



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**“DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO PARA EL AHORRO DE
COMBUSTIBLE EN LAS UNIDADES VEHICULARES
DEL FONDO DE VIVIENDA DEL INSTITUTO DE
SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO (FOVISSSTE)”.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

PRESENTA

ENRIQUE AXEL ROMERO NORIEGA

DIRECTOR DE TESIS:

MTRO. ING. VICENTE G. LÓPEZ FERNÁNDEZ



MEXICO, D.F.

NOVIEMBRE 2012

A mi alma máter

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Por todo lo que me ha brindado, teniendo un gran agradecimiento y reconocimiento.

A la FACULTAD DE INGENIERÍA

Por la formación profesional y nuevas experiencias que han impactado en mi formación personal.

AL LABORATORIO DE MÁQUINAS TÉRMICAS

Representa una parte importante en mi crecimiento profesional, donde he encontrado apoyo de todas las personas que lo integran.

Al M. Ing. Vicente G. López Fernández

Por el apoyo y la confianza que ha tenido en mí abriéndome las puertas a nuevas experiencias y oportunidades.

A la Ing. Sonia L. López Maldonado

Por la confianza y ayuda que me ha brindado.

A mis profesores que durante toda la carrera aprendí muchas cosas de cada uno de ellos.

A Diana Patricia Anaya Tellez, Ángeles Grimaldo Ortiz, José Antonio Pérez Castañeda y Arturo Manzo, por la colaboración en este trabajo y por su amistad que me han brindado que ha ido creciendo cada día.

Gracias Ingenieros.

Este trabajo está dedicado a varias personas principalmente a mis padres María de Jesús y Enrique, quienes me han apoyado siempre en cada paso que doy, han sido mi fuente de inspiración con sus consejos, enseñanzas pero sobre todo con su cariño y comprensión. Gracias papás por siempre estar a mi lado sobre todo en los momentos difíciles en los que siempre tienen unas palabras de aliento para ayudarme a salir adelante y no dejarme caer, gracias por todo su apoyo, los amo.

A mi hija Yareli y mi amor Itzia, a quienes amo y han sido parte de este logro con su apoyo, paciencia y cariño. Han sido el motor que me impulsa a seguir y dar lo mejor en todo lo que hago. Itzia gracias por escucharme, apoyarme y estar conmigo, a tu lado he aprendido y madurado.

A mi hermano el rebelde a quien quiero mucho, con el que he vivido momentos inolvidables. He aprendido mucho de tí y a encontrarme conmigo mismo, este logro te lo dedico con mucho cariño como un ejemplo y una motivación para tú vida personal y profesional.

A mis abuelitos sobre todo a mi abuelita Jovita que sigue con nosotros, a mis tías y tíos, a mis primos David, Brenda, Adali, Ibraín, Alejandro, Heber..... que siempre me han apoyado y me han brindado una gran amistad siempre con una sonrisa hacia mí.

A mis compañeros y amigos de la Facultad quienes me ayudaron, me escucharon, me enseñaron y con quienes me divertí y reí mucho.

A todos los que laboran en el LMT, he aprendido mucho de ustedes, gracias por su apoyo y confianza.

GRACIAS A TODOS

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	6
JUSTIFICACIÓN.....	8
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
OBJETIVOS	10
Objetivo general	10
Objetivos particulares	10
HIPÓTESIS.....	10
CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO.....	11
Organización general de la institución	11
Estructura funcional	12
CAPÍTULO II MARCO METODOLÓGICO.....	14
Diagnóstico energético.....	14
Clasificación de las medidas de ahorro y uso eficiente de la energía.....	16
Tipos de diagnósticos energéticos	16
Metodología del diagnóstico	17
CAPÍTULO III ANÁLISIS DE LA FLOTA VEHICULAR	20
Tipos de vehículos.....	22
Clasificación del parque.....	22
Antigüedad del parque.....	23
Procedimientos de asignación de unidades	24
Funciones y recorridos de las unidades	25
CAPÍTULO IV GESTIÓN DE COMBUSTIBLE	29
Sistemas de información y manejo de datos.....	29
Consumos y rendimientos	30
Generales.....	30
Rendimientos de la flota vehicular	34
Por tipo de vehículo	35
Automóviles.....	35

Pick up's.....	38
Camionetas.....	39
Motocicleta.....	40
CAPÍTULO V MANTENIMIENTO.....	41
Programas y tipos de mantenimiento a vehículos.....	42
Procedimientos para mantenimiento y reparación.....	42
Programas de capacitación.....	43
Mantenimiento.....	43
Costos de operación.....	48
CAPÍTULO VI RECOMENDACIONES.....	50
Flota vehicular.....	50
Procedimiento de asignación de unidades.....	50
Gestión de combustible.....	50
Mantenimiento.....	51
Programas de capacitación.....	51
Sistemas de información y manejo de datos.....	52
CAPÍTULO VII PROPUESTAS DE ACCIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	53
Campaña de ahorro de combustible.....	54
Programa de mejora en la gestión del combustible a través del seguimiento en la dotación de combustibles.....	56
Programa de capacitación de operadores en conducción técnica económica.....	58
Normatividad específica a la que debe sujetarse el sistema o los equipos de transporte.....	60
CONCLUSIONES.....	61
REFERENCIAS.....	63
ANEXOS.....	64
Anexo Solicitud de servicio vehicular para transporte.....	64
Anexo Control de vehículos.....	65
Anexo Bitácora mensual del servicio de transporte.....	66
Anexo Orden de reparación.....	67
Anexo Gráficas por vehículo.....	68

INTRODUCCIÓN

Los recursos energéticos no renovables para la generación de energía presentan un problema grave en la actualidad, esta situación hace referencia a los problemas del agotamiento de los recursos, la demanda de energía, la contaminación en la generación, utilización de la energía y los efectos de la acumulación de dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera.

La preocupación por el ahorro de energía se inició hace aproximadamente cuatro décadas a raíz de la primera crisis del petróleo en 1973 y se ha intensificado ante la necesidad de proteger al medio ambiente de los efectos nocivos de la contaminación provocada por la combustión de combustibles fósiles.

Para solucionar el problema de desabasto de energía el gobierno pone en marcha dos estrategias, una es la búsqueda e implementación de fuentes de energías renovables como son la energía eólica, solar y biomasa principalmente y otra estrategia es la cultura de uso eficiente de energía, esto es, la disminución del consumo energético al implementar estrategias de uso inteligente de energía con el objetivo de utilizar menos energía sin afectar la seguridad, la comodidad y productividad de los usuarios.

Con esto se crearon organismos orientados a impulsar las estrategias anteriores, uno de estos es la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) que hasta el 2008 era la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE). La CONUEE es un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Energía cuyo objetivo es promover eficiencia energética y constituirse como órgano de carácter técnico, en materia de aprovechamiento sustentable de la energía.

Otro organismo que también se preocupa por el ahorro de energía y su uso eficiente es el Fideicomiso para el Ahorro de Energía (FIDE), el cual es un fideicomiso privado sin fines de lucro, que con la participación de los sectores público, social y privado, impulsa acciones y programas para fomentar el ahorro de energía eléctrica, al mismo tiempo que promueve el desarrollo de una cultura de uso eficiente de este recurso.

Para iniciar un programa de ahorro se requiere de varias condiciones técnicas y administrativas, dentro de estas, el diagnóstico o auditoria energética es la parte inicial que indica los puntos más relevantes del desperdicio energético e indica el orden en que debe irse corrigiendo conforme a su análisis técnico y de costo-beneficio.

Un diagnóstico energético consiste en conocer, cómo se está utilizando la energía, cuándo es que se consume, cuánto se está pagando por ella, proporciona un programa para efectuar cambios en las condiciones de operación que resulten en una disminución de los consumos energéticos, en aumentar la productividad, calidad y el control del efecto sobre el medio ambiente de cualquier empresa; establece el grado de eficiencia de su utilización por lo cual se requiere una inspección y un análisis energético detallado de los consumos y pérdidas de energía.

JUSTIFICACIÓN

El medio ambiente posee una doble característica. Por una parte, se trata de un campo de problemas, de una realidad protagonizada por condiciones de deterioro, contaminación, pérdida de la biodiversidad, deforestación, así como por fallas institucionales y en el cumplimiento de las leyes y normas ambientales. Pero, por otra parte, existe también un medio ambiente en México que permite tener esperanzas en una recuperación del capital ambiental amenazado o perdido por la intervención humana, en este caso, a los logros obtenidos en materia de contaminación ambiental, como es el caso de la calidad del aire en el Valle de México. También el surgimiento y consolidación de una conciencia ambiental que, poco a poco, penetra un cierto ámbito de la conciencia colectiva y que promete una presión reclamando la acción gubernamental y ciudadana hacia un medio ambiente con calidad de vida.

Actualmente se han implementado estrategias en donde se busca una eficiente administración de los recursos energéticos, en los que los sectores gubernamentales y privados deben contar con procesos de desarrollo e implementación de planes que permitan establecer las deficiencias en el uso racional de energía en la flota vehicular actual y las posibilidades de establecer medidas adecuadas para su óptimo funcionamiento.

De acuerdo al protocolo de actividades para la implementación de acciones de eficiencia energética particularmente en flotas vehiculares de la Administración Pública Federal, se requiere establecer un programa de ahorro de energía en las dependencias de dicha administración, promoviendo el uso eficiente de la energía para que el país se desarrolle de manera sustentable, a través de la adopción de las prácticas y las tecnologías que ofrezcan mayor eficiencia energética y ahorro en los consumidores, asegurando la sustentabilidad ambiental combatiendo su deterioro y especialmente mitigar los factores que elevan el cambio climático global.

Es por ello que para cumplir con los objetivos planteados por el protocolo de actividades se aplica el diagnóstico energético en una flota vehicular de una dependencia de gobierno, con la metodología de un “Diagnóstico Energético Integral en Flota Vehicular” dictado por la CONUEE.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se han implementado leyes y normas de eficiencia energética que regulan el uso racional de los recursos en donde se da seguimiento y observación a las organizaciones gubernamentales, las cuales tienen como obligación llevar a cabo diagnósticos energéticos, realizando actividades que mejoren la administración de las áreas con problemas de eficiencia energética y consecuentemente tener un control de consumo de combustible; por tanto, se requiere desarrollar una serie de procedimientos apropiados para llevar a cabo el diagnóstico que contemple medidas y recomendaciones que conduzca a tener un sistema eficiente, sostenible y rentable. Teniendo control en la operación de la flota dentro de sus cuatro áreas críticas: el sistema de operación, el modo de manejo de los operadores, el mantenimiento de las unidades y las características propias de las unidades.

OBJETIVOS

Objetivo general

Analizar y evaluar las condiciones generales de operación de la flota vehicular del FOVISSSTE, implementando medidas operacionales y de inversión económicamente viables para alcanzar ahorros significativos.

Objetivos particulares

- Evaluar la operación de las unidades de la flota vehicular, conociendo el comportamiento y uso del combustible
- Evaluar cuantitativamente y cualitativamente el combustible que consume la flota.
- Detectar áreas de oportunidad de ahorro y uso eficiente del combustible, logrando ahorros posibles con inversiones rentables.
- Proponer una serie de acciones y medidas de ahorro concretas para lograr hacer más eficiente el uso del combustible en los vehículos.

HIPÓTESIS

Mediante la aplicación del diagnóstico energético y sus correspondientes recomendaciones es posible obtener un ahorro importante en la flota, teniendo como principales ejes la capacitación de los operadores, el sistema de gestión del combustible, la selección de las unidades y su mantenimiento.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

El Fondo de Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (FOVISSSTE) es un organismo encargado de establecer y manejar el sistema de financiamiento para conferir préstamos hipotecarios a los trabajadores derechohabientes del ISSSTE.

EL Fondo de Vivienda del ISSSTE se creó en el año de 1972, el 10 de noviembre de ese mismo año se publicó un decreto a través del Diario Oficial de la federación mediante el cual se estableció que el estado formará un fondo nacional de la vivienda con el objetivo de instituir depósitos a favor de los trabajadores y así establecer un sistema de financiamiento que permita otorgarle a estos un crédito económico y suficiente para que adquieran en propiedad habitaciones cómodas e higiénicas, o bien para construir las, repararlas o mejorarlas o pagar pasivos adquiridos por estos conceptos.

La visión del Fondo de Vivienda del ISSSTE es, una población derechohabiente, (trabajadores del Estado y sus familias), con acceso a créditos para vivienda, bajo condiciones que les permitan incrementar su bienestar y seguridad patrimonial.

El organismo tiene como misión satisfacer la demanda de créditos para vivienda de los trabajadores al servicio del estado, mantener el valor de sus aportaciones para procurarles un nivel de vida digno al momento de su retiro.

Organización general de la institución

El FOVISSSTE desarrolla sus actividades bajo la dirección del vocal ejecutivo quien es el organismo que se encuentra al frente de la institución. A cargo de la vocalía se encuentran diversos organismos entre los que se encuentran jefaturas de departamento, coordinadores y subdirecciones que trabajan en conjunto y de esta manera cumplir con los objetivos de la institución.

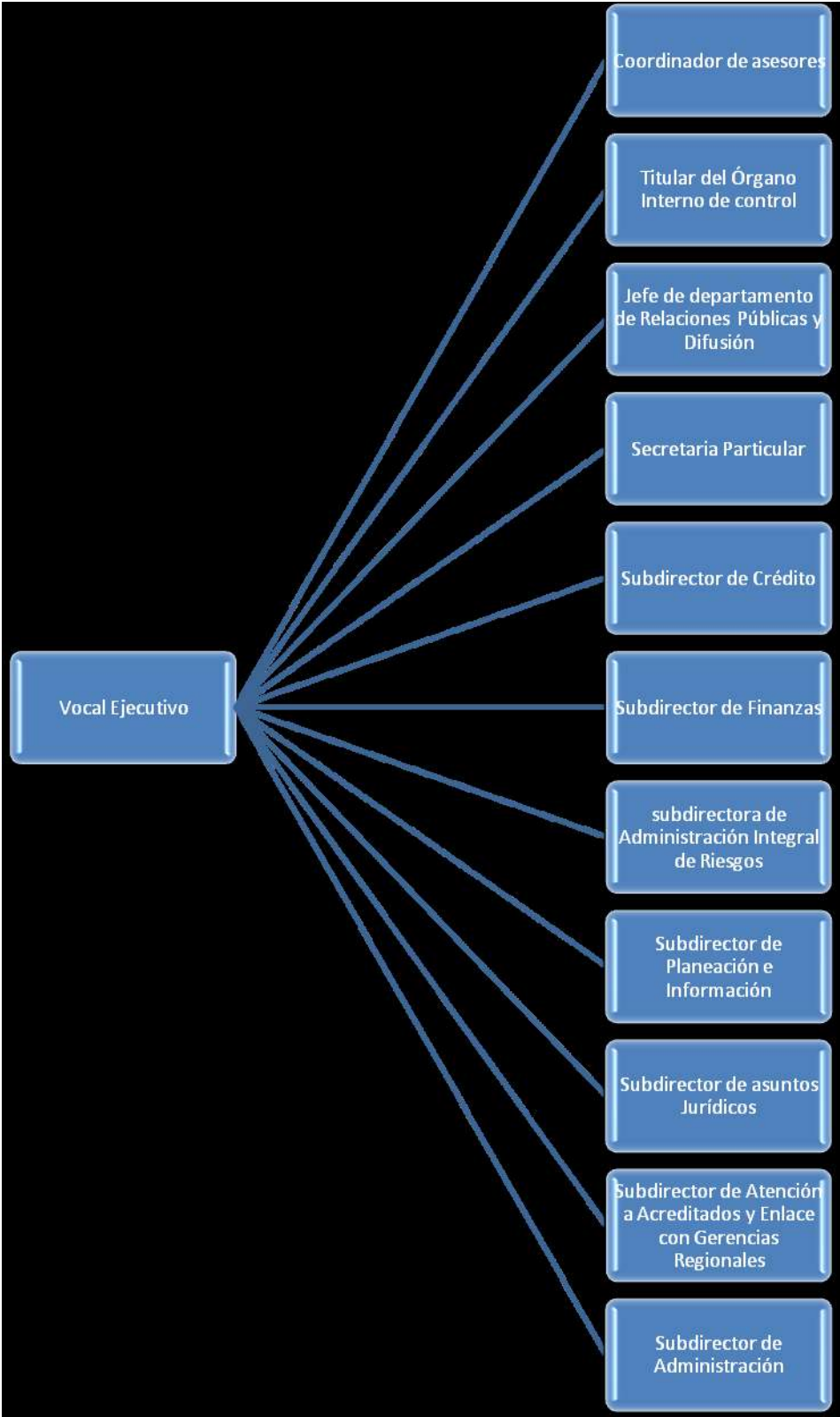
El Fondo para la Vivienda del ISSSTE es un organismo que contribuye a la adquisición o remodelación de bienes inmuebles por parte de los trabajadores del estado, por medio de mecanismos con los que es posible brindar créditos financieros para dichos fines.

Para el desarrollo de las diversas actividades del organismo, el FOVISSSTE cuenta con una flota vehicular que consta de 57 unidades dentro del Distrito Federal, esta flota de vehículos representa un consumo de combustible importante. Dentro de las actividades de la flota se encuentran el transporte de personal, artículos diversos como equipos de cómputo, mobiliario y correspondencia. Cabe mencionar que la totalidad de la flota no permanece dentro de las instalaciones de la institución.

El presente diagnóstico realizado para este organismo tiene como objetivo el detallar de manera general las características de operación de su parque vehicular de tal manera que se puedan proporcionar y aplicar medidas que permitan un ahorro en el consumo de combustible.

Estructura funcional

El órgano máximo de gobierno dentro del FOVISSSTE es el vocal ejecutivo, y de él se desprenden otros departamentos encargados de realizar las actividades diarias de la institución. Dentro de las subdirecciones que componen a la institución se encuentra la Subdirección de Administración la cual tiene a cargo a la Jefatura de Servicios de Recursos Materiales y Servicios Generales, esta dependencia tiene bajo su resguardo el control y seguimiento de la flota vehicular.



Organigrama de la Subdirección de Administración

Diagnóstico energético

Los organismos gubernamentales requieren, para el desarrollo de sus actividades, contar con vehículos de transporte que les permita tener autonomía en el traslado de productos o personas. Sin embargo, un alto porcentaje de dichos organismos han adquirido vehículos sin contar con un procedimiento que les permita satisfacer sus necesidades, ocasionando que la mayoría de ellos no sean los adecuados para las actividades a las que están destinados y, por lo tanto, tengan un alto consumo de combustible.

Las empresas con transporte ponen a disposición de sus usuarios un parque vehicular adaptado a las condiciones de operación, así como los recursos humanos y materiales que permitan manejarlo y mantenerlo, de acuerdo a la demanda de transporte, según las necesidades. Con este propósito tiene como meta final, la obtención de utilidades suficientes que les permitan financiar el capital, retribuir el trabajo y el desarrollo de la empresa.

Un diagnóstico energético consiste en conocer, cómo se está utilizando la energía, cuándo es que se consume, cuánto se está pagando por ella, proporciona un programa para efectuar cambios en las condiciones de operación que resulten en una disminución de los consumos energéticos, en aumentar la productividad, calidad y el control del efecto sobre el medio ambiente de cualquier empresa; establece el grado de eficiencia de su utilización por lo cual se requiere una inspección y un análisis energético detallado de los consumos y pérdidas de energía.

El diagnóstico energético en una empresa de transporte es un proceso, en donde es necesario considerar el vínculo que existe entre el consumo de combustible (energía), el sistema de operación, el modo de manejo de los operadores, el mantenimiento de las unidades y las características de las unidades.

Realizando el diagnóstico se proponen una serie de medidas como la optimización del mantenimiento, revisión de las políticas de la empresa para una mejor organización del tráfico, capacitación de los operadores, vigilancia y control de los consumos de combustible y selección técnica de los vehículos.

El diagnóstico lo llevan a cabo una o varias personas, denominados auditores, que realizan entrevistas desde los niveles más altos de la empresa, esto es, desde la dirección o gerencia general, finalizando con el personal que trabaja en el taller. Al mismo tiempo, efectúan una inspección cuidadosa de las instalaciones, para formarse un juicio objetivo de lo que pasa realmente en la empresa y así proponer acciones que permitan corregir las desviaciones observadas.

Con el diagnóstico energético se debe realizar un balance económico que permita medir las utilidades en las cuatro áreas fundamentales: operación, parque vehicular, forma de manejo de los vehículos y mantenimiento de los mismos. Cada una de estas áreas está relacionada directamente con el ahorro de la energía, por lo que cualquier acción positiva que se realice en alguna de ellas producirá un incremento en los ingresos, debido a que se reducirán los gastos de consumo de combustible, de refacciones y de mano de obra.

Clasificación de las medidas de ahorro y uso eficiente de la energía

Mejores prácticas

Acciones de bajo o nulo costo que ayudan al ahorro de combustible como mejoras en la operación de los vehículos, en la aplicación de programas de mantenimiento correctivo, preventivo o predictivo, utilización de sistemas informáticos para la administración y control de la flota y el combustible.

Innovación tecnológica

En este apartado se incluyen las acciones que representan un costo adicional y que implica un cambio tecnológico para las mejoras en la eficiencia energética.

Mejora continua

Acciones relacionadas a la operación eficiente de la flota vehicular, cuando la dependencia o entidad ya está operando de manera eficiente la gestión de la misma para que sea mantenida en el tiempo.

Tipos de diagnósticos energéticos

Diagnóstico energético preliminar.

Se refiere a una recolección preliminar de información y el análisis de esta, con énfasis en la identificación de fuentes evidentes de posible mejoramiento en el uso del combustible, así como medida de eficiencia energética de costo mínimo o nulo, estas acciones corresponden a mejores prácticas.

- Identificar el consumo de combustible de la flota vehicular.
- Establecer el nivel de eficiencia de su utilización en términos de índices energéticos.
- Proponer las medidas de ahorro y uso eficiente del combustible, así como establecer la inversión requerida para su aplicación.

Diagnóstico energético integral

Proporciona un análisis completo de toda la parte energética de la dependencia, tanto de equipos y aparatos como sistemas auxiliares, así como los detalles operativos de cada uno de ellos y de manera conjunta.

En un diagnóstico energético integral la medición de los parámetros eléctricos y de combustible de los principales equipos consumidores de energía es fundamental, en el tiempo y de forma integral.

- Identificar el consumo por usos finales de energía eléctrica y combustibles en los inmuebles y la flota vehicular.
- Establecer el nivel de eficiencia de su utilización por equipos, aparatos, sistemas y proceso, en términos de índices energéticos.
- Proponer las medidas de uso eficiente de la energía de forma integral, determinar los beneficios energéticos, económicos, ambientales, así como establece la inversión requerida para su aplicación.

Metodología del diagnóstico

1. Recopilación en la empresa de la información de las cuatro áreas involucradas directamente con el vehículo: operación, mantenimiento, parque vehicular y forma de manejo por parte del operador.
2. Se realiza el análisis de la información recopilada en cada una de las áreas.
3. Identificación de los rangos de los diferentes índices de eficiencia energética
4. Se presenta el diagnóstico de los problemas que fueron identificados en las diferentes áreas que fueron revisadas
5. Se realizan las recomendaciones técnicas pertinentes que pueden tener un impacto desde el punto de vista energético, así como los proyectos específicos para cada área , estos proyectos pueden considerar nuevamente la realización de un diagnóstico detallado.

Cada una de las acciones mencionadas, requieren que se tomen en consideración los siguientes aspectos:

Estructura organizacional de la empresa.

Se recopila la información concerniente a las bases jurídicas del establecimiento de la empresa, así como la organización general de la misma.

Tipo de operación de la empresa.

Permite conocer la naturaleza de las actividades de la empresa, los medios con que se cuenta para afrontar la demanda, así como los resultados que se han tenido en los años anteriores. El departamento de operación, es el responsable de la organización tanto de las unidades como de los operadores, esto es, de la organización de los servicios de transporte propiamente dichos para satisfacer la demanda del cliente.

Estructura del parque vehicular.

El conocimiento del estado del parque vehicular, implica una distribución por clases considerando los siguientes factores: modelo, marca, capacidad (toneladas útiles o número de pasajeros), peso total en carga y en vacío, antigüedad del parque. Esto permite tener una idea del estado general de la flota, de las condiciones de mantenimiento, de los aparatos existentes a bordo de la unidad que permitan reducir o controlar los consumos de combustible.

Características mecánicas de los vehículos.

La adecuación de las características mecánicas del vehículo de la empresa al tipo de recorrido que principalmente realiza., permitirá que exista un rendimiento mecánico y energético óptimo, con la facilidad de subir pendientes a una velocidad adecuada y de circular en condiciones óptimas de régimen estabilizado del motor.

Mantenimiento del parque vehicular.

El diagnóstico del área de mantenimiento permite emitir un primer juicio sobre el esquema general de mantenimiento y de la capacidad que tiene la empresa para administrar el sistema que está aplicando.

Tipo de manejo del vehículo por parte del operador.

Identificar la forma de conducir los vehículos y con esta base establecer las acciones a seguir.

Gestión y seguimiento de la energía.

Recopilar la información en cuanto a las características de los combustibles y lubricantes utilizados. Los mecanismos de adquisición, distribución y control de las cantidades tendrán que ser analizados. Se deberán considerar las formas de establecimiento, contenido de los consumos específicos y de los balances energéticos, así como de la organización y política de la empresa en materia de gestión de la energía.

Sistemas de información.

Identificar el sistema de información que se tiene en la empresa, así como los diferentes elementos de la organización que participan en el flujo de datos. Ante la necesidad de contar con un mecanismo que permita establecer las deficiencias en la flota vehicular actual y las posibilidades de incorporar medidas adecuadas para su óptimo funcionamiento.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS DE LA FLOTA VEHICULAR

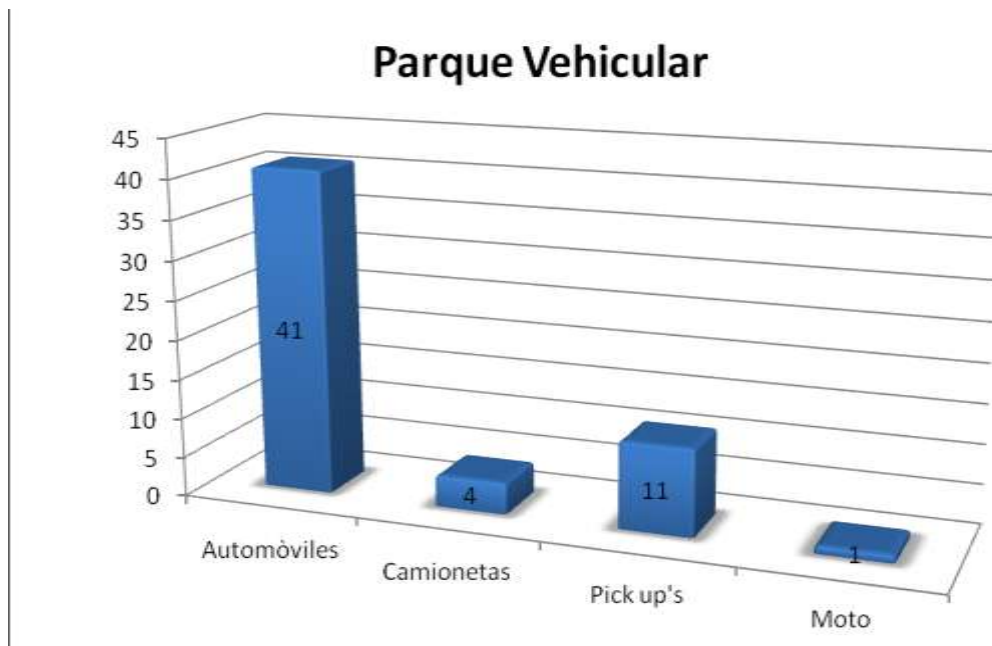
El parque vehicular del Fondo de la vivienda del ISSSTE está integrado por casi cien unidades, de las cuales, 40 se ubican en distintos estados de la república. Para este diagnóstico se analizaron únicamente las unidades que se localizan en el Distrito Federal y Estado de México, las cuales corresponden a los siguientes vehículos:

No.	MARCA	TIPO	MOD.	No ECO
1	CHEVROLET	SUBURBAN	2010	6267
2	CHEVROLET	OPTRA	2008	5987
3	CHEVROLET	TRAIL BLAZER	2005	5027
4	CHEVROLET	OPTRA	2008	5985
5	CHEVROLET	OPTRA	2008	5981
6	CHEVROLET	OPTRA	2008	5984
7	CHEVROLET	OPTRA	2008	5988
8	CHEVROLET	OPTRA	2008	5986
9	CHEVROLET	OPTRA	2008	5989
10	CHEVROLET	OPTRA	2008	5979
11	CHEVROLET	OPTRA	2008	5983
12	CHEVROLET	OPTRA	2008	5980
13	CHEVROLET	OPTRA	2008	5982
14	CHEVROLET	AVEO	2010	6268
15	CHEVROLET	AVEO	2010	6269
16	CHEVROLET	SILVERADO	2008	5990
17	DODGE	NEON	2005	5450
18	DODGE	NEON	2005	5451
19	FORD	RANGER	2008	5972
20	FORD	RANGER	2008	5977
21	FORD	RANGER	2008	5966
22	FORD	RANGER	2008	5970
23	FORD	RANGER	2008	5968
24	FORD	RANGER	2008	5965
25	FORD	RANGER	2008	5967
26	FORD	RANGER	2008	5973
27	FORD	RANGER	2008	5969

28	FORD	RANGER	2008	5938
29	GMC	YUKON	2008	5991
30	NISSAN	TSURU	2009	6001
31	NISSAN	TSURU	2002	4418
32	NISSAN	TSURU	2002	4404
33	NISSAN	TSURU	2009	6018
34	NISSAN	TSURU	2002	4415
35	NISSAN	TSURU	2009	6003
36	NISSAN	TSURU	2009	5992
37	NISSAN	TSURU	2002	4407
38	NISSAN	TSURU	2009	6007
39	NISSAN	TSURU	2009	6002
40	NISSAN	TSURU	2009	5997
41	NISSAN	TSURU	2009	6000
42	NISSAN	TSURU	2009	6005
43	NISSAN	TSURU	2002	4422
44	NISSAN	TSURU	2009	6014
45	NISSAN	TSURU	2009	5995
46	NISSAN	TSURU	2009	5993
47	NISSAN	TSURU	2009	6011
48	NISSAN	TSURU	2009	5994
49	NISSAN	TSURU	2009	6015
50	NISSAN	TSURU	2009	6013
51	NISSAN	TSURU	2009	6017
52	NISSAN	TSURU	2002	4414
53	NISSAN	TSURU	2002	4417
54	NISSAN	TSURU	2002	4410
55	NISSAN	ESTAQUITAS	2002	4401
56	SUZUKI	MOTO SUZUKI 500	2006	5312
57	V.W.	POINTER	2005	5026

Tipos de vehículos

Para elaborar el presente diagnóstico se clasificó la flota de acuerdo al tipo de vehículo: Pick-Up's, Camionetas, Automóviles y Motocicleta. Esto nos permite analizar las unidades que presentan características similares de motor y consumo de combustible.



Como puede observarse en la gráfica, debido a las necesidades del Fondo de vivienda del ISSSTE, el mayor número de unidades registradas corresponden a automóviles y Pick-up's.

Clasificación del parque.

Color	Tipo de Vehículo	Número de unidades
Azul	Automóvil	41
Verde	Pick-Up	11
Rojo	Camioneta	4
Morado	Motocicleta	1
	Total	57

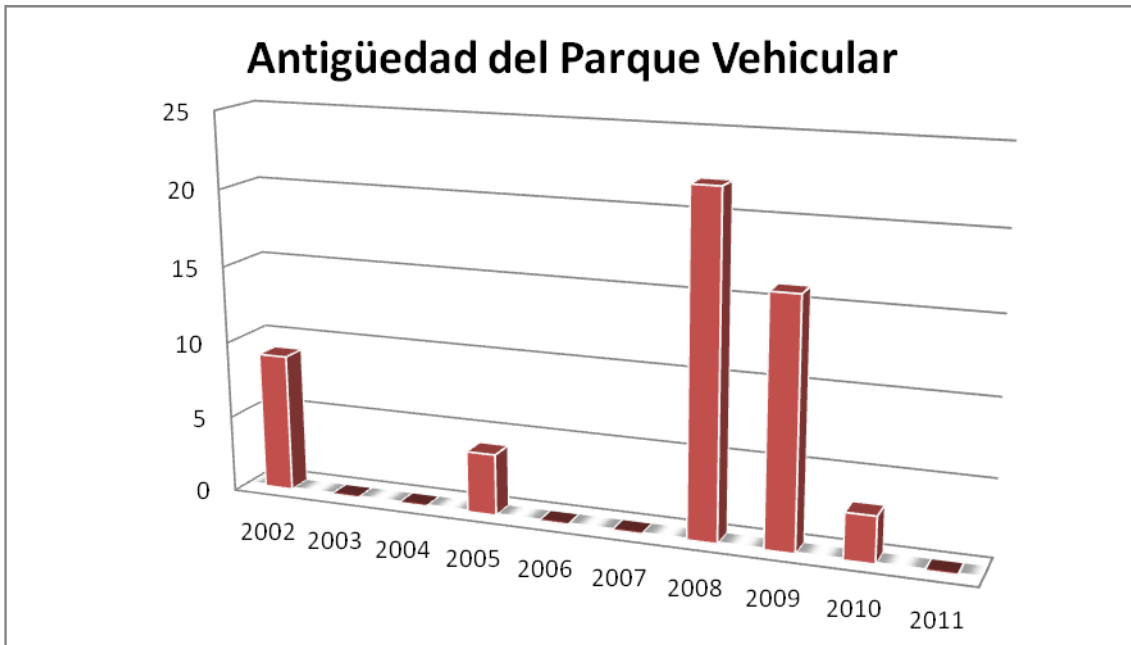
En el desarrollo del presente diagnóstico se utilizarán los colores señalados anteriormente para identificar cada tipo de vehículo.



Se puede observar en la gráfica anterior el porcentaje correspondiente a cada tipo de vehículo dentro del parque vehicular.

Antigüedad del parque

La flota vehicular analizada consta de 57 unidades, de las cuales, nueve son del año 2002, siendo éstos los más antiguos, cuatro unidades del año 2005 y el mayor número de vehículos corresponden al año 2008. Considerando el modelo de cada unidad, así como el número de las mismas por modelo, el promedio de edad de la flota es de 3,81 años, por lo que podemos afirmar que se trata de una flota joven. Además, la gráfica nos muestra un decaimiento en la adquisición de unidades a partir del año 2008.



Procedimientos de asignación de unidades

De acuerdo con las actividades efectuadas, la flota vehicular se puede clasificar en: servidores públicos, servicios generales y vehículos a programas. Los vehículos utilizados por servidores públicos entregan una bitácora semanal de los kilómetros recorridos, mientras que los de servicios generales y vehículos a programas, entregan dicha bitácora mensualmente.

La entidad cuenta con 4 choferes, los cuales llevan a cabo el transporte de personal, correspondencia y ocasionalmente mobiliario, los cuales no son suficientes para cubrir todas las necesidades de transporte, por lo que los vehículos están a disposición del personal de la institución.

Los vehículos asignados a servidores públicos se usan diariamente, mientras que las unidades de servicios generales cuentan con circulación limitada, debido al programa “Hoy no circula” establecido en la Ciudad de México.

Para hacer uso de las unidades se realiza una solicitud de préstamo, ya sea vía telefónica o correo electrónico, dirigida al encargado de servicios generales, quien autoriza el préstamo de la unidad de acuerdo a la disponibilidad de las mismas (ver anexo). Cabe destacar que las unidades no están asignadas a algún servicio en particular.

El usuario de cada unidad debe llenar el formato de control de vehículos a la salida y entrada de la unidad (ver anexo). La información registrada en dicho formato sirve posteriormente para llevar una bitácora mensual de cada unidad.

Funciones y recorridos de las unidades

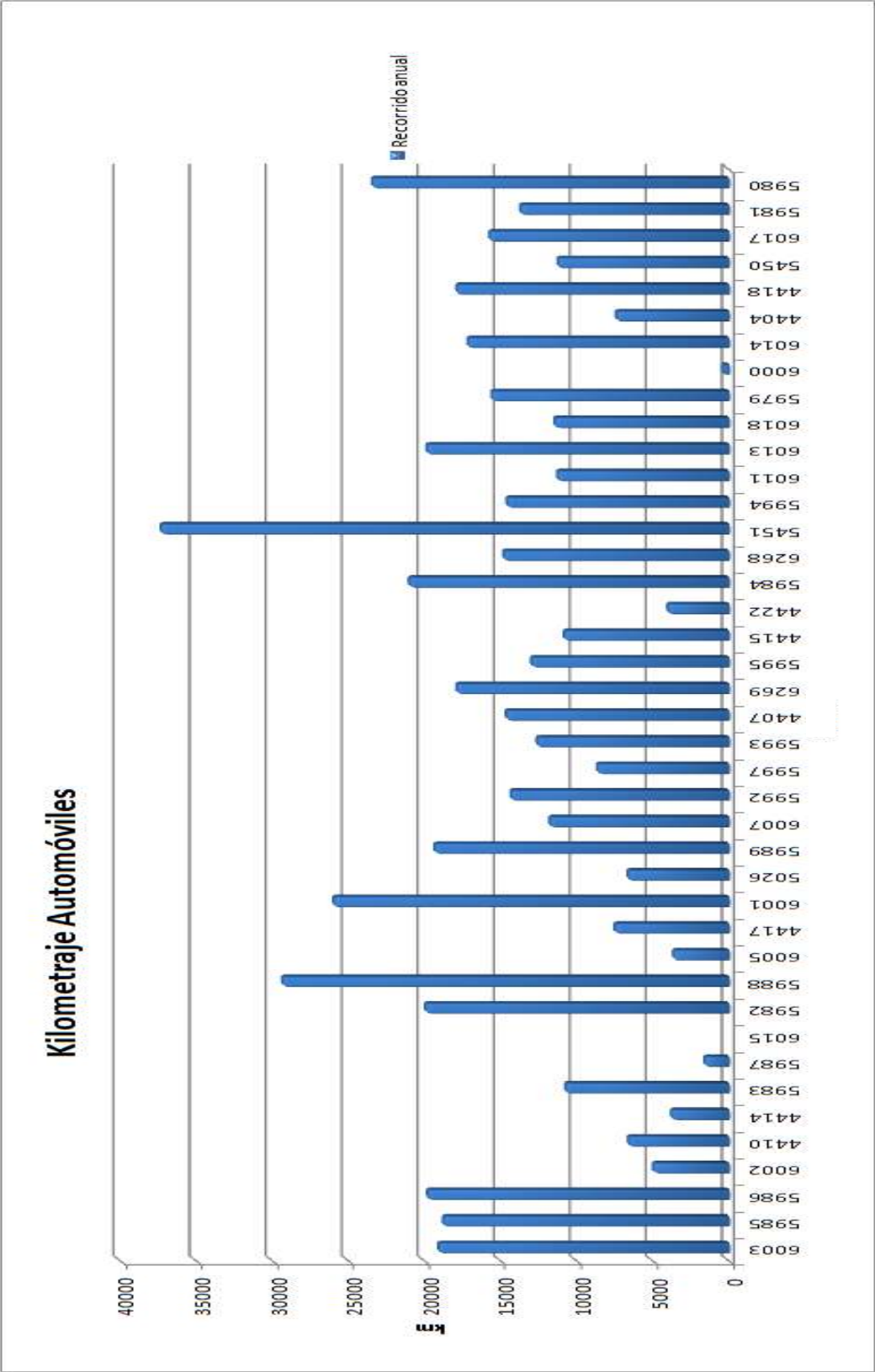
Las funciones principales que realizan las unidades son el transporte de personal, envío y transporte de artículos diversos, tales como: equipos de cómputo, mobiliario o correspondencia.

Los recorridos se efectúan principalmente en el Distrito Federal y Área Metropolitana, con eventuales salidas a provincia por parte de los vehículos pick up.

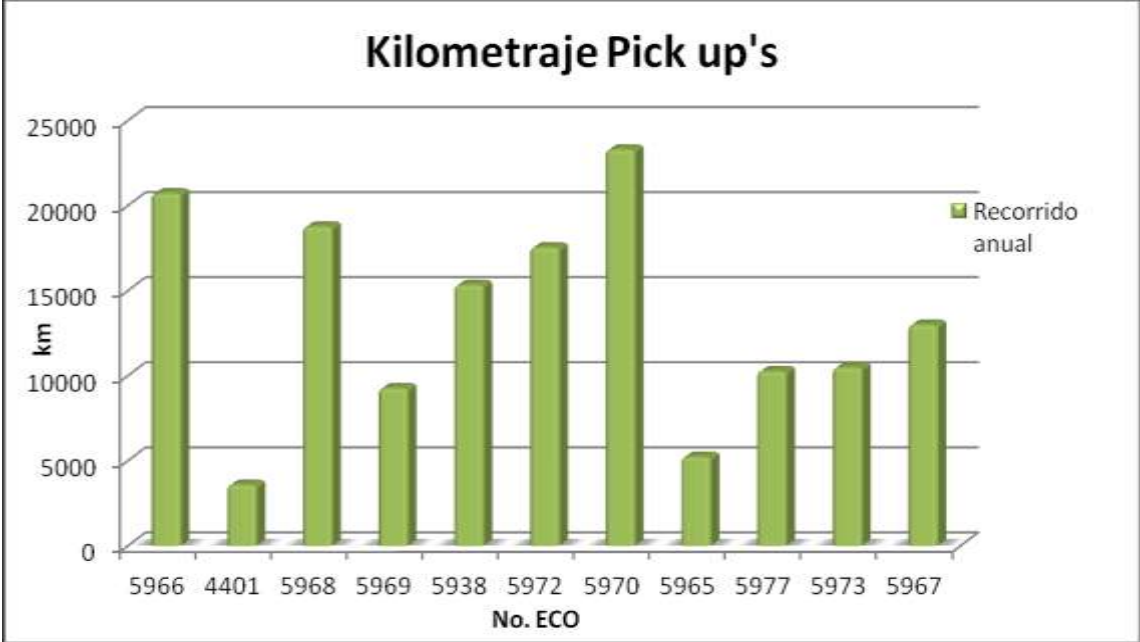
De acuerdo a los registros que se tienen de las bitácoras de los vehículos durante el año 2011, podemos observar el comportamiento con respecto al kilometraje de las unidades para los diferentes tipos de vehículos pertenecientes a la flota.

Las gráficas a continuación presentan los kilómetros recorridos por tipo de vehículo.

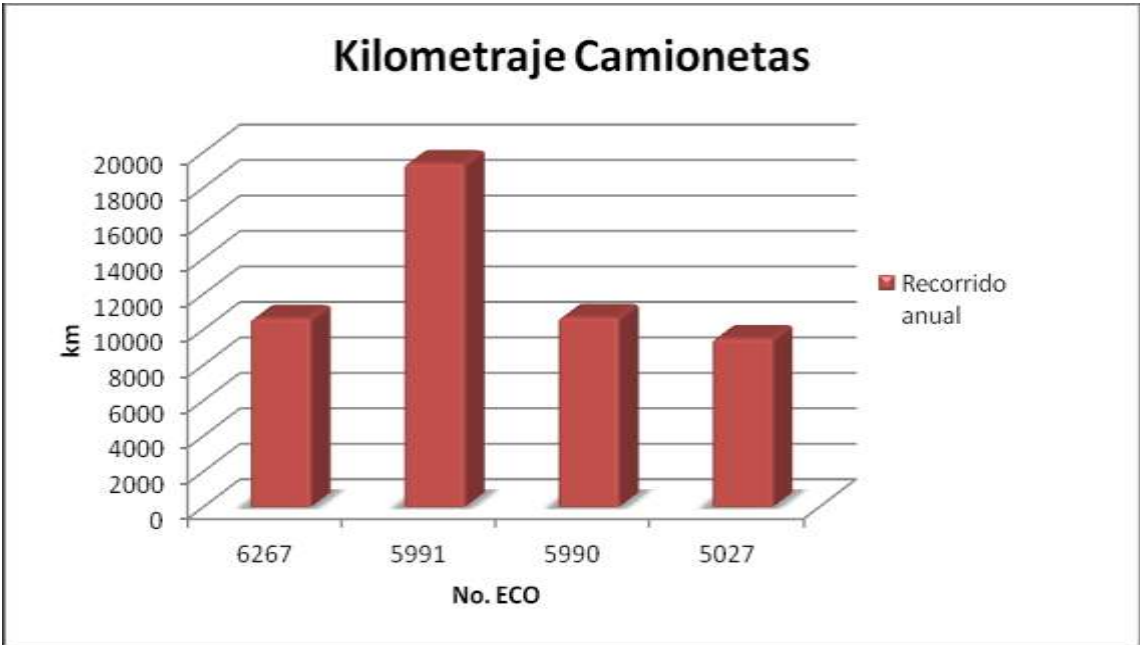
En esta gráfica se observan los automóviles que recorrieron más kilómetros, así como los que recorrieron menos o que no fueron utilizados.



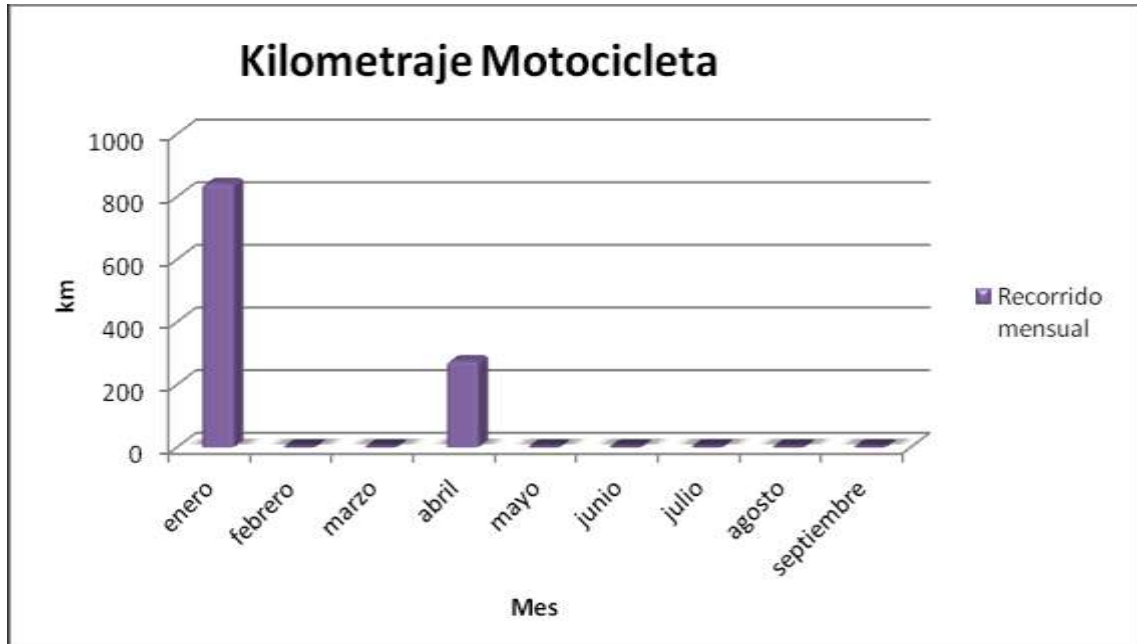
Dos de los vehículos pick up fueron más utilizados, recorriendo más de 20,000 km durante el presente año, mientras que otros dos vehículos ni siquiera alcanzaron los 5,000 km.



Las camionetas presentan un kilometraje similar, exceptuando una de las unidades.



La motocicleta presenta poco uso, ya que sólo recorrió 1,118 km en los meses de enero y abril.



CAPÍTULO IV

GESTIÓN DE COMBUSTIBLE

El suministro de combustible es por medio de vales, los cuales son proporcionados por el área de Servicios Generales.

Se reparte un máximo de \$1,200 mensuales por unidad, siendo \$ 300 el máximo semanal. En caso de que la unidad necesite más combustible, el chofer puede solicitar un vale que le será descontado de la siguiente semana, siempre y cuando no exceda su dotación mensual. Dichos vales se pueden canjear en cualquier gasolinera, teniendo 2 cercanas a las instalaciones del FOVISSSTE las más frecuentemente utilizadas.

La asignación de la dotación de combustible no está en función del tipo de vehículo (número de cilindros) o del tipo de servicio, se hace tomando como parámetro general, un rendimiento de 10 [km/L].

Las unidades del 2008 y anteriores se les suministra gasolina magna, mientras que a los modelos 2009 en adelante, premium.

Sistemas de información y manejo de datos

El manejo de datos se realiza a través de hojas de cálculo en Excel, en las que se registran los consumos de combustible, gastos de mantenimiento y recorridos. Este método para el manejo de datos se ha desarrollado desde un punto de vista contable. La transferencia de la información de las bitácoras a las hojas de cálculo es efectuada por el personal de Servicios Generales.

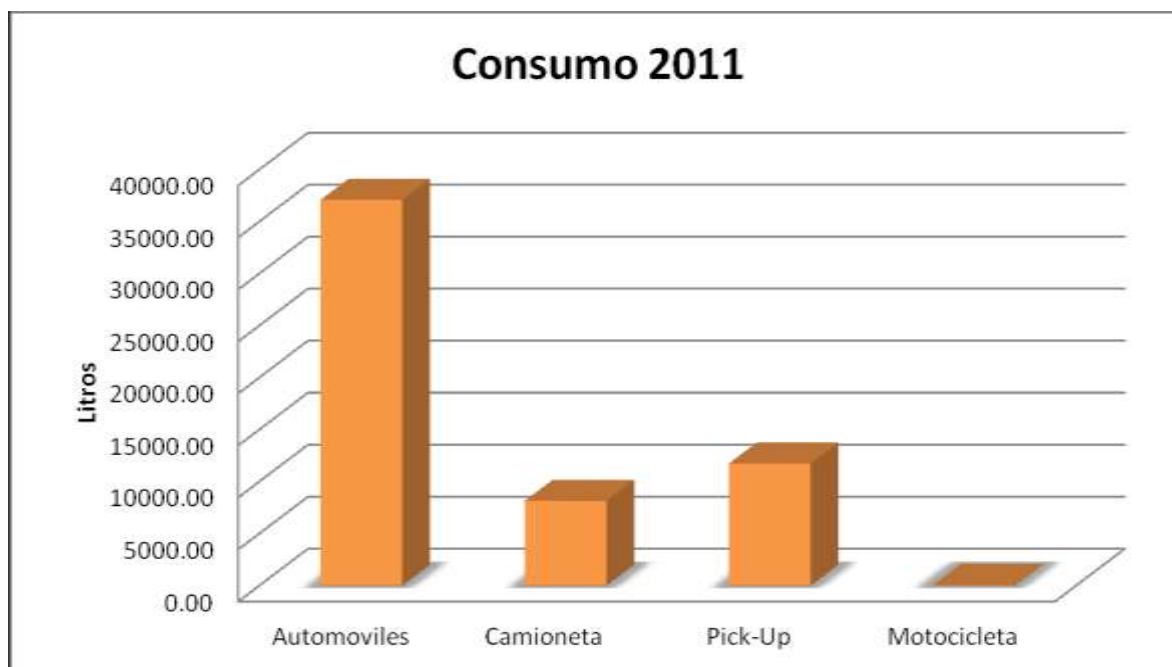
En la captura de la información se observan algunas incongruencias que afectan el control y seguimiento de los diversos parámetros para el análisis de la flota vehicular.

Consumos y rendimientos

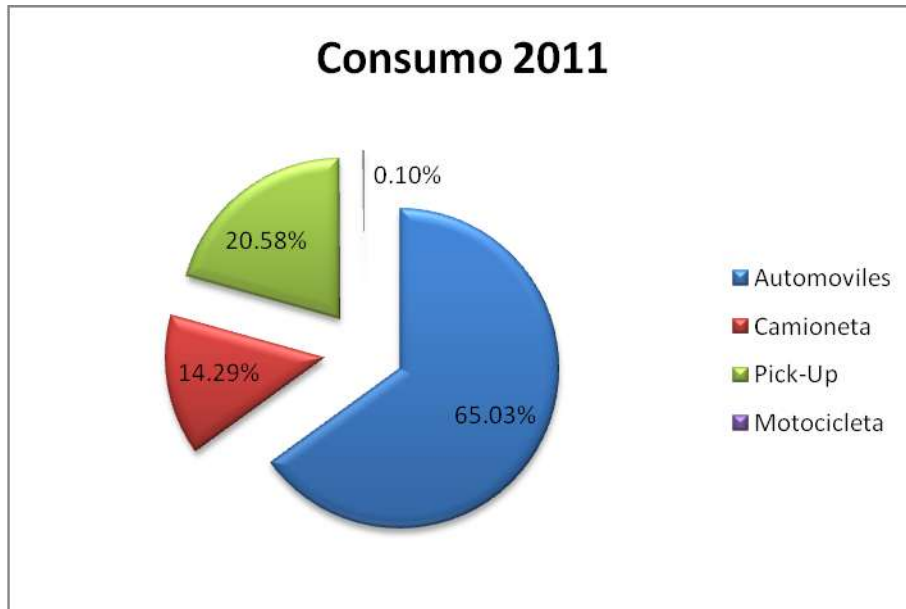
Se analizó gráficamente el consumo de combustible y el rendimiento de cada tipo de vehículo. Para el rendimiento de los vehículos se muestra un rango de operación “normal”, obtenido al agregar y restar un 5% al rendimiento promedio de los vehículos.

El consumo anual de la flota se presenta en las siguientes gráficas, mostrando los litros consumidos, así como el porcentaje de consumo de cada tipo de vehículo, con respecto al consumo total.

Generales

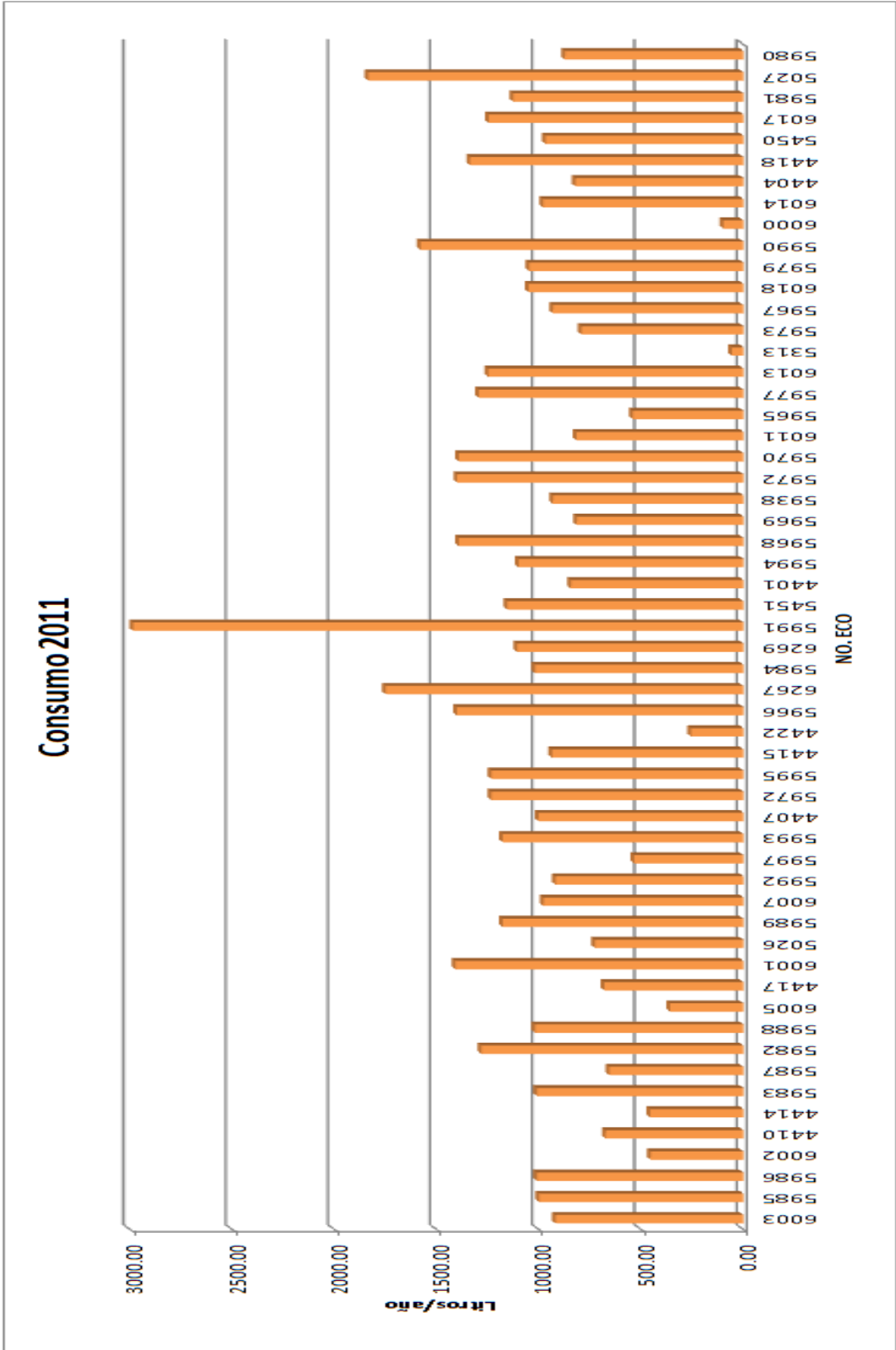


En esta gráfica se observa que los automóviles son los vehículos que más se utilizan, y por lo tanto, los que más litros consumen, superando los 37,000 litros anuales. La motocicleta consumió tan solo 56.26 litros durante el año, por lo que no figura en la gráfica al compararla con los consumos del resto de la flota.

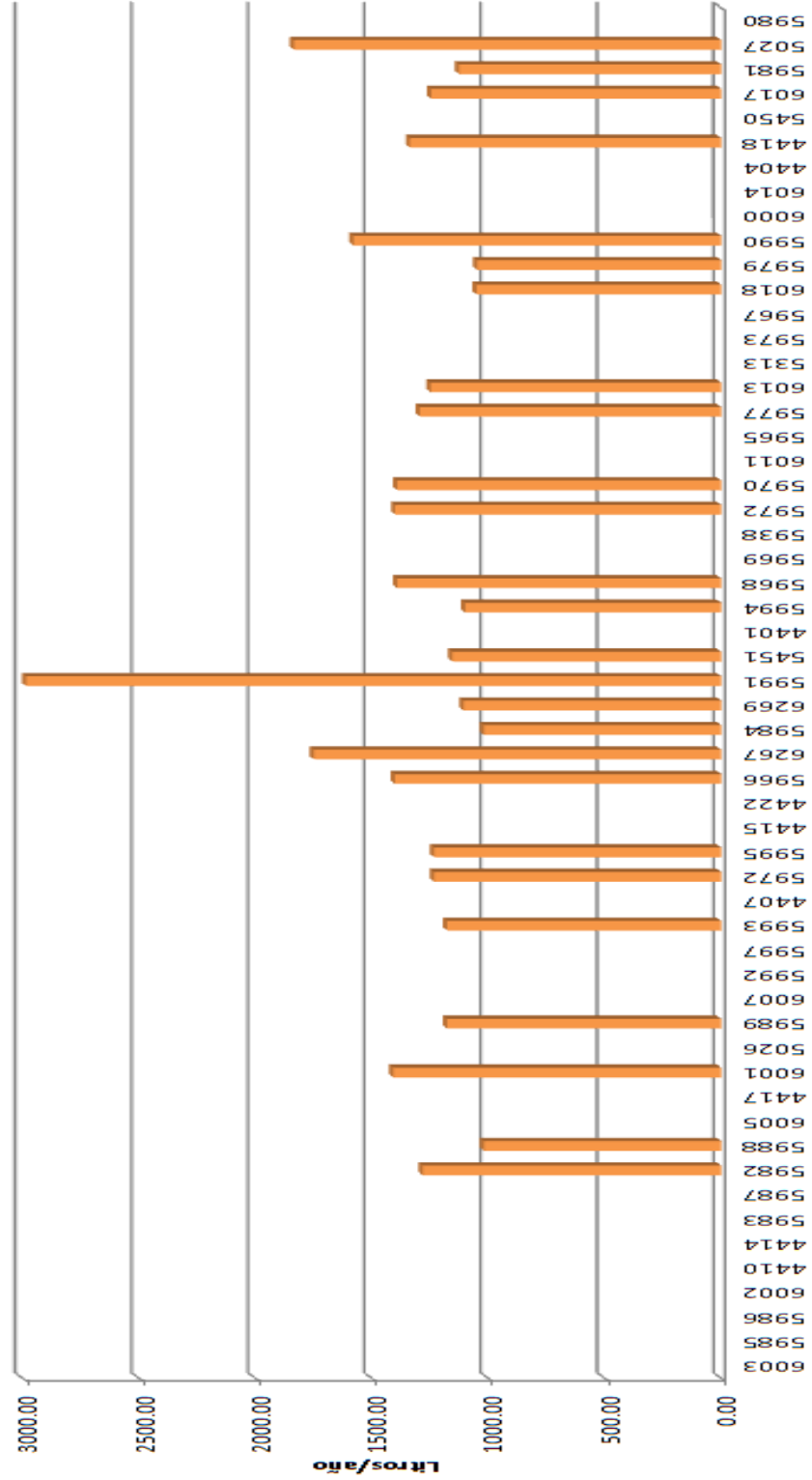


Calculando el porcentaje de consumo, observamos que la motocicleta representa únicamente el 0.1%, las camionetas 14.29%, las pick up's 20.58% y los automóviles 65.03% del total del consumo del parque vehicular.

El consumo total de la flota fue de 57,023.63 litros, equivalentes a \$527 825.12. En la siguiente gráfica se observa el consumo de toda la flota.

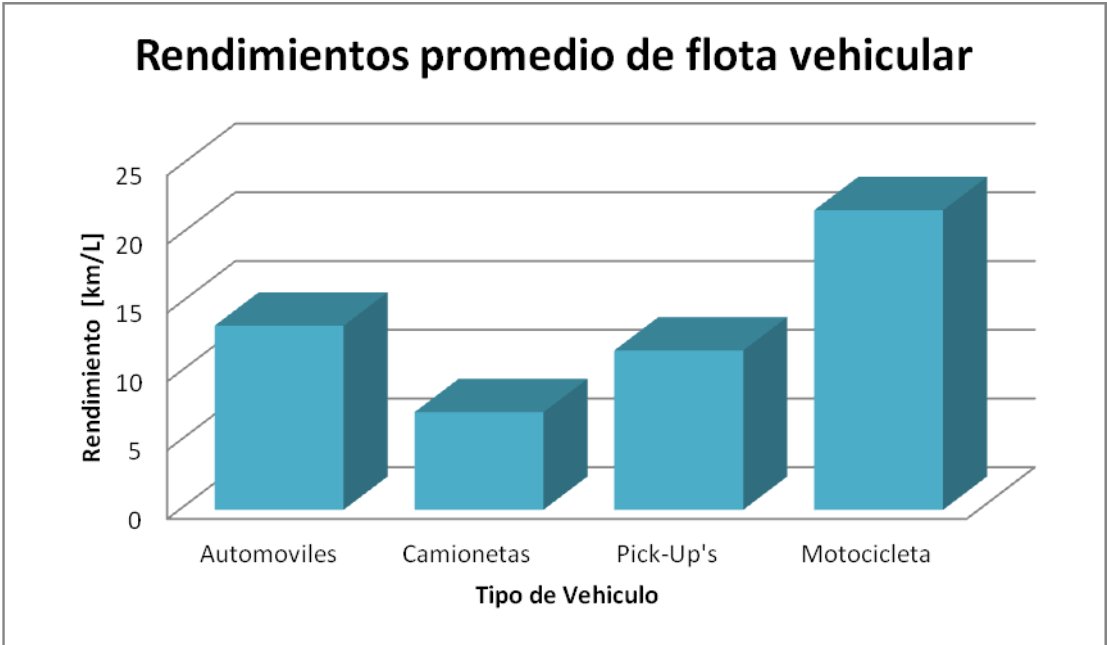


Vehículos con mayor consumo 2011



Los 26 vehículos que se muestran en esta gráfica superan el promedio calculado que es de 1018 litros, es recomendable revisar y analizar estos vehículos para determinar la causa del sobre consumo.

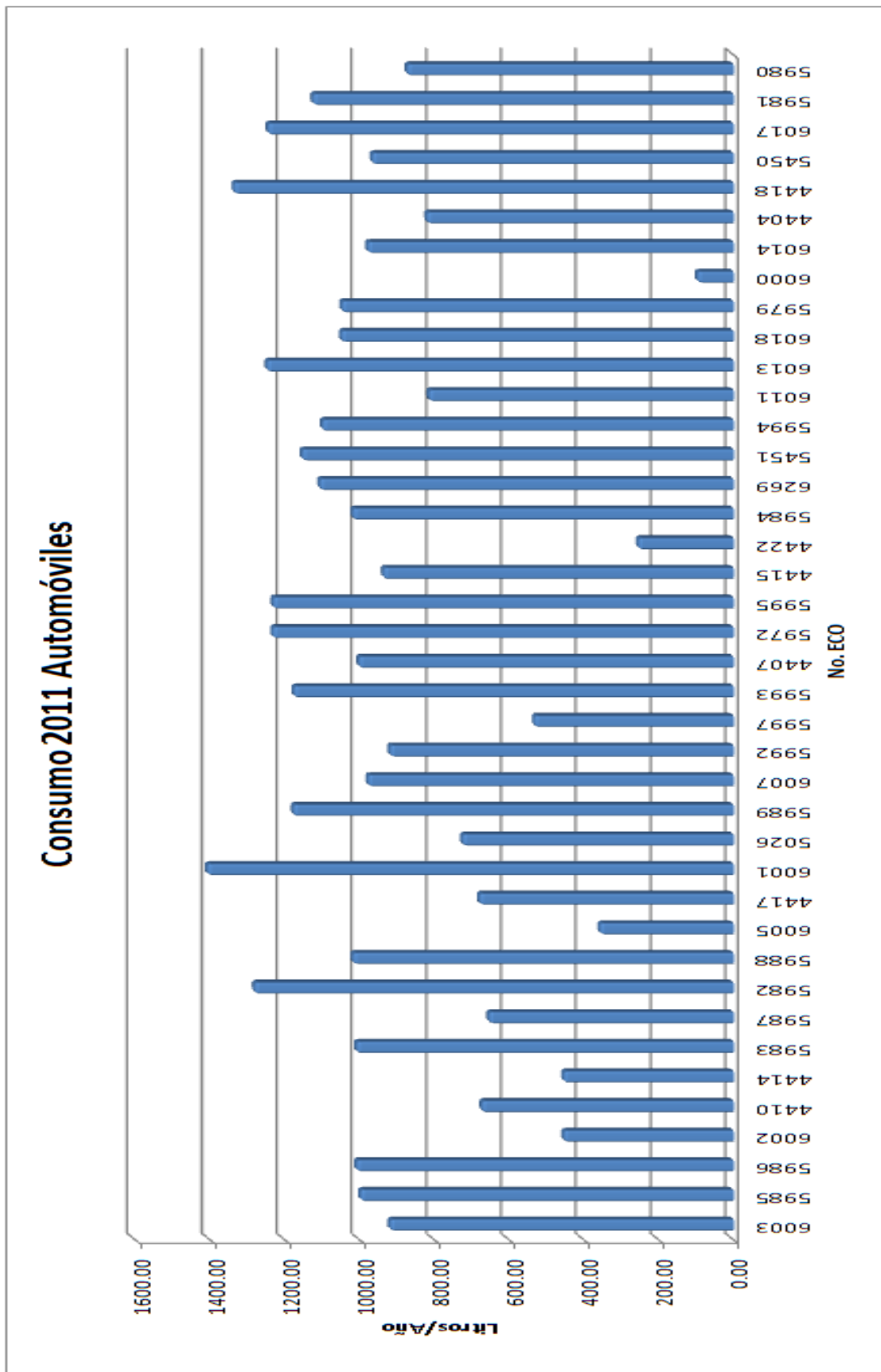
Rendimientos de la flota vehicular



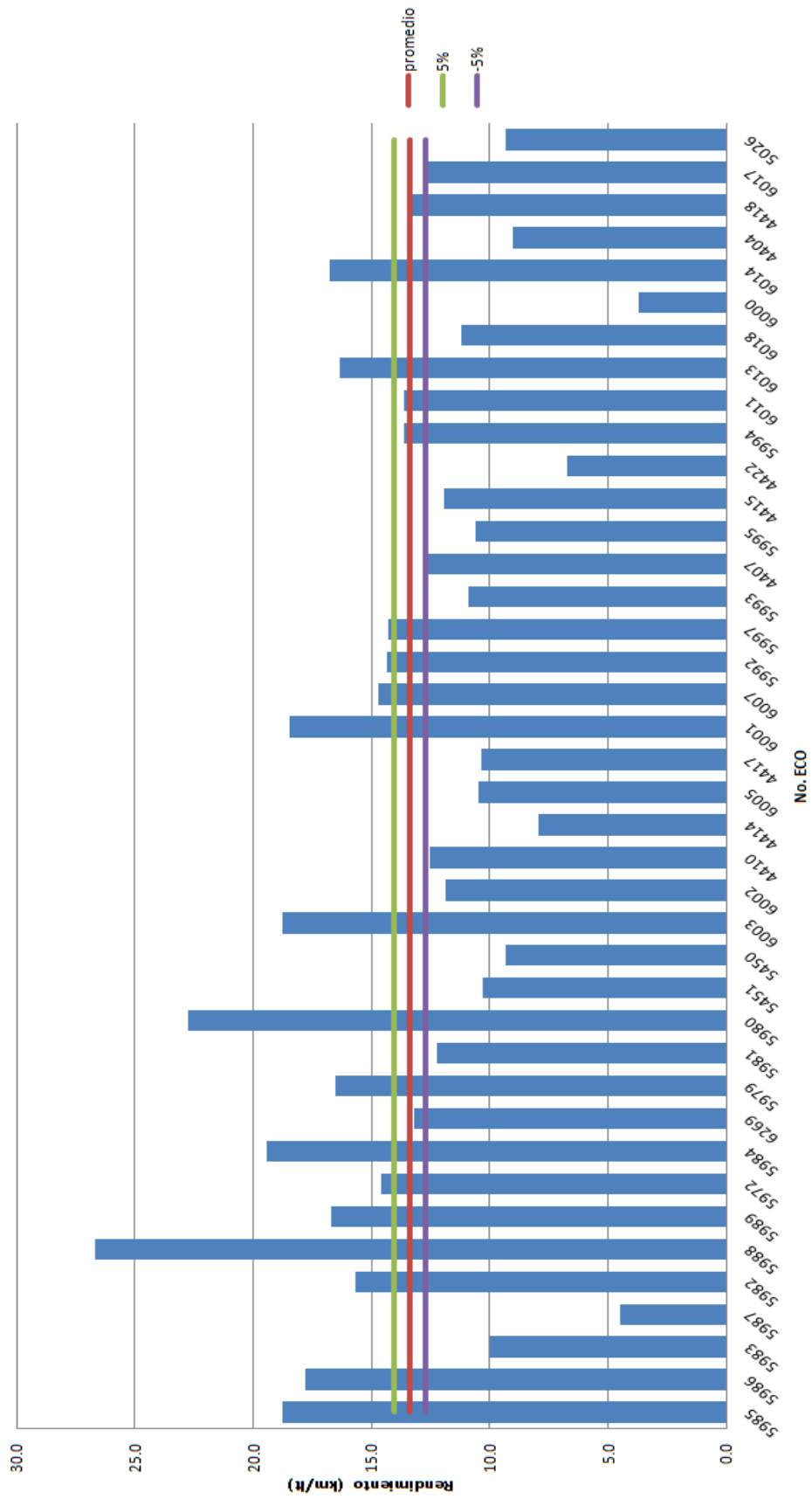
La gráfica anterior muestra el rendimiento promedio por tipo de vehículo. De acuerdo a esto, la motocicleta presenta el mayor rendimiento, le siguen los automóviles, mientras que las camionetas tienen el rendimiento más bajo.

Por tipo de vehículo

Automóviles



RENDIMIENTO DE AUTOMOVILES



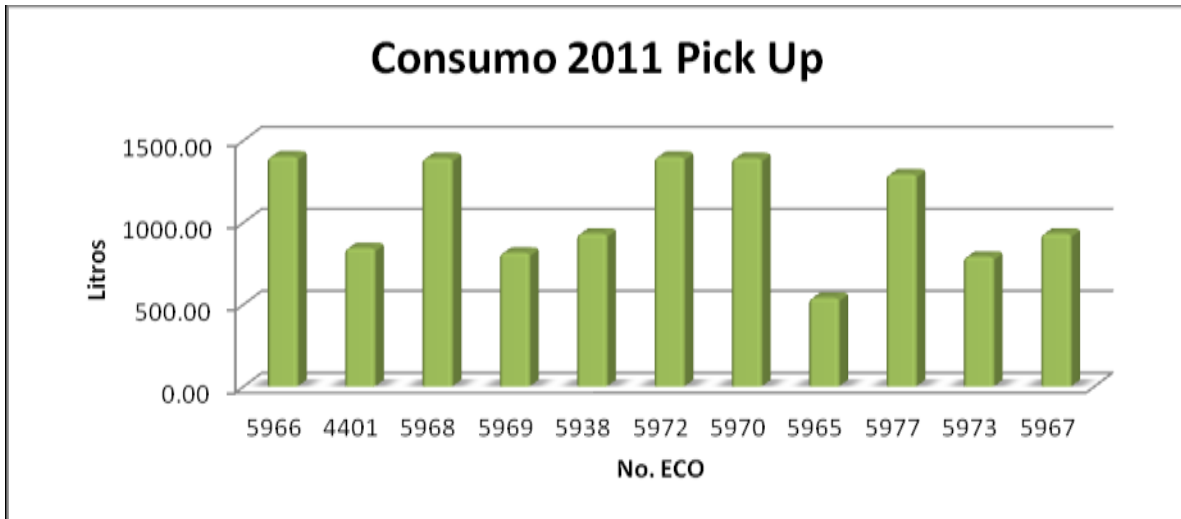
En esta gráfica se observa que el rendimiento promedio de los automóviles es de 13.37 Km/L, existen 8 unidades que se encuentran por debajo del rango de operación "normal", así como 5 unidades se encuentran muy por arriba del mismo.

La unidad con número económico 5987 no tiene registro de consumo de combustible durante los meses de abril, mayo y junio, sin embargo si registra kilometraje. Para los meses de junio, julio, agosto y septiembre ya no cuenta con registros.

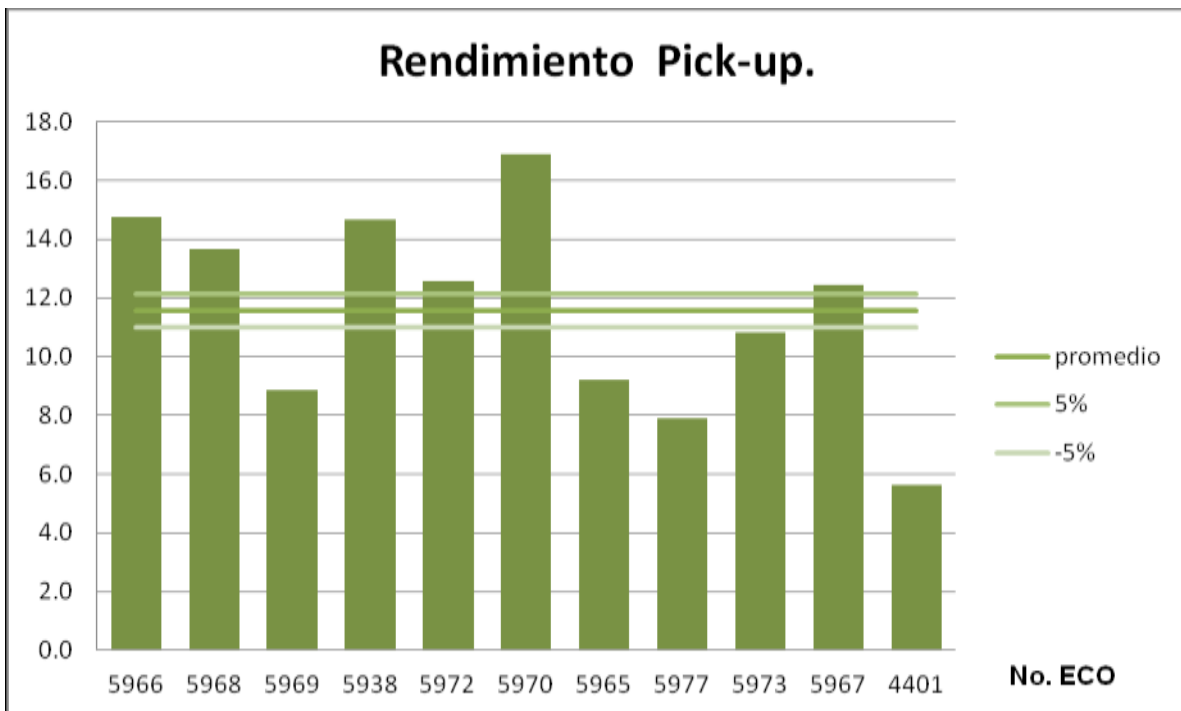
El vehículo 6000 presenta registros no uniformes durante los meses de febrero, abril y junio, registra kilometraje recorrido mas no consumo de combustible. Durante los meses de mayo y agosto no cuenta con ningún registro.

La unidad 5988 tiene un rendimiento de 26.7 Km/L, notoriamente es superior al rango de operación "normal", lo cual no es factible. Durante el mes de mayo presenta kilometraje recorrido aunque no registra consumo de combustible.

Pick up's

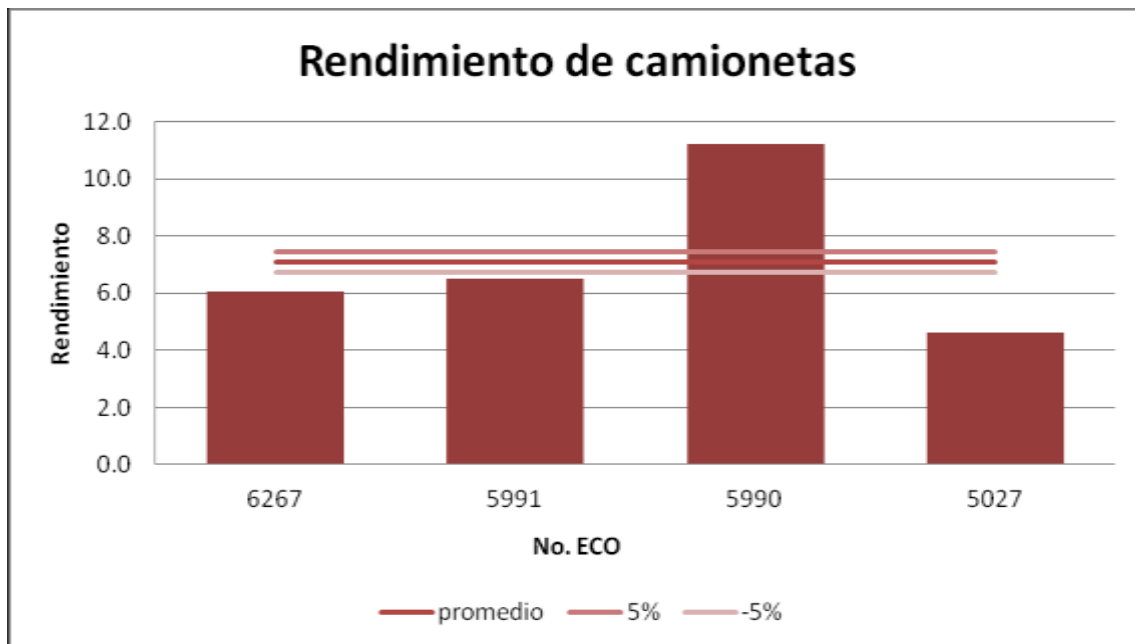
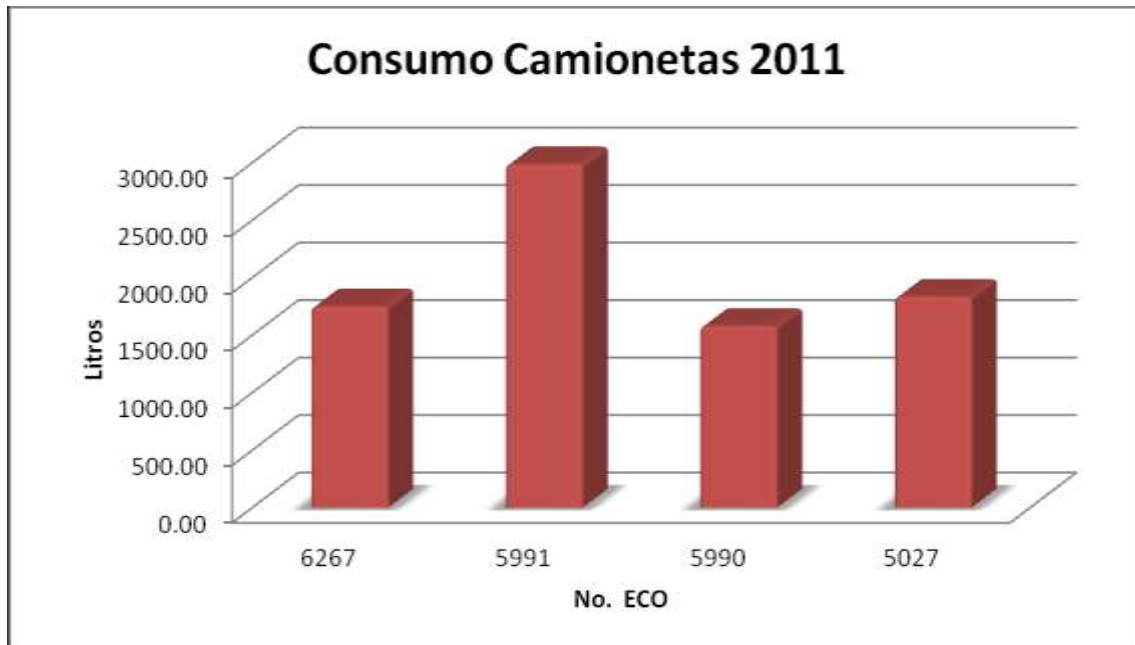


En la gráfica se observan 5 vehículos con mayor consumo y una de las unidades con un consumo menor a los 600 litros.



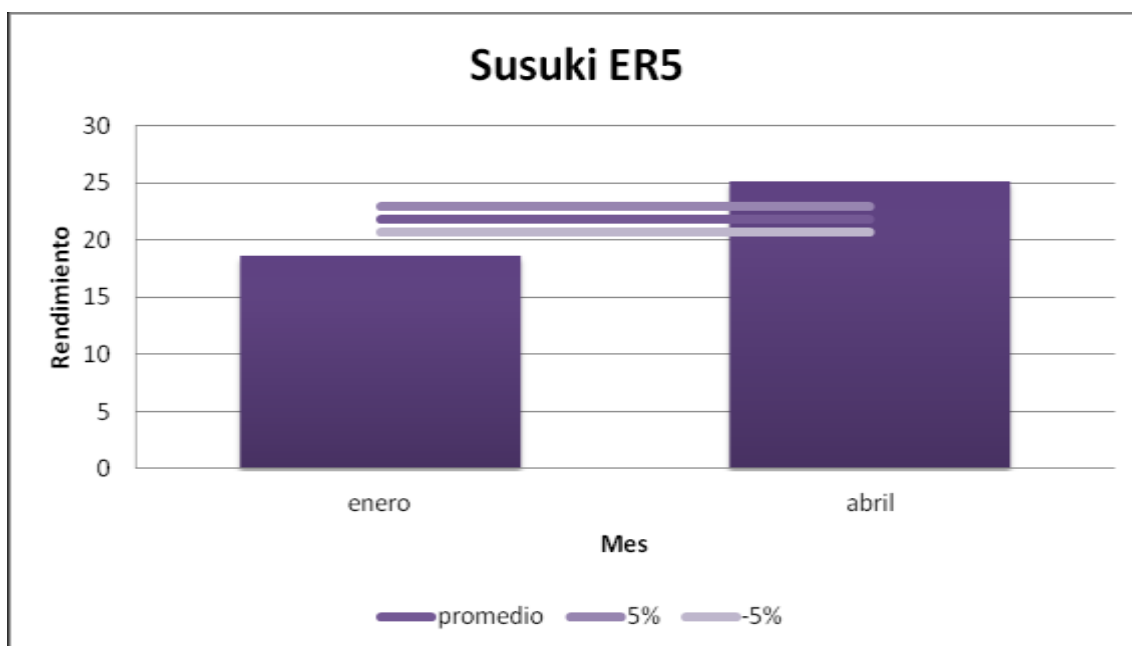
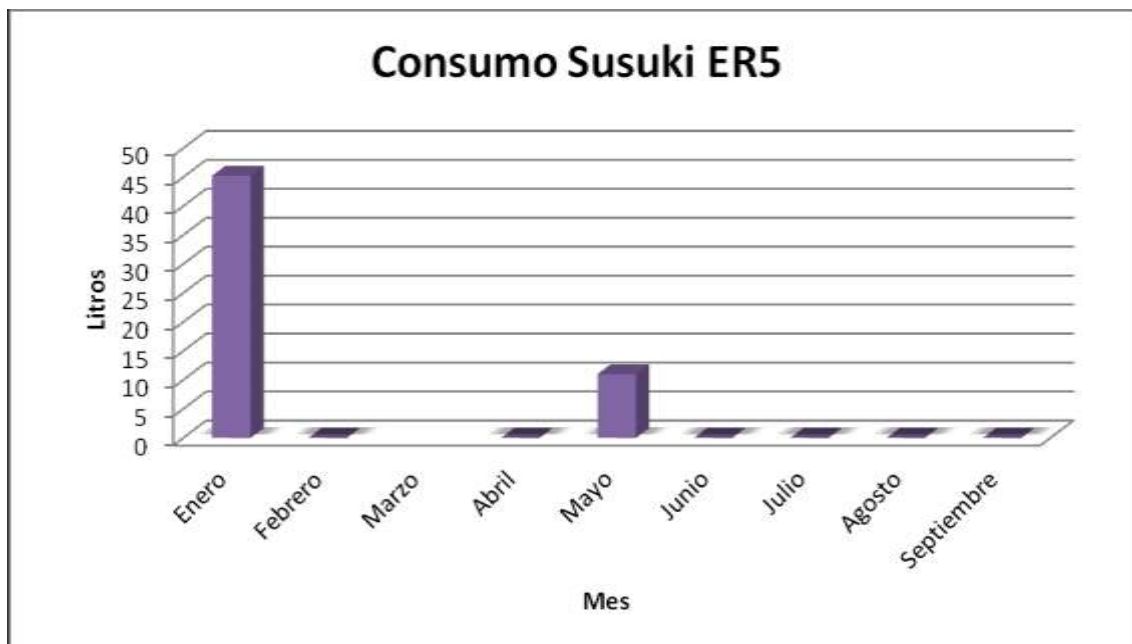
En las unidades Pick-up se observa que el margen promedio de rendimiento es alcanzado por varios vehículos, sin embargo se observa que existen 4 unidades que se encuentran por debajo del rendimiento promedio de 11.6 Km/L. El rendimiento sugerido por el fabricante es de 11.26 Km/L para uso combinado.

Camionetas



En la gráfica de rendimiento de camionetas se observa que existe variación en las unidades, por lo cual, solo 1 camioneta se aproxima al rango de operación “normal”, la cual tiene un rendimiento promedio de 7.1 Km/L.

Motocicleta



La utilización de esta unidad se dio únicamente para los meses de enero y abril, obteniendo un rendimiento promedio de 21.8 Km/L. El rendimiento sugerido por el fabricante es de 22 Km/L aunque no se consideran otros factores como el peso del conductor o la velocidad, los cuales pueden afectar el rendimiento de la motocicleta.

CAPÍTULO V

MANTENIMIENTO

El Mantenimiento se define como la reparación y reposición de accesorios faltantes requerida por un vehículo para su óptimo funcionamiento.

Como parte de las operaciones de conservación se efectúa una revisión diaria a las unidades que se utilizarán, verificando los niveles (aceite, frenos, anticongelante y dirección), iluminación, presión de llantas y funcionamiento básico del automóvil. Dicha revisión es realizada por uno de los choferes, quien es responsable de esta actividad durante una semana, turnándose de modo que todos lleven a cabo esta actividad.

Para mantenimientos menores, tales como: bajo nivel de aceite y/o de anticongelante, cambio de neumáticos, reemplazo de focos, entre otros, se efectúan en las instalaciones de la entidad.

Se utiliza aceite super racing oil, 10 W 30, API SL indistintamente para todos los vehículos. El cambio de neumáticos se hace aproximadamente cada 60 mil kilómetros, para lo cual, la llanta propuesta para sustituir a las de agencia es de la marca Goodyear. Actualmente todos los vehículos 2008 están en proceso de cambio de neumáticos.

El mantenimiento de las unidades se lleva a cabo a los 10,000 o 15,000 km, de acuerdo al tipo de vehículo. Esto se lleva a cabo por parte de la agencia para los vehículos nuevos, siempre y cuando la garantía de la unidad siga vigente; al expirar la misma el mantenimiento se efectúa en distintos talleres.

Actualmente, se realiza a través de uno de los talleres especificados en el contrato. El taller contratado para tal efecto es "Servillantas Consorcio Automotriz", y el mantenimiento solicitado es el establecido en el contrato.

Programas y tipos de mantenimiento a vehículos

Se cuenta con dos principales modalidades para dar mantenimiento a las unidades vehiculares en operación, estas son mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo.

Como mantenimiento preventivo podemos definir aquel que se realiza de manera periódica, y en el cual se llevan a cabo servicios de afinación, cambios de aceite, verificación vehicular.

Como mantenimiento correctivo se puede definir aquel que se lleva a cabo de manera intempestiva o programada para hacer alguna reparación mayor, debido a fallas comunes que suelen sufrir las unidades y que en un momento dado impidan el uso o funcionamiento del vehículo, imputables a las condiciones de uso y/o desgaste de partes mecánicas, las cuales requieran ser sustituidas, ajustadas o reparadas.

Las fallas más frecuentes que se presentan en los vehículos corresponden al sistema de frenos y amortiguadores.

Procedimientos para mantenimiento y reparación

Antes de efectuar algún tipo de servicio de mantenimiento preventivo o correctivo se elabora una orden de reparación (ver anexo) para gestionar su entrada al taller. Una vez en el taller se evalúan las condiciones del vehículo y el personal del taller cuenta con determinado número de días para elaborar un presupuesto y enviarlo a la dependencia.

La dependencia se encarga de revisar y aprobar el presupuesto para que el taller realice el mantenimiento correspondiente, en caso contrario, se puede realizar una visita al taller y llegar a un acuerdo a fin de que los servicios de mantenimiento sean los que requiere cada unidad.

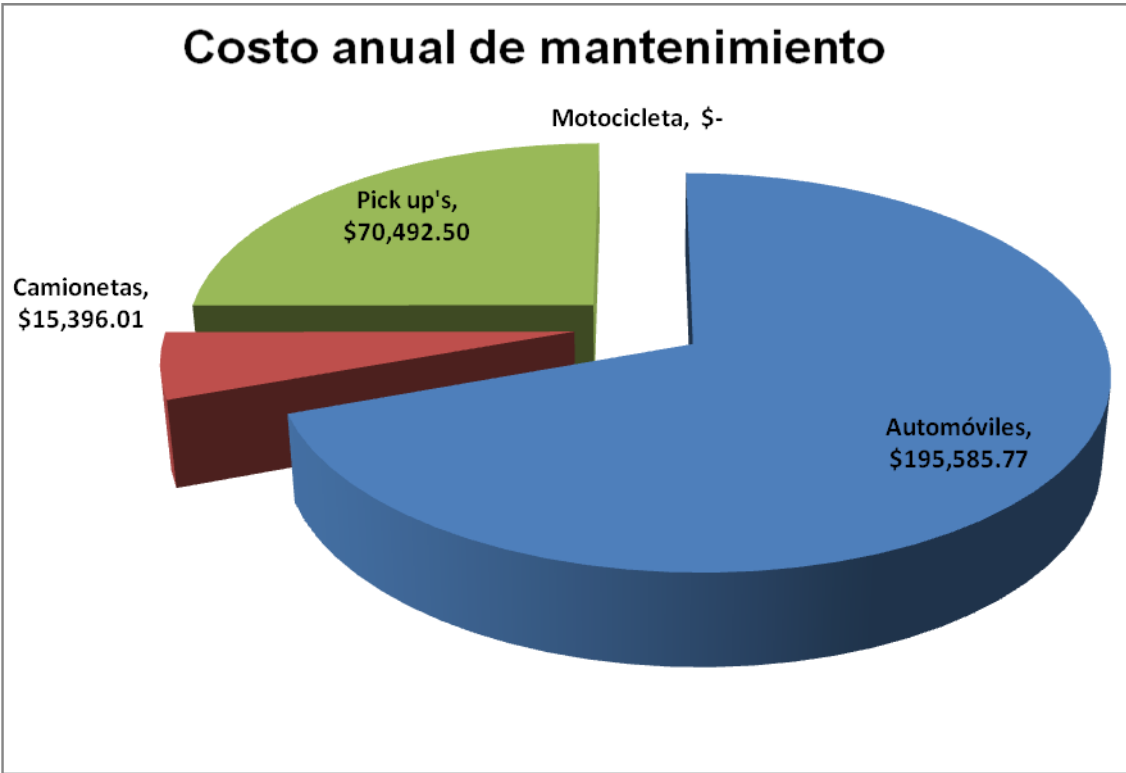
Una vez realizada la reparación, quien recibe la unidad revisa que se haya llevado a cabo el mantenimiento presupuestado. En caso de haber efectuado algún cambio de piezas, éstas son entregadas como prueba del servicio realizado.

Para llevar el control y seguimiento de los mantenimientos realizados se elabora un reporte adjuntando la factura del servicio.

Programas de capacitación

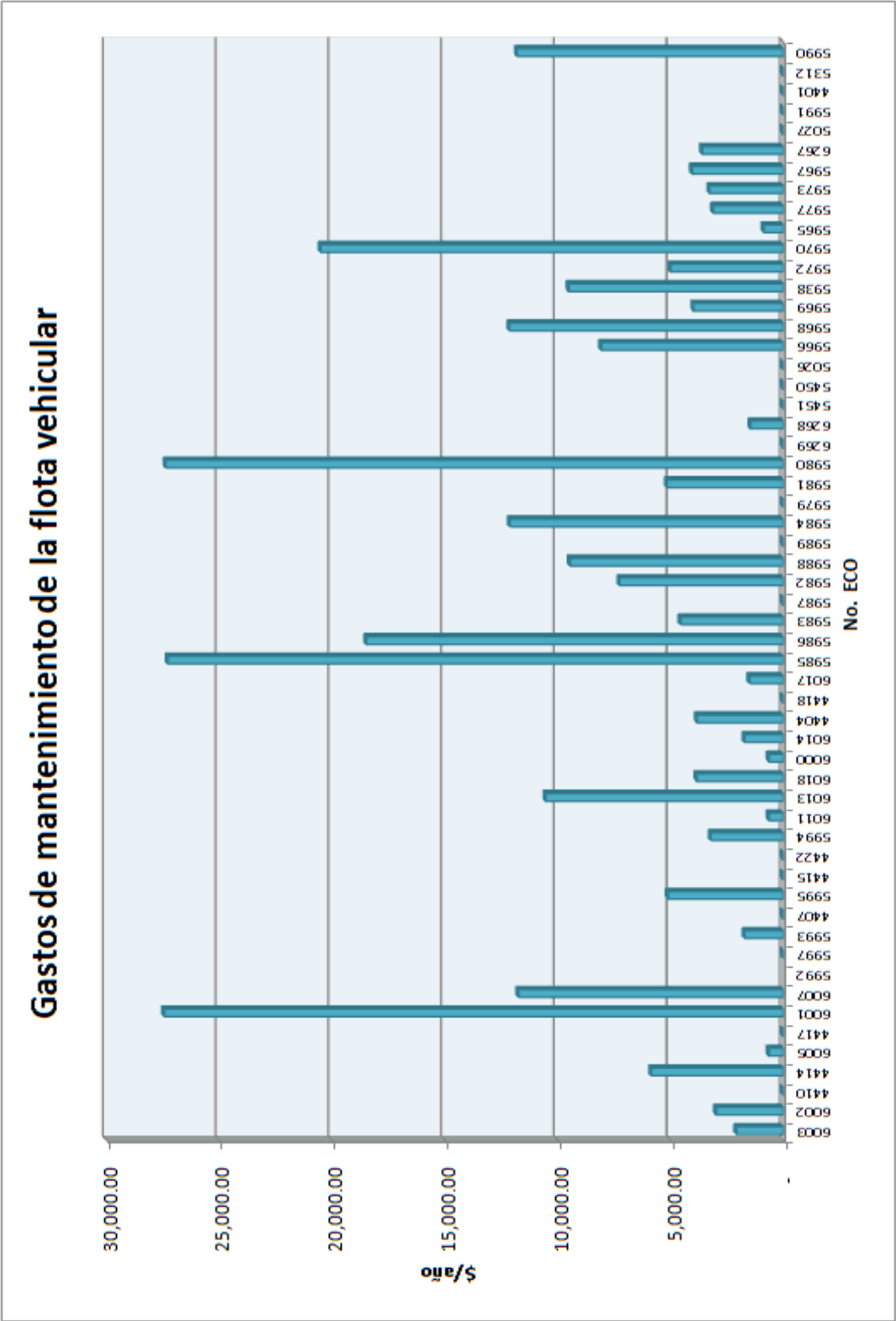
En el organismo no existe un área enfocada a la capacitación, debido a esto, la formación de los choferes se hace por medio de cursos externos; siendo esta preparación constante. Por tal motivo, el año anterior recibieron capacitación en “manejo defensivo”.

Mantenimiento



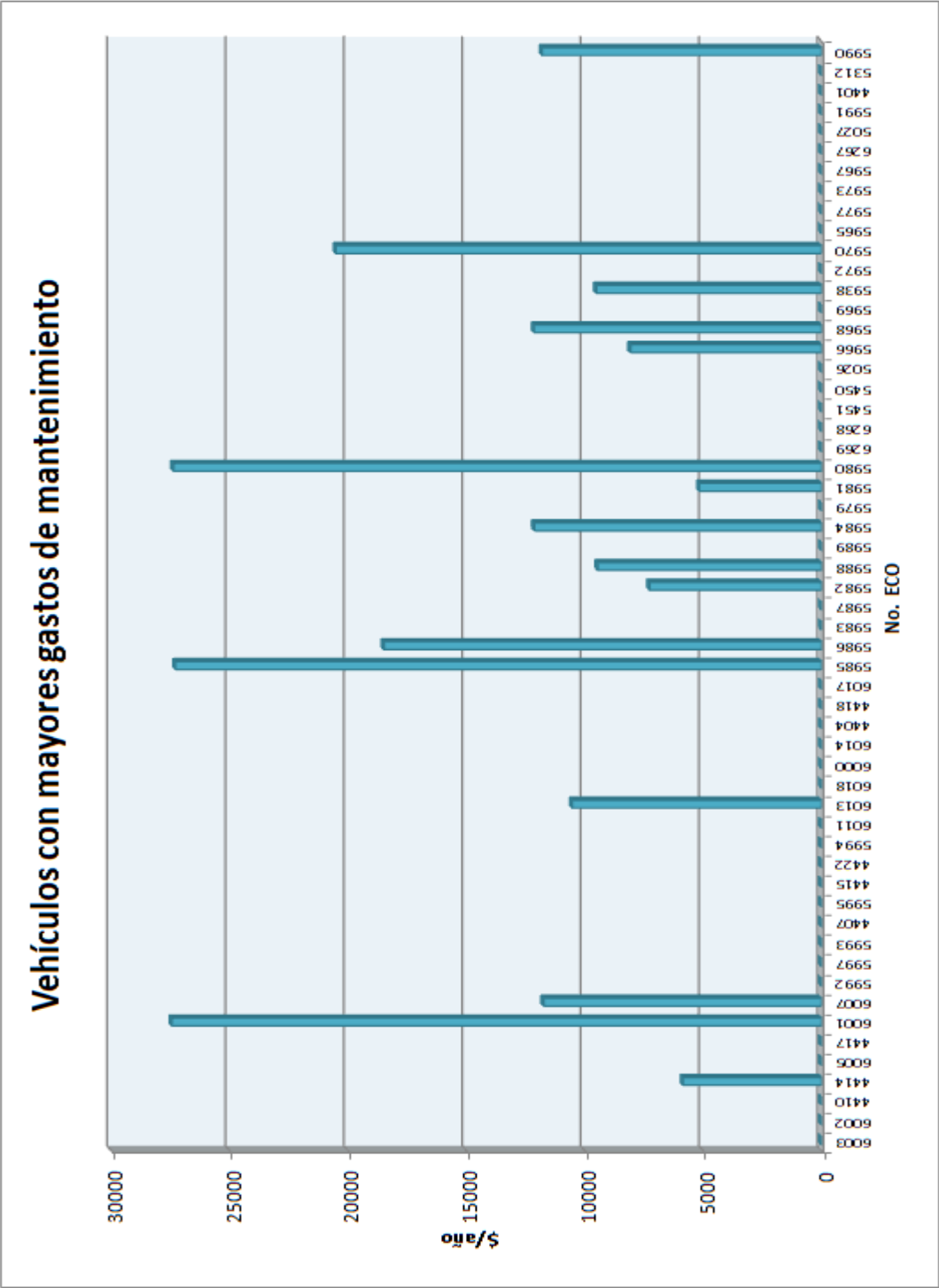
La suma total anual de la flota vehicular es de \$281,474.28.

En las siguientes gráficas observamos el costo debido al mantenimiento de la flota vehicular.

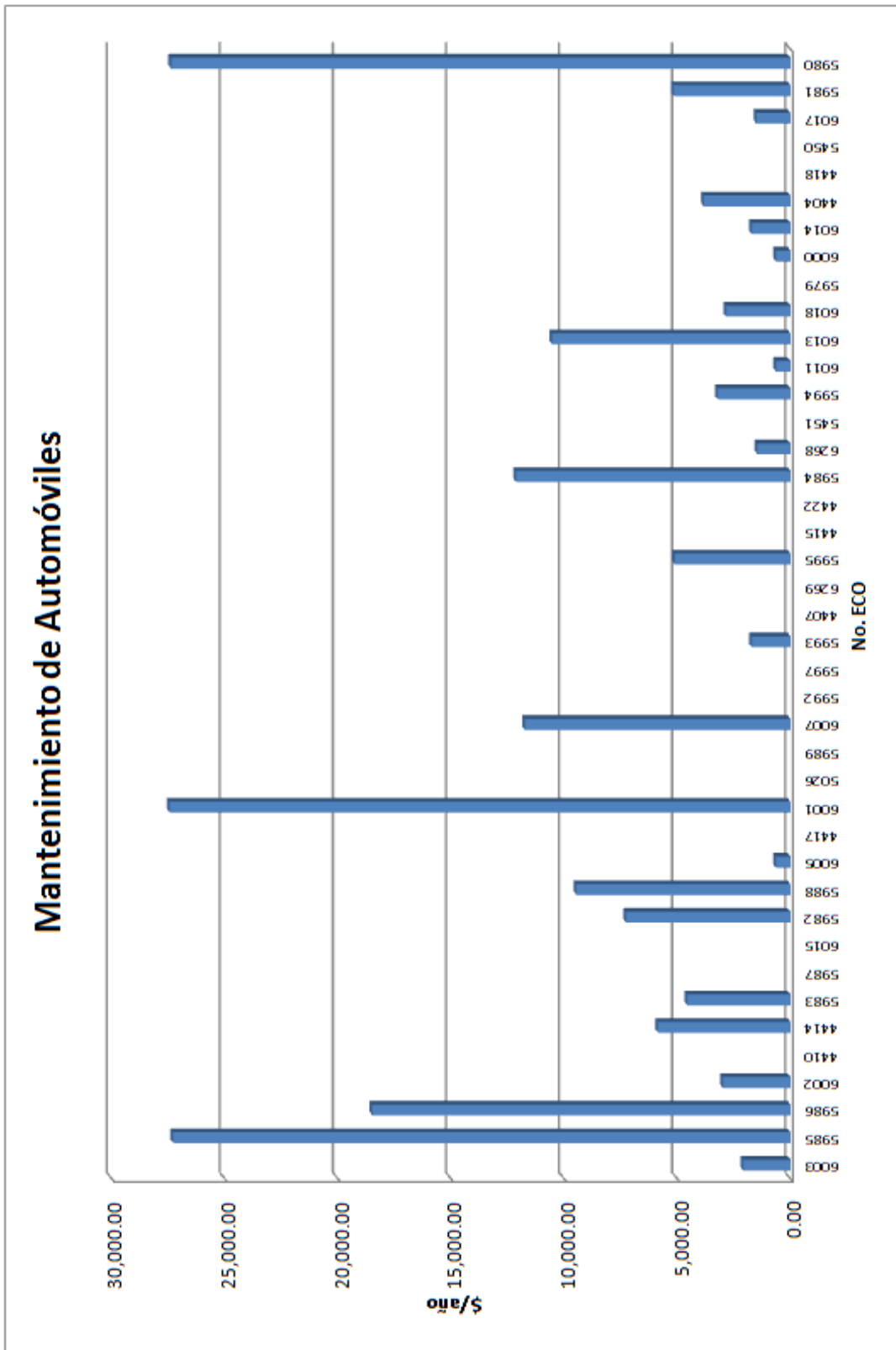


Se puede observar que el costo por vehículo es muy distinto en cada caso.

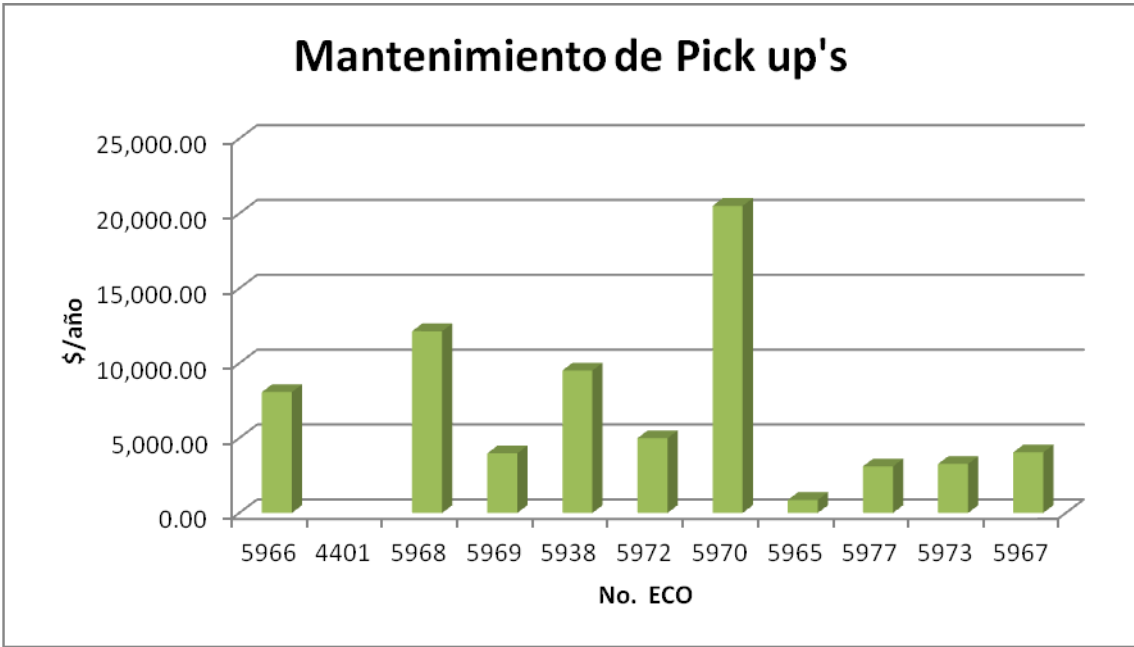
En la siguiente gráfica se muestran los vehículos con un costo mayor al promedio, el cual es de \$5,135.9, calculado con los gastos anuales de todas las unidades.



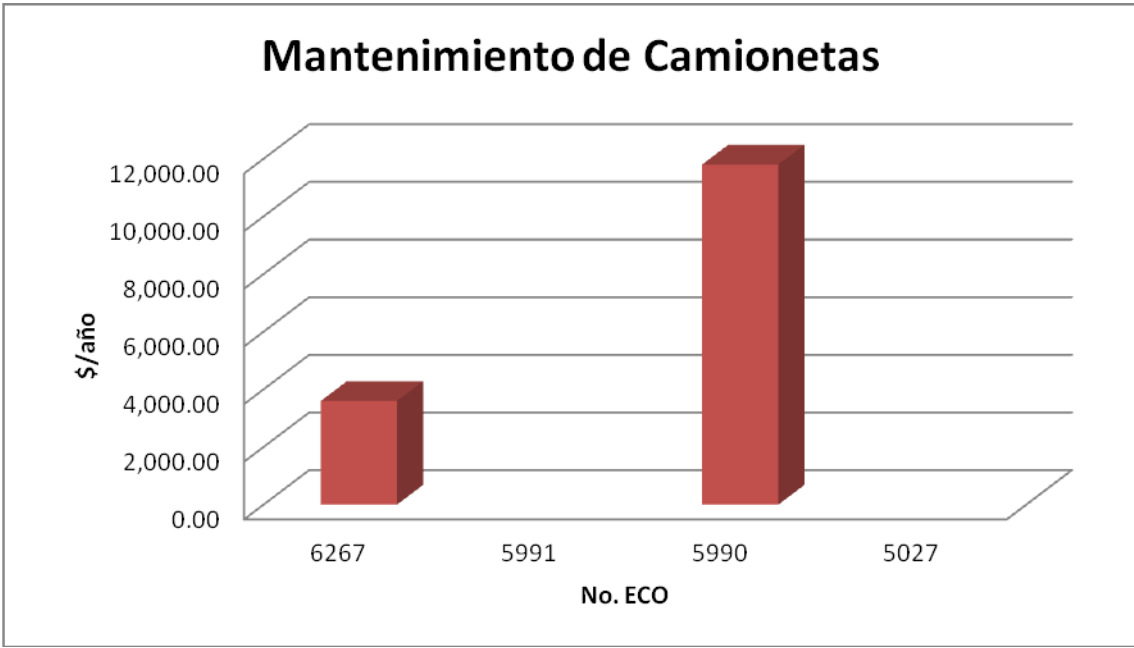
Se sugiere analizar los vehículos con un costo de mantenimiento mayor al promedio, para determinar si realmente es rentable mantenerlos.



De los 16 vehículos que superan el promedio de gastos de mantenimiento, 11 corresponden a automóviles.



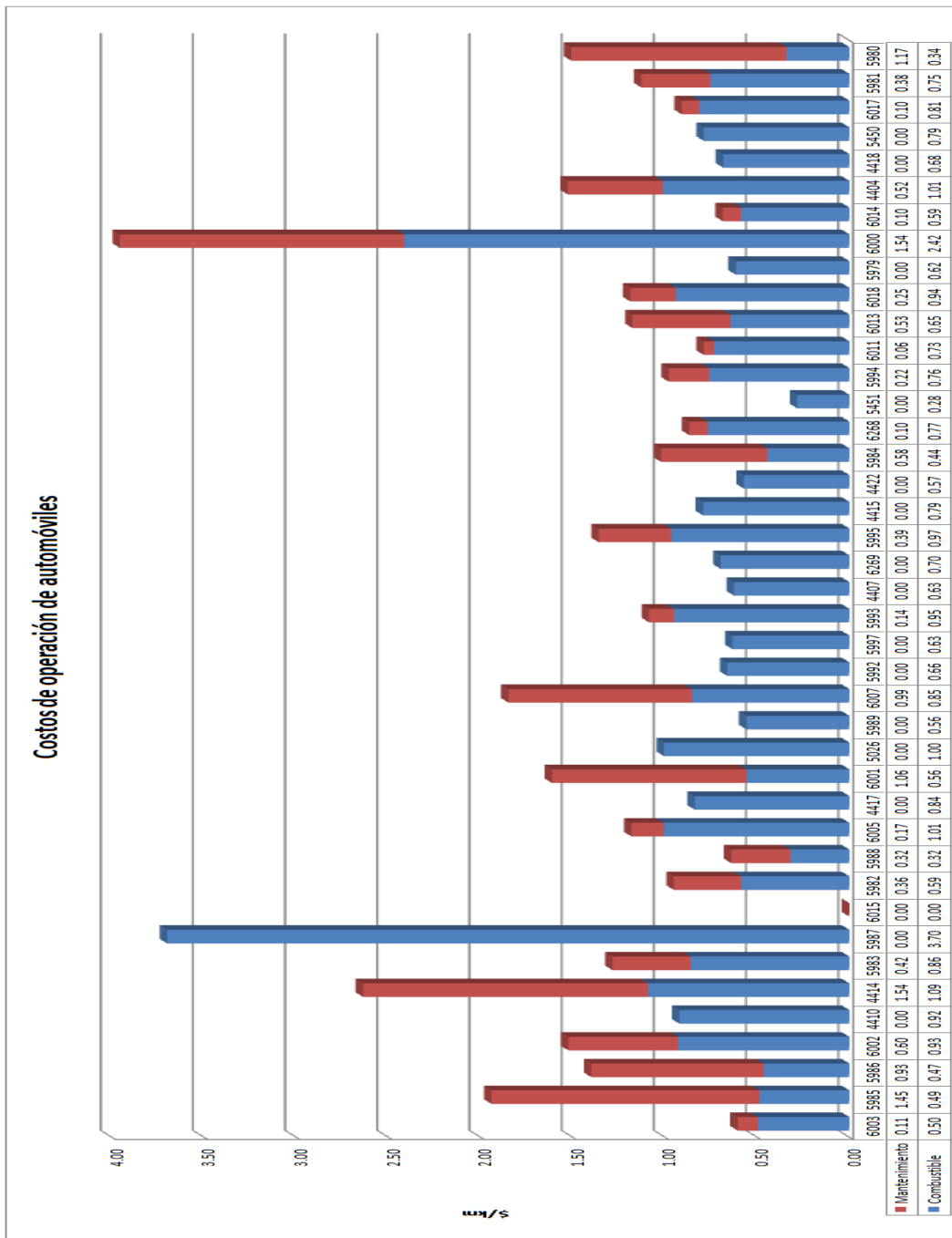
Exceptuando los cuatro vehículos que superan el promedio, las demás unidades tipo pick up presentan un gasto de mantenimiento similar.



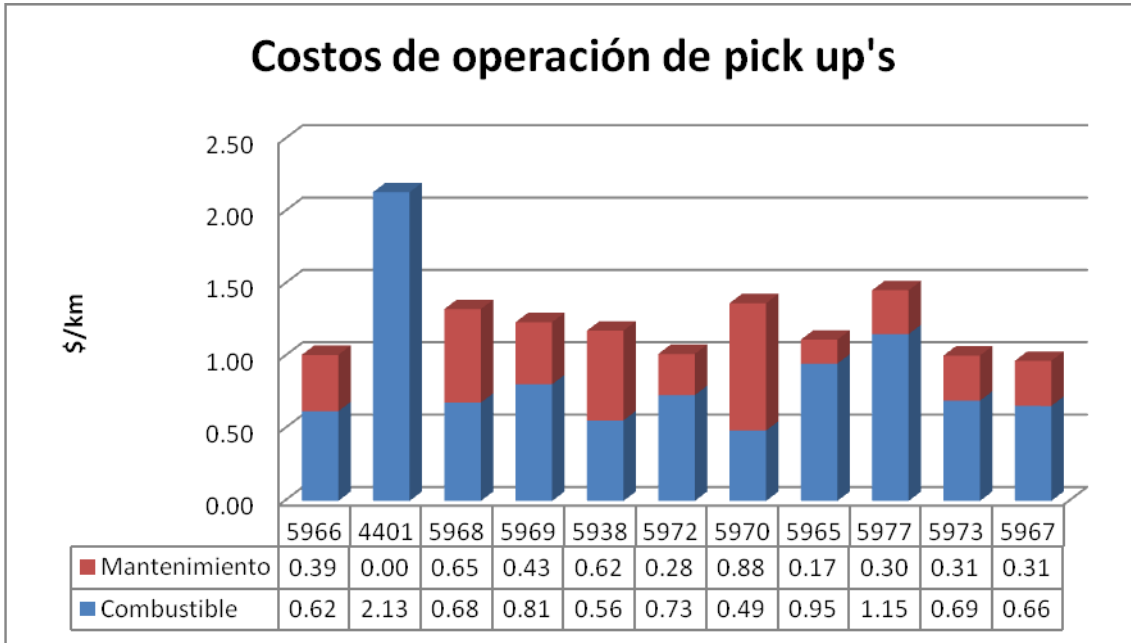
La mitad de las camionetas no registraron gastos de mantenimiento durante el año, mientras que la unidad 5990 se encuentra por encima del promedio calculado.

Costos de operación

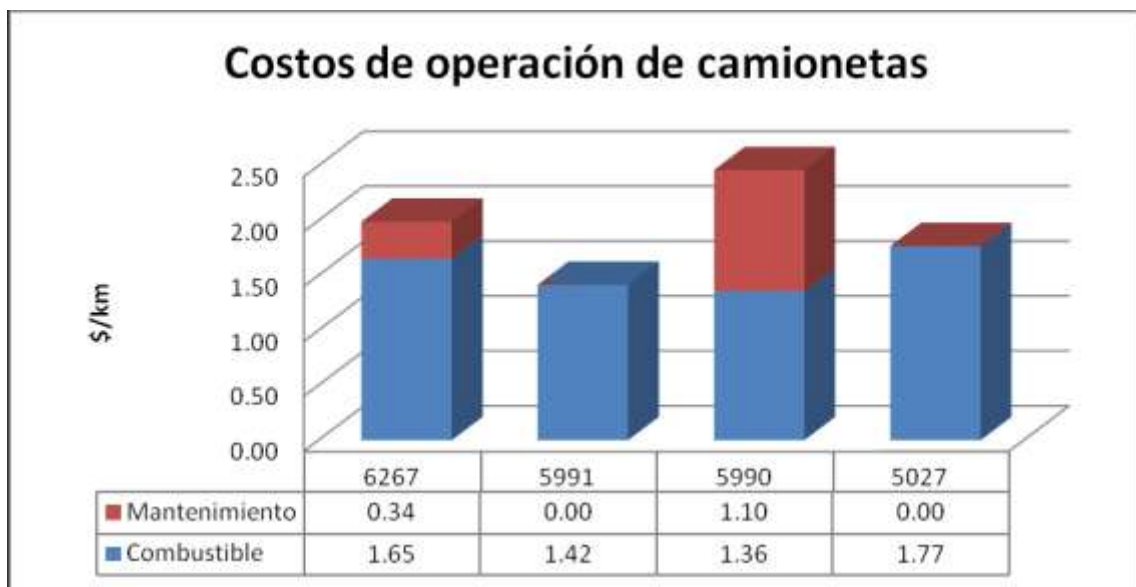
Los costos de operación de la flota vehicular corresponden a los costos de combustible y costos de mantenimiento. Las siguientes gráficas muestran los costos de operación por tipo de vehículo en función de los kilómetros recorridos por unidad. Es importante observar que el índice de costo de mantenimiento sea menor al índice de costo de combustible. En caso contrario, el vehículo no es rentable dado que cuesta más mantenerlo, que el uso del mismo.



De los automóviles pertenecientes a la flota vehicular, siete unidades presentan un costo mayor de mantenimiento que de combustible.



El costo de mantenimiento por kilómetro no debe superar el costo de combustible por kilómetro como se observa en una de las unidades pick up, por lo que debe analizarse dicha situación, así como las unidades con costos similares de mantenimiento y combustible.



Es importante observar el motivo de la ausencia de mantenimiento, ya que debería existir algún costo por concepto de mantenimiento preventivo.

CAPÍTULO VI

RECOMENDACIONES

Flota vehicular

- ✓ Se recomienda no tener vehículos con más de 10 años de antigüedad, por el problema de las refacciones. Además, un parque muy antiguo genera gastos mayores de mantenimiento, así como, mayores emisiones de gases de efecto invernadero.
- ✓ Se sugiere implementar un programa de renovación de la flota vehicular, para evitar incrementar la edad de dicha flota.
- ✓ En la medida de lo posible, se sugiere incrementar el uso de la motocicleta, ya que ésta consume menos combustible comparado con cualquier otro tipo de vehículo.

Procedimiento de asignación de unidades

- ✓ Se recomienda establecer un protocolo de asignación de unidades, de acuerdo al tipo de servicio para el que será utilizado algún vehículo.

Gestión de combustible

- ✓ Se sugiere implementar un nuevo criterio de dotación de combustible basado en el tipo de vehículo, número de cilindros del motor y el tipo de operación realizada por el vehículo.
- ✓ Tomar como referencia de rendimiento el correspondiente a la marca y tipo de vehículo.
- ✓ Se recomienda utilizar un sistema de gestión de combustible electrónico con el fin de mejorar la captura de datos.
- ✓ Es recomendable revisar los manuales del fabricante con el fin de utilizar el combustible adecuado (Magna o Premium) de acuerdo a la relación de compresión de cada vehículo.

Mantenimiento

- ✓ Se sugiere llevar un seguimiento controlado de las operaciones de conservación efectuadas diariamente a las unidades (verificación de niveles, iluminación, presión de llantas y funcionamiento básico del automóvil).
- ✓ Se recomienda utilizar un sistema electrónico de seguimiento al mantenimiento de las unidades en donde se detallen los datos esenciales de cada operación realizada.
- ✓ Es recomendable que la persona encargada de recibir una unidad enviada a mantenimiento, tenga una capacitación continua en mecánica automotriz.
- ✓ Se sugiere agilizar los trámites de entrada a mantenimiento de las unidades con el fin de proporcionar un servicio óptimo en tiempo y forma.
- ✓ Se recomienda puntualizar las fallas más comunes con el fin de identificarlas y llevar a cabo las acciones pertinentes para la disminución de las mismas.
- ✓ Se recomienda hacer un seguimiento del control de neumáticos con el objetivo de detectar aquellos que presentan mayor duración.
- ✓ Se recomienda el uso de medidores de espesor de piso para llevar un mejor control de neumáticos.

Programas de capacitación

- ✓ Es recomendable implementar campañas de ahorro de combustible dirigida a los usuarios de las unidades en donde se incluyan conferencias, manuales, trípticos, etcétera.
- ✓ Se propone la implementación de cursos de manejo a la defensiva de manera periódica.
- ✓ Implementar Cursos de Conducción Técnica Económica.
- ✓ Se propone dar pláticas a los usuarios de los vehículos sobre el cuidado de las llantas y su efecto en el consumo de combustible, así como en su seguridad.

- ✓ Se sugiere la impartición de cursos de uso eficiente de aire acondicionado en vehículos.
- ✓ Se recomienda la difusión de la documentación generada por la CONUEE (http://www.conae.gob.mx/wb/CONAE/metodologias_canacar)

Sistemas de información y manejo de datos.

- ✓ Se recomienda mantener actualizada la base de datos de la flota vehicular.
- ✓ Capacitar al personal encargado del manejo de la información.
- ✓ Se propone llevar un registro electrónico de todos los datos relevantes a la flota vehicular como kilometraje, consumo de combustible, bitácora de mantenimiento, por tipo de vehículo, año-modelo, entre otros datos. Con el fin de detectar desviaciones y poder tomar acciones de manera inmediata.

CAPÍTULO VII

PROPUESTAS DE ACCIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

A partir de las Recomendaciones mencionadas y de las experiencias encontradas en flotas públicas y privadas nacionales principalmente, se presentan los siguientes potenciales de ahorro que pudieran lograrse.

Acción	Porcentaje de Ahorro	
1) Aplicación de un Sistema Integral e Informático de Gestión (Control, Administración, etc.) del Combustible	16% 20%	al
2) Implementación de un Programa de Capacitación y Entrenamiento dirigido a funcionarios y personal operativo	12% 21%	al
3) Mejoramiento de la Gestión del Mantenimiento	5% al 30%	

Dentro de cualquier institución que tenga a su disposición una flota vehicular, el factor humano es importante ya que el personal es el encargado del manejo de las unidades y por ello su trabajo es de suma relevancia para el buen funcionamiento del organismo. La capacitación continua es el elemento de vital importancia.

Campaña de ahorro de combustible

Al realizar este tipo de campañas se tiene como objetivo concientizar a los operadores de alguna unidad vehicular, de los beneficios que conlleva el ahorro de combustible para la sociedad, la institución y el país. Se pretende, a través de trípticos, manuales y posters influir de manera positiva en la forma de manejo de los vehículos. Esto se logra a través de conferencias dirigidas al personal encargado de operar las unidades.

Objetivos.

- Demostrar que con la aplicación de este tipo de campañas es posible disminuir los costos de operación al reducir el consumo de combustible, además de disminuir la emisión de gases contaminantes.
- Definir técnicas de manejo óptimas que permitan aprovechar las características de los vehículos.

Recursos Humanos.

El proyecto contempla la contratación de un conferencista experto en el tema del ahorro de combustible para que lleve a cabo la campaña para un grupo de 20 a 30 personas.

La difusión de la información de esta campaña se contempla la distribución de posters, trípticos y manuales que contengan la información relevante.

Monto de las inversiones requeridas.

Se estima una inversión de \$10,770.00 por campaña para la realización de este proyecto.

Monto de los costos de funcionamiento.

No implica costos de funcionamiento.

Monto de los ahorros potenciales.

Considerando un ahorro del 7% de combustible, representaría para la institución un ahorro estimado de 53,214.00 \$/año.

Análisis Financiero.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Ahorro estimado anual en %		4	5	7	7
Inversión (\$)	10,770	0	0	0	0
Ahorro de energía (\$)		26,607	39,911	53,214	53,214
Costo operativo		0	0	0	0
Flujos	-10,770	26,607	39,911	53,214	53,214
Ahorro de combustible en litros		2,661	3,991	5,321	5,321
Ahorro en CO₂ en (kg)		6,386	9,579	12,771	12,771

Programa de mejora en la gestión del combustible a través del seguimiento en la dotación de combustibles.

Este proyecto contempla contratar a una persona encargada de realizar el seguimiento de la dotación de combustible, su captura, registro, así como la detección de anomalías, además otra de las funciones de esta persona será el determinar los rendimientos de combustible por vehículo, por familia de vehículo y determinaría valores promedio de rendimiento por tipo de familia y modelo, obteniendo listados de los vehículos que están fuera del valor promedio para determinar la causa y tomar acciones.

Objetivos.

- Implementar un sistema electrónico que agilice los procesos de administración, almacenamiento y obtención de datos de la flota vehicular, incrementando su confiabilidad
- Realizar un seguimiento constante del consumo de combustible de los vehículos, con el fin de detectar anomalías y tomar las acciones pertinentes para corregirlas.

Recursos Humanos y Materiales.

Para llevar a cabo este proyecto se propone la asignación de una persona que tenga conocimientos en computación (capturista) para que lleve a cabo el registro diario del parque vehicular.

Será necesario un equipo de cómputo, una impresora y un regulador, para que se lleve a cabo el registro diario de la información de forma digital.

Esta persona utilizara solo el 20% de su tiempo en la institución para dedicarlo al registro y control de datos de la flota vehicular.

Monto de inversiones requeridas.

Se estima una inversión inicial de \$10,200.00 para la realización de este proyecto

Monto de los Costos de Funcionamiento.

Es recomendable que la persona asignada para llevar el registro de datos se parte del personal de la institución ya que de lo contrario el proyecto no resultaría rentable puesto que representaría un costo excesivo.

Además se considera la implementación de un equipo de cómputo con impresora para llevar a cabo el registro de datos.

Monto de los Ahorros Potenciales.

Considerando un ahorro de 10% de consumo de combustible, representaría para el organismo un ahorro estimado de 76,020.00\$/año.

Análisis Financiero.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Ahorro estimado anual en %		8	11	15	15
Inversión (\$)	10,200	0	0	0	0
Ahorro de energía (\$)		57,015	85,523	114,030	114,030
Costo operativo		72,000	72,000	72,000	72,000
Flujos	-10,200	-14,985	13,523	42,030	42,030
Ahorro de combustible en litros		5,702	8,552	11,403	11,403
Ahorro en CO₂ en (kg)		13,684	20,525	27,367	27,367

Programa de capacitación de operadores en conducción técnica económica.

Este proyecto busca implementar un curso de capacitación dirigido a los operadores, con el objetivo de la aplicación de técnicas modernas de manejo, se trata de la conducción técnico económica con la cual se pueden lograr ahorros de 5 a 35% de ahorro de combustible, es un curso teórico práctico que tiene como finalidad demostrar que se puede reducir el consumo de combustible. El curso se propone para un grupo de 20 personas.

Objetivos.

- Mostrar que con la aplicación de la capacitación en conducción técnico económica es posible disminuir los costos de operación al reducir el consumo de combustible y por ende reducir las emisiones contaminantes
- Profesionalizar al personal que maneja los vehículos
- Mostrar una técnica moderna de manejo en la cual se aprovechan las características del motor principalmente el torque

Recursos Humanos y Materiales.

Se propone la contratación de un consultor para desarrollar cursos de formación de instructores para que sean ellos los encargados de capacitar al personal.

Monto de las Inversiones Requeridas.

Se estima una inversión inicial de \$32,296.00 para la realización de este proyecto.

Monto de los Costos de Funcionamiento.

El proyecto no implica costos de funcionamiento.

Monto de los ahorros Potenciales.

De acuerdo con experiencias nacionales en organizaciones privadas y públicas el potencial que se puede lograr al aplicar esta técnica oscila entre 5% y 25% de ahorro de consumo de combustible, para determinar el potencial sería necesario realizar un curso piloto en condiciones típicas de operación sin embargo considerando un ahorro de 8% de consumo de combustible representaría para el organismo un ahorro anual estimado de 60,816.00 \$/año

Análisis Financiero.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Ahorro estimado anual en %		4	6	8	8
Inversión (\$)	32,296	0	0	0	0
Ahorro de energía (\$)		30,408	45,612	60,816	60,816
Costo operativo		0	0	0	0
Flujos	-32,296	30,408	45,612	60,816	60,816
Ahorro de combustible en litros		3,041	4,561	6,082	6,082
Ahorro en CO₂ en (kg)		7,298	10,947	14,596	14,596

Normatividad específica a la que debe sujetarse el sistema o los equipos de transporte

Considerando los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 para asegurar la sustentabilidad ambiental y que entre los objetivos del Programa Sectorial de Energía 2007-2012 se encuentra el de promover el uso y producción eficientes de la energía. La Secretaría de Energía publicó el 21 de abril de 2010 en el Diario Oficial de la Federación los “Lineamientos de eficiencia energética para la Administración Pública Federal”. Dichos lineamientos son de aplicación obligatoria para todos los inmuebles, instalaciones y flotas vehiculares de las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal con el fin de hacer un uso eficiente de la energía y aplicar criterios de aprovechamiento sustentable de la energía, en las adquisiciones, arrendamientos, obras y servicios que contrate.

El capítulo V de dichos lineamientos corresponde a la Eficiencia energética de la Flota Vehicular de las Dependencias y Entidades, cuyo objetivo es mejorar el rendimiento de combustible.

Considerando el Decreto publicado el 27 de noviembre de 2009 en el Diario Oficial de la Federación, por el que se aprueba el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2009-2012, en su artículo tercero menciona: “Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal elaborarán sus respectivos programas anuales, mismos que servirán de base para la integración de sus anteproyectos de presupuesto, a efecto de que se prevean los recursos presupuestarios necesarios para el eficaz cumplimiento de los objetivos y metas de dicho programa”.

Para tal efecto, la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía publicó en el Diario Oficial de la Federación el 11 de enero de 2011, el “Protocolo de actividades para la implementación de acciones de eficiencia energética en inmuebles, flotas vehiculares e instalaciones de la Administración Pública Federal”.

CONCLUSIONES

Actualmente las empresas del gobierno federal, al igual que las del sector privado, están sujetas a realizar sólo un control contable, sin darle importancia a otros tipos de controles, como puede ser el control de energéticos, el control del mantenimiento, etc., lo que trae como consecuencia no utilizar de manera eficiente los recursos con que cuenta la empresa.

El presente diagnóstico se enfoca a una empresa gubernamental, para lo cual fue necesario conocer su esquema de trabajo y la utilización de sus unidades, con ello se pudo diagnosticar y evaluar mediante indicadores, identificando distintas anomalías que se presentaban, algunas muy evidentes y otras más se ubicaron durante el proceso.

Con ello se dieron recomendaciones importantes de acción inmediata ya que algunas no representan costo alguno. Se requiere de una cultura en el manejo y administración y cuidado de combustible como es la captura de los datos. Por otra parte en algunas otras recomendaciones es necesaria una inversión inicial con resultados en los siguientes periodos con una tasa de retorno a corto plazo, esto permite ver resultados graduales tanto económicos como energéticos y por ende ambientales.

Para el caso particular del FOVISSSTE el consumo de combustible promedio mensual de la flota vehicular es de 6,339.35 litros, tomando en cuenta que el potencial de ahorro se prevé de 7% de acuerdo con la campaña de ahorro propuesta se puede lograr un ahorro de hasta 53,214.00 \$/año. Se tiene una relación costo-beneficio de 11.2, así como un tiempo de retorno de inversión de 1 mes aproximadamente.

Con el fin de que los resultados obtenidos de la implementación del programa perduren en el tiempo, es necesario adoptar cierta constancia, interés y participación activa de los operadores en la campaña. Además, se debe dar seguimiento de los resultados a través del rendimiento de combustible de las unidades.

Por otra parte con el programa de mejora en la gestión de combustible a través del seguimiento en la dotación de combustible, el consumo promedio mensual de la flota vehicular es de 6335.9 litros, tomando en cuenta que el potencial de ahorro se prevé de 10% se puede lograr un ahorro de 76020 \$/año. Se tiene una relación costo-beneficio de 3.28, así como un tiempo de retorno de inversión de 1 mes aproximadamente.

Los sistemas para la gestión del combustible en las flotas vehiculares resultan de gran utilidad y se pueden lograr ahorros muy considerables.

Para que los resultados esperados del programa de capacitación se mantengan con el tiempo son necesarias las siguientes condiciones:

- Compromiso de los directivos para impulsar, desarrollar y evaluar el programa
- Interés del operador en la capacitación
- Seguimiento de los resultados a través del rendimiento de combustible de las unidades
- Reconocimiento de los operadores que aplican la técnica
- Participación activa del área de capacitación

Con la propuesta del programa de capacitación de operadores en conducción técnica económica, el consumo de combustible promedio mensual de la flota vehicular es de 6335.9 litros, tomando en cuenta que el potencial de ahorro se prevé de 8% se puede lograr un ahorro de 60,816.00\$/año. Se tiene una relación beneficio-costos de 4.11, así como un tiempo de retorno de inversión de 3 meses aproximadamente.



La capacitación de operadores ha brindado excelentes resultados a un gran número de organizaciones y empresas del autotransporte del sector público y privado, que han visto disminuir sus costos de operación en los rubros de combustible.

REFERENCIAS

- “Protocolo de actividades para la implementación de acciones de eficiencia energética en inmuebles, flotas vehiculares e instalaciones de la Administración Pública Federal”. Secretaria de energía, CONUEE. Primera Sección. 2012.
- “Guía para elaborar un Diagnóstico Energético en Flotas Vehiculares”. Secretaría de Energía. CONUEE. 2012
- “Diagnósticos Energéticos en empresas con dos modos especiales de Transporte”. Secretaría de comunicaciones y transportes. Instituto Mexicano del Transporte. 2002

ANEXOS

Anexo Solicitud de servicio vehicular para transporte

FONDO DE LA VIVIENDA DEL ISSSTE SUBDIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN JEFATURA DE SERVICIOS DE RECURSOS MATERIALES DEPARTAMENTO DE SERVICIOS GENERALES		
 SOLICITUD DE SERVICIO VEHICULAR PARA TRANSPORTE		
DATOS DEL SOLICITANTE		
FECHA DE SOLICITUD: 30/09/2011	FOLIO: _____	PERIODO SOLICITADO: 03 AL 07 DE OCTUBRE
SUBDIRECCION: ADMON. INTEGRAL DE RIESGOS	AREA SOLICITANTE: JEFATURA DE SERV. DE RIESGOS FINANCIEROS	
DATOS DEL SERVICIO REQUERIDO		
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES A REALIZAR:		
RELACIONADOS CON FOVISSSTE		
AUTORIZACIONES PARA LA SOLICITUD DEL SERVICIO		
 AREA SOLICITANTE DR. JOSE ANTONIO PEREZ ALONSO JEFE DE SERVICIOS DE RIESGOS FINANCIEROS NOMBRE, FIRMA Y CARGO	Vo. Bo. SUBDIRECTOR AREA SOLICITANTE NOMBRE Y FIRMA	AUTORIZO DEPARTAMENTO DE SERVICIOS GENERALES JESUS GALLO OLVERA NOMBRE Y FIRMA
PARA SER REQUISITADO POR EL DEPARTAMENTO DE SERVICIOS GENERALES		
DATOS DEL VEHICULO QUE SERA ASIGNADO PARA EL SERVICIO REQUERIDO:		
MARCA: NISSAN	TIPO: TSURU	PLACAS: 172 RBE
KILOMETRAJE INICIAL: 117,806		KILOMETRAJE FINAL:
HORA DE SALIDA: _____		HORA DE LLEGADA: _____
DATOS DEL OFICIAL DE TRANSPORTE:		
NOMBRE DEL CONDUCTOR: DR. JOSE ANTONIO PEREZ ALONSO		
NUMERO DE LICENCIA: R8606209		FIRMA: _____
AUTORIZO SALIDA: OFICINA DE CONTROL VEHICULAR		
NOMBRE: RAUL RIVAS BARRAN		
FIRMA: _____		
OBSERVACIONES: _____		
NOTA: LA AUTORIZACION DEL PRESTAMO DE UNIDAD VEHICULAR, REPRESENTA PARA EL SOLICITANTE LA RESPONSABILIDAD TOTAL DEL USO DE LA MISMA, ASI COMO DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD APLICABLE DURANTE EL PERIODO DE TIEMPO AUTORIZADO. LA NORMA EN MATERIA DE ASIGNACION Y CONTROL DEL PARQUE VEHICULAR, ESTABLECE LA PERNOCTA DE LAS UNIDADES DENTRO DE LAS INSTALACIONES		

Anexo Control de vehículos



FOVISSSTE

CONTROL DE VEHICULOS

UNIDAD _____ PLACAS _____ FECHA _____

CHOFER _____ FIRMA _____ NO. LIC. _____

DESTINO (ITINERARIO) _____

OBSERVACIONES _____

SALIDA _____ HRS. ENTRADA _____ HRS.

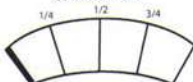
KM. INICIAL _____ KM. FINAL _____

SOLICITÓ _____

AUTORIZÓ

NOMBRE Y FIRMA

COMBUSTIBLE



VISTA LATERAL DERECHA



VISTA LATERAL IZQUIERDA



VISTA POSTERIOR



VISTA ANTERIOR



Anexo Bitácora mensual del servicio de transporte

FONDO DE LA VIVIENDA DEL ISSSTE
 SUBDIRECCION DE ADMINISTRACION
 JEFATURA DE SERVICIOS DE RECURSOS MATERIALES
 DEPARTAMENTO DE SERVICIOS GENERALES
 BITACORA MENSUAL DE SERVICIOS DE TRANSPORTE

RESPONSABLE: JOSE ANTONIO PEREZ ALONSO

UNIDAD: TSURU MES/AÑO: 30-09-11

ADSCRIPCION: JEF. SERV. DE RIESGOS FINANCIEROS PLACAS: 172-RBE MODELO: 1998





SEMANA	DESCRIPCION DE LOS SERVICIOS	KILOMETRAJE	
		INICIAL	FINAL
26 AL 30 DE SEPTIEMBRE	REUNIONES DE TRABAJO EN DIVERSAS DEPENDENCIAS	117,806	118,186
DEL ___ AL ___			
DEL ___ AL ___			
DEL ___ AL ___		117,806	118,186
OBSERVACIONES:		TOTAL DE KILOMETRAJE 380	



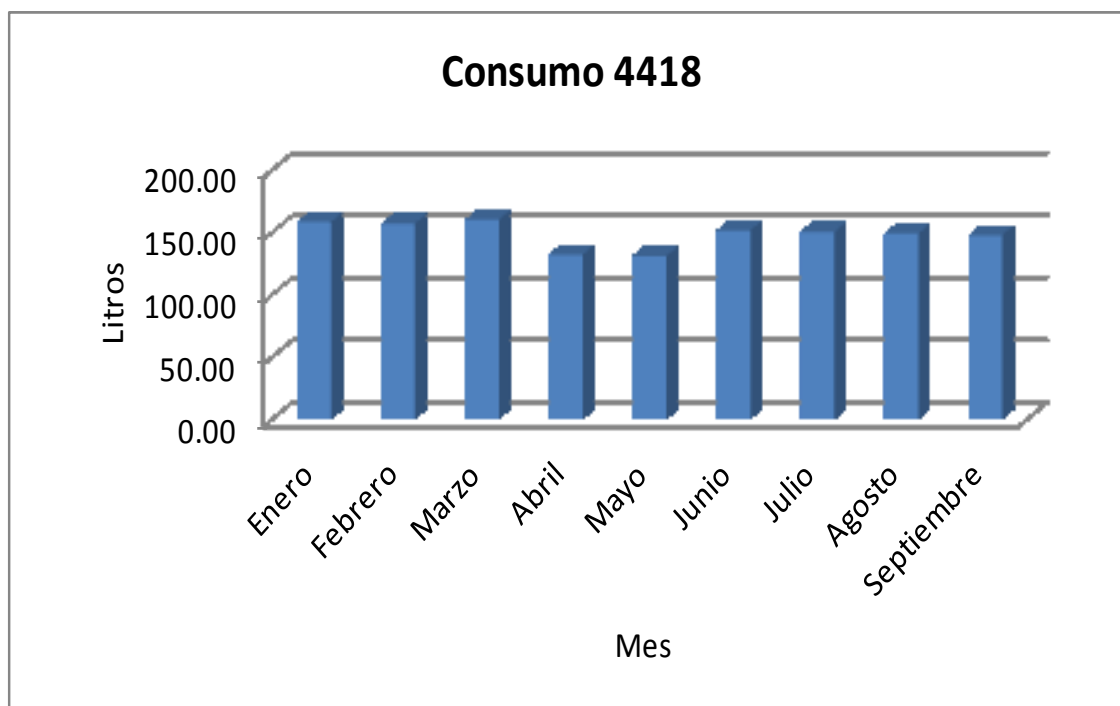
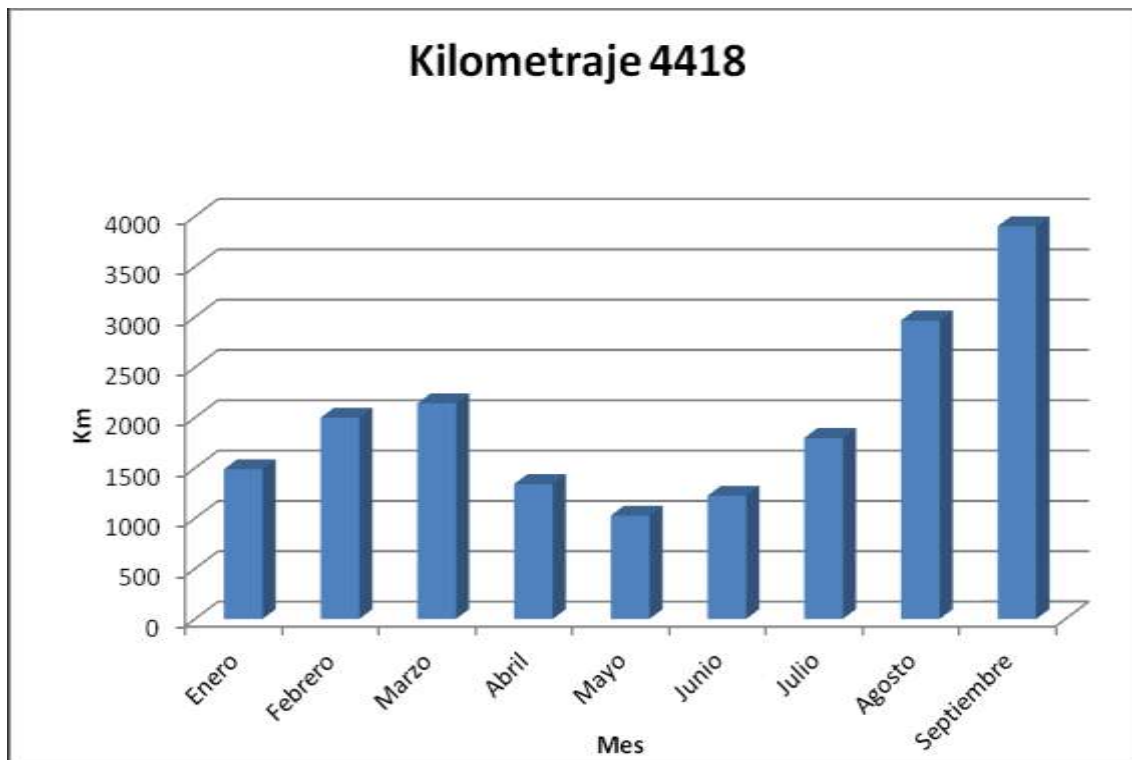
Jose Antonio Perez Alonso
 DR. JOSE ANTONIO PEREZ ALONSO

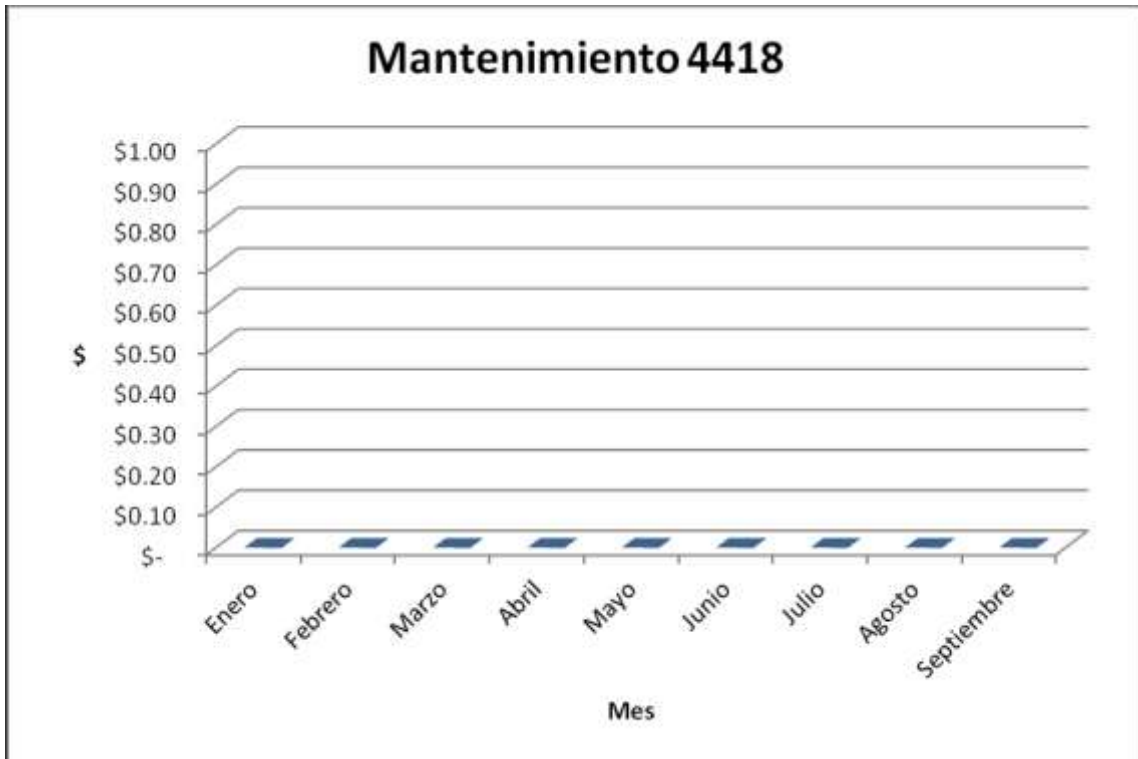
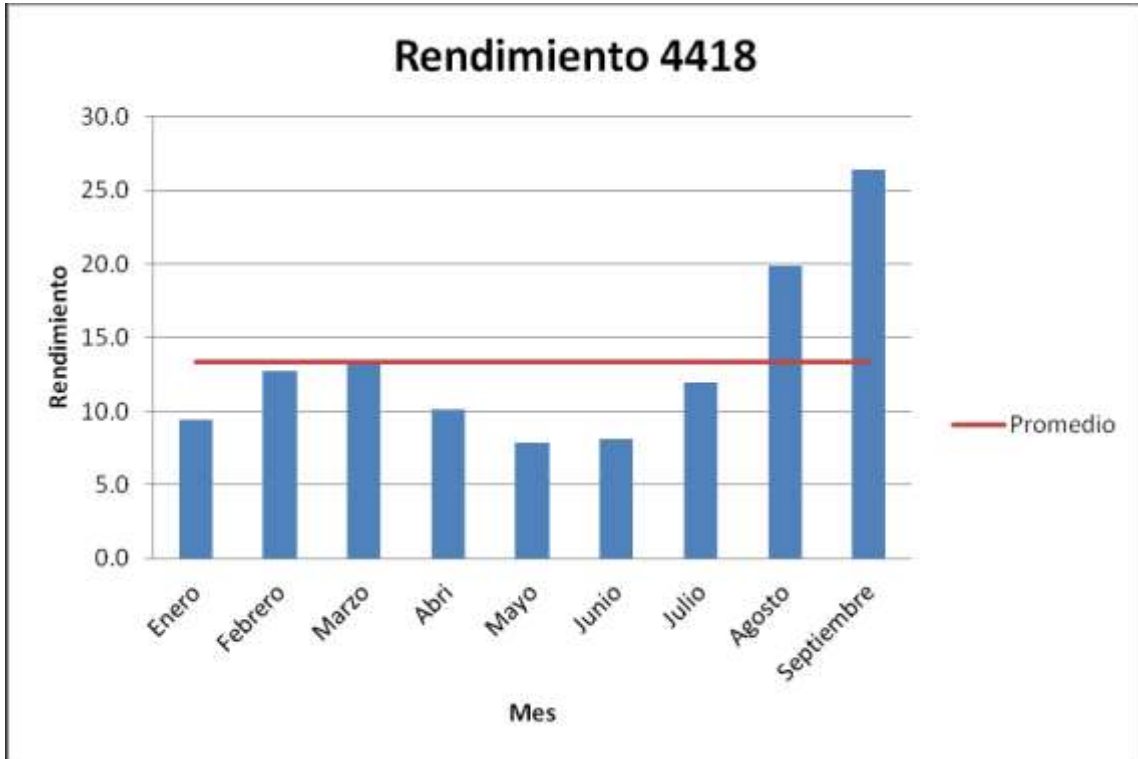
NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE DE LA UNIDAD

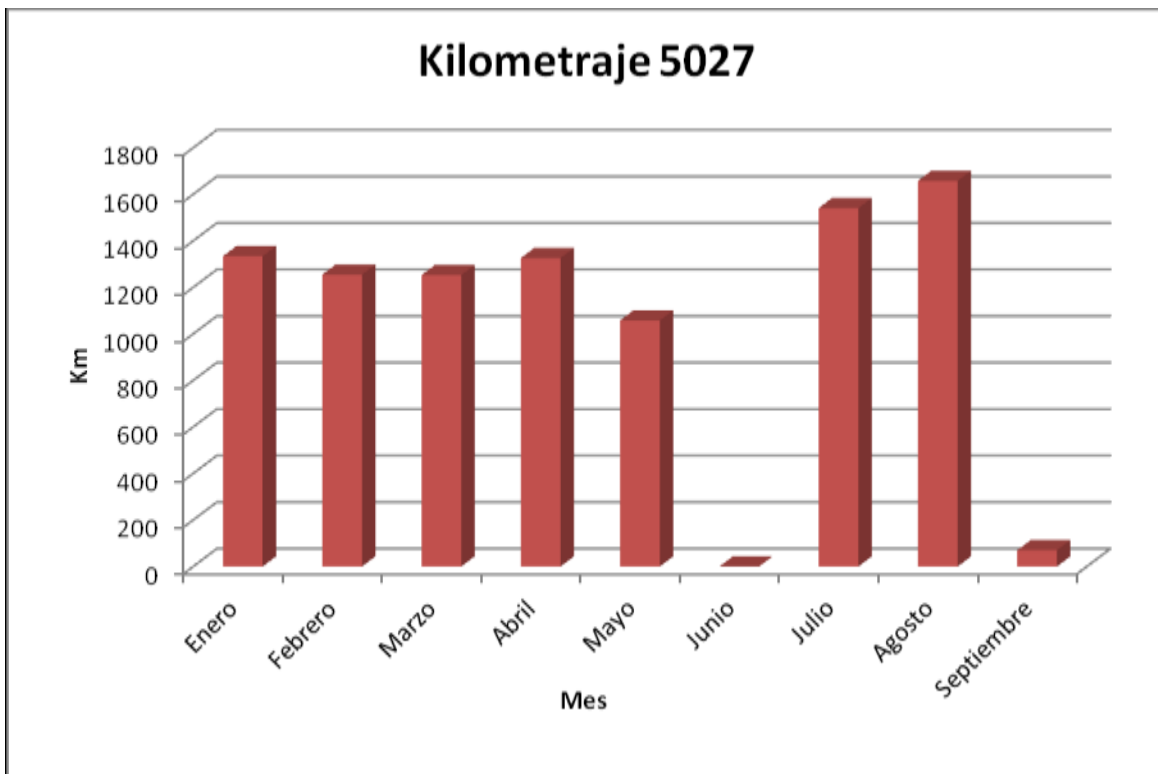
Anexo Orden de reparación

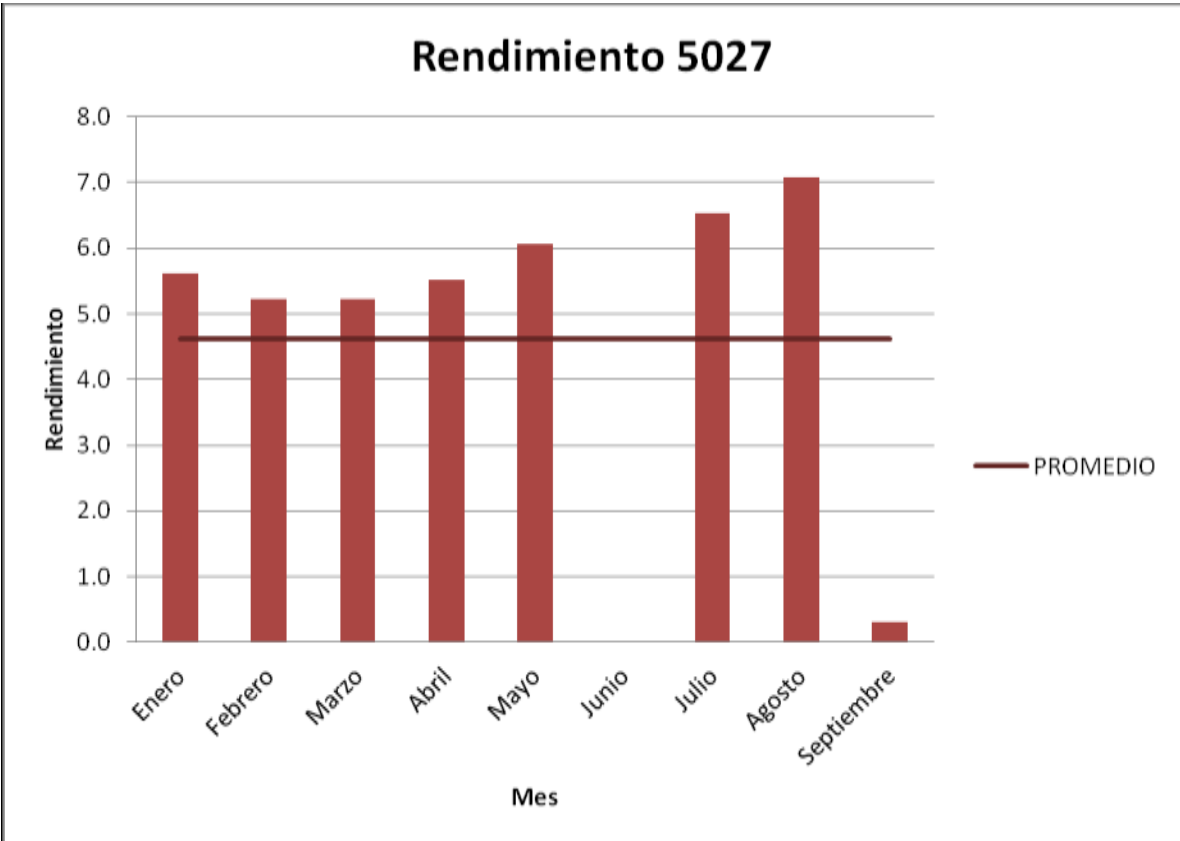
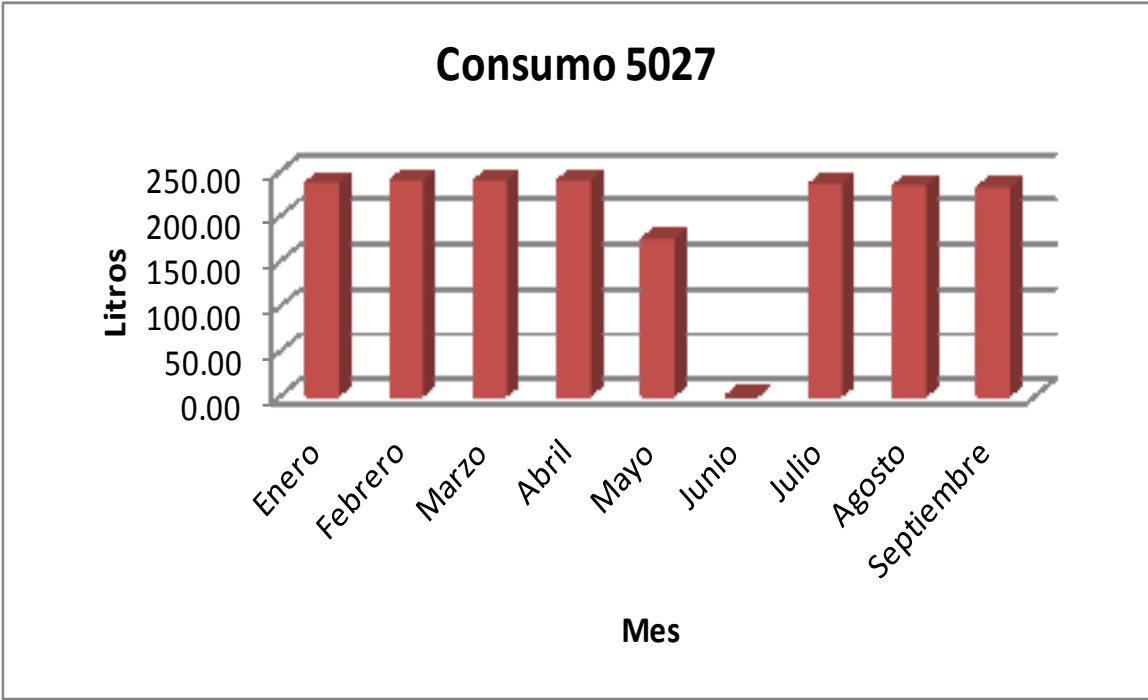
		FOVISSSTE		ORDEN DE REPARACIÓN SECCIÓN VEHÍCULOS			FECHA DÍA MES AÑO ENTRADA SALIDA																													
MARCA	MODELO	PLACAS	KILOMETRAJE	GASOLINA																																
																																				
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO																																				
DIAGNOSTICO	<input type="checkbox"/>																																			
AFINACIÓN MAYOR	<input type="checkbox"/>																																			
REPARAR BOMBA DE GASOLINA	<input type="checkbox"/>																																			
REPARAR FRENOS EN GENERAL	<input type="checkbox"/>																																			
LIMPIEZA Y AJUSTE DE FRENOS EN GENERAL	<input type="checkbox"/>																																			
EMPACAR BALEROS RUEDAS DELANTERAS	<input type="checkbox"/>																																			
EMPACAR BALEROS 4 RUEDAS	<input type="checkbox"/>																																			
ALINEAR RUEDAS <input type="checkbox"/>	BALANCEO DE RUEDAS		<input type="checkbox"/>																																	
ROTACIÓN DE RUEDAS	<input type="checkbox"/>																																			
REPARAR CLUTCH EN GENERAL	<input type="checkbox"/>																																			
REPARAR TRANSMISIÓN	<input type="checkbox"/>																																			
REPARAR ALTERNADOR	<input type="checkbox"/>																																			
REPARAR MOTOR DE ARRANQUE	<input type="checkbox"/>																																			
REPARAR RADIADOR	<input type="checkbox"/>																																			
ALINEAR LUCES <input type="checkbox"/>	REVISIÓN GENERAL DE LUCES		<input type="checkbox"/>																																	
REV. REGIMÉN DE CARGA	<input type="checkbox"/>																																			
CAMBIAR FUELLE DE FLECHA	<input type="checkbox"/>																																			
AFINACIÓN DE TRANSMISIÓN AUTOMÁTICA	<input type="checkbox"/>																																			
CAMBIO DE ACEITE MOTOR Y FILTRO REV. NIVELES	<input type="checkbox"/>																																			
CAMBIO DE ACEITE DIFERENCIAL	<input type="checkbox"/>																																			
CAMBIO DE ACEITE TRANSMISIÓN	<input type="checkbox"/>																																			
REVISIÓN EMISIÓN DE GASES	<input type="checkbox"/>																																			
LUBRICACIÓN ESPECIALIZADA	<input type="checkbox"/>																																			
LUBRICACIÓN BISAGRAS EN GENERAL	<input type="checkbox"/>																																			
LAVAR CHASIS <input type="checkbox"/>	MOTOR <input type="checkbox"/>	CARROCERÍA	<input type="checkbox"/>																																	
LAVAR VESTIDURA	<input type="checkbox"/>																																			
SERVICIO COMPLETO CARGAR AIRE ACONDICIONADO	<input type="checkbox"/>																																			
APLICAR UNDERSEAL	<input type="checkbox"/>																																			
OTROS: _____																																				
																																				
		INVENTARIO			RECIBIO																															
LLAVE CAJUELA <input type="checkbox"/>	LLAVE SWITCH <input type="checkbox"/>	LLAVE T. GASOLINA <input type="checkbox"/>	RADIO <input type="checkbox"/>	RADIO F.M. <input type="checkbox"/>	ESTEREO <input type="checkbox"/>	RELOJ <input type="checkbox"/>	CENCEROS <input type="checkbox"/>	ESP. RETROVISOR <input type="checkbox"/>	MANUAS <input type="checkbox"/>	TAPETES <input type="checkbox"/>	ANTENA <input type="checkbox"/>	CLARÓN <input type="checkbox"/>	CORNETAS <input type="checkbox"/>	PARABRISAS <input type="checkbox"/>	MEDALLÓN <input type="checkbox"/>	BDS. LIMP. <input type="checkbox"/>	HULE LIMP. <input type="checkbox"/>	UNIDADES <input type="checkbox"/>	FAROS ADIC. <input type="checkbox"/>	CUARTOS <input type="checkbox"/>	DEF. DEL. <input type="checkbox"/>	DEF. TRAS. <input type="checkbox"/>	TAPÓN RDAS. <input type="checkbox"/>	CALAVERAS <input type="checkbox"/>	MOLDURAS <input type="checkbox"/>	GOLPE CARR. <input type="checkbox"/>	FILTRO AIRE <input type="checkbox"/>	GATO <input type="checkbox"/>	TAPETE CAJÓN <input type="checkbox"/>	LLANTA REF. <input type="checkbox"/>	HERRAMIENTA <input type="checkbox"/>	TAPÓN DE GAS <input type="checkbox"/>	TAPÓN DE AGUA <input type="checkbox"/>	TAPÓN DE ACEITE <input type="checkbox"/>	OTROS: _____	
NOMBRE Y FIRMA O SELLO																																				

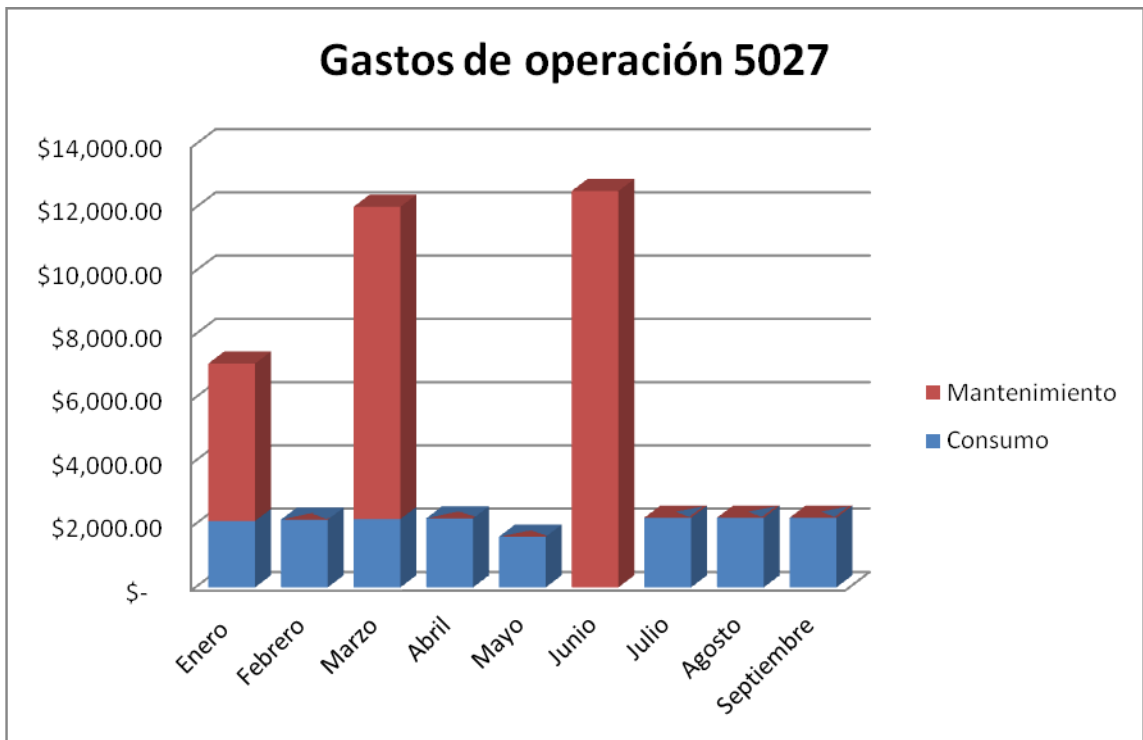
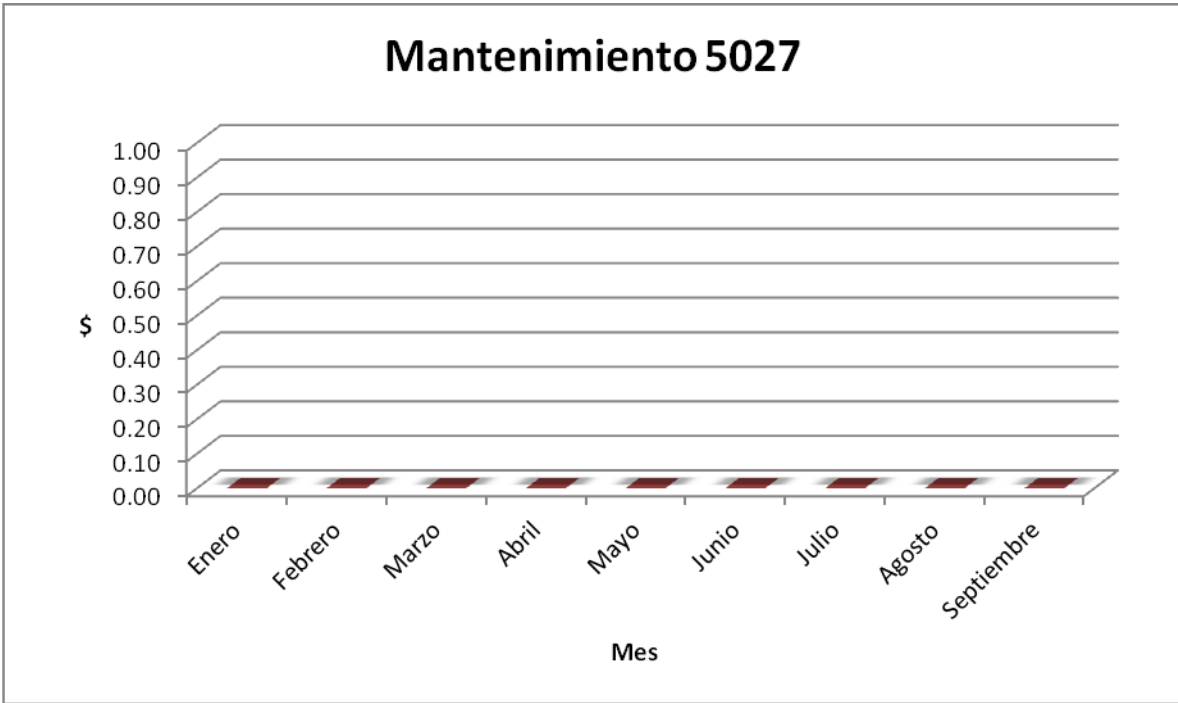
Anexo Gráficas por vehículo

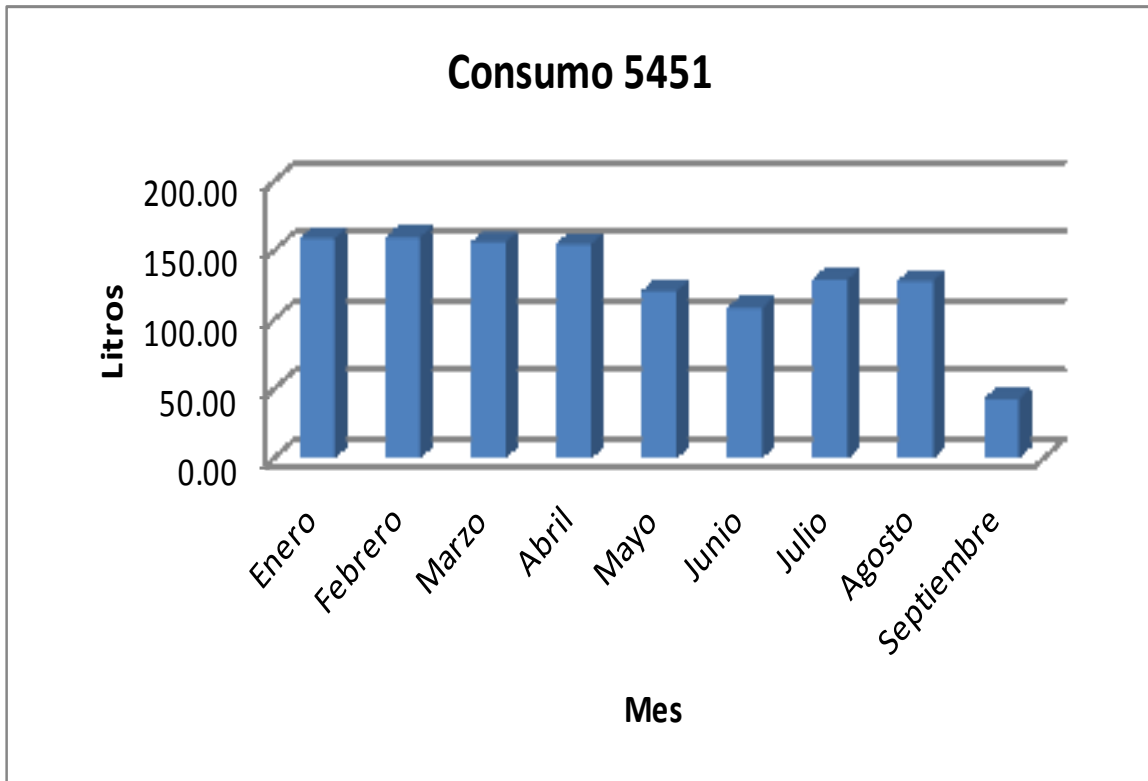
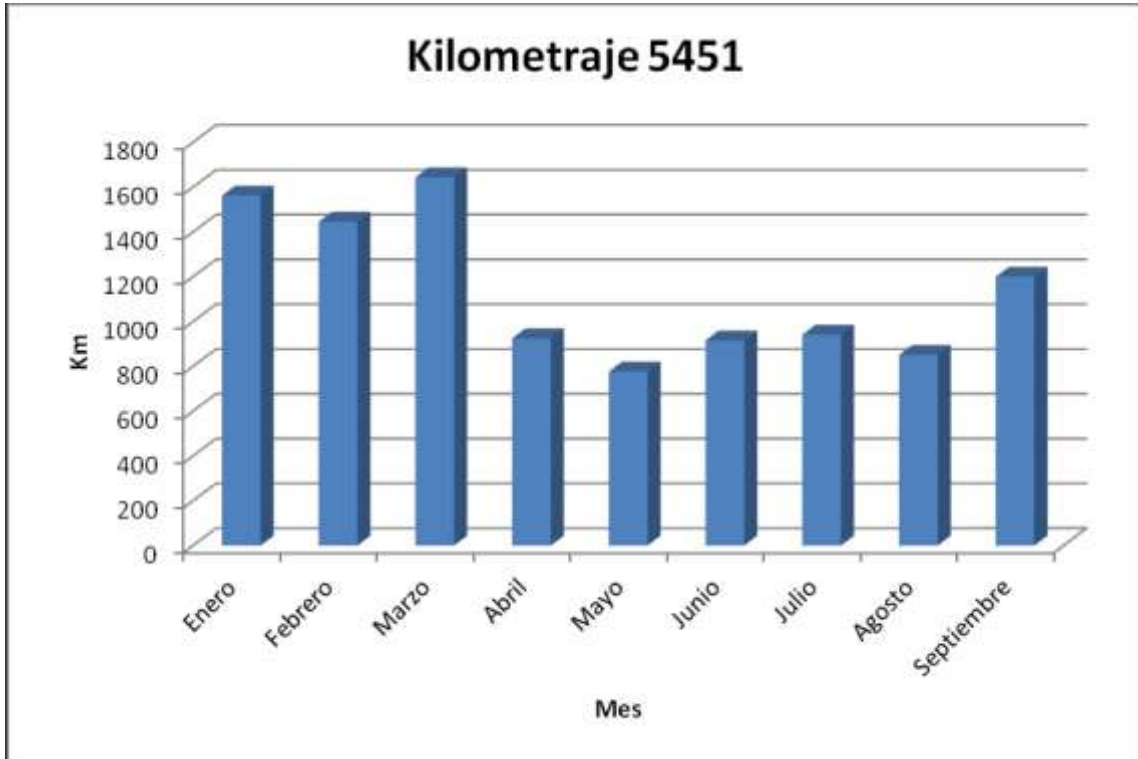


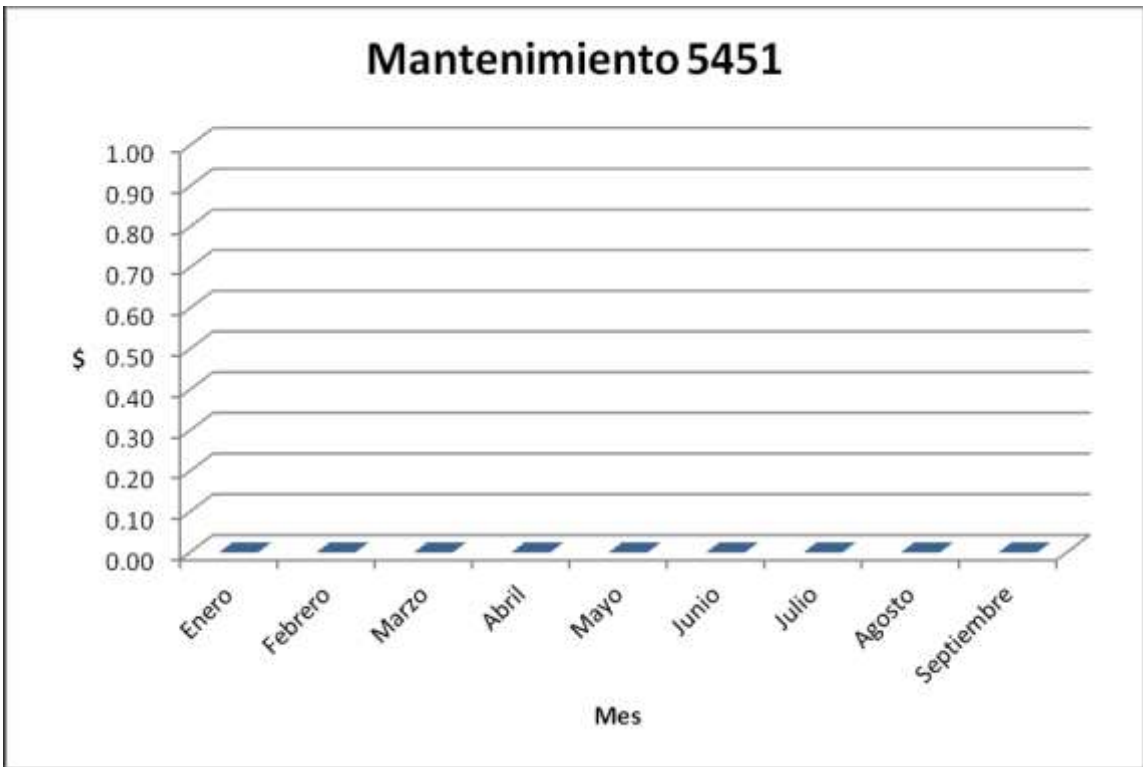
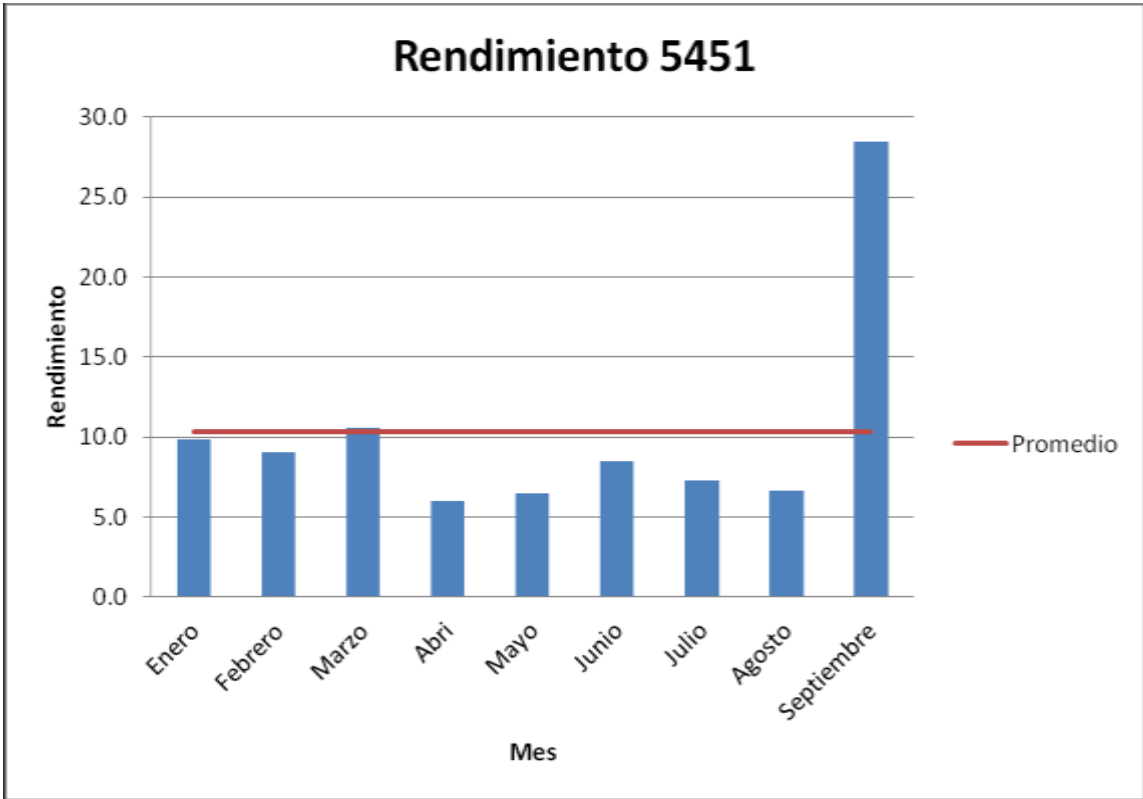




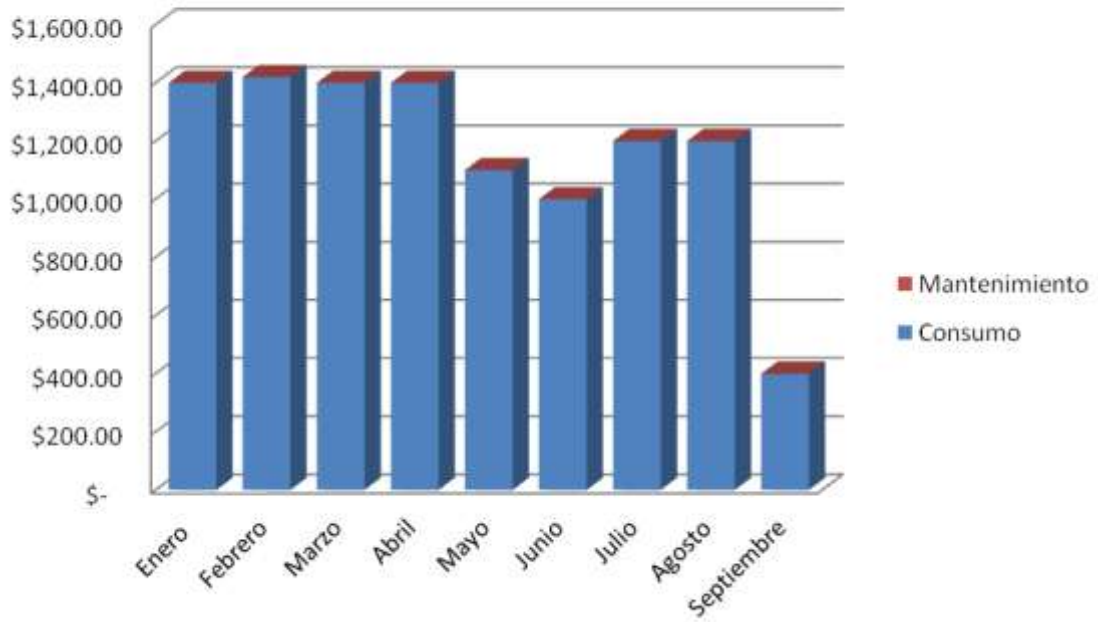




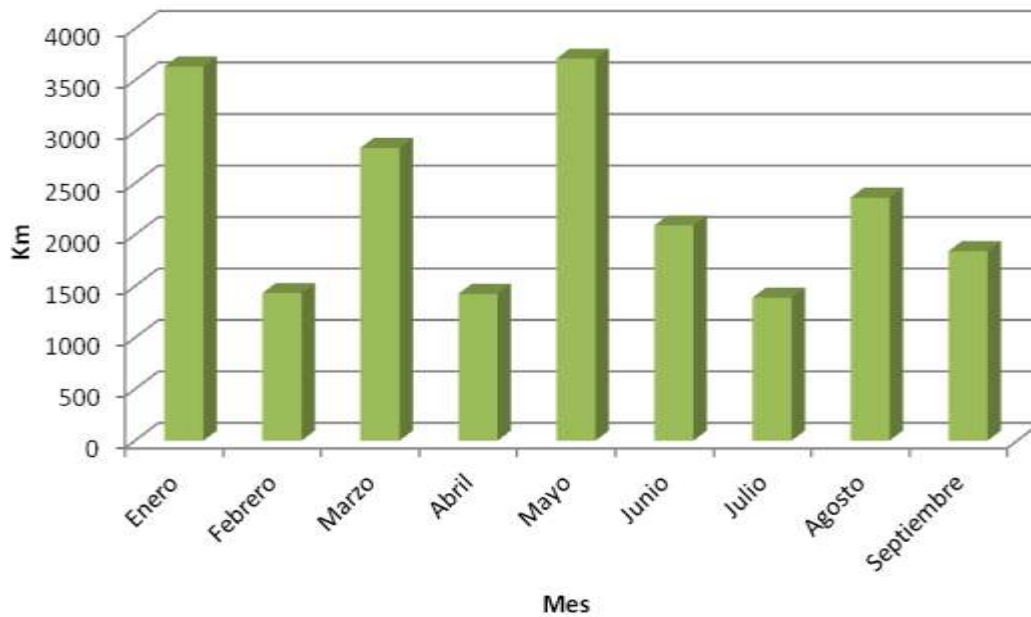




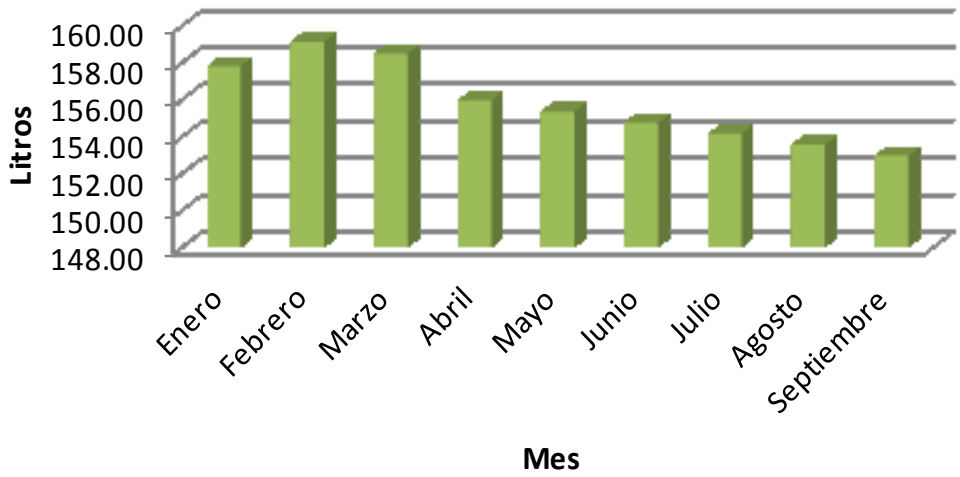
Gastos de operación 5451



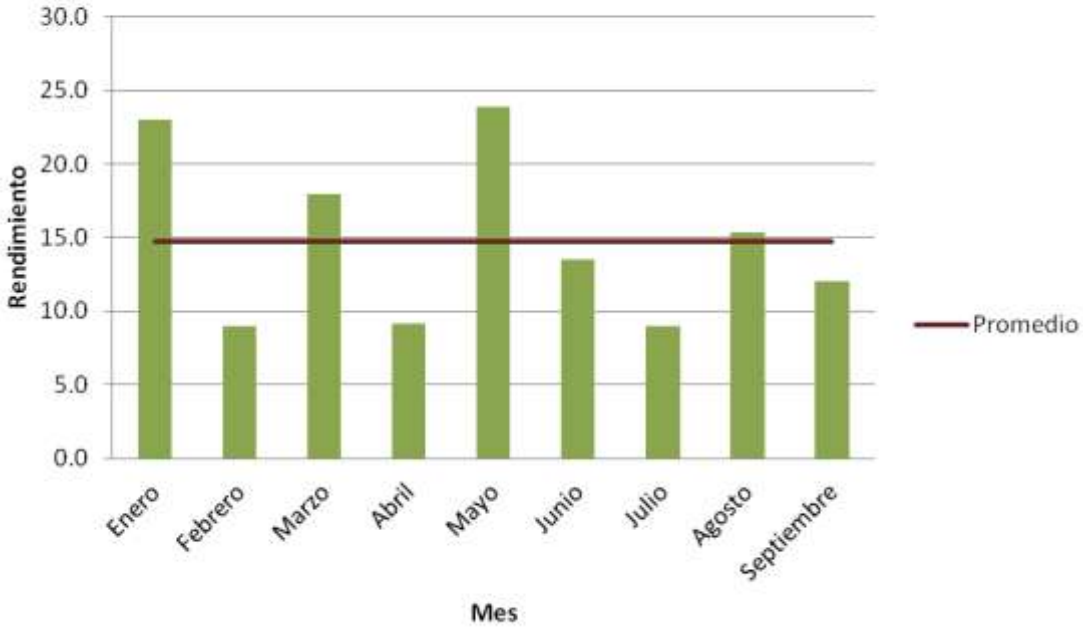
Kilometraje 5966

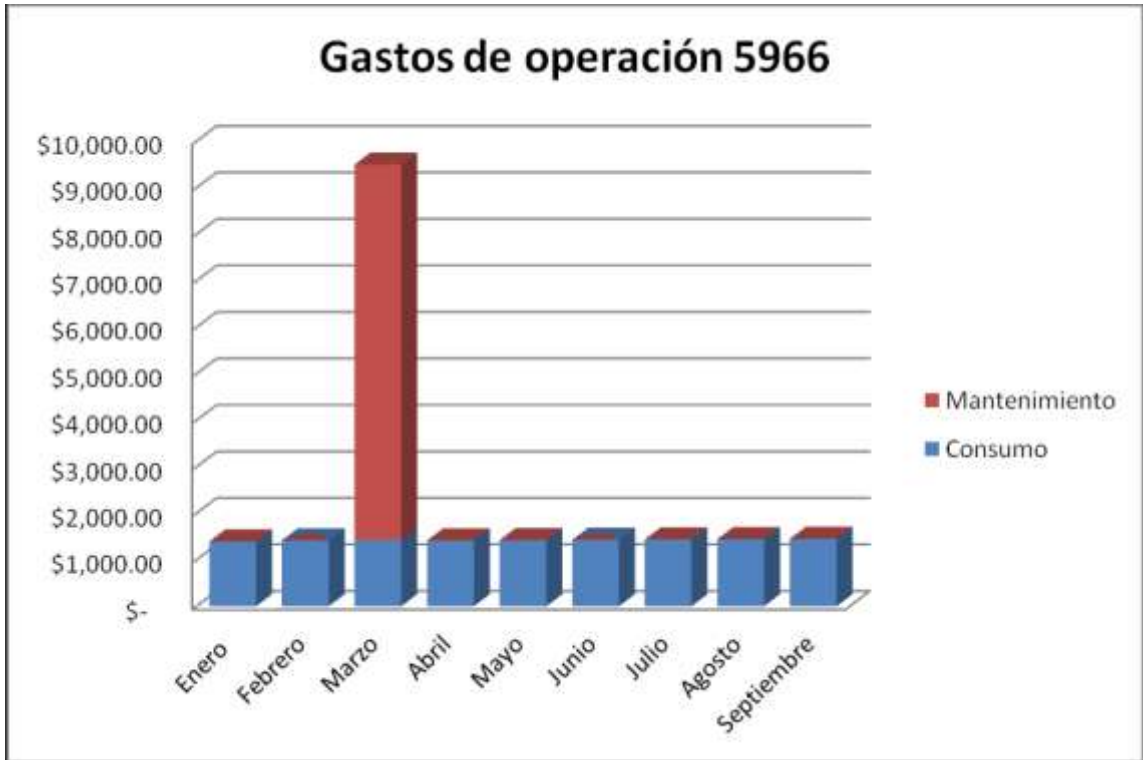
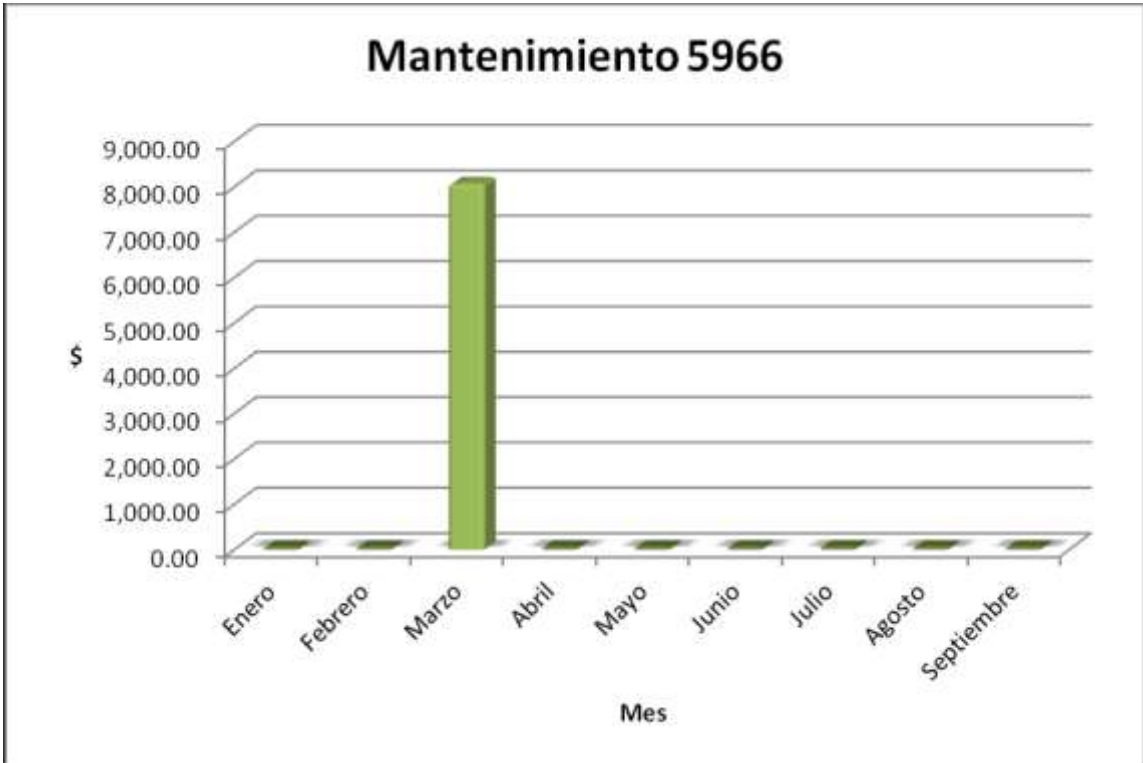


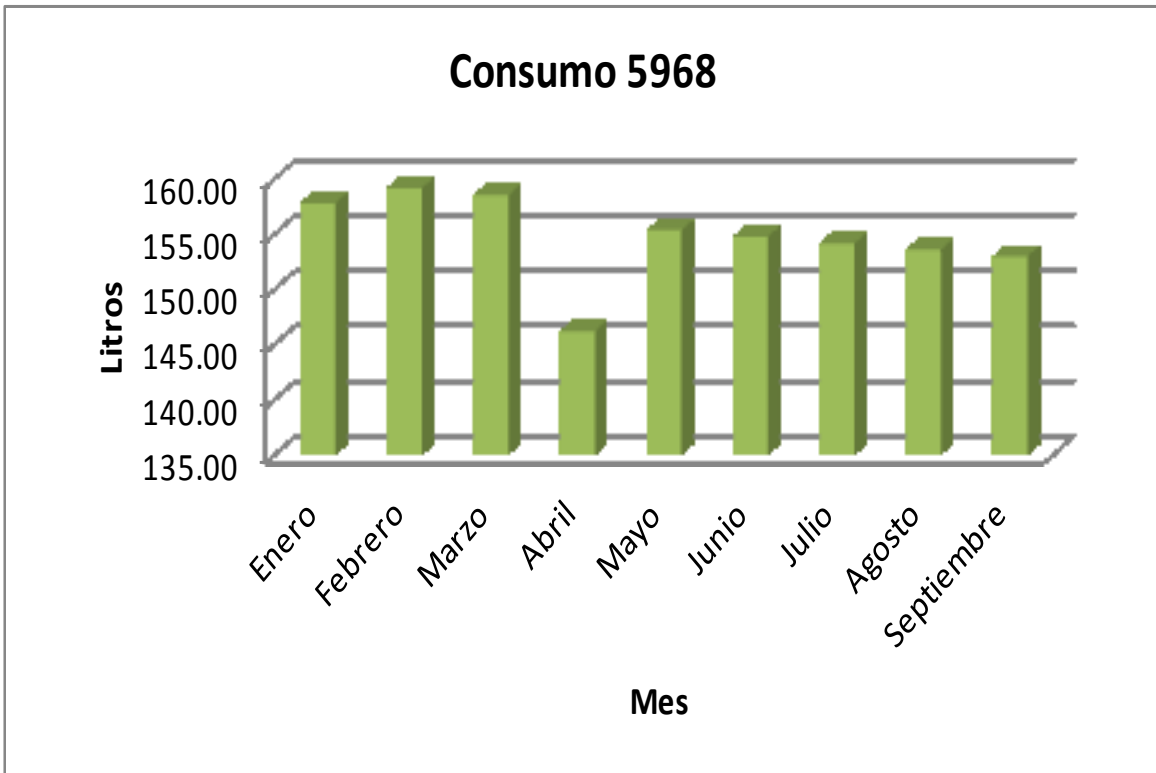
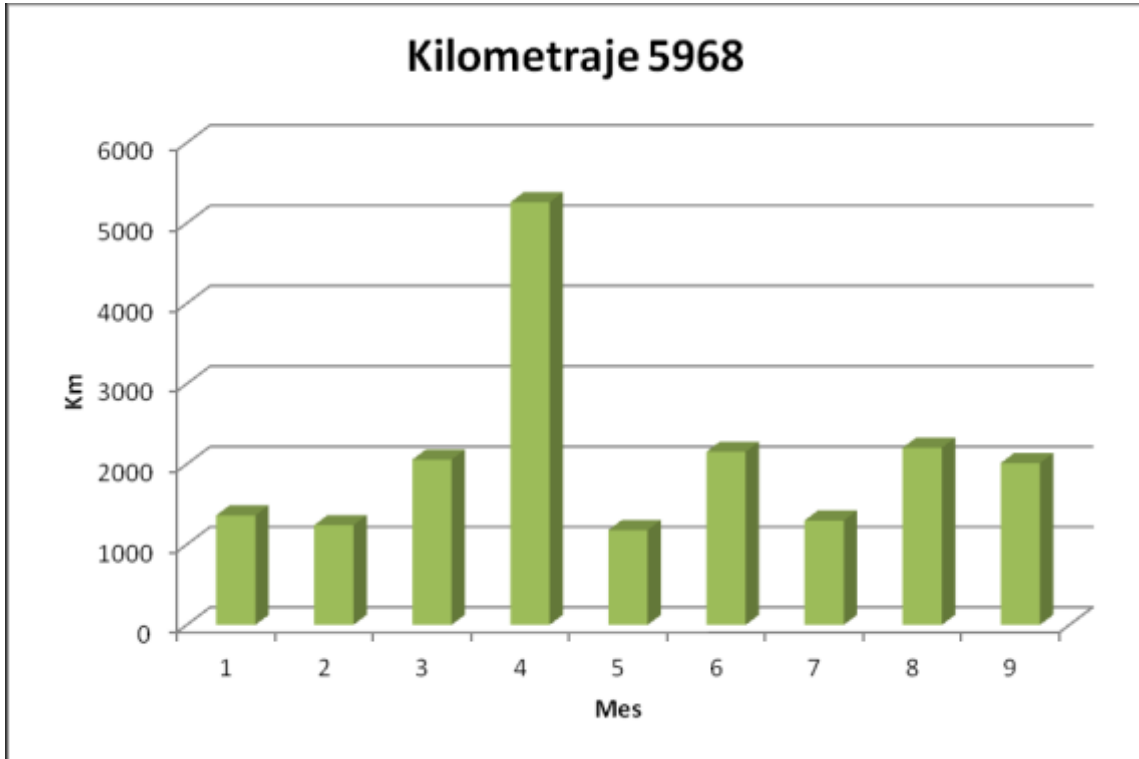
Consumo 5966

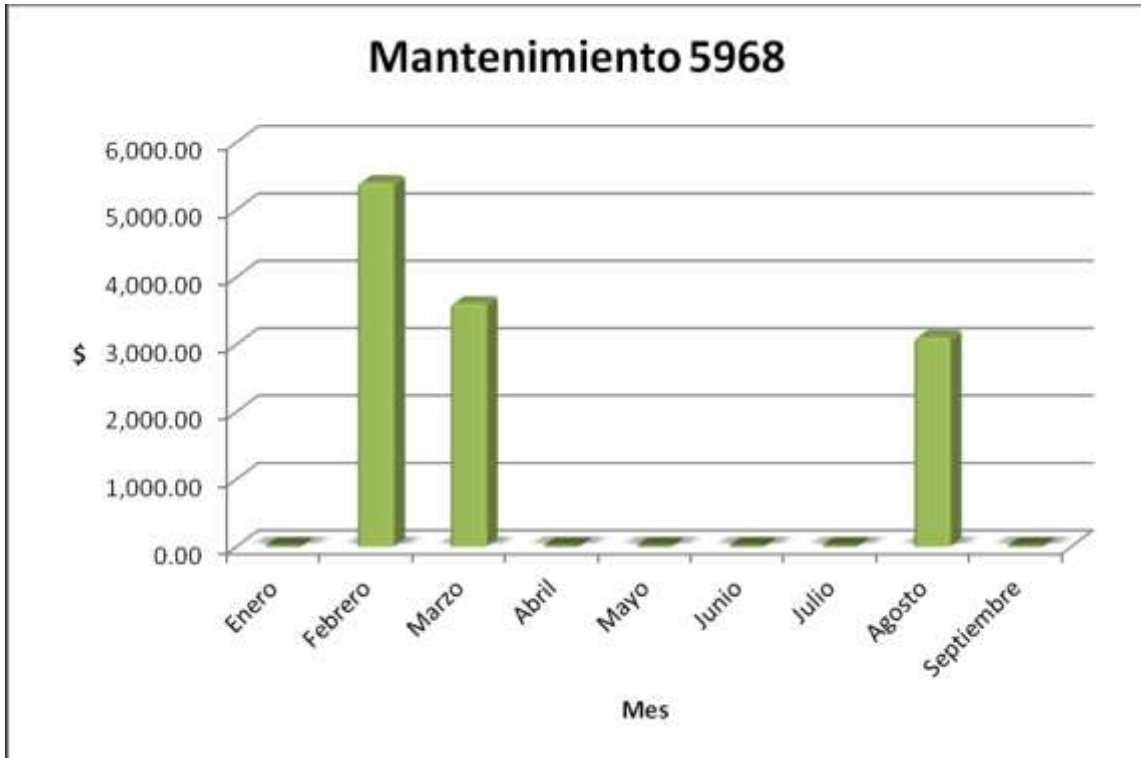
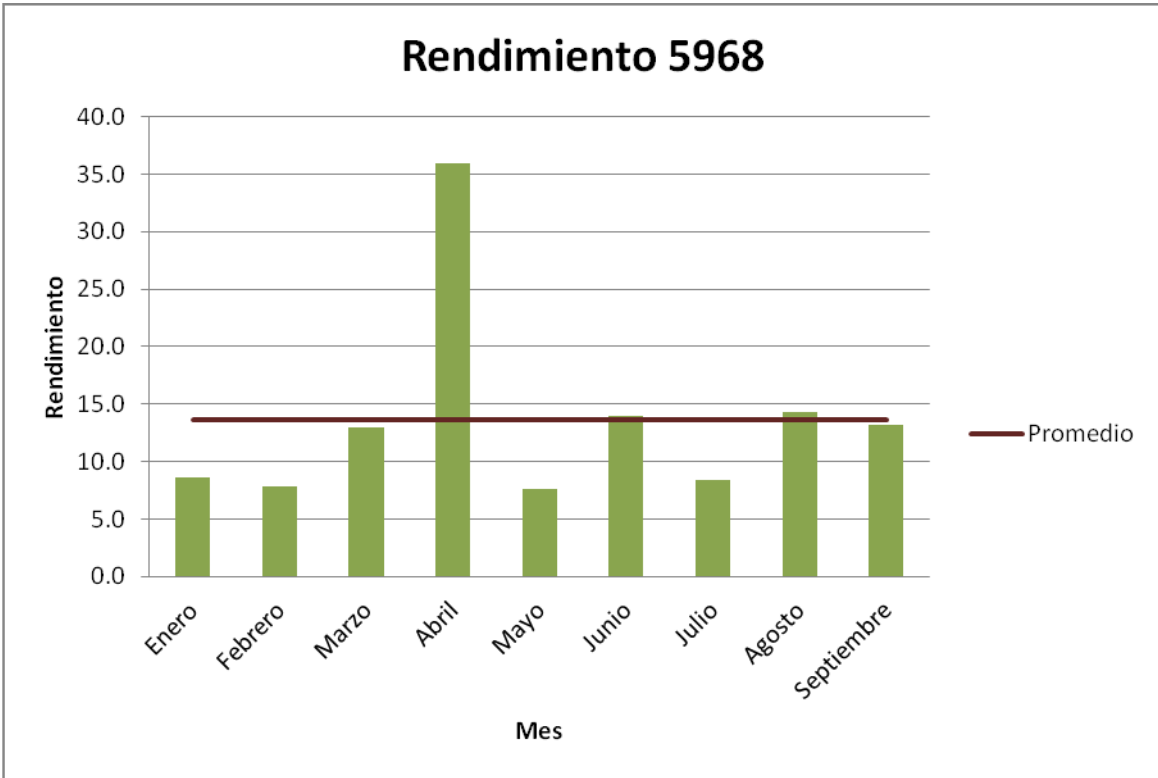


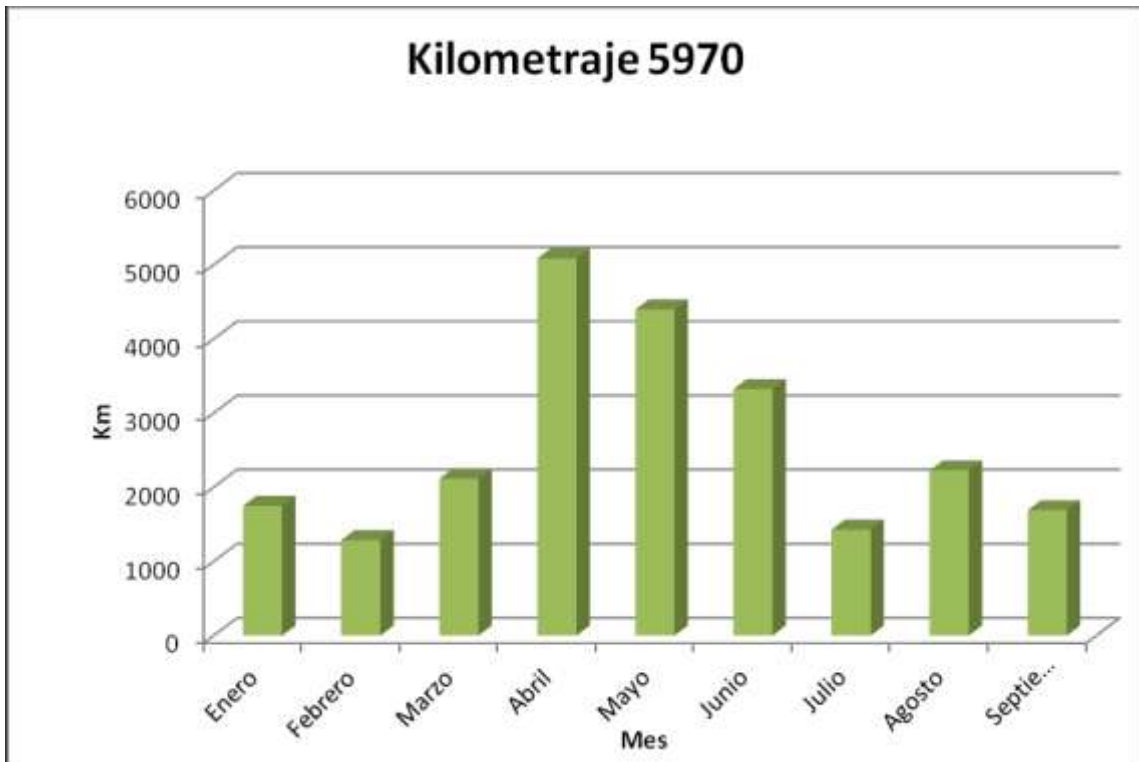
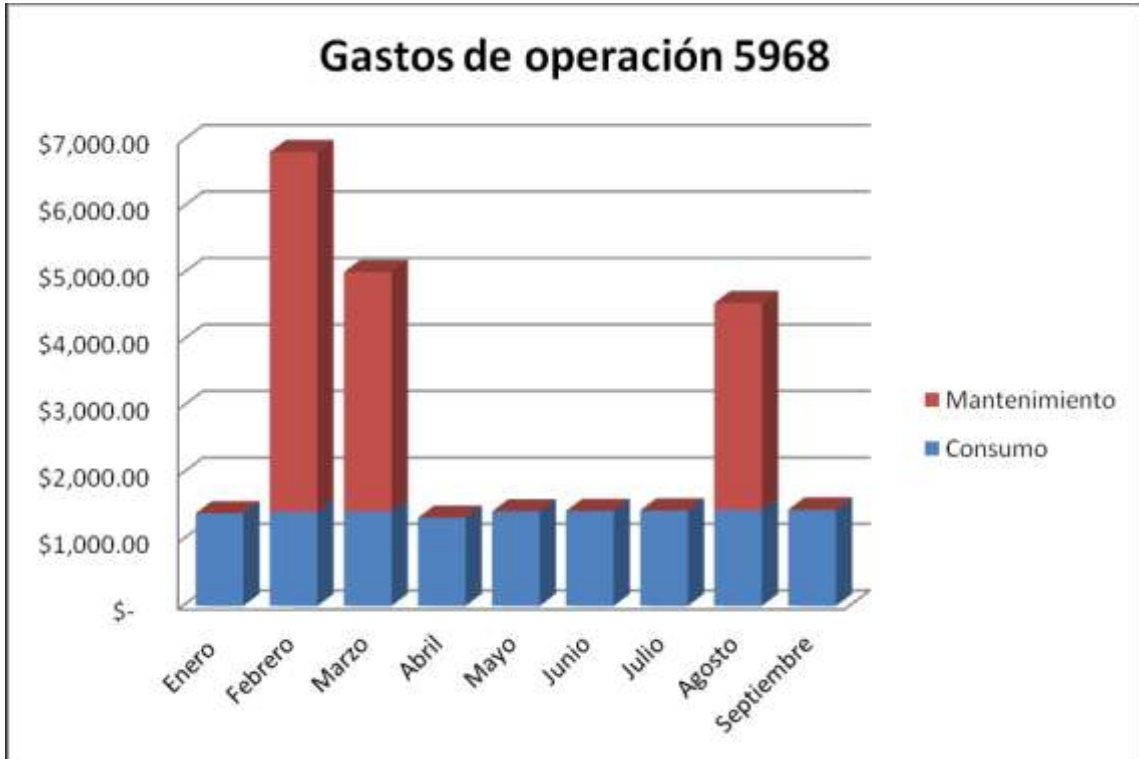
Rendimiento 5966



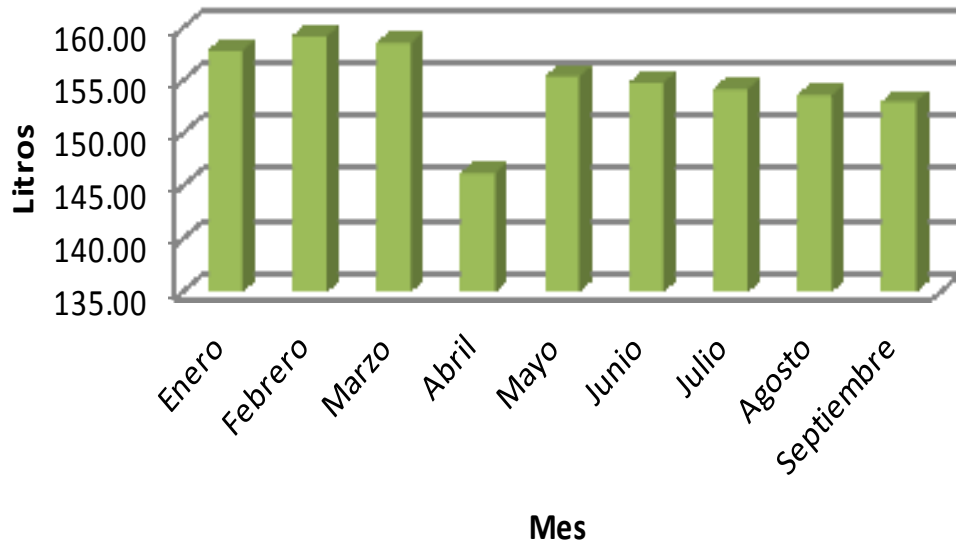




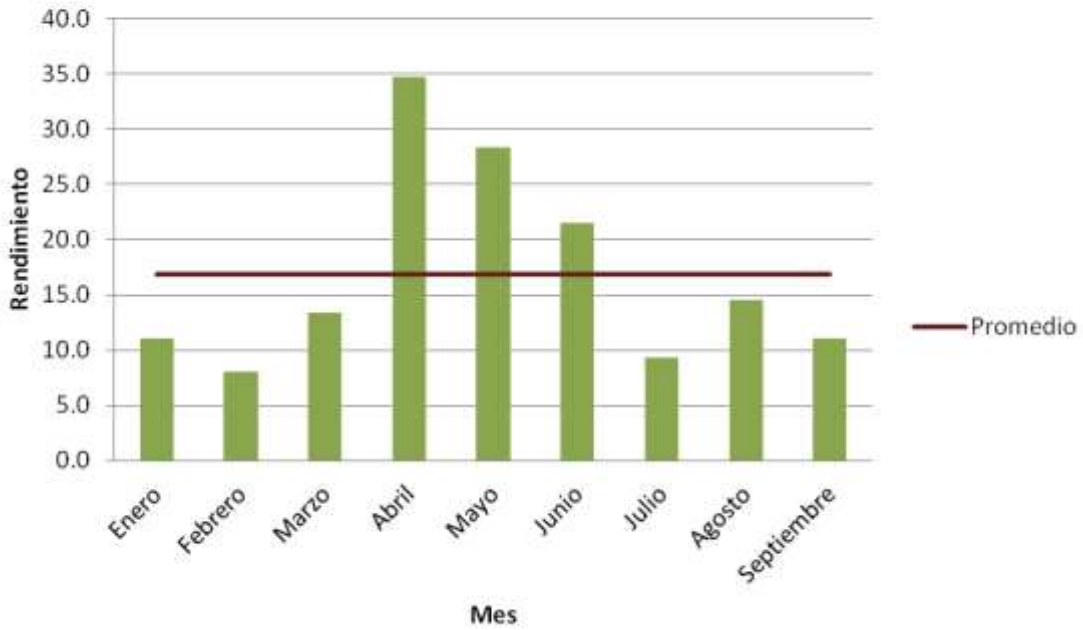


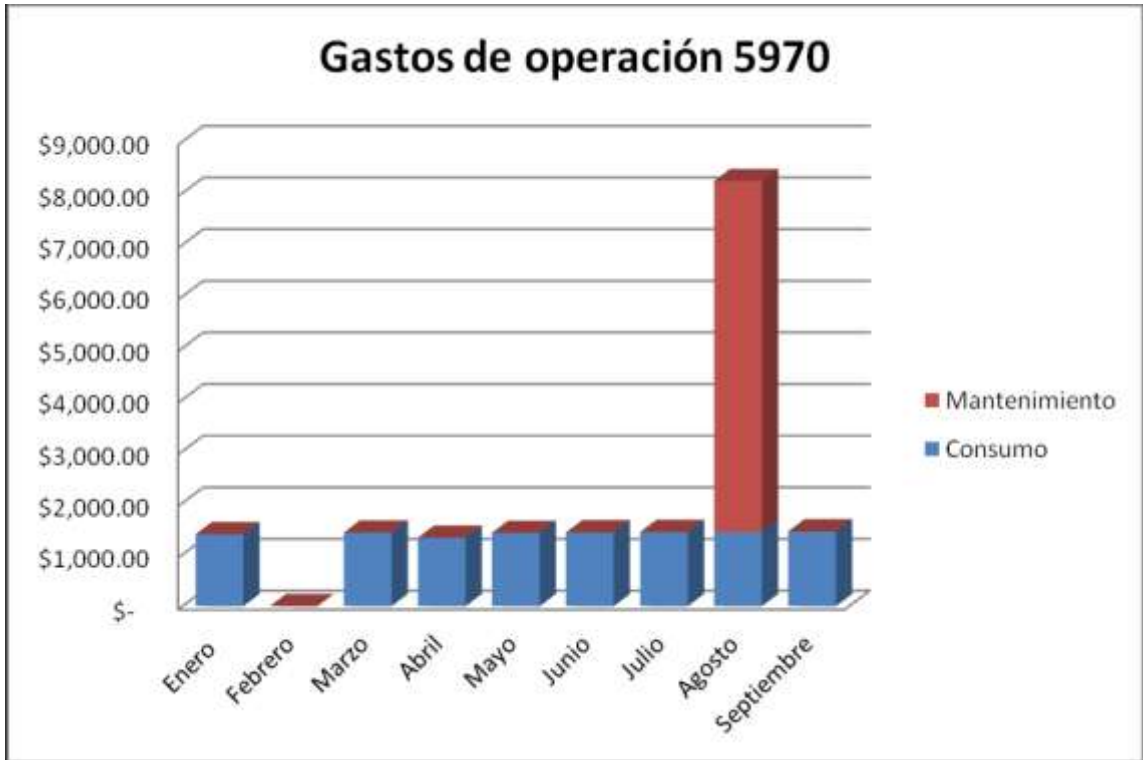
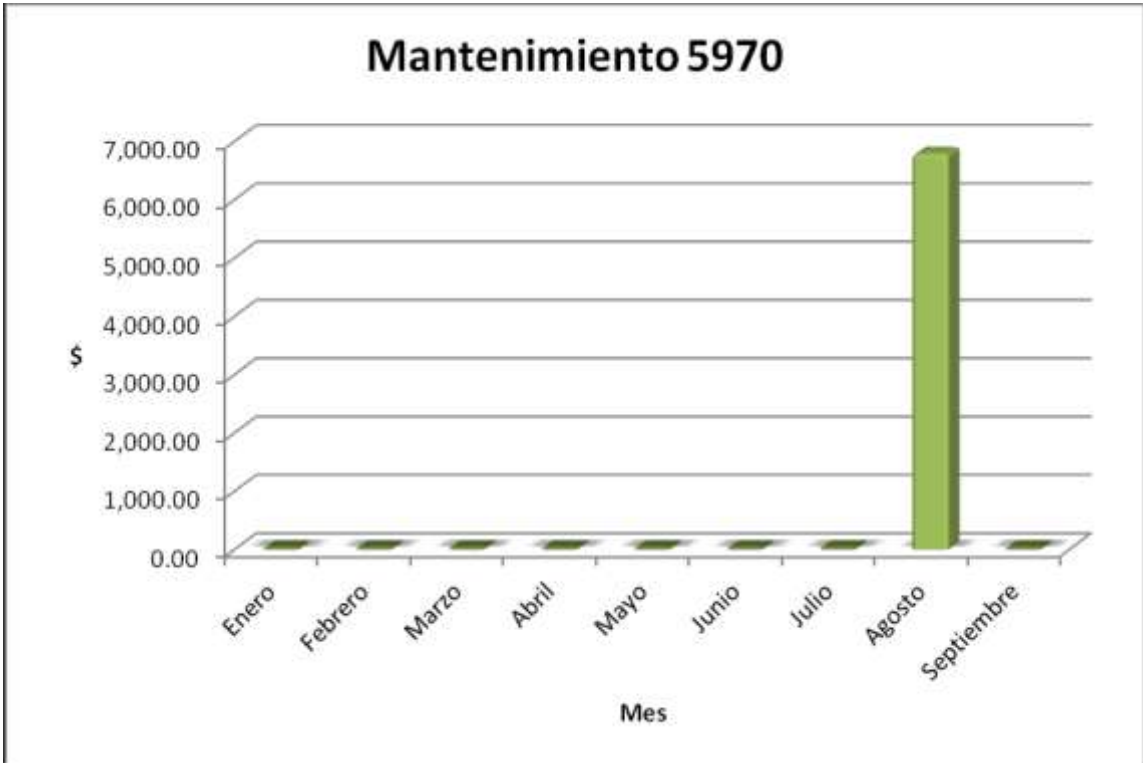


Consumo 5970

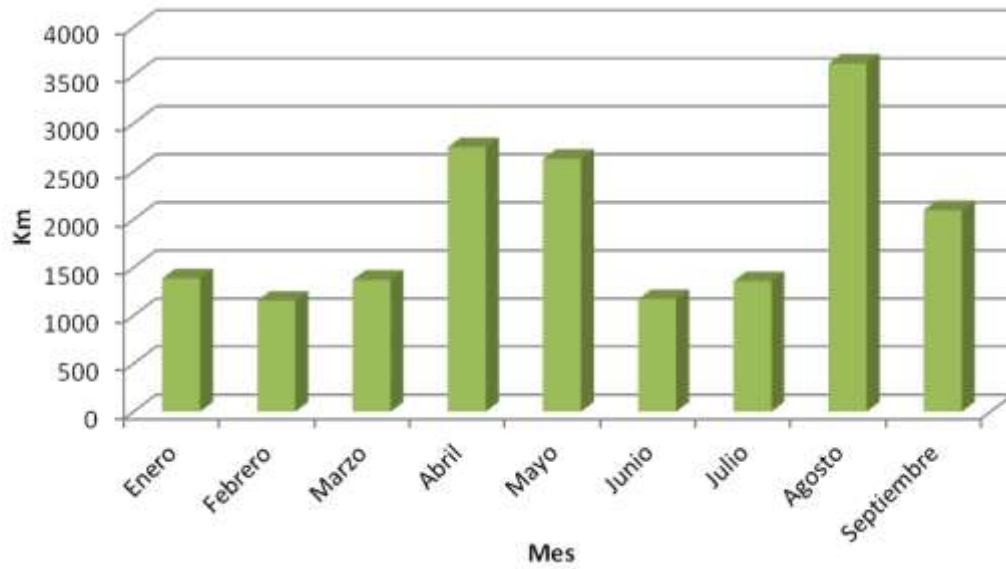


Rendimiento 5970

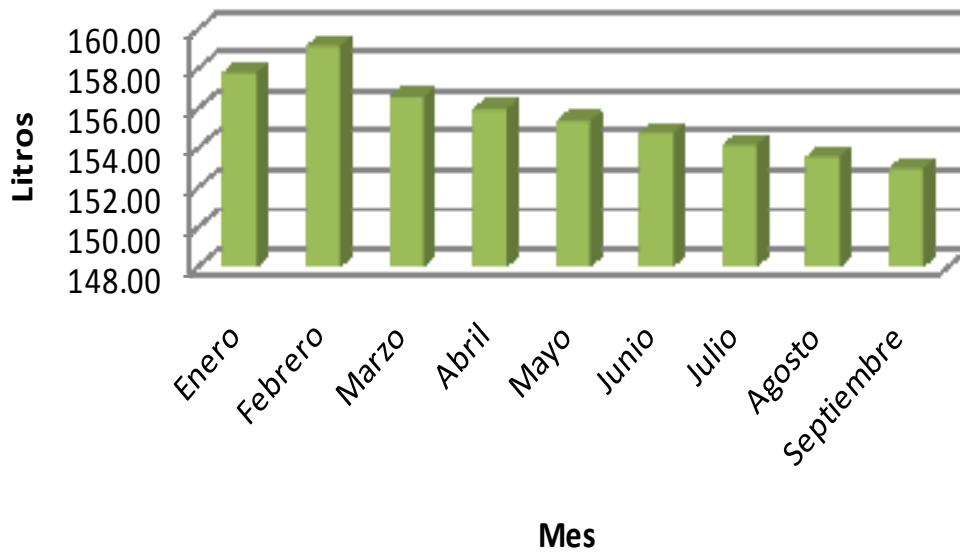


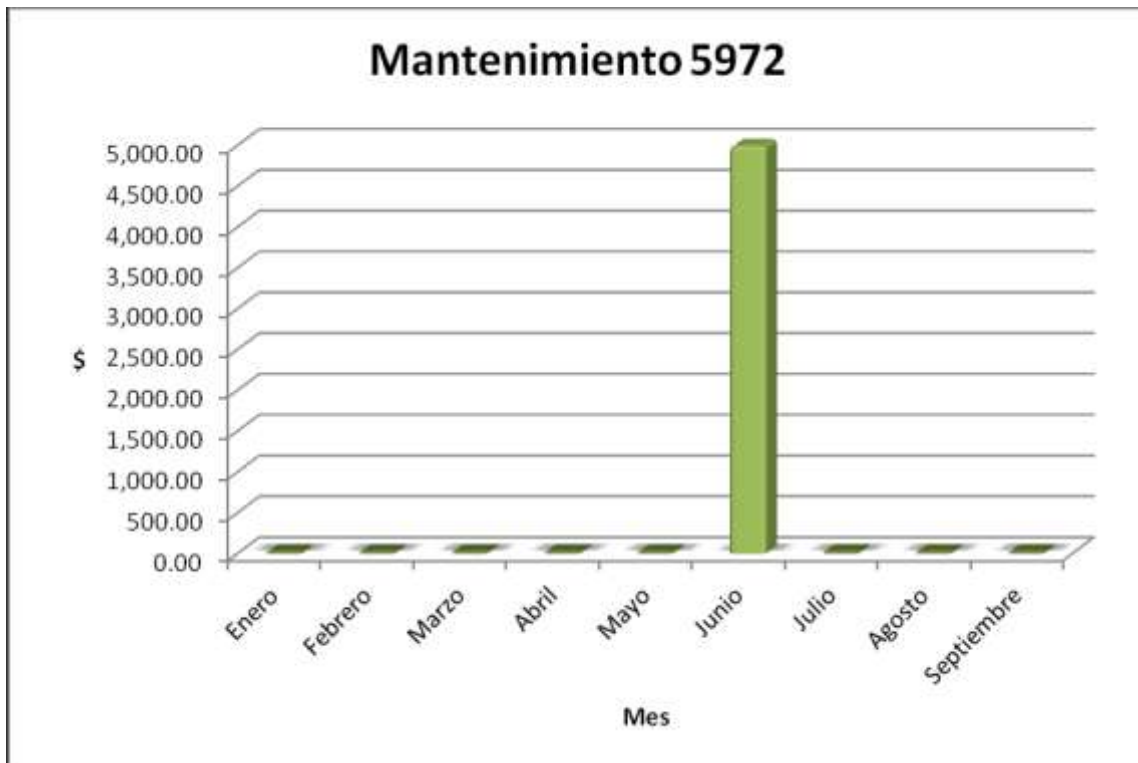
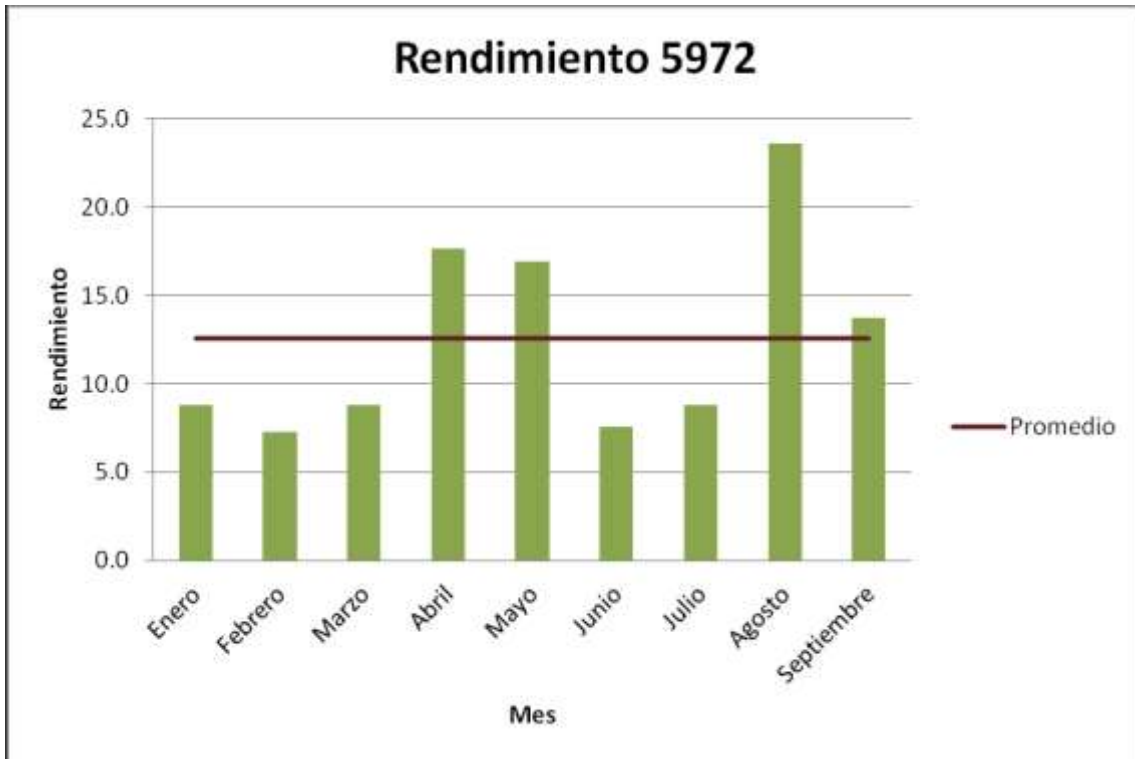


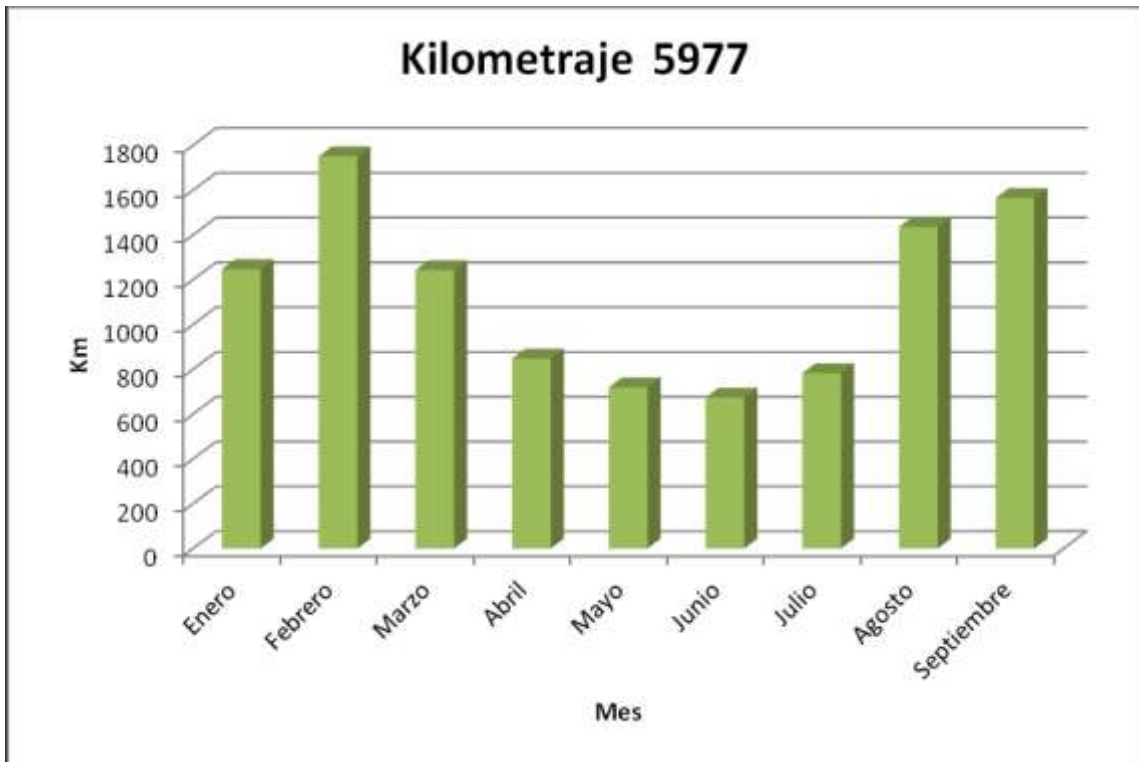
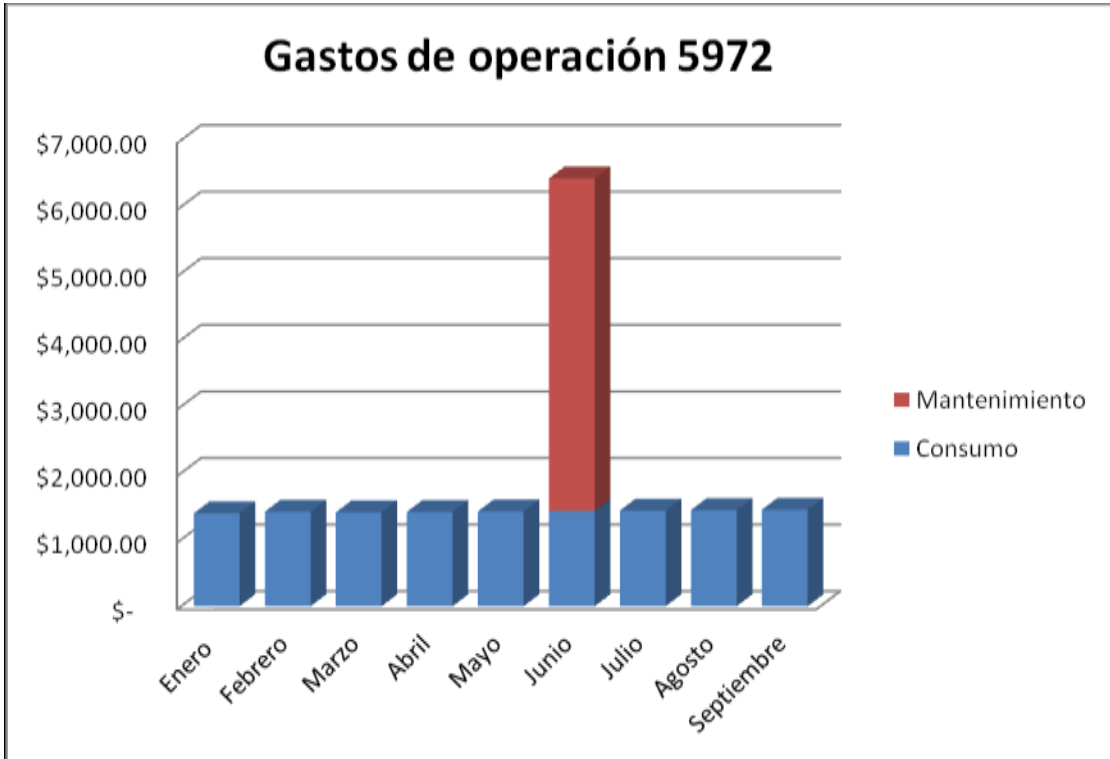
Kilometraje 5972

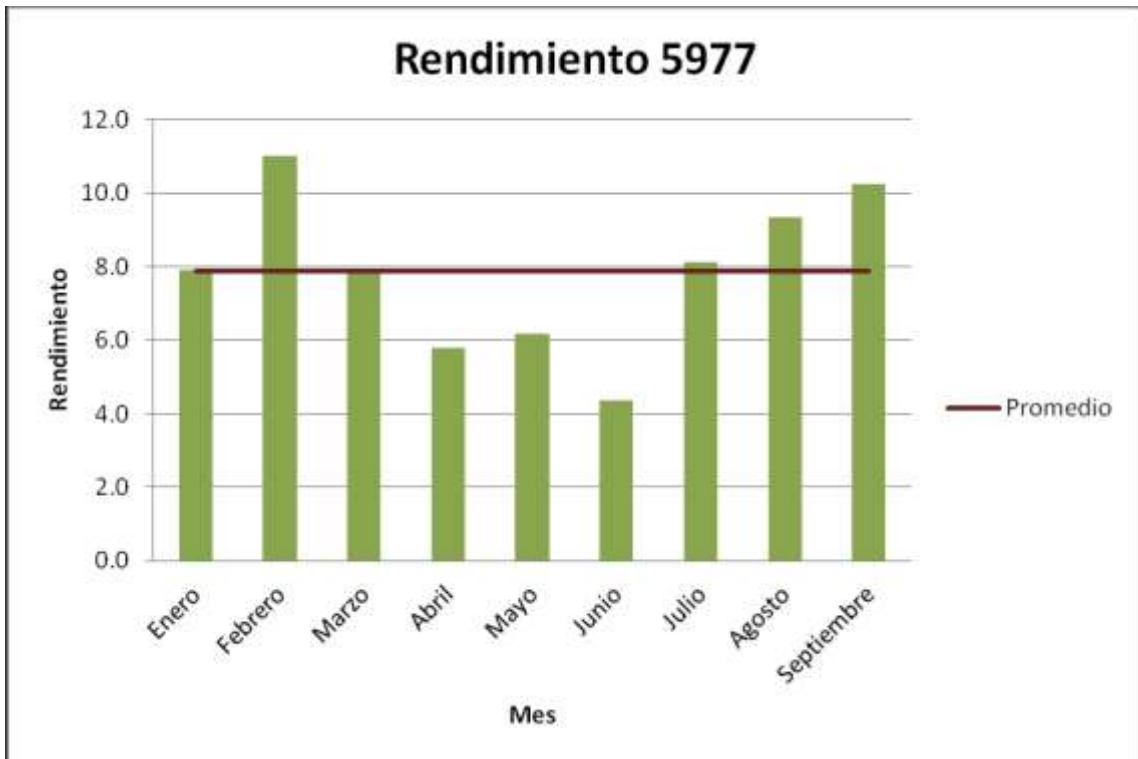
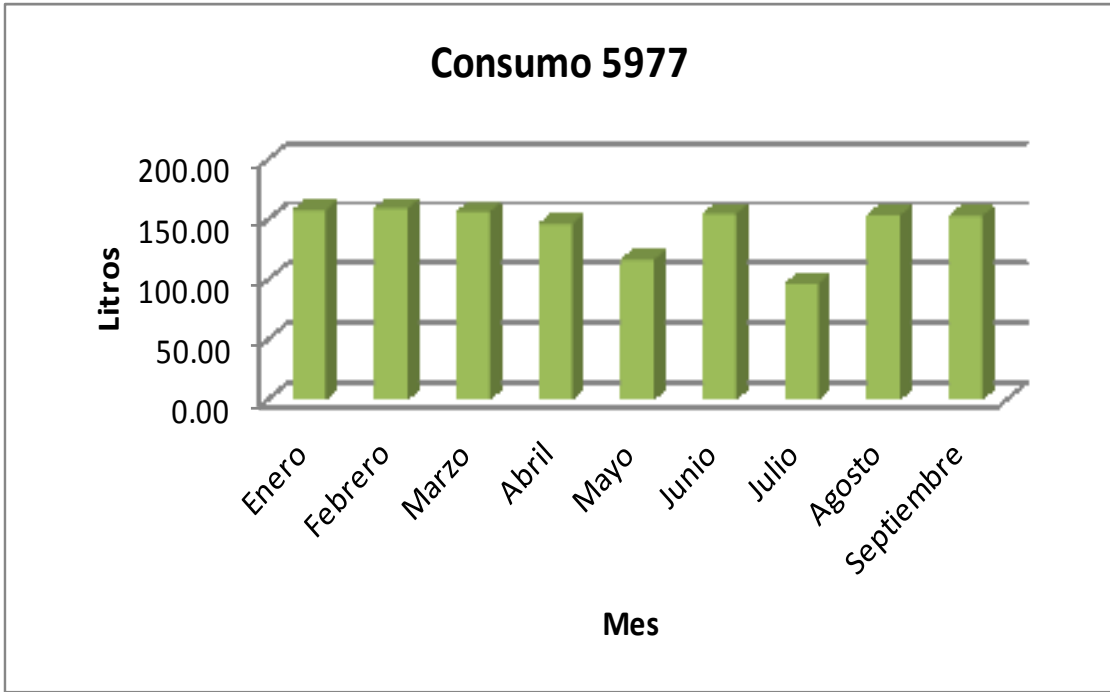


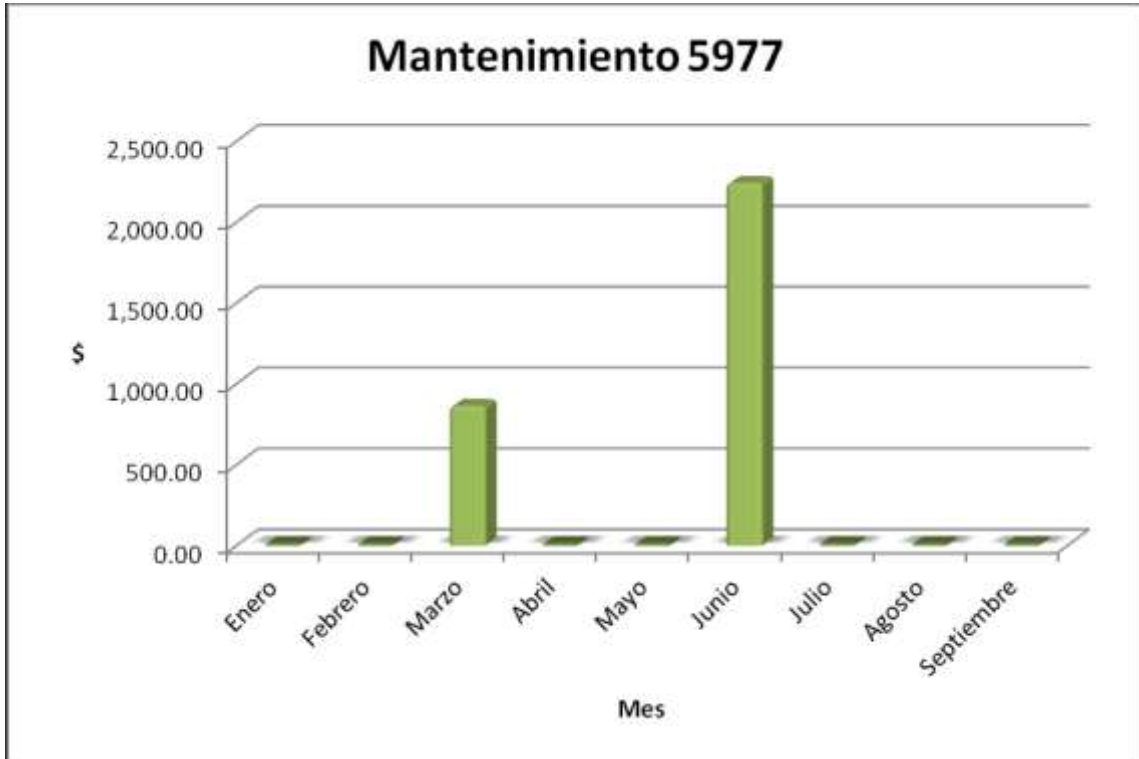
Consumo 5972

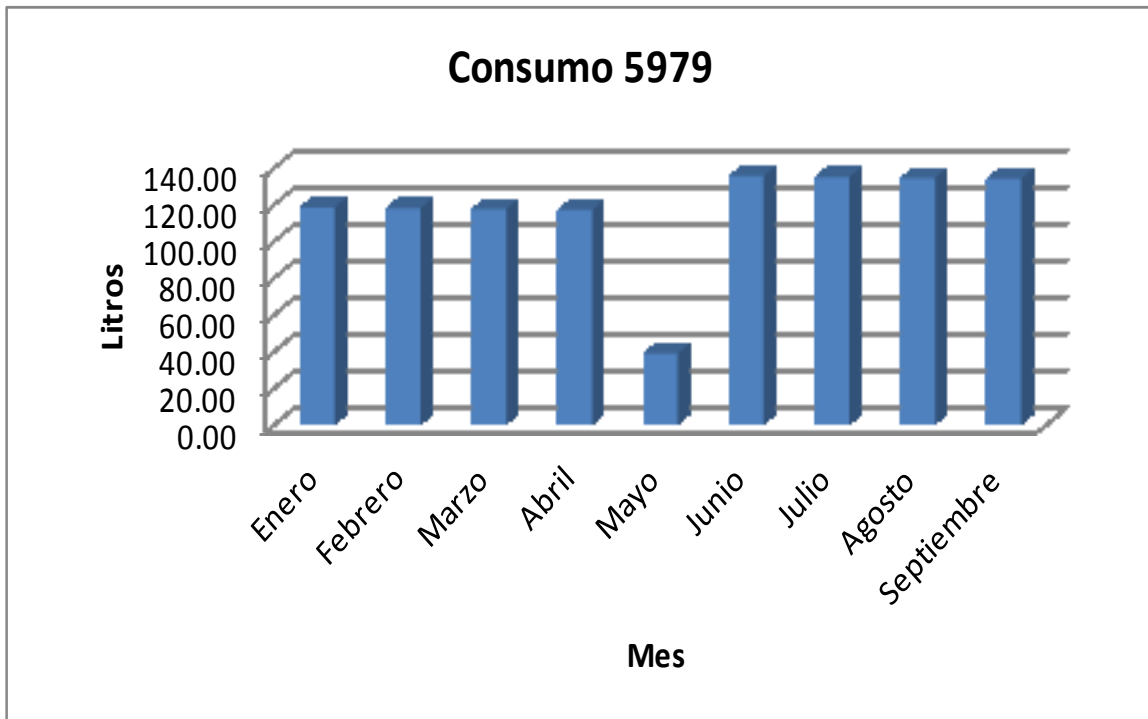
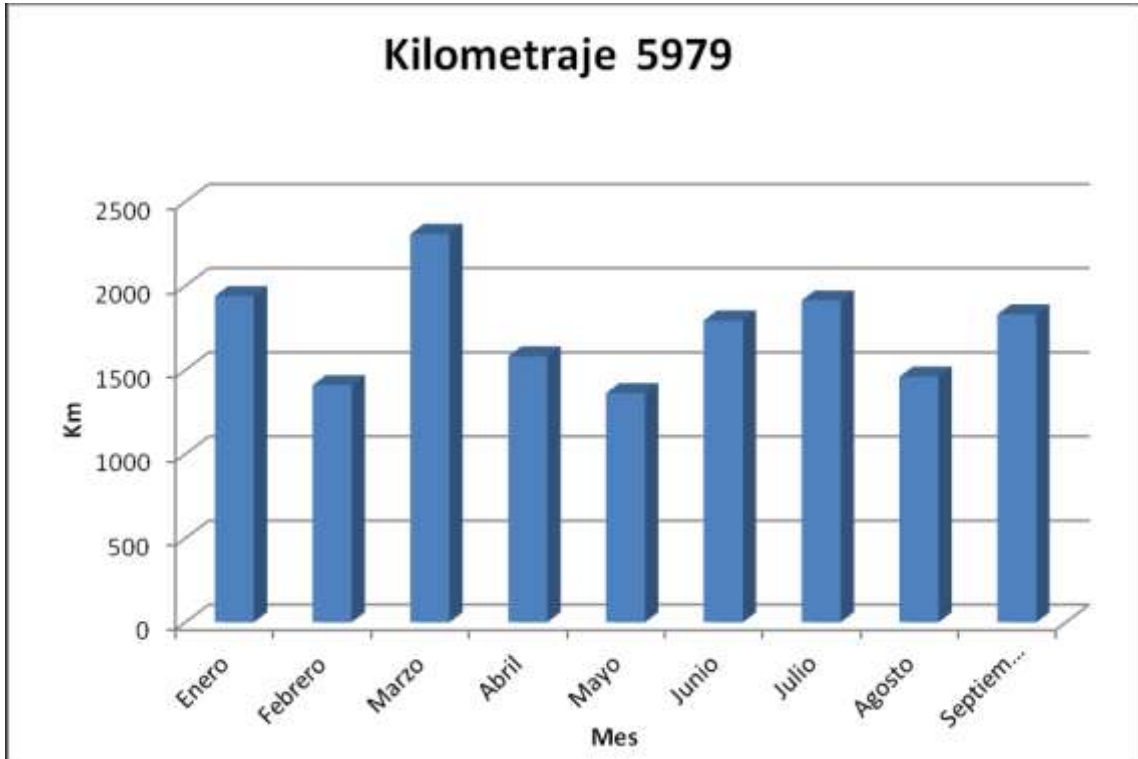


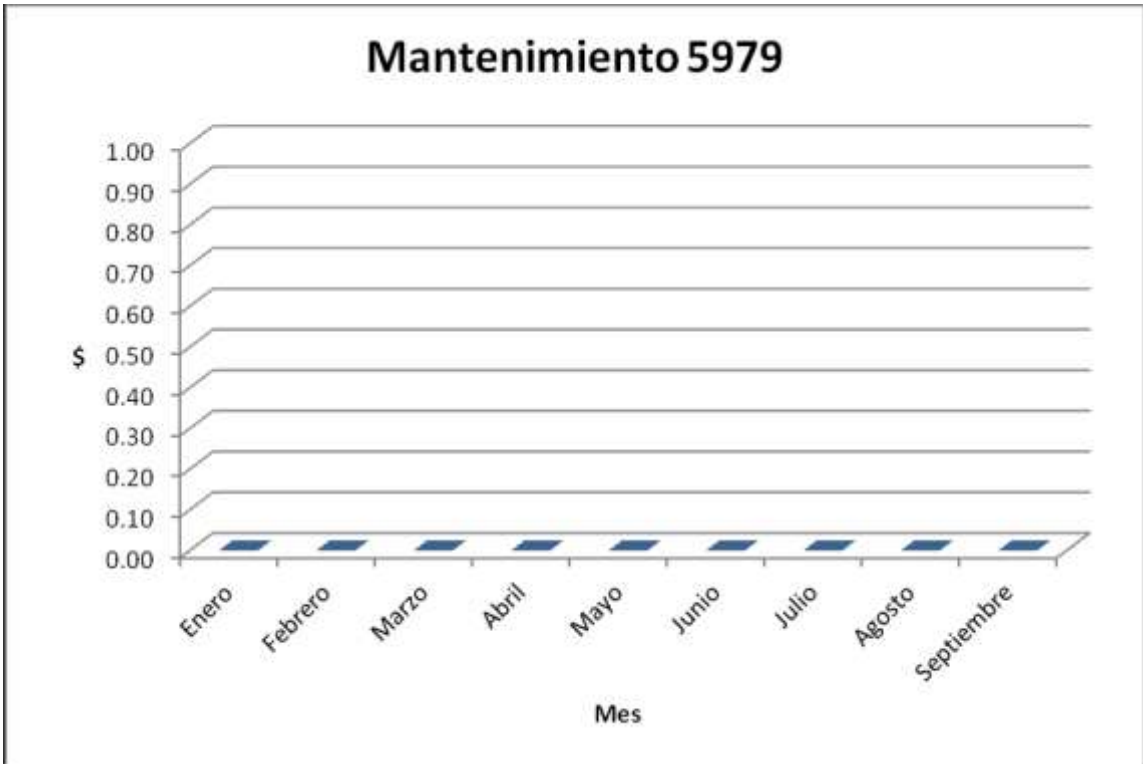
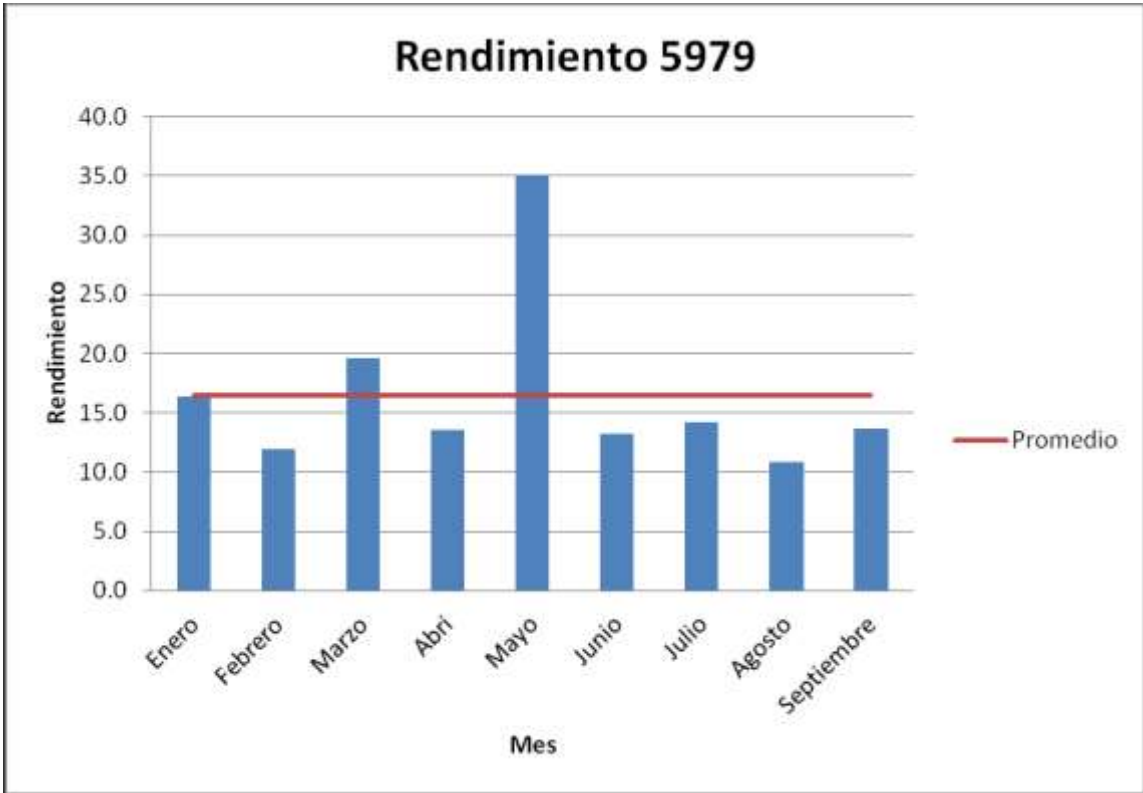


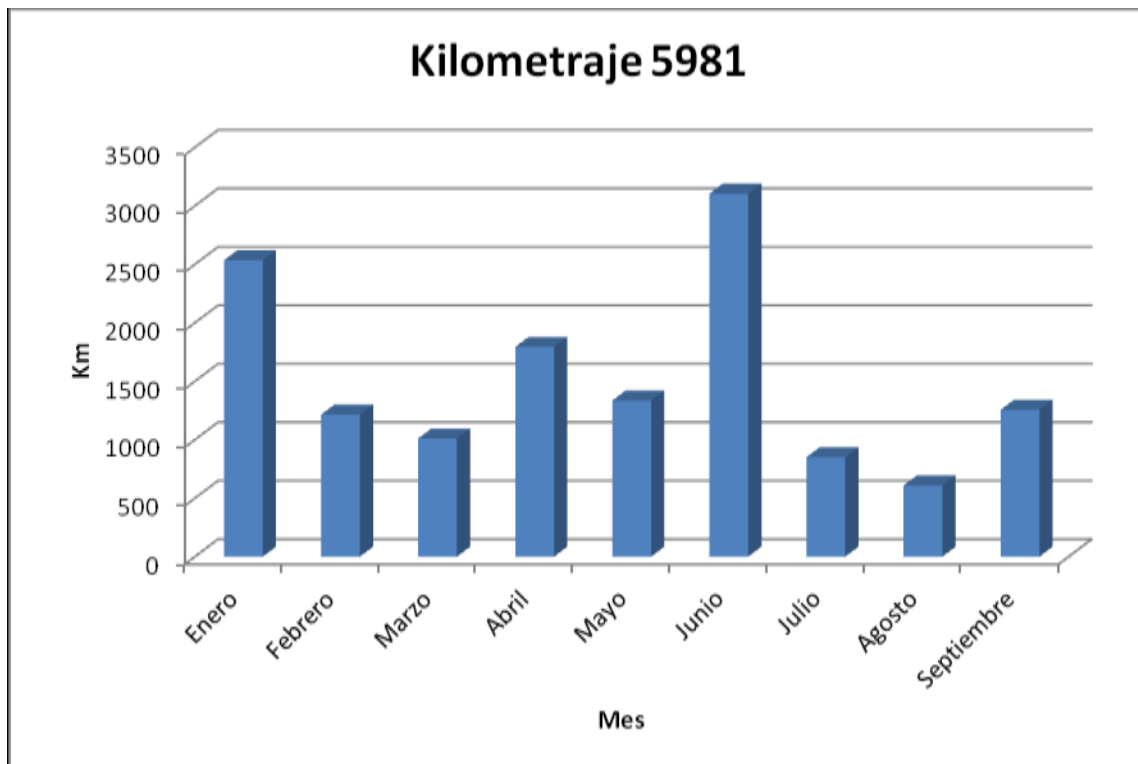
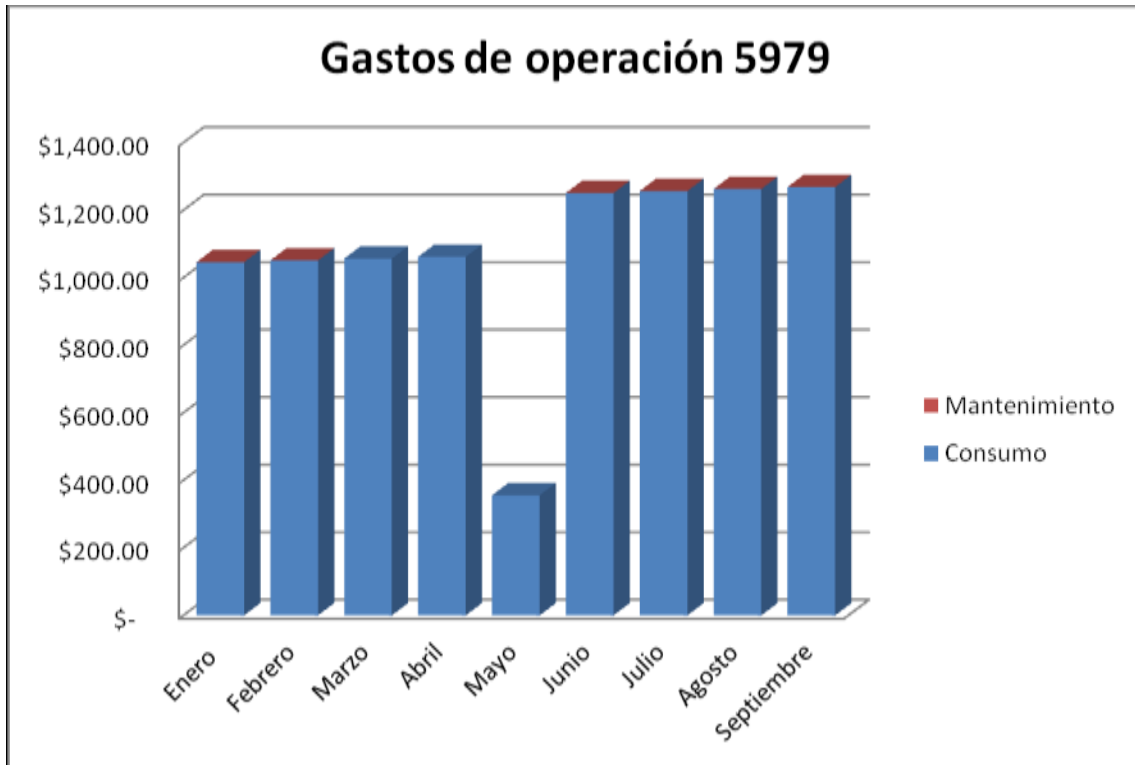


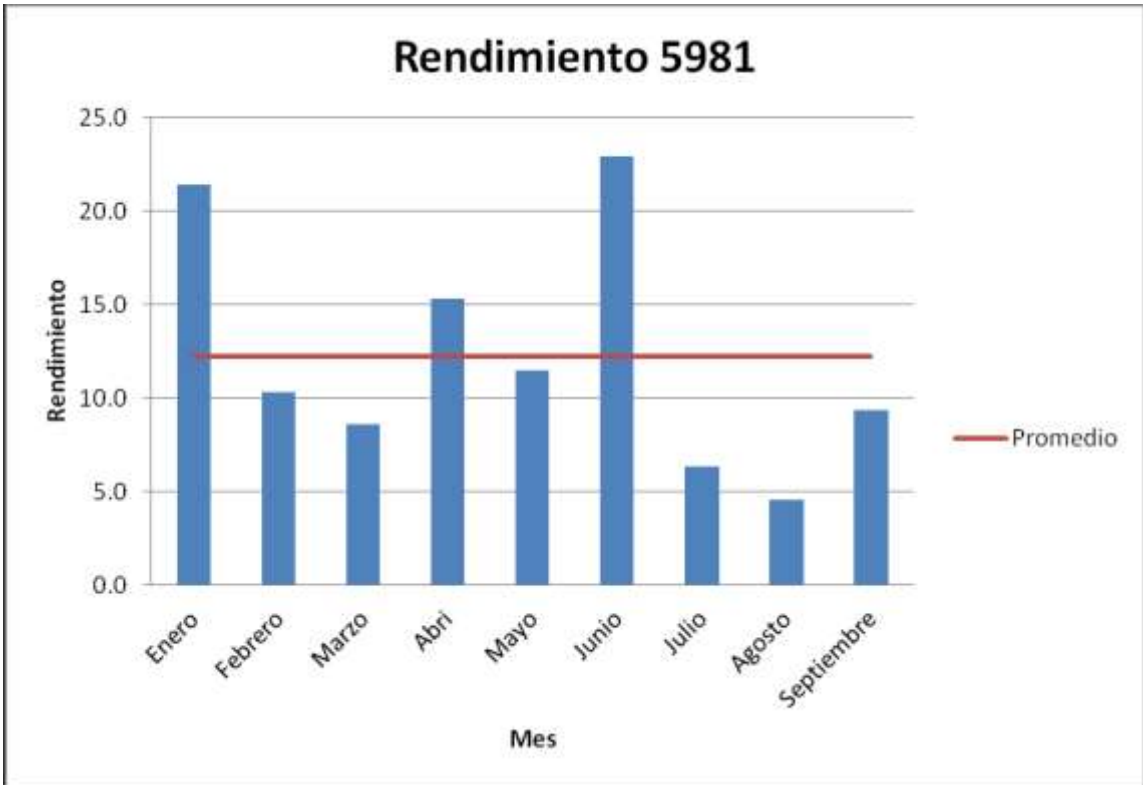
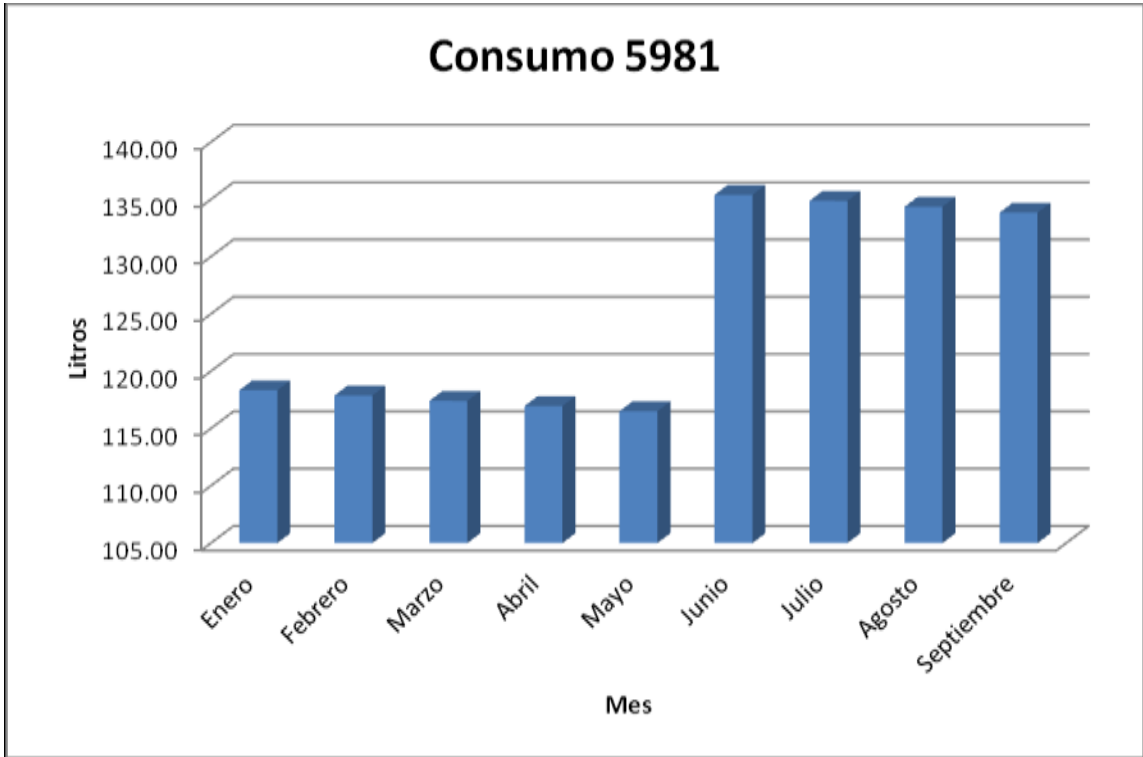


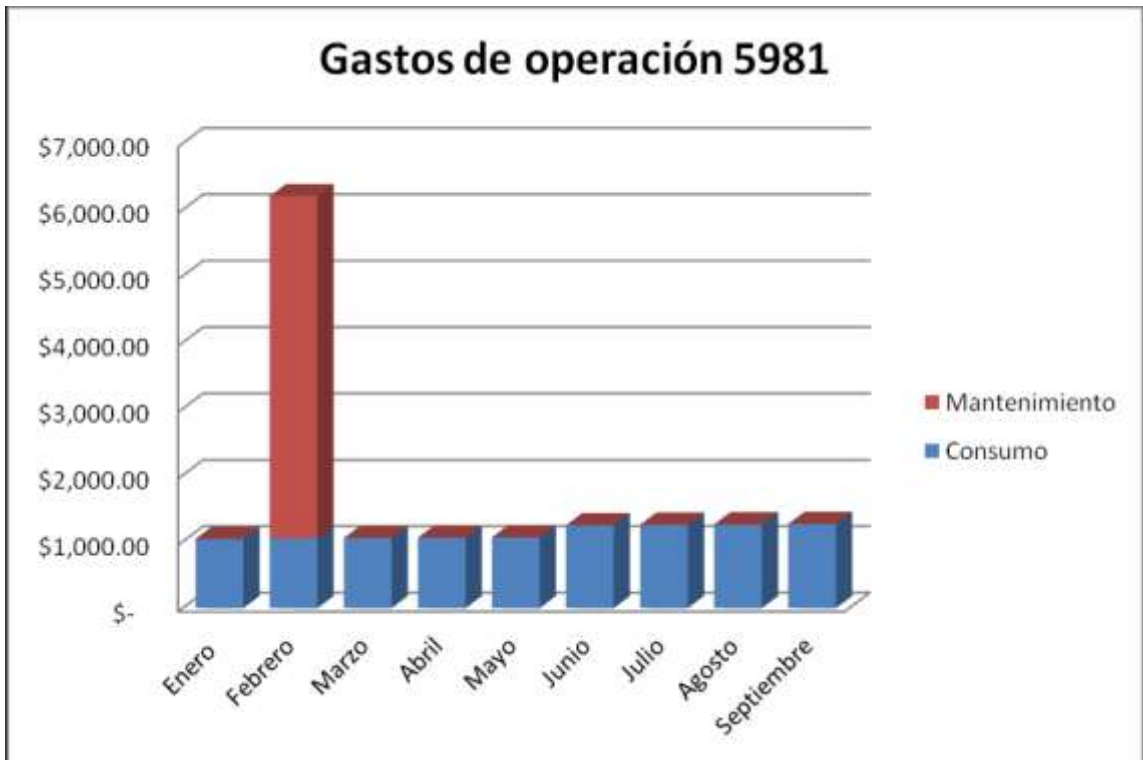
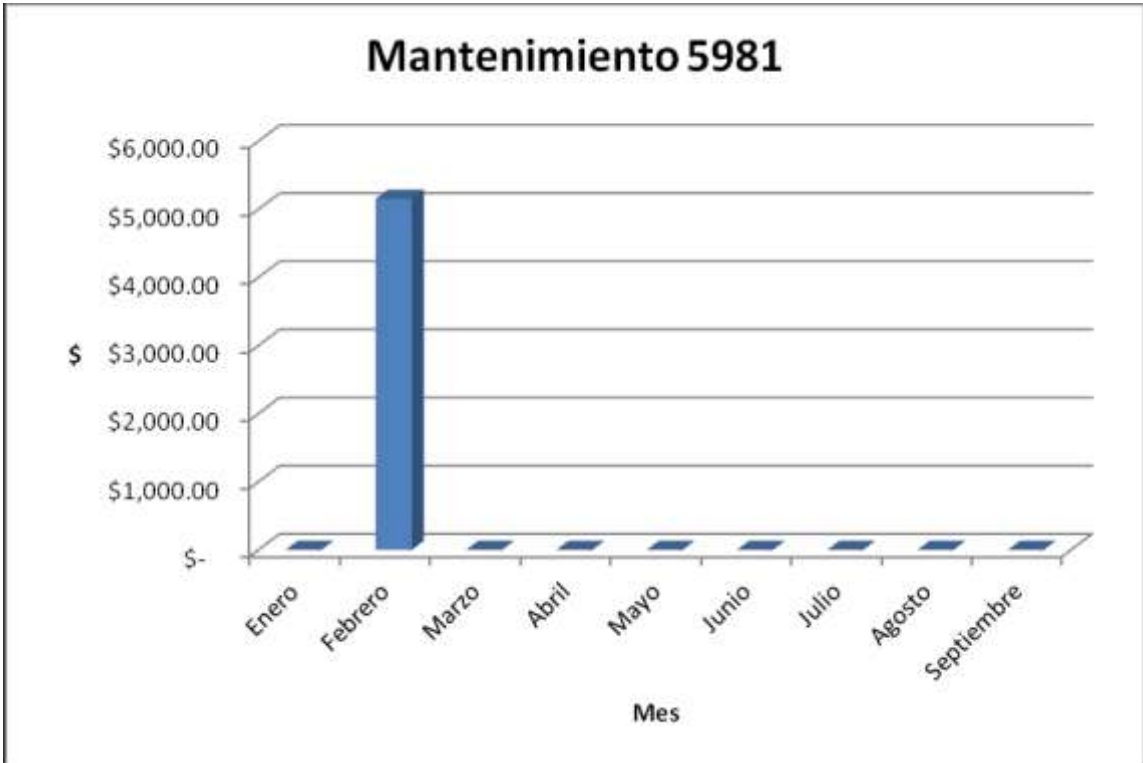


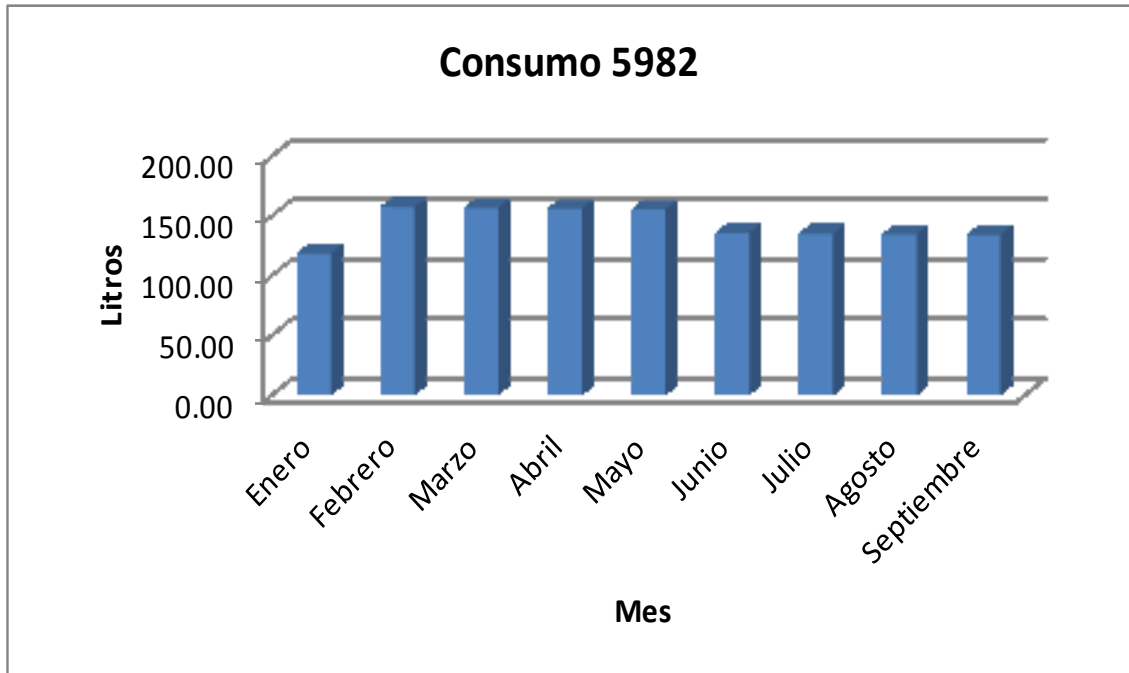
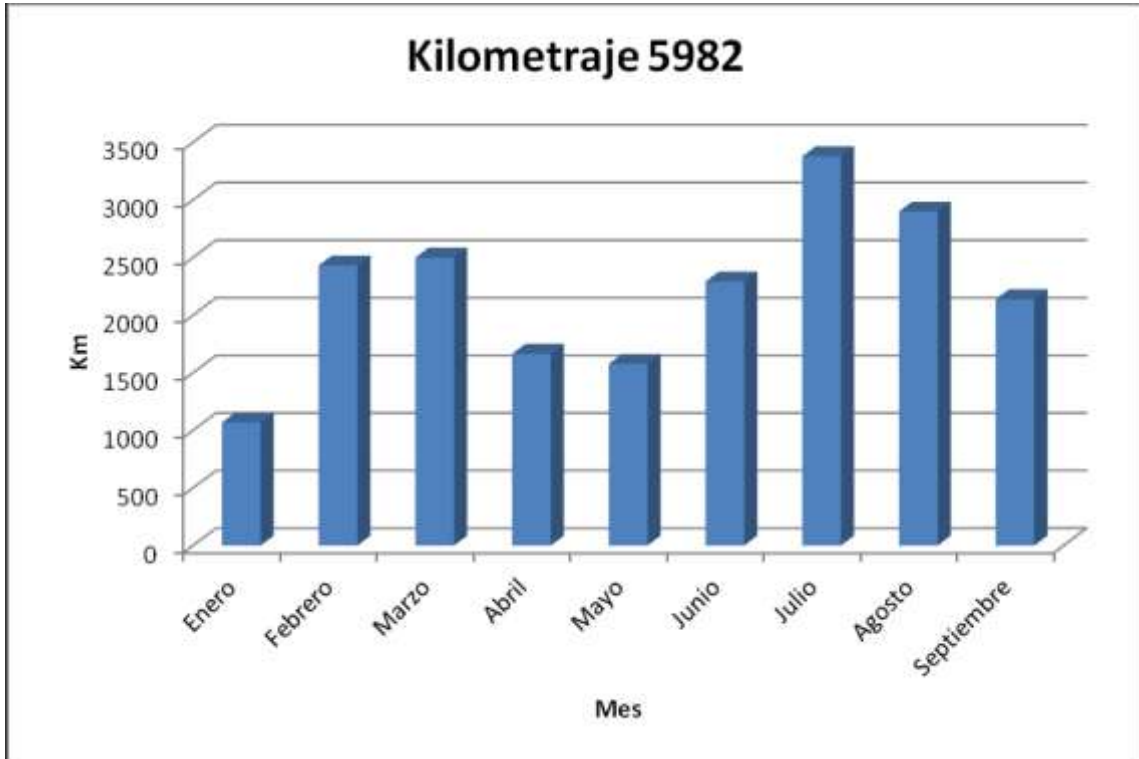


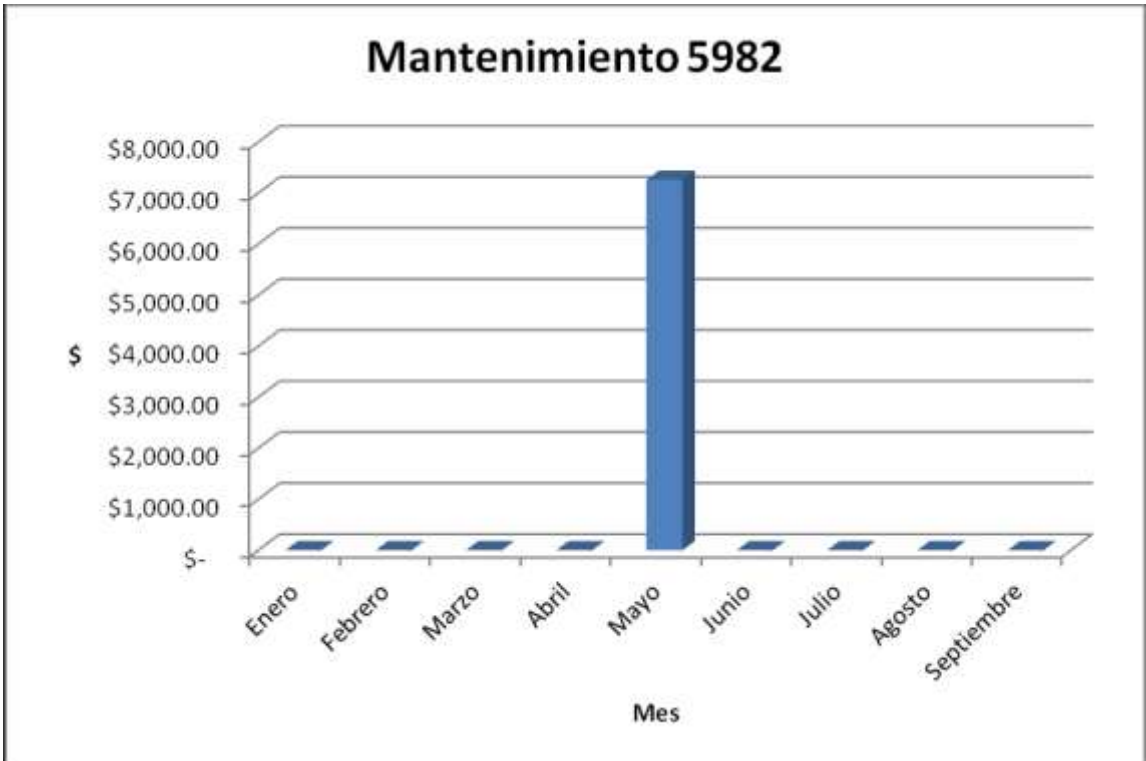
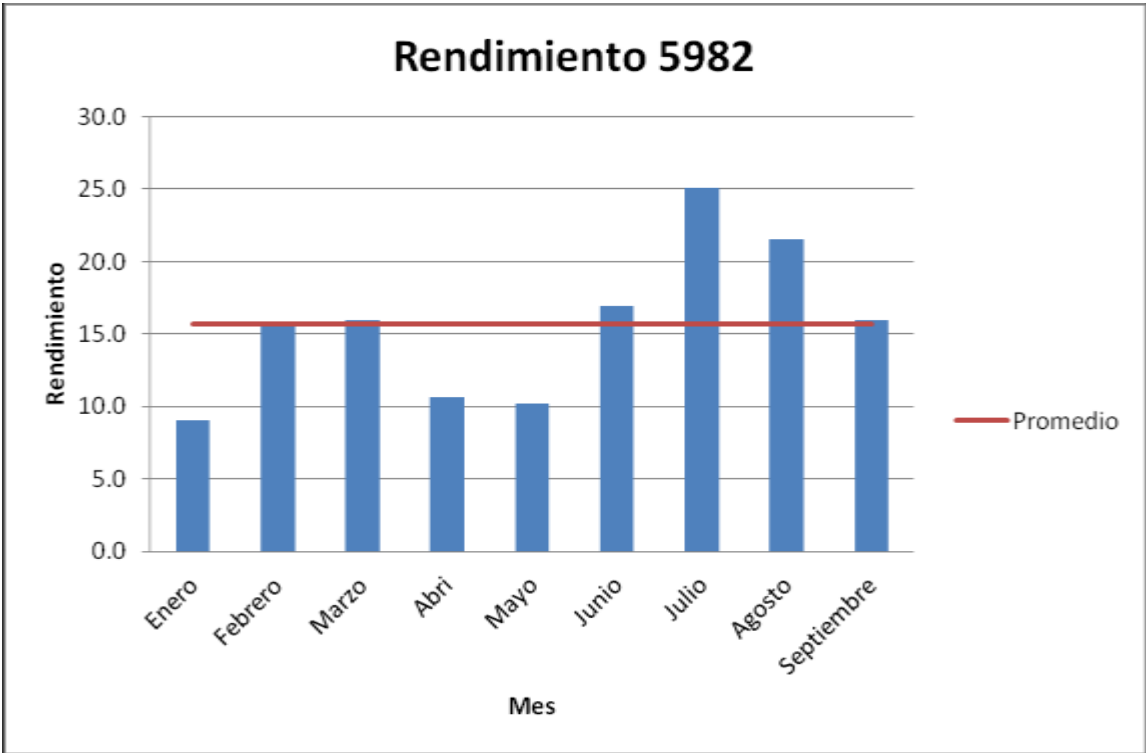




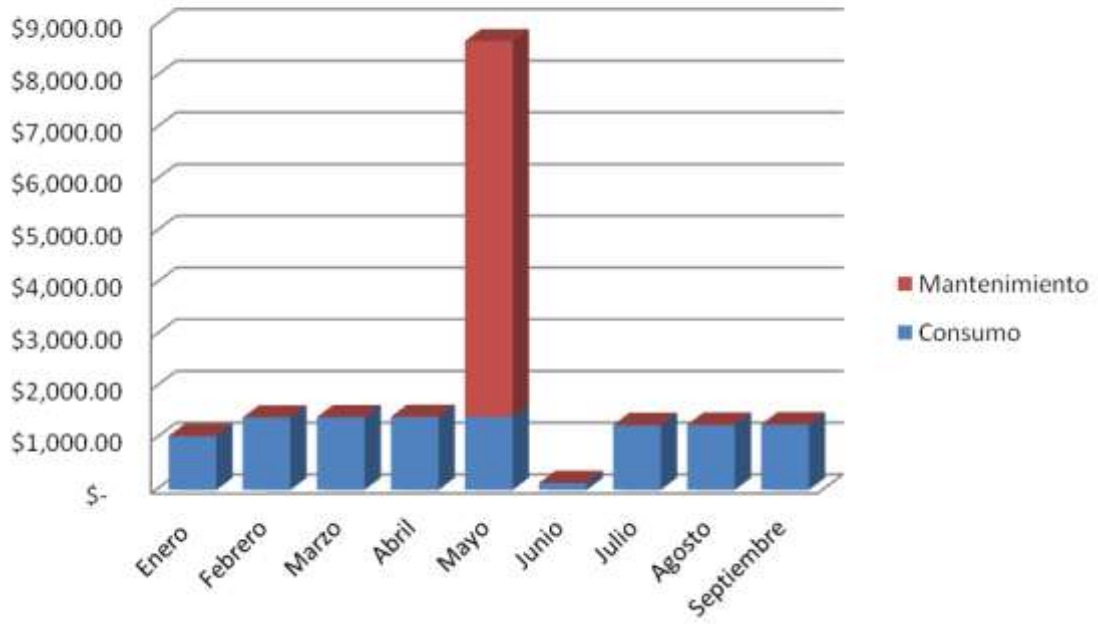




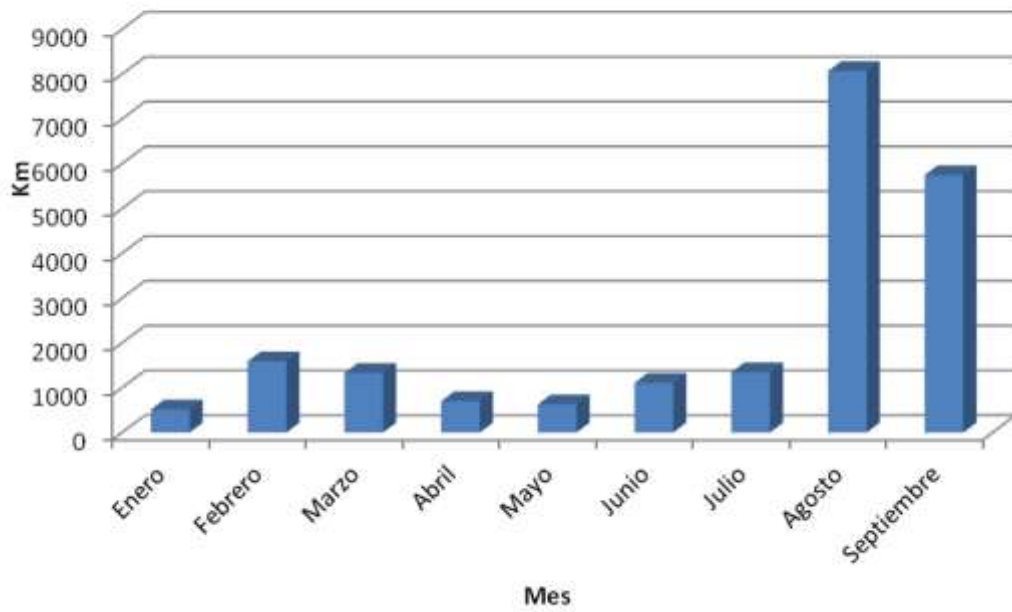




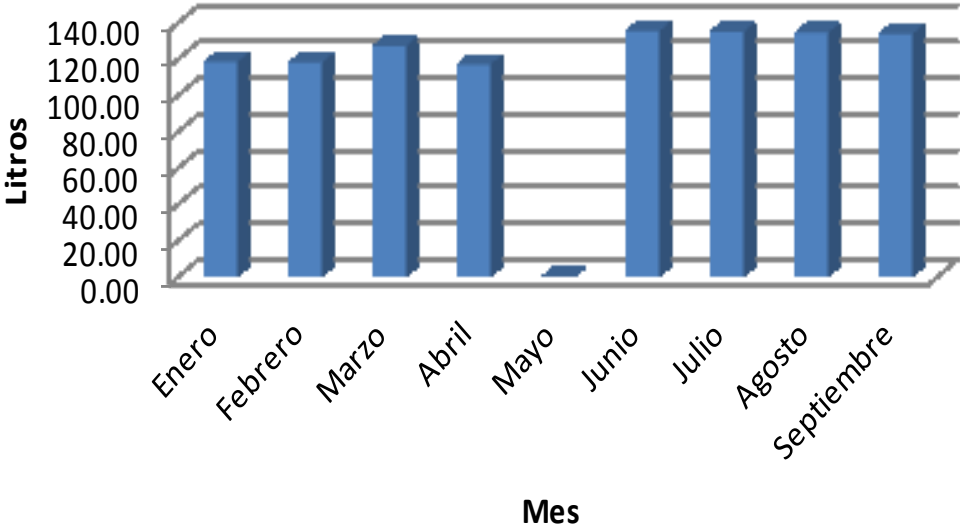
Gastos de operación 5982



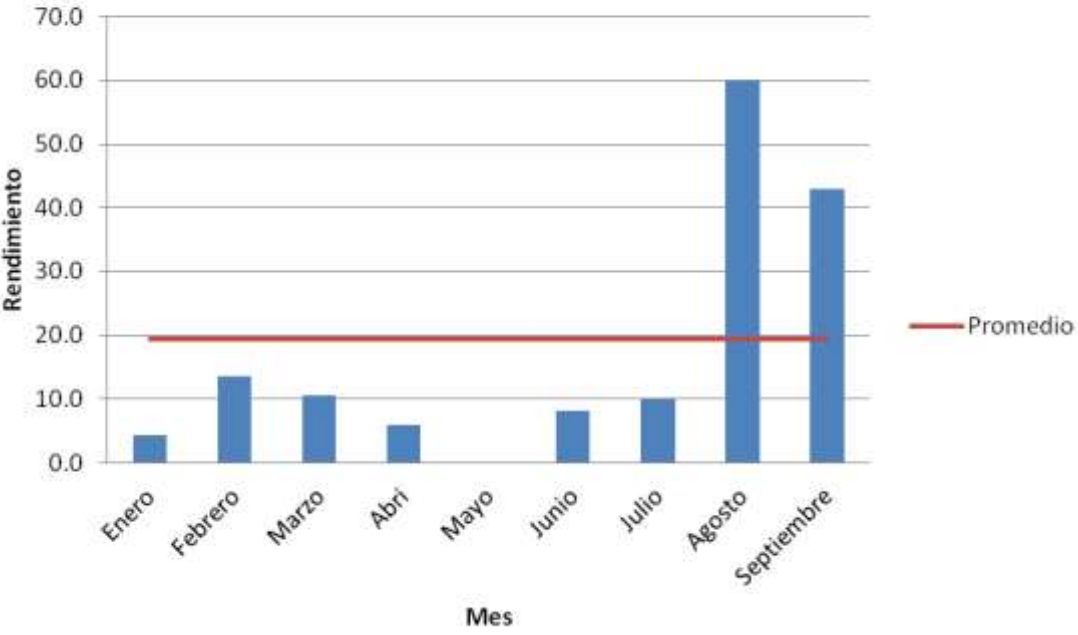
Kilometraje 5984

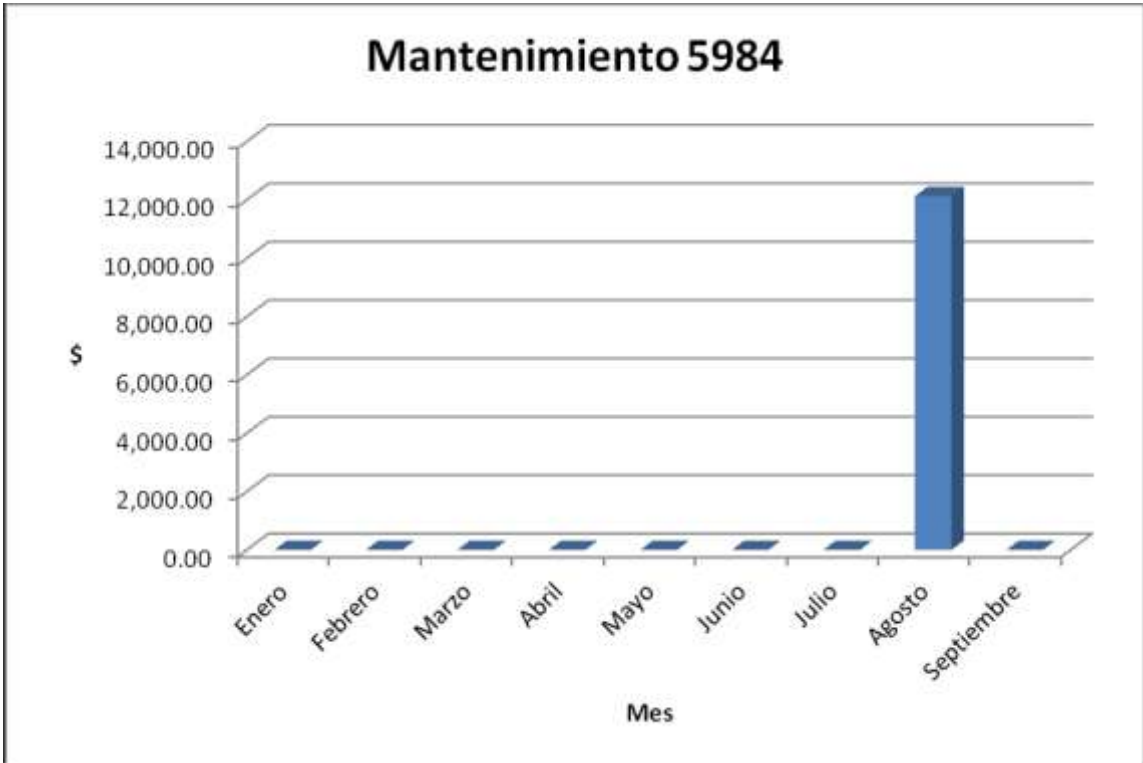


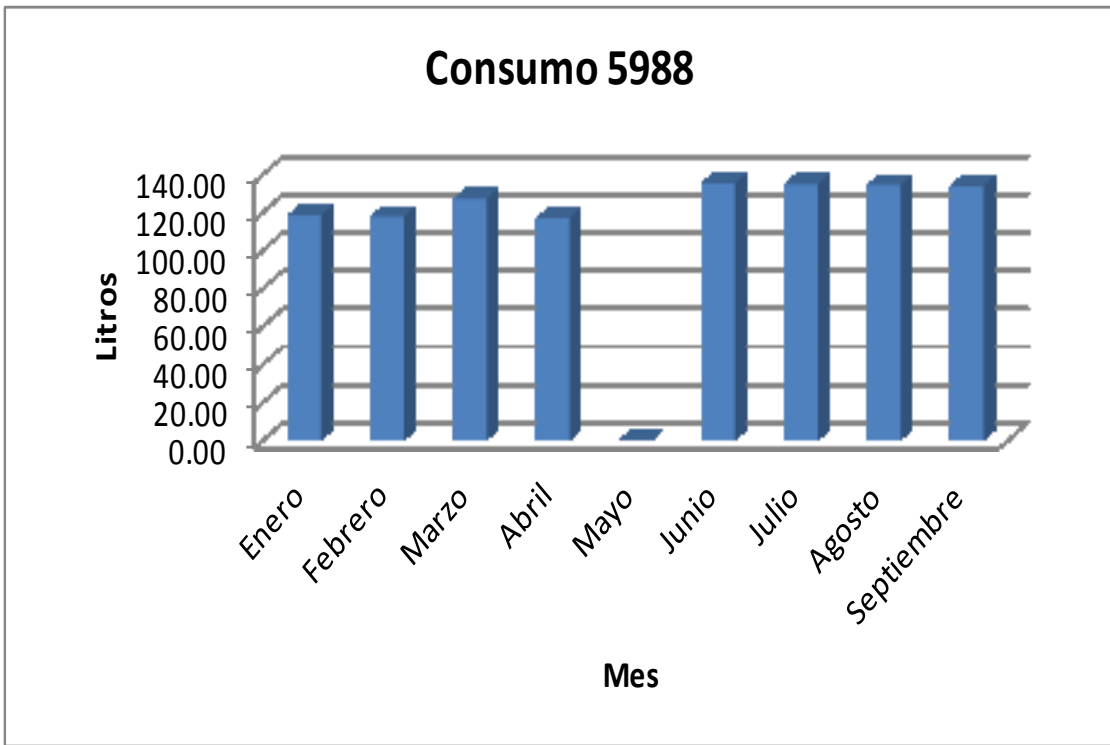
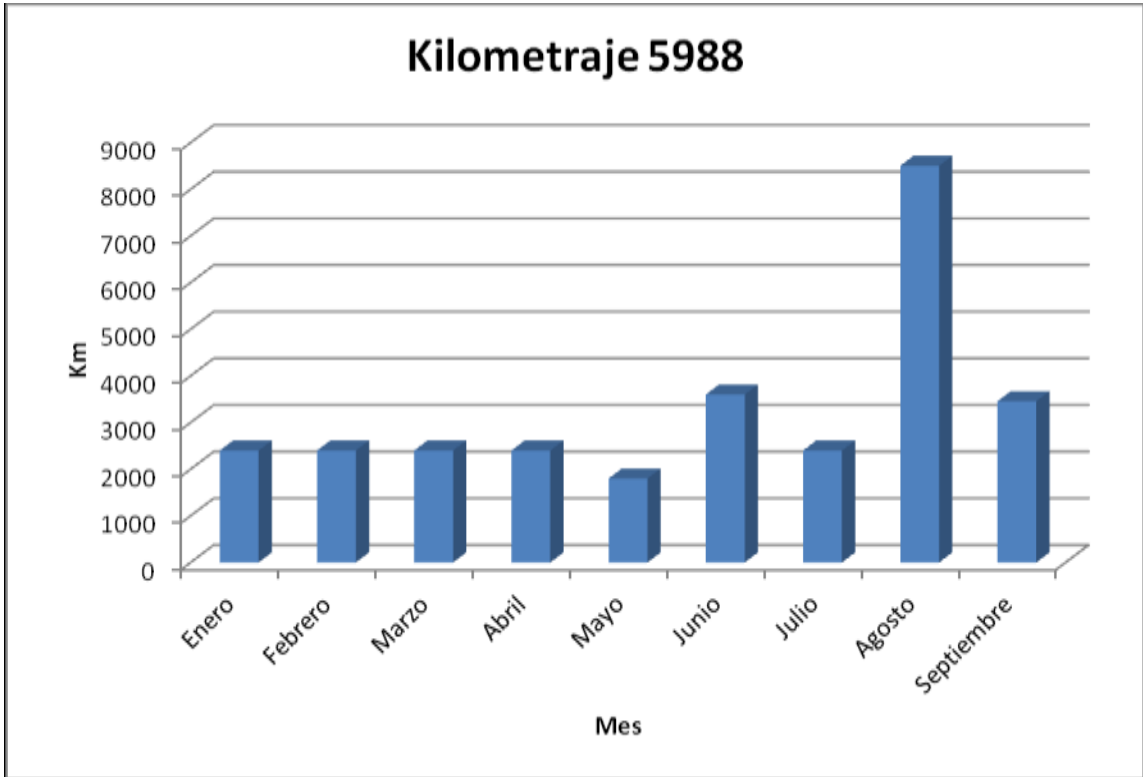
Consumo 5984

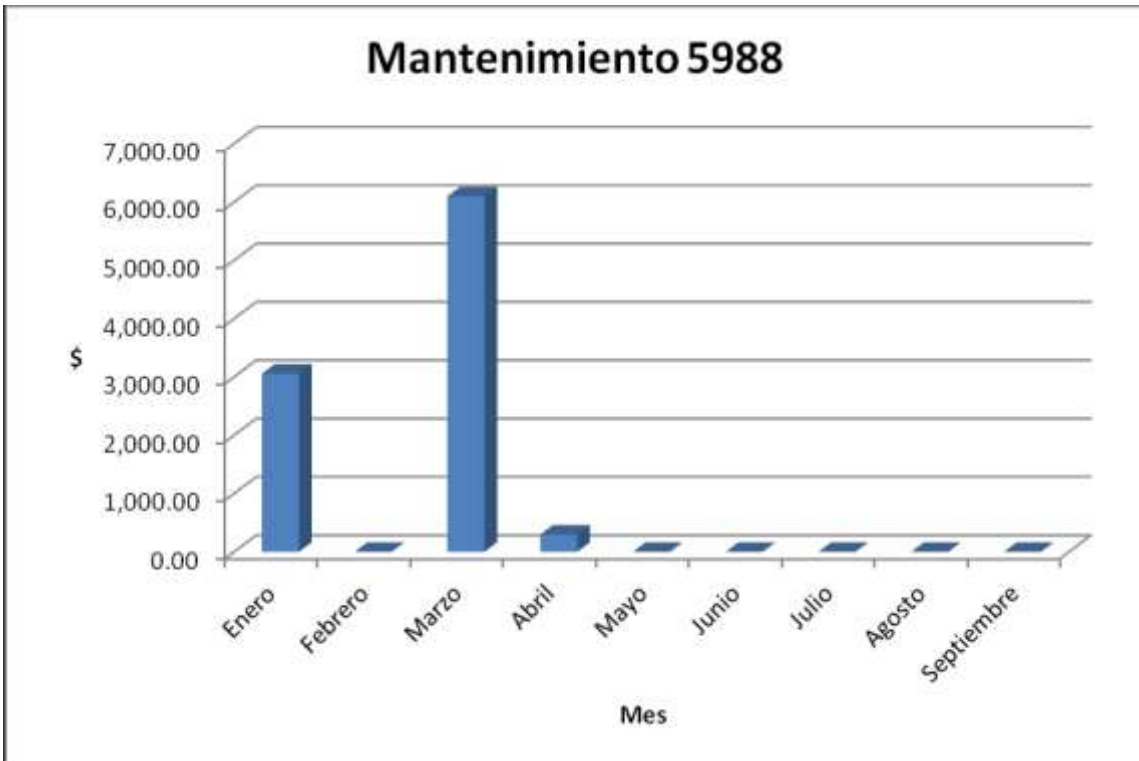
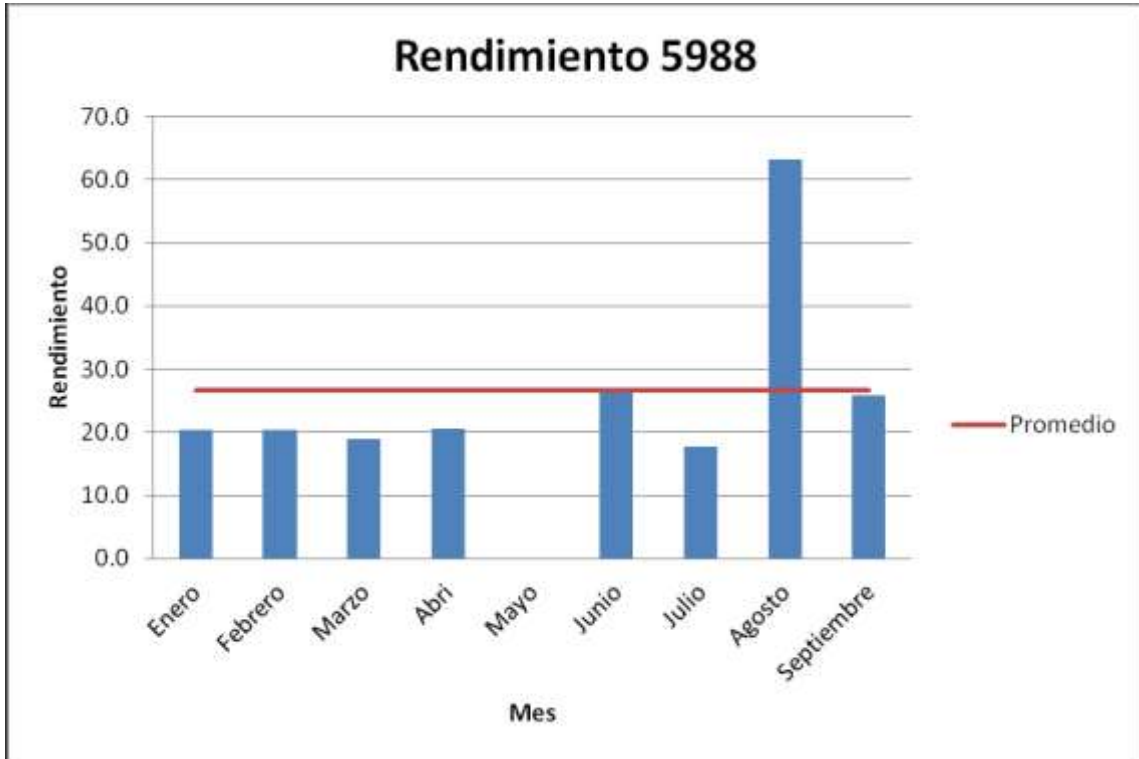


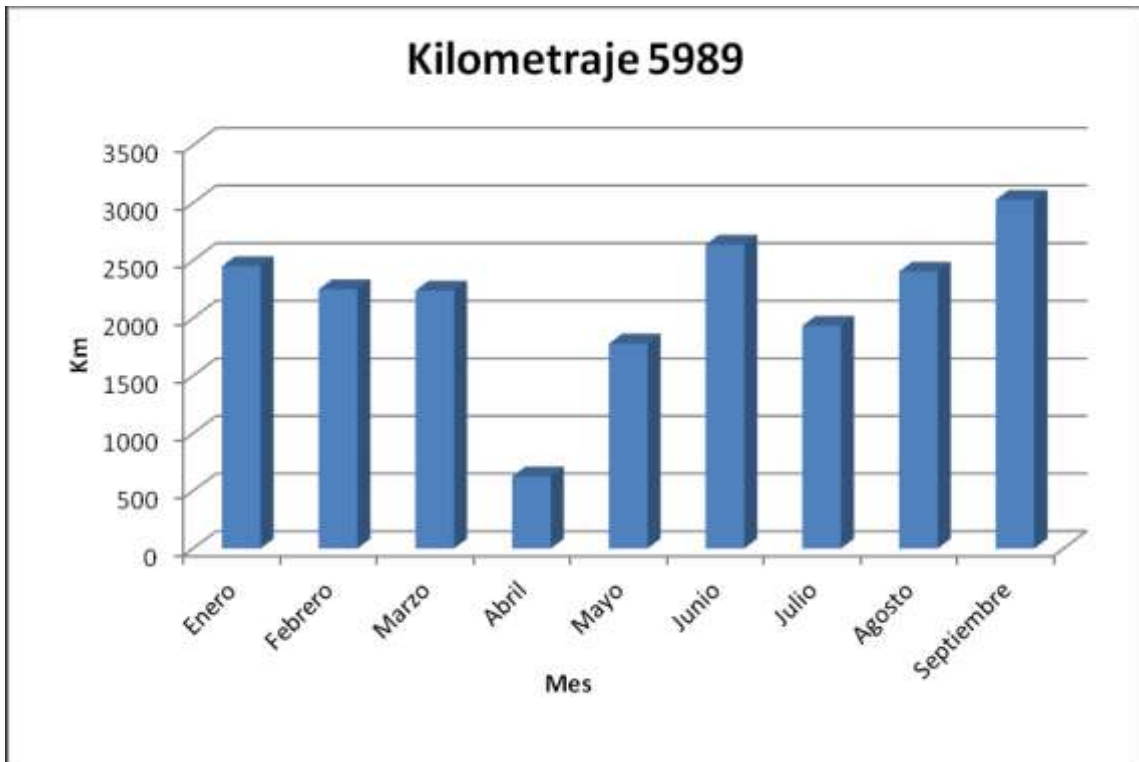
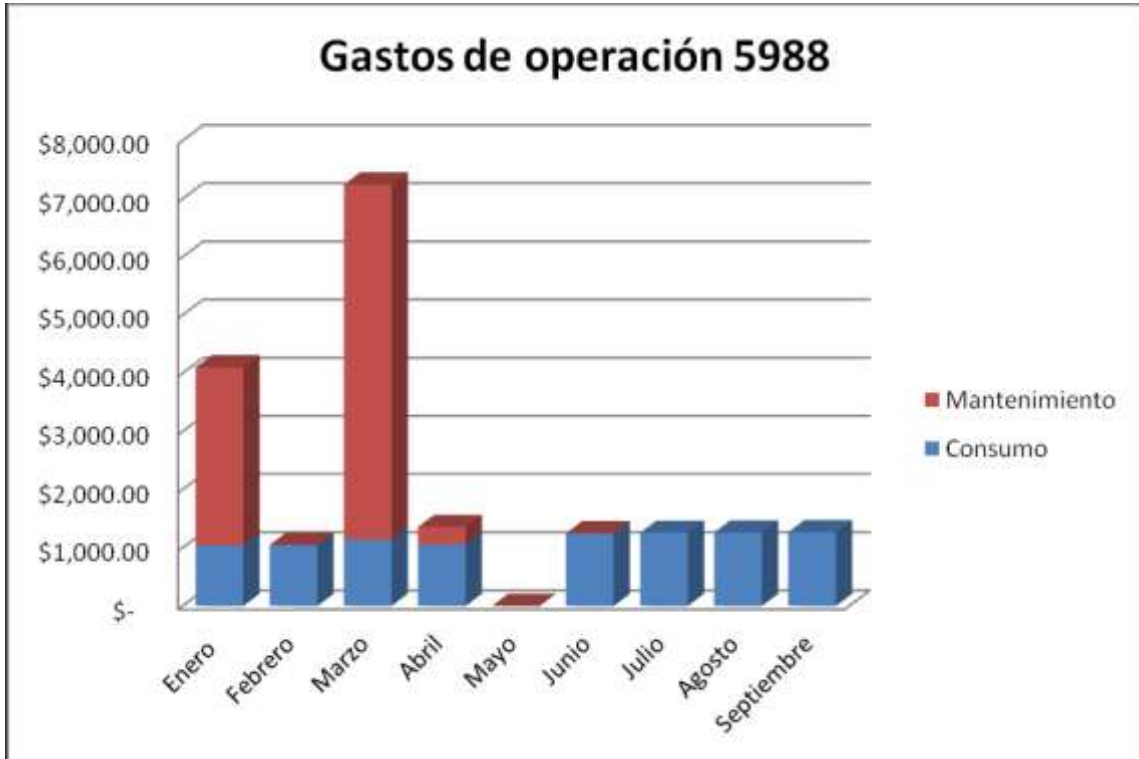
Rendimiento 5984

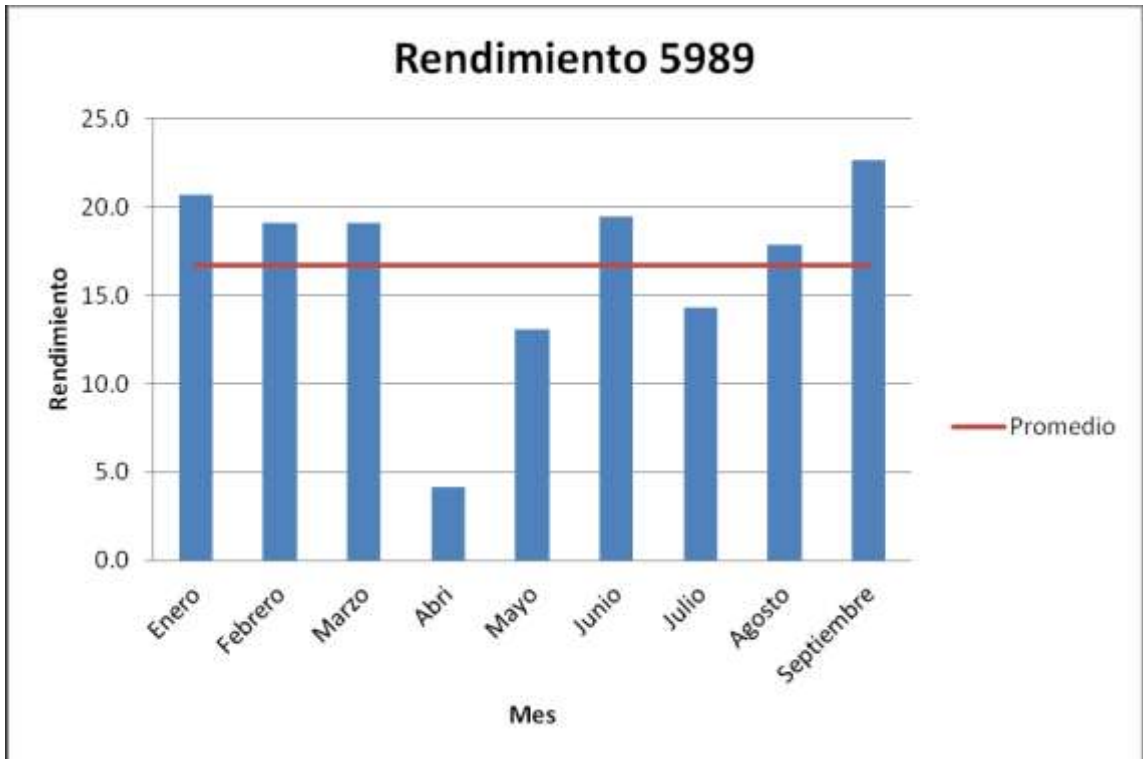
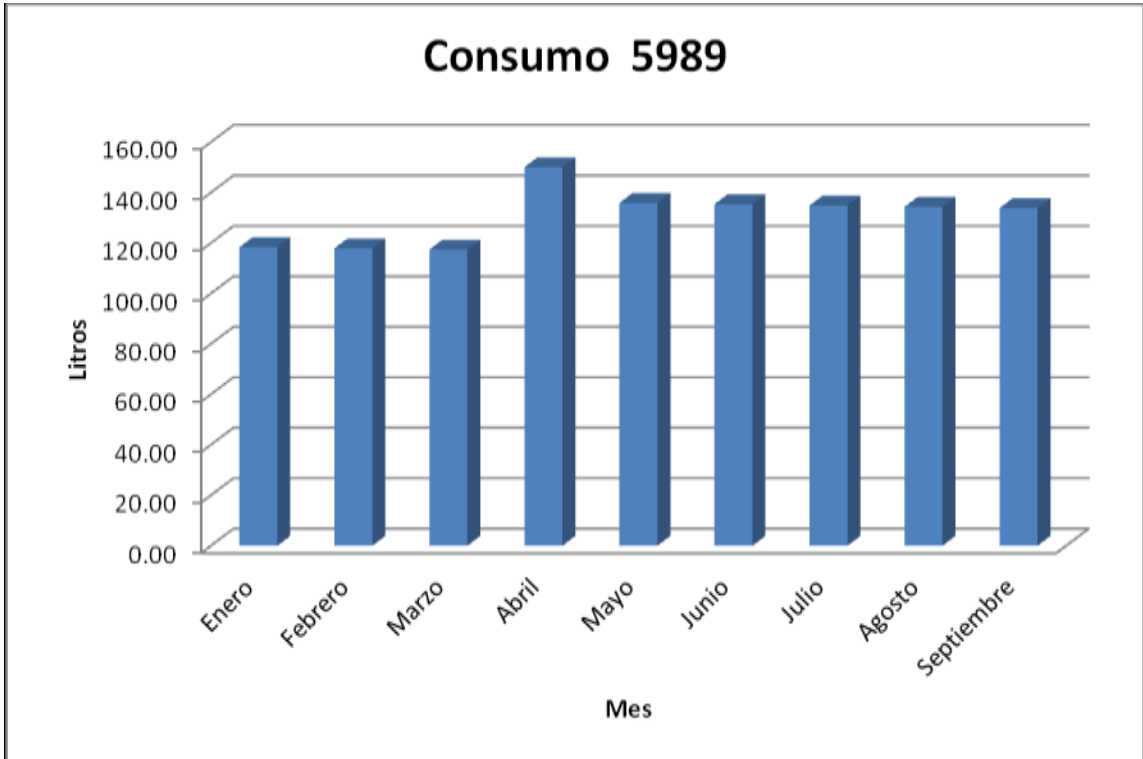


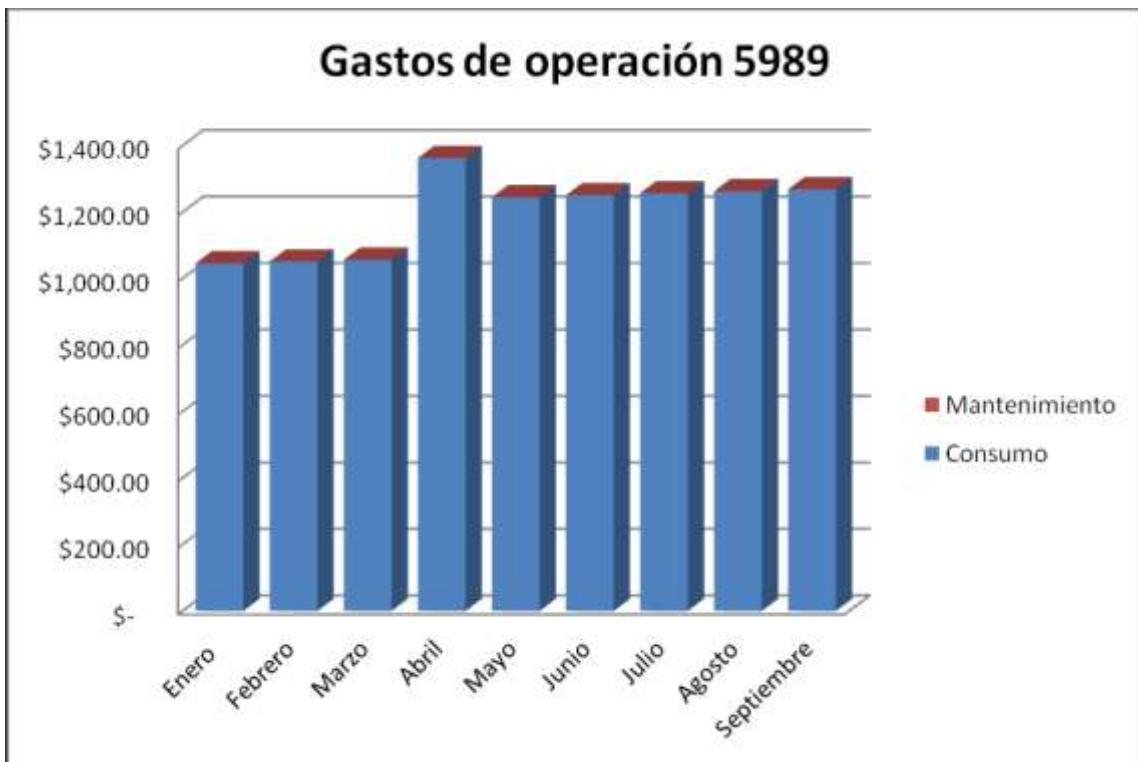
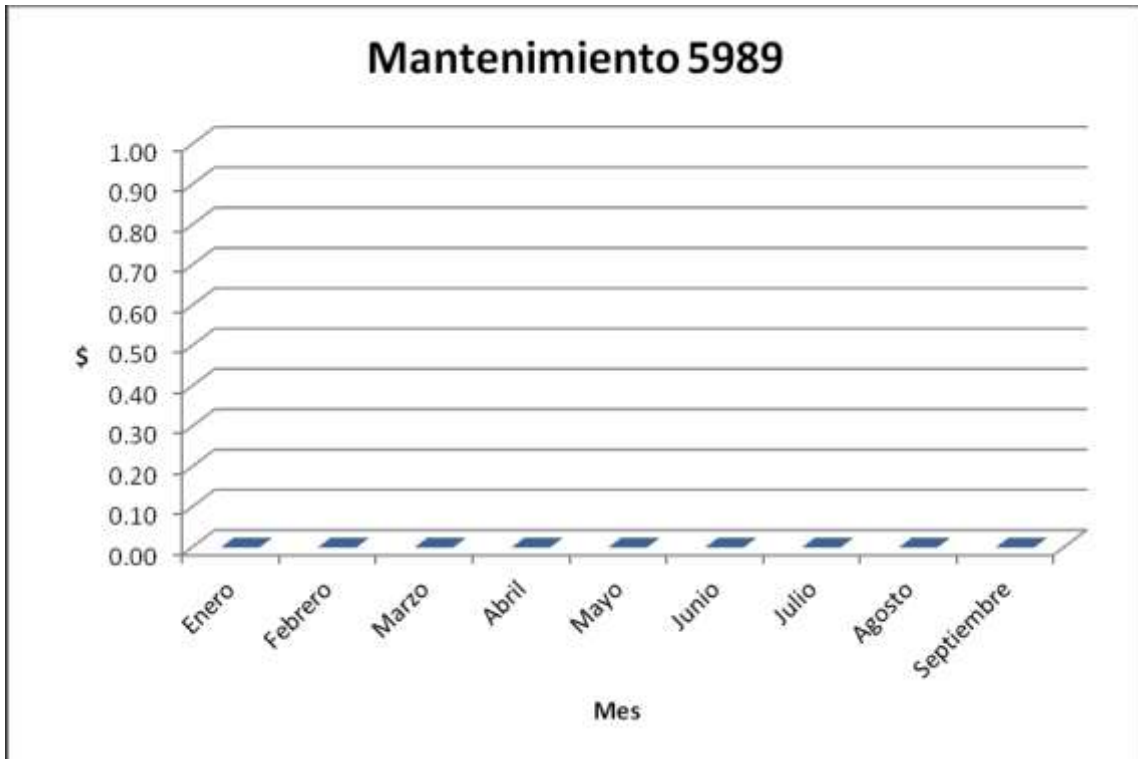


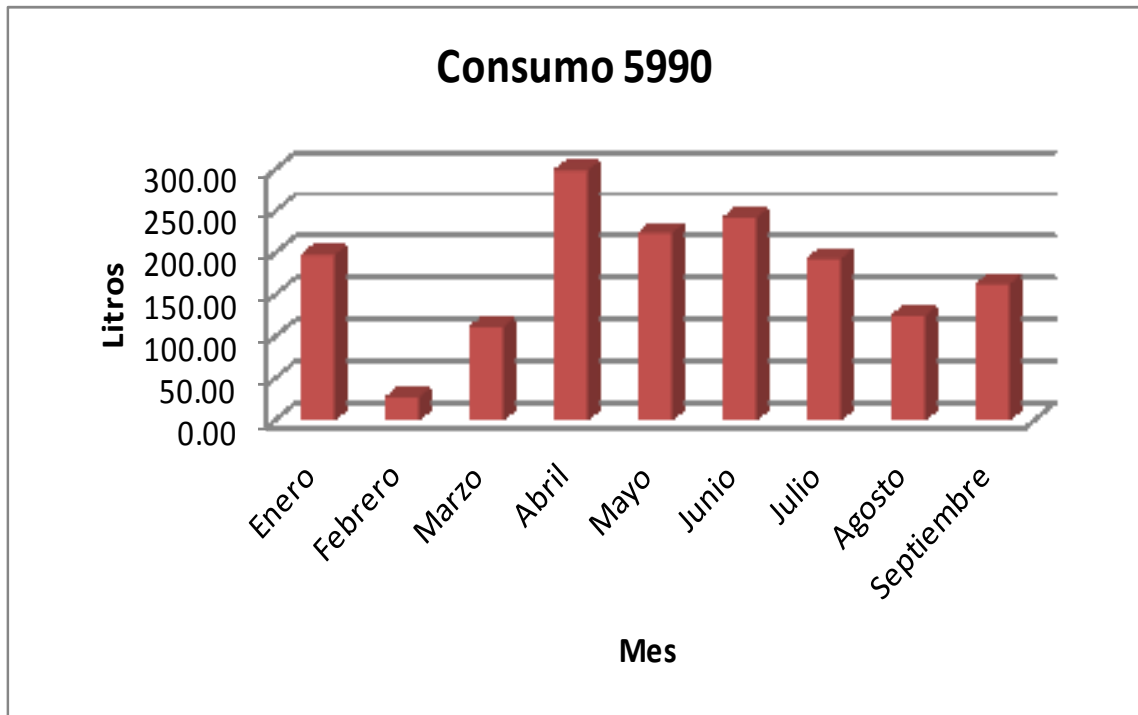
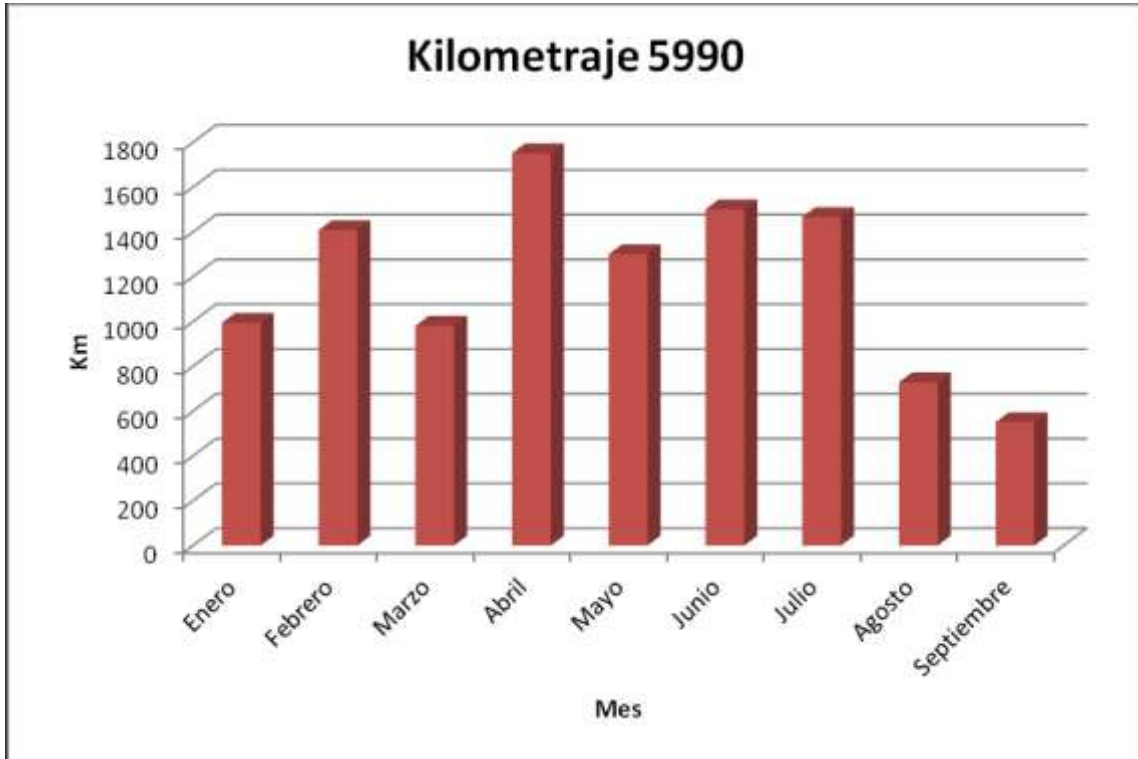


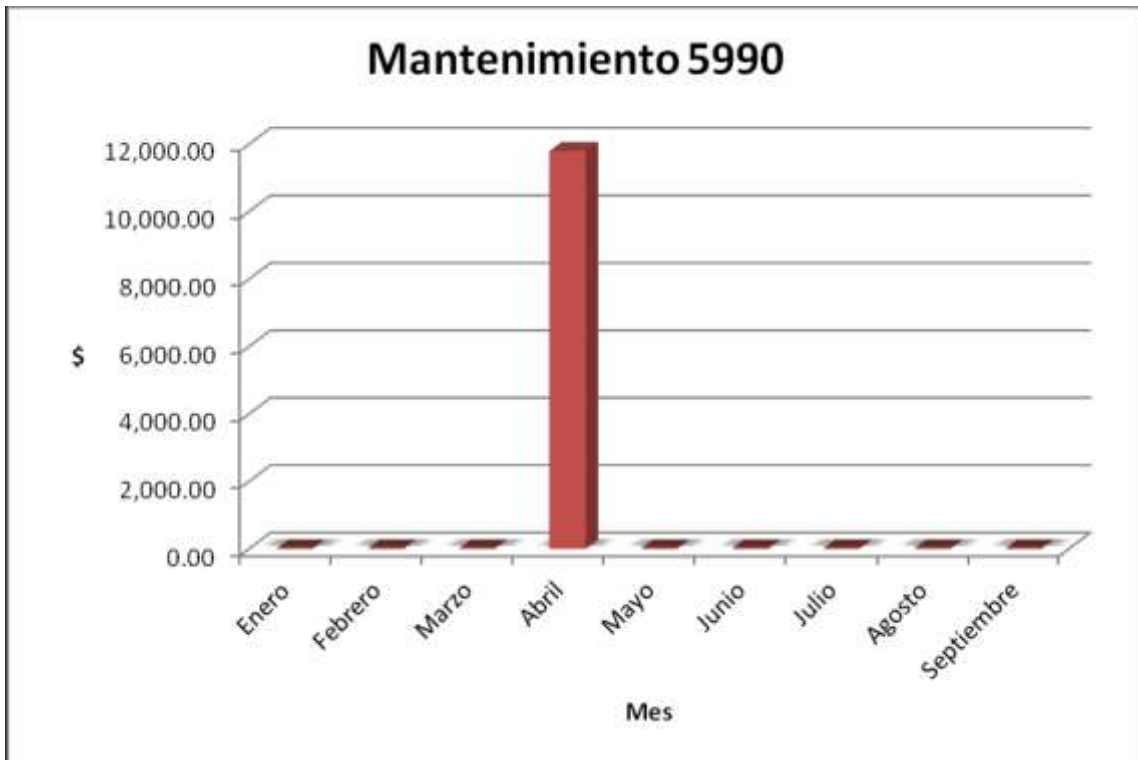
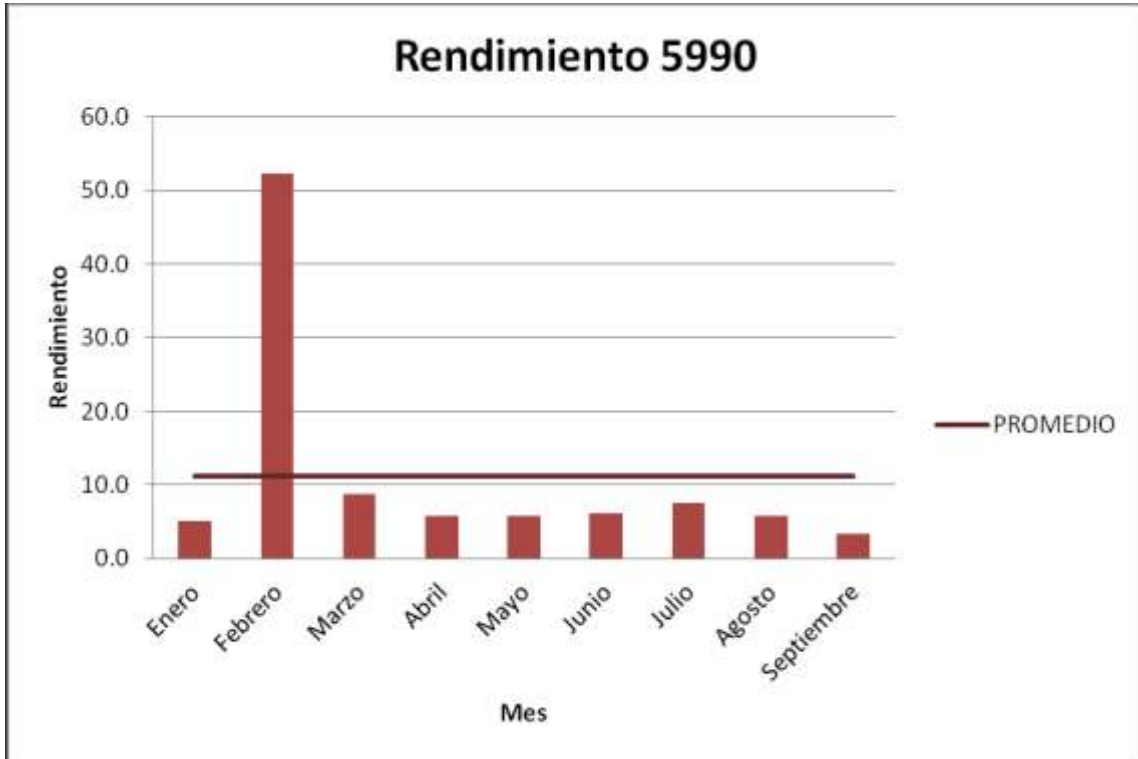


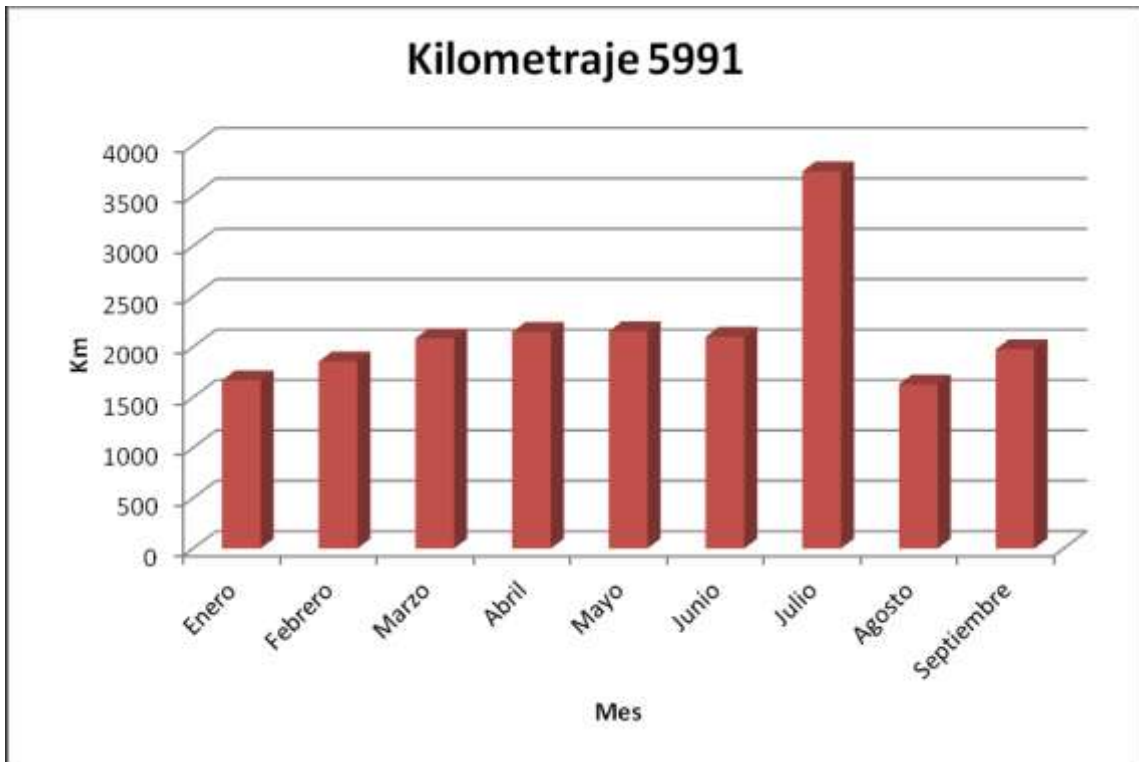
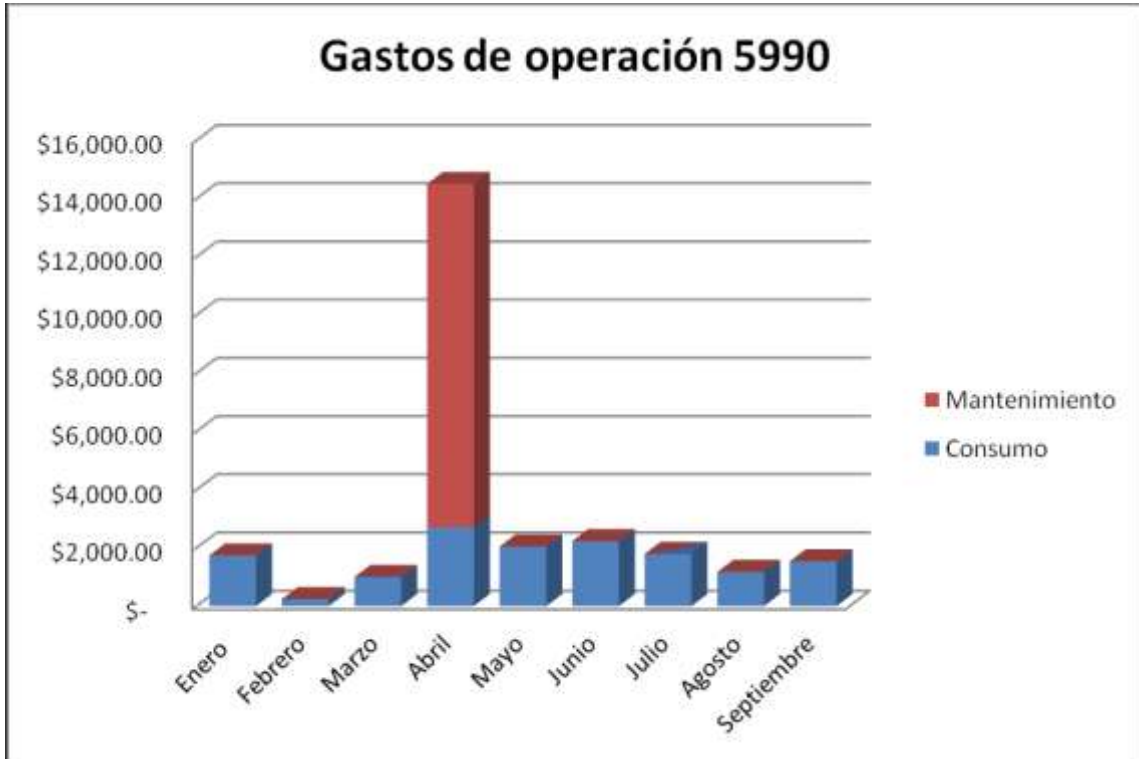


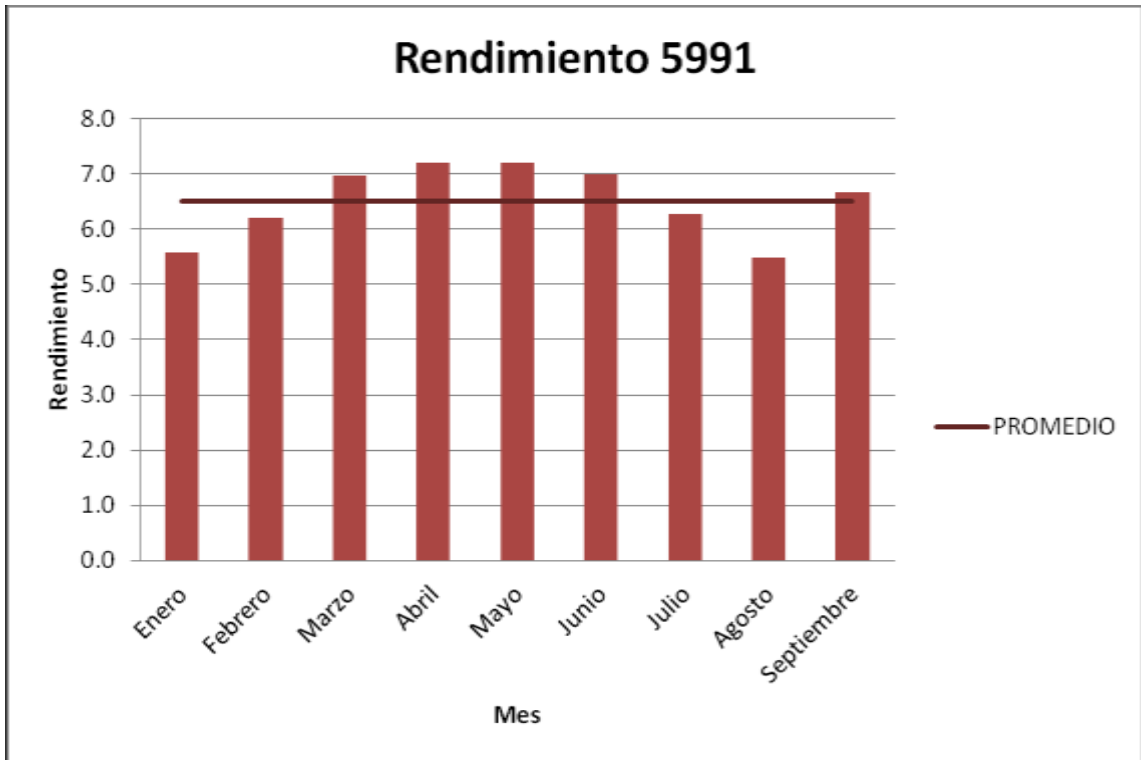
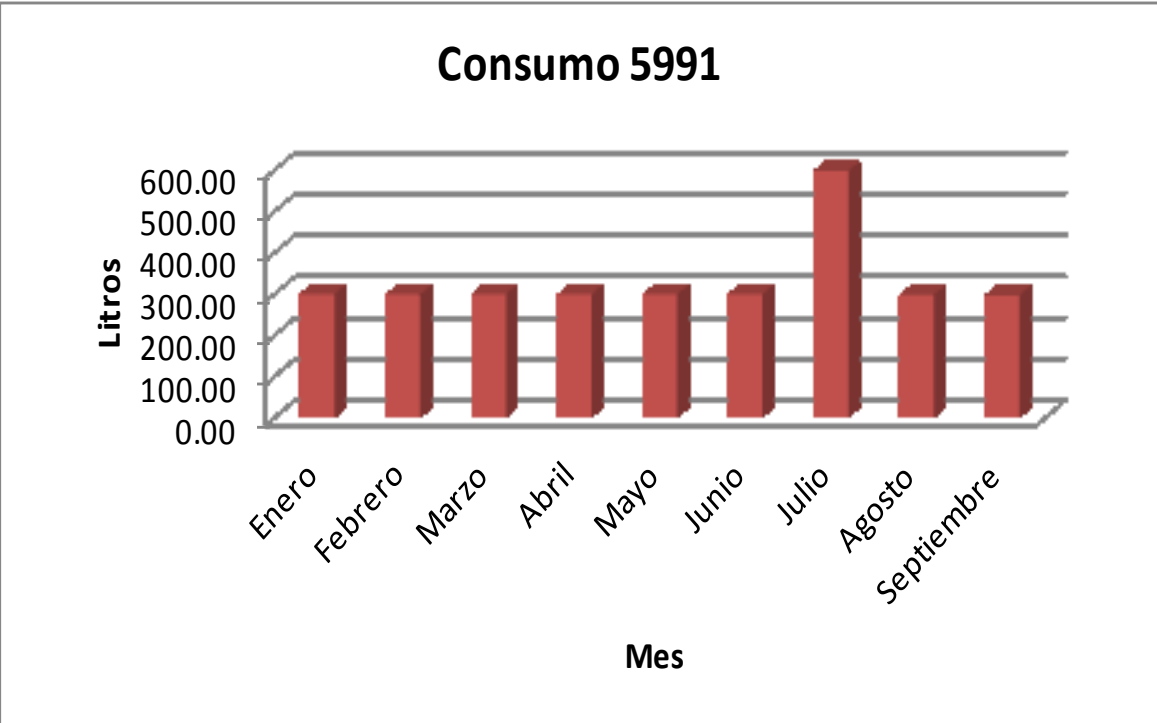


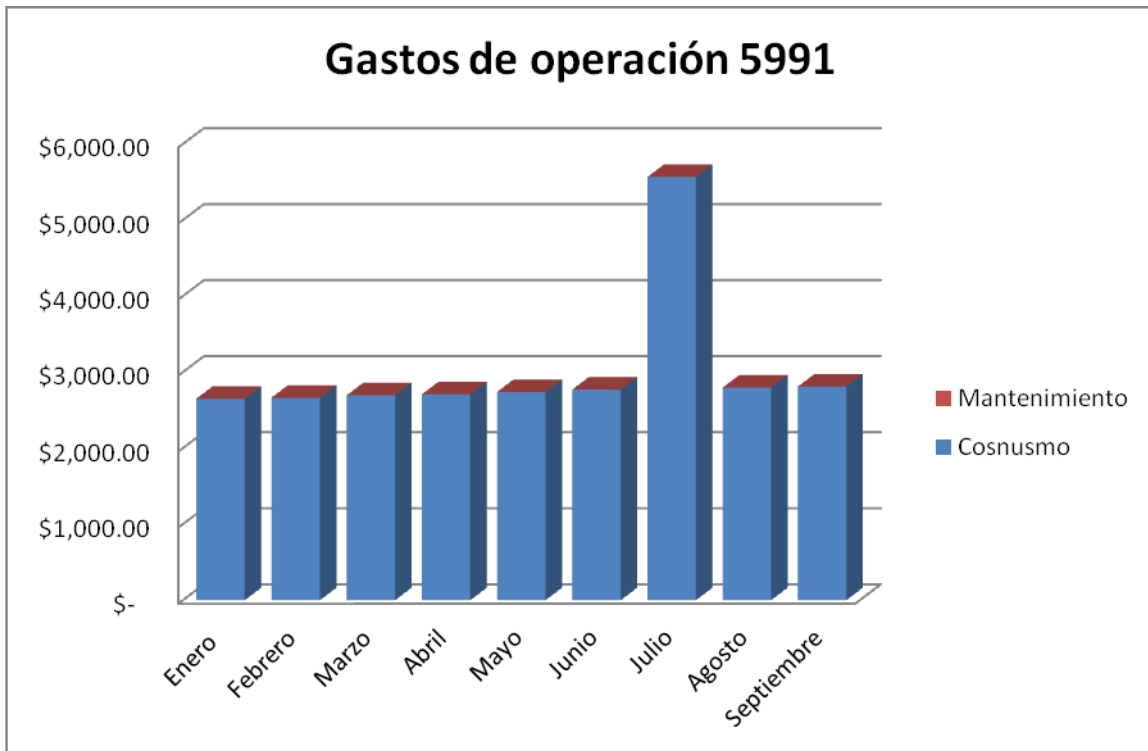
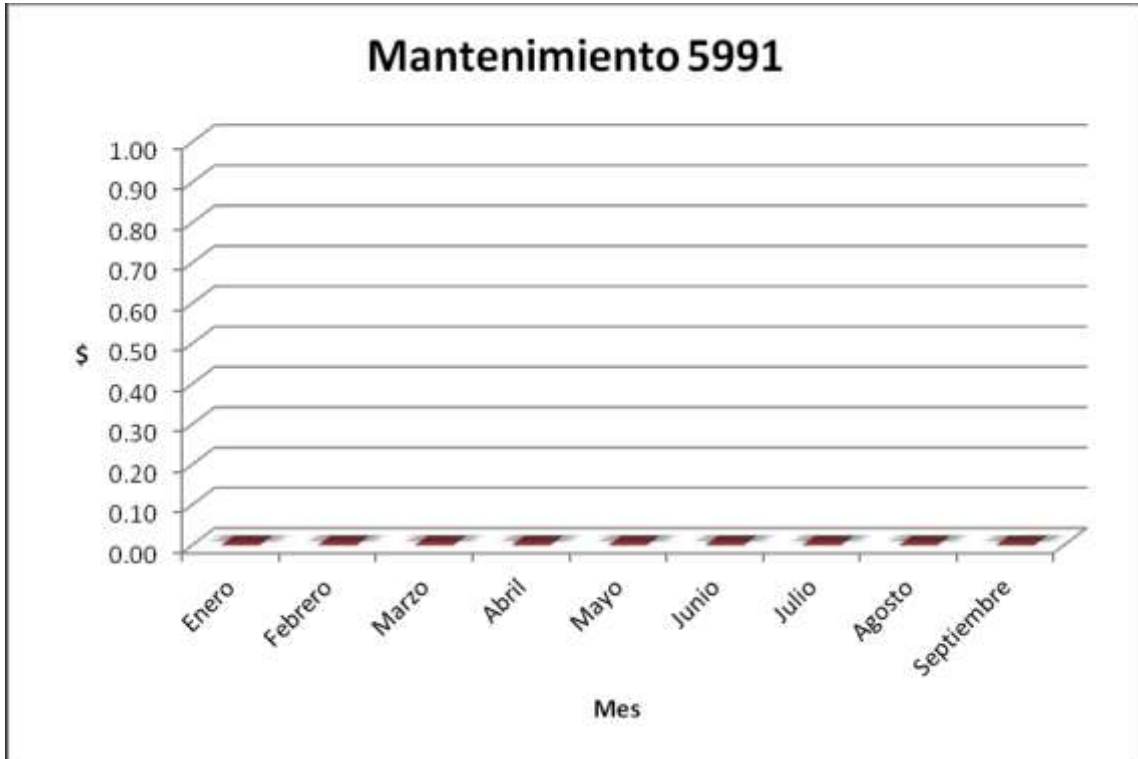




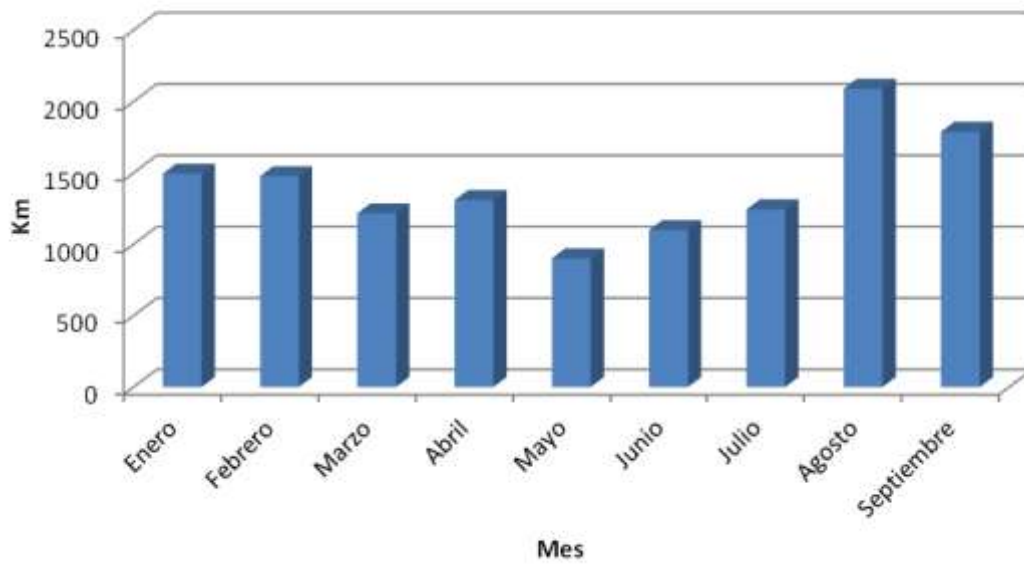




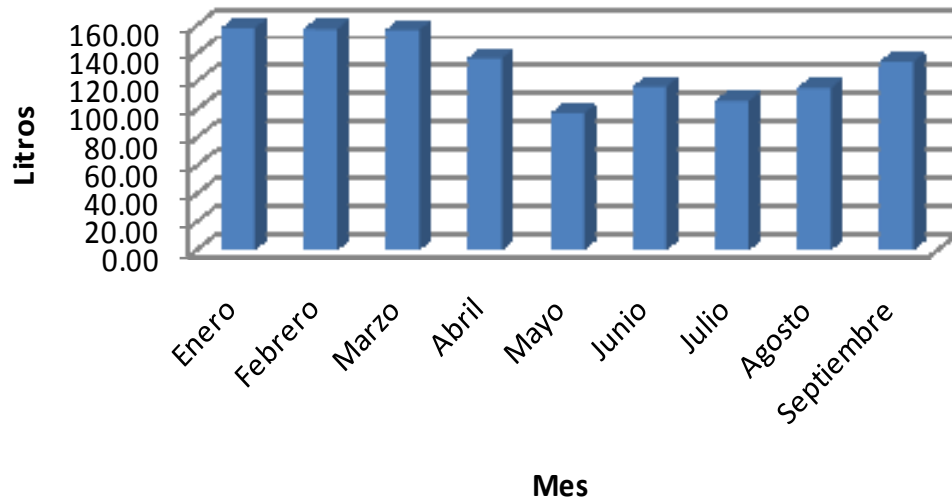


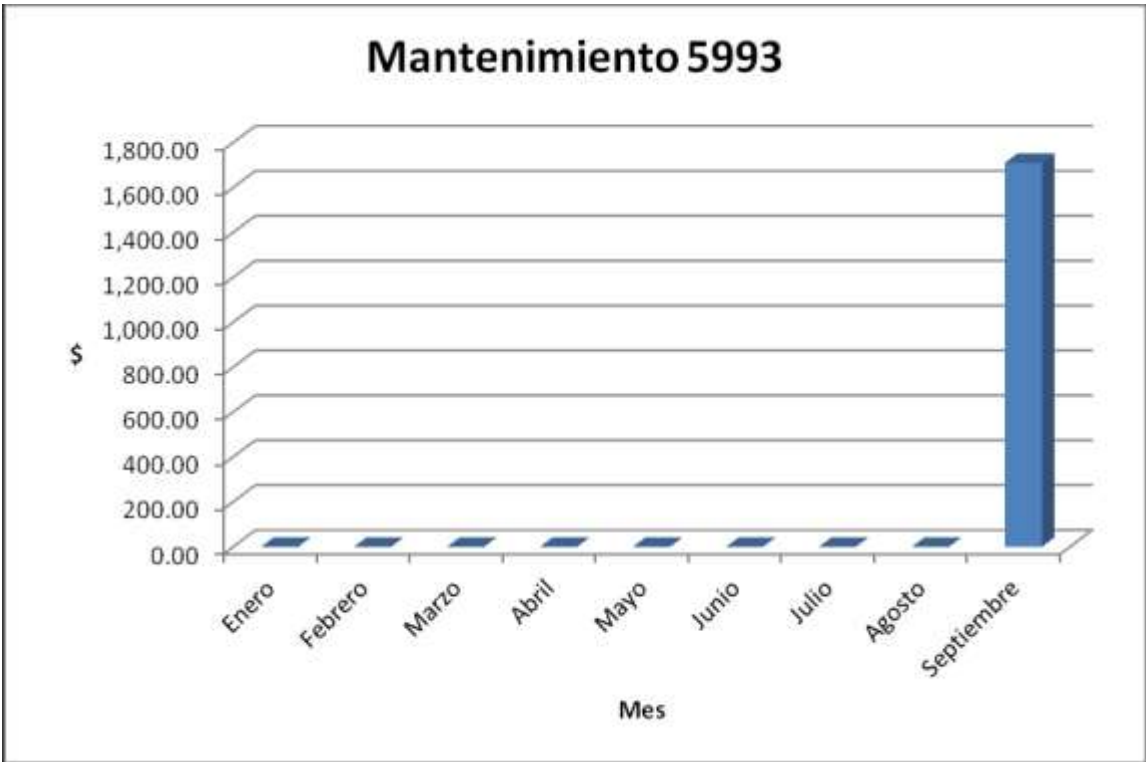
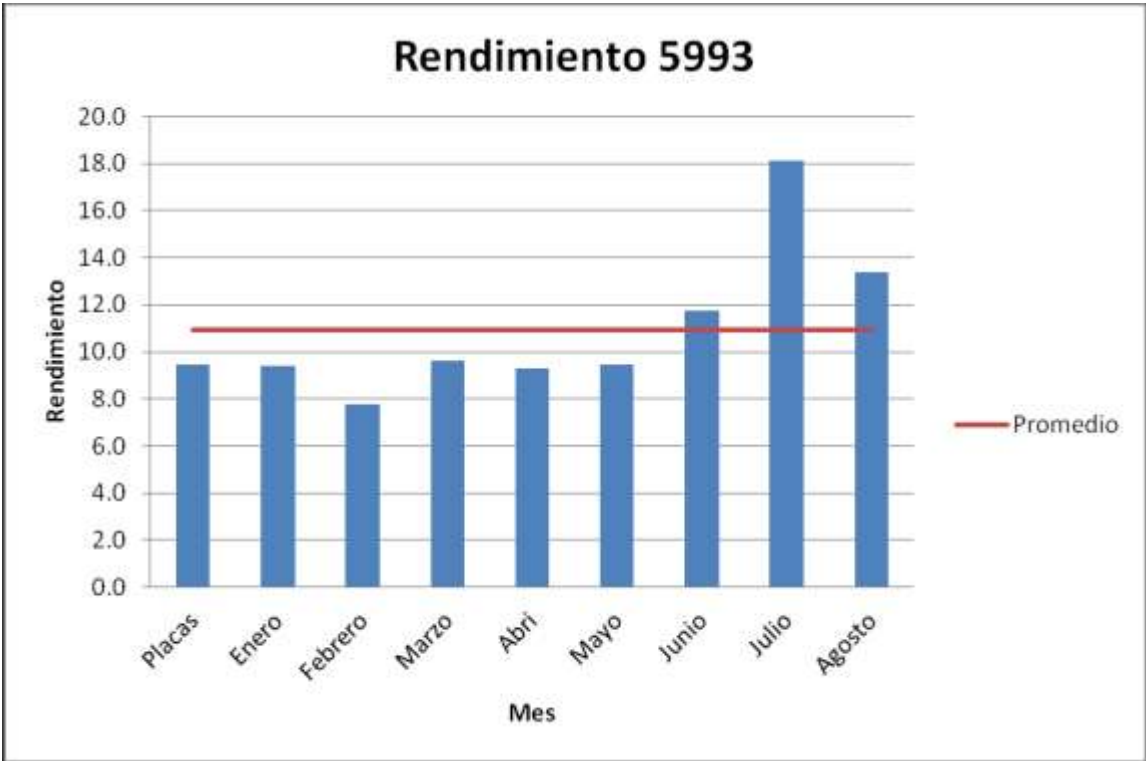


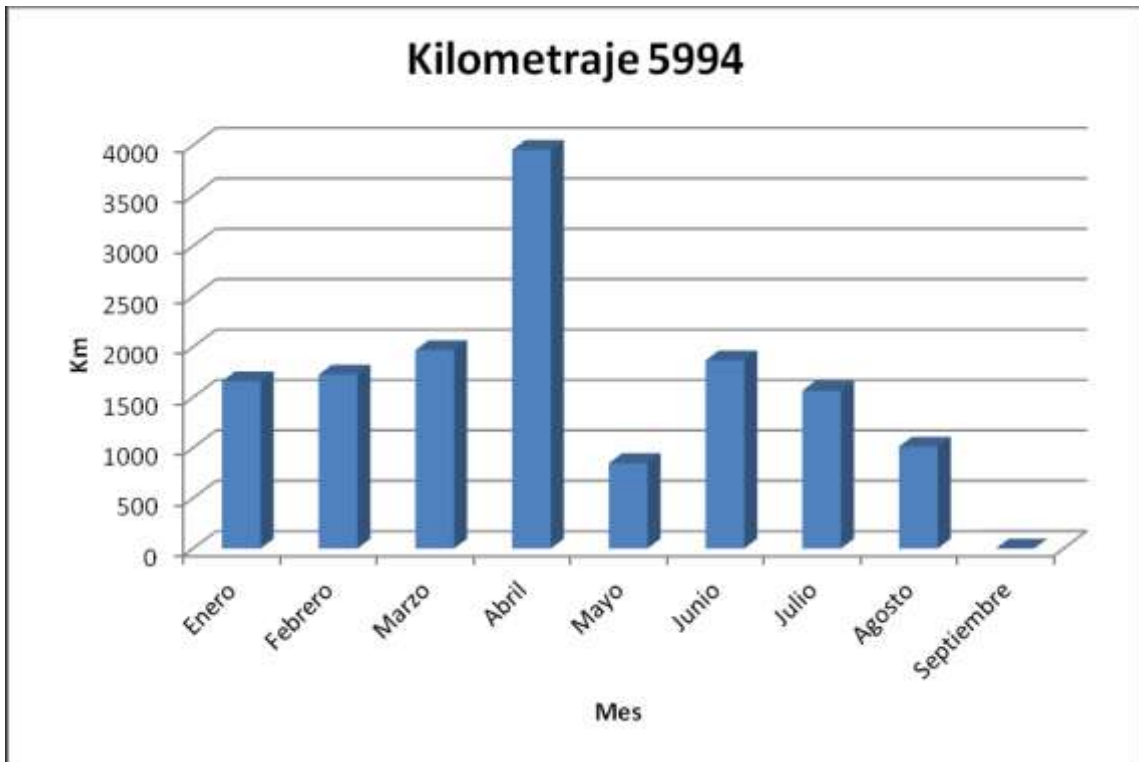
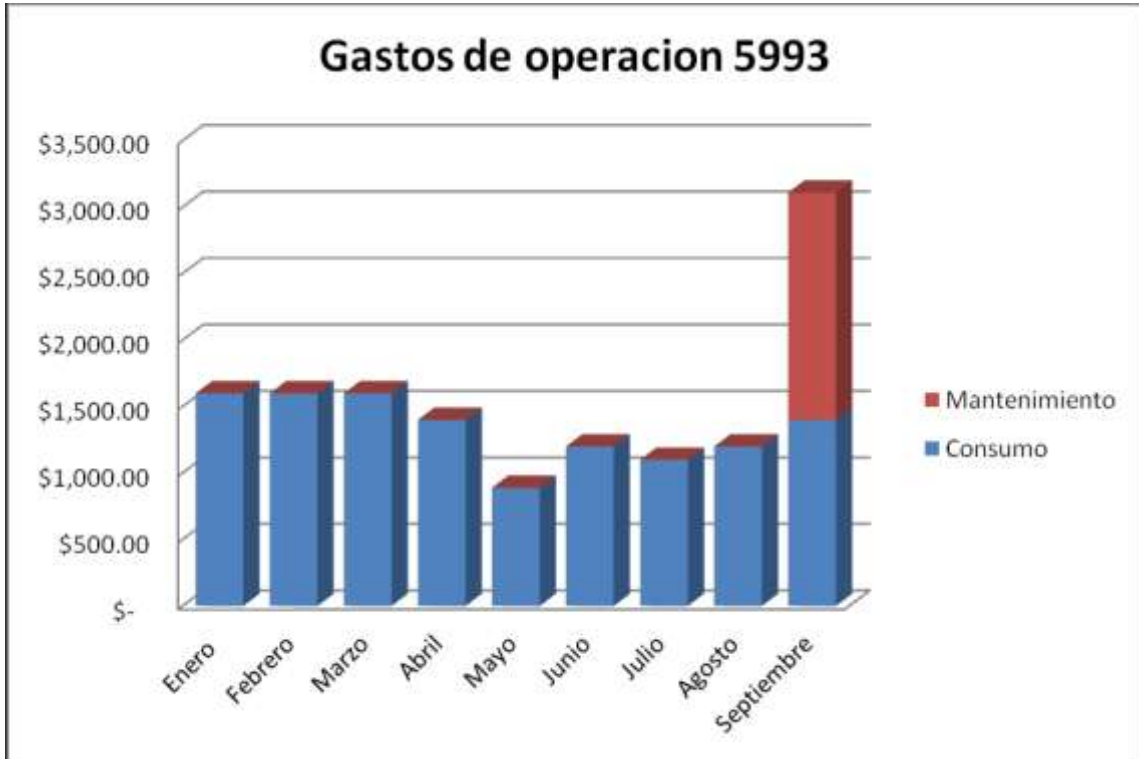
Kilometraje 5993

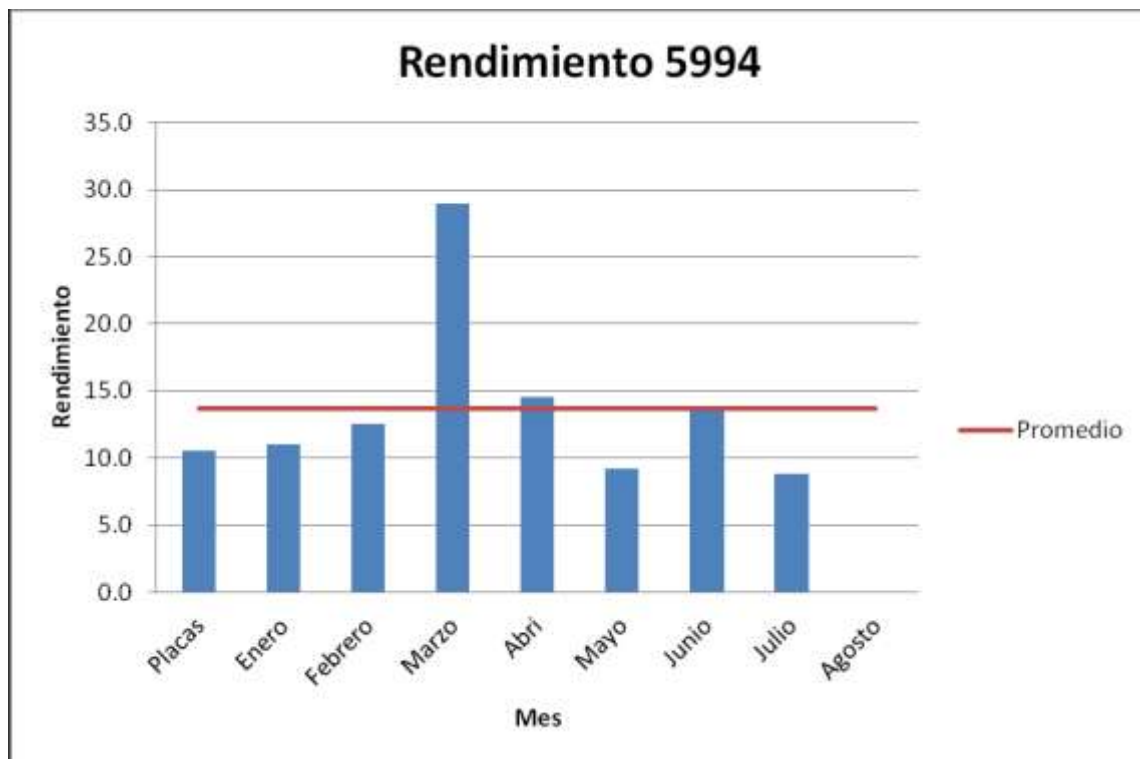
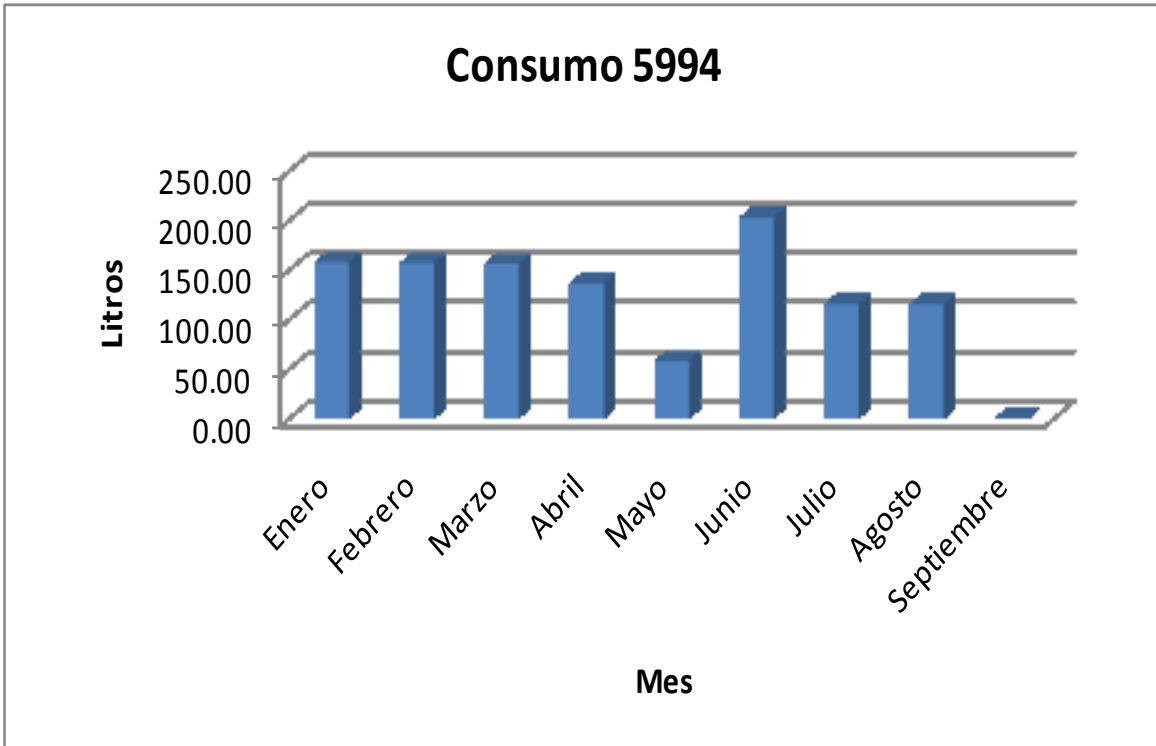


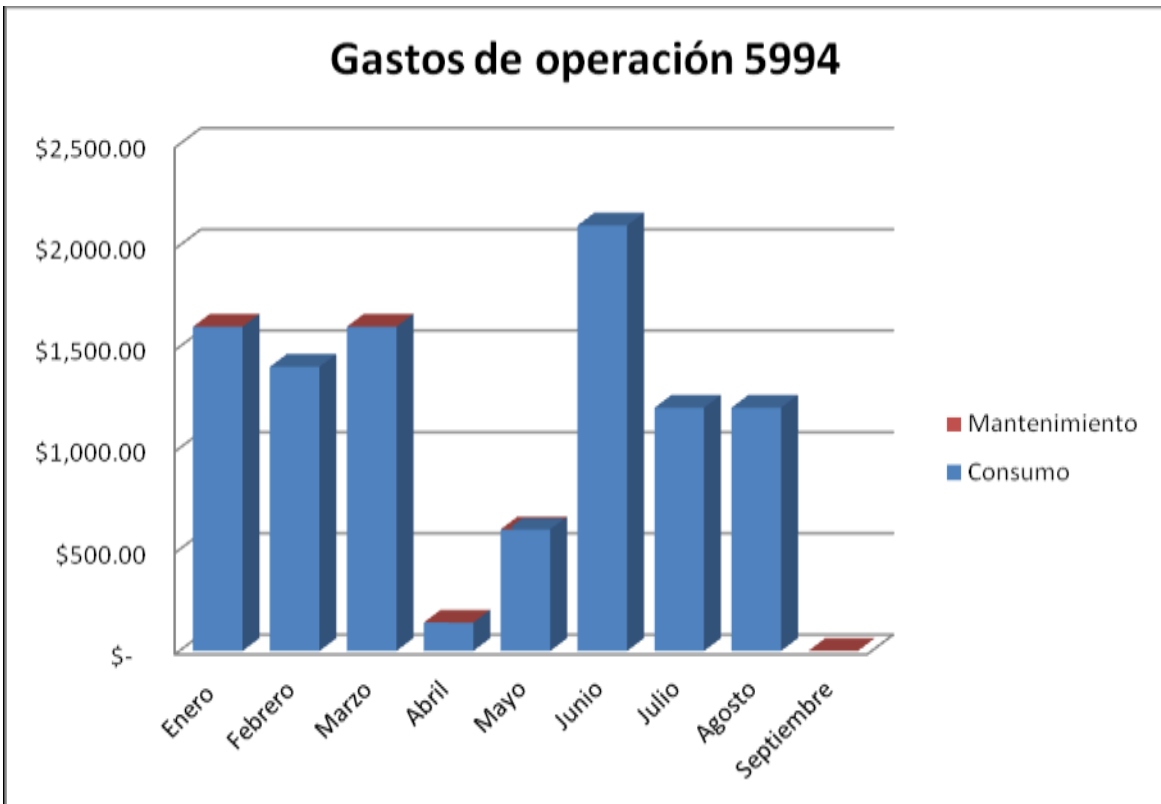
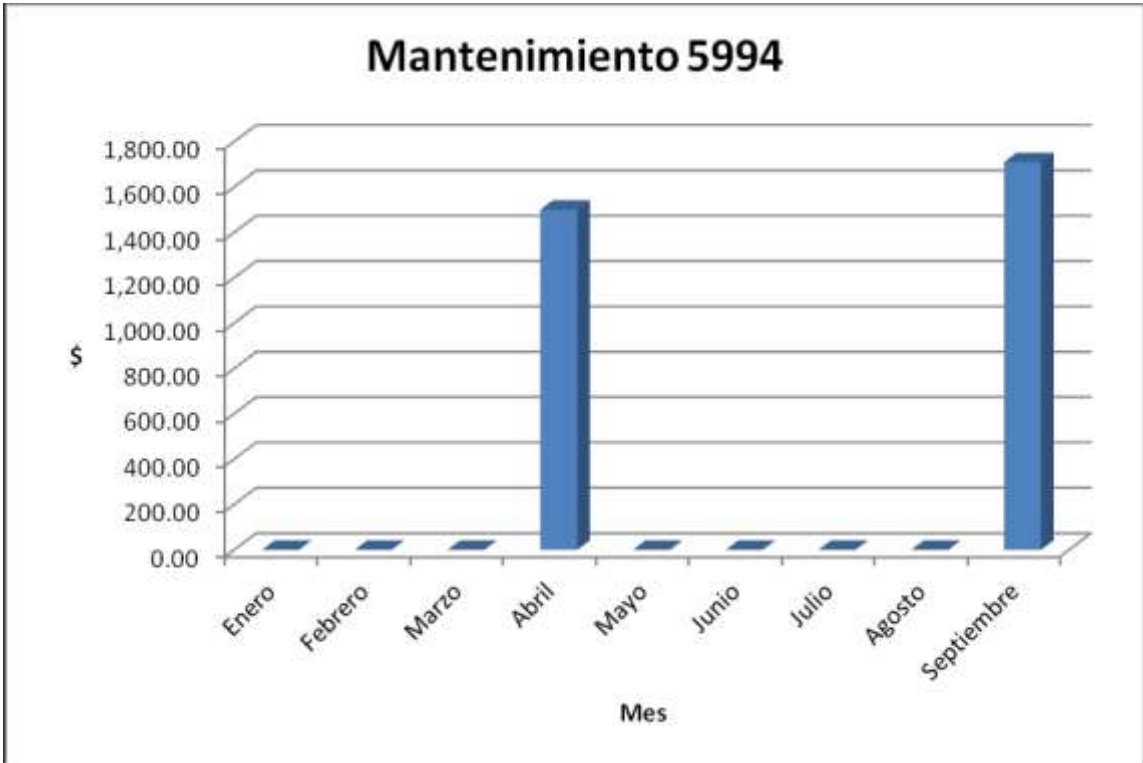
Consumo 5993

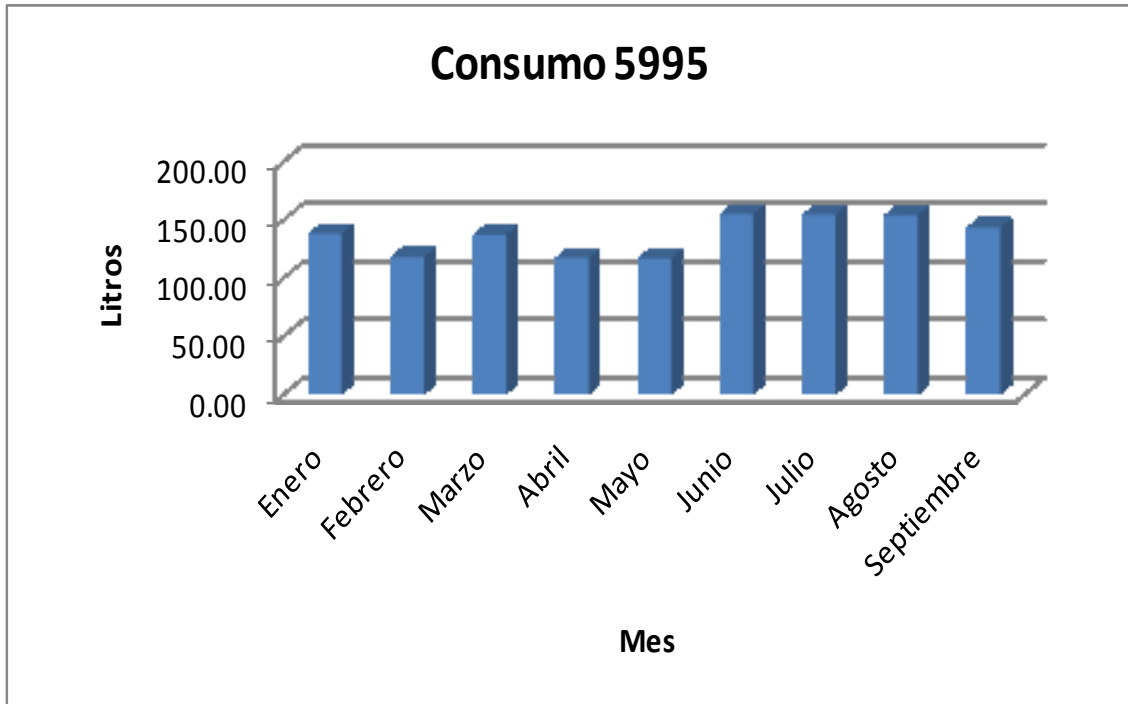
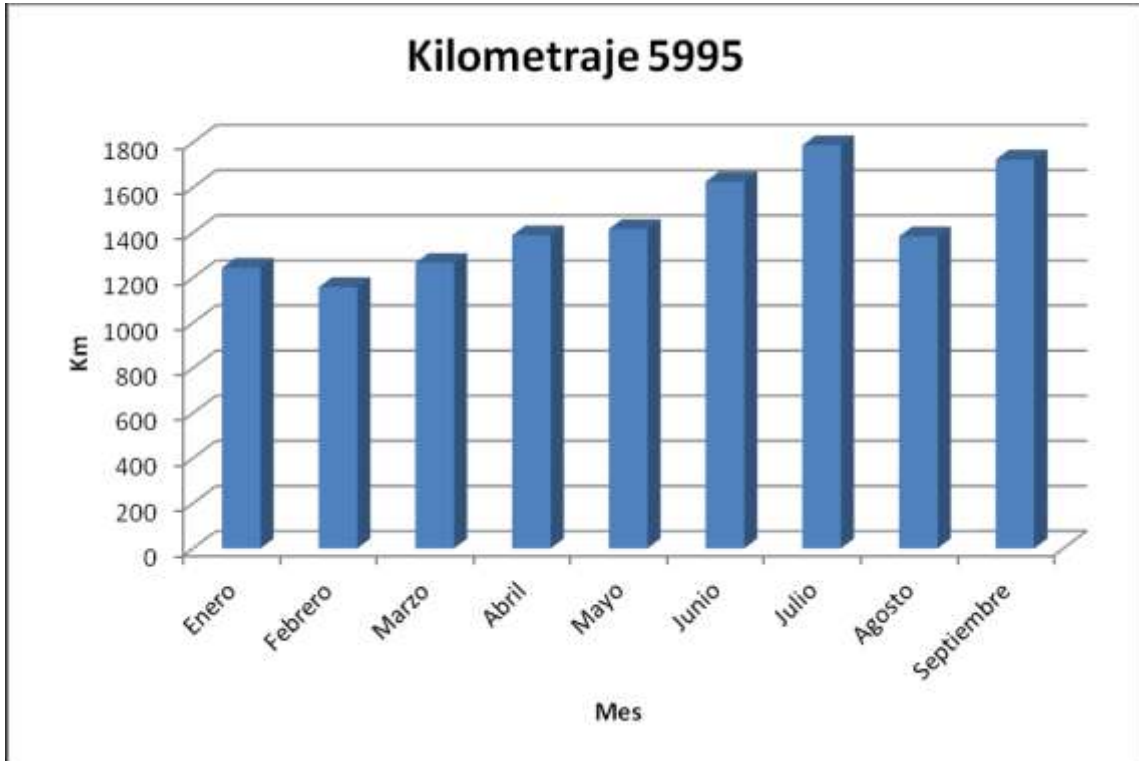


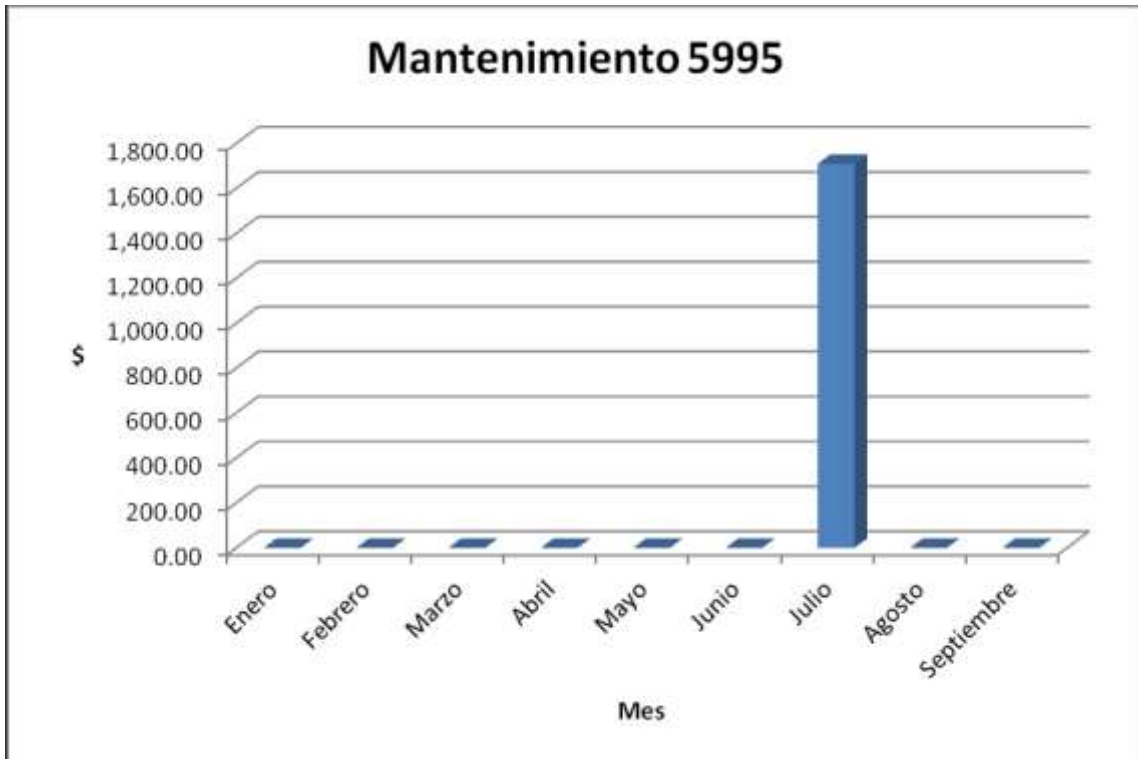
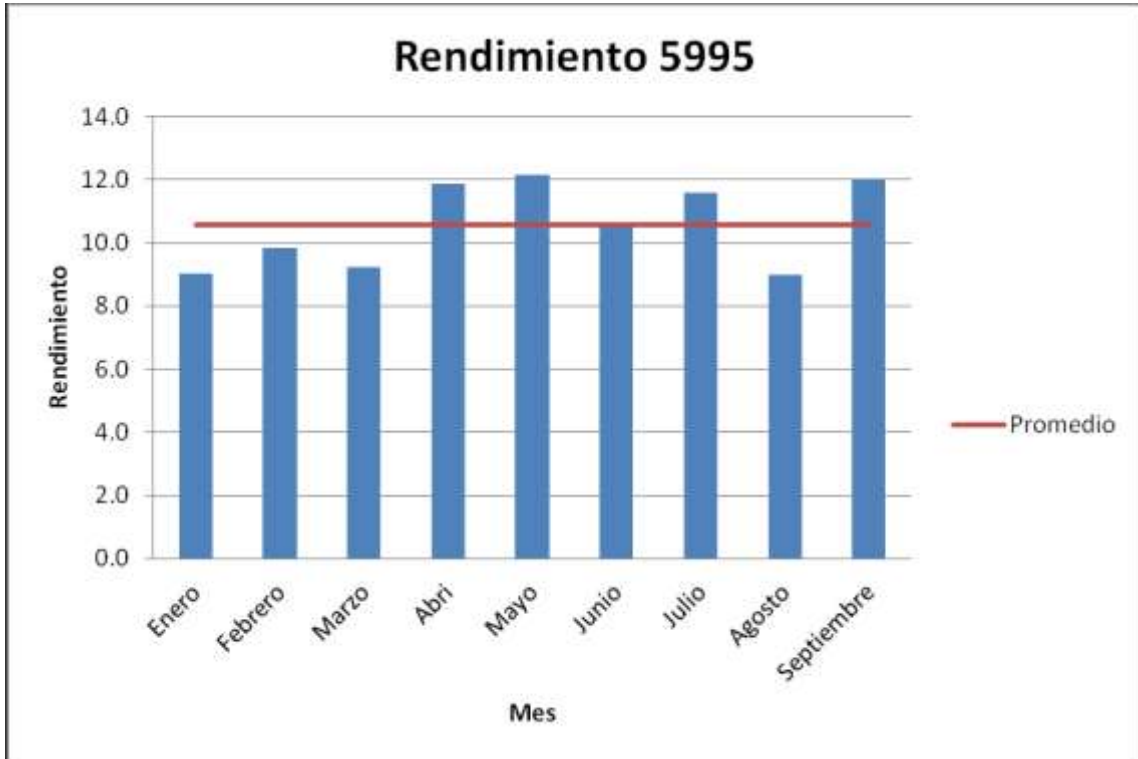


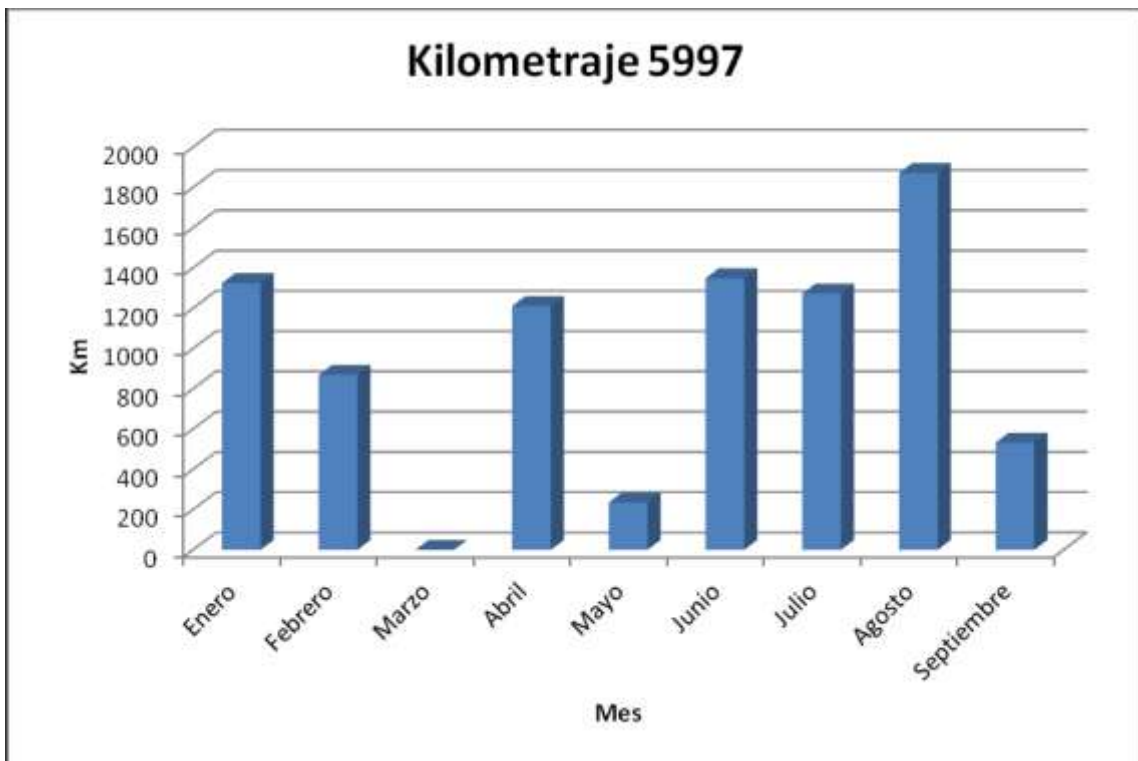
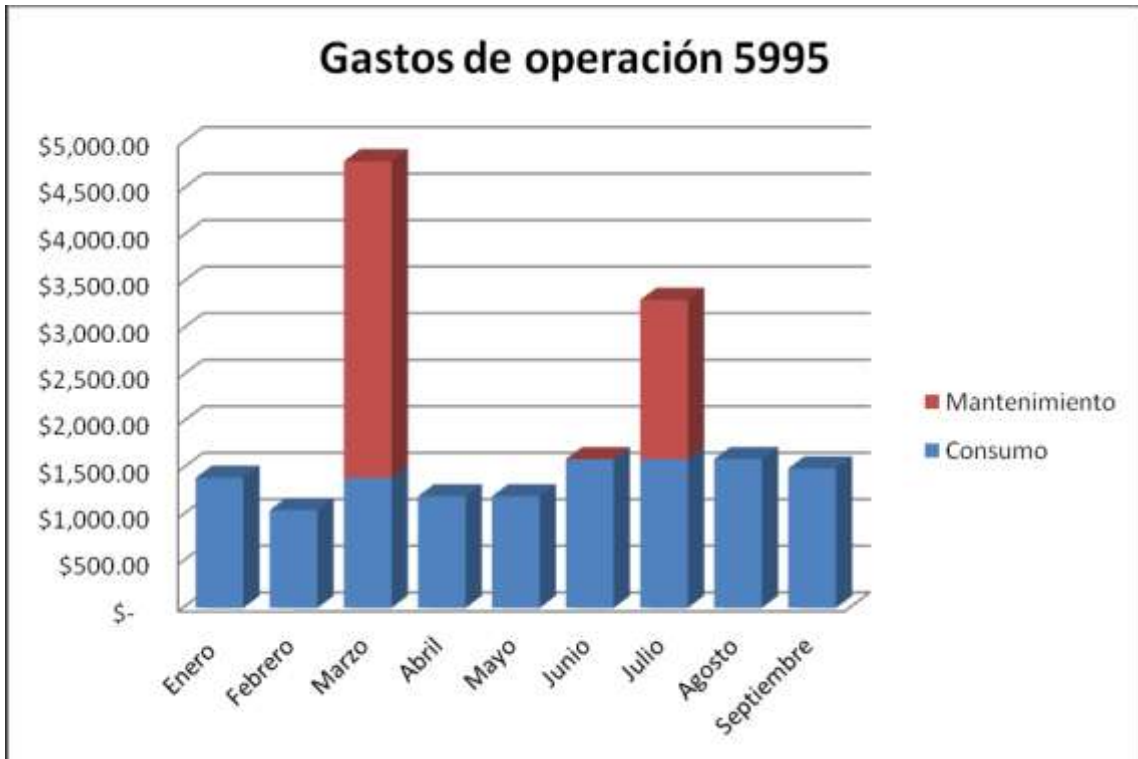




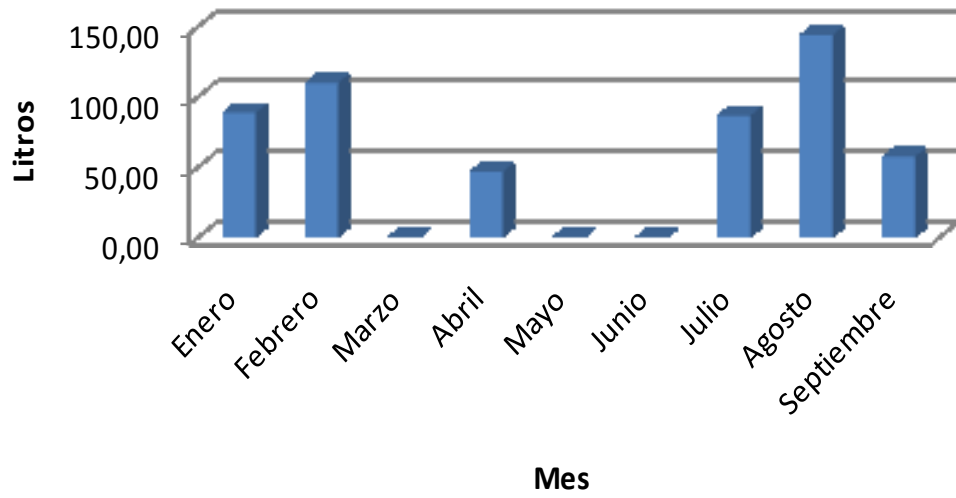




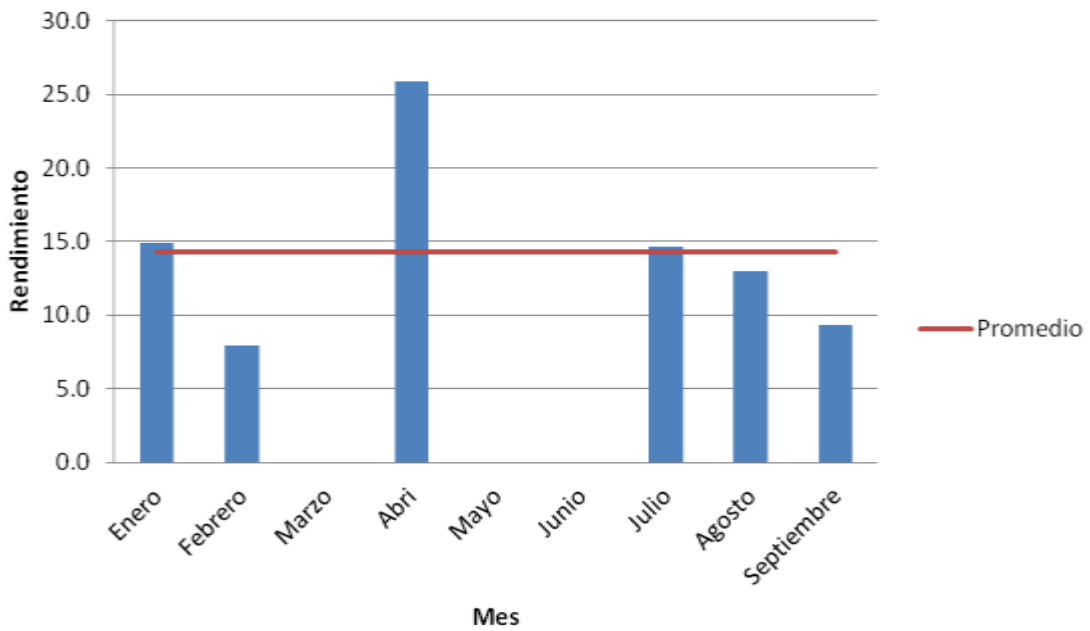


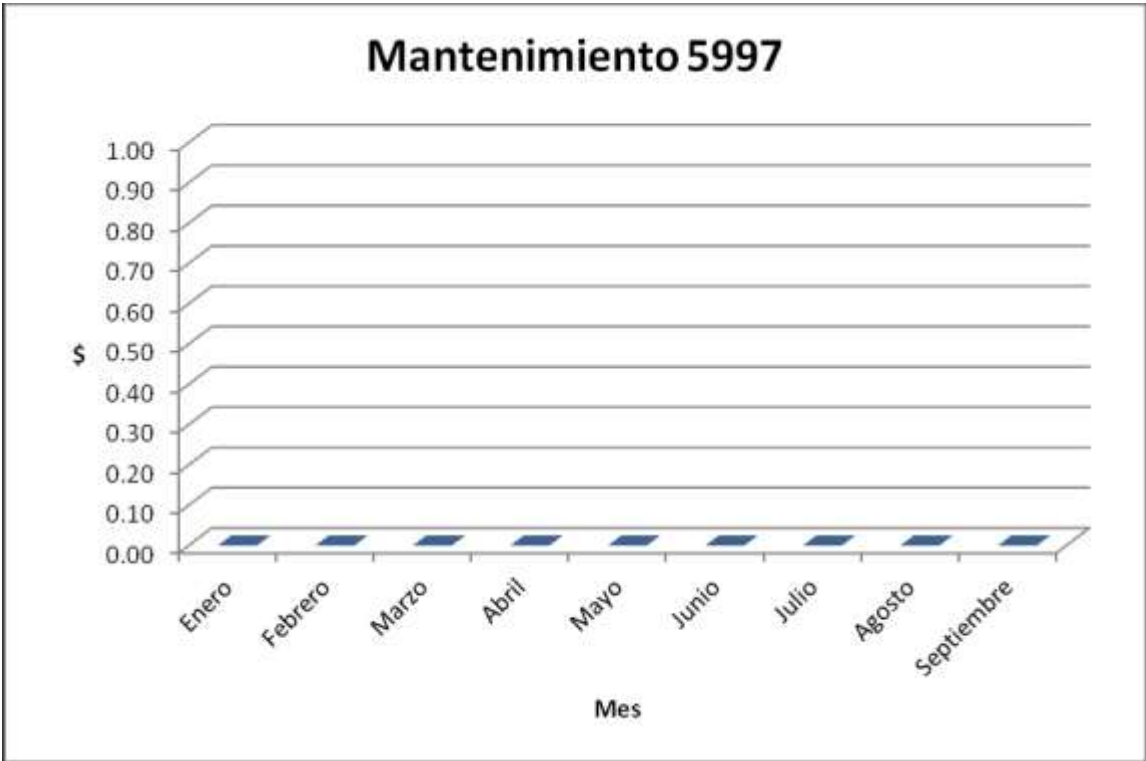


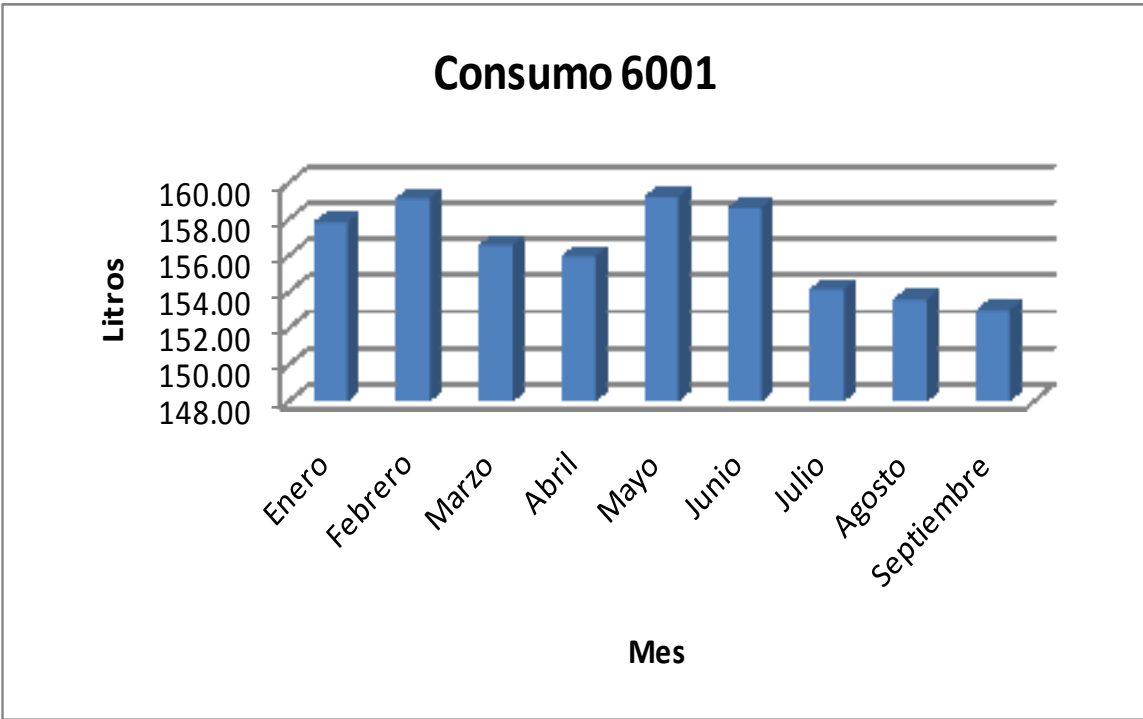
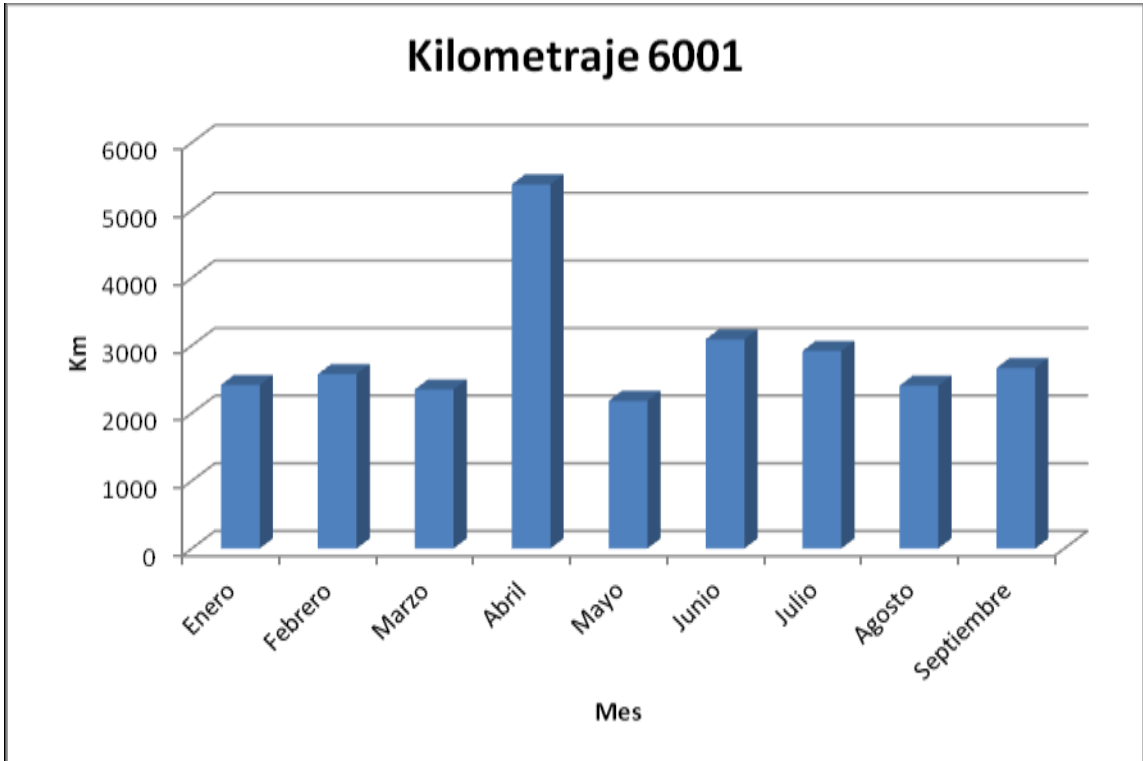
Consumo 5997

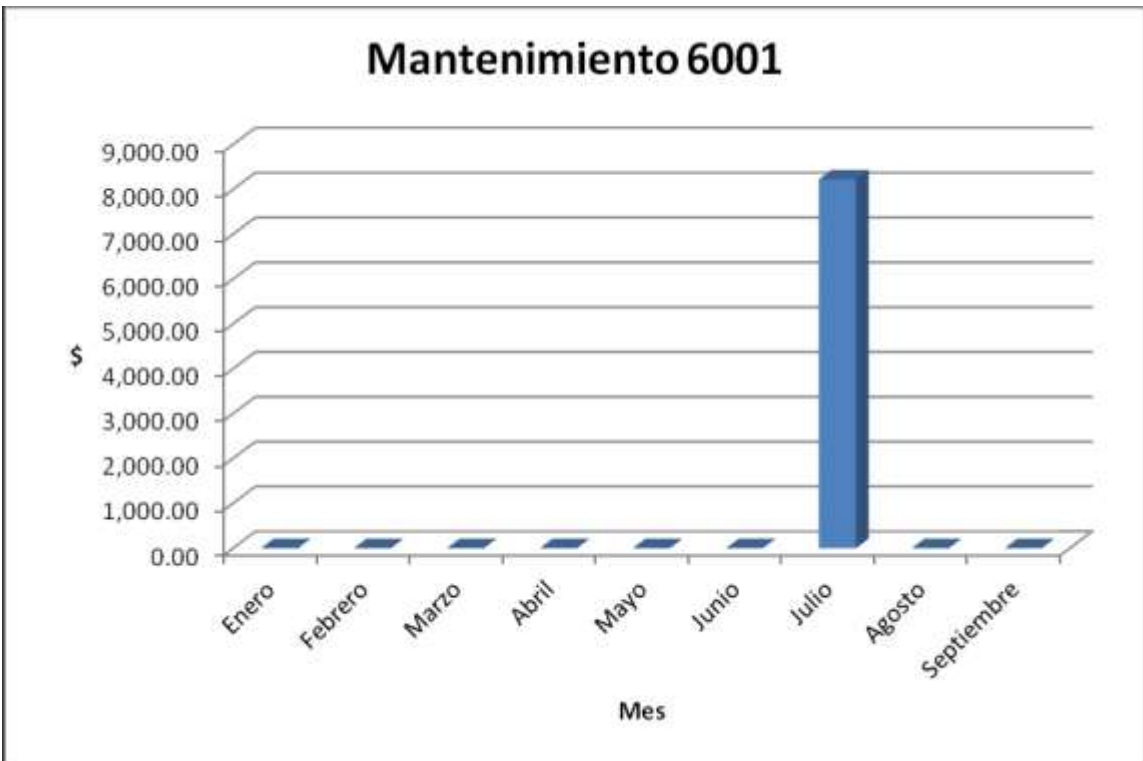
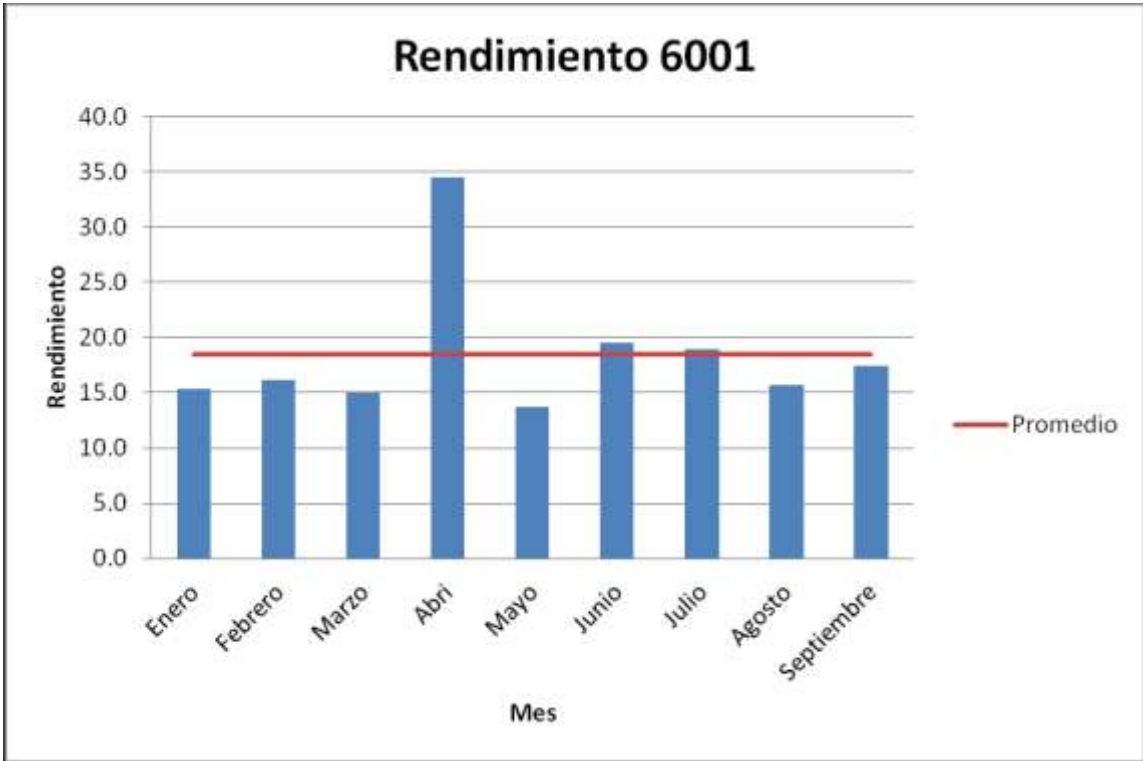


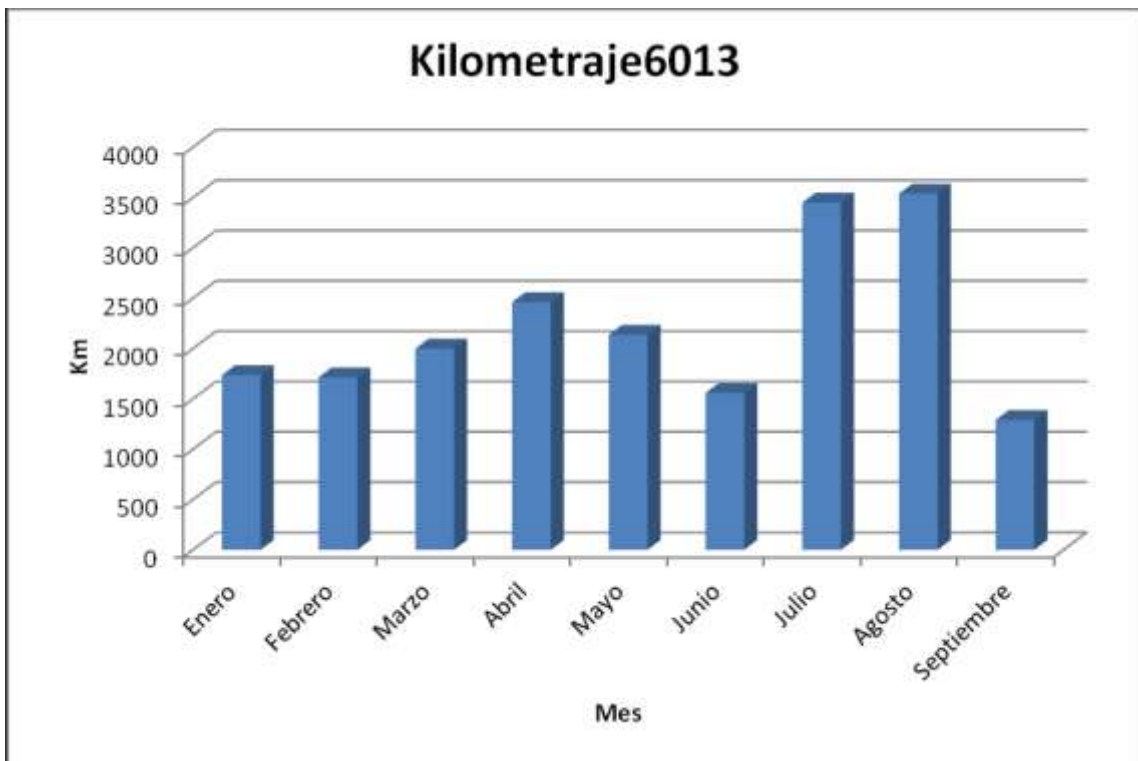
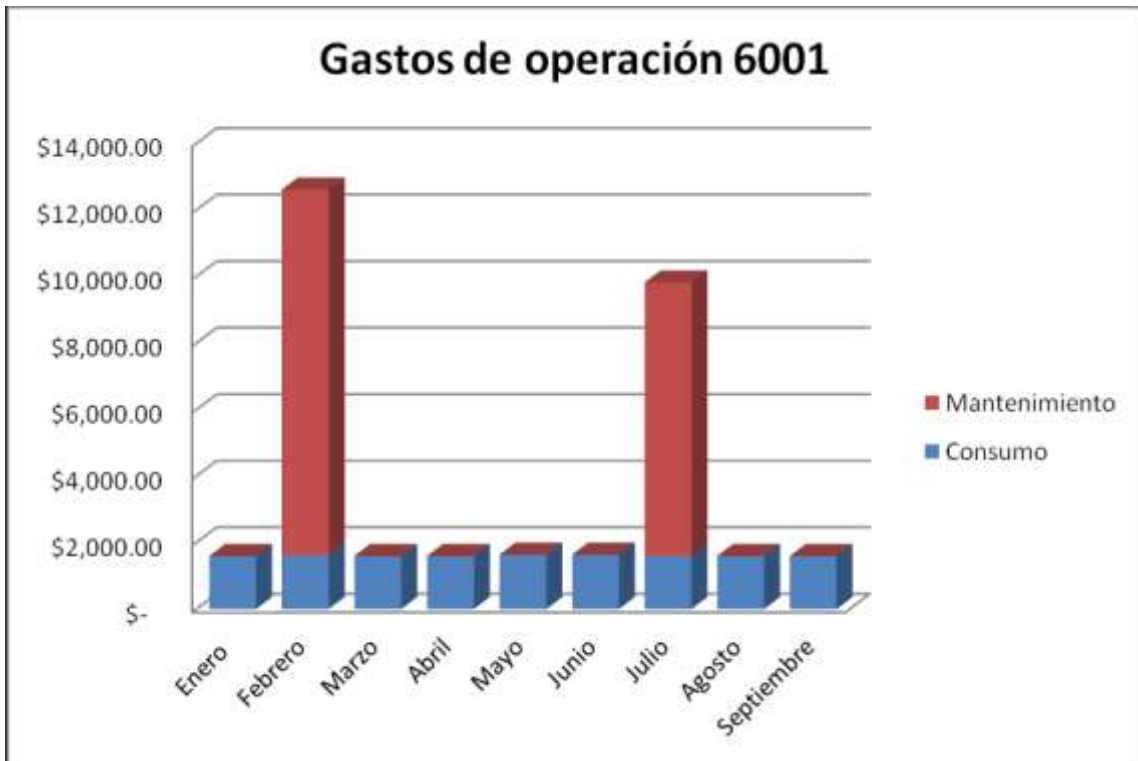
Rendimiento 5997



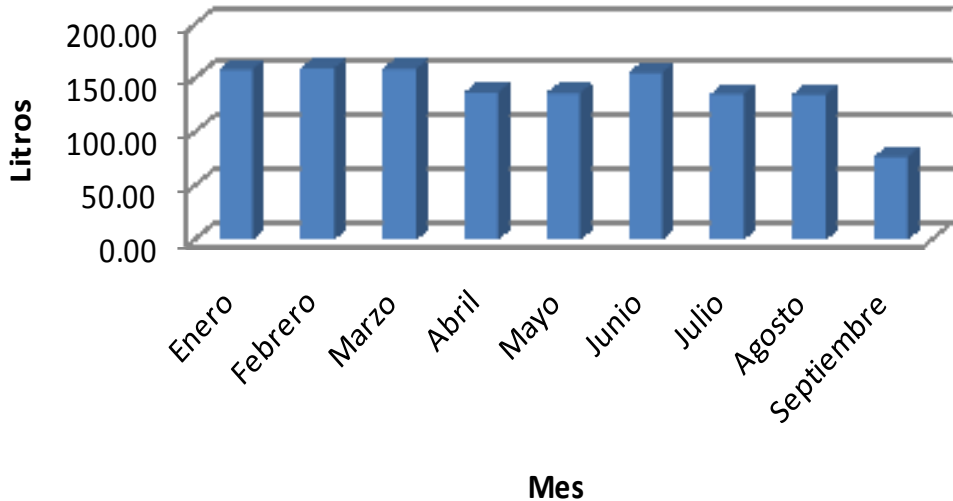




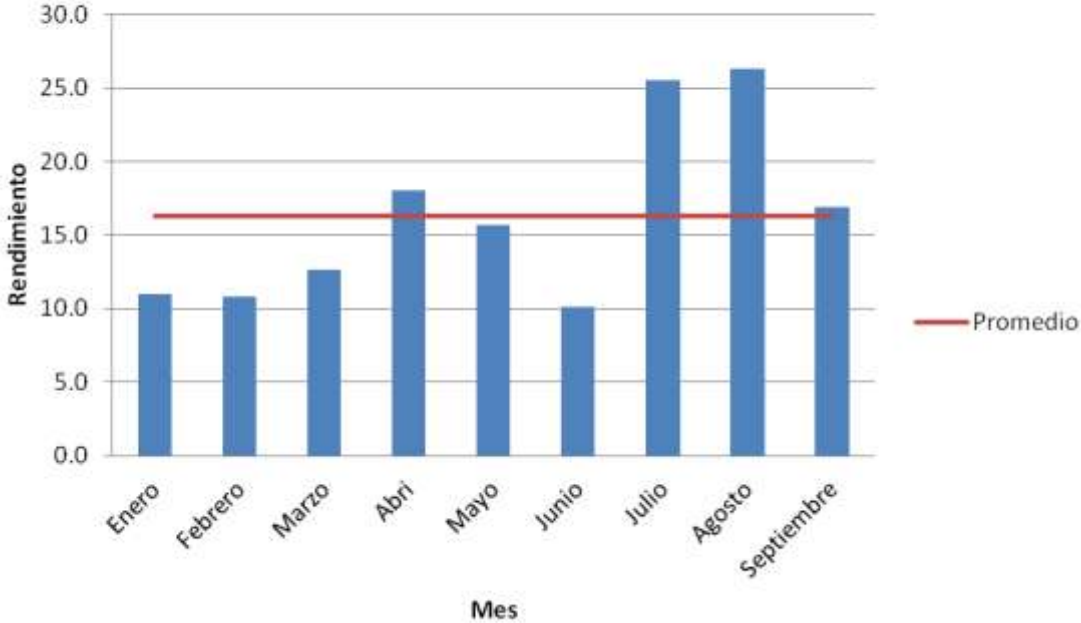


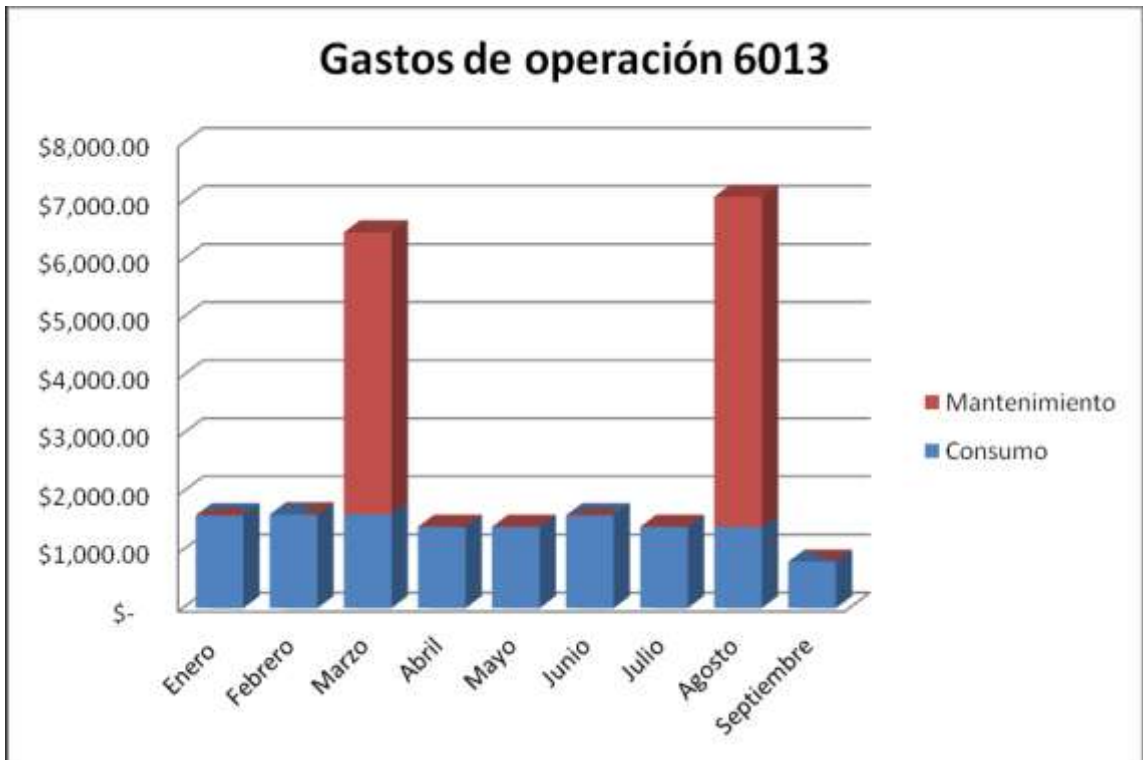
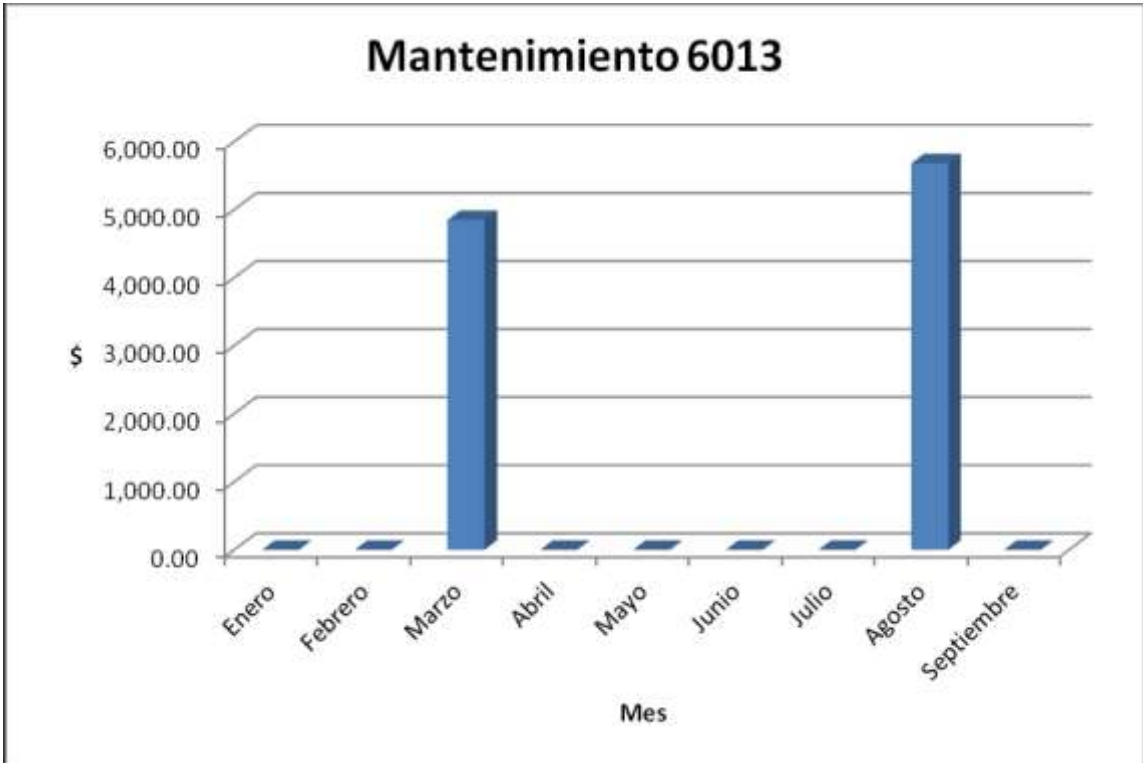


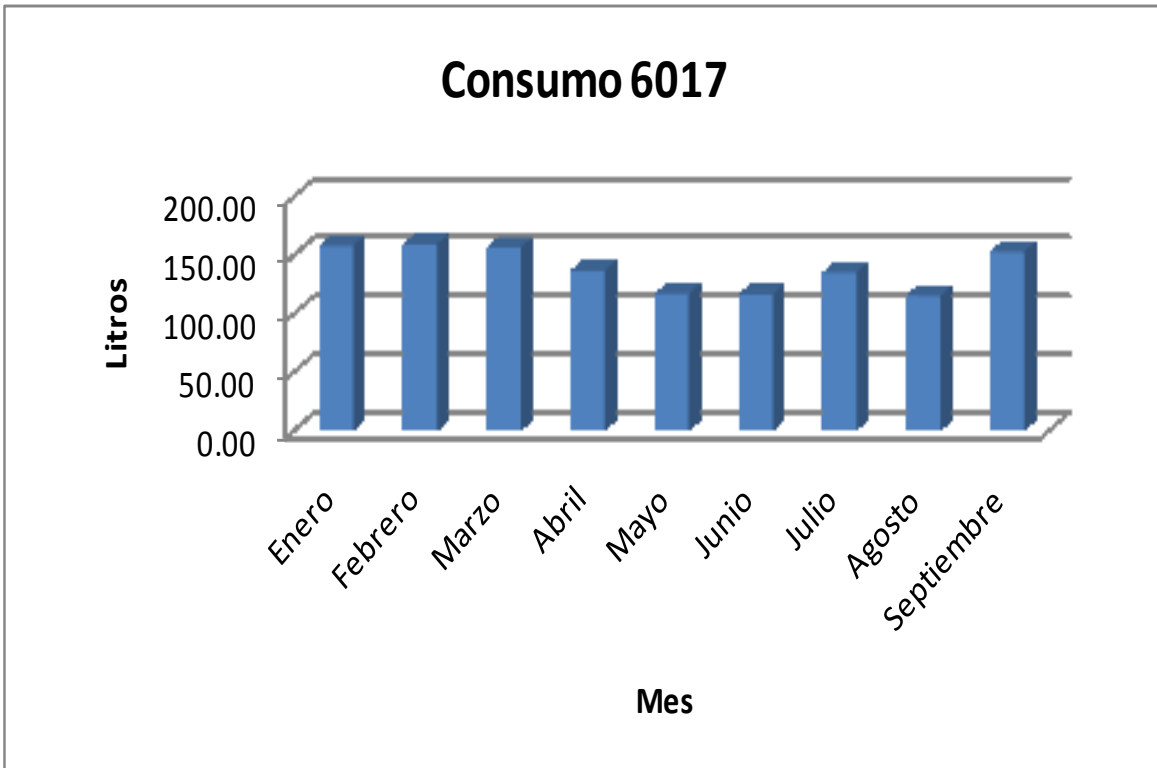
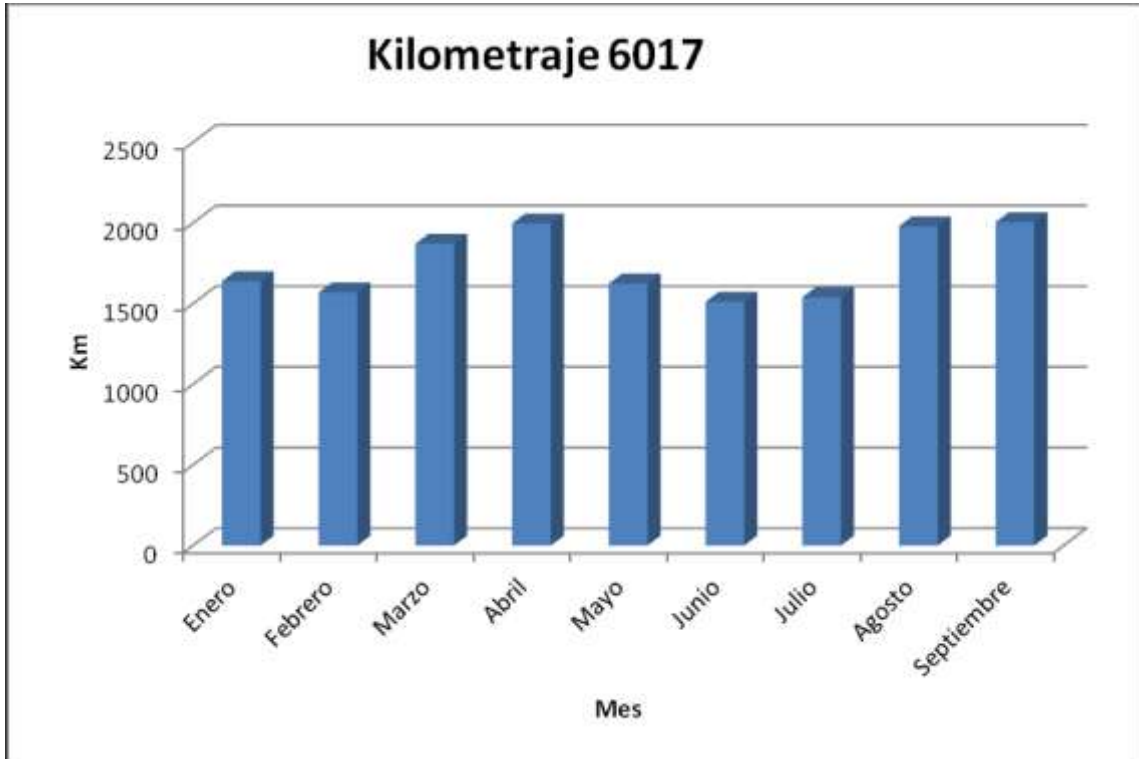
Consumo 6013

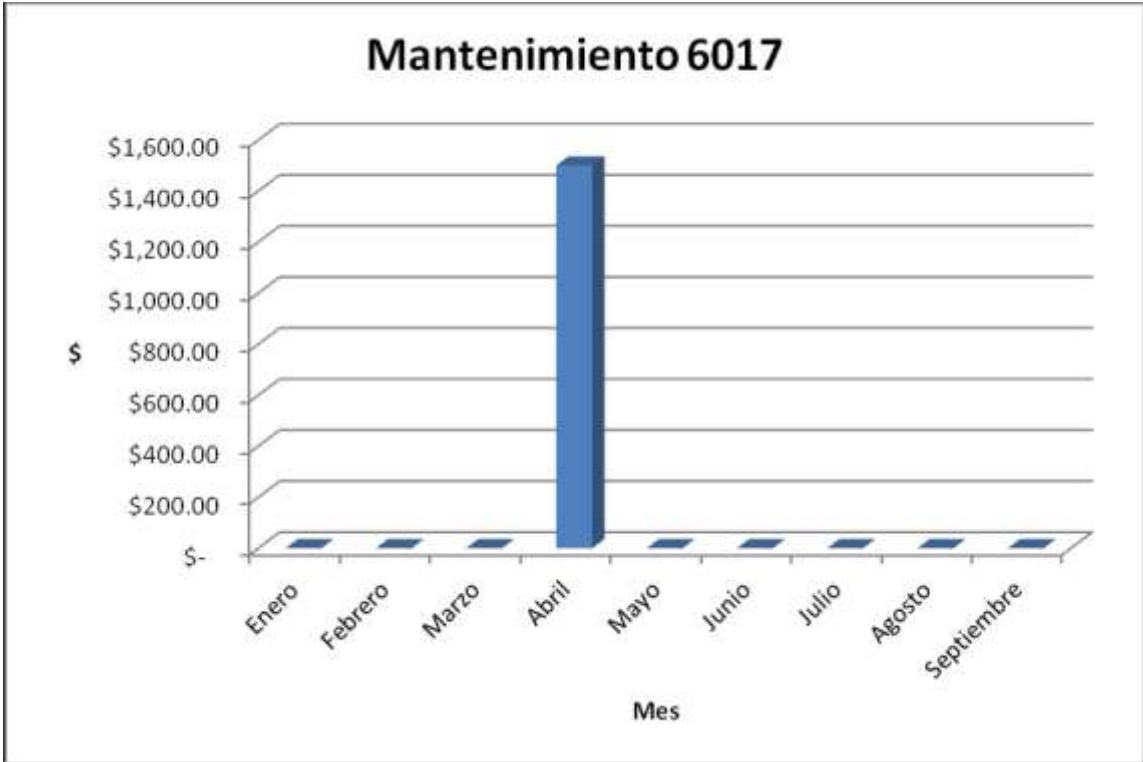
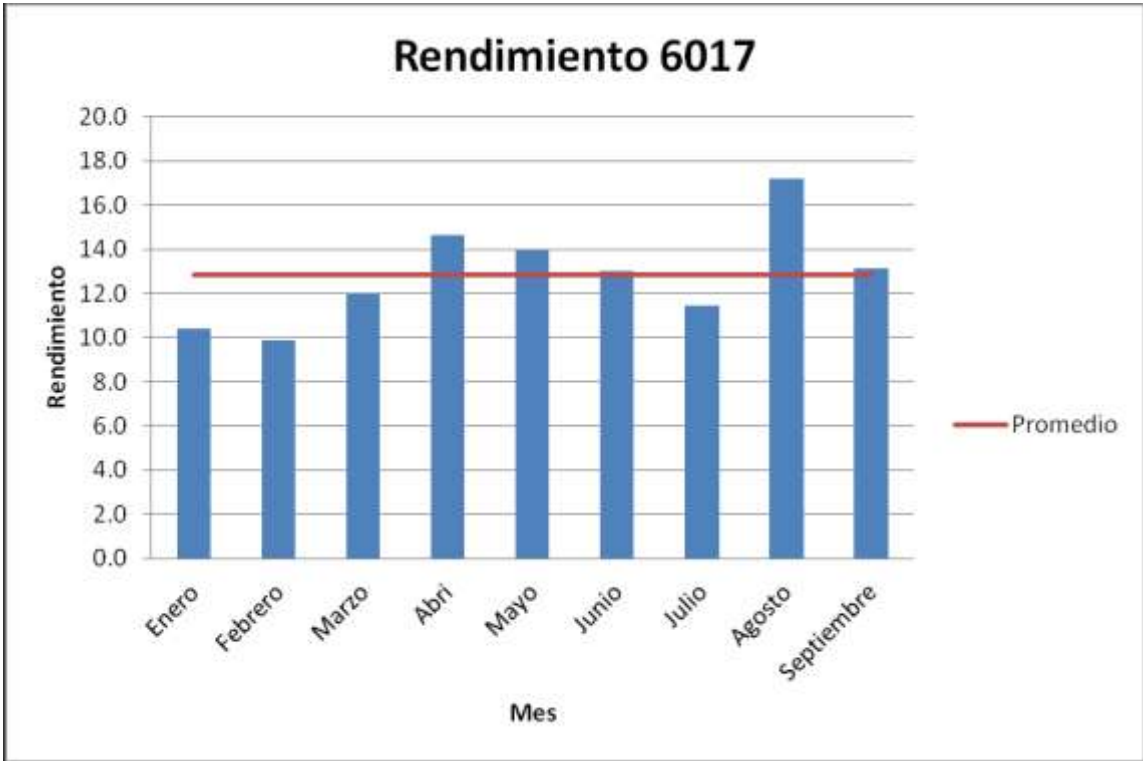


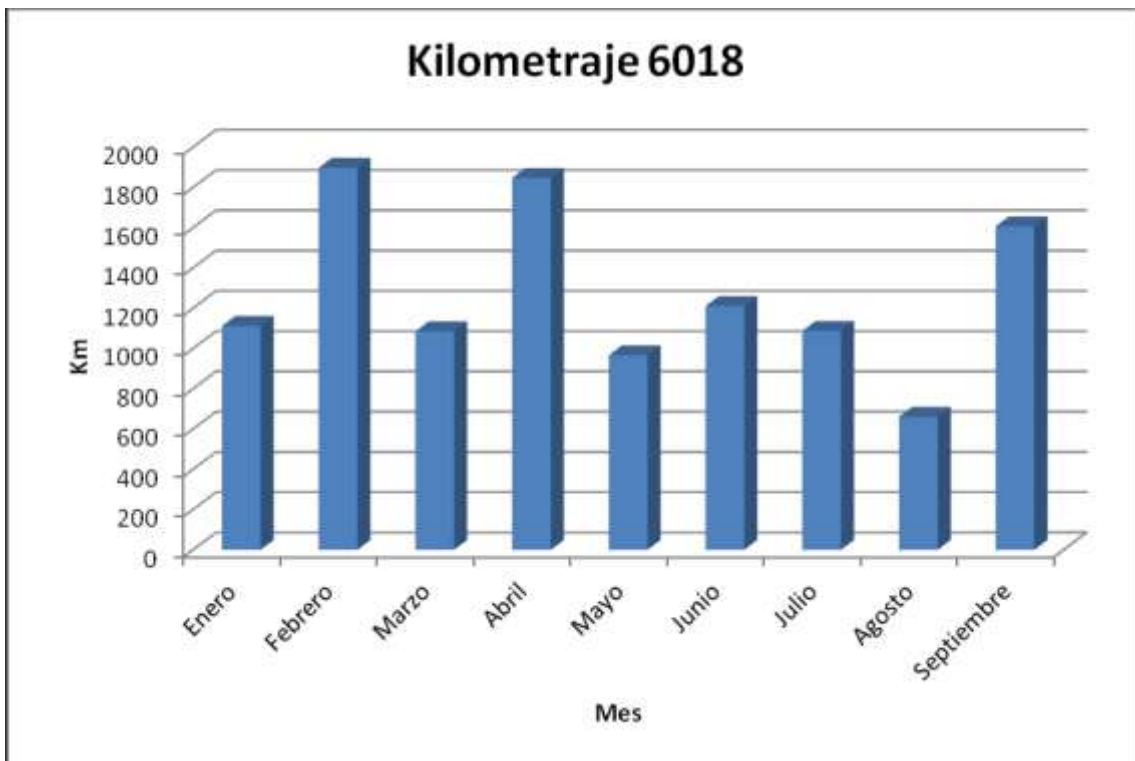
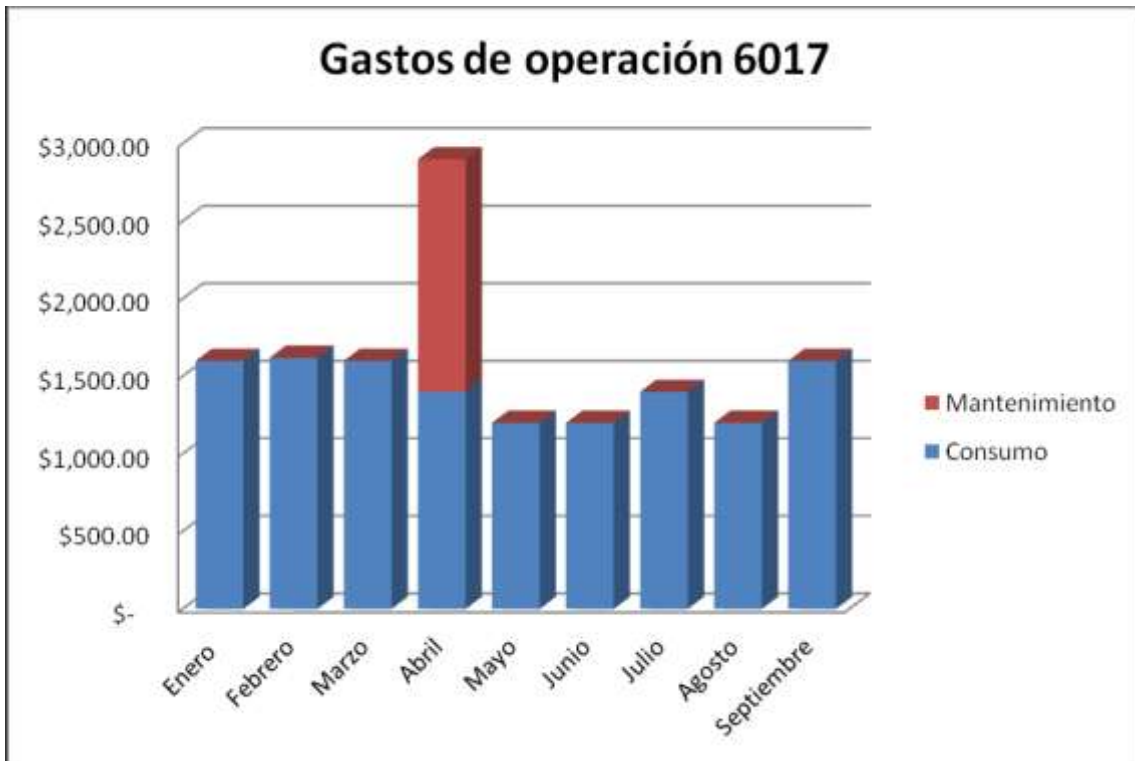
Rendimiento 6013



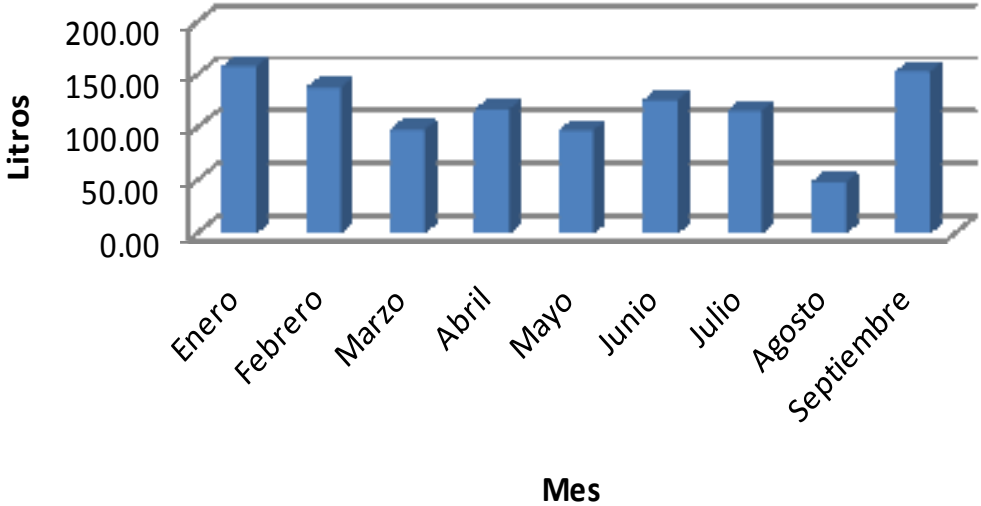




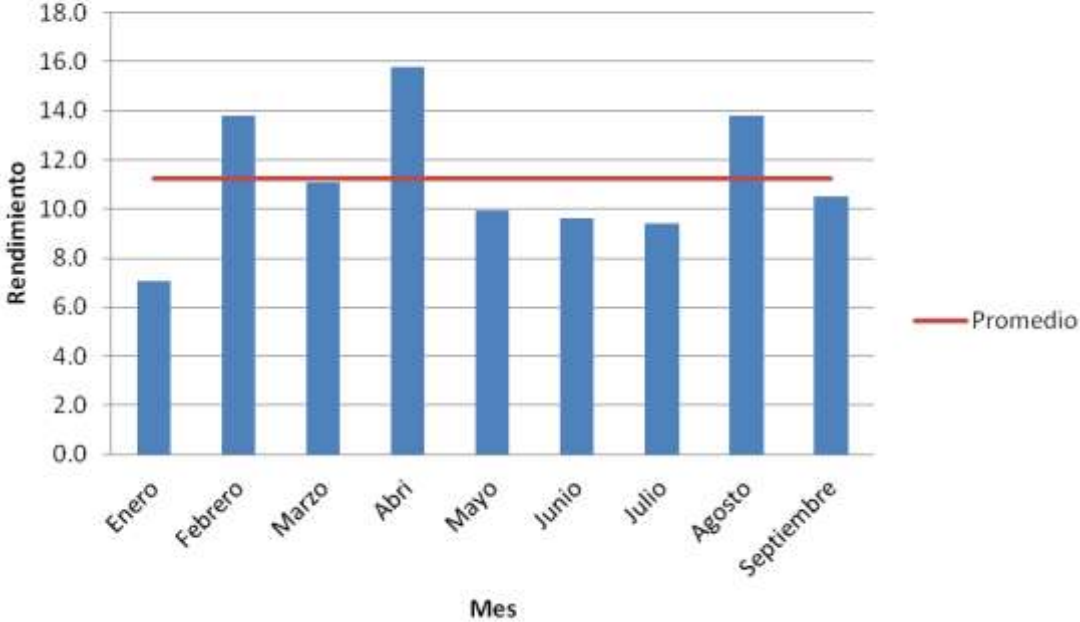


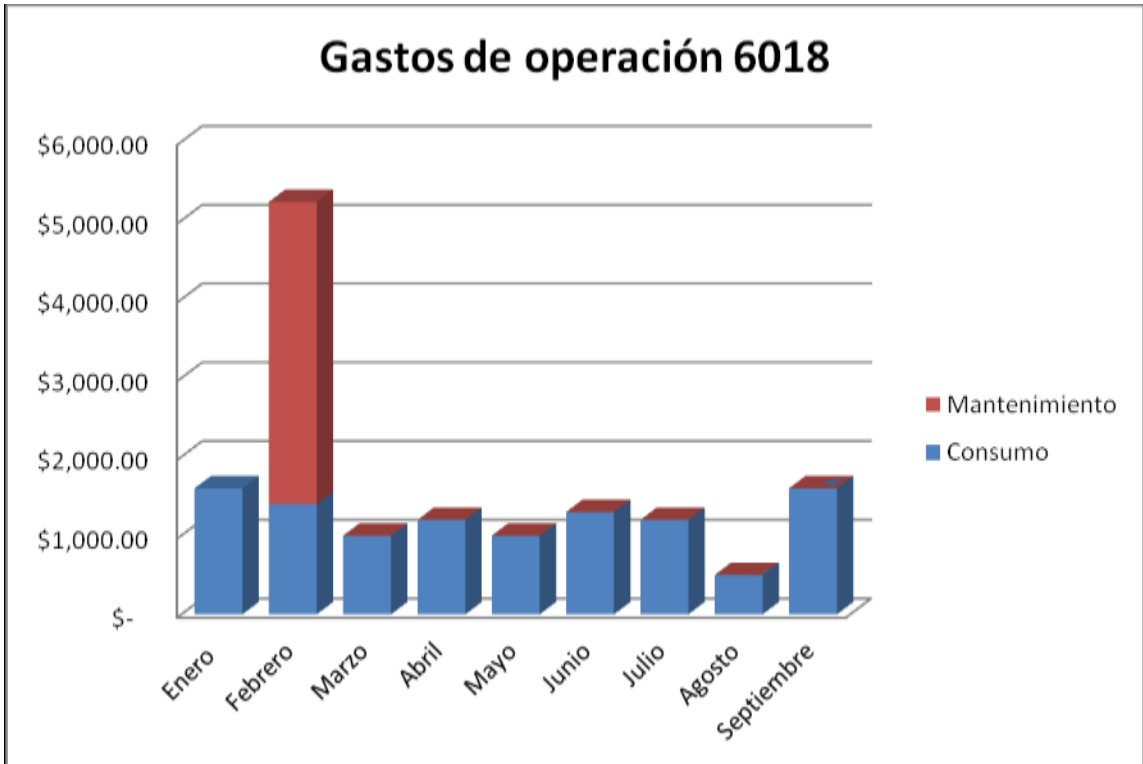
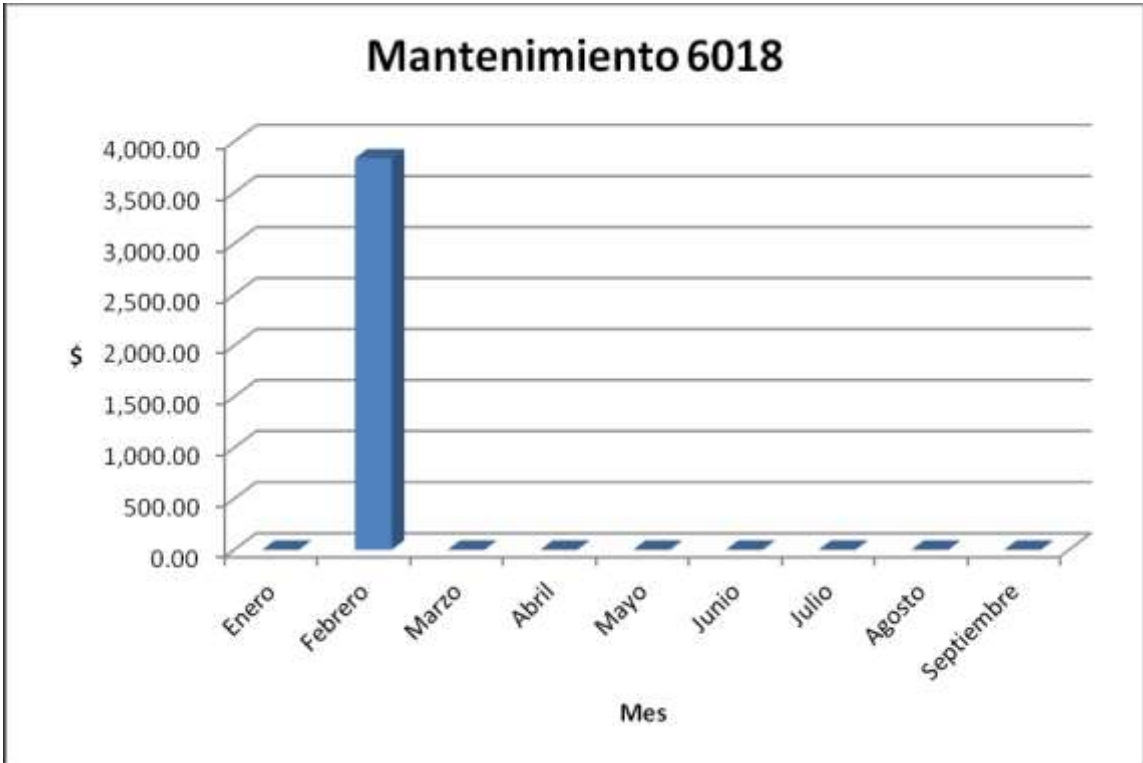


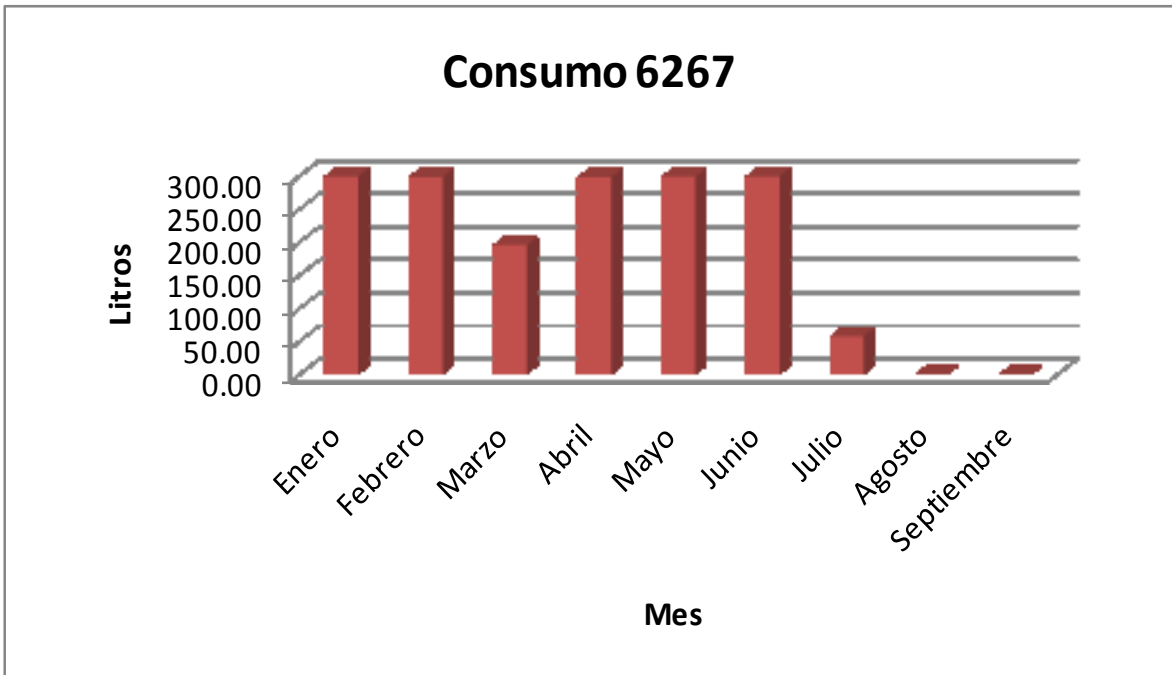
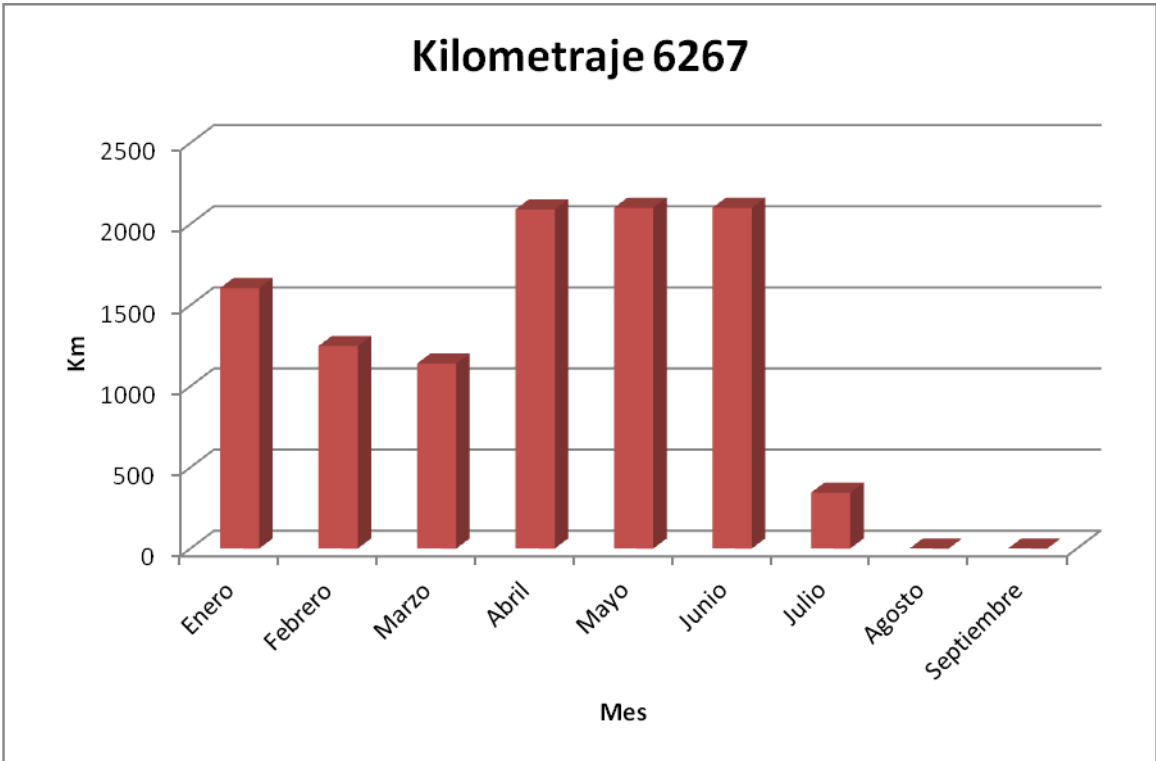
Consumo 6018

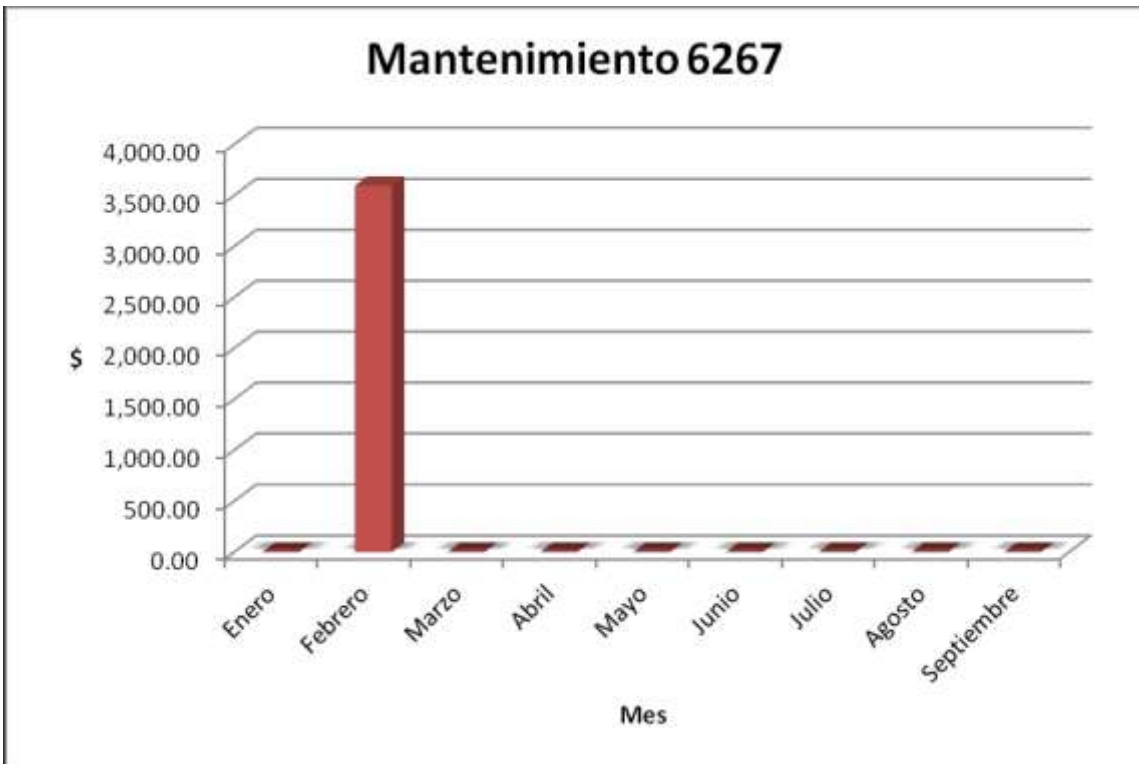
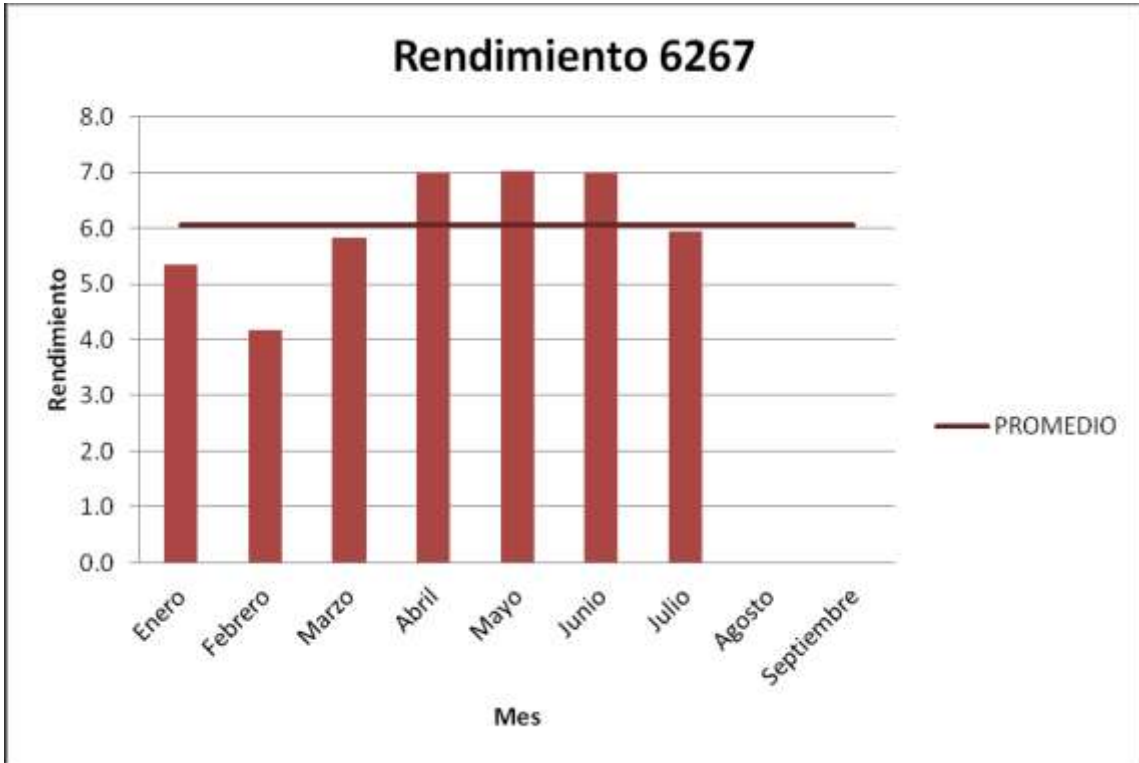


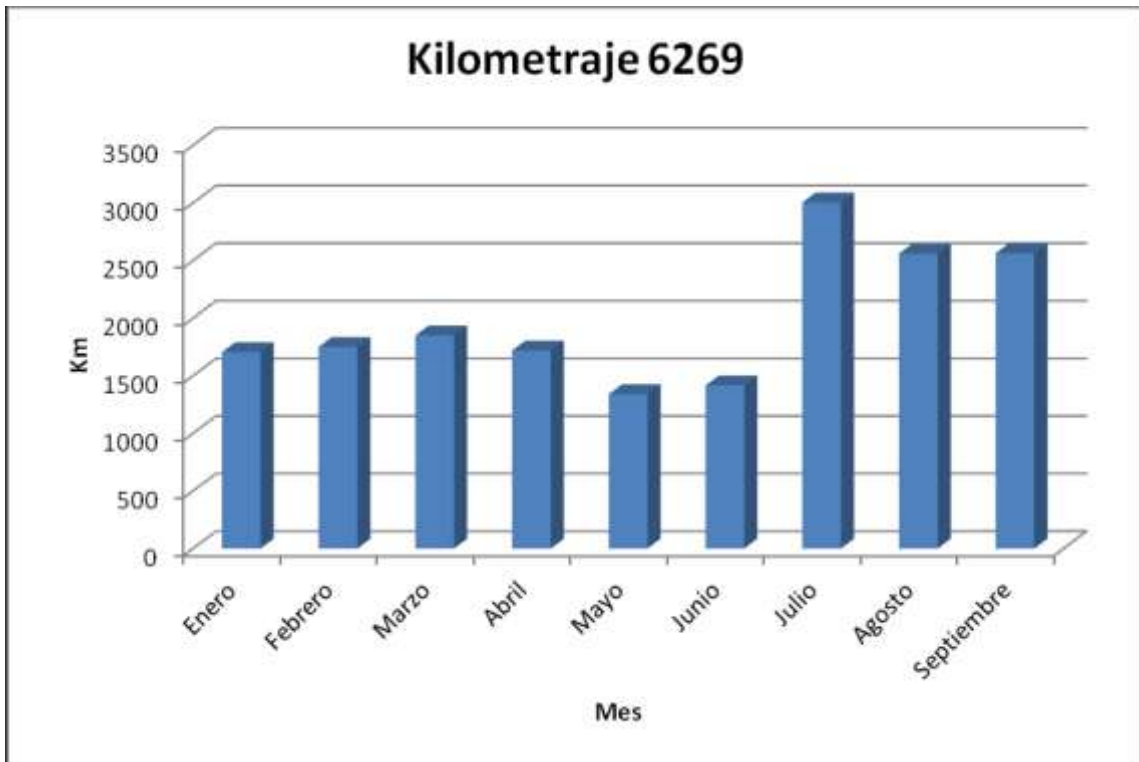
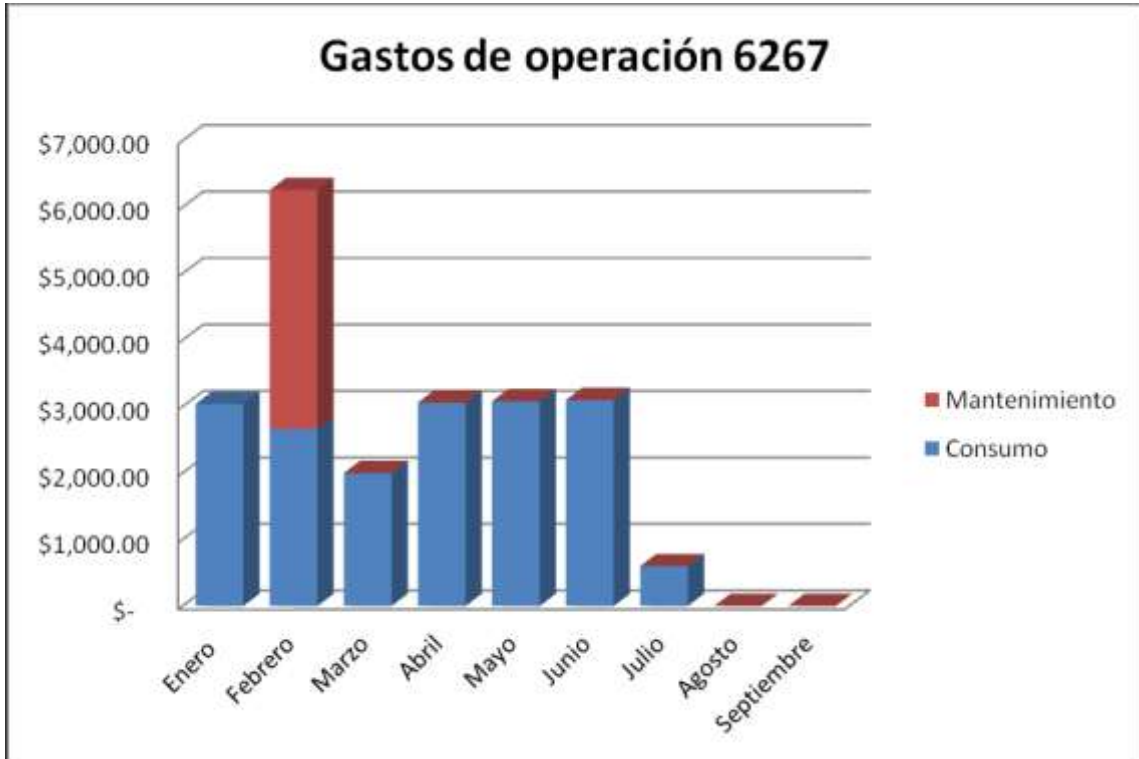
Rendimiento 6018



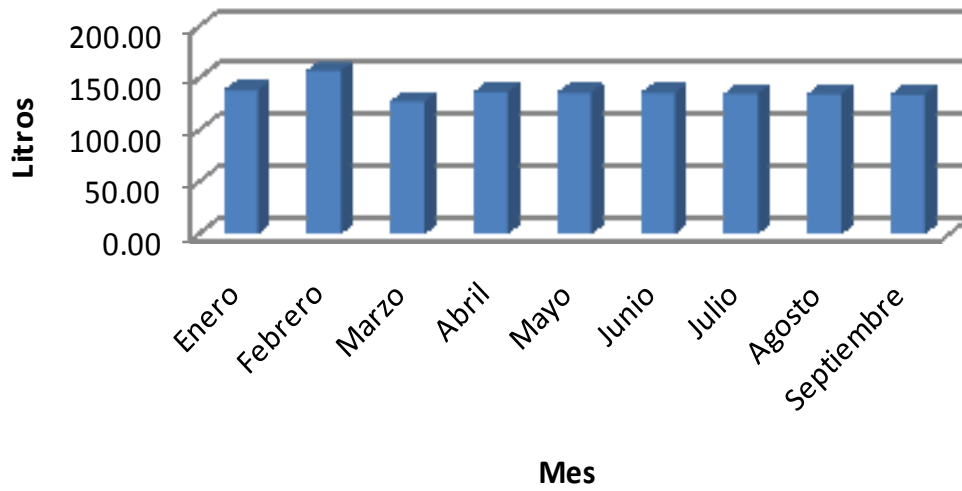








Consumo 6269



Rendimiento 6269

