada de Distribución	Forma de Conservación De registros Y reportes	Responsable de la custodia, Recuperación, Y respaldo de Registros y los reportes	Tiempo de conservación De los Registros y reportes	Forma y Disposición Final de los Registros Y reportes
<b>Hoja de inventario</b>	Manual, cada vez que se dé un evento	Por fecha	Ninguno en particular	APS	Física	APS	3 meses	Reciclaje
<b>Orden de trabajo</b>	Sistema, cada vez que se dé un evento	Por fecha	Ninguno en particular	APS	En sistema informático	APS	Permanente en sistema	Backup/ Reciclaje

## **12. CONTROL DE REVISIONES**

El presente documento se deberá revisar por lo menos una vez al año a partir de su aprobación o antes si el responsable de su elaboración así lo requiere, o cuando el Jefe de servicios de NORMOTORS lo considere conveniente.

## **13. DISTRIBUCIÓN**

- Jefe de Servicio
- Asesor Profesional de servicio
- Master Kaizen

Este documento estará disponible para consulta en el área de servicios de NORMOTORS a la cual tienen acceso todos los involucrados en el presente proceso desde sus puestos de trabajo.

<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CÓDIGO: PRO-SER-001</b>
	<b>PRODUCCIÓN DEL TALLER</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 76 de 187

#### 14. ANEXOS

##### 1) Orden de trabajo

**NORMOTORS S.A.C**  
 AV. ENRIQUE MEIGGS Nº 1144 - PP.JJ. FLORIDA BAJA CHIMBOTE  
 Teléfono: 043-325701      043-346666  
 e-mail: taller@normotors.com -  
 reservaciones@normotors.biz



---

**ORDEN DE TRABAJO: 18427-2017**

**Sr.(s)**  
**Doc. Ident.:** 32773464      **Telefono:** 947318764  
**Nombre:** JUAN PASTOR AGUADO GUTIERREZ  
**Dirección:** JR.AIJA 415 P.JOVEN PENSACOLA - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH      **Fecha:** 02/10/2017  
**Fecha PE:** 02/10/2017      **Hora PE:** 13:00:00      **Fecha Entrega:** 02/10/2017      **Hora Entrega:** 13:00:00

**VEHICULO**  
**Placa:** H2Q-920      **VIN:** 3N6CD33C1GK853919      **Motor:** YD25-642687P      **Fecha Venta:** 19/04/2017  
**KM's:** 5125      **Marca:** NISSAN      **Modelo:** NP300  
**Propiet:** 32773464 - JUAN PASTOR AGUADO GUTIERREZ      **Tercero:**  
**Mecan:** BALDERA SOPLAPUCO PEDRO FRANCISCO      **Nro Cotización:** 8139

CODIGO	DESCRIPCION	CANT	P. U.	VAL. VENT.
11026-JA00A	ARANDELA CARTER CHICA	1.00	10.00	10.00
15208-BN30A	FILTRO DE ACEITE	1.00	49.00	49.00
020101-0110	ACEITE MOTOR 15W40 SHELL RIMULA R4 LTS	7.00	20.00	140.00
NIMEX-U03Q1	LIMPIADOR FRENOS	1.00	20.00	20.00
NIMEX-U04Q5	SHAMPOO LIMPIAPARABRISAS	1.00	11.00	11.00
	SERVICIO DE 5,000 KM.: REVISIÓN DE NIVELES, LIMPIEZA Y REGULACIÓN DE FRENOS, REVISIÓN DE SUSPENSIÓN, REVISIÓN DE LUCES	1.00	70.00	70.00
<b>Total S/.</b>				<b>300.00</b>

**OBSERVACIONES**  
**OBS**      Observación

---

\_\_\_\_\_

Jefe de Taller

Vo Bo

\_\_\_\_\_

Cliente o Responsable

Vo Bo

#### 15. CAMBIOS EN RELACIÓN A LA EDICIÓN ANTERIOR

Ninguna

----- FIN DEL DOCUMENTO -----

### ANEXO 3

**Tabla 4.** Tipos de Pronósticos

PRONÓSTICO	FÓRMULA	DESCRIPCIÓN
Promedio Móvil	$\frac{\Sigma \text{Demanda en } n \text{ periodos previos}}{n}$	Donde $n$ es el número de períodos en el promedio móvil, por ejemplo, cuatro, cinco o seis meses, respectivamente, para un Promedio móvil de cuatro, cinco o seis períodos.
Promedio Móvil Ponderado	$\frac{\Sigma (\text{Peso para el período } n)(\text{Demanda para el período } n)}{\Sigma \text{Pesos}}$	
Suavización Exponencial	$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$	<p style="text-align: center;">Dónde:</p> <p style="text-align: center;"><math>F_t</math> = el pronóstico nuevo</p> <p style="text-align: center;"><math>F_{t-1}</math> = el pronóstico anterior</p> <p style="text-align: center;"><math>\alpha</math> = constante de suavización (<math>0 \leq \alpha \leq 1</math>)</p> <p style="text-align: center;"><math>A_{t-1}</math> = demanda real del periodo anterior</p>
Proyecciones con Tendencia	$\hat{y} = a + bx$	<p style="text-align: center;">Dónde:</p> <p style="text-align: center;"><math>\hat{y}</math> = Llamada “y testada” = valor calculado de la variable a predecir.</p> <p style="text-align: center;"><math>a</math> = intersección eje -y</p> <p style="text-align: center;"><math>b</math> = pendiente de la línea de regresión (o rango de cambio en y para cambios dados en x)</p> <p style="text-align: center;"><math>x</math> = la variable independiente</p>
	$b = \frac{\Sigma xy - n \bar{x}\bar{y}}{\Sigma x^2 - n (\bar{x})^2}$	<p style="text-align: center;">Dónde:</p> <p style="text-align: center;"><math>b</math> = pendiente de la línea de regresión</p>

---

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

x = valores de las variables independientes

y = valores de las variables independientes

$\bar{x}$  = promedio de los valores de las x.

$\bar{y}$  = el promedio de los valores de las y.

n = el número de puntos de datos, eventos u  
observaciones.

---

**Fuente:** Administración de Producción y Operaciones (2000) - Gaither y Frazier - p.63

## ANEXO 4

<b>CUESTIONARIO DE ANÁLISIS INTERNO</b>					
<b>EMPRESAS DE SERVICIOS</b>					
<b>PRODUCTO</b>					
1. Relación entre el tiempo de contacto directo del cliente con el sistema y el tiempo de creación de servicios.	A	B	C	D	E
2. Extensión de la mano de obra directa en la creación del servicio.	A	B	C	D	E
3. El servicio principal es visto como profesional.	A	B	C	D	E
4. Amplitud del servicio.	A	B	C	D	E
5. Variabilidad de la demanda de servicios de los clientes.	A	B	C	D	E
6. Son muchos los principales elementos que definen el servicio.	A	B	C	D	E
7. Exclusividad del servicio respecto a la competencia regional.	A	B	C	D	E
8. La introducción de nuevos servicios son importantes.	A	B	C	D	E
9. Preocupación por las restricciones legales en la ejecución del servicio.	A	B	C	D	E
<b>TECNOLOGÍA DE TRANSFORMACIÓN</b>					
10. Capacitación para alterar rápidamente la capacidad de servicio.	A	B	C	D	E
11. Grado de mecanización del servicio.	A	B	C	D	E
12. Cantidad de trabajo de preparación para obtener una unidad de servicio.	A	B	C	D	E
13. Número promedio de etapas del proceso que recorre el cliente para obtener el servicio.	A	B	C	D	E
14. Énfasis en la eficiencia de la distribución de la instalación.	A	B	C	D	E
15. Énfasis en la estética de la distribución de la instalación.	A	B	C	D	E
16. Grado de especialización del equipo.	A	B	C	D	E
17. Cantidad de centro de servicio.	A	B	C	D	E
18. Tamaño del centro de servicio respecto a los competidores directos.	A	B	C	D	E
19. Es conveniente para la empresa la localización específica de sus centros de servicios	A	B	C	D	E
20. Dependencia de los proveedores.	A	B	C	D	E
<b>SISTEMA DE CONTROL DE OPERACIONES</b>					
21. Inversión en sistemas de control de inventarios.	A	B	C	D	E
22. Extensión del uso de suministros para generar servicios.	A	B	C	D	E
23. Los suministros se considera como principal inventario.	A	B	C	D	E
24. Estrategia de servicio: ajustada con la demanda.	A	B	C	D	E
25. Variabilidad permisible en la programación de los servicios.	A	B	C	D	E
26. Habilidad para rastrear los pedidos del servicio.	A	B	C	D	E
27. Niveles de supervisión.	A	B	C	D	E
28. Número de departamentos staff de apoyo al servicio.	A	B	C	D	E
29. Métodos de asignación del personal de servicio: elección del sistema.	A	B	C	D	E
<b>MANO DE OBRA</b>					
30. Tamaño de la fuerza laboral respecto a los competidores.	A	B	C	D	E
31. Variedad requerida de niveles de los trabajadores.	A	B	C	D	E
32. Utilización de buenos profesionales en la creación de servicios.	A	B	C	D	E
33. El ciclo del contenido de la mayoría de los trabajos.	A	B	C	D	E
34. Ritmo de trabajo controlado por el trabajador.	A	B	C	D	E
35. Posee un buen sistema de pago de salarios.	A	B	C	D	E
<b>INSTRUCCIONES PARA OBTENER LA PUNTUACIÓN:</b>					
1. MARCAR (X) LA POLITICA QUE ACTUALMENTE SE ESTA USANDO EN LA EMPRESA.					
2. CALCULAR EL PORCENTAJE DE LOS ELEMENTOS DE ACUERDO A SUS DIMENSIONES.					
<b>GUIA DE PUNTUACIÓN</b>					
90-100 = Excelente					
80-90 = Bueno					
70-79 por 100 = Regular					
60-69 por 100 = Mal					
< 60 = Muy Mal					

**Figura 2.** Cuestionario de Análisis Interno.

**Fuente:** Dirección de Operaciones: Aspectos Estratégicos en la Producción y los Servicios (2005) – Domínguez José - p.71 (Anexo 4)

## ANEXO 5

**Tabla 5.** Resumen de Frecuencias de Resultados de Encuesta – Dimensión Producto

	<b>PREG.</b>	<b>EXCELENTE</b>	<b>BUENO</b>	<b>REGULAR</b>	<b>MAL</b>	<b>MUY MAL</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PRODUCTO</b>	1		4	2			6
	2		6				6
	3	4	2				6
	4			3	3		6
	5		3	3			6
	6		1	5			6
	7	1	5				6
	8		2	4			6
	9		3	3			6
	<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>26</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	54
	<b>PORCENTAJE</b>	<b>9%</b>	<b>48%</b>	<b>37%</b>	<b>6%</b>	<b>0%</b>	

**Fuente:** Elaboración Propia (2018)

## ANEXO 6

**Tabla 6.** Resumen de Frecuencias de Resultados de Encuesta – Dimensión Tecnología de la Transformación

	<b>PREG.</b>	<b>EXCELENTE</b>	<b>BUENO</b>	<b>REGULAR</b>	<b>MAL</b>	<b>MUY MAL</b>	<b>TOTAL</b>
<b>TECNOLOGÍA DE LA TRANSFORMACIÓN</b>	10			2	4		6
	11		3	3			6
	12			6			6
	13		2	4			6
	14			2	4		6
	15		4	2			6
	16		1	5			6
	17			3	3		6
	18		3	3			6
	19	2	2	2			6
	20					6	6
	<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>32</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	
	<b>PORCENTAJE</b>	<b>4%</b>	<b>28%</b>	<b>59%</b>	<b>31%</b>	<b>0%</b>	

**Fuente:** Elaboración Propia (2018)

## ANEXO 7

**Tabla 7.** Resumen de Frecuencias de Resultados de Encuesta – Dimensión Sistema de Control de Operaciones

	PREG.	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	MAL	MUY MAL	TOTAL
SISTEMA DE CONTROL DE OPERACIONES	21		5	1			6
	22		3	3			6
	23		4	2			6
	24	3	3				6
	25				4	2	6
	26				5	1	6
	27			2	4		6
	28						6
	29			3	3		6
	<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	
	<b>PORCENTAJE</b>	<b>6%</b>	<b>37%</b>	<b>41%</b>	<b>6%</b>	<b>11%</b>	

**Fuente:** Elaboración Propia (2018)

## ANEXO 8

**Tabla 8.** Resumen de Frecuencias de Resultados de Encuesta – Dimensión Mano de Obra

	PREG.	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	MAL	MUY MAL	TOTAL
MANO DE OBRA	30			5	1		6
	31			6			6
	32		6				6
	33		3	3			6
	34					6	6
	35			3	3		6
	<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	
	<b>PORCENTAJE</b>	<b>0%</b>	<b>22%</b>	<b>31%</b>	<b>13%</b>	<b>0%</b>	

**Fuente:** Elaboración Propia (2018)

## ANEXO 9

### GUIA DE ENTREVISTA AL JEFE DE TALLER DE NORMOTORS S.A.C.

**ÁREA:** Servicio de Post-venta

**OBJETIVO:** Obtener información sobre la gestión de operaciones actual de la empresa Normotors S.A.C.

PREGUNTAS	¿CÓMO SE HACE?
<b>PRODUCTO</b>	
1. ¿Cuántos servicios de post venta brinda Normotors S.A.C.?	Normotors S.A.C. brinda dos tipos de Mantenimiento: Menor y Mayor.
2. ¿Se tiene un procedimiento estándar de trabajo para los mantenimientos periódicos?	Si se maneja procedimientos de estándar de trabajo de mantenimientos periódicos.
3. ¿Cómo calcula el tiempo del servicio de los mantenimientos?	Hoja de tiempos de mantenimiento que es estandarizada por Nissan.
<b>TECNOLOGÍA DE LA TRANSFORMACIÓN</b>	
4. ¿Se cuenta con las herramientas y equipo necesarias para el servicio de post venta?	Por cada Mantenimiento se tiene los equipos y herramientas.
5. ¿Se rastrea la condición y localización de las herramientas especiales de servicio? ¿Están todas utilizables?	Si se realiza un seguimiento de las herramientas. Algunas herramientas se encuentran descompuestas.
<b>SISTEMA DE CONTROL DE OPERACIONES</b>	
6. ¿Se realiza una proyección futura del servicio de post venta?	Si, a través del sistema de Gestión Corporativo.
7. ¿Cómo se realiza el proceso de recepción de pedidos?	Se tiene un promedio de los productos de alta rotación, y cuáles el consumo semanal de los repuestos. Se tiene un punto de reposición. Los pedidos se realizan a través del sistema fast.

8. Se mantiene un sistema de refacciones, con los números de parte e información de inventario de forma exacta.	Se mantiene actualizado el sistema de todos los repuestos que llegan a Normotors.
9. ¿Existe una programación de las actividades del servicio de post venta?	Hay una programación estandarizada de las actividades del Servicio de Mto.
<b>MANO DE OBRA</b>	
10. ¿Cuántos técnicos hay en el servicio de mantenimiento post venta?	Cuenta con 5 técnicos.
11. ¿Existe un control de avance del trabajo? ¿Cómo se administra el tiempo de los técnicos?	No se realiza un control de avance de trabajo. No existe una administración eficaz del tiempo de los técnicos.
12. En caso de entrar una unidad en este momento ¿A quién se le asigna y a qué hora le entregaría?	Todos los técnicos están en la capacidad de hacer la reparación solicitada. Pero la asignación de vehículos a técnicos es delicada.
13. ¿El técnico le informa el inicio y término del trabajo?	No se registran los tiempos de inicio ni de término del trabajo por lo tanto no se tiene el tiempo real de trabajo.
14. ¿Existe una persona que haga una inspección previa a la entrega, o después de haber realizado el trabajo requerido?	El jefe de taller.

  
 NORMOTORS S.A. de C.V.  
 CÉSAR BALDOVINO ANGULO  
 ASESOR TÉCNICO

**Figura 3.** Guía de entrevista.

**Fuente:** Elaboración Propia (2017)

## ANEXO 10

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO USADO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

YO, Ruth Quiliche Castellares.

con DNI 18068937 de profesión Ing. Industrial.

ejerciendo actualmente como docente universitario.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Guía de Entrevista), a los efectos de su aplicación en la Empresa Normotors S.AC.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			/	
Amplitud de contenido				/
Redacción de los ítems			/	
Claridad y precisión				/
Pertinencia				/

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: a) Deficiente b) Aceptable c) Bueno d) Excelente

Nombres y Apellidos	<u>Ruth Quiliche Castellares</u>	DNI	<u>18068937</u>
Dirección Domiciliaria	<u>UCV - Chimbote</u>	Celular	
Grado Académico	<u>Maestro</u>		

  
 CIP: 154286

**Figura 4.** Constancia de Validación del Instrumento usado para la recolección de datos.

**Fuente:** SlideShare (2017)

## ANEXO 11

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO USADO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

YO, Manuel Rodríguez Semzache  
 con DNI 32780217 de profesión Ingeniero Industrial,  
 ejerciendo actualmente como Jefe oficina Seguridad, Salud en el Trabajo.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Guía de Entrevista), a los efectos de su aplicación en la Empresa Normotors S.AC.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			✓	
Amplitud de contenido				✓
Redacción de los ítems			✓	
Claridad y precisión				✓
Pertinencia				✓

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: a) Deficiente b) Aceptable c) Bueno d) Excelente

Nombres y Apellidos	<u>Manuel Rodríguez Semzache</u>	DNI	<u>32780217</u>
Dirección Domiciliaria	<u>Urb. Tropezco M2.V LT.13</u>	Celular	<u>9780217</u>
Grado Académico	<u>Magister</u>		



**Figura 5.** Constancia de Validación del Instrumento usado para la recolección de datos.

**Fuente:** SlideShare (2017)

**ANEXO 12**

**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO USADO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

YO, Eric Canepa Montalvo  
 con DNI 09850211 de profesión Ing Industrial  
 ejerciendo actualmente como docente

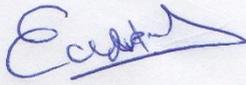
Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Guía de Entrevista), a los efectos de su aplicación en la Empresa Normotors S.AC.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			✓	
Amplitud de contenido			✓	
Redacción de los ítems			✓	
Claridad y precisión				✓
Pertinencia				✓

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: a) Deficiente b) Aceptable c) Bueno d) Excelente

Nombres y Apellidos	<u>Eric Canepa</u>	DNI	<u>09850211</u>
Dirección Domiciliaria	<u>UCV Chimbo</u>	Celular	
Grado Académico	<u>Maestro</u>		

  
 C.P. 205930.

**Figura 6.** Constancia de Validación del Instrumento usado para la recolección de datos.

**Fuente:** SlideShare (2017)

**ANEXO 13: Manual del Mantenimiento Menor**

**Fuente:** Normotors S.A.C. (2018)

<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CÓDIGO: PRO-SER-003</b>
	<b>MANTENIMIENTO MENOR</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		<b>PAGINA: 88 de 187</b>

# **PROCEDIMIENTO DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO MENOR**



<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CÓDIGO: PRO-SER-003</b>
	<b>MANTENIMIENTO MENOR</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 89 de 187

## HOJA DE MODIFICACIONES

1. **OBJETIVO**
2. **ALCANCE**
3. **ENTRADAS Y SALIDAS DEL PROCESO**
4. **REFERENCIAS INTERNAS**
5. **REFERENCIAS EXTERNAS**
6. **RESPONSABILIDAD DE APLICACION**
7. **INDICADORES**
8. **DEFINICIONES Y SIGLAS**
9. **DIAGRAMA DE FLUJO**
10. **DESCRIPCIÓN DEL PROCESO**
11. **REPORTE/REGISTROS**
12. **CONTROL DE REVISIONES**
13. **DISTRIBUCIÓN**
14. **ANEXOS**

Normotors S.A.C.	PROCEDIMIENTO DE SERVICIO	CÓDIGO: PRO-SER-003
Establecer la secuencia óptima para realizar los mantenimientos menores, organizando todo el proceso en un flujo lógico plenamente identificado, que permita cumplir con todos los requerimientos de servicio, reducción del tiempo de mantenimiento y control de las actividades que realizan los técnicos, según lo establecido por el Manual de Servicio.	<b>MANTENIMIENTO MENOR</b>	<b>EDICIÓN: 01</b> PAGINA: 90 de 187

### **1. OBJETIVO**

### **2. ALCANCE**

Este documento aplica para aquellos vehículos que ingresen a servicio de mantenimiento preventivo menor.

### **3. ENTRADAS Y SALIDAS DEL PROCESO**

ENTRADAS: Se tienen como entradas la entrada al taller del vehículo con orden de trabajo realizada y con necesidad de un mantenimiento preventivo menor.

SALIDAS: Se tienen como salidas una correcta realización del mantenimiento preventivo.

### **4. REFERENCIAS INTERNAS**

- N-SOS Tomo I
- AFTERSALES DEALER OPERATION STANDARD (AS-DOS)

### **5. REFERENCIAS EXTERNAS**

Ninguna

### **6. RESPONSABLES DE APLICACIÓN**

- Asesores Profesionales de Servicio
- Jefe de servicios
- Asistente Administrativo
- Master Kaizen (MK)

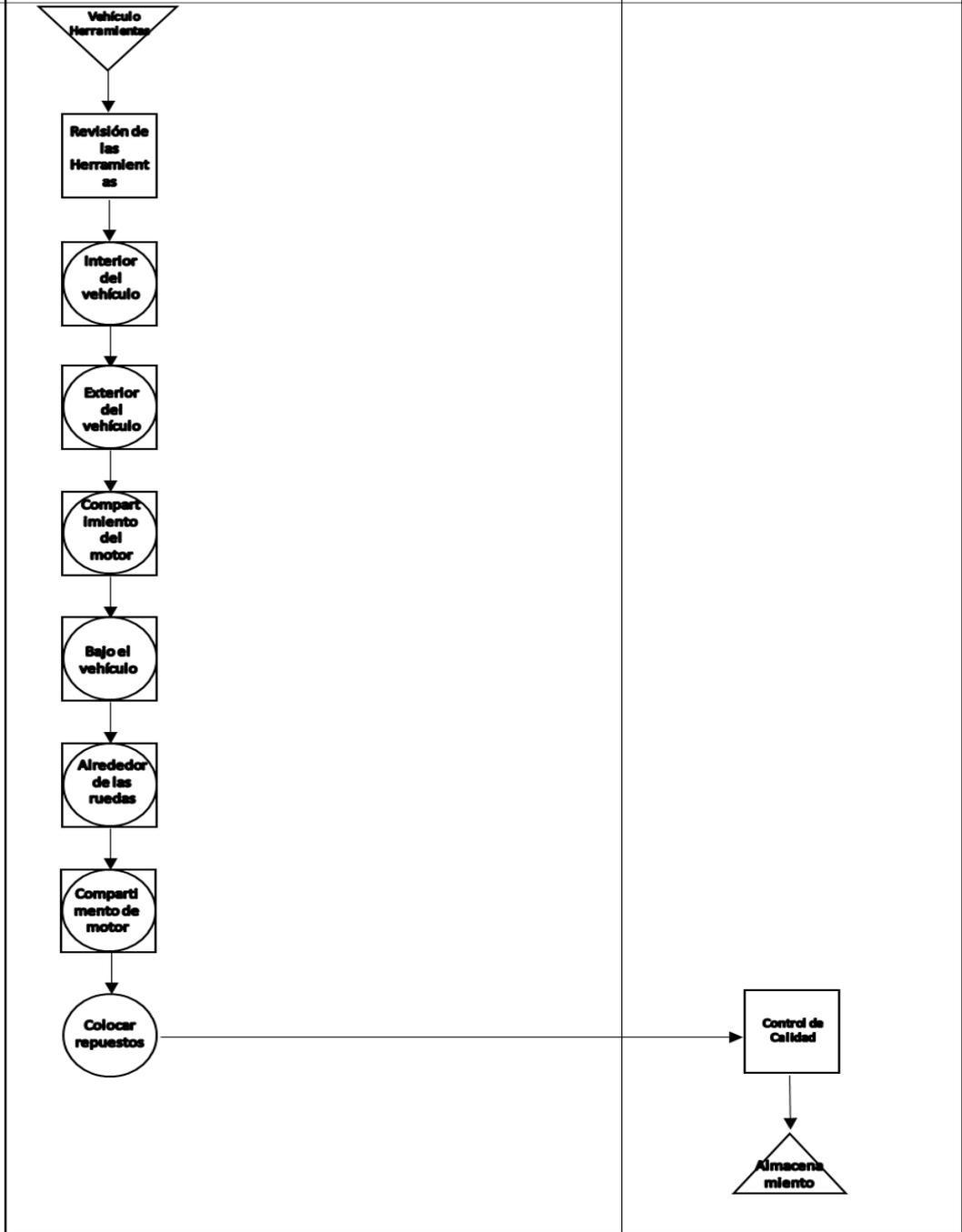
### **7. INDICADORES**

		PROCEDIMIENTO DE SERVICIO		CÓDIGO:
INDICADOR	FÓRMULA	FUENTE	OBJ	FRECUENCIA
Normotors S.A.C.				PRO-SER-007 EDICIÓN: 01
Cumplimiento	N° de OT pronosticadas /	MANTENIMIENTO MENOR		PAGINA: 91 de 187
de objetivos	N° de OT reales		95%	Mensual

## **8. DEFINICIONES Y SIGLAS**

Concepto	Descripción
APS	Asesor Profesional de Servicio
TS	Técnico de servicio

## **9. DIAGRAMA DE FLUJO**



**10. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO**

<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CÓDIGO: PRO-SER-003</b>
	<b>MANTENIMIENTO MENOR</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 93 de 187

RESPONSABLE	ACTIVIDAD
TÉCNICO DE SERVICIO	<p>1.1. <b>Revisar el interior del vehículo:</b></p> <p>Antes de empezar cualquier revisión los protectores de asientos y de timón y tienen que estar instalados y el vehículo tiene que estar correctamente estacionado en la bahía de trabajo.</p> <p>1.1.1. El TS debe arrancar el motor.</p> <p>1.1.2. El técnico debe revisar la operación de encendido de las luces direccionales, de freno y luces de emergencia (además del parpadeo)</p> <p>1.1.3. En el interior del vehículo el TS debe inspeccionar el funcionamiento de lo siguiente: Indicadores, Testigos, alarma, radio, claxon, lunas eléctricas (si aplica), espejos laterales limpiaparabrisas, pedal de freno y embrague (si aplica); revisar la fijación del volante; Sunroof (si aplica); desempañador / Aire acondicionado (volumen del nivel de aire) ; freno de estacionamiento, palanca de velocidades (funcionamiento en todas las velocidades); cinturones de seguridad delanteros, condición en marcha (Opcional si presenta falla).</p> <p>1.1.4. Luego de esto escribir las observaciones en la OT si es que existen.</p> <p>1.1.5. Apagar el motor y liberar el freno de estacionamiento.</p> <p>1.2. <b>Revisar el exterior del vehículo</b></p> <p>1.2.1. El técnico debe continuar con la revisión del exterior con la posición del vehículo completamente abajo, revisando y detectando si hay algún daño en lo siguiente: puertas, tapa cajuela &amp; Capot (a las cuales debe engrasar si es necesario); parabrisas / vidrios / faros / señales para dar vuelta; pluma limpia parabrisas, tapa de gasolina.</p> <p>1.2.2. Se deben colocar los brazos del elevador a ambos lados del vehículo.</p> <p>1.2.3. Escribir las observaciones en el caso que las haya.</p> <p>1.3. <b>Revisar el compartimiento del motor.</b></p> <p>1.3.1. Abrir capot.</p>

<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CÓDIGO: PRO-SER-003</b>
	<b>MANTENIMIENTO MENOR</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 94 de 187

RESPONSABLE	ACTIVIDAD
	<p>1.3.2. Instalar protectores guardafangos.</p> <p>1.3.3. Inspeccionar las bandas de motor y observar daños, desgaste, si la tensión es adecuada. El TS inspecciona el ajuste, corrosión, conexión de los conectores eléctricos.</p> <p>1.3.4. Con una llave mixta confirma ajuste tornillo de soporte superior de amortiguador.</p> <p>1.3.5. Revisar el nivel de fluido, fuga, daño, condición de fijación del Cilindro maestro de frenos, tubos de freno.</p> <p>1.3.6. Revisa el Nivel de fluido, fuga, condición de fijación del depósito de líquido de dirección y tubería, así como el depósito para líquido de limpiaparabrisas y el nivel y contaminación del aceite de motor.</p> <p>1.3.7. Con una pistola de aire el TS limpia el filtro de aire (cambiar si es necesario)</p> <p>1.3.8. Revisa el Avance de vacío (si aplica) y la condición de válvula.</p> <p>1.3.9. Revisa la condición de la grasa de las articulaciones del carburador (si aplica) y lubrica si es necesario. Revisa el ajuste, corrosión, conexión del terminal de batería y realiza la limpieza con una escobilla.</p> <p>1.3.10. Con un densímetro y un multímetro el TS revisa nivel de fluido, capacidad de carga, densidad de la batería</p> <p>1.3.11. Con un calibrador se debe calibrar bujías (vehículos carburados) y realizar una limpieza.</p> <p>1.3.12. Se debe revisar si existe un daño en el sello de hule del tapón del radiador y detectar si existen fugas del radiador con un medidor de presión de radiador.</p> <p>1.3.13. El TS revisa el estado del filtro de combustible (vehículos diesel).</p> <p>1.3.14. Reemplazar filtro de aceite (si es accesible desde arriba)</p>

<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CÓDIGO: PRO-SER-003</b>
	<b>MANTENIMIENTO MENOR</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 95 de 187

RESPONSABLE	ACTIVIDAD
	<p>1.3.15. Con un Llave y un alicate se debe regular embrague (si aplica).</p> <p>1.3.16. Remover tapa de aceite.</p> <p>1.3.17. Liberar freno de volante / Cambiar a posición neutral / liberar el freno de estacionamiento.</p> <p>1.3.18. Colocar la rampa completamente arriba.</p> <p>1.3.19. Escribir observaciones en OT si es que las hubiese.</p> <p><b>1.4. Revisión bajo el vehículo</b></p> <p>1.4.1. El TS tiene listo el Set para drenado de aceite que consiste en reciclador de aceite, extractor de filtro de aceite, ratchet 1/2", dado #14 para que realice el drenado de aceite de motor.</p> <p>1.4.2. Revisar si existe alguna fuga de aceite en el Motor / Transmisión</p> <p>1.4.3. Inspeccionar la existencia de alguna fuga de anticongelante en el sistema de enfriamiento.</p> <p>1.4.4. Revisar si existe algún daño o rajadura del poncho de palier en las fajas de dirección</p> <p>1.4.5. Revisar si existe algún daño / Estado de los brazos, movimiento y fijación de los puntos de la suspensión delantera.</p> <p>1.4.6. Con una llave mixta el verifica ajuste de tuercas en el ajuste de carrocería.</p> <p>1.4.7. Revisa si existe daño o cuarteadura en la flecha de dirección</p> <p>1.4.8. Revisa si existe alguna grieta, daño, movimiento en el vástago, brazos y juntas.</p> <p>1.4.9. Revisa si existe alguna grieta, daño, movimiento en el volante de dirección.</p> <p>1.4.10. Revisa si existe alguna fuga, daño, holgura en la tubería (Frenos y combustible).</p> <p>1.4.11. Revisa si existe deterioro, daño, deformación, y el estado de carrera final para realizar algún ajuste de freno de estacionamiento.</p>

<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CÓDIGO: PRO-SER-003</b>
	<b>MANTENIMIENTO MENOR</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 96 de 187

RESPONSABLE	ACTIVIDAD
	<p>1.4.12. Revisa si existe daño estructural, pérdida de tensión en la suspensión trasera.</p> <p>1.4.13. Revisa si existe un inadecuado movimiento, daño, o mal funcionamiento del sistema de escape.</p> <p>1.4.14. Con un medidor de presión revisa la presión de aire de la llanta de repuesto (si es accesible desde abajo).</p> <p>1.4.15. Con un ratchet 1/2", dado de 14 mm, Torquímetro reemplaza el filtro de aceite con uno nuevo.</p> <p>1.4.16. Colocar tapón de cárter con arandela nueva.</p> <p>1.4.17. Con un trapo limpia el cárter.</p> <p>1.4.18. Escribir observaciones en OT y bajar el vehículo hasta tenerlo a altura media.</p> <p><b>1.5. Revisión alrededor de las ruedas</b></p> <p>1.5.1. El TS debe revisar el sistema de freno de rueda y la superficie de aro y neumático y profundidad de neumático.</p> <p>1.5.2. Medir la presión de aire de los neumáticos.</p> <p>1.5.3. El TS saca las ruedas y revisa el lado interno de rueda y aro.</p> <p>1.5.4. Y reemplaza el filtro de aceite (Si es accesible por la rueda Delantera Izquierda).</p> <p>1.5.5. Inspeccionar los resortes, amortiguadores, manguera de freno, tubos, discos de freno y el desgaste del tambor.</p> <p>1.5.6. Inspeccionar la pastilla de freno /desgaste de zapatas /caliper /bombín.</p> <p>1.5.7. El TS realiza el lavado de frenos posteriores.</p> <p>1.5.8. El TS coloca las ruedas.</p> <p>1.5.9. El TS escribe las observaciones en la OT.</p> <p><b>1.6. Realizar trabajo en el compartimiento del motor (2)</b></p> <p>1.6.1. El TS llena el aceite de motor</p>

<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CÓDIGO: PRO-SER-003</b>
	<b>MANTENIMIENTO MENOR</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 97 de 187

RESPONSABLE	ACTIVIDAD
	<p>1.6.2. Rellena líquido anticongelante (si es necesario). líquido de frenos (si es necesario), líquido de dirección (si es necesario), líquido de embrague (si es necesario), líquido limpiaparabrisas (si es necesario).</p> <p>1.6.3. El TS arranca el motor.</p> <p>1.6.4. Regula el freno de estacionamiento (si es necesario)</p> <p>1.6.5. Coloca sticker de recordatorio de cambio de aceite</p> <p>1.6.6. Revisa el nivel de aceite de caja automática (si aplica)</p> <p>1.6.7. El TS inspecciona si existen fugas de aceite de motor o en el sistema de refrigeración.</p> <p>1.6.8. Escribir observaciones en la OT y en la hoja Informativa mantenimiento periódico.</p> <p>1.6.9. Ajusta el punto de encendido (si aplica).</p> <p>1.6.10. Apaga moto.</p> <p><b>1.7. Revisión alrededor de ruedas completamente abajo</b></p> <p>1.8. El TS fija las tuercas con torque adecuado.</p> <p>1.9. El TS coloca las tapas de llantas (si aplica)</p> <p>1.10. El TS retira los brazos de elevador.</p> <p>1.11. Inspecciona la presión de aire llanta de repuesto.</p> <p>1.12. Realiza un último chequeo de compartimiento de motor.</p> <p>1.13. Inspecciona el nivel de aceite de motor.</p> <p>1.14. Remueve los protectores guardafangos y cierra capot.</p> <p>1.15. Guardar seguros de ruedas y repuestos usados en el interior de vehículo.</p> <p style="text-align: center;"><b>FIN DEL PROCEDIMIENTO.</b></p>

<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CÓDIGO: PRO-SER-003</b>
	<b>MANTENIMIENTO MENOR</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 98 de 187

### **11. REPORTE / REGISTROS**

- Hoja Informativa de Mantenimiento Periódico
- Orden de trabajo.

Tipo de registro	Forma de captura y periodicidad	Forma de Procesamiento	Informe y periodicidad	Lista controlada de Distribución	Forma de Conservación De registros Y reportes	Responsable de la custodia, Recuperación, Y respaldo de Registros y los reportes	Tiempo de conservación De los Registros y reportes	Forma y Disposición Final de los Registros Y reportes
<b>Orden de Trabajo revisada por técnico</b>	Manual cada vez que se dé un evento	Por Fecha	Ninguno en particular	Asesores de Servicio	En folder / Sistema	Asesor de Servicio	Permanente en sistema y 6 meses en físico	Backup / Reciclaje

### **12. CONTROL DE REVISIONES**

El presente documento se deberá revisar por lo menos una vez al año a partir de su aprobación o antes si el responsable de su elaboración así lo requiere, o cuando el jefe de POSTVENTA de NORMOTORS lo considere conveniente.

### **13. DISTRIBUCIÓN**

- Jefe de postventa
- Asesor de servicio
- Jefe de servicio
- Master Kaizen
- Este documento estará disponible para consulta en el área de servicios a la cual tienen acceso todos los involucrados en el presente proceso desde sus puestos de trabajo.

----- **FIN DEL DOCUMENTO** -----

## **ANEXO 14: Procedimiento del Mantenimiento Mayor**

**Fuente:** Normotors S.A.C. (2018)

<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CODIGO: PRO-SN-003</b>
	<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO MAYOR</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 100 de 187
		<b>Última Edición:</b> Octubre 2018

# PROCEDIMIENTO DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO MAYOR



<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CODIGO: PRO-SN-003</b>
	<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO MAYOR</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 101 de 187
		<b>Última Edición: Octubre 2018</b>

## HOJA DE MODIFICACIONES

- 15. OBJETIVO**
- 16. ALCANCE**
- 17. ENTRADAS Y SALIDAS DEL PROCESO**
- 18. REFERENCIAS INTERNAS**
- 19. REEFERENCIAS EXTERNAS**
- 20. RESPONSABILIDAD DE APLICACION**
- 21. DEFINICIONES Y SIGLAS**
- 22. INDICADORES**
- 23. DIAGRAMA DE FLUJO**
- 24. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO**
- 25. REPORTE/REGISTROS**
- 26. CONTROL DE REVISIONES**
- 27. DISTRIBUCIÓN**
- 28. ANEXOS**

<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CODIGO: PRO-SN-003</b>
	<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO MAYOR</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 102 de 187
		<b>Última Edición: Octubre 2018</b>

### **1. OBJETIVO**

Establecer la secuencia óptima para realizar los mantenimientos mayores, organizando todo el proceso en un flujo lógico plenamente identificado, que permita cumplir con todos los requerimientos de servicio, reducción del tiempo de mantenimiento y control de las actividades que realizan los técnicos, según lo establecido por el Manual de Servicio.

### **2. ALCANCE**

Este procedimiento aplica para la correcta realización de todas las operaciones del servicio de mantenimiento preventivo mayor.

### **3. ENTRADAS Y SALIDAS DEL PROCESO**

Entradas:

- Hoja de Inventario.
- Copia O.T.
- Hoja Informativa de Mantenimiento Periódico.

Salidas:

- Servicio Satisfactorio del Mantenimiento Preventivo Mayor.

### **4. REFERENCIAS INTERNAS**

- DEALER STANDARD IMPROVEMENT (DSI)
- NSSW.

### **5. REFERENCIAS EXTERNAS**

- N/A.

<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CODIGO: PRO-SN-003</b>
	<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO MAYOR</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 103 de 187
		<b>Última Edición: Octubre 2018</b>

## **6. RESPONSABLES DE APLICACIÓN**

- Jefe del CCSS.
- Asesor Técnico.
- Asesor Profesional de Servicio.
- Técnico de Reparación Mecánica.

## **7. DEFINICIONES Y SIGLAS**

<b>Concepto</b>	<b>Descripción</b>
APS	Asesor Profesional de Servicio.
OT	Orden de trabajo.
TRM	Técnico de Reparación Mecánica.
CCSS	Centro de Servicios de Normotors.
CSI	Índice de Satisfacción del cliente de Servicio basada en encuestas realizadas por “Telecontacto”.
5's	Filosofía para mejorar la calidad y la productividad en las áreas de trabajo.
Mantenimiento Mayor	Servicio que se le brinda a los vehículos cuando estos llegan a los 40,000; 80,000; 120,000; 160,000 km.
Hoja Informativa de Mantenimiento Periódico	Formato por el cual se puede evaluar el estado mecánico del vehículo, e indicar al cliente las prioridades de reparación del mismo.

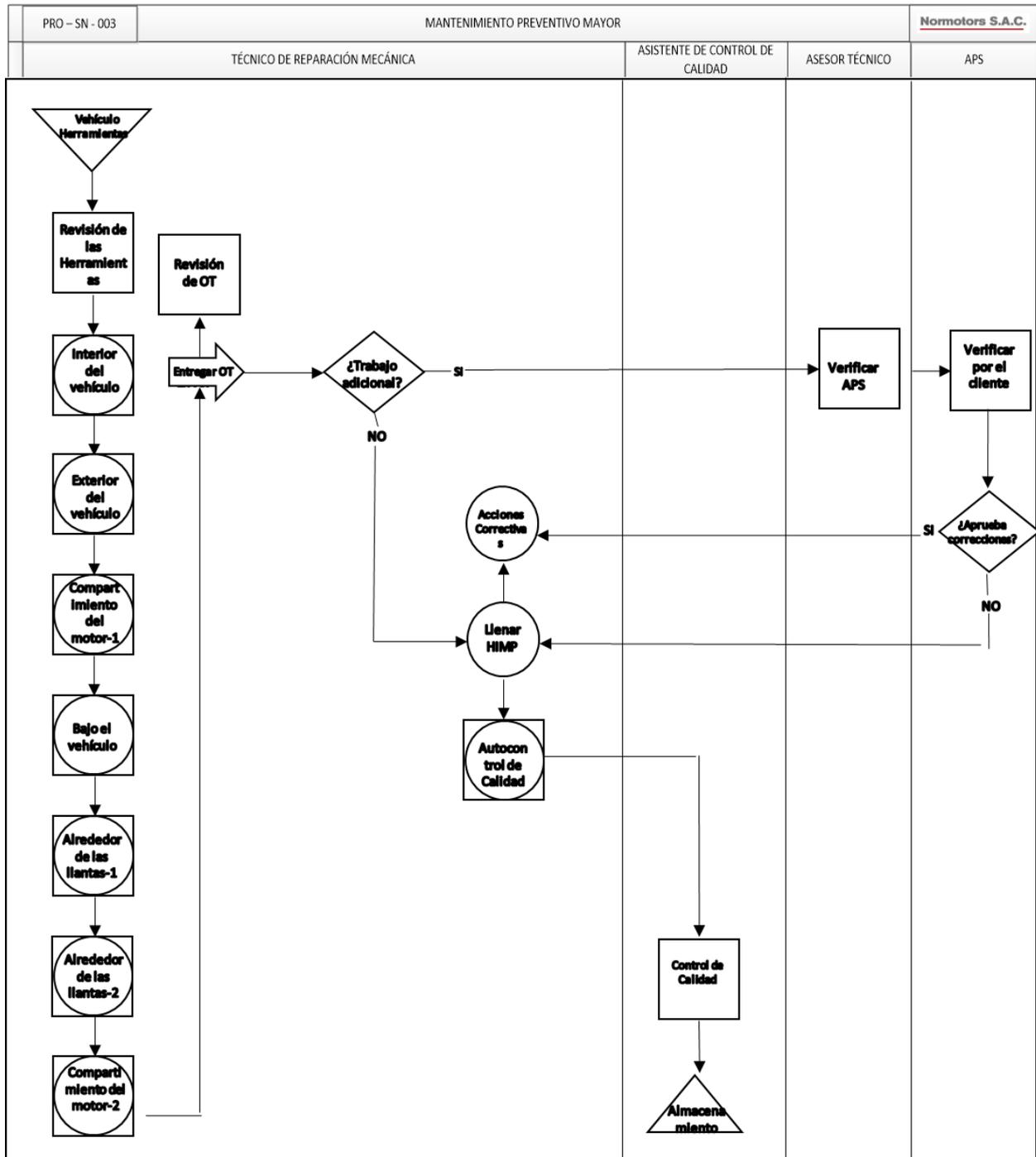
<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CODIGO: PRO-SN-003</b>
	<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO MAYOR</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 104 de 187
		<b>Última Edición: Octubre 2018</b>

### **8. INDICADORES**

<b>INDICADOR</b>	<b>FÓRMULA</b>	<b>FUENTE</b>	<b>OBJ</b>	<b>FRECUENCIA</b>
CSI	Encuestas aprobatorias Servicio/ Total de encuestas Servicio	Sistema	>85%	Mensual
5's Taller	Resultado Checklist 5's taller	Jefe de CCSS	>85%	Mensual
Eficiencia de Mano de Obra en Taller	Horas Trabajadas / Horas Disponibles	Sistema	80% - 108%	Mensual
Productividad de Mano de Obra en Taller	Horas Reales / Horas Disponibles	Sistema	80% - 90%	Mensual
Eficiencia General	Horas Vendidas / Horas Disponibles	Sistema	>80%	Mensual

<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CÓDIGO: PRO-SN-003</b>
	<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO MAYOR</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 105 de 187
		<b>Última Edición: Febrero 2018</b>

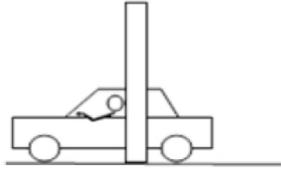
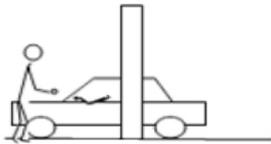
**9. DIAGRAMA DE FLUJO – MANTENIMIENTO PREVENTIVO MAYOR.**

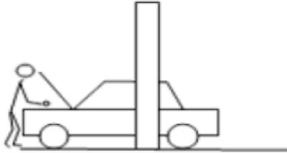


<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CÓDIGO: PRO-SN-003</b>
	<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO MAYOR</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 106 de 187
		<b>Última Edición: Febrero 2018</b>

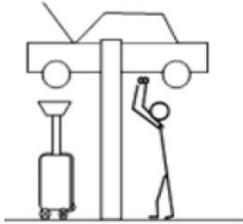
**10. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO – MANTENIMIENTO PREVENTIVO MAYOR.**

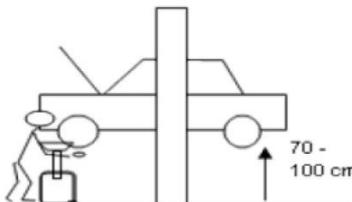
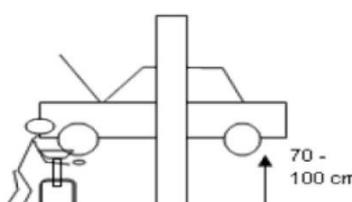
RESPONSABLE	ACTIVIDAD
TÉCNICO DE REPARACIÓN MECÁNICA	<p><b>10.1. Inicio del Procedimiento de Mantenimiento Mayor.</b></p> <p><b>10.2 Preparación de las Herramientas de Trabajo.</b></p> <p>Al inicio de cada año, el CCSS otorga a cada TRM, una lista que representa el inventario de herramientas designadas a cada uno de ellos. Con esta lista, el TRM puede verificar a diario, la cantidad y las condiciones en que se encuentran sus herramientas. Si una de éstas no sirve o sufren algún desperfecto, el TRM notifica al Asesor Técnico para el respectivo cambio.</p> <p>Al final del año, el Asesor Técnico revisa que cada TRM posea las herramientas que se le otorgaron en un inicio.</p> <p><b>10.3. Revisar el Interior del Vehículo (estacionado en el piso).</b></p> <p>El TRM comienza el mantenimiento con los siguientes documentos en la mano: Copia de OT, Copia Hoja de Inventario, HIMP.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El técnico debe leer la OT (<b>Anexo 1</b>) o la historia clínica del vehículo para conocer cuál es el servicio a realizar.</li> <li>- El técnico debe inspeccionar los indicadores, faros y luces de advertencia, testigos, radio, claxon, lunas eléctricas, espejos laterales, limpiaparabrisas, pedal de freno y embrague (si aplica), desempañador / Aire acondicionado, freno de estacionamiento, palanca de velocidades, luz de freno, condición en marcha del motor (opcional si presenta fallas), cinturones de seguridad.</li> <li>- El Técnico debe tomar nota de cualquier anomalía, o desperfecto que encuentre en la inspección, evidenciándola en la copia OT.</li> </ul>

<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CÓDIGO: PRO-SN-003</b>
	<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO MAYOR</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 107 de 187
		<b>Última Edición: Febrero 2018</b>
RESPONSABLE	ACTIVIDAD	
TÉCNICO DE REPARACIÓN MECÁNICA	 <p><b>10.4. Revisar el Exterior del Vehículo (estacionado en el piso).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El técnico debe lubricar las puertas, bisagras y chapa de la maletera y el capot.</li> <li>- El técnico debe inspeccionar los parabrisas, vidrios, faros, luces direccionales, la plumilla limpia parabrisas y la tapa de gasolina.</li> <li>- Al finalizar esta inspección el técnico debe escribir las observaciones en la copia OT si es que las hubiera.</li> </ul>  <p><b>10.5. Revisar el compartimento del motor (-1) vehículo en el piso.</b></p> <p>Los repuestos a ser reemplazados son: Bujías, Filtro de aire, Filtro de Combustible y Filtro de aceite.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Antes de empezar el trabajo el Técnico debe instalar el protector de guardafangos.</li> <li>- El Técnico inspecciona las mangueras y fajas de motor, conectores eléctricos, batería utilizando un densímetro y multímetro.</li> <li>- Inspecciona el nivel de fluido (Freno / Embrague / Refrigerante / Agua para limpiaparabrisas) y el nivel de aceite de motor.</li> <li>- El Técnico debe reemplazar el filtro de aire.</li> <li>- El Técnico debe inspeccionar la válvula PCV (si aplica).</li> <li>- El Técnico debe lubricar las articulaciones del carburador (si aplica).</li> </ul>	

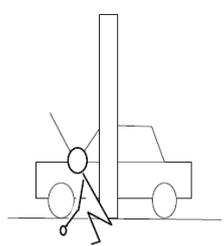
<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CÓDIGO: PRO-SN-003</b>
	<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO MAYOR</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 108 de 187
		<b>Última Edición: Febrero 2018</b>
<b>RESPONSABLE</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	
TÉCNICO DE REPARACIÓN MECÁNICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El técnico debe lubricar las articulaciones del carburador (si aplica).</li> <li>- El técnico debe reemplazar las bujías (opcional al tipo de bujías) e inspeccionar los cables de bujía (si aplica), el tapón de radiador.</li> <li>- El Técnico debe reemplazar el filtro de combustible (si es accesible desde arriba), filtro de aceite (si es accesible desde arriba).</li> <li>- Revisar y limpiar inyectores de gasolina (si aplica).</li> <li>- Regular embrague (si aplica).</li> <li>- El técnico debe sacar la tapa de aceite.</li> <li>- EL Técnico después de realizado lo anterior debe escribir las observaciones en la copia OT, en el caso que las hubiera.</li> </ul> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <p><b>10.6. Revisar Bajo el Vehículo (vehículo levantado).</b></p> <p>Los repuestos a ser reemplazados son: Filtro de Aire, Filtro de Combustible y Arandela de Tapón.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En primer lugar se debe drenar el aceite de motor y remover el filtro de aceite (si es accesible por abajo).</li> <li>- Reemplazar el Filtro de Combustible (si es accesible por abajo).</li> <li>- Se debe inspeccionar si existe alguna fuga de aceite desde el motor y también la transmisión, fuga de líquido anticongelante, el nivel de aceite de la transmisión manual (si aplica), utilizando una herramienta para tapón de caja.</li> <li>- Cambiar aceite de transmisión, cambiar líquido anticongelante y cambiar aceite de la transmisión manual (si aplica).</li> </ul>	

<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CÓDIGO: PRO-SN-003</b>
	<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO MAYOR</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 109 de 187
		<b>Última Edición: Febrero 2018</b>

RESPONSABLE	ACTIVIDAD
<b>TÉCNICO DE REPARACIÓN MECÁNICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En unidades 4*4 se debe revisar y cambiar el nivel de aceite de caja de transferencia y el aceite de diferencial delantero y posterior.</li> </ul> <p>Además:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El técnico realiza el ajuste de carrocería.</li> <li>- El técnico inspecciona los terminales de dirección / conexión de la rueda, trapecios, brazos y juntas, tuberías (freno y combustible), freno de estacionamiento, el sistema de escape.</li> <li>- El técnico revisa la presión de rueda de repuesto (si es accesible por abajo) con un medidor de presión de neumático.</li> <li>- El técnico coloca filtro de aceite.</li> <li>- El técnico reemplaza la arandela de tapón de cárter.</li> <li>- El técnico después de realizado lo anterior debe escribir las observaciones en la copia OT, en el caso que las hubiera.</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <p><b>10.7. Revisar alrededor de las llantas -1 (a media altura).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El técnico debe realizar el siguiente orden de inspección: empezar por desmontar la llanta posterior izquierda, luego la delantera izquierda, luego la delantera derecha y finalmente la posterior derecha.</li> <li>- El técnico debe inspeccionar el sistema de frenos.</li> <li>- El técnico debe inspeccionar la superficie de aro y neumático utilizando un medidor de profundidad de llantas.</li> <li>- Luego inspeccionar la presión de aire de las ruedas.</li> <li>- Se inspecciona el lado interno de rueda y aro.</li> </ul>

<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CÓDIGO: PRO-SN-003</b>
	<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO MAYOR</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 110 de 187
		<b>Última Edición: Febrero 2018</b>
<b>RESPONSABLE</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	
TÉCNICO DE REPARACIÓN MECÁNICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspeccionar los resortes, trapecios, bujes y los amortiguadores, manguera y cañerías de freno / tubos de escape.</li> <li>- Se inspecciona la pastilla de freno / desgaste de zapatas, el capiler, bombín de freno.</li> <li>- El técnico debe realizar un lavado de frenos posteriores utilizando una lavadora de frenos.</li> <li>- Inmediatamente debe colocar las ruedas y ajustar con la pistola neumática, y debe verificar el ajuste con un torquímetro.</li> <li>- El técnico al realizar lo anterior, debe escribir las observaciones en la copia OT, en el caso que las hubiera.</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <p><b>10.8 Revisar alrededor de las llantas -2 (a media altura).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El técnico debe drenar el fluido de frenos (líquido de freno).</li> <li>- Cuando se realiza una rotación de ruedas, se realiza un ajuste y balanceo de las 4 ruedas con una máquina balanceadora.</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <p><b>10.9 . Revisar compartimento de motor (-2) en el suelo.</b></p> <p style="padding-left: 40px;">Parte a ser reemplazada: Aceite de motor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Llenar aceite de motor.</li> </ul>	

<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CÓDIGO: PRO-SN-003</b>
	<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO MAYOR</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 111 de 187
		<b>Última Edición: Febrero 2018</b>

RESPONSABLE	ACTIVIDAD
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rellenar líquido anticogelante (si es necesario), rellenar líquido de frenos (si es necesario), rellenar líquido de dirección (si es necesario), líquido de embrague (si es necesario), líquido limpiaparabrisas (si es necesario).</li> <li>- El técnico debe arrancar el motor y revisar posibles fugas de aceite.</li> <li>- Colocar sticker recordatorio de cambio de aceite.</li> <li>- Inspecciona el nivel de aceite de caja automática (si aplica), si existen fugas de aceite de motor o en el sistema de refrigeración.</li> <li>- Inmediatamente el técnico, escribe las observaciones en la copia OT (en caso hubiese). Además, debe realizar el ajuste del punto de encendido (si aplica) con una lámpara estroboscópica.</li> <li>- Inspeccionar la marcha mínima con el consult III (si presenta falla) y apagar el motor.</li> <li>- Realizar un último chequeo de compartimiento de motor.</li> <li>- Remover protectores de guardafangos, cerrar capot, realizar reglaje de inyectores limpiaparabrisas.</li> <li>- Guardar seguros de ruedas y repuestos usados en el interior de vehículo.</li> <li>- Por último llenar la HIMP (<b>Anexo 2</b>) y la primera columna de la hoja de Control de Calidad (<b>Anexo 3</b>).</li> </ul> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <p><b>10.10 Entregar OT.</b></p> <p>Si el TRM encuentra un adicional al momento de estar laburando en el elevador, avisa al Asesor Técnico, entregándole la copia de la Orden de Trabajo con sus observaciones.</p>

<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CÓDIGO: PRO-SN-003</b>
	<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO MAYOR</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 112 de 187
		<b>Última Edición: Febrero 2018</b>
RESPONSABLE	ACTIVIDAD	
<b>TÉCNICO REPARACIÓN MECÁNICA / ASESOR TÉCNICO</b>	<p><b>10.10.1 Si existen Trabajos Adicionales.</b> El Asesor Técnico debe de informar al APS sobre la situación del vehículo del cliente. Se procede con la actividad 10.11.</p> <p><b>10.10.2 Si no existen Trabajos Adicionales.</b> El TRM llena la HIMP (Anexo 2) y la primera columna de la hoja de Control de Calidad (Anexo 3). Procede con la actividad 10.12.</p> <p><b>10.11 Comunicar al Cliente.</b> El APS está encargado de informar al cliente acerca de las fallas y potenciales reparaciones que necesita el vehículo.</p> <p><b>10.11.1. Cliente Aprueba Correcciones.</b> Si el monto de reparación y trabajos superan los 3000 soles, el APS realiza una hoja de cotización, la cual es anexada a la OT al final del servicio. Caso contrario, para montos menores, sólo se carga la cifra en la misma OT. El APS avisa al Asesor Técnico, para que éste informe al TRM sobre la continuación del trabajo.  Los tiempos de trabajo y los tiempos de holgura, productividad y eficiencia, son controlados por el Asesor Técnico. Según PRO – SN – 002 CONTROL DE TRABAJOS.</p> <p><b>10.11.2. Cliente no Aprueba Correcciones.</b> En caso que el cliente no apruebe las correcciones, el APS notifica al Asesor Técnico sobre la decisión, quien comunica al TRM. Éste documenta todas las observaciones en la HIMP. El APS al final del procedimiento anexa la HIMP a la OT, y realiza también una cotización para que el cliente pueda verificar qué es lo que falta al vehículo y cuánto es el costo.</p>	

<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CÓDIGO: PRO-SN-003</b>
	<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO MAYOR</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 113 de 187
		<b>Última Edición: Febrero 2018</b>
<b>RESPONSABLE</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	
APS	<p><b>10.12. Realizar Trabajos Adicionales.</b></p> <p>El TRM siguiendo los procedimientos que correspondan según el tipo de servicio acordado, corrige todas las fallas que el cliente ha aprobado para realizar. Posteriormente el TRM llena la HIMP, recomendando algunos detalles del vehículo para realizar un próximo servicio, así mantener al tanto sobre la situación del auto del cliente. La etapa del TRM culmina con un autocontrol de calidad, llenando la primera columna de la hoja de Control de Calidad (<b>Anexo 3</b>).</p> <p><b>10.13. Realizar Control de Calidad.</b></p> <p>El Asesor Técnico coordina con el Asistente de Control de Calidad para que se inspeccione el vehículo. Se realiza la actividad marcando la segunda columna de la hoja de Control de Calidad (<b>Anexo 3</b>). Según PRO – SN – 006 – CONTROL DE CALIDAD.</p> <p>Si el vehículo aprueba el control de calidad, el Asesor Técnico desprograma la OT en el sistema, caso contrario, hace conocimiento al TRM del resultado del control, para que éste pueda realizar las respectivas correcciones.</p>	

## **11. REPORTE / REGISTROS**

<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CÓDIGO: PRO-SN-003</b>
	<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO MAYOR</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 114 de 187
		<b>Última Edición: Febrero 2018</b>

Tipo de registro	Forma de captura y periodicidad	Forma de Procesamiento	Informe y periodicidad	Lista controlada de Distribución	Forma de Conservación De registros Y reportes	Responsable de la custodia, Recuperación, Y respaldo de Registros y los reportes	Tiempo de conservación De los Registros y reportes	Forma y Disposición Final de los Registros Y reportes
<b>Orden de Trabajo</b>	Manual, cuando se requiera	Por Fecha	Ninguno en particular	Asesor de Servicio	En folder / Sistema	Asesor de Servicio	Permanente en sistema y 6 meses en físico	Backup / Reciclaje
<b>Hoja Informativa de Mantenimiento Periódico</b>	Manual cada vez que se reciba un vehículo para MP	Por fecha	Ninguno en particular	Asesor de Servicio	Archivo	Asesor de Servicio	3 meses	Reciclaje
<b>Proforma - Cotización</b>	Sistema, cuando se requiera	Por Fecha	Ninguno en Particular	Asesor de Servicio	Base de Datos	Asesor de Servicio	N/A	N/A

## **12. CONTROL DE REVISIONES**

El presente documento se deberá revisar por lo menos una vez al año a partir de su aprobación o antes si el responsable de su elaboración así lo requiere, o cuando el Jefe de CCSS de NORMOTORS lo considere conveniente.

## **13. DISTRIBUCIÓN**

- Jefe de CCSS.
- Asesor Técnico.
- Asesor Profesional de Servicio.
- Técnico de Reparación Mecánica.
- Master Kaizen.

<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CÓDIGO: PRO-SN-003</b>
	<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO MAYOR</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 115 de 187
		<b>Última Edición: Febrero 2018</b>

#### 14. ANEXOS

##### 1. Orden de Trabajo.

**NORMOTORS S.A.C.**  
 AV. ENRIQUE MEIGGS Nº 1144 - PP.JJ. FLORIDA BAJA CHIMBOTE  
 Teléfono: 043-257811 043-346666  
 e-mail: taller@normotors.com - normotors\_taller@hotmail.com



**ORDEN DE TRABAJO: 08342-2014**

**Sr.(s)**  
**Doc. Ident.:** 20148138886 **Telefono:**  
**Nombre:** INSTITUTO DEL MAR DEL PERU  
**Dirección:** ESQ. GAMARRA Y GRAL VALLE NRO. 5/N URB. CHUCUITO PROV. CONST. DEL CALLAO - PRO **Fecha:** 03/10/2014

**VEHICULO**  
**Placa:** EGD-256 **VIN:** JN1CNJD22BX470929 **Motor:** ZD30258519K **Fecha Venta:** 19/01/2011  
**KM's:** 67188 **Marca:** NISSAN **Modelo:** FRONTIER  
**Propiet:** 20148138886 - INSTITUTO DEL MAR DEL PERU **Tercero:**  
**Mecan:** DELGADO ALVAREZ DAVID ALEXANDER **Nro Cotización:** 2137

CODIGO	DESCRIPCION	CANT	P. U.	VAL. VENT.
15209-MA70A	FILTRO DE ACEITE	1.00	55.00	55.00
11026-JAD0A	ARANDELA CARTER CHICA	1.00	7.00	7.00
020101-0110	ACEITE MOTOR 15W40 SHELL RIMULA R4 LTS - CIL	7.00	21.00	147.00
01060-VK190	PASTILLA FRENO	1.00	468.00	468.00
	MATERIALES VARIOS (GRASA LIQUIDA, LIMPIADOR DE FRENO)	1.00	20.00	20.00
	SERVICIO DE 65,000 KM.: REVISIÓN DE NIVELES, LIMPIEZA Y REGULACIÓN DE FRENOS, REVISIÓN DE SUSPENSIÓN, REVISIÓN DE LUCES	1.00	70.00	70.00
<b>Total S/.</b>				<b>767.00</b>

**OBSERVACIONES**  
 OBS Observación



\_\_\_\_\_  
 Jefe de Taller  
 Vo Bo

\_\_\_\_\_  
 Cliente o Responsable  
 Vo Bo

2. Hoja Informativa de Mantenimiento Periódico.

**NORMOTORS SAC** HOJA INFORMATIVA MANTENIMIENTO PERIÓDICO NISSAN

Tipo de Mantenimiento (Km): \_\_\_\_\_ Técnico: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
 Número de OT: \_\_\_\_\_ Asesor de Servicio: \_\_\_\_\_ Placa: \_\_\_\_\_

**Resultados de la Inspección**

REQUIERE ATENCIÓN EN PRÓXIMA VISITA		REQUIERE ATENCIÓN EN PRÓXIMA VISITA	
Interior		Bajo el vehículo	
1	Llaves de emergencia, botigos (encendido, parpadeo)	201	Arreglo de Motor (Cambiar)
2	Radio (Funcionamiento)	211	Filtro de aceite (Cambiar)
3	Clockin (Torno, voltímetro)	212	Motor / Transmisión (Fugas)
4	Relojadores Impermeabilizantes (Función, posición del inyector)	213	Caja AT, transmisión diferencial corona (Nivel, fugas)
5	Limpaparabrisas (Operación o limpieza, posición del inyector)	214	Caja de dirección (Limpieza, daños)
6	Lunas eléctricas / espigas laterales (Funcionamiento)	215	Suspensión (Daño, juego)
7	Pedal de freno (espacio libre, juego)	216	Sistema de escape (Flección, daño, funcionamiento)
8	Freno de estacionamiento (Juego, No de clicks)	217	Tuberías de freno o combustible (Daño, fugas)
9	Pedal acelerador / embrague (Espacio libre, función, juego)	218	Válvulas, brazos, juntas, flechas, flexores (Daño, función)
10	Volante (Flección, Juego)	219	Aire
11	Filtro de Aire acondicionado (Si corresponde)	220	Aire
12	Cinturones de seguridad (Daño, Operación)	221	Aire
13	Desempeñador / AC (Volumen de aire)	222	Aire
<b>Exterior</b>		<b>Alrededor de las ruedas -1 (Frontal)</b>	
14	Puertas/Capota/maletera (Gancho, función cerrado, engrasar)	230	Neumáticos (Obi, estrías, desgaste irregular, corcheta, presión)
15	Parabrisas (Rajaduras, daños)	231	Pastillas (Espesor, limpieza)
16	Faros, luz de freno, señales de dirección (Rajaduras, daños)	232	Disco freno (Desgaste, espesor, limpieza)
17	Plumillas (Deterioro, Daño)	233	Aro (Deformación, corrosión)
18	Tapa combustible (Daño, función)	234	Amortiguador / resortes (Daño, fuga)
<b>Compartimiento del Motor -1</b>		235	Guardapolvos de gallo
19	Fajas de accesorios, mangueras (Daño, tensión, fugas)	<b>Alrededor de las ruedas -1 (Posterior)</b>	
20	Niveles (Frenos, embrague, dirección, limpiaparabrisas)	245	Neumáticos (Obi, estrías, desgaste irregular, corcheta, presión)
21	Faja de Distribución (Si corresponde)	246	Pastillas o zapatas / tambor (Espesor, limpieza, regulación)
22	Filtro de aire (Reemplazar)	247	Disco freno (Desgaste, espesor, limpieza)
23	Corpo de Aceleración / Carburador (funcionamiento, lubricación)	248	Amortiguador / resortes (Daño, fuga)
24	Filtro PCV, escape de vacío (Limpieza, funcionamiento)	249	Aro (Deformación, corrosión)
25	Batería (Nivel, Capacidad)	250	Bombín (Fuga, desgaste)
26	Sistema enfriamiento (Nivel, función tapa radiador, fugas)	<b>Compart. motor -2 / Airede. ruedas -2</b>	
27	Bujías convencionales / Incandes / Pla Platino (Cambiar, medir luz)	251	Líneas de combustible (Fugas)
28	Compresión de motor (Si corresponde)	252	Caja automática, Caja E-TA, Caja CVT (Nivel, fugas)
29		253	Marcha mínima
		254	Torque de ruedas
		255	Aceite de motor (Nivel)
		256	Llanta de repuesto (Daño, presión de aire)
		257	Inyectores limpiaparabrisas (Regulación)
		258	Análisis de gases

39/45 Neumático 40/46 Pastillas/Zapatas 41/47 Disco de Freno 26 Batería

Más de 4 mm	Más de 3 mm / 2 mm	Más de 4 mm	REQUIERE ATENCIÓN EN PRÓXIMA VISITA
De 4 mm a 2 mm	De 5 mm a 3 mm / 2 mm a 1 mm	De 4 mm a 2 mm	REQUIERE ATENCIÓN INMEDIATA
LH, Fr mm	LH, Fr mm	LH, Fr mm	Capacidad %
RH, Fr mm	RH, Fr mm	RH, Fr mm	
LH, Post mm	LH, Post mm	LH, Post mm	
RH, Post mm	RH, Post mm	RH, Post mm	

El tiempo de reemplazo de las piezas varía debido a las diferencias en los hábitos y condiciones de conducción.

**Resultados del Mantenimiento Recomendaciones para el Cliente.** Próximo Mantenimiento Periódico \_\_\_\_\_ Kilómetros N° de Proforma: \_\_\_\_\_

Firma del Técnico \_\_\_\_\_

Firma del Asesor \_\_\_\_\_

REGISTRO DE SEGUIMIENTO		
Fecha	Contado / Telf	Comentarios

<b>Normotors S.A.C.</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE SERVICIO</b>	<b>CÓDIGO: PRO-SN-003</b>
	<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO MAYOR</b>	<b>EDICIÓN: 01</b>
		PAGINA: 117 de 187
		<b>Última Edición: Febrero 2018</b>

### 3. Hoja de Control de Calidad.

<b>NORMOTORS SAC</b>	<b>HOJA DE CONTROL DE CALIDAD</b>	FOR-LM-017
PLACA	OT	MODELO
FECHA	TECNICO	TIPO DE SERVICIO
		APS

<p style="text-align: center;"><b>CONTROL DE CALIDAD SERVICIO</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>TEC</th> <th>QC</th> <th>APS</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td><b>EN EL INTERIOR</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Ajuste del Freno de Mano</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Cinturones de Seguridad, Hebillas, Retracto Anclaje</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Instrumentos del Tablero: Claxon, Radio, Aac, Calefacción, Alarma, etc.</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Luces en general</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td><b>COMPARTIMIENTO DE MOTOR</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Aceite Motor</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Filtro de Aire</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Aceite de Dirección Hidráulica</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Líquido de Frenos</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Aceite de Transmisión Automática</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Sistema de Enfriamiento / Refrigerante</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Estado de Batería, Limpieza de Bornes y Tapa de Tartería</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Agua Limpiadores de Parabrisas</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Fuga Aceite de Motor y/o Líquidos</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Tuberías Flexibles / Conexiones del Sistema de Enfriamiento</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Cable de Embrague</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Bujías y cable de bujías</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Tensión de bandas</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Sistema de carga (alternador)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Sensor de gas (O2), sistema EGR (Si aplica)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td><b>BAJO EL VEHÍCULO</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Filtro de Aceite de Motor</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Filtro de Combustible</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Arandela delapón de Carter</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Líneas de Combustible y Vapor (Mangueras y Conexiones)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Sistema de Escape</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Mecanismo de Dirección, eje delantero y suspensión (rótulas y amortiguadores)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td><b>ALREDEDOR</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Ajuste y lubricación de cerraduras, Bisagras y Cerrojo de capot</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Ajuste de Tuercas de Brazos Limpiaparabrisas y Aspersores</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Presión de Llantas</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Limpieza y ajuste de frenos</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Confirmar Emisión de Gases Cotaminantes</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Revisión del inventario del vehículo</td> </tr> </tbody> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">INSPECCIÓN DE CONTROL DE CALIDAD</p> </div> <table style="width: 50%; vertical-align: top;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p style="text-align: center;"><b>CONTROL DE CALIDAD LAVADO</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>QC</th> <th>APS</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td><b>INTERIOR CABINA</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Volante de Dirección</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Tablero</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Cenicero</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Porta Vasos</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Asientos Delanteros</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Habitáculo</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Asientos Posteriores</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Tapiz de Puertas</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Piso Delantero / Alfombra</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Piso Posterior / Alfombra</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><b>COMPARTIMIENTO MOTOR</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Limpieza del motor</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><b>LADO IZQUIERDO</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Jebes de Puertas</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Espejo de Puerta</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Tapa de Combustible</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Aros / Neumáticos</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><b>LADO DELANTERO</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Parachoque</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Máscara Delantera</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Faros Neblineros</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Faros Delanteros</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><b>LADO DERECHO</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Jebes de Puertas</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Espejo de Puerta</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Aros / Neumáticos</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><b>LADO POSTERIOR</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Alfombra de Maletera</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Parachoque</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Faros Posteriores</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><b>PARTE SUPERIOR</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Techo</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Sunroof</td> </tr> </tbody> </table> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p style="text-align: center;">FIRMA TÉCNICO</p> <hr/> <p style="text-align: center;">FIRMA QC</p> <hr/> <p style="text-align: center;">FIRMA APS</p> <hr/> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Revisado  <input type="checkbox"/> N/A No Aplica </p> </td> </tr> </table> <p>OBSERVACIONES</p> <hr/>	TEC	QC	APS					<b>EN EL INTERIOR</b>				Ajuste del Freno de Mano				Cinturones de Seguridad, Hebillas, Retracto Anclaje				Instrumentos del Tablero: Claxon, Radio, Aac, Calefacción, Alarma, etc.				Luces en general				<b>COMPARTIMIENTO DE MOTOR</b>				Aceite Motor				Filtro de Aire				Aceite de Dirección Hidráulica				Líquido de Frenos				Aceite de Transmisión Automática				Sistema de Enfriamiento / Refrigerante				Estado de Batería, Limpieza de Bornes y Tapa de Tartería				Agua Limpiadores de Parabrisas				Fuga Aceite de Motor y/o Líquidos				Tuberías Flexibles / Conexiones del Sistema de Enfriamiento				Cable de Embrague				Bujías y cable de bujías				Tensión de bandas				Sistema de carga (alternador)				Sensor de gas (O2), sistema EGR (Si aplica)				<b>BAJO EL VEHÍCULO</b>				Filtro de Aceite de Motor				Filtro de Combustible				Arandela delapón de Carter				Líneas de Combustible y Vapor (Mangueras y Conexiones)				Sistema de Escape				Mecanismo de Dirección, eje delantero y suspensión (rótulas y amortiguadores)				<b>ALREDEDOR</b>				Ajuste y lubricación de cerraduras, Bisagras y Cerrojo de capot				Ajuste de Tuercas de Brazos Limpiaparabrisas y Aspersores				Presión de Llantas				Limpieza y ajuste de frenos				Confirmar Emisión de Gases Cotaminantes				Revisión del inventario del vehículo	<p style="text-align: center;"><b>CONTROL DE CALIDAD LAVADO</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>QC</th> <th>APS</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td><b>INTERIOR CABINA</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Volante de Dirección</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Tablero</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Cenicero</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Porta Vasos</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Asientos Delanteros</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Habitáculo</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Asientos Posteriores</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Tapiz de Puertas</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Piso Delantero / Alfombra</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Piso Posterior / Alfombra</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><b>COMPARTIMIENTO MOTOR</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Limpieza del motor</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><b>LADO IZQUIERDO</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Jebes de Puertas</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Espejo de Puerta</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Tapa de Combustible</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Aros / Neumáticos</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><b>LADO DELANTERO</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Parachoque</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Máscara Delantera</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Faros Neblineros</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Faros Delanteros</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><b>LADO DERECHO</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Jebes de Puertas</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Espejo de Puerta</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Aros / Neumáticos</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><b>LADO POSTERIOR</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Alfombra de Maletera</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Parachoque</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Faros Posteriores</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><b>PARTE SUPERIOR</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Techo</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Sunroof</td> </tr> </tbody> </table>	QC	APS				<b>INTERIOR CABINA</b>			Volante de Dirección			Tablero			Cenicero			Porta Vasos			Asientos Delanteros			Habitáculo			Asientos Posteriores			Tapiz de Puertas			Piso Delantero / Alfombra			Piso Posterior / Alfombra			<b>COMPARTIMIENTO MOTOR</b>			Limpieza del motor			<b>LADO IZQUIERDO</b>			Jebes de Puertas			Espejo de Puerta			Tapa de Combustible			Aros / Neumáticos			<b>LADO DELANTERO</b>			Parachoque			Máscara Delantera			Faros Neblineros			Faros Delanteros			<b>LADO DERECHO</b>			Jebes de Puertas			Espejo de Puerta			Aros / Neumáticos			<b>LADO POSTERIOR</b>			Alfombra de Maletera			Parachoque			Faros Posteriores			<b>PARTE SUPERIOR</b>			Techo			Sunroof	<p style="text-align: center;">FIRMA TÉCNICO</p> <hr/> <p style="text-align: center;">FIRMA QC</p> <hr/> <p style="text-align: center;">FIRMA APS</p> <hr/> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Revisado  <input type="checkbox"/> N/A No Aplica </p>
TEC	QC	APS																																																																																																																																																																																																																																																									
			<b>EN EL INTERIOR</b>																																																																																																																																																																																																																																																								
			Ajuste del Freno de Mano																																																																																																																																																																																																																																																								
			Cinturones de Seguridad, Hebillas, Retracto Anclaje																																																																																																																																																																																																																																																								
			Instrumentos del Tablero: Claxon, Radio, Aac, Calefacción, Alarma, etc.																																																																																																																																																																																																																																																								
			Luces en general																																																																																																																																																																																																																																																								
			<b>COMPARTIMIENTO DE MOTOR</b>																																																																																																																																																																																																																																																								
			Aceite Motor																																																																																																																																																																																																																																																								
			Filtro de Aire																																																																																																																																																																																																																																																								
			Aceite de Dirección Hidráulica																																																																																																																																																																																																																																																								
			Líquido de Frenos																																																																																																																																																																																																																																																								
			Aceite de Transmisión Automática																																																																																																																																																																																																																																																								
			Sistema de Enfriamiento / Refrigerante																																																																																																																																																																																																																																																								
			Estado de Batería, Limpieza de Bornes y Tapa de Tartería																																																																																																																																																																																																																																																								
			Agua Limpiadores de Parabrisas																																																																																																																																																																																																																																																								
			Fuga Aceite de Motor y/o Líquidos																																																																																																																																																																																																																																																								
			Tuberías Flexibles / Conexiones del Sistema de Enfriamiento																																																																																																																																																																																																																																																								
			Cable de Embrague																																																																																																																																																																																																																																																								
			Bujías y cable de bujías																																																																																																																																																																																																																																																								
			Tensión de bandas																																																																																																																																																																																																																																																								
			Sistema de carga (alternador)																																																																																																																																																																																																																																																								
			Sensor de gas (O2), sistema EGR (Si aplica)																																																																																																																																																																																																																																																								
			<b>BAJO EL VEHÍCULO</b>																																																																																																																																																																																																																																																								
			Filtro de Aceite de Motor																																																																																																																																																																																																																																																								
			Filtro de Combustible																																																																																																																																																																																																																																																								
			Arandela delapón de Carter																																																																																																																																																																																																																																																								
			Líneas de Combustible y Vapor (Mangueras y Conexiones)																																																																																																																																																																																																																																																								
			Sistema de Escape																																																																																																																																																																																																																																																								
			Mecanismo de Dirección, eje delantero y suspensión (rótulas y amortiguadores)																																																																																																																																																																																																																																																								
			<b>ALREDEDOR</b>																																																																																																																																																																																																																																																								
			Ajuste y lubricación de cerraduras, Bisagras y Cerrojo de capot																																																																																																																																																																																																																																																								
			Ajuste de Tuercas de Brazos Limpiaparabrisas y Aspersores																																																																																																																																																																																																																																																								
			Presión de Llantas																																																																																																																																																																																																																																																								
			Limpieza y ajuste de frenos																																																																																																																																																																																																																																																								
			Confirmar Emisión de Gases Cotaminantes																																																																																																																																																																																																																																																								
			Revisión del inventario del vehículo																																																																																																																																																																																																																																																								
<p style="text-align: center;"><b>CONTROL DE CALIDAD LAVADO</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>QC</th> <th>APS</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td><b>INTERIOR CABINA</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Volante de Dirección</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Tablero</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Cenicero</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Porta Vasos</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Asientos Delanteros</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Habitáculo</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Asientos Posteriores</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Tapiz de Puertas</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Piso Delantero / Alfombra</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Piso Posterior / Alfombra</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><b>COMPARTIMIENTO MOTOR</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Limpieza del motor</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><b>LADO IZQUIERDO</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Jebes de Puertas</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Espejo de Puerta</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Tapa de Combustible</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Aros / Neumáticos</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><b>LADO DELANTERO</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Parachoque</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Máscara Delantera</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Faros Neblineros</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Faros Delanteros</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><b>LADO DERECHO</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Jebes de Puertas</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Espejo de Puerta</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Aros / Neumáticos</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><b>LADO POSTERIOR</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Alfombra de Maletera</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Parachoque</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Faros Posteriores</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><b>PARTE SUPERIOR</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Techo</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Sunroof</td> </tr> </tbody> </table>	QC	APS				<b>INTERIOR CABINA</b>			Volante de Dirección			Tablero			Cenicero			Porta Vasos			Asientos Delanteros			Habitáculo			Asientos Posteriores			Tapiz de Puertas			Piso Delantero / Alfombra			Piso Posterior / Alfombra			<b>COMPARTIMIENTO MOTOR</b>			Limpieza del motor			<b>LADO IZQUIERDO</b>			Jebes de Puertas			Espejo de Puerta			Tapa de Combustible			Aros / Neumáticos			<b>LADO DELANTERO</b>			Parachoque			Máscara Delantera			Faros Neblineros			Faros Delanteros			<b>LADO DERECHO</b>			Jebes de Puertas			Espejo de Puerta			Aros / Neumáticos			<b>LADO POSTERIOR</b>			Alfombra de Maletera			Parachoque			Faros Posteriores			<b>PARTE SUPERIOR</b>			Techo			Sunroof	<p style="text-align: center;">FIRMA TÉCNICO</p> <hr/> <p style="text-align: center;">FIRMA QC</p> <hr/> <p style="text-align: center;">FIRMA APS</p> <hr/> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Revisado  <input type="checkbox"/> N/A No Aplica </p>																																																																																																																																																	
QC	APS																																																																																																																																																																																																																																																										
		<b>INTERIOR CABINA</b>																																																																																																																																																																																																																																																									
		Volante de Dirección																																																																																																																																																																																																																																																									
		Tablero																																																																																																																																																																																																																																																									
		Cenicero																																																																																																																																																																																																																																																									
		Porta Vasos																																																																																																																																																																																																																																																									
		Asientos Delanteros																																																																																																																																																																																																																																																									
		Habitáculo																																																																																																																																																																																																																																																									
		Asientos Posteriores																																																																																																																																																																																																																																																									
		Tapiz de Puertas																																																																																																																																																																																																																																																									
		Piso Delantero / Alfombra																																																																																																																																																																																																																																																									
		Piso Posterior / Alfombra																																																																																																																																																																																																																																																									
		<b>COMPARTIMIENTO MOTOR</b>																																																																																																																																																																																																																																																									
		Limpieza del motor																																																																																																																																																																																																																																																									
		<b>LADO IZQUIERDO</b>																																																																																																																																																																																																																																																									
		Jebes de Puertas																																																																																																																																																																																																																																																									
		Espejo de Puerta																																																																																																																																																																																																																																																									
		Tapa de Combustible																																																																																																																																																																																																																																																									
		Aros / Neumáticos																																																																																																																																																																																																																																																									
		<b>LADO DELANTERO</b>																																																																																																																																																																																																																																																									
		Parachoque																																																																																																																																																																																																																																																									
		Máscara Delantera																																																																																																																																																																																																																																																									
		Faros Neblineros																																																																																																																																																																																																																																																									
		Faros Delanteros																																																																																																																																																																																																																																																									
		<b>LADO DERECHO</b>																																																																																																																																																																																																																																																									
		Jebes de Puertas																																																																																																																																																																																																																																																									
		Espejo de Puerta																																																																																																																																																																																																																																																									
		Aros / Neumáticos																																																																																																																																																																																																																																																									
		<b>LADO POSTERIOR</b>																																																																																																																																																																																																																																																									
		Alfombra de Maletera																																																																																																																																																																																																																																																									
		Parachoque																																																																																																																																																																																																																																																									
		Faros Posteriores																																																																																																																																																																																																																																																									
		<b>PARTE SUPERIOR</b>																																																																																																																																																																																																																																																									
		Techo																																																																																																																																																																																																																																																									
		Sunroof																																																																																																																																																																																																																																																									

----- FIN DEL DOCUMENTO -----

## ANEXO 15

**Tabla 9.** Herramientas del Mantenimiento Menor

<b>MANTENIMIENTO MENOR</b>	
<b>No.</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1	Rachet 1/2"
2	Extensión de 10" para dado de 1/2
3	Dado de impacto de 21mm
4	Dado de 14 mm para 1/2"
5	Rachet 3/8"
6	Extensión de 10" para dado de 3/8"
7	Dado tubular de 10 mm para 3/8"
8	Medidor de profundidad de llanta
9	Linterna
10	Medidor de presión de aire de neumáticos
11	Extractor de filtro de aceite
12	Escala (300 mm)
13	Micrómetro de 0-25, 25-50
14	Probador de baterías
15	Probador de líquido refrigerante
16	Medidor de presión de tapa de radiado
17	Contenedor para drenado de aceite
18	Alicate pico de loro
19	Alicate
20	Llave mixta No10
21	Punzón (inyectores de agua)
22	Pistola neumática
23	Desarmador plano
24	Desarmador estrella
25	Waípe
26	Pistola de aire
27	Adaptador para inflar neumáticos
28	Densímetro
29	Multímetro Digital
30	Dado para bujías 13/16"
31	Dado para bujías 5/8"
32	Calibrador de hojas (bujías)
33	Martillo de bola
34	Escobilla de cerdas de acero
35	Lavadora de frenos
36	Lámpara estrogoscópica
37	Torquímetro de golpe
38	Torquímetro de aguja
39	Spray para lubricación de partes
40	CONSULT-III (OPCIONAL SI PRESENTA FALLA)

**Fuente:** Normotors S.A.C. (2018)

## ANEXO 16

**Tabla 10.** Herramientas del Mantenimiento Mayor

<b>MANTENIMIENTO MAYOR</b>	
<b>No.</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1	Rachet 1/2"
2	Extensión de 10" para dado de 1/2
3	Dado de impacto de 21mm
4	Dado de 14 mm para 1/2"
5	Rachet 3/8"
6	Extensión de 10" para dado de 3/8"
7	Dado tubular de 10 mm para 3/8"
8	Medidor de profundidad de llanta
9	Linterna
10	Medidor de presión de aire de neumáticos
11	Extractor de filtro de aceite
12	Escala (300 mm)
13	Micrómetro de 0-25, 25-50
14	Probador de baterías
15	Probador de líquido refrigerante
16	Medidor de presión de tapa de radiado
17	Herramienta para tapón de caja
18	Contenedor para drenado de aceite
19	Alicate pico de loro
20	Alicate
21	Llave mixta No10
22	Punzón (inyectores de agua)
23	Pistola neumática
24	Desarmador plano
25	Desarmador estrella
26	Waípe
27	Pistola de aire
28	Adaptador para inflar neumáticos
29	Spray para lubricación de partes
30	Aceitera manual
31	Densímetro
32	Multímetro Digital
33	Dado para bujías 13/16"
34	Dado para bujías 5/8"
35	Calibrador de hojas (bujías)
36	Martillo de bola
37	Escobilla de cerdas de acero

**Fuente:** Normotors S.A.C. (2018)

## ANEXO 17

**Detalle del Registro**

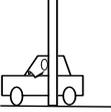
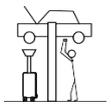
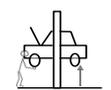
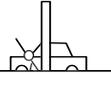
Año: 2018    Marca: NISSAN    Tipo de Orden de Trabajo: MECÁNICA

Mes	Cantidad	Facturación M.O	Venta Rep.
ENERO	190	15,190.17	68,580.35
FEBRERO	190	15,190.17	68,580.35
MARZO	190	15,190.17	68,580.35
ABRIL	190	15,190.17	68,580.35
MAYO	190	15,190.17	68,580.35
JUNIO	190	15,190.17	68,580.35
JULIO	200	15,190.17	68,580.35
AGOSTO	200	15,190.17	68,580.35
SEPTIEMBRE	200	15,190.17	68,580.35
OCTUBRE	200	15,190.17	68,580.35
NOVIEMBRE	200	15,190.17	68,580.35
DICIEMBRE	200	15,190.17	68,580.35

**Figura 7.** Pronóstico del Servicio de Mantenimiento.

**Fuente:** Normotors S.A.C. (2018)

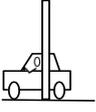
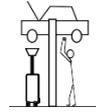
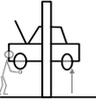
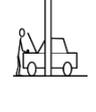
## ANEXO 18

		<b>Mantenimiento Menor (Un Técnico)</b> <small>&lt; Con cubre volante, pisos y protectores guardafangos</small>	<small>&lt;Repuestos o lubricantes a ser reemplazados&gt;                      Aceite de motor, Filtro de aceite, Arandela de tapón de carter.</small>		
Actividades	Posición de	Chequeo / Item a trabajar <small>[I] Inspeccionar, [R] Reemplazar.</small>	Tiempo	Herramientas	Repuestos
1. Interior		<b>&lt;Leer OT e Historia clínica&gt;</b> [I] Indicadores, faros y luces de advertencia [I] Testigos [I] alarma [I] Radio [I] Claxon, lunas eléctricas (si aplica) [I] Espejos laterales [I] Limpiaparabrisas [I] Pedal de freno y embrague (si aplica) [I] Volante [I] Sunroof (si aplica) [I] Desempañador / Aire acondicionado [I] Freno de estacionamiento [I] Palanca de velocidades [I] Luz de freno [I] Cinturones de seguridad delanteros [I] Condición en marcha (Opcional si presenta falla) <b>&lt;Sacar seguros de ruedas&gt; &lt;Escribir observaciones en la OT&gt;</b>	10min	Escalera (300mm)	
		<b>&lt;Instalar protector de guardafangos.&gt;</b> [I] Manijas [I] Bandejas de motor [I] Conectores eléctricos [I] Amortiguadores [I] Nivel de fluido (Freno/ Embrague/ dirección/ Agua para limpiar parabrisas) [I] Nivel de aceite de motor [I] Filtro de aire [I] Avance de vacío (si aplica) [I] Articulaciones del carburador (si aplica) [I] Batería [I] Bujías (vehículos carburados) [I] Tapón de radiador [I] Filtro de combustible (vehículos diesel) [R] Filtro de aceite (si es accesible desde arriba) <Regular embrague si corresponde> <b>&lt;Sacar tapa de aceite&gt; &lt;Escribir observaciones en la OT&gt;</b>	10min		
2. Exterior		[I] Puertas, tapacajuela & Capot [I] Cinturones de seguridad posteriores [I] Parabrisa / vidrios / faros / señales para dar vuelta [I] Pluma limpia parabrisa [I] Tapa de gasolina <Escribir observaciones en OT>	10min		
3. de motor - 1		<b>&lt;Instalar protector de guardafangos.&gt;</b> [I] Manijas [I] Bandejas de motor [I] Conectores eléctricos [I] Amortiguadores [I] Nivel de fluido (Freno/ Embrague/ dirección/ Agua para limpiar parabrisas) [I] Nivel de aceite de motor [I] Filtro de aire [I] Avance de vacío (si aplica) [I] Articulaciones del carburador (si aplica) [I] Batería [I] Bujías (vehículos carburados) [I] Tapón de radiador [I] Filtro de combustible (vehículos diesel) [R] Filtro de aceite (si es accesible desde arriba) <Regular embrague si corresponde> <b>&lt;Sacar tapa de aceite&gt; &lt;Escribir observaciones en la OT&gt;</b>	20 min	Protector de guardafangos  Llave mixta  Rachet, dado tubular de 3/8  Desi metro, multi metro Rachet, ext. larga, dado tub. 5/8 Medidor de presión de radiador Filtro metro  Rachet, dado tubular de 3/8	*Filtro de aceite
4. Bajo vehículo- 1		[I] Drenar aceite de motor / remover filtro de aceite (si es accesible por abajo) [I] Fuga de aceite desde motor / Transmisión [I] Fuga de líquido anticongelante [I] Bandejas de motor [I] Suspensión [I] Ajuste de carrocería [I] Flecha de dirección / Conexión de la rueda [I] Vástago, brazos y juntas [I] Volante de dirección [I] Tuberías (freno y combustible) [I] Freno de estacionamiento [I] Sistema escape [I] Presión de llanta de repuesto (si es accesible por abajo) Colocar filtro de aceite [R] Arandela de tapón de carter <Escribir observaciones en OT>	10min	Extractor de filtro de aceite Rachet, dado de 14mm Lámpara  Llave mixta Trapo  Torquí metro Medidor de presión de neumáticos Rachet, dado de 14mm	Filtro de aceite Arandela de tapón de carter
5. Alrededor de ruedas- 1	Media 70-100 cm 	<b>&lt;DI, DD, PD, PI&gt;</b> Sistema de freno de rueda [I] Superficie de aro y neumático [I] Profundidad de neumático <Presión de aire de ruedas> <Sacar ruedas> [I] Lado interno de rueda y aro  [I] Resorte / Amortiguadores [I] Manguera de freno / tubos [I] Disco de freno / desgaste de tambor [I] Pastilla de freno / desgaste de zapatas / caliper / bombín <Lavado de frenos posteriores> <Colocar ruedas> <Escribir observaciones en la OT>	10 min	Medidor de profundidad de llantas Medidor de presión de neumáticos Pistola neumática, dado de 21mm Seguro de ruedas Seguro de vasos Torquí metro Lija #40 Escalera Micrómetro rachet, dado de 14mm, escala Lavadora de frenos Pistola neumática, dado de 21mm	*Filtro de aceite
6. de motor- 2	Suelo 	[I] Llenar aceite de motor [I] Rellenar líquido anticongelante (si es necesario) [I] Rellenar líquido de frenos (si es necesario) [I] Rellenar líquido de dirección (si es necesario) [I] Rellenar líquido de embrague (si es necesario) [I] Rellenar líquido limpiaparabrisas (si es necesario) <b>&lt;Arrancar el motor&gt;</b> [I] Regular freno de estacionamiento (si es necesario) [I] Colocar sticker de recordatorio de cambio de aceite [I] Nivel de aceite de caja automática (si aplica) [I] Fugas de aceite de motor / sistema de refrigeración <Escribir observaciones en la OT> <Hoja Informativa mant.> Ajuste del punto de encendido (si aplica) [I] Marcha mínima <b>&lt;Apagar motor&gt;</b>	20 min	Trapo Dispensador de aceite  Lámpara  rachet 3/8", dado tub. 10mm, ext  Lámpara estrogoscópica Consult III	Aceite de motor
7. Alrededor de ruedas- 2	Completamente abajo 	[I] Fijar lastuerca con torque adecuado [I] Colocar tapas de llantas (si aplica) <Retirar brazos de elevador> [I] Presión de aire llanta repuesto [I] Último chequeo de compartimiento de motor. [I] Nivel de aceite de motor <Remover protectores guardafangos> [I] Cerrar capot [I] Reglaje de inyectores limpiaparabrisas. <b>&lt;Guardar seguros de ruedas y repuestos usados en el interior&gt;</b>	10min	Torquí metro Seguro de vasos Seguro de ruedas Medidor de presión de neumáticos  Punzón	

**Figura 8. Programación de Actividades del Mantenimiento Menor.**

Fuente: Normotors S.A.C. (2018)

# ANEXO 19

		<b>Mantenimiento Mayor (Dos Técnicos)</b>		«Repuestos o lubricantes a ser reemplazados» Bujas, Filtro de aire, Aceite de motor, Filtro de aceite, Arandela de tapón de carter, Filtro de combustible.	
<b>&lt; Con cubre volante, pisos y protectores guardafangos instalados &gt;</b>					
Actividades	Posición de rampa	Chequeo / Item a trabajar : [I]Inspeccionar, [R]Reemplazar, [L]Lubricar	Tiempo	Herramientas	Repuestos
1. Interior		<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;Leer OT e Historia Clínica&gt;</li> <li>[I] al arma</li> <li>[I] Indicadores, faros y luces de advertencia</li> <li>[I] Testigos</li> <li>[I] Radio</li> <li>[I] Claxon /luzes alertricas (si aplica)</li> <li>[I] Espejos laterales</li> <li>[I] Limpaparabrisas</li> <li>[I] Pedal de freno y embrague (si aplica)</li> <li>[I] Volante</li> <li>[I] Sunroof (si aplica)</li> <li>[I] desempañador / Aire acondicionado</li> <li>[I] Freno de estacionamiento</li> <li>[I] Palanca de velocidades</li> <li>[I] Luz de freno</li> <li>[I] Condición en marcha (Opcional si presenta falla)</li> <li>[I] Cinturones de seguridad delanteros</li> <li>&lt;Liberación de presión de combustible (sacar fusible de encendido)&gt;</li> <li>&lt;Abrir capot, tapa tanque de combustible y malletar&gt;</li> <li>&lt;Sacar seguros de ruedas y repuestos nuevos&gt; &lt;Escribir observaciones en la OT&gt;</li> </ul>	10 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escala (300mm)</li> <li>Consult III</li> <li>Pinza</li> </ul>	
2. Exterior		<ul style="list-style-type: none"> <li>[L] Puertas, tapa malletar &amp; Capot</li> <li>[I] Cinturones de seguridad posteriores</li> <li>[I] Parabrisas / vidrios / faros / señales para dar vuelta</li> <li>[I] Primera limpia parabrisa</li> <li>[I] Tapa de gasolina</li> <li>&lt;Escribir observaciones en OT&gt;</li> <li>&lt;Instalar protector de guardafangos.&gt;</li> </ul>	10min	<ul style="list-style-type: none"> <li>Usar grasa tipo Spray</li> </ul>	
3. Compartimiento de motor - 1		<ul style="list-style-type: none"> <li>[I] Mangueras</li> <li>[I] Bandas de motor</li> <li>[I] Conectores eléctricos</li> <li>[I] Amortiguadores</li> <li>[I] Nivel del líquido (Freno/ Embrague/ Volante/ Agua para limpiar parabrisas)</li> <li>[I] Nivel de aceite de motor</li> <li>[R] Filtro de aire</li> <li>[I] Filtro PCV (si aplica)</li> <li>[I] Avance de vacío (si aplica)</li> <li>[L] Articulaciones del carburador (si aplica)</li> <li>[I] Batería</li> <li>[R] Bujas (opcional al tipo de bujías)</li> <li>[I] Cables de bujía (si aplica)</li> <li>[I] Tapón de radiador</li> <li>[R] Filtro de combustible (si es accesible desde arriba)</li> <li>[R] Filtro de aceite (si es accesible desde arriba)</li> <li>&lt;Regular embrague (si aplica)&gt;</li> <li>&lt;Colocar fusible de encendido&gt;</li> <li>&lt;Sacar tapa de aceite&gt; &lt;Escribir observaciones en la OT&gt;</li> <li>&lt;Drainar aceite de motor / remover filtro de aceite (si es accesible por abajo)&gt;</li> <li>[I] Fuga de aceite desde motor / Tránsito</li> <li>[I] Fuga de líquido anticongelante</li> <li>[I] Nivel de aceite de transmisión manual (si aplica)</li> <li>[I] Nivel de aceite de caja de transmisión (unidades 4x4)</li> <li>[I] Nivel de aceite de diferencial (unidades 4x4)</li> <li>[I] Bandas de motor</li> <li>[I] Suspensión</li> <li>[I] Ajuste de carrocera</li> <li>[I] Flecha de dirección / Conexión de la rueda</li> <li>[I] Lavado de frenos y jantes</li> <li>[I] Tubo de freno combustible</li> <li>[I] Freno de estacionamiento</li> <li>[I] Sistema escape</li> <li>[R] Filtro de combustible (si es accesible desde abajo)</li> <li>[I] Presión de rueda de repuesto (si es accesible por abajo)</li> <li><b>Colocar filtro de aceite</b></li> <li><b>[R] Arandela de tapón de carter</b></li> <li>&lt;Escribir observaciones en OT&gt;</li> </ul>	35min	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protector de guardafangos</li> <li>Lámpara</li> <li>Llave mixta</li> <li>Desarmador de radiador</li> <li>Torquímetro</li> <li>alicate, desarmador plano</li> <li>alicate pico de loro</li> <li>Ratchet, dado tubular de 3/8</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bujas</li> <li>Filtro de aire</li> <li>Filtro de aceite*</li> <li>Filtro de combustible*</li> </ul>
4. Bajo vehículo-1		<ul style="list-style-type: none"> <li>[I] Flecha de dirección / Conexión de la rueda</li> <li>[I] Lavado de frenos y jantes</li> <li>[I] Tubo de freno combustible</li> <li>[I] Freno de estacionamiento</li> <li>[I] Sistema escape</li> <li>[R] Filtro de combustible (si es accesible desde abajo)</li> <li>[I] Presión de rueda de repuesto (si es accesible por abajo)</li> <li><b>Colocar filtro de aceite</b></li> <li><b>[R] Arandela de tapón de carter</b></li> <li>&lt;Escribir observaciones en OT&gt;</li> </ul>	30 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ratchet, dado de 14mm</li> <li>Herramienta para tapón de caja</li> <li>Llave mixta</li> <li>Pinza, desarmador estr.lla</li> <li>Medidor de presión de neumático</li> <li>Torquímetro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtro de aceite</li> <li>Arandela de tapón de carter</li> </ul>
5. Alrededor de las llantas - 1		<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;D1, D2, PD, PT&gt;</li> <li>Sistema de freno de rueda</li> <li>[I] Superficie de ar y neumático</li> <li>[I] Pral unidad de neumático</li> <li>&lt;Presión de aire de ruedas&gt;</li> <li>&lt;Sacar ruedas&gt;</li> <li>[I] Lado interno de rueda y ar</li> <li>[R] Filtro de aceite (S es accesible por la rueda D1)</li> <li>[I] Resorte / Amortiguadores</li> <li>[I] Manguera de freno / tubos</li> <li>[I] Disco de freno / desgaste de tambor</li> <li>[I] Pastilla de freno / desgaste de zapatas / caliper / bombín</li> <li>&lt;Lavado de frenos posteriores&gt;</li> <li>&lt;Colocar rueda si no se va a rotar&gt;</li> <li>&lt;Escribir observaciones en la OT&gt;</li> </ul>	10 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medidor de presión de llantas</li> <li>Medidor de presión de neumáticos</li> <li>Pistola neumática, dado de 21mm</li> <li>Seguro de ruedas</li> <li>Seguro de vasos</li> <li>Torquímetro</li> <li>Lija #40</li> <li>Escala</li> <li>Micrómetro</li> <li>ratchet, dado de 14mm, escala</li> <li>Lavador de frenos</li> <li>Pistola neumática, dado de 21mm</li> </ul>	
6. Alrededor de las llantas - 2 Rotación de ruedas		<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;Rotación de ruedas&gt;</li> <li>Ajuste y balanceo de las 4 ruedas</li> <li>&lt;Colocar ruedas&gt;</li> </ul>	10 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>Balancador a</li> <li>Pistola neumática, dado de 21mm</li> </ul>	
7. Compartimiento de motor - 2		<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;Llenar aceite de motor&gt;</li> <li>&lt;Rellenar líquido anticongelante (si es necesario)&gt;</li> <li>&lt;Rellenar líquido de dirección (si es necesario)&gt;</li> <li>&lt;Rellenar líquido de embrague (si es necesario)&gt;</li> <li>&lt;Rellenar líquido limpiaparabrisas (si es necesario)&gt;</li> <li>&lt;Arrancar el motor&gt;</li> <li>&lt;Regular freno de estacionamiento (si es necesario)&gt;</li> <li>Colocar sticker de recordatorio de cambio de aceite</li> <li>[I] Nivel de aceite de caja automática (si aplica)</li> <li>[I] Fugas de aceite de motor / sistema de refrigeración</li> <li>&lt;Escribir observaciones en la OT&gt; &lt;Hoja Informativa mant.&gt;</li> <li>Ajuste del punto de encendido (si aplica)</li> <li>[I] Marcha mínima</li> <li>&lt;Apagar motor&gt;</li> <li>Fijar las luces con tor que adecuado</li> <li>Colocar tapas de ruedas (si aplica)</li> <li>&lt;Retirar brazos de elevador&gt;</li> <li>[I] Presión de rueda de repuesto</li> <li>[I] Último chequeo de cumplimiento de motor.</li> <li>[I] Nivel de aceite de motor</li> <li>&lt;Remover protector de guardafangos&gt;</li> <li>&lt;Cerrar capot&gt;</li> <li>&lt;Reglaje de inyector es limpiaparabrisas&gt;</li> <li>&lt;Guardar seguros de ruedas y repuestos usados en el interior de vehículo.&gt;</li> </ul>	35 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trapo</li> <li>Dispensador de aceite</li> <li>Lámpara</li> <li>ratchet 3/8", dado tub. 10mm, ext 10"</li> <li>Lámpara estroscópica</li> <li>Consult III (si presenta falla)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aceite de motor</li> </ul>
8. Alrededor de llantas - 3		<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;Remover protector de guardafangos&gt;</li> <li>&lt;Cerrar capot&gt;</li> <li>&lt;Reglaje de inyector es limpiaparabrisas&gt;</li> <li>&lt;Guardar seguros de ruedas y repuestos usados en el interior de vehículo.&gt;</li> </ul>	10 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>Torquímetro</li> <li>Seguro de vasos</li> <li>Seguro de ruedas</li> <li>Medidor de presión de neumáticos</li> <li>Punzón</li> </ul>	

**Figura 9. Programación de Actividades del Mantenimiento Mayor.**

**Fuente: Normotors S.A.C. (2018)**

## ANEXO 20

**Tabla 11.** Demanda de los Servicios de Mantenimiento del Año 2016-2017

		Servicios de Mantenimiento	
Año	Mes	Menor	Mayor
<b>2016</b>	Enero	104	131
	Febrero	62	97
	Marzo	78	99
	Abril	72	113
	Mayo	80	108
	Junio	70	115
	Julio	57	137
	Agosto	83	104
	Septiembre	68	104
	Octubre	54	86
	Noviembre	58	103
	Diciembre	73	100
<b>2017</b>	Enero	67	117
	Febrero	64	105
	Marzo	64	113
	Abril	63	105
	Mayo	52	123
	Junio	57	102
	Julio	75	100
	Agosto	65	89
	Septiembre	59	109
	Octubre	56	108
	Noviembre	62	96
	Diciembre	65	107

**Fuente:** Órdenes de Trabajo de Normotors S.A.C. (2018)

## ANEXO 21

**Tabla 12.** Planilla de Remuneraciones del Mes de Abril del 2018

	PLANILLA DE REMUNERACIONES 2018	
--	---------------------------------	---

PERÍODO: 2018

RUC: 20445412890

DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL: NORMOTORS S.A.C.

ORDEN	APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO U OCUPACION	INGRESOS DEL TRABAJADOR		TOTAL REMUNERACIÓN BRUTA	DESCUENTO			TOTAL DESCUENTO	REMUNERACIÓN NETA	GRATIFICACIÓN	CTS	TOTAL
			SUELDO BÁSICO	ASIGN. FAMILIAR		APORTE OBLIGATORIO	COMISIÓN % SOBRE R.A.	PRIMA DE SEGURO					
1	Bolaños Villacorta Gabriel	Técnico	S/1,600.00	S/0.00	S/1,600.00	S/160.00	S/21.76	S/25.60	S/207.36	S/1,392.64	S/ 800.00	S/ 133.33	<b>S/2,325.97</b>
2	Cerna Menacho Daniel	Técnico	S/1,500.00	S/93.00	S/1,593.00	S/159.30	S/21.66	S/23.42	S/204.38	S/1,388.62	S/ 750.00	S/ 125.00	<b>S/2,263.62</b>
3	García Alejos Luis	Técnico	S/1,500.00	S/0.00	S/1,500.00	S/150.00	S/20.40	S/24.00	S/194.40	S/1,305.60	S/ 750.00	S/ 125.00	<b>S/2,180.60</b>
4	Lostanau Alarcón Carlos	Técnico	S/1,700.00	S/93.00	S/1,793.00	S/179.30	S/24.38	S/26.36	S/230.04	S/1,562.96	S/ 850.00	S/ 141.67	<b>S/2,554.62</b>
5	Ulloa Ferrer Alfonso	Técnico	S/1,500.00	S/93.00	S/1,593.00	S/159.30	S/21.66	S/23.42	S/204.38	S/1,388.62	S/ 750.00	S/ 125.00	<b>S/2,263.62</b>
6	Valdivia Augusto Cesar	Jefe de Taller	S/2,000.00	S/93.00	S/2,093.00	S/209.30	S/28.46	S/30.77	S/268.53	S/1,824.47	S/ 1,000.00	S/ 166.67	<b>S/2,991.13</b>
<b>TOTAL</b>			<b>S/9,800.00</b>	<b>S/372.00</b>	<b>S/10,172.00</b>	<b>S/1,017.20</b>	<b>S/138.34</b>	<b>S/153.56</b>	<b>S/1,309.10</b>	<b>S/8,862.90</b>	<b>S/4,900.00</b>	<b>S/816.67</b>	<b>S/14,579.57</b>

**Fuente:** Normotors S.A.C. (2018)

## ANEXO 22

**Tabla 13.** Costos de Mano de Obra

ORDEN	APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO U OCUPACION	TOTAL DE REMUNERACIÓN	COSTO POR DÍA	COSTO POR HORA
1	Bolaños Villacorta Gabriel	Técnico	S/2,325.97	S/ 77.53	S/ 9.69
2	Cerna Menacho Daniel	Técnico	S/2,263.62	S/ 75.45	S/ 9.43
3	García Alejos Luis	Técnico	S/2,180.60	S/ 72.69	S/ 9.09
4	Lostanau Alarcón Carlos	Técnico	S/2,554.62	S/ 85.15	S/ 10.64
5	Ulloa Ferrer Alfonso	Técnico	S/2,263.62	S/ 75.45	S/ 9.43
6	Valdivia Augusto Cesar	Jefe de Taller	S/2,991.13	S/ 99.70	S/ 12.46
<b>PROMEDIO</b>					<b>S/ 10.12</b>

**Fuente:** Tabla 12 - Elaboración Propia (2018)

## ANEXO 23

**Tabla 14.** Factor del Westinghouse

Calculo del Factor de Valoración	Criterio	Operario 1	Criterio	Operario 2	Criterio	Operario 3	Criterio	Operario 4	Operario 5	Operario 6
<b>HABILIDAD</b>	<b>C1</b>	<b>0.06</b>	<b>C2</b>	<b>0.03</b>	<b>C2</b>	<b>0.03</b>	<b>C1</b>	<b>0.06</b>	<b>0.06</b>	<b>0.06</b>
<b>ESFUERZO</b>	<b>E1</b>	<b>0.04</b>	<b>C2</b>	<b>0.02</b>	<b>C2</b>	<b>0.02</b>	<b>E1</b>	<b>0.04</b>	<b>0.04</b>	<b>0.04</b>
<b>CONDICIONES</b>	<b>C</b>	<b>0.02</b>	<b>C</b>	<b>0.02</b>	<b>C</b>	<b>0.02</b>	<b>C</b>	<b>0.02</b>	<b>0.02</b>	<b>0.02</b>
<b>CONSISTENCIA</b>	<b>B</b>	<b>0.02</b>	<b>B</b>	<b>0.01</b>	<b>B</b>	<b>0.01</b>	<b>B</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>
$\Sigma$		<b>0.06</b>		<b>0.04</b>		<b>0.04</b>		<b>0.05</b>	<b>0.05</b>	<b>0.05</b>
<b>FV</b>		<b>1.06</b>		<b>1.04</b>		<b>1.04</b>		<b>1.05</b>	<b>1.05</b>	<b>1.05</b>

Fuente: Elaboración Propia (2018)

## ANEXO 24

**Tabla 15.** Factor Suplementario

Calculo del % Total de Tolerancia para Varones	%
<b>1.SUPLEMENTOS CONSTANTES</b>	
Necesidades Personales	<b>6%</b>
Básico por Fatiga	<b>4%</b>
<b>2.CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL S.B.F</b>	
Trabajar de Pie	<b>2%</b>
$\Sigma$	<b>12%</b>
<b>% Total</b>	<b>112%</b>

Fuente: Elaboración Propia (2018)

## ANEXO 25

**Tabla 16.** Estudio de Tiempos para el Servicio de Mantenimiento Menor

ESTUDIO DE TIEMPOS, PARA EL SERVICIO MENOR DE LA EMPRESA NORMOTORS S.A.C.															
ÍTEM	ACTIVIDADES PRINCIPALES	TIEMPO OBSERVADO(TO) EN MINUTOS										PROMEDIO	S	CV	N
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	Chequeo interior	10.1	11	12	10	11	12	12	13	12.5	11	11.5	1.0	0.09	11.6
2	Chequeo interior	10.2	11.1	12.1	10.2	10.8	12	11	12	12.1	12.9	11.4	0.9	0.08	9.7
3	Chequera Compartimiento de motor 1	19.5	20.1	21	21.5	20	21	21.5	22	22.3	23	21.2	1.1	0.05	4.1
4	Ajustes debajo del vehiculo	10.2	11	12	10.2	11	12.1	12	12.9	12.5	12.8	11.7	1.0	0.09	11.4
5	Chequeo al redor de ruedas	9.6	9	10	11	10.2	10	11	11.6	12	11	10.5	0.9	0.09	12.1
6	Chequeo de compartimento de motor 2	20.1	21.6	22	22.9	21	20	21	22	23	24	21.8	1.3	0.06	5.4
7	Chequeo al redor de ruedas 2	10.2	11.2	12.3	10.2	11	12.1	12.1	12.6	12.5	12.8	11.7	1.0	0.08	10.7

MAX: 0.09

**Fuente:** Elaboración Propia (2018)

## ANEXO 26

**Tabla 17.** Estudio de Tiempos para el Servicio de Mantenimiento Menor – 12 Muestras

ESTUDIO DE TIEMPOS, PARA EL SERVICIO MENOR DE LA EMPRESA NORMOTORS S.A.C. 12 MUESTRAS																			
ÍTEM	ACTIVIDADES PRINCIPALES	TIEMPO OBSERVADO(TO) EN MINUTOS												PROMEDIO	S	CV	N	TN	TS
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12						
1	Chequeo interior	10.1	11	12	10	11	12	12	13	12.5	12.8	12.5	12.9	11.8	1.1	0.09	12.2	12.5	14.0
2	Chequeo interior	10.2	11.1	12.1	10.2	10.8	12	11	12	12.1	12.9	10.2	10.8	11.3	0.9	0.08	10.0	12.0	13.4
3	Chequera Compartimiento de motor 1	19.5	20.1	21	21.5	20	21	21.5	22	22.3	23	21	21.5	21.2	1.0	0.05	3.4	22.5	25.2
4	Ajustes debajo del vehiculo	10.2	11	12	10.2	11	12.1	12	12.9	12.5	12.8	11	12	11.6	0.9	0.08	9.9	12.3	13.8
5	Chequeo al redor de ruedas	9.6	9	10	11	10.2	10	11	11.6	12	11	10.2	10	10.5	0.9	0.08	10.4	11.1	12.4
6	Chequeo de compartimento de motor 2	20.1	21.6	22	22.9	21	20	21	22	23	24	22	22.9	21.9	1.2	0.06	4.7	23.2	26.0
7	Chequeo al redor de ruedas 2	10.2	11.2	12.3	10.2	11	12.1	12.1	12.6	12.5	12.8	12.1	12.6	11.8	0.9	0.08	9.4	12.5	14.0

**Fuente:** Tabla 16 - Elaboración Propia (2018)

## ANEXO 27

**Tabla 18.** Estudio de Tiempos para el Servicio de Mantenimiento Menor

ESTUDIO DE TIEMPOS, PARA EL SERVICIO MENOR						
ÍTEM	ACTIVIDADES PRINCIPALES	PROMEDIO	VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTANDÁR
1	Chequeo interior	11.8	1.06	12.53	112%	14.03
2	Chequeo interior	11.3	1.06	11.96	112%	13.40
3	Chequera Compartimiento de motor 1	21.2	1.06	22.47	112%	25.17
4	Ajustes debajo del vehículo	11.6	1.06	12.34	112%	13.82
5	Chequeo al redor de ruedas	10.5	1.06	11.09	112%	12.43
6	Chequeo de compartimento de motor 2	21.9	1.06	23.19	112%	25.97
7	Chequeo al redor de ruedas 2	11.8	1.04	12.52	112%	14.02
		<b>21.9</b>				<b>118.8</b>

**Fuente:** Tabla 17 - Elaboración Propia (2018)

**ANEXO 28**

**Tabla 19.** Factor del Westinghouse

Calculo del Factor de Valoración	Criterio	Operario 1	Criterio	Operario 2	Criterio	Operario 3	Criterio	Operario 4	Operario 5	Operario 6
<b>HABILIDAD</b>	<b>C1</b>	<b>0.06</b>	<b>C2</b>	<b>0.03</b>	<b>C2</b>	<b>0.03</b>	<b>C1</b>	<b>0.06</b>	<b>0.06</b>	<b>0.06</b>
<b>ESFUERZO</b>	<b>B2</b>	<b>0.08</b>	<b>C2</b>	<b>0.02</b>	<b>C2</b>	<b>0.02</b>	<b>E1</b>	<b>0.04</b>	<b>0.04</b>	<b>0.04</b>
<b>CONDICIONES</b>	<b>C</b>	<b>0.02</b>	<b>C</b>	<b>0.02</b>	<b>C</b>	<b>0.02</b>	<b>C</b>	<b>0.02</b>	<b>0.02</b>	<b>0.02</b>
<b>CONSISTENCIA</b>	<b>B</b>	<b>0.03</b>	<b>B</b>	<b>0.03</b>	<b>B</b>	<b>0.03</b>	<b>B</b>	<b>0.03</b>	<b>0.03</b>	<b>0.03</b>
$\Sigma$		<b>0.19</b>		<b>0.1</b>		<b>0.06</b>		<b>0.07</b>	<b>0.07</b>	<b>0.07</b>
<b>FV</b>		<b>1.19</b>		<b>1.1</b>		<b>1.06</b>		<b>1.07</b>	<b>1.07</b>	<b>1.07</b>

Fuente: Elaboración Propia (2018)

**ANEXO 29**

**Tabla 20.** Factor Suplementario

Calculo del % Total de Tolerancia para Varones	%
<b>1.SUPLEMENTOS CONSTANTES</b>	
Necesidades Personales	<b>6%</b>
Básico por Fatiga	<b>4%</b>
<b>2.CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL S.B.F</b>	
Trabajar de Pie	<b>2%</b>
$\Sigma$	<b>12%</b>

<b>% Total</b>	<b>112%</b>
----------------	-------------

Fuente: Elaboración Propia (2018)

### ANEXO 30

**Tabla 21.** Estudio de Tiempos para el Servicio de Mantenimiento Mayor

ESTUDIO DE TIEMPOS, PARA EL SERVICIO MAYOR DE LA EMPRESA NORMOTORS S.A.C.																
ÍTEM	ACTIVIDADES PRINCIPALES	TIEMPO OBSERVADO(TO) EN MINUTOS										PROMEDIO	S	CV	N	
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10					
1	Chequeo interior	10.8	11	12	10	11	12	12	13	12.5	12.8	11.7	1.0	0.08	10.6	
2	Chequeo Exterior	10.9	11	12	10.2	11	12.1	12	12.9	13.5	12.8	11.8	1.0	0.09	12.1	
3	Chequeo Compartimiento de motor - 1	34.2	35	36	37	38	33	36	37	38	33	35.7	1.9	0.05	4.2	
4	Ajustes debajo del vehiculo 1	31	33	30	30.1	32	32.1	31	33	35	36	32.3	2.0	0.06	5.8	
5	Chequeo alrededor de las llantas - 1	10.6	9	10	11	10.2	10	11	11.6	12.7	11	11.0	1.0	0.09	13.0	
6	Chequeo alrededor de las llantas - 2 Rotación de ruedas	10.3	11.2	12.3	10.2	11	12.1	12.1	12.6	13	12.8	11.8	1.0	0.09	11.5	
7	Chequeo compartimiento de motor-2	35.1	34	36	37	35	37	38	33	31	38	35.4	2.3	0.06	6.3	
8	Chequeo alrededor de llantas- 3	10.3	11.2	12	10	11.2	12.3	12	13.1	12.5	12.8	11.7	1.0	0.09	12.0	

MAX: 0.09

Fuente: Elaboración Propia (2018)

## ANEXO 31

**Tabla 22.** Estudio de Tiempos para el Servicio de Mantenimiento Mayor – 13 Muestras

ESTUDIO DE TIEMPOS, PARA EL SERVICIO MAYOR DE LA EMPRESA NORMOTORS S.A.C. 13 MUESTRAS																				
ÍTEM	ACTIVIDADES PRINCIPALES	TIEMPO OBSERVADO(TO) EN MINUTOS													PROMEDIO	S	CV	N	TN	TS
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13						
1	Chequeo interior	10.8	11	12	10	11	12	12	13	12.5	12.8	12	10	11	11.5	1.0	0.09	11.2	13.7	15.4
2	Chequeo Exterior	10.9	11	12	10.2	11	12.1	12	12.9	13.5	12.8	11	12.1	12	11.8	0.9	0.08	9.8	14.1	15.7
3	Chequeo Compartimiento de motor - 1	34.2	35	36	37	38	33	36	37	38	33	35	36	37	35.8	1.7	0.05	3.4	42.6	47.7
4	Ajustes debajo del vehiculo 1	31	33	30	30.1	32	32.1	31	33	35	36	32.1	31	33	32.3	1.8	0.06	4.7	38.4	43.0
5	Chequeo alrededor de las llantas - 1	10.6	9	10	11	10.2	10	11	11.6	12.7	11	10.6	9	10	10.5	1.0	0.10	14.1	12.5	14.0
6	Chequeo alrededor de las llantas - 2 Rotación	10.3	11.2	12.3	10.2	11	12.1	12.1	12.6	13	12.8	10.2	11	12.1	11.6	1.0	0.09	11.5	13.8	15.5
7	Chequeo compartimiento de motor-2	35.1	34	36	37	35	37	38	33	31	38	38	33	31	35.1	2.5	0.07	8.0	41.8	46.8
8	Chequeo alrededor de llantas- 3	10.3	11.2	12	10	11.2	12.3	12	13.1	12.5	12.8	12	13.1	12.5	11.9	1.0	0.08	10.6	14.2	15.9

**Fuente:** Tabla 21 - Elaboración Propia (2018)

## ANEXO 32

**Tabla 23.** Estudio de Tiempos para el Servicio de Mantenimiento Mayor

ESTUDIO DE TIEMPOS, PARA EL SERVICIO MAYOR DE LA EMPRESA NORMOTORS S.A.C.						
ÍTEM	ACTIVIDADES PRINCIPALES	PROMEDIO	VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTANDÁR
1	Chequeo interior	11.5	1.19	13.74	112%	15.39
2	Chequeo Exterior	11.8	1.19	14.05	112%	15.74
3	Chequeo Compartimiento de motor - 1	35.8	1.19	42.58	112%	47.69
4	Ajustes debajo del vehículo 1	32.3	1.19	38.38	112%	42.99
5	Chequeo alrededor de las llantas - 1	10.5	1.19	12.51	112%	14.01
6	Chequeo alrededor de las llantas - 2 Rotación de ruedas	11.6	1.19	13.81	112%	15.47
7	Chequeo compartimiento de motor-2	35.1	1.19	41.75	112%	46.76
8	Chequeo alrededor de llantas- 3	11.9	1.19	14.19	112%	15.89
		<b>35.8</b>				<b>213.9</b>

**Fuente:** Tabla 22 - Elaboración Propia (2018)



### ANEXO 33

**Tabla 24.** Información del Servicio de Mantenimiento Preventivo

<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	
1 OPERARIO (hrs.)	8
1 HR DE M.O (S/.)	10.12
TIEMPO POR MANTENIMIENTO PREVENTIVO (MIN)	273.36

**Fuente:** Tabla 13, 18 y 22 - Elaboración Propia (2018)

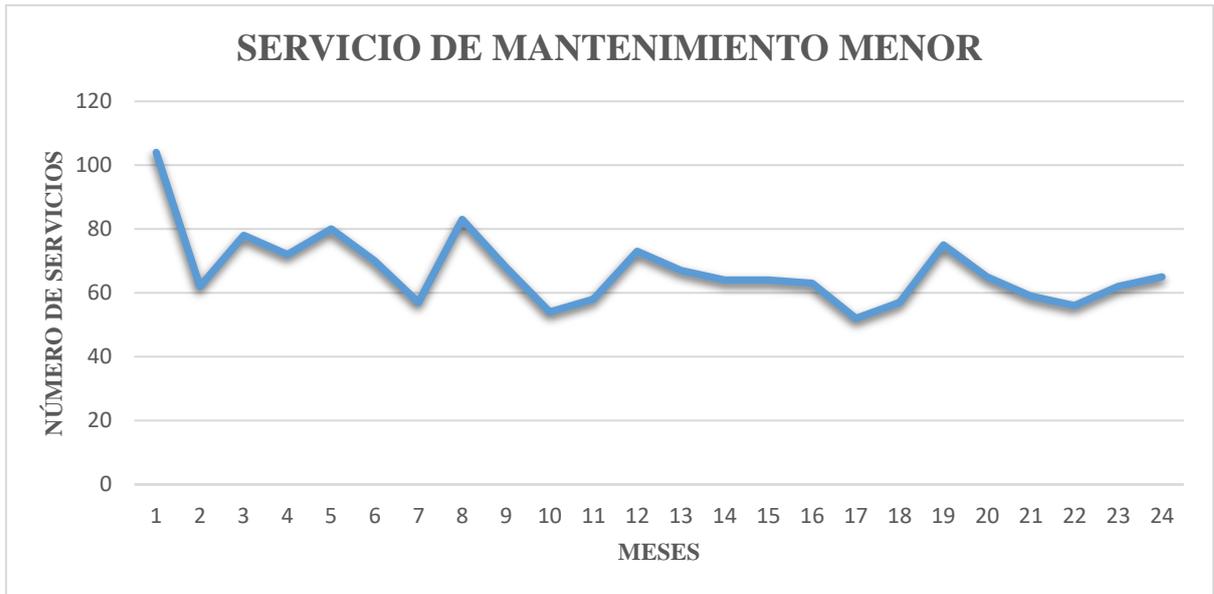
**ANEXO 34**

**Tabla 25.** Capacidad de Servicio de Mantenimiento Preventivo en el año 2017

CAPACIDAD DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		N° trab.	2017											
		En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
Días x mes	Días Productivos	26	24	26	23	26	26	25	24	26	26	24	25	<b>25</b>
Tiempo disponible de M.O Regular (min)	Días Prod. x N° trab. x hrs/trab. x 60min	74880	69120	74880	66240	74880	74880	72000	69120	74880	74880	69120	72000	<b>72240</b>
Capacidad de producción con personal	Tiempo disponible de M.O Regular/ Tiempo por servicio de Mto	274	253	274	242	274	274	263	253	274	274	253	263	<b>264</b>
Demanda Servicios Faltantes	O.T 2017	184	169	177	168	175	159	175	154	168	164	158	172	<b>169</b>
Servicios Sobrantes	Capacidad de Producción - Demanda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>0</b>
Capacidad 2017	Demanda/ Capacidad de Producción	90	84	97	74	99	115	88	99	106	110	95	91	<b>96</b>
		<b>0.67</b>	<b>0.67</b>	<b>0.65</b>	<b>0.69</b>	<b>0.64</b>	<b>0.58</b>	<b>0.66</b>	<b>0.61</b>	<b>0.61</b>	<b>0.60</b>	<b>0.62</b>	<b>0.65</b>	<b>0.64</b>

**Fuente:** Tabla 11 y 24 - Elaboración Propia (2018)

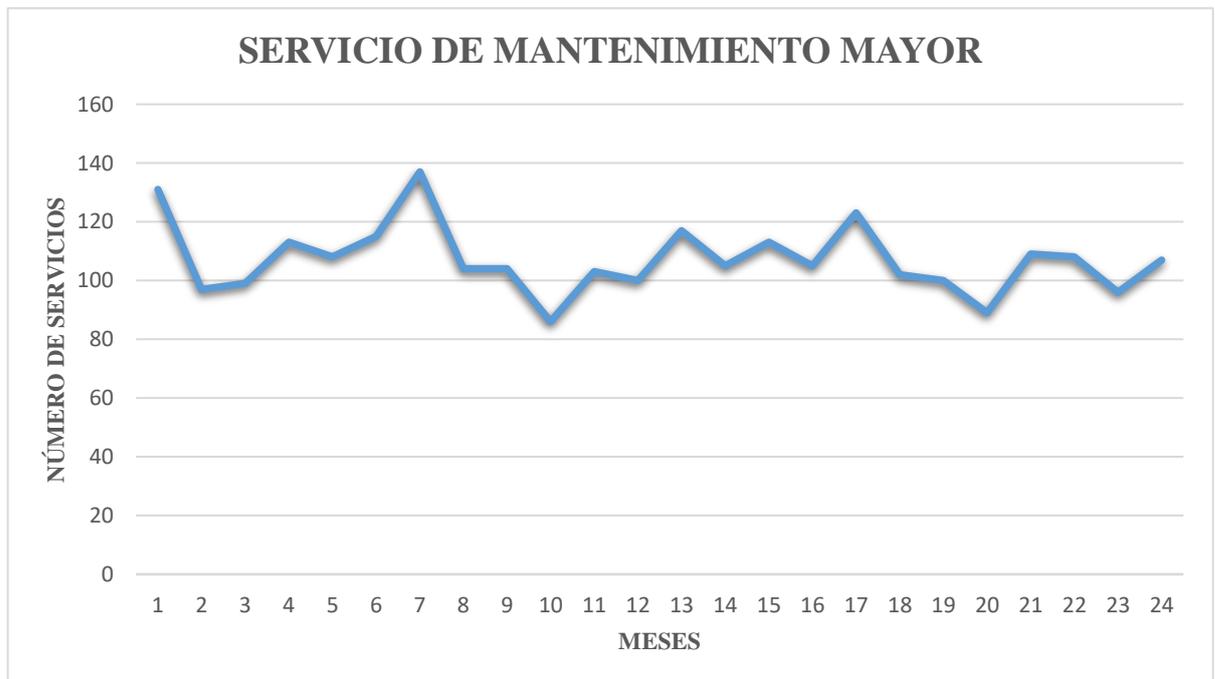
### ANEXO 35



**Figura 10.** Comportamiento de la Demanda del Servicio de Mantenimiento Menor de los años 2016 y 2017.

**Fuente:** Órdenes de Trabajo Normotors S.A.C. (2018)

### ANEXO 36



**Figura 11.** Comportamiento de la Demanda del Servicio de Mantenimiento Mayor de los años 2016 y 2017.

**Fuente:** Órdenes de Trabajo Normotors S.A.C. (2018)

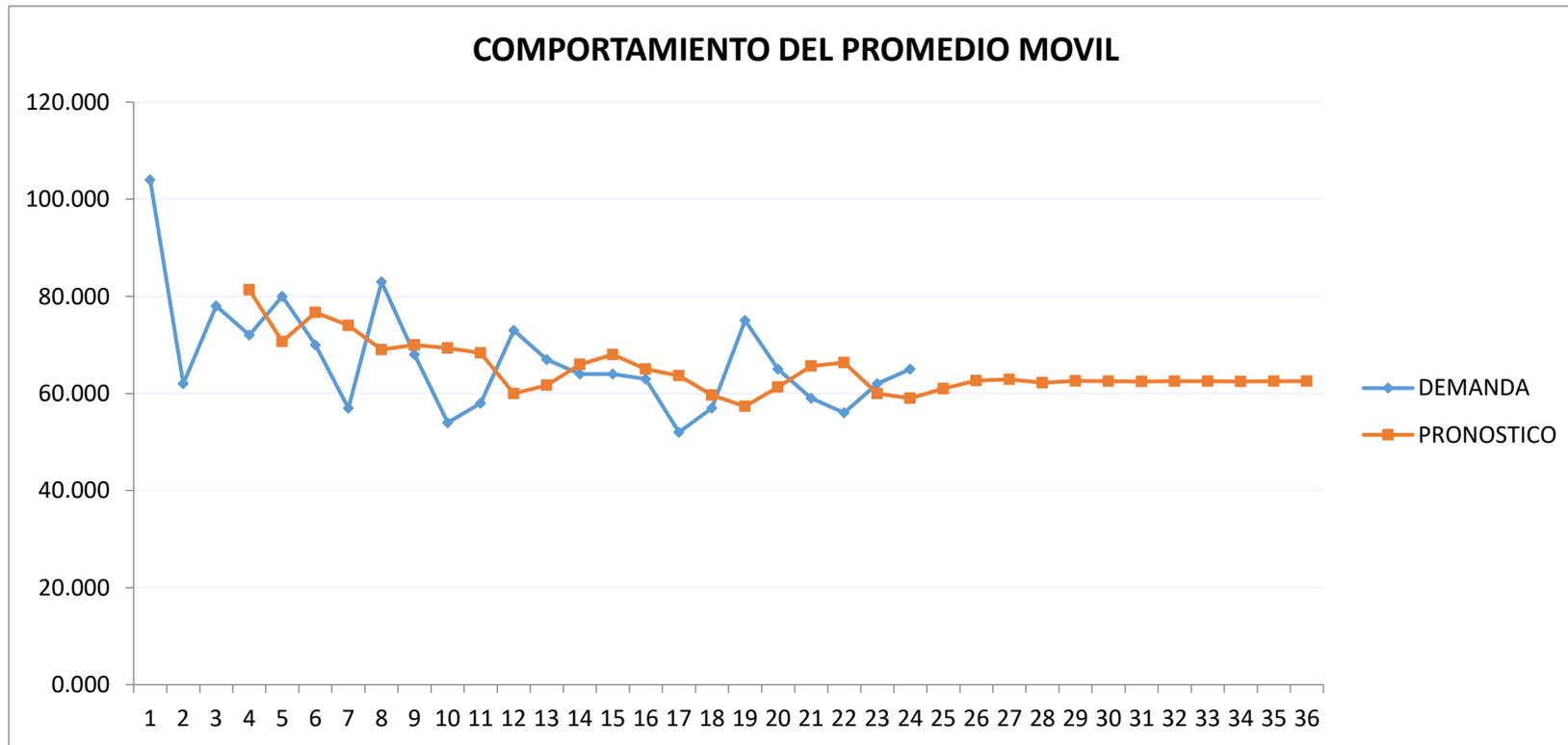
### ANEXO 37

**Tabla 26.** Promedio Móvil – Servicio de Mantenimiento Menor

PERÍODOS	DEMANDA	PROMEDIO MOVIL	ERROR
1	104.000		
2	62.000		
3	78.000		
4	72.000	81	-9.333
5	80.000	71	9.333
6	70.000	77	-6.667
7	57.000	74	-17.000
8	83.000	69	14.000
9	68.000	70	-2.000
10	54.000	69	-15.333
11	58.000	68	-10.333
12	73.000	60	13.000
13	67.000	62	5.333
14	64.000	66	-2.000
15	64.000	68	-4.000
16	63.000	65	-2.000
17	52.000	64	-11.667
18	57.000	60	-2.667
19	75.000	57	17.667
20	65.000	61	3.667
21	59.000	66	-6.667
22	56.000	66	-10.333
23	62.000	60	2.000
24	65.000	59	6.000
25		61	
26		63	
27		63	
28		62	
29		63	
30		63	
31		62	
32		63	
33		63	
34		62	
35		63	
36		62	

**Fuente:** Tabla 11 - Elaboración Propia (2018)

### ANEXO 38



**Figura 12.** Comportamiento del Promedio Móvil – Servicio de Mantenimiento Menor.

**Fuente:** Elaboración Propia (2018)

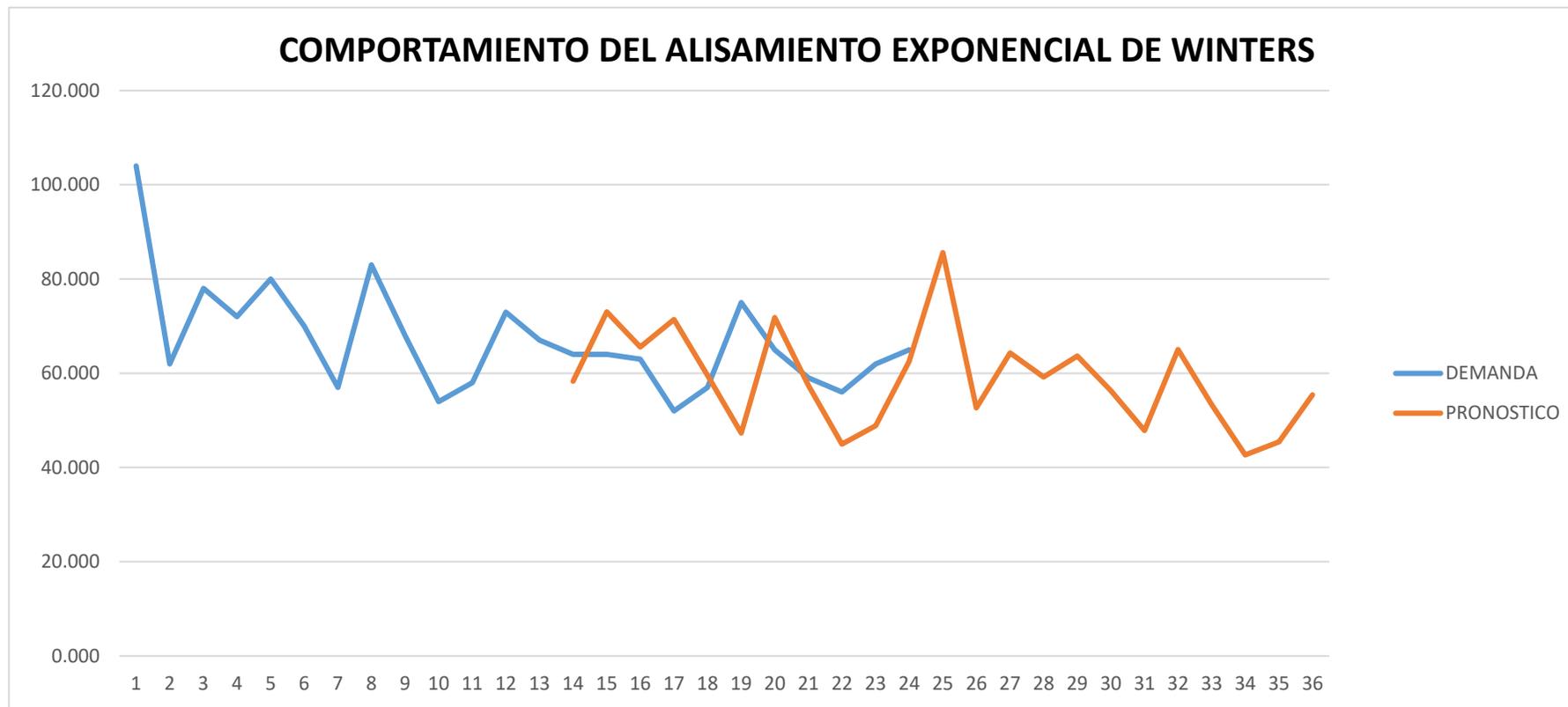
### ANEXO 39

**Tabla 27.** Alisamiento exponencial de Winters – Servicio de Mantenimiento Menor

PERÍODO	DEMANDA	NIVEL	TENDENCIA	ESTACIONALIDAD	WINTERS	ERROR
1	104.000			1.453		
2	62.000			0.866		
3	78.000			1.090		
4	72.000			1.006		
5	80.000			1.118		
6	70.000			0.978		
7	57.000			0.796		
8	83.000			1.159		
9	68.000			0.950		
10	54.000			0.754		
11	58.000			0.810		
12	73.000	71.583	-0.764	1.020		
13	67.000	68.349	-1.011	1.406	103	-35.890
14	64.000	67.994	-0.945	0.874	58	5.677
15	64.000	66.217	-1.029	1.077	73	-9.058
16	63.000	64.933	-1.054	1.002	66	-2.568
17	52.000	62.144	-1.228	1.089	71	-19.390
18	57.000	60.654	-1.254	0.974	60	-2.569
19	75.000	62.879	-0.906	0.836	47	27.701
20	65.000	61.382	-0.965	1.149	72	-6.850
21	59.000	60.586	-0.948	0.952	57	1.608
22	56.000	61.097	-0.802	0.771	45	11.011
23	62.000	61.918	-0.640	0.829	49	13.146
24	65.000	61.524	-0.615	1.023	62	2.510
25					86	
26					53	
27					64	
28					59	
29					64	
30					56	
31					48	
32					65	
33					53	
34					43	
35					45	
36					55	

**Fuente:** Tabla 11-Elaboración Propia (2018)

## ANEXO 40



**Figura 13.** Comportamiento del Alisamiento exponencial de Winters – Servicio de Mantenimiento Menor.

**Fuente:** Elaboración Propia (2018)

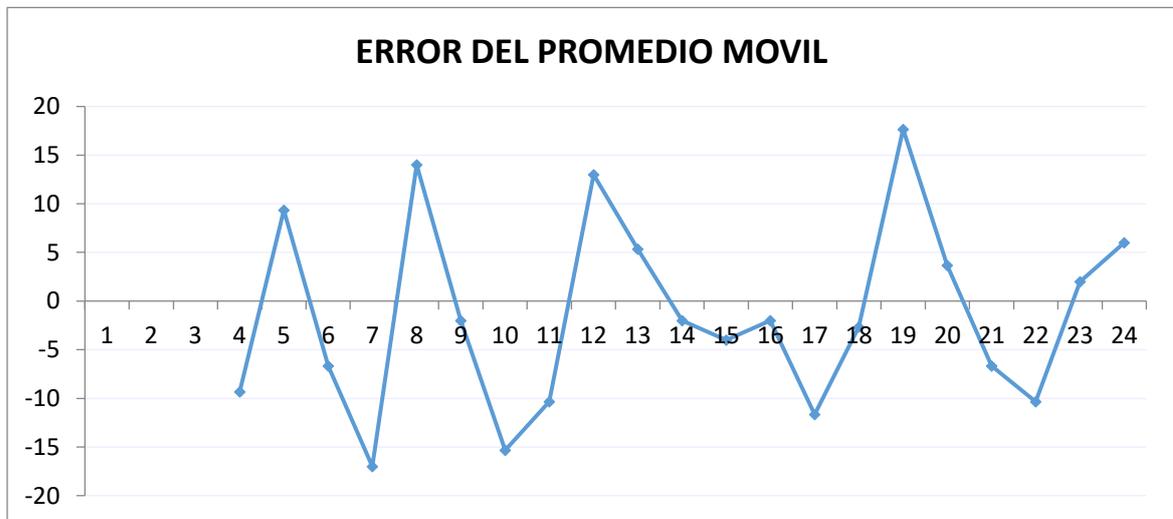
**ANEXO 41**

**Tabla 28.** DAM del Promedio Móvil

<b>DAM</b>	
	9.333
	9.333
	6.667
	17.000
	14.000
	2.000
	15.333
	10.333
	13.000
	5.333
	2.000
	4.000
	2.000
	11.667
	2.667
	17.667
	3.667
	6.667
	10.333
	2.000
	6.000
<b>PROMEDIO</b>	<b>10.778</b>

**Fuente:** Tabla 26 - Elaboración Propia (2018)

**ANEXO 42**



**Figura 14.** Comportamiento del Error del Promedio Móvil.

**Fuente:** Elaboración Propia (2018)

### ANEXO 43

**Tabla 29.** DAM del Alisamiento Exponencial de Winters

DAM
3.99362469
2.21692563
1.93311505
10.1440835
3.6538179
12.1211353
3.61843196
1.58576096
5.09731761
0.08235419
3.47618719
<b>PROMEDIO 4.356614</b>

**Fuente:** Tabla 27 - Elaboración Propia (2018)

### ANEXO 44



**Figura 15.** Comportamiento del Error del Alisamiento Exponencial de Winters.

**Fuente:** Elaboración Propia (2018)

#### ANEXO 45

**Tabla 30.** Elección de Pronóstico del Servicio de Mantenimiento Menor

<b>MODELO DE PRONÓSTICO</b>	<b>DAM</b>
	Servicio de Mantenimiento Menor
Promedio Móvil	<b>10.78</b>
Alisamiento Exponencial de Winters	<b>4.36</b>

**Fuente:** Tabla 28 y 29 - Elaboración Propia (2018)

#### ANEXO 46

**Tabla 31.** Resumen de Pronóstico del Servicio de Mantenimiento Menor del año 2018

<b>N°</b>	<b>Servicio de Mantenimiento Menor</b>
1	86
2	53
3	64
4	59
5	64
6	56
7	48
8	65
9	53
10	43
11	45
12	55

**Fuente:** Tabla 27 - Elaboración Propia (2018)

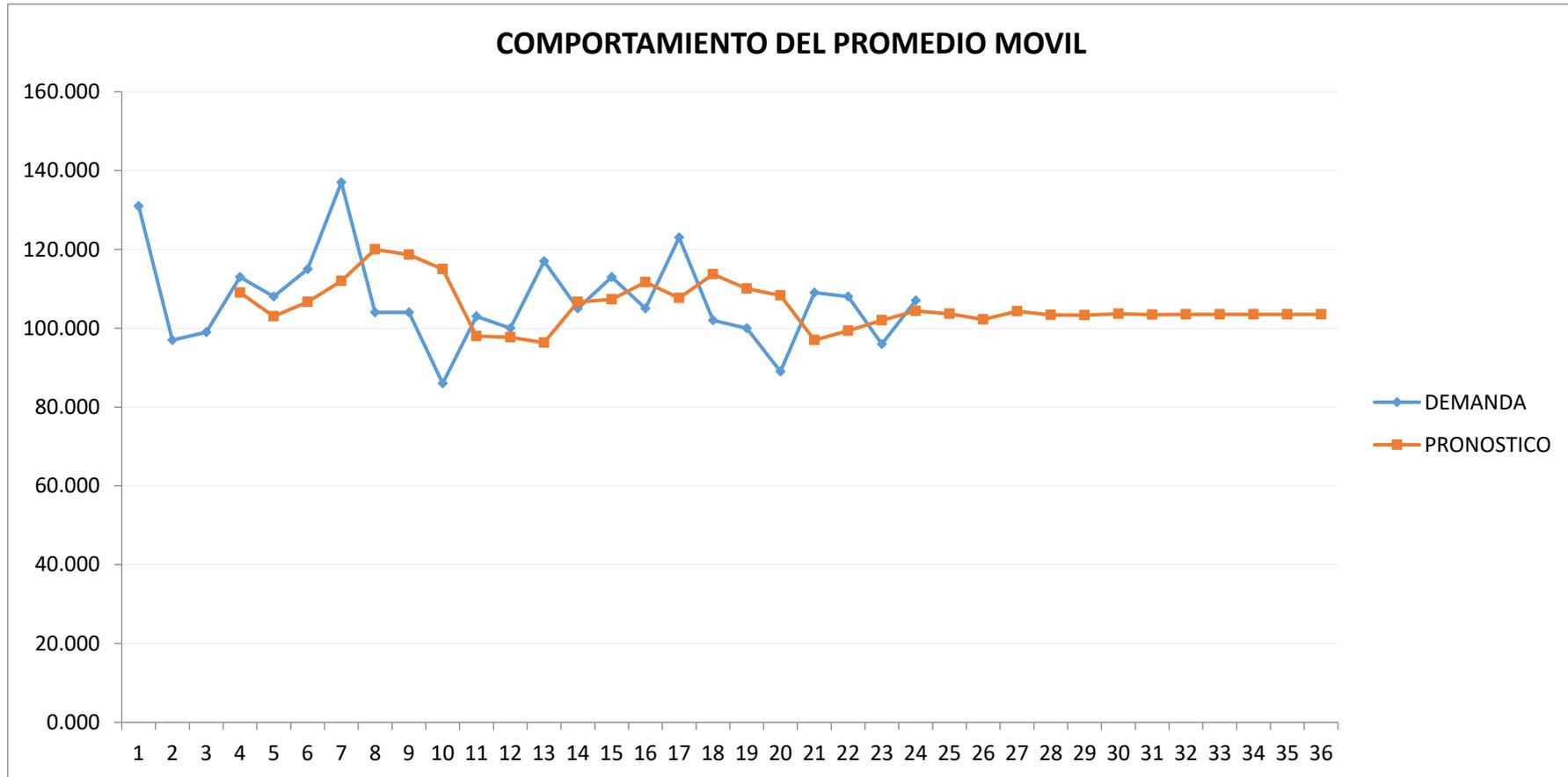
## ANEXO 47

**Tabla 32.** Promedio Móvil – Servicio de Mantenimiento Mayor

PERÍODO	DEMANDA	PROMEDIO MOVIL	ERROR
1	131.000		
2	97.000		
3	99.000		
4	113.000	109.000	4.000
5	108.000	103.000	5.000
6	115.000	106.667	8.333
7	137.000	112.000	25.000
8	104.000	120.000	-16.000
9	104.000	118.667	-14.667
10	86.000	115.000	-29.000
11	103.000	98.000	5.000
12	100.000	97.667	2.333
13	117.000	96.333	20.667
14	105.000	106.667	-1.667
15	113.000	107.333	5.667
16	105.000	111.667	-6.667
17	123.000	107.667	15.333
18	102.000	113.667	-11.667
19	100.000	110.000	-10.000
20	89.000	108.333	-19.333
21	109.000	97.000	12.000
22	108.000	99.333	8.667
23	96.000	102.000	-6.000
24	107.000	104.333	2.667
25		103.667	
26		102.222	
27		104.296	
28		103.395	
29		103.305	
30		103.665	
31		103.455	
32		103.475	
33		103.532	
34		103.487	
35		103.498	
36		103.506	

**Fuente:** Tabla 11 - Elaboración Propia (2018)

## ANEXO 48



**Figura 16.** Comportamiento del Promedio Móvil – Servicio de Mantenimiento Mayor.

**Fuente:** Elaboración Propia (2018)

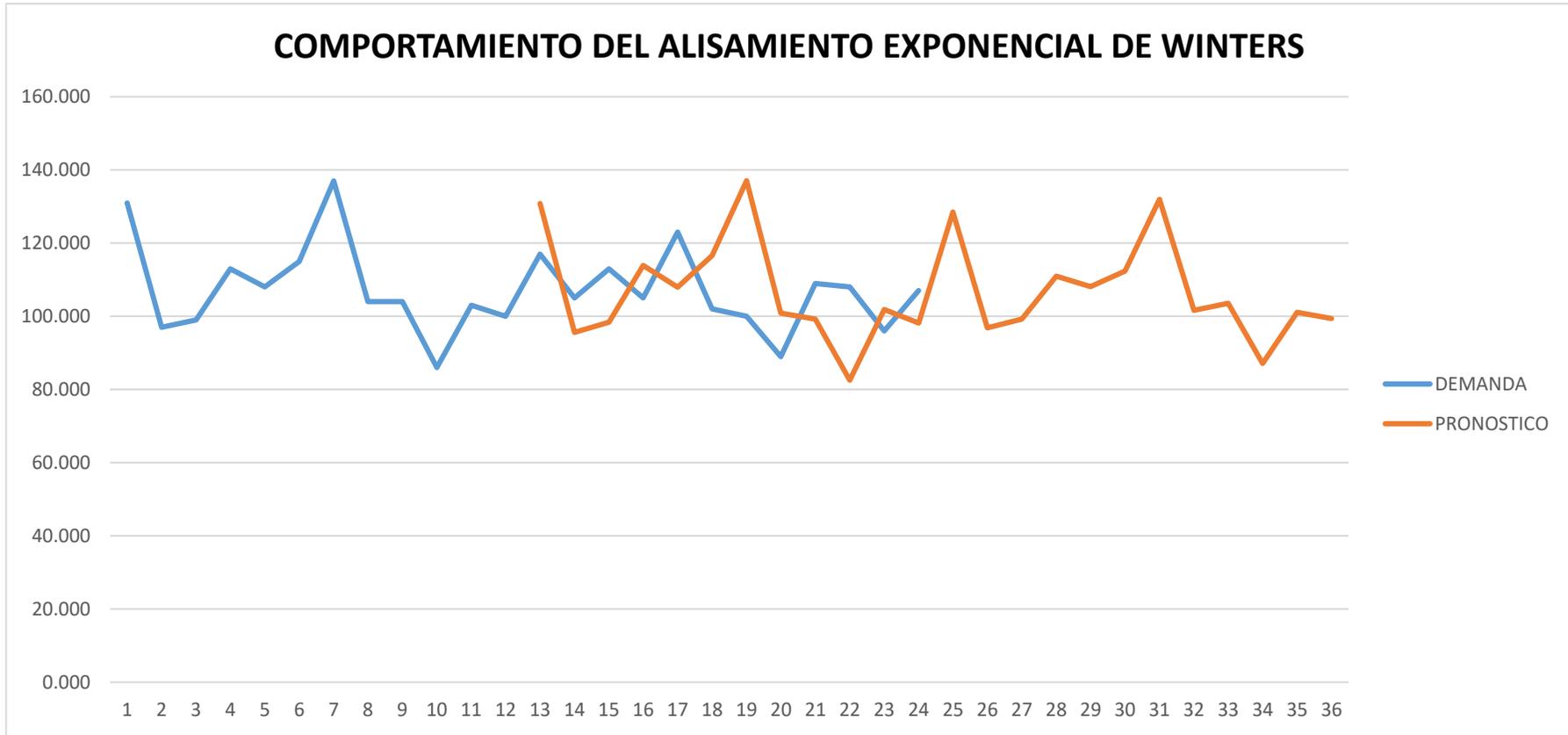
## ANEXO 49

**Tabla 33.** Alisamiento exponencial de Winters – Servicio de Mantenimiento Mayor

PERÍODO	DEMANDA	NIVEL	TENDENCIA	ESTACIONALIDAD	WINTERS	ERROR
1	131.000				1.212	
2	97.000				0.897	
3	99.000				0.916	
4	113.000				1.045	
5	108.000				0.999	
6	115.000				1.064	
7	137.000				1.268	
8	104.000				0.962	
9	104.000				0.962	
10	86.000				0.796	
11	103.000				0.953	
12	100.000	108.083	-0.160		0.925	
13	117.000	106.784	-0.274		1.200	130.806
14	105.000	107.560	-0.169		0.905	95.589
15	113.000	108.988	-0.009		0.928	98.366
16	105.000	108.125	-0.094		1.038	113.937
17	123.000	109.537	0.056		1.012	107.947
18	102.000	108.220	-0.081		1.052	116.606
19	100.000	105.214	-0.374		1.236	137.071
20	89.000	103.606	-0.497		0.952	100.880
21	109.000	104.126	-0.395		0.971	99.214
22	108.000	106.931	-0.075		0.817	82.537
23	96.000	106.244	-0.136		0.948	101.830
24	107.000	107.062	-0.041		0.933	98.172
25						128.467
26						96.852
27						99.244
28						110.965
29						108.096
30						112.353
31						131.955
32						101.599
33						103.564
34						87.146
35						101.069
36						99.390

**Fuente:** Tabla 11 - Elaboración Propia (2018)

ANEXO 50



**Figura 17.** Comportamiento del Alisamiento exponencial de Winters – Servicio de Mantenimiento Mayor.

**Fuente:** Elaboración Propia (2018)

### ANEXO 51

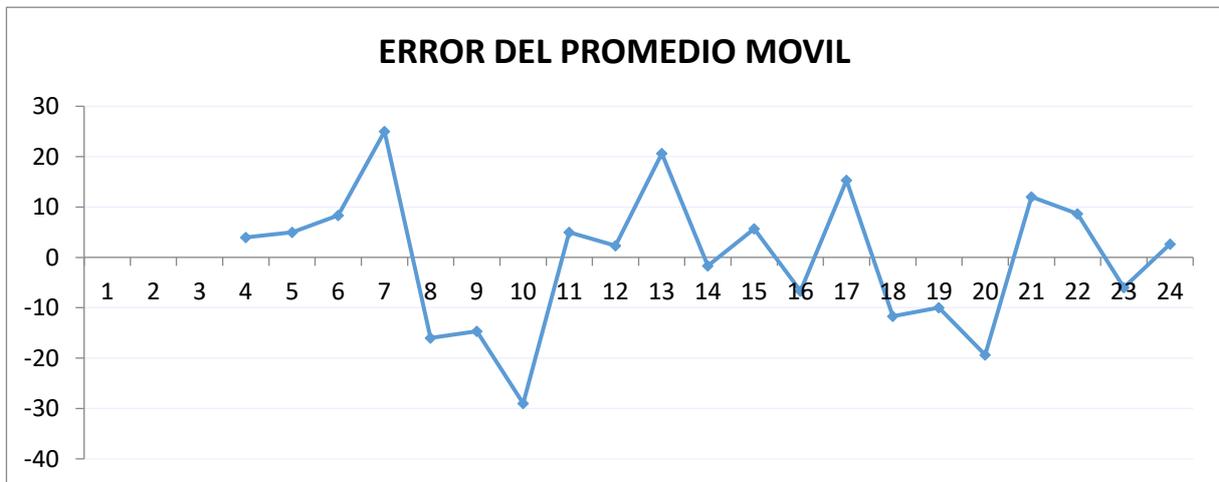
**Tabla 34.** DAM del Promedio Móvil

DAM
4
5
8.333333333
25
16
14.66666667
29
5
2.333333333
20.66666667
1.666666667
5.666666667
6.666666667
15.33333333
11.66666667
10
19.33333333
12
8.666666667
6
2.666666667

**PROMEDIO 10.93650794**

**Fuente:** Tabla 32 - Elaboración Propia (2018)

### ANEXO 52



**Figura 18.** Comportamiento del Error del Promedio Móvil.

**Fuente:** Elaboración Propia (2018)

### ANEXO 53

**Tabla 35.** DAM del Alisamiento Exponencial de Winters

DAM
10.21550574
2.559516597
4.011541981
3.124656218
13.46334862
6.220060537
5.214352988
14.60614682
4.873830617
1.068984425
10.24392312
0.061609601
<b>PROMEDIO 6.305289773</b>

**Fuente:** Tabla 33 - Elaboración Propia (2018)

### ANEXO 54



**Figura 19.** Comportamiento del Error del Alisamiento Exponencial de Winters.

**Fuente:** Elaboración Propia (2018)

## ANEXO 55

**Tabla 36.** Elección de Pronóstico del Servicio de Mantenimiento Mayor

<b>MODELO DE PRONÓSTICO</b>	<b>DAM</b>
	Servicio de Mantenimiento Mayor
Promedio Móvil	<b>10.94</b>
Alisamiento Exponencial de Winters	<b>6.31</b>

**Fuente:** Tabla 34 y 35 - Elaboración Propia (2018)

## ANEXO 56

**Tabla 37.** Resumen de Pronóstico del Servicio de Mantenimiento Mayor del año 2018

<b>N°</b>	<b>Servicio de Mantenimiento Mayor</b>
1	128
2	97
3	99
4	111
5	108
6	112
7	132
8	102
9	104
10	87
11	101
12	99

**Fuente:** Tabla 33 - Elaboración Propia (2018)

## ANEXO 57

NORMOTORS S.A.C  
A.V. ENRIQUE MEIGGS N° 1144 – PP.JJ.FLORIDA BAJA CHIMBOTE  
Teléfono: 043 – 325701  
e-mail: taller@normotors.com

---

### Informe PRO- N° 038

**De** : Yossely Merly Iparraguirre Cadenillas – Estudiante de X de Ingeniería Industrial

**Para** : Sr. Cesar Valdivia Ángulo – Asesor Técnico de Normotors S.A.C

**Asunto:** Datos del área de operaciones de la empresa Normotors S.A.C

Me es grato saludarla y a la vez informarle lo siguiente:

Que conforme a la solicitud de la Srta. Yossely Merly Iparraguirre Cadenillas, estudiante del X Ciclo de Ingeniería Industrial, se adjunta la información requerida sobre datos de la empresa que son parte del área de mantenimiento.

- Horas por trabajador 8 hrs por día

#### COSTOS

- Hora Normal S/. 10.12
- Hora Extra S/. 16.20
- Costo de despido S/. 2586.11
- Costo de Contratación S/. 250.00
  - Capacitación S/. 100.00
  - Uniformes S/. 150
- Costo de faltantes S/. 200.00
- Costo de sobrantes S/. 92.25

Atentamente,

Administración.

  
NORMOTORS S.A.C.  
CESAR VALDIVIA ANGULO  
ASESOR TÉCNICO

**Figura 20.** Informe PRO-N°038.

**Fuente:** Normotors S.A.C. (2018)

### ANEXO 58

**Tabla 38.** Información del Servicio de Mantenimiento Preventivo en Normotors S.A.C del año 2018

1 OPERARIO (hrs.)	<b>8</b>
1 HR DE M.O (S/.)	<b>10.12</b>
TIEMPO POR SERVICIO MTO PREVENTIVO (MIN)	<b>273.36</b>
COSTO DE CONTRATAR (S/.)	<b>250</b>
COSTO DE DESPIDO (S/.)	<b>2586.11</b>

**Fuente:** Tabla 24 y Figura 20 - Normotors S.A.C. (2018)

### ANEXO 59

**Tabla 39.** Plan Agregado con una Estrategia de Persecución para el Servicio de Mantenimiento Preventivo de Enero a Diciembre del año 2018

Plan Agregado: Estrategia de Persecución	En. 18	Feb. 18	Mar. 18	Abr. 18	May. 18	Jun. 18	Jul. 18	Agos. 18	Sep. 18	Oct. 18	Nov. 18	Dic. 18	Suma
<b>Servicios Pronosticados</b>	214	150	163	170	172	168	180	167	157	130	146	154	<b>1971</b>
<b>Días x mes</b> Días productivos	26	24	26	23	26	26	25	24	26	26	24	25	<b>301</b>
<b>Tiempo por Servicio Mto requerido</b> Servicios Pronosticados x Tiempo por Serv. Mto.	58499	41004	44558	46471	47018	45924	49205	45651	42917	35537	39910	42097	<b>538,791</b>
<b>Tiempo Disponible de M.O Regular</b> hrs. por trabajador x días por mes	12480	11520	12480	11040	12480	12480	12000	11520	12480	12480	11520	12000	<b>144,480</b>
<b>Mano de Obra</b> Tiempo por Serv. Mto. requerido/ Tiempo	5	4	4	5	4	4	5	4	4	3	4	4	<b>4</b>

	disponible de M.O regular													
<b>Nuevos trabajadores contratados (Base Enero)</b>					1			1					1	3
<b>Costo de contratación (Nvo trabajador x S/250.00)</b>					S/. 250			S/. 250					S/. 250	<b>S/ 750</b>
<b>Trabajadores despedidos</b>					1			1					1	4
<b>Costo de despido (trabaj. Despedidos x S/.2586.11)</b>					S/ 2,586.11			S/ 2,586.11					S/ 2,586.11	<b>S/ 10,34 4.44</b>
<b>Costo Lineal de Mano de Obra (S/.)</b>	Tiempo por serv. Requerido/60 x S/. por 1 hr	S/ 10,529. 69	S/ 7,775.77	S/ 8,423.7 5	S/ 9,314.72	S/ 8,423.75	S/ 8,423.75	S/ 10,124 .70	S/ 7,775.77	S/ 8,423.75	S/ 6,317.81	S/ 7,775.77	S/ 8,099. 76	<b>S/101, 409</b>
<b>Costo Total (S/.)</b>													<b>S/112,503.44</b>	

Fuente: Tabla 31, 37 y 38 - Elaboración Propia (2018)

## ANEXO 60

**Tabla 40.** Información del Servicio de Mantenimiento Preventivo en Normotors S.A.C del año 2018

1 OPERARIO (hrs.)	8
1 HR DE M.O (S/.)	10.12
TIEMPO POR SERVICIO MTO PREVENTIVO (MIN)	273.36
COSTO POR FALTANTE ( S/.)	200
COSTO SOBRENTE (S/.)	92.25

**Fuente:** Tabla 24 y Figura 20 - Normotors S.A.C. (2018)

## ANEXO 61

**Tabla 41.** Plan Agregado con una Estrategia de Nivelación para el Servicio de Mantenimiento Preventivo de Enero a Diciembre del año 2018

Plan Agregado: Estrategia de Nivelación		N° trab. 4													
		En. 18	Febr. 18	Mar. 18	Abr. 18	May. 18	Jun. 18	Jul. 18	Agost. 18	Sep. 18	Oct. 18	Nov. 18	Dic. 18	Total	
<b>Días x mes</b>	Días Productivos	26	24	26	23	26	26	25	24	26	26	24	25	<b>301</b>	
<b>Tiempo Disponible de M.O Regular</b>	D. Productivos x N° trabaj. x 8hrs x 60	49920	46080	49920	44160	49920	49920	48000	46080	49920	49920	46080	48000	<b>577920</b>	
<b>Producción Real</b>	Tiempo Disponible de M.O regular/ Tiempo por Serv. Mto.	183	169	183	162	183	183	176	169	183	183	169	176	<b>2114</b>	
<b>Demanda Servicios Faltantes</b>		214	150	163	170	172	168	180	167	157	130	146	154	<b>1971</b>	
<b>Costo de Faltantes (serv.)</b>		S/. 6,200	0	0	S/. 1,600	0	0	S/.800	0	0	0	0	0	<b>S/8,600</b>	

que faltan x S/  
200.00)

<b>Servicios Sobrantes</b>	Producción Real - Demanda	0	19	20	0	11	15	0	2	26	53	23	22	<b>191</b>
<b>Costo de Sobrantes (Servicio sobrantes x S/.92.25)</b>		S/. 0	S/. 1,752.75	S/. 1,845	S/. 0	S/. 1,014.75	S/. 1,383.75	S/. 0	S/. 184.50	S/. 2,398.50	S/. 4,889.25	S/. 2,121.75	S/. 2,029.50	<b>S/17,619.75</b>
<b>Costo Lineal de Mano de Obra (S/.)</b>	D. product. x N° trabaj. x 8hrs x S/. por hora	S/. 8,423.75	S/. 7,775.77	S/. 8,423.75	S/. 7,451.78	S/. 8,423.75	S/. 8,423.75	S/. 8,099.76	S/. 7,775.77	S/. 8,423.75	S/. 8,423.75	S/. 7,775.77	S/. 8,099.76	<b>S/97,521.12</b>
<b>Costo Total (S/.)</b>													<b>S/. 123,740.87</b>	

Fuente: Tabla 40 - Elaboración Propia (2018)

## ANEXO 62

**Tabla 42:** Información del Servicio de Mantenimiento Preventivo en Normotors S.A.C del año 2018

1 OPERARIO (hrs.)	8
1 HR DE M.O (S/.)	10.12
TIEMPO POR SERVICIO MANTENIMIENTO PREVENTIVO (MIN)	273.36
COSTO POR HORA EXTRA(S/.)	16.2
COSTO SOBRENTE (S/.)	92.25

Fuente: Tabla 24 y Figura 20 - Normotors S.A.C (2018)

**ANEXO 63**

**Tabla 43.** Plan Agregado con una Estrategia de Horas extras para el Servicio de Mantenimiento Preventivo de Enero a Diciembre del año 2018

Plan Agregado: Estrategia Horas Extras		N° trabajadores												Total
		4		En. 18	Febr. 18	Mar. 18	Abr. 18	May. 18	Jun. 18	Jul. 18	Agost. 18	Sep. 18	Oct. 18	
<b>Días x mes</b>	<b>Días Productivos</b>	26	24	26	23	26	26	25	24	26	26	24	25	<b>301</b>
<b>Tiempo Disponible de Mano de Obra Regular</b>	D. Productivos x N° trabaj. x 8hrs x 60	49920	46080	49920	44160	49920	49920	48000	46080	49920	49920	46080	48000	<b>577920</b>
<b>Producción Real</b>	Tiempo Disponible de M.O regular/ Tiempo por Serv. Mto.	183	169	183	162	183	183	176	169	183	183	169	176	<b>2119</b>
<b>Demanda Servicios Faltantes</b>	Demanda - P. Real	214	150	163	170	172	168	180	167	157	130	146	154	<b>1971</b>
<b>Costo Hora extra (S/. 16.2)</b>	Ser. Falt. x Tiempo por S.M/60 x Costo Hora Extra	S/.			S/.			S/.						<b>S/.</b>
		2,286.61			590.09			295.05						<b>3,171.74</b>
<b>Servicios Sobrantes</b>	Produccion Real - Demanda		19	20		11	15		2	26	53	23	22	<b>191</b>
<b>Costo de Sobrantes (Servicio sobrante x S/.92.25)</b>	Serv. Sobrantes x S/. 92.25		S/.	S/.	S/.	<b>S/17,619.75</b>								
			1,752.75	1,845	0	1,014.75	1,383.75	0	184.50	2,398.50	4,889.25	2,121.75	2,029.50	
<b>Costo Lineal (S/.)</b>	N° trab. x Días por mes x hrs por trab. x Costo 1hrs	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	<b>S/97,521.12</b>
		8,423.75	7,775.77	8,423.75	7,451.78	8,423.75	8,423.75	8,099.76	7,775.77	8,423.75	8,423.75	7,775.77	8,099.76	
<b>Costo Total (S/.)</b>														<b>S/118,312.61</b>

**Fuente:** Tabla 31, 37 y 42 - Elaboración Propia (2018)

**ANEXO 64**

**Tabla 44:** Elección de la Estrategia del Plan Agregado del Servicio de Mantenimiento Preventivo de Normotors S.A.C.

<b>ELECCIÓN DE LA ESTRATEGIA DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE NORMOTORS S.A.C</b>			
<b>ESTRATEGIAS DEL PLAN AGREGADO</b>			
<b>COSTOS</b>	<b>Plan Agregado: Estrategia de Persecución</b>	<b>Plan Agregado: Estrategia de Nivelación</b>	<b>Plan Agregado: Estrategia de Horas Extras</b>
<b>Costo de Contratación</b>	S/. 750.00	-	-
<b>Costo de Despido</b>	S/. 10,344.44	-	-
<b>Costo Lineal</b>	S/. 101,409.00	S/. 97,521.12	S/. 97,521.12
<b>Costo Faltante</b>	-	S/. 8,600.00	-
<b>Costo Sobrante</b>	-	S/. 17,619.75	S/. 17,619.75
<b>Costo de Hora Extra</b>	-		
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>S/. 112,503.44</b>	<b>S/. 123,740.87</b>	<b>S/. 118,312.61</b>

**Fuente:** Tabla 39, 41 y 43 - Elaboración Propia (2018)

## ANEXO 65

**Tabla 45.** Plan Maestro de Producción del Servicio Mantenimiento Menor Normotors S.A.C 2018

MESES	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE					
Plan Agregado	86				53				64				59				64				56				48				65				53				43				45				55					
SEMANAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4						
Necesidades Brutas	21	21	22	22	13	13	13	14	16	16	16	16	15	15	14	15	16	16	16	16	14	14	14	14	12	12	12	12	16	16	17	16	13	13	14	13	11	10	11	11	11	11	11	11	12	11	14	14	14	13
Inventario en Exceso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Pedidos en Curso	0																																																	
Necesidades Netas	21	21	22	22	13	13	13	14	16	16	16	16	15	15	14	15	16	16	16	16	14	14	14	14	12	12	12	12	16	16	17	16	13	13	14	13	11	10	11	11	11	11	11	11	12	11	14	14	14	13
PMP Inicial	21	21	22	22	13	13	13	14	16	16	16	16	15	15	14	15	16	16	16	16	14	14	14	14	12	12	12	12	16	16	17	16	13	13	14	13	11	10	11	11	11	11	11	12	11	14	14	14	13	

**Fuente:** Tabla 31 - Elaboración Propia (2018)

## ANEXO 66

**Tabla 46.** Plan Maestro de Producción del Servicio Mantenimiento Mayor Normotors S.A.C 2018

MESES	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE							
Plan Agregado	128				97				99				111				108				112				132				102				104				87				101				99							
SEMANAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Necesidades Brutas	32	32	32	32	24	24	24	25	25	25	24	25	28	28	28	27	27	27	27	28	28	28	28	33	33	33	33	26	26	25	25	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Inventario en Exceso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Pedidos en Curso	0																																																			
Necesidades Netas	32	32	32	32	24	24	24	25	25	25	24	25	28	28	28	27	27	27	27	28	28	28	28	33	33	33	33	26	26	25	25	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
PMP Inicial	32	32	32	32	24	24	24	25	25	25	24	25	28	28	28	27	27	27	27	28	28	28	28	33	33	33	33	26	26	25	25	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26

**Fuente:** Tabla 37 - Elaboración Propia (2018)

## ANEXO 67

NORMOTORS S.A.C  
A.V. ENRIQUE MEIGGS N° 1144 – PP.JJ.FLORIDA BAJA CHIMBOTE  
Teléfono: 043 – 325701  
e-mail: taller@normotors.com

### Informe PRO- N° 039

**Para** : Yossely Merly Iparraguirre Cadenillas – Estudiante de X de Ingeniería Industrial

**De** : Sr. Cesar Valdivia Ángulo – Asesor Técnico de Normotors S.A.C

**Asunto:** Registro del área de almacén

Me es grato saludarla y a la vez informarle lo siguiente:

Que conforme a la solicitud de la Srta. Yossely Merly Iparraguirre Cadenillas, estudiante del X Ciclo de Ingeniería Industrial, se adjunta la información requerida sobre datos de la empresa del área de almacén de repuestos.

Código	Repuestos	Servicios	Tamaño de Lote	Stock
15208-H8990	Filtro de aceite	Mantenimiento Menor	60 unidades	40 unidades
11026-5505R	Arandela de tapón de Carter		75 unidades	68 unidades
20W50	Aceite motor		90 galones	60 galones
22401-ED815	Bujías	Mantenimiento Mayor	200 unidades	300 unidades
16546-3AWOJ	Filtro de aire		68 unidades	80 unidades
16408-7F40B	Filtro de combustible		85 unidades	58 unidades
15208-65FF0E	Filtro de aceite		180 unidades	135 unidades
21426-5511NI	Arandela de tapón de Carter		450 unidades	403 unidades
25W60	Aceite motor		170 galones	90 galones

NORMOTORS S.A.C.  
CÉSAR VALDIVIA ÁNGULO  
ASESOR TÉCNICO

**Figura 21.** Informe PRO-N°039.

**Fuente:** Normotors S.A.C. (2018)

## ANEXO 68

**Tabla 47:** Repuestos del Mantenimiento Menor

N°	REPUESTOS	CANTIDAD	U.M
1	Filtro de aceite TIPO I	1	unidad
2	Aceite de motor	2	GAL
3	Arandela de tapón de cárter	1	unidad

**Fuente:** Registro de compras de Normotors S.A.C

## ANEXO 69

**Tabla 48:** MRP del Filtro de Aceite TIPO I

Filtro de aceite TIPO I																									
	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				
SEMANTAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Necesidades Brutas	21	21	22	22	13	13	13	14	16	16	16	16	15	15	14	15	16	16	16	16	14	14	14	14	
TAMAÑO DE LOTE :	60			TIEMPO DE ESPERA :					2 SEMANA		DISPONIBILIDAD		40 UNIDADES												
Filtro de aceite TIPO I	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				
SEMANA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
REQUERIMIENTO BRUTO		21	21	22	22	13	13	13	14	16	16	16	16	15	15	14	15	16	16	16	16	14	14	14	14
RECEPCIONES PROGRAMADAS																									
PROYECCION DE DISPONIBILIDAD	40	19	58	36	14	1	48	35	21	5	49	33	17	2	47	33	18	2	46	30	14	0	46	32	18
REQUERIMIENTOS NETOS		0	2	0	0	0	12	0	0	0	11	0	0	0	13	0	0	0	14	0	0	0	14	0	0
LIBERACION PLANIFICADA DEL PEDIDO	60	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	0	60

JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
12	12	12	12	16	16	17	16	13	13	14	13	11	10	11	11	11	11	12	11	14	14	14	13

JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
12	12	12	12	16	16	17	16	13	13	14	13	11	10	11	11	11	11	12	11	14	14	14	13
6	54	42	30	14	58	41	25	12	59	45	32	21	11	0	49	38	27	15	4	50	36	22	9
0	6	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	10	0	0	0
0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0

Fuente: Figura 21 - Elaboración Propia (2018)

## ANEXO 70

**Tabla 49: MRP del Aceite de Motor**

Aceite de motor		ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
SEMANTAS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Necesidades Brutas		21	21	22	22	13	13	13	14	16	16	16	16	15	15	14	15	16	16	16	16	14	14	14	14

TAMAÑO DE LOTE : 90 GAL      TIEMPO DE ESPERA : 2 SEMANA      DISPONIBILIDAD : 60 GALONES

Aceite de motor		ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				
SEMANTA		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
REQUERIMIENTO BRUTO			42	42	44	44	26	26	26	28	32	32	32	32	30	30	28	30	32	32	32	32	28	28	28	28
RECEPCIONES PROGRAMADAS																										
PROYECCION DE DISPONIBILIDAD		60	18	66	22	68	42	16	80	52	20	78	46	14	74	44	16	76	44	12	70	38	10	72	44	16
REQUERIMIENTOS NETOS			0	24	0	22	0	0	10	0	0	12	0	0	16	0	0	14	0	0	20	0	0	18	0	0
LIBERACION PLANIFICADA DEL PEDIDO		90	0	90	0	0	90	0	0	90	0	0	90	0	0	90	0	0	90	0	0	90	0	0	90	0

JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
12	12	12	12	16	16	17	16	13	13	14	13	11	10	11	11	11	11	12	11	14	14	14	13

JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
24	24	24	24	32	32	34	32	26	26	28	26	22	20	22	22	22	22	24	22	28	28	28	26
82	58	34	10	68	36	2	60	34	8	70	44	22	2	70	48	26	4	70	48	20	82	54	28
8	0	0	0	22	0	0	30	0	0	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	0	8	0	0
0	0	90	0	0	90	0	0	90	0	0	0	90	0	0	0	90	0	0	90	0	0	0	0

Fuente: Figura 21 - Elaboración Propia (2018)

## ANEXO 71

**Tabla 50: MRP de la Arandela de Tapón de Carter**

Arandela de tapón de carter																								
	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
SEMANAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Necesidades Brutas	21	21	22	22	13	13	13	14	16	16	16	16	15	15	14	15	16	16	16	16	14	14	14	14

Arandela de tapón de carter																									
TAMAÑO DE LOTE :	75				TIEMPO DE ESPERA :	2 SEMANA				DISPONIBILIDAD :	68 UNIDADES														
	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				
SEMANA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
REQUERIMIENTO BRUTO		21	21	22	22	13	13	13	14	16	16	16	16	15	15	14	15	16	16	16	16	14	14	14	14
RECEPCIONES PROGRAMADAS																									
PROYECCION DE DISPONIBILIDAD	68	47	26	4	57	44	31	18	4	63	47	31	15	0	60	46	31	15	74	58	42	28	14	0	61
REQUERIMIENTOS NETOS		0	0	0	18	0	0	0	0	12	0	0	0	0	15	0	0	0	1	0	0	0	0	0	14
LIBERACION PLANIFICADA DEL PEDIDO	0	0	75	0	0	0	0	75	0	0	0	0	75	0	0	0	75	0	0	0	0	0	75	0	0

JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
12	12	12	12	16	16	17	16	13	13	14	13	11	10	11	11	11	11	12	11	14	14	14	13

JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
12	12	12	12	16	16	17	16	13	13	14	13	11	10	11	11	11	11	12	11	14	14	14	13
49	37	25	13	72	56	39	23	10	72	58	45	34	24	13	2	66	55	43	32	18	4	65	52
0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	10	0
0	0	75	0	0	0	0	75	0	0	0	0	0	0	75	0	0	0	0	0	75	0	0	0

**Fuente:** Figura 21 - Elaboración Propia (2018)

## ANEXO 72

**Tabla 51:** Repuestos del Mantenimiento Mayor

N°	REPUESTOS	CANTIDAD	U.M
1	Filtro de aire	1	unidad
2	Aceite de motor	2	GAL
3	Arandela de tapón de cárter	1	unidad
4	Bujías	1	Unidad
5	Filtro de Combustible	1	GAL

**Fuente:** Registro de compras de Normotors S.A.C

## ANEXO 73

**Tabla 52:** MRP del Filtro de Aire

Filtro de aire																								
	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
SEMNAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Necesidades Brutas	32	32	32	32	24	24	24	25	25	25	24	25	28	28	28	27	27	27	27	27	28	28	28	28

		TAMAÑO DE LOTE :	68			TIEMPO DE ESPE	2			SEMANA			DISPONIBILIDAD	80											UNIDADES
Filtro de aire																									
SEMANA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
REQUERIMIENTO BRUTO		32	32	32	32	24	24	24	25	25	25	24	25	28	28	28	27	27	27	27	27	28	28	28	28
RECEPCIONES PROGRAMADAS																									
PROYECCION DE DISPONIBILIDAD	80	48	16	52	20	64	40	16	59	34	9	53	28	0	40	12	53	26	67	40	13	53	25	65	37
REQUERIMIENTOS NETOS		0	0	16	0	4	0	0	9	0	0	15	0	0	28	0	15	0	1	0	0	15	0	3	0
LIBERACION PLANIFICADA DEL PEDIDO	0	68	0	68	0	0	68	0	0	68	0	0	68	0	68	0	68	0	0	68	0	68	0	0	68

JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
33	33	33	33	26	26	25	25	26	26	26	26	22	22	22	21	25	25	26	25	25	25	25	24

JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
33	33	33	33	26	26	25	25	26	26	26	26	22	22	22	21	25	25	26	25	25	25	25	24
4	39	6	41	15	57	32	7	49	23	65	39	17	63	41	20	63	38	12	55	30	5	48	24
0	29	0	27	0	11	0	0	19	0	3	0	0	5	0	0	5	0	0	13	0	0	20	0
0	68	0	68	0	0	68	0	68	0	0	68	0	0	68	0	0	68	0	0	68	0	0	0

Fuente: Figura 21 - Elaboración Propia (2018)

## ANEXO 74

**Tabla 53: MRP del Aceite de Motor**

Aceite de motor																								
	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
SEMANAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Necesidades Brutas	32	32	32	32	24	24	24	25	25	25	24	25	28	28	28	27	27	27	27	27	28	28	28	28

TAMAÑO DE LOTE : 170      TIEMPO DE ESPE 2 SEMANA      DISPONIBILIDAD 90 UNIDADES

Aceite de motor																									
	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				
SEMANA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
REQUERIMIENTO BRUTO		64	64	64	64	48	48	48	50	50	50	48	50	56	56	56	54	54	54	54	54	54	56	56	56
RECEPCIONES PROGRAMADAS																									
PROYECCION DE DISPONIBILIDAD	90	26	132	68	4	126	78	30	150	100	50	2	122	66	10	124	70	16	132	78	24	138	82	26	140
REQUERIMIENTOS NETOS		0	38	0	0	44	0	0	20	0	0	0	48	0	0	46	0	0	38	0	0	32	0	0	30
LIBERACION PLANIFICADA DEL PEDIDO	170	0	0	170	0	0	170	0	0	0	170	0	0	170	0	0	170	0	0	170	0	0	170	0	0

JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
33	33	33	33	26	26	25	25	26	26	26	26	22	22	22	21	25	25	26	25	25	25	25	24

JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
66	66	66	66	52	52	50	50	52	52	52	52	44	44	44	42	50	50	52	50	50	50	50	48
74	8	112	46	164	112	62	12	130	78	26	144	100	56	12	140	90	40	158	108	58	8	128	80
0	0	58	0	6	0	0	0	40	0	0	26	0	0	0	30	0	0	12	0	0	0	42	0
170	0	170	0	0	0	170	0	0	170	0	0	0	170	0	0	170	0	0	0	170	0	0	0

Fuente: Figura 21 - Elaboración Propia (2018)

## ANEXO 75

**Tabla 54:** MRP de la Arandela de Tapón de Carter

	TAMAÑO DE LOTE:	450				TIEMPO DE ESPERA	2 SEMANA				DISPONIBILIDAD	403 UNIDADES													
Arandela de tapón de carter	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				
SEMANA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
REQUERIMIENTO BRUTO		32	32	32	32	24	24	24	25	25	25	24	25	28	28	28	27	27	27	27	27	28	28	28	28
RECEPCIONES PROGRAMADAS																									
PROYECCION DE DISPONIBILIDAD	403	371	339	307	275	251	227	203	178	153	128	104	79	51	23	445	418	391	364	337	310	282	254	226	198
REQUERIMIENTOS NETOS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LIBERACION PLANIFICADA DEL PEDIDO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	
33	33	33	33	26	26	25	25	26	26	26	26	22	22	22	21	25	25	26	25	25	25	25	25	24
165	132	99	66	40	14	439	414	388	362	336	310	288	266	244	223	198	173	147	122	97	72	47	23	
0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

**Fuente:** Figura 21 - Elaboración Propia (2018)

## ANEXO 76

### Tabla 55: MRP de Bujías

Bujías																								
	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
SEMANAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Necesidades Brutas	32	32	32	32	24	24	24	25	25	25	24	25	28	28	28	27	27	27	27	27	28	28	28	28

TAMAÑO DE LOTE :		200		TIEMPO DE ESPE		2 SEMANA		DISPONIBILIDAD		300 UNIDADES															
Bujías																									
	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				
SEMANA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
REQUERIMIENTO BRUTO		128	128	128	128	96	96	96	100	100	100	96	100	112	112	112	108	108	108	108	108	108	112	112	112
RECEPCIONES PROGRAMADAS																									
PROYECCION DE DISPONIBILIDAD	300	172	44	116	188	92	196	100	0	100	0	104	4	92	180	68	160	52	144	36	128	16	104	192	80
REQUERIMIENTOS NETOS		0	0	84	12	0	4	0	0	100	0	96	0	108	20	0	40	0	56	0	72	0	96	8	0
LIBERACION PLANIFICADA DEL PEDIDO	0	200	200	0	200	0	0	200	0	200	0	200	200	0	200	0	200	0	200	0	200	200	0	200	0

JULIO				AGOSTO				SETEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
33	33	33	33	26	26	25	25	26	26	26	26	22	22	22	21	25	25	26	25	25	25	25	24

JULIO				AGOSTO				SETEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
132	132	132	132	104	104	100	100	104	104	104	104	88	88	88	84	100	100	104	100	100	100	100	96
148	16	84	152	48	144	44	144	40	136	32	128	40	152	64	180	80	180	76	176	76	176	76	180
52	0	116	48	0	56	0	56	0	64	0	72	0	48	0	20	0	20	0	24	0	24	0	20
200	200	0	200	0	200	0	200	0	200	0	200	0	200	0	200	0	200	0	200	0	200	0	0

**Fuente:** Figura 21 - Elaboración Propia (2018)

## ANEXO 77

**Tabla 56: MRP del Filtro de Combustible**

Filtro de combustible																								
	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
SEMANAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Necesidades Brutas	32	32	32	32	24	24	24	25	25	25	24	25	28	28	28	27	27	27	27	27	28	28	28	28

TAMAÑO DE LOTE : 85      TIEMPO DE ESPERA : 2 SEMANA      DISPONIBILIDAD : 58 UNIDADES

Filtro de combustible																									
	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				
SEMANA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
REQUERIMIENTO BRUTO		32	32	32	32	24	24	24	25	25	25	24	25	28	28	28	27	27	27	27	27	28	28	28	28
RECEPCIONES PROGRAMADAS																									
PROYECCION DE DISPONIBILIDAD	58	26	79	47	15	76	52	28	3	63	38	14	74	46	18	75	48	21	79	52	25	82	54	26	83
REQUERIMIENTOS NETOS		0	6	0	0	9	0	0	0	22	0	0	11	0	0	10	0	0	6	0	0	3	0	0	2
LIBERACION PLANIFICADA DEL PEDIDO	85	0	0	85	0	0	0	85	0	0	85	0	0	85	0	0	85	0	0	85	0	0	85	0	0

JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
33	33	33	33	26	26	25	25	26	26	26	26	22	22	22	21	25	25	26	25	25	25	25	24

JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
33	33	33	33	26	26	25	25	26	26	26	26	22	22	22	21	25	25	26	25	25	25	25	24
50	17	69	36	10	69	44	19	78	52	26	0	63	41	19	83	58	33	7	67	42	17	77	53
0	0	16	0	0	16	0	0	7	0	0	0	22	0	0	2	0	0	0	18	0	0	8	0
85	0	0	85	0	0	85	0	0	0	85	0	0	85	0	0	0	85	0	0	85	0	0	0

**Fuente:** Figura 21 - Elaboración Propia (2018)

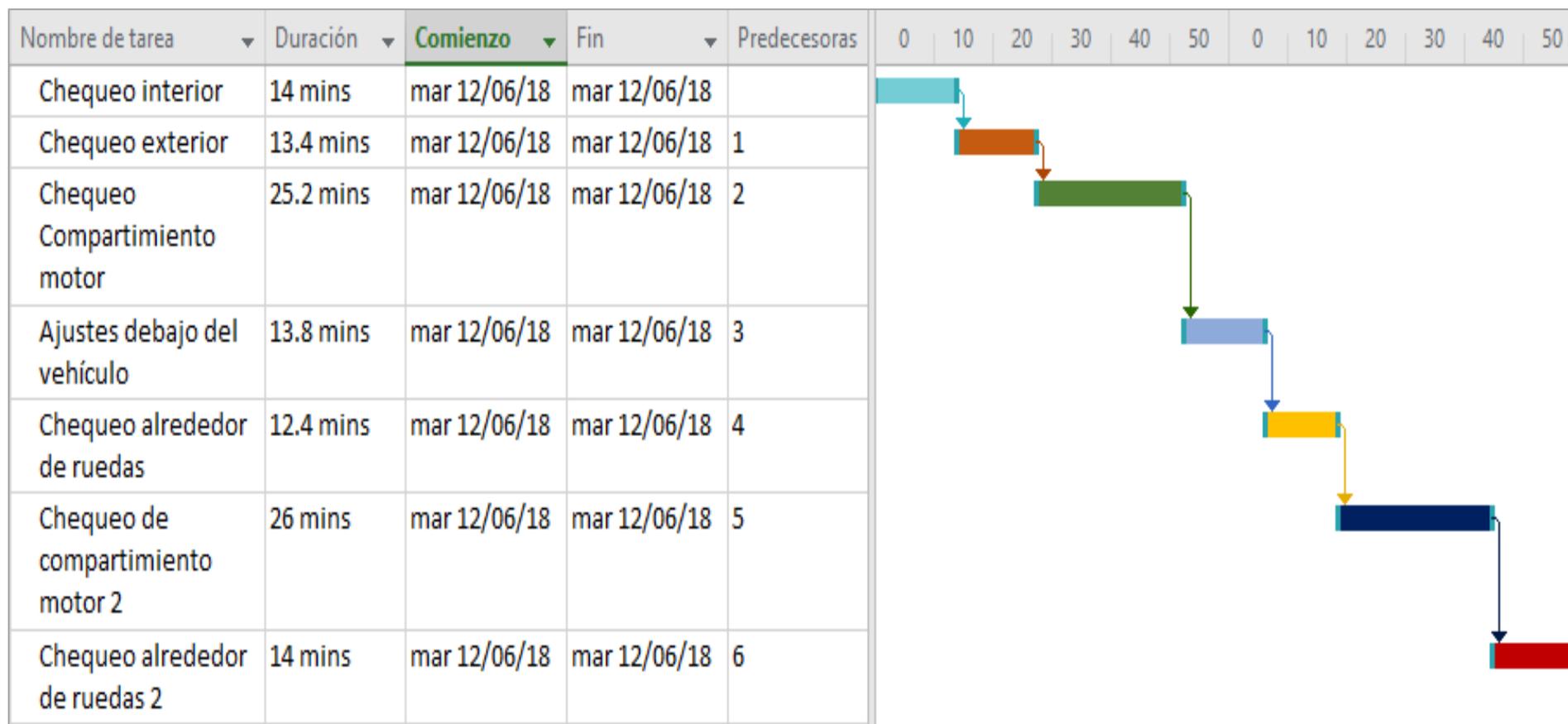
## ANEXO 78

**Tabla 57:** Tiempo de las Actividades del Servicio de Mantenimiento Menor

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>INICIO</b>	<b>FINAL</b>	<b>DURACIÓN (MIN)</b>
Chequeo interior	08:30:00	08:44:00	14
Chequeo exterior	08:44:00	08:57:00	13
Chequera Compartimiento de motor 1	08:57:00	09:22:00	25
Ajustes debajo del vehículo	09:22:00	09:36:00	14
Chequeo al redor de ruedas	09:36:00	09:48:00	12
Chequeo de compartimento de motor 2	09:48:00	10:14:00	26
Chequeo al redor de ruedas 2	10:14:00	10:28:00	14
<b>TOTAL</b>			<b>119</b>

**Fuente:** Tabla 18 - Elaboración Propia (2018)

**ANEXO 79**



**Figura 22.** Programación del Servicio de Mantenimiento Menor.

**Fuente:** Tabla 57 - Elaboración Propia (2018)

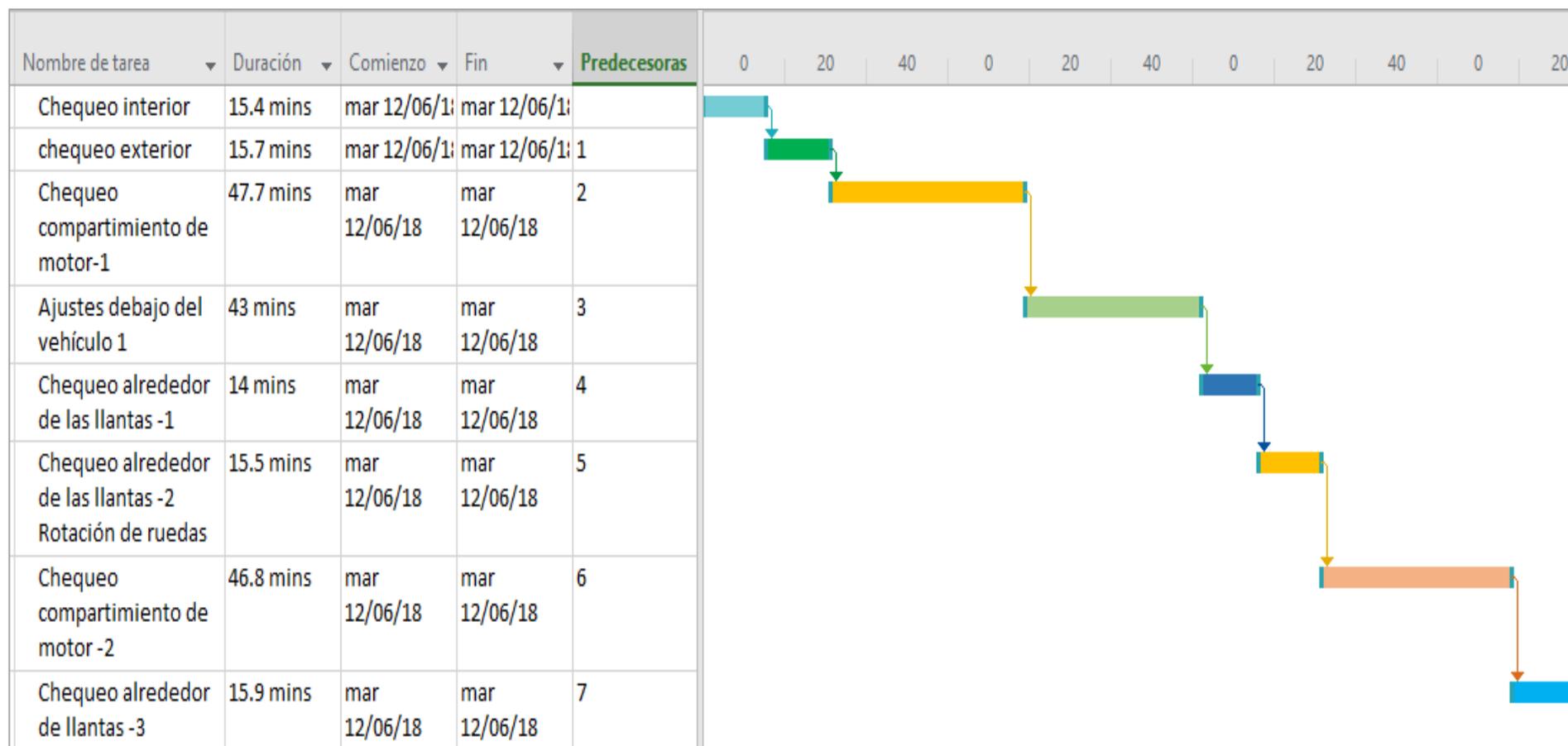
## ANEXO 80

**Tabla 58:** Tiempo de las Actividades del Servicio de Mantenimiento Mayor

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>INICIO</b>	<b>FINAL</b>	<b>DURACIÓN (MIN)</b>
Chequeo interior	08:30:00	08:45:00	15
Chequeo Exterior	08:45:00	09:01:00	16
Chequeo Compartimiento de motor - 1	09:01:00	09:49:00	48
Ajustes debajo del vehículo 1	09:49:00	10:32:00	43
Chequeo alrededor de las llantas - 1	10:32:00	10:46:00	14
Chequeo alrededor de las llantas - 2 Rotación de ruedas	10:46:00	11:01:00	15
Chequeo compartimiento de motor-2	11:01:00	11:48:00	47
Chequeo alrededor de llantas- 3	11:48:00	12:04:00	16
<b>TOTAL</b>			<b>214</b>

**Fuente:** Tabla 23 - Elaboración Propia (2018)

### ANEXO 81



**Figura 23.** Programación del Servicio de Mantenimiento Mayor.

**Fuente:** Tabla 58 - Elaboración Propia (2018)

**ANEXO 82**

**Tabla 59.** Capacidad de Servicio de Mantenimiento Preventivo en el año 2018

CAPACIDAD DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		2018												Promedio
		En.	Febr.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
<b>Demanda</b>	Pronóstico 2018	214	150	163	170	172	168	180	167	157	130	146	154	<b>164</b>
<b>Días Productivos</b>		26	24	26	23	26	26	25	24	26	26	24	25	<b>25</b>
<b>Tiempo por servicio de mantenimiento requerido</b>	Demanda x Tiempo S.M	58,449	41,004	44,558	46,471	47,018	45,924	49,205	45,651	42,917	35,537	39,910	42,097	<b>44899</b>
<b>Tiempo disponible de M.O Regular</b>	8hrs x Días Produc. X 60	12,480	11,520	12,480	11,040	12,480	12,480	12,000	11,520	12,480	12,480	11,520	12,000	<b>12040</b>
<b>Mano de Obra</b>	Tiempo por servicio de mantenimiento requerido/ Tiempo disponible	5	4	4	5	4	4	5	4	4	3	4	4	<b>4</b>
<b>Servicios Contratados</b>	Mano de obra x Días Produc. x 8hrs x 60 /Tiempo por servicio de mantenimiento	229	169	183	202	183	183	220	169	183	137	169	176	<b>184</b>
<b>Capacidad</b>	Demanda/Servicios Contratados	<b>0.93</b>	<b>0.89</b>	<b>0.89</b>	<b>0.84</b>	<b>0.94</b>	<b>0.92</b>	<b>0.82</b>	<b>0.99</b>	<b>0.86</b>	<b>0.95</b>	<b>0.86</b>	<b>0.88</b>	<b>0.90</b>

**Fuente:** Tabla 31 y 37 - Elaboración Propia (2018)

### ANEXO 83

**Tabla 60.** Variación de la Capacidad de Servicio de Mantenimiento Preventivo del año 2017 y 2018

MES	Capacidad del Servicio de Mantenimiento Preventivo	Capacidad del Servicio de Mantenimiento Preventivo	VARIACIÓN
	2017	2018	
<b>Enero</b>	0.81	0.93	13%
<b>Febrero</b>	0.80	0.89	9%
<b>Marzo</b>	0.78	0.89	12%
<b>Abril</b>	0.83	0.84	1%
<b>Mayo</b>	0.77	0.94	17%
<b>Junio</b>	0.70	0.92	22%
<b>Julio</b>	0.80	0.82	2%
<b>Agosto</b>	0.73	0.99	26%
<b>Setiembre</b>	0.74	0.86	12%
<b>Octubre</b>	0.72	0.95	23%
<b>Noviembre</b>	0.75	0.86	11%
<b>Diciembre</b>	0.78	0.88	9%
<b>PROMEDIO</b>	<b>0.77</b>	<b>0.90</b>	<b>13%</b>

**Fuente:** Tabla 25 y 59 - Elaboración Propia (2018)

## ANEXO 84

### CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

#### HIPÓTESIS

**H<sub>i</sub>:** La Dirección Táctica de Operaciones mejora la capacidad de servicio de mantenimiento preventivo en Normotors S.A.C.

**H<sub>n</sub>:** La Dirección Táctica de Operaciones no mejora la capacidad de servicio de mantenimiento preventivo en Normotors S.A.C.

#### HIPÓTESIS DE ESTUDIO

**H<sub>a</sub>:** La capacidad final del servicio de mantenimiento preventivo es mayor que la capacidad inicial del servicio de mantenimiento preventivo en Normotors S.A.C

**H<sub>0</sub>:** La capacidad final del servicio de mantenimiento preventivo es menor que la capacidad inicial del servicio de mantenimiento preventivo en Normotors S.A.C

#### RESULTADOS

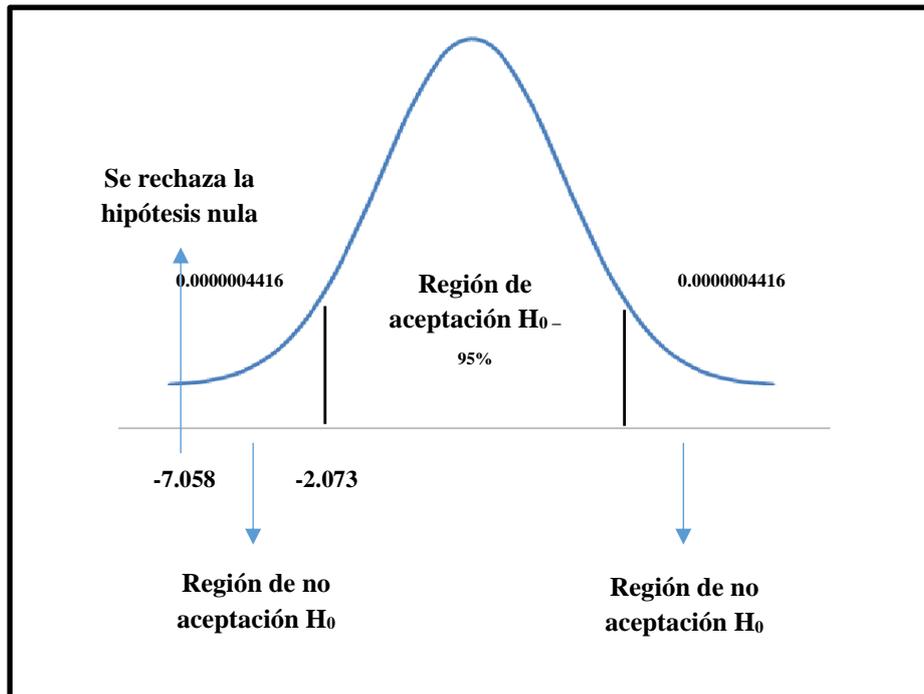
Después de analizar los datos de capacidad se realizó el análisis mediante el método T-Student para dos muestras de varianzas iguales en Excel con una confiabilidad de 95% y un margen de error de 5%, del cual se obtuvo los datos mostrados en la Tabla 61.

**Tabla 61.** Análisis Estadístico T- Student para dos muestras varianzas iguales

Análisis Estadístico	Capacidad Pre	Capacidad Post
Media	0.766222776	0.897030938
Varianza	0.001647076	0.00247375
Observaciones	12	12
Varianza agrupada	0.002060413	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	22	
Estadístico t	-7.0588396	
P(T<=t) una cola	0.0000002208	
Valor crítico de t (una cola)	1.717144374	
P(T<=t) dos colas	0.0000004416	
Valor crítico de t (dos colas)	2.073873068	

**Fuente:** Tabla 60 - Microsoft Excel (2018)

En la Tabla 61, señala que existe una distribución “t” de -7.0588396 con 22 grados de libertad con un valor crítico “t” de 2.073873068; el gráfico de este análisis se encuentra en el gráfico 11.



**Figura 24.** Distribución t para 22 grados de libertad.

**Fuente:** Microsoft Excel (2018)

De acuerdo al análisis del gráfico 11, tenemos que la estadística de Prueba T-student, está dada por  $T = -7.0588396$ , es mayor que el punto crítico  $C_{\text{crítico}} = 2.073873068$  (valor dado por la tabla de valores críticos de la distribución t para un  $\alpha = 0.05$ ) para los grados de 22, con una significancia de  $0.0000004416$  (Sig.  $< 0.05$ ), por lo que  $H_0$  se rechaza y se acepta  $H_i$ , entonces se puede concluir que la Dirección Táctica de Operaciones mejora la capacidad de servicio de mantenimiento preventivo en Normotors S.A.C.

ANEXO 85

Tabla 62. Matriz de Consistencia

<b>DISEÑO TEÓRICO</b>			
<b>Problema</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Variables</b>
¿Cuál es el efecto de la aplicación de la dirección táctica de operaciones en la capacidad de servicio de mantenimiento preventivo en Normotors S.A.C?	<p><b>OBJETIVO GENERAL:</b></p> <p>Aplicar la dirección táctica de operaciones para mejorar la capacidad de servicio de mantenimiento preventivo en Normotors S.A.C.</p>	<p><b>Ha:</b></p> <p>La Dirección Táctica de Operaciones mejora la capacidad de servicio de mantenimiento preventivo en Normotors S.A.C.</p>	<p><b>Variable Independiente:</b></p> <p>Dirección Táctica de Operaciones</p>
	<p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <p>1. Diagnosticar la situación actual relacionada a la gestión de operaciones en Normotors S.A.C.</p> <p>2. Determinar la capacidad de Normotors S.A.C. en el año 2017.</p> <p>3. Diseñar la dirección táctica de operaciones en Normotors S.A.C.</p> <p>4. Determinar la capacidad de Normotors S.A.C. en el año 2018.</p> <p>5. Evaluar la capacidad generada después de la mejora en Normotors S.A.C.</p>	<p><b>H0:</b></p> <p>La Dirección Táctica de Operaciones no mejora la capacidad de servicio de mantenimiento preventivo en Normotors S.A.C.</p>	<p><b>Variable Dependiente:</b></p> <p>Capacidad</p>

<b>PARA LA OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES (RELACIONADO CON EL MARCO TEÓRICO)</b>					
<b>Variables</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Esquema del Marco Teórico</b>
<b>Variable Independiente:</b>  DIRECCIÓN TÁCTICA DE OPERACIONES	<b>El pronóstico,</b> estima la demanda futura. Donde se involucra el manejo de datos históricos para proyectarlos al futuro, a través de algún tipo de modelo matemático.	Con los datos históricos de los servicios de mantenimiento preventivo, se procedió a determinar el patrón o comportamiento de los datos, y a través de la desviación estándar se evaluó y seleccionó el mejor pronóstico para la empresa.	Pronósticos	MAD	Dirección Táctica de Operaciones: Pronósticos Plan agregado Plan maestro de producción Plan de requerimientos de materiales Programación de operaciones Diagrama de Gantt

	<p><b>La planeación agregada</b> es la clave para dirigir el cambio de la administración de la producción y de las operaciones, teniendo la variabilidad de los patrones de la demanda y los planes para conseguir recursos de producción que se adapten a estos cambios.</p> <p><b>El PMP</b> son las cantidades que tienen que estar disponibles</p>	<p>Dado el pronóstico de la demanda mensual de los servicios de mantenimiento preventivo, se procedió a elaborar las distintas estrategias, escogiendo la estrategia que nos dio como resultado el de menor costo.</p> <p>Se asignó a cada unidad de vehículos programado, los recursos necesarios para el servicio de</p>	<p>Plan Agregado</p> <p>Plan Maestro de Producción</p>	<p>Costos totales (CT) = costo de contratación (CC) + costo de despido (CD) + costo de inventario (CI) + costo de subcontratación (CS) + costos de tiempo extra (CTE)</p> <p>Tiempo total (TT) = cantidad de unidades vehiculares (CV) * Tiempo de atención (TA)</p>	
--	--	--	--	--	--

	<p>para la elaboración del producto final en una fecha determinada.</p> <p><b>El plan de requerimiento de materiales</b> es una técnica de control y planeación de producción que determina el número necesario de piezas, componentes y materiales necesarios para la producción de piezas finales.</p>	<p>mantenimiento preventivo, realizándose en un tiempo determinado.</p> <p>De acuerdo a la demanda pronosticada se planificó la cantidad de repuestos que se debían aprovisionar para un antes del servicio de mantenimiento preventivo.</p>	<p>Planificación de Requerimientos de Materiales</p>	<p>Necesidades netas (NN) = necesidades brutas (NB) – [disponibilidad (D) – stock de seguridad (SS)] – recepciones programadas (RP)</p>	
--	--	--	--	---	--

	<p><b>La programación de la producción</b> es el proceso de organizar, elegir y dar tiempos al uso de recursos para realizar las actividades necesarias, para producir salidas deseadas en tiempos deseados, satisfaciendo las restricciones de tiempo y relaciones entre las actividades y los recursos</p>	<p>Se elaboró una secuencia de actividades, donde se proyectó la prestación de los dos servicios.</p>	<p>Programación de producción</p>	<p>Diagrama de Gantt</p>	
--	--	---	-----------------------------------	--------------------------	--

<p><b>Variable Dependiente:</b> CAPACIDAD</p>	<p><b>Capacidad Utilizada</b> Es la capacidad que realmente se consumió en la elaboración en la producción.</p> <p><b>Capacidad Teórica</b> Es la capacidad máxima de producción y que está prevista desde la construcción y/o conformación de los sitios de trabajo; este nivel de capacidad nunca se trabaja y solo sirve para fronteras de análisis.</p>	<p>Los datos del número de servicios atendidos y horas hombres utilizados se obtuvieron de los registros del área de operaciones del taller; lo que nos dio el resultado de la capacidad.</p>	<p>Capacidad Utilizada</p> <p>Capacidad Teórica</p>	<p><b>Capacidad Utilizada en el Sitio del Trabajo (Cui) =</b> cantidad de servicios atendidos en un periodo de tiempo considerado (Qrj) * tiempo realmente gastado en realizar el servicio (Trij)</p> <p><b>Capacidad Teórica del sitio de Trabajo (CTi) =</b> días totales al mes (DT) * horas – hombre empleadas al día (HH) * número de sitios de trabajo del tipo i</p>	<p><b>Capacidad</b></p>
---	---	---	---	---	-------------------------

**DISEÑO METODOLÓGICO**

<b>Método de la Investigación</b>	<b>Diseño de la Investigación</b>	<b>Ámbito de la Investigación</b>	<b>Instrumentos y fuentes de la Información</b>	<b>Criterios de rigurosidad en la Investigación</b>
<p><b>Tipo:</b>  <b>Aplicada</b>, porque se hizo uso de las herramientas que involucran la dirección táctica de operaciones para dar solución a la realidad problemática de la empresa en estudio.</p> <p><b>Nivel:</b>  <b>Explicativa</b>, porque se aplicó las herramientas de la variable independiente (dirección táctica de operaciones), para determinar su impacto en la variable dependiente</p>	<p><b>Diseño de Investigación:</b>  <b>Pre experimental</b> con pre prueba y post prueba.</p>	<p>➤ <b>Unidad (es) de análisis o estudios:</b>                      La dirección táctica de operaciones de NORMOTORS S.A.C.</p> <p>➤ <b>Población:</b>                      La población para este estudio de investigación estuvo conformada por las capacidades de la empresa Normotors S.A.C.</p> <p>➤ <b>Muestra:</b>                      La muestra para este estudio de investigación estuvo conformada por capacidad de servicio de mantenimiento preventivo en el año 2017-2018 de la empresa Normotors S.A.C.</p>	<p><b>Instrumentos:</b>  <b>Recolección de la información:</b>                      Ficha bibliográfica para recolectar información para elaborar los antecedentes y el marco teórico conceptual de dirección táctica de operaciones y capacidad.                      La guía de entrevista y cuestionario para recolectar información para elaborar la realidad problemática y el diagnóstico de la empresa Normotors S.A.C.</p>	<p>➤ <b>Enfoque:</b>                      Cuantitativo</p> <p>➤ <b>Validez:</b>                      El grado en que un instrumento mide la variable que pretende medir.</p> <p><b>La validación cualitativa</b> se hará a través de la validez interna y externa con la validez de contenido, de criterio y constructo con juicio de expertos</p>

<p>(capacidad) mediante una pre prueba y post prueba luego de aplicado el estímulo.</p>		<p><b>Técnicas de muestreo:</b> Muestreo no probabilístico por conveniencia</p>	<p><b>Tratamiento de la información:</b> Se usará pronóstico para hacer la proyección de la demanda, el plan agregado para seleccionar la mejor estrategia que determine la cantidad de técnicos que se va a requerir, el plan maestro de producción para determinar que cantidad de servicio se va a solicitar por semana, el plan de requerimientos de materiales para planificar la cantidad de repuestos que se tiene que solicitar cada cierto tiempo y la programación de operaciones que a través del</p>	<p><b>La validación cuantitativa con la</b> ➤ <b>Confiabilidad:</b> Que es el grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce iguales resultados o el grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes se hará por medio de juicio de expertos.</p>
---	--	---	--	--

			<p>Diagrama de Gantt se establezca los tiempos por tipo de mantenimiento.</p> <p>Las tablas de capacidad para hallar la capacidad utilizada de cada período.</p>	
--	--	--	--	--

**Fuente:** Elaboración Propia (2018)