



Powered by
Arizona State University

Proyecto Previo a la Obtención del Título de Ingeniero
Automotriz

INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

Autor: Dylan Alessandro Aguirre Quimi

Tutor: Ing. Edgar Vera Puebla, MSc.

Análisis de la Calidad de Aceites en Motores de Combustión
Interna por Medio del Equipo Kaisal AS 03

Certificado de Autoría

Yo, Dylan Alessandro Aguirre Quimi, declaro bajo juramento, que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada. Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.

Dylan Alessandro Aguirre Quimi

C.I.: 2450307679

Aprobación del Tutor

Yo, Edgar Vera Puebla certifico que conozco al autor del presente trabajo siendo responsable exclusivo tanto de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.

Ing. Edgar Vera Puebla, MSc.
C.I.: 1715264105

Director de Proyecto

Dedicatoria

Quiero dedicar esta tesis a mi madre, quien ha sido mi mayor apoyo en cada etapa de mi vida.

Su amor incondicional y sus palabras de aliento me han dado la fuerza para seguir adelante,

incluso en los momentos más difíciles.

Gracias por enseñarme a creer en mí mismo y por estar siempre a mi lado. Sin ti, todo esto no

habría sido posible. Este logro es tanto tuyo como mío.

Dylan Alessandro Aguirre Quimi

Agradecimiento

Quiero expresar mi agradecimiento a Dios, quien me ha guiado y me ha dado la fortaleza necesaria para enfrentar cada desafío en este camino. A mi madre, cuyo amor y apoyo incondicional han sido fundamentales en cada paso que he dado.

A mi tutor, Edgar Vera Puebla, por su orientación y dedicación durante este proceso. Y a todas las personas que me han ayudado en este trayecto: amigos, profesores y compañeros, gracias por su apoyo, motivación y por creer en mí. Sin cada uno de ustedes, este logro no habría sido posible. ¡Gracias de corazón!

Dylan Alessandro Aguirre Quimi

Índice General

Certificado de Autoría	3
Aprobación del Tutor	4
Dedicatoria	5
Agradecimiento	6
Índice General	7
Resumen	14
Abstract.....	15
Capítulo I Antecedentes	1
1.1 Tema de Investigación.....	1
1.2 Planteamiento, Formulación y Sistematización del Problema	1
1.2.1 Planteamiento del Problema	1
1.2.2 Formulación del Problema	2
1.2.3 Sistematización del Problema	2
1.3 Objetivos de la Investigación	2
1.3.1 Objetivo General	2
1.3.2 Objetivos Específicos	2
1.4 Justificación y Delimitación de la Investigación.....	3
1.4.1 Justificación Teórica	4
1.4.2 Justificación Metodológica	4
1.4.3 Justificación Práctica.....	5
1.4.4 Delimitación Temporal.....	5
1.4.5 Delimitación Geográfica.....	5
1.4.6 Delimitación del Contenido.....	5
Capítulo II Marco Referencial.....	6

2.1	Tipo de Aceite para Motores Diesel.....	6
2.2	Tipo de Aceite para Motores a Gasolina.....	6
2.3	Normas SAE (Sociedad de Ingenieros Automotrices).....	7
2.4	Aceites Monogrado y Multigrado	7
2.5	Importancia de la Clasificación SAE	9
2.6	Degradación de los Aceites	9
2.6.1	<i>Oxidación</i>	10
2.6.2	<i>Nitración</i>	11
2.6.3	<i>Descomposición Térmica de los Aceites Lubricantes</i>	11
2.7	Causas de la Descomposición Térmica.....	11
2.7.1	<i>Altas Temperaturas</i>	11
2.8	Consecuencias de la Exposición a Altas Temperaturas	12
2.9	Efectos de la Descomposición Térmica en Aceites Lubricantes.....	12
2.9.1	<i>Aumento de Viscosidad</i>	13
2.9.2	<i>Formación de Subproductos Indeseables</i>	13
2.9.3	<i>Pérdida de Aditivos Esenciales</i>	14
2.10	Agotamiento de Aditivos en Aceites.....	14
2.11	Contaminantes Comunes en Aceites Lubricantes	15
2.11.1	<i>Contaminación Interna</i>	16
2.11.2	<i>Contaminación Externa</i>	17
2.11.3	<i>Contaminación por Mezcla Inadecuada</i>	18
2.12	Consecuencias de la Contaminación	19
2.13	Análisis de Aceites	19
2.13.1	<i>Métodos de Análisis para Motores Diésel</i>	19
2.13.2	<i>Métodos de Análisis para Motores a Gasolina</i>	20

2.14	Rangos de Contaminación de Partículas por Millón en Aceites Lubricantes	21
2.14.1	<i>Contaminación por Partículas en Motores Diésel</i>	21
2.14.2	<i>Contaminación por Partículas en Motores a Gasolina</i>	21
	Capítulo III Funcionamiento del Equipo Kaisal AS 03	22
3.1	Equipo Kaisal AS 03.....	22
3.1.1	<i>Características Técnicas y Funcionalidades del Equipo Kaisal AS 03</i>	22
3.1.2	<i>Beneficios del Uso del Equipo Kaisal AS 03</i>	23
3.2.3	<i>Partes del Equipo Kaisal AS 03</i>	24
3.2.4	<i>Interpretación de la Pantalla del Equipo Kaisal AS 03</i>	25
3.3.4	<i>Instrucciones de Funcionamiento</i>	26
3.3.4	<i>Guía Práctica del Funcionamiento del Equipo Kaisal AS 03</i>	26
	Capítulo IV Análisis de Resultados	44
4.1	Análisis de Prueba de Vehículos Gasolina.....	45
4.1.1	<i>Aceite No Utilizable</i>	45
4.1.2	<i>Condiciones Adecuadas</i>	45
4.1.3	<i>Condiciones Aceptables</i>	45
4.1.4	<i>Condiciones Moderadas</i>	45
4.2	Comparación de Resultados de Vehículos a Gasolina	45
4.3	Impacto de la Degradación de Vehículos a Gasolina.....	46
4.4	Condiciones de Operación de los Vehículos a Gasolina.....	47
4.5	Recomendación de Mantenimiento de Motores a Gasolina.....	47
4.5.1	<i>Vehículos con Alta Transmitancia</i>	47
4.5.2	<i>Vehículos con Transmitancia Moderada</i>	47
4.5.3	<i>Vehículos con Transmitancia Baja</i>	47
4.6	Efectos a Largo plazo en Vehículos a Gasolina.....	48

4.7	Análisis de Pruebas de Vehículos a Diesel	49
4.8	Comparación de Resultados de Vehículos a Diesel	50
4.9	Impacto de la Degradación de Vehículos a Diesel.....	50
4.10	Condiciones de Operación de los Vehículos a Diesel.....	51
4.11	Recomendación de Mantenimiento de Motores a Diesel.....	51
4.11.1	<i>Vehículos con Alta Transmisión</i>	51
4.11.2	<i>Vehículos con Transmisión Baja</i>	51
4.12	Efectos a Largo Plazo en Vehículos a Diesel.....	52
	Conclusiones	53
	Recomendaciones.....	54
	Bibliografía.....	55

Índice de Figuras

Figura 1 <i>Viscosidad SAE</i>	8
Figura 2 <i>Degradación de los Aceites</i>	10
Figura 3 <i>Depósito de Lodo</i>	14
Figura 4 <i>Aceite Contaminado por Hollín</i>	16
Figura 5 <i>Partículas Metálicas en el Lubricante</i>	17
Figura 6 <i>Lubricante Contaminado con Agua</i>	18
Figura 7 <i>Equipo Kaisal AS 03</i>	22
Figura 8 <i>Partes del Equipo Kaisal As 03</i>	24
Figura 9 <i>Interpretación de Pantalla del Equipo Kaisal</i>	25
Figura 10 <i>Test de Chevrolet Sail</i>	32
Figura 11 <i>Test de Ford F150</i>	32
Figura 12 <i>Test de Chevrolet Super Carry</i>	33
Figura 13 <i>Test de Volkswagen Polo</i>	33
Figura 14 <i>Test de Toyota Hilux</i>	34
Figura 15 <i>Test de Mitsubishi ASK</i>	34
Figura 16 <i>Test de Honda CRV</i>	35
Figura 17 <i>Test de Kia RIO</i>	35
Figura 18 <i>Test de Kia Sportage</i>	36
Figura 19 <i>Test de Ford Fiesta</i>	36
Figura 20 <i>Test de Chevrolet D-MAX</i>	38
Figura 21 <i>Test de Chevrolet D-MAX</i>	38
Figura 22 <i>Test de Chevrolet D-MAX</i>	39
Figura 23 <i>Test de Chevrolet LUV D-MAX</i>	39
Figura 24 <i>Test de Maxus T60</i>	40
Figura 25 <i>Test de Chevrolet D-MAX</i>	40
Figura 26 <i>Test de Kia Pregio</i>	41

Figura 27 <i>Test de Kia Pregio</i>	41
Figura 28 <i>Test de Jac T8</i>	42
Figura 29 <i>Test de Great Wall Wingle 7</i>	42

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Partes del Equipo Kaisal AS 03</i>	24
Tabla 2 <i>Íconos de Pantalla</i>	25
Tabla 3 <i>Test de Vehículos a Gasolina</i>	31
Tabla 4 <i>Test de Vehículos a Diesel</i>	37
Tabla 5 <i>Resultados de Vehículos a Gasolina</i>	44
Tabla 6 <i>Resultados de Vehículos Diesel</i>	49

Resumen

El proyecto examina detenidamente los distintos tipos de aceites lubricantes utilizados en motores de gasolina y diésel, centrándose en cómo los clasifican las normas SAE y en las diferencias entre lubricantes monogrado y multigrado, esenciales para obtener el mejor rendimiento del motor. Se examina el proceso de deterioro del aceite, incluyendo la oxidación, la nitración y la descomposición térmica junto con los efectos que tienen sobre la protección y la lubricación del motor. Estos efectos incluyen el aumento de la viscosidad, la producción de subproductos no deseados y la pérdida de aditivos vitales. También se tratan las impurezas comunes de los aceites lubricantes y sus efectos perjudiciales sobre el rendimiento del motor. Por último, se muestra el equipo Kaisal AS 03, destacando sus características técnicas y ventajas para el mantenimiento preventivo. Se incluye una guía práctica que ayuda a los usuarios a realizar un control preciso de la calidad del aceite y a tomar decisiones bien fundamentadas para garantizar un rendimiento óptimo y prolongar la vida útil del motor.

Palabras Clave: Aceites lubricantes, Motores, Aceites monogrado y multigrado, Oxidación, Nitración, Viscosidad, Equipo Kaisal AS 03, Transmitancia.

Abstract

The project takes a close look at the various types of lubricating oils used in gasoline and diesel engines, focusing on how they are classified by SAE standards and the differences between single-grade and multi-grade lubricants, which are essential to obtain the best engine performance. The process of oil deterioration, including oxidation, nitration and thermal breakdown, is examined, along with the effects they have on engine protection and lubrication. These effects include increased viscosity, production of unwanted by-products and loss of vital additives. Common impurities in lubricating oils and their detrimental effects on engine performance are also discussed. Finally, the Kaisal AS 03 equipment is shown, highlighting its technical features and advantages for preventive maintenance. A practical guide is included to help users perform accurate oil quality monitoring and make informed decisions to ensure optimum performance and prolong engine life.

Keywords: Lubricating oils, Engines, Monograde and multigrade oils, Oxidation, Nitration, Viscosity, Kaisal AS 03 equipment, Transmittance.

Capítulo I

Antecedentes

1.1 Tema de Investigación

Análisis de la calidad de aceites en motores de combustión interna por medio del equipo Kaisal AS 03.

1.2 Planteamiento, Formulación y Sistematización del Problema

Para garantizar el rendimiento óptimo y la durabilidad del motor, resulta crucial evaluar la calidad de los aceites lubricantes utilizados en motores de combustión interna. Además de determinar la vida útil del aceite en uso, este proceso también permite implementar un mantenimiento predictivo al detectar a tiempo cualquier degradación o contaminación que pueda comprometer el funcionamiento del motor, es importante realizar análisis periódicos de la calidad del aceite con el fin de garantizar la eficiencia y evitar posibles averías en los motores.

Por otro lado, el análisis de aceite no solo puede decirle cómo se ve el lubricante, sino que también puede brindarle información útil sobre las interacciones que tuvieron lugar en el motor. La viscosidad, el índice de acidez total y la presencia de contaminantes, entre otras medidas físico-químicas del aceite, pueden arrojar pautas que indiquen problemas ocultos, como componentes desgastados o contaminación por combustible.

1.2.1 Planteamiento del Problema

El equipo Kaisal AS 03 tiene la capacidad de determinar la calidad de los aceites lubricantes utilizados en motores de combustión interna. No obstante, a pesar de contar con esta avanzada tecnología para el análisis del aceite, persiste un problema significativo: la falta de uniformidad en los procedimientos de muestreo de aceites usados. Esta variabilidad en los métodos puede conducir a resultados erróneos e interpretaciones inadecuadas sobre la condición real de los lubricantes de los motores.

La inconsistencia en los procedimientos puede afectar la capacidad para diagnosticar adecuadamente el estado del motor y derivar en decisiones equivocadas sobre el mantenimiento y la sustitución del aceite, incrementando el riesgo de fallas mecánicas prematuras. Además, en el sector automotriz no se realiza un seguimiento periódico y sistemático de la calidad del aceite en servicio, lo que agrava el problema al no detectar a tiempo posibles problemas de degradación o contaminación del lubricante.

1.2.2 Formulación del Problema

¿Cómo puede el equipo Kaisal AS 03 determinar la calidad de los aceites lubricantes utilizados en motores de combustión interna de gasolina y diésel, y cuáles son las implicaciones de esta evaluación en el rendimiento y la durabilidad de los motores?

1.2.3 Sistematización del Problema

- ¿Cuáles son las características principales de los aceites lubricantes utilizados en motores de combustión interna?
- ¿Qué métodos se utilizan para realizar pruebas de aceites en motores de gasolina y diésel para determinar el nivel de degradación de los lubricantes?
- ¿Qué aspectos deben incluirse en una guía práctica para el uso del equipo Kaisal AS 03, con el fin de optimizar su operación y facilitar la interpretación de resultados?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

- Analizar el nivel de degradación de los aceites lubricantes utilizados en motores de combustión interna de gasolina y diésel a través del equipo Kaisal AS 03.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Investigar las características de degradación de los aceites lubricantes utilizados en motores de combustión interna.

- Realizar pruebas de muestreo de aceite en motores de gasolina y diésel para determinar el nivel de degradación de los lubricantes, utilizando el equipo Kaisal AS 03.
- Elaborar una guía práctica sobre el Funcionamiento del equipo Kaisal AS 03, que incluye instrucciones detalladas sobre la configuración y operación en la toma de muestras.

1.4 Justificación y Delimitación de la Investigación

En el mundo actual, donde la eficiencia energética y la sostenibilidad son fundamentales para los consumidores y la mayoría de las empresas, es de vital importancia revisar la calidad de los aceites lubricantes que se utilizan en los motores de combustión interna. La degradación de estos aceites no solo afecta el trabajo del motor en sí, sino que también tiene un impacto directo en la cantidad de combustible que se consume y las emisiones que emiten. Por lo tanto, para el correcto funcionamiento y la vida útil del motor es necesario una revisión completa de la calidad del aceite.

La justificación se basa en:

- Importancia en la eficiencia de combustible: En el contexto actual de cambio climático y escasez de recursos, la eficiencia energética se ha convertido en una necesidad crítica. Optimizar el consumo de combustible no solo ayuda a reducir los costos operativos, sino que también es esencial para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero. Esta reducción es vital para mitigar el impacto ambiental y contribuir a un futuro más sostenible.
- Relevancia del Análisis de Aceite: El análisis de aceite es una herramienta crucial para mantener la eficiencia operativa de los equipos mecánicos. Utilizando el equipo Kaisal AS 03, se puede monitorear la calidad del aceite lubricante, permitiendo detectar a tiempo cualquier signo de degradación o contaminación.

Mantener el aceite en condiciones óptimas es fundamental no solo para la seguridad del vehículo, sino también para maximizar la eficiencia del combustible.

Un aceite degradado incrementa la fricción interna, lo que resulta en una mayor resistencia al movimiento y, por ende, un aumento en el consumo energético.

El beneficio potencial del uso del equipo Kaisal AS 03 es:

- Seguridad y Mantenimiento: El análisis regular del aceite no solo mejora la eficiencia del combustible, sino que también contribuye a la seguridad vial al disminuir el riesgo de fallos mecánicos causados por lubricantes inadecuados. Mantener el aceite en condiciones óptimas prolonga la vida útil del motor al prevenir el desgaste irregular asociado con aceites degradados. En este sentido, cuidar la calidad del aceite se convierte en una inversión que beneficia tanto en lo económico como la seguridad en la carretera.

1.4.1 Justificación Teórica

Mediante la investigación se pudo verificar que es fundamental realizar un análisis de la calidad de los aceites lubricantes en motores de combustión interna para asegurar su eficiencia y prolongar su duración. Con el uso del equipo Kaisal AS 03, se puede determinar tanto la condición como el grado de desgaste del lubricante. Con este análisis se puede decidir el momento propicio para cambiar el aceite, lo cual ayuda a mejorar la efectividad del mantenimiento preventivo. Mejorando la confiabilidad del equipo, se optimiza el rendimiento del motor y se reducen los costos operativos al establecer pautas de mantenimiento basadas en los resultados obtenidos.

1.4.2 Justificación Metodológica

El proyecto se enfoca en establecer procedimientos claros para analizar la calidad de los aceites lubricantes utilizados en motores de combustión interna. Se utilizó una investigación experimental para garantizar mediciones precisas, empleando el equipo Kaisal

AS 03. Esta metodología no solo permite obtener resultados confiables, sino que también contribuye a mejorar la comprensión de la degradación del aceite y su impacto en el rendimiento del motor.

1.4.3 Justificación Práctica

La necesidad de optimizar el rendimiento y la durabilidad de los motores justifica la implementación del análisis de calidad en los aceites lubricantes utilizados en motores de combustión interna. La utilización del equipo Kaisal AS 03 permite identificar fácilmente el estado del lubricante, lo que posibilita la detección de su deterioro y la programación oportuna de su reemplazo. Ayuda a evitar fallos mecánicos y costosas reparaciones, esta práctica contribuye a mejorar la eficiencia operativa y reducir el consumo de combustible.

1.4.4 Delimitación Temporal

Este trabajo se llevará a cabo desde octubre de 2024 hasta febrero del 2025. En este tiempo, se realizarán actividades de investigación, desarrollo de contenido y validación de la guía práctica sobre el uso del comprobador de calidad de aceite AS 03.

1.4.5 Delimitación Geográfica

Este proyecto se llevará a cabo en la parroquia Atahualpa, en el cantón Santa Elena, Ecuador. Esta ubicación es relevante debido a la presencia de vehículos que requieren un adecuado mantenimiento del aceite de motor.

1.4.6 Delimitación del Contenido

El objetivo principal de este estudio será analizar únicamente la calidad de los aceites utilizados en motores a combustión interna, excluyendo cualquier otro aspecto relacionado con el mantenimiento general de los vehículos. Solo se permitirá el uso del equipo Kaisal AS 03 como herramienta principal para realizar las pruebas, lo que impedirá la incorporación de otros métodos o tecnologías que podrían brindar distintas perspectivas sobre el lubricante.

Capítulo II

Marco Referencial

2.1 Tipo de Aceite para Motores Diesel

Según (Castrol, 2023) menciona que “Existen diversos tipos de aceites que se pueden utilizar en motores diésel, cada uno diseñado para satisfacer diferentes necesidades y condiciones de operación”.

- Aceite Mineral: Este es el tipo básico de aceite, derivado del petróleo, que proporciona una protección estándar y rendimiento adecuado para motores diésel.
- Aceite Semisintético: Una mezcla de aceite mineral y sintético, que ofrece un rendimiento mejorado en comparación con el aceite mineral solo, proporcionando mejor estabilidad térmica y protección.
- Aceite Sintético: Este tipo de aceite es completamente sintético y está diseñado para ofrecer un rendimiento superior, especialmente en condiciones extremas. Los aceites sintéticos son más estables a altas temperaturas y tienen una mayor resistencia a la oxidación.
- Aceites Multigrado: Estos aceites son cada vez más utilizados en motores diésel debido a su capacidad para funcionar eficientemente en un rango amplio de temperaturas. Contienen aditivos que mejoran la viscosidad, lo que les permite mantener un rendimiento óptimo tanto en frío como en caliente.

2.2 Tipo de Aceite para Motores a Gasolina

Lo establecido por (Pigna, 2023) dice que “La elección del aceite adecuado es fundamental para el mantenimiento y rendimiento de los motores de automóviles”.

- Aceite Convencional: Denominado también aceite mineral, es el tipo más simple y económico, apto para vehículos con necesidades de rendimiento reducidas.
- Aceite Sintético: Ofrece un mejor desempeño y una mayor protección al motor,

especialmente en situaciones extremas. Es una excelente opción para automóviles de alto desempeño o que trabajan en condiciones extremas.

- **Aceite Semisintético:** Este producto combina lo mejor del aceite convencional y sintético, proporcionando una perfecta relación entre costo y rendimiento.
- **Aceite de Alto Kilometraje:** Especialmente diseñado para automóviles con más de 75,000 millas (120,000 km), este producto incorpora aditivos que contribuyen a disminuir pérdidas y optimizar el sellado de los motores viejos.

2.3 Normas SAE (Sociedad de Ingenieros Automotrices)

La fuente (Repsol, 2023) dice que “El sistema de clasificación de viscosidad para aceites lubricantes, establecido por la Sociedad de Ingenieros Automotrices (SAE), es crucial para evaluar cómo se comportan en distintas temperaturas”.

La nomenclatura de este sistema se compone de dos números separados por la letra "W", que hace referencia a la estación del invierno. El número inicial indica la viscosidad del aceite en condiciones de baja temperatura, mientras que el segundo número muestra su viscosidad en situaciones de alta temperatura. Tomemos como ejemplo un aceite con una clasificación de 10W-40, lo cual significa que su viscosidad es de 10 en condiciones frías y de 40 en condiciones calientes.

La importancia de esta clasificación radica en que los aceites multigrado, ampliamente empleados en automóviles contemporáneos, brindan un desempeño ideal durante todas las estaciones del año. Esto permite un arranque suave incluso en temperaturas invernales y asegura una lubricación adecuada cuando se alcanzan altas temperaturas.

2.4 Aceites Monogrado y Multigrado

Según (Repsol, 2023) dice que “Los aceites lubricantes son esenciales para el funcionamiento eficiente de los motores, y se clasifican principalmente en dos categorías.”

- **Aceites Monogrado:** Los aceites se clasifican como SAE 30 o SAE 40 en función

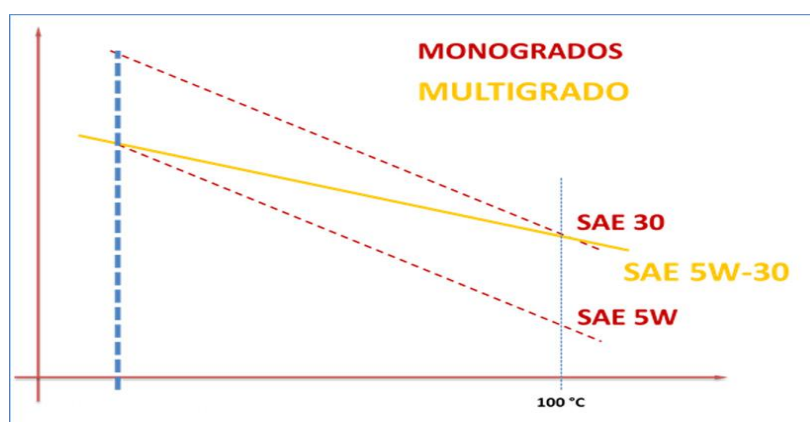
de su funcionamiento a altas temperaturas y su viscosidad constante. Funcionan bien en regiones más cálidas, pero debido a su alta viscosidad a bajas temperaturas, pueden surgir problemas en climas más fríos.

- Aceites Multigrado: Se les asigna un código que contiene una "W" para indicar que pueden operar en diversas temperaturas. Ejemplos de estos códigos son 10W-30 y 5W-40. Estos productos aseguran un fácil encendido en condiciones de frío y mantienen una viscosidad óptima a altas temperaturas, lo cual resulta en mayor protección y desempeño bajo diferentes climas.

La figura 1 muestra un gráfico que compara la viscosidad de aceites monogrado y multigrado a diferentes temperaturas. Los aceites monogrado, como el SAE 30 y SAE 5W, pierden viscosidad rápidamente a medida que aumenta la temperatura, lo que limita su rendimiento a rangos específicos. En cambio, el aceite multigrado SAE 5W-30 mantiene una viscosidad más estable desde bajas hasta altas temperaturas, adaptándose mejor a condiciones variadas. Esto demuestra la ventaja de los aceites multigrado, que ofrecen un mejor desempeño tanto en frío como en calor, combinando fluidez en bajas temperaturas con estabilidad a altas temperaturas.

Figura 1

Viscosidad SAE



Fuente: (Prodinsa, 2023)

2.5 Importancia de la Clasificación SAE

- **Facilita la Selección del Aceite Adecuado:** Para garantizar un rendimiento óptimo del motor, los propietarios de vehículos pueden seguir las recomendaciones del fabricante al momento de seleccionar el aceite adecuado.
- **Prolonga la Vida Útil del Motor:** El uso de un aceite de la viscosidad correcta contribuye a reducir el daño y la fricción entre las partes móviles del motor.
- **Mejora la Eficiencia del Combustible:** Un lubricante apropiado disminuye la fricción interna, lo cual puede ayudar a mejorar la eficiencia en el consumo de combustible.

2.6 Degradación de los Aceites

Según (Ilyes Bekheira, Ridha Mazouzi, & Fatiha Boudjema) indica que “El rendimiento y la durabilidad del motor pueden verse afectados como resultado de la degradación del aceite de motor, que puede disminuir la capacidad para reducir la fricción”,

La degradación del aceite de motor también puede provocar un aumento de la viscosidad, lo que dificulta el flujo del aceite y disminuye su capacidad para lubricar eficazmente los componentes del motor.

Lo indicado por (Marroquín & Gabriel, 2020) dice que “Los procesos de combustión y la calidad del combustible influyen en la vida útil del lubricante, éste es esencial para el funcionamiento del motor de combustión interna”. Esto, a su vez, afecta al estado de funcionamiento del vehículo, lo que hace evidente la necesidad de un mantenimiento rutinario del lubricante para garantizar un rendimiento eficaz y prolongar la vida útil del motor.

De acuerdo con (C.C Jensen, 2023) dice que “Cuando un aceite es expuesto a condiciones adversas como altas temperaturas, aire, humedad o contaminantes, la degradación se vuelve inevitable. El resultado de este proceso puede traer consigo

consecuencias graves para los sistemas de lubricación, impactando directamente en el rendimiento del motor” la degradación de un aceite se puede observar en la figura 2.

Figura 2

Degradación de los Aceites



Fuente: (Seamarconi, 2017)

2.6.1 Oxidación

El aceite se oxida cuando el envase es abierto y se permite la entrada de aire, lo cual inicia su degradación. Según (Totalenergies, 2019) afirma que “Este proceso produce un cambio en la estructura molecular del aceite. Esto se debe a que el lubricante entra en contacto con un elemento oxidante, como puede ser el propio oxígeno, y se produce una reacción química”. Como consecuencia, la viscosidad aumenta y se forman productos ácidos que pueden atacar componentes metálicos como las piezas del motor en las cuales actúa el lubricante.

La oxidación produce depósitos y lodos que pueden bloquear los sistemas de lubricación y reducir la eficacia del aceite. Este proceso se ve acelerado por elementos como las altas temperaturas y las impurezas, lo que subraya la importancia del mantenimiento rutinario y el uso de lubricantes con compuestos antioxidantes para prolongar la vida del motor.

2.6.2 Nitración

De acuerdo con (Noria, 2024) dice que “Durante la combustión de los motores, se generan óxidos de nitrógeno (NOx) que reaccionan con el aceite lubricante utilizado en ellos. Esto causa una descomposición conocida como nitración que tiene un impacto negativo en los aceites. A altas temperaturas, este fenómeno se vuelve más fuerte y puede resultar en la formación de sustancias dañinas como nitratos orgánicos y ácidos, los cuales afectan las propiedades del aceite. Además de incrementar la viscosidad del lubricante, lo cual dificulta su aptitud para fluir y lubricar correctamente”. También puede dar lugar a la formación de depósitos y lodos dentro del motor. Estos depósitos pueden obstruir los conductos de aceite y afectar el rendimiento general del motor, incrementando el desgaste de sus componentes.

2.6.3 Descomposición Térmica de los Aceites Lubricantes

La degradación térmica es un proceso básico que afecta a la calidad y el rendimiento del aceite lubricante, especialmente en los motores de combustión interna, es el deterioro térmico. Este proceso se produce cuando el aceite se expone a altas temperaturas durante largos periodos de tiempo, modificando su composición tanto química como físicamente.

Sin embargo, también afecta negativamente las propiedades de lubricación del aceite, estas modificaciones pueden provocar un desgaste más rápido de las piezas del motor y aumentar el consumo de energía debido a la fricción. Este proceso puede verse agravado por elementos como la contaminación y la oxidación, que aceleran el deterioro de los lubricantes.

2.7 Causas de la Descomposición Térmica

2.7.1 Altas Temperaturas

Según (totalenergies, 2022) dice que “La exposición constante a temperaturas que superan las recomendaciones para un tipo específico de aceite lubricante acelera su degradación. En el caso de los motores de combustión interna, especialmente en la cámara de combustión, es común que las temperaturas alcancen entre 200 °C y 300 °C”.

La viscosidad del aceite tiende a disminuir a altas temperaturas, lo que lo hace más fino y menos capaz de crear una capa lubricante suficiente entre las superficies metálicas. La eficiencia del motor puede verse comprometida como consecuencia del aumento de la fricción y el desgaste de los componentes. También aumenta la oxidación del aceite, lo que se traduce en la producción de residuos como barnices y lodos que pueden obstruir los filtros y dificultar el flujo del aceite.

El calor puede elevar el índice de acidez del aceite y hacer más visibles los componentes insolubles. También alterar las características físicas del lubricante, estas modificaciones pueden provocar una lubricación insuficiente, lo que podría perjudicar el rendimiento del motor.

2.8 Consecuencias de la Exposición a Altas Temperaturas

Cuando el aceite se somete a estas condiciones extremas, se provocan reacciones químicas en el aceite que cambian su composición y pueden causar una importante pérdida de sus cualidades lubricantes. Este deterioro puede provocar la acumulación de depósitos no deseados, como barniz y lodos. El rendimiento del motor puede verse aún más comprometido por la capacidad de estos depósitos para obstruir los conductos y alterar el flujo de aceite.

La vida útil del aceite disminuye con el aumento de la temperatura. Por ejemplo, se prevé que la vida útil del lubricante puede reducirse a la mitad por cada 10 °C de aumento de la temperatura de funcionamiento. Esto sugiere que, para garantizar un rendimiento óptimo del motor y prolongar la vida útil del aceite usado, es necesario realizar un mantenimiento rutinario y una cuidadosa supervisión de la temperatura.

2.9 Efectos de la Descomposición Térmica en Aceites Lubricantes

La descomposición térmica de los aceites lubricantes es un fenómeno crítico que puede tener un impacto significativo en el rendimiento y la durabilidad de los motores de combustión interna. Este proceso se produce cuando el aceite se expone a temperaturas

elevadas, lo que provoca cambios en su composición química y física.

Un problema importante que puede afectar significativamente a la longevidad y el rendimiento de los motores de combustión interna es la descomposición térmica de los lubricantes. Cuando el aceite se expone a altas temperaturas, su composición química y física cambia.

2.9.1 Aumento de Viscosidad

El aumento de la viscosidad del aceite es una de las consecuencias más evidentes de la degradación térmica. La estructura molecular del aceite cambia a medida que se degrada, lo que puede hacerlo más viscoso. Esta alteración es problemática porque dificulta el paso del aceite por el motor. La incapacidad de un aceite más viscoso para lubricar eficazmente las piezas móviles provoca un mayor desgaste y fricción entre los componentes. Como consecuencia, el motor puede funcionar peor y producir más calor, lo que podría acelerar aún más el ciclo de deterioro.

2.9.2 Formación de Subproductos Indeseables

Según (Noria Latín America, 2023) Dice que “La descomposición térmica también da lugar a la generación de subproductos indeseables que pueden afectar negativamente al funcionamiento del motor. Entre estos subproductos se incluyen lodos, barnices y ácidos”.

Estas sustancias tienen el potencial de acumularse en el sistema de lubricación, obstruyendo filtros y conductos e impidiendo que el aceite fluya correctamente. La acumulación de lodo y barniz es especialmente perjudicial porque puede crear depósitos en piezas importantes del motor, disminuyendo la eficacia del sistema de lubricación y aumentando la posibilidad de fallos mecánicos.

Además, las superficies metálicas del motor pueden ser atacadas por los ácidos producidos durante la descomposición térmica, lo que provoca corrosión y fallos prematuros de los componentes, en la figura 3 se observa un depósito de lodo en el interior del motor.

Figura 3*Depósito de Lodo*

Fuente: (Dakolub, 2019)

2.9.3 Pérdida de Aditivos Esenciales

Según (totalenergies, 2022) afirma que “Los aceites lubricantes contienen aditivos que son fundamentales para mejorar sus propiedades y garantizar un rendimiento óptimo. Sin embargo, a altas temperaturas, estos aditivos pueden descomponerse, lo que reduce su efectividad”. Por ejemplo, la descomposición por calor puede hacer que los antioxidantes, que ayudan a prevenir la oxidación del aceite, pierdan sus propiedades protectoras. Los detergentes y dispersantes que mantienen la limpieza de las piezas del motor también pueden verse afectados.

El aceite ya no podrá ofrecer una defensa suficiente contra el desgaste y la corrosión si se pierden estos ingredientes vitales. Como resultado, las piezas móviles del motor estarán sometidas a circunstancias más desfavorables, lo que puede aumentar el desgaste y acortar la vida útil del motor.

2.10 Agotamiento de Aditivos en Aceites

Según (Totalenergies, 2019) afirma que “El calcio, el magnesio y el sulfonato de sodio son aditivos clave en los aceites lubricantes para motores, ya que desempeñan funciones esenciales en la protección y el rendimiento del motor”. Estos aditivos ayudan a

evitar la corrosión de las piezas metálicas neutralizando los ácidos producidos durante la combustión, especialmente en ambientes húmedos.

Sin embargo, los aceites lubricantes también mantienen las impurezas, como el lodo y el hollín, suspendidas en el aceite, lo que impide que se aglomeren y se depositen en piezas importantes del motor. El funcionamiento eficaz del motor depende de esta capacidad de suspensión. El magnesio es útil, pero cuando se quema, puede dejar un 45% más de cenizas sulfatadas, lo que puede provocar problemas de depósitos en las válvulas y mermar la eficacia del motor con el tiempo.

De acuerdo con (widman, 2024) menciona que “Por esta razón, se suele utilizar solo calcio o una mezcla que contenga un máximo del 30% de magnesio. El sulfonato de sodio, por su parte, actúa como un detergente eficaz, mejorando aún más la capacidad del aceite para mantener el motor limpio y libre de residuos”.

2.11 Contaminantes Comunes en Aceites Lubricantes

De acuerdo con (Mobil, 2024) dice que “La contaminación es una de las causas principales de desgaste y daños en el sistema de lubricación, por ello, mantener la limpieza del lubricante en cualquier máquina industrial es fundamental para optimizar su productividad y rendimiento”.

Uno de los principales problemas del funcionamiento de los motores de combustión interna es la contaminación del aceite lubricante. Esta contaminación, que afecta a la eficacia del lubricante y, en consecuencia, al rendimiento del motor, puede deberse tanto al desgaste exterior como al de los componentes internos del motor.

Dado que el aceite contaminado pierde sus cualidades protectoras, hay más posibilidades de que se produzcan fallos mecánicos, se reduzca el consumo de combustible y aumente el desgaste de las piezas. Para garantizar un rendimiento óptimo y prolongar la vida útil del motor, es fundamental prestar atención a la calidad del aceite y a los

procedimientos de mantenimiento. Por favor, hágamelo saber si necesita algún otro cambio o una estrategia diferente.

2.11.1 Contaminación Interna

- **Residuo de Combustión:** El rendimiento y la longevidad del motor pueden verse afectados significativamente por la contaminación del aceite lubricante con compuestos producidos durante la combustión. Estas impurezas se infiltran en el sistema de lubricación y modifican la composición química del aceite, reduciendo su eficacia y su capacidad para proteger los componentes móviles del motor.
- **Hollín:** El hollín se considera un subproducto de la combustión incompleta que se produce en el aceite de los motores diésel. Este contaminante altera las tuberías y los filtros, esto hace que se arruinen las cualidades de los polímeros. La figura 4 muestra un aceite contaminado por hollín.

Figura 4

Aceite Contaminado por Hollín



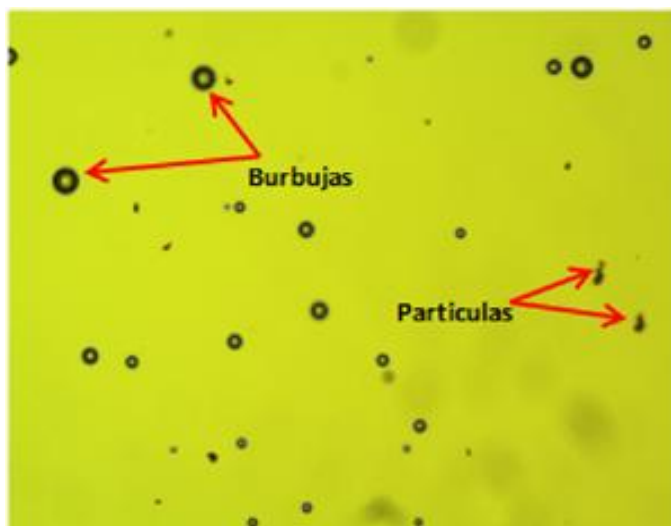
Fuente: (Noria, 2017)

- **Partículas Metálicas:** Se producen cuando las piezas del motor se deterioran durante su funcionamiento regular. La abrasión y el desgaste pueden verse exacerbados por la fricción de las piezas móviles, que ocasionalmente pueden

liberar partículas metálicas que son transportadas por el lubricante. Las partículas metálicas en el lubricante de un automóvil se representan en la figura 5.

Figura 5

Partículas Metálicas en el Lubricante



Fuente: (Ingeniero Marino, 2024)

2.11.2 Contaminación Externa

Según (Mobil, 2024) dice que “La contaminación externa de los aceites lubricantes es un problema significativo que puede comprometer la eficiencia y durabilidad de los motores”. Los principales contaminantes que afectan a los aceites lubricantes son:

- Agua: Sin duda, la mayor amenaza para los aceites lubricantes es la contaminación por agua. Puede introducirse en el sistema a través de condensación o fugas y crear emulsiones, que dificultan la capacidad del aceite para crear una capa lubricante productiva. El agua puede favorecer el crecimiento de microorganismos que ponen en peligro la vida del aceite y agravan la corrosión, el agua en el aceite puede reducir su resistencia a las altas temperaturas, aumentando la posibilidad de fallo y degradación del sistema de lubricación. La figura 6 muestra un aceite contaminado con agua.

Figura 6*Lubricante Contaminado con Agua*

Fuente: (Lufilsur, 2024)

- **Polvo y Partículas Sólidas:** El polvo del medio ambiente puede penetrar el sistema de lubricación mediante sellos defectuosos o conductos de respiración. Estas partículas abrasivas pueden causar desgaste en los componentes internos del motor, reduciendo su vida útil.

2.11.3 Contaminación por Mezcla Inadecuada

- **Aceites Incorrectos:** Cuando se mezclan aceites incompatibles, como cuando se vierte aceite mineral sobre aceite sintético, pueden producirse reacciones que alteren la viscosidad del lubricante y otras características cruciales. Como resultado, su capacidad para proteger el motor puede verse comprometida.
- **Aditivos Erróneos o Faltantes:** Si los aditivos se añaden en cantidades incorrectas o no se añaden en absoluto, la eficacia del aceite puede verse afectada. Los aditivos son elementos cruciales que mejoran las cualidades del aceite, incluidas sus cualidades antidesgaste, detergentes y antioxidantes. Por ejemplo, la oxidación del aceite puede verse favorecida si las concentraciones de determinados antioxidantes son demasiado bajas, lo que podría provocar un deterioro más rápido y la producción de ácidos corrosivos, como consecuencia la eficiencia y el

rendimiento del motor pueden verse afectados por la acumulación de depósitos en su interior debido a la falta de aditivos detergentes.

2.12 Consecuencias de la Contaminación

La contaminación en los aceites lubricantes tiene varias consecuencias negativas que afectan el rendimiento y la longevidad del motor.

- **Aumentan el Desgaste:** Los contaminantes sólidos tienden a dar lugar a un desgaste de las superficies metálicas, lo que aumenta la fricción y causa otros fallos mecánicos.
- **Reducción de la Eficiencia:** La contaminación compromete la habilidad del aceite para proporcionar una lubricación efectiva, lo que puede resultar en un incremento de la fricción y, como consecuencia, en un mayor consumo de combustible.
- **Fallas Prematuras:** La acumulación de contaminantes puede dar lugar a fallas anticipadas en piezas esenciales del motor, lo que conlleva reparaciones costosas.

2.13 Análisis de Aceites

Según (Suazo, 2024) asegura que “Realizar el análisis del aceite de las máquinas es sinónimo de preservación. Además de ser considerada una de las estrategias más importantes, en los lubricantes podemos encontrar pruebas de que las piezas se están desgastando”.

2.13.1 Métodos de Análisis para Motores Diésel

- **El análisis Físico-Químico:** Incluye varias pruebas cruciales para evaluar la calidad del aceite lubricante de los motores diésel, como la viscosidad, el índice de acidez total (TAN) y el contenido de agua. La viscosidad mide la fluidez del aceite, que afecta a la capacidad de lubricación de las piezas móviles del motor. Mientras que el contenido de agua es importante porque puede causar corrosión y un desgaste más rápido, el TAN controla la cantidad de ácidos en el aceite, lo que puede indicar contaminación o degradación.

- El análisis Espectrométrico: Dado que permite detectar metales desgastados e impurezas en el aceite, es una herramienta esencial en la evaluación de los motores diésel. Esta técnica facilita la localización de partículas metálicas que pueden ser señal de desgaste interno del motor y de la presencia de materiales indeseables que podrían degradar la calidad del aceite. Los datos recogidos en este estudio son esenciales para anticipar posibles averías mecánicas antes de que se conviertan en problemas importantes, de modo que puedan tomarse medidas preventivas.
- La Ferrografía: Se trata de un proceso que examina las partículas presentes en el aceite del motor diésel y proporciona información importante sobre el tipo y el nivel de desgaste. En este análisis se examinan las propiedades físicas y químicas de las partículas metálicas presentes en el aceite para determinar qué componentes están más desgastados y qué tipo de fallos pueden sufrir. La ferrografía es muy útil para el mantenimiento predictivo, ya que permite intervenir antes de que se produzcan fallos importantes.

2.13.2 Métodos de Análisis para Motores a Gasolina

- El análisis Físico-Químico: Pruebas como la viscosidad, el TAN y el contenido de agua se encuentran entre los exámenes fisicoquímicos realizados en motores de gasolina que son comparables a los realizados en motores diésel. Sin embargo, debido a las características únicas de funcionamiento de estos motores, las tolerancias pueden variar. Estos factores son igualmente importantes para evaluar la calidad del aceite lubricante y lo bien que protege las piezas internas del motor.
- El Análisis Espectrométrico: La identificación de impurezas y metales que puedan ser un signo de desgaste interno depende en gran medida de este examen. Este estudio puede identificar elementos adicionales que pueden proceder de otros componentes del motor. Al igual que en los motores diésel, detecta posibles problemas antes de que se conviertan en averías graves.

- La Ferrografía: Se emplea en motores de gasolina para evaluar el estado del aceite e identificar problemas antes de que empeoren. Al analizar las partículas metálicas del aceite, esta técnica ofrece información vital sobre el desgaste interno, lo que permite una gestión proactiva del mantenimiento y garantiza el máximo rendimiento del motor mientras está en uso. La identificación temprana de partículas anormales también puede prolongar la vida útil del motor, minimizar daños y maximizar la eficiencia operativa.

2.14 Rangos de Contaminación de Partículas por Millón en Aceites Lubricantes

2.14.1 Contaminación por Partículas en Motores Diésel

La presencia de partículas en el aceite lubricante, como hollín, metales desgastados y otras impurezas, se conoce como contaminación por partículas en los motores diésel. Se considera que un rango de 100 a 200 partes por millón (ppm) es adecuado para estos motores; niveles superiores a éste podrían ser un signo de desgaste grave o de problemas con el sistema de filtración. Una acumulación excesiva de partículas puede acortar la vida útil del motor y reducir su eficiencia al aumentar la fricción y el desgaste de los componentes internos del motor, este estado puede acabar deteriorando el motor en general, afectando no sólo a su rendimiento, sino también a su fiabilidad y seguridad.

2.14.2 Contaminación por Partículas en Motores a Gasolina

La presencia de metales y partículas que pueden afectar al rendimiento del aceite también se conoce como contaminación por partículas en los motores de gasolina. Los niveles de partículas en estos motores deberían mantenerse idealmente por debajo de 50 ppm; cualquier nivel superior puede indicar un fallo del sistema de filtración o desgaste interno. La eficiencia de un vehículo puede verse afectada por la contaminación por partículas en los motores de gasolina, lo que puede provocar una disminución del rendimiento del motor y un mayor consumo de combustible.

Capítulo III

Funcionamiento del Equipo Kaisal AS 03

3.1 Equipo Kaisal AS 03

En la figura 7 podemos observar el equipo kaisal AS 03, el cual se utiliza para evaluar la calidad del aceite en motores de combustión interna, como los de gasolina y diésel. Este comprobador de aceite se utiliza sobre todo en el sector de la inspección y el mantenimiento de automóviles, ya que ofrece datos útiles sobre el estado del lubricante y ayuda a evitar problemas en el motor.

Figura 7

Equipo Kaisal AS 03



3.1.1 Características Técnicas y Funcionalidades del Equipo Kaisal AS 03

- **Medición de la Transmitancia:** El AS 03 mide la transparencia del aceite, lo que permite identificar contaminantes e impurezas. Esta característica es esencial para evaluar la calidad del aceite y su idoneidad para la lubricación.
- **Diseño Ergonómico:** El comprobador es fácil de utilizar durante las pruebas

gracias a su diseño portátil y fácil de usar. Incluso con poca luz, los resultados pueden verse claramente en su pantalla LCD retroiluminada de 2,8 pulgadas.

- **Sensores de Precisión:** Los sensores fotoeléctricos de alta precisión del AS 03 garantizan mediciones precisas y fiables. También dispone de un sensor de temperatura integrado que muestra la temperatura real del aceite.
- **Alarmas Sonoras:** En función de la calidad del aceite, el aparato emite una alarma. No es necesario cambiar el aceite si está entre el 100% y el 50%; si cae entre el 50% y el 30%, aparece una advertencia en la pantalla. Cuando el nivel cae por debajo del 30%, se emite una advertencia sonora de que hay que cambiar el aceite de inmediato. Esta función ayuda a los usuarios a evitar posibles problemas relacionados con la lubricación y a tomar decisiones bien informadas sobre el mantenimiento del motor.
- **Compatibilidad:** Es una herramienta flexible para talleres de reparación de automóviles y profesionales, que funciona con la mayoría de los aceites lubricantes disponibles en el mercado para motores de gasolina y diésel.

3.1.2 Beneficios del Uso del Equipo Kaisal AS 03

- **Prevención de Problemas del Motor:** Los propietarios pueden ayudar a prevenir reparaciones costosas probando rutinariamente el AS 03 para encontrar problemas antes de que se conviertan en fallas significativas.
- **Optimización de los Intervalos de Cambio de Aceite:** Utilizando la información del comprobador, los usuarios pueden modificar sus programas de cambio de aceite para adaptarlos mejor a las circunstancias reales del lubricante y aumentar la eficacia operativa.
- **Prolongación de la Vida Útil del Motor:** El desgaste disminuye y la vida útil del motor aumenta al mantener el aceite en condiciones ideales.

3.2.3 Partes del Equipo Kaisal AS 03

Las distintas partes que integran el equipo Kaisal AS 03 son esenciales para su funcionalidad, cada pieza trabaja conjuntamente para maximizar el rendimiento del equipo. Para Aumentar su eficacia y garantizar un funcionamiento perfecto en diversas aplicaciones, es esencial comprender como funcionan cada una de sus partes, en la figura 8 y en la tabla 1 se puede apreciar datos sobre el funcionamiento de los mandos que trae el dispositivo.

Figura 8

Partes del Equipo Kaisal As 03

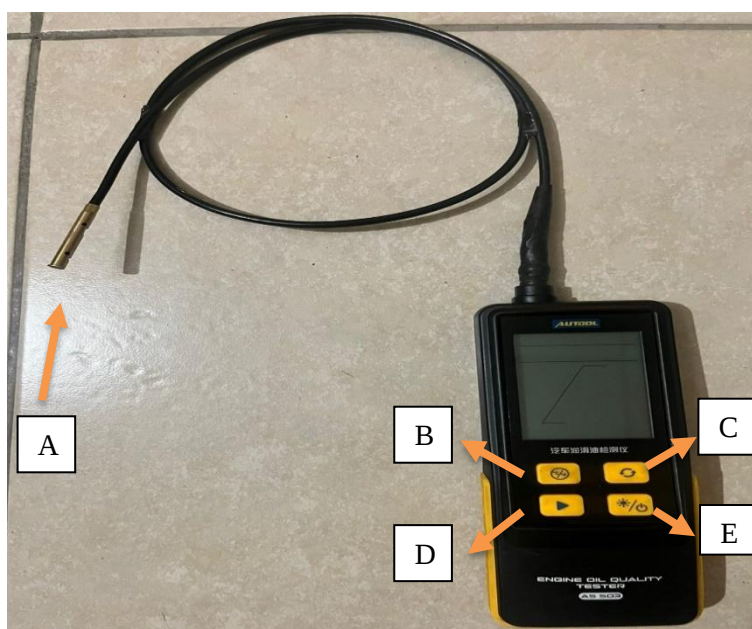


Tabla 1

Partes del Equipo Kaisal AS 03

Letra	Función
A	Punta de la sonda
B	Botón para cambiar las unidades de temperatura
C	Botón para seleccionar el tipo de aceite del motor
D	Botón para iniciar la prueba
E	Mantener presionado para encender/apagar – Presionar una vez para encender luz de fondo

3.2.4 Interpretación de la Pantalla del Equipo Kaisal AS 03

La interfaz de visualización del equipo Kaisal AS 03 mejora la experiencia del usuario y la hace más accesible. Todos los componentes de la interfaz se han diseñado para facilitar la interacción y proporcionar a los operadores un acceso rápido a la información vital sobre el funcionamiento del equipo. Podemos apreciar que en la figura 9 y en la tabla 2 existe información para un mejor entendimiento sobre la interfaz del equipo.

Figura 9

Interpretación de Pantalla del Equipo Kaisal



Tabla 2

Íconos de Pantalla

Iconos de pantalla	Indicación
A	Selección de tipo de aceite Gasolina-Diesel
B	Indica que la transmitancia es buena
C	Advertencia de transmitancia
D	Sugiere un reemplazo
E	Transmitancia del aceite del motor
F	Temperatura del aceite del motor

3.3.4 Instrucciones de Funcionamiento

- Limpieza de la Sonda: Antes de cada medición, asegúrese de limpiar la sonda y verifique que la temperatura del motor no supere los 60°C.
- Encendido del Comprobador: Mantenga presionada la tecla [E] durante más de 2 segundos para encender el dispositivo.
- Selección del Modo: Pulse [C] para elegir entre el modo de motor de gasolina o el modo de motor diésel.
- Conmutación de Temperatura: Presione prolongadamente [B] para alternar entre las opciones de temperatura.
- Medición del Aceite: Sumerja la sonda en el aceite a evaluar.
- Prueba de Transmitancia: Presione [D] para iniciar la prueba de transmitancia del aceite.
- Resultados en Pantalla: La interfaz mostrará el nivel de transmitancia del aceite:
 - [B]: transmitancia entre 100% y 50%.
 - [C]: transmitancia entre 50% y 30%.
 - [D]: transmitancia por debajo del 30%.
 - [F]: indica la temperatura actual del aceite.
 - Apagar el Comprobador: Al finalizar la medición, mantenga presionada la tecla [E] durante 2 segundos para apagar el dispositivo.

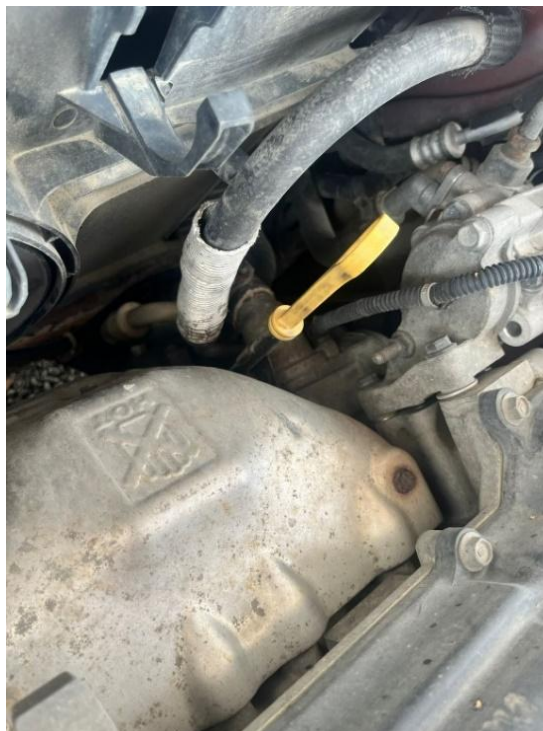
3.3.4 Guía Práctica del Funcionamiento del Equipo Kaisal AS 03

Carrera	Autor
Ingeniera Automotriz	Dylan Alessandro Aguirre Quimi
Nombre de la Práctica Funcionamiento del Equipo Kaisal AS 03	

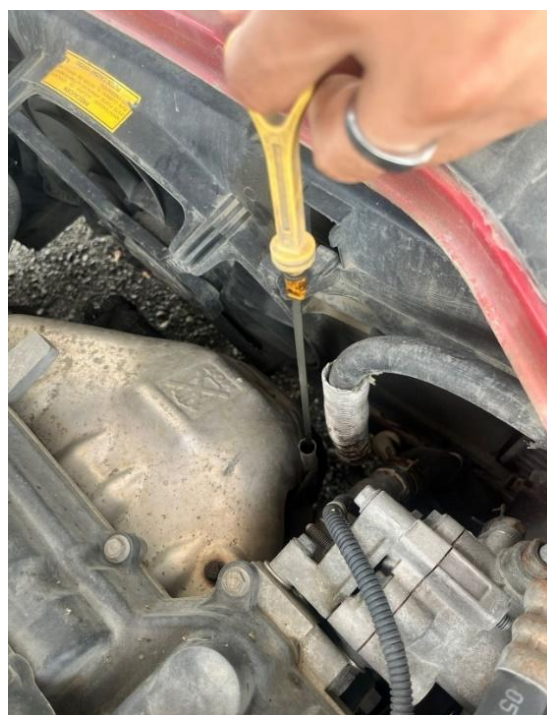
Objetivo General Comprender la funcionalidad del equipo Kaisal AS 03.	Objetivos Específicos • Conocer las características y funciones del Kaisal AS 03. • Facilitar la manipulación del tester Kaisal AS 03. • Aprender a interpretar los resultados del Kaisal AS 03 para determinar la calidad del aceite y decidir cuándo es necesario realizar un cambio.	
EQUIPOS	MATERIALES	INSUMOS
• Kaisal AS 03	• 10 vehículos a Diesel • 10 vehículos a Gasolina	• Guaípe
DESARROLLO DE LA PRÁCTICA		
Paso # 1 Abrir el capó del vehículo y tener a la mano el equipo Kaisal AS 03.	 The image shows a close-up of a car's engine compartment. A person's hand is holding a yellow and black Kaisal AS 03 oil quality tester, which is inserted into the engine. The engine is a 5-TEC 1.6L. Various engine components, hoses, and the battery are visible in the background.	

Paso # 2

Localizar la bayoneta del motor, que es el componente que vamos a utilizar para medir calidad del aceite.

**Paso # 3**

Se procede a retirar la bayoneta del vehículo con cuidado de no ensuciarla, asegurándose de no contaminarla.



Paso # 4

Con la sonda del KAISAL AS 03, mida la longitud de la bayoneta. La prueba será incorrecta y mostrará un resultado del 100% si la sonda no entra en contacto con el lubricante, por lo que es crucial saber a qué distancia del aceite debe introducirse.

**Paso # 5**

Asegúrese de que la sonda Kaisal AS 03 está totalmente sumergida en el aceite antes de introducirla hasta la medición realizada anteriormente.

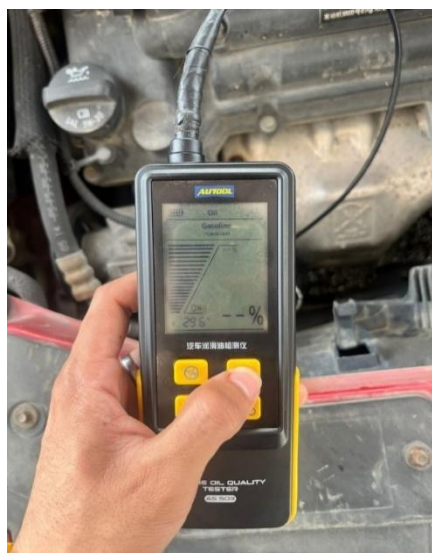
**Paso # 6**

Para encender el dispositivo, mantenga pulsado el botón de encendido durante tres segundos.



Paso # 7

Elige la configuración entre motores de gasolina o diésel, en este caso se utilizó un vehículo a gasolina.

**Paso # 8**

Dependiendo de su opción, elija la unidad de temperatura del Kaisal AS 03 entre grados Celsius (°C) y grados Fahrenheit (°F).

**Paso # 9**

Una vez que ya esté todo seleccionado de la manera correcta, procedemos a darle iniciar para que empiece la prueba.



Paso # 10 Analiza el resultado del equipo, que muestra una transmitancia del 50%, lo que indica que está a punto de producirse un cambio de aceite.	
--	--

En la Tabla 3 se incluyen datos relevantes sobre los vehículos de gasolina, donde se pueden ver detalles importantes como el tipo de aceite utilizado, la distancia recorrida desde el último cambio de aceite y el kilometraje actual. Estos datos son esenciales para evaluar el estado del aceite del motor.

Tabla 3

Test de Vehículos a Gasolina

Marca	Modelo	Tipo de aceite	Último cambio	Km actual
Chevrolet	SAIL AC 1.4 4P 4X2 TM	10W-30	326.640	331.155
Ford	F150 REGULAR CAB 4x4	20W-50	349.020	349.421
Chevrolet	SUPER CARRY	20W-40	46.507	47.659
Volkswagen	POLO TRENDLINE 1.6 TM	5W-40	5.915	15.915
Toyota	HILUX 4X2 CD	5W-30	332.702	334.124
Mitsubishi	ASK AC 2.0 5P 4X2 TA	5W-40	34.822	41.835
Honda	CRV RD 2.4	15W-40	294.215	299.304
Kia	RIO LX AC 1.4 4P 4X2 TM	20W-50	366.000	371.934
Kia	SPORTAGE LX AC 2.0 5P	5W-30	50.325	51.168
Ford	FIESTA POWER	20W-50w	240.660	243229

Figura 10*Test de Chevrolet Sail*

El Chevrolet Sail ha recorrido un total de 4.515 kilómetros desde el último cambio de aceite, lo que se encuentra dentro del intervalo recomendado de 5.000 kilómetros. Sin embargo, la figura 10 muestra que la transmitancia del aceite es del 50%, lo que indica una disminución significativa en su calidad. Este nivel sugiere que se debe tener en cuenta que se aproxima un cambio de aceite para evitar daños potenciales en el motor debido a la pérdida de sus propiedades lubricantes.

Figura 11*Test de Ford F150*

La Ford F-150 ha recorrido solamente 401 kilómetros desde su último cambio de aceite, una distancia muy inferior al intervalo sugerido de 7.000 kilómetros. La figura 11 revela que la transmitancia es del 90%, lo que significa que el aceite se encuentra en

condiciones óptimas y cumple eficientemente su función lubricante. Esto implica que no es necesario un cambio inmediato y que el aceite seguirá protegiendo adecuadamente el motor.

Figura 12

Test de Chevrolet Super Carry



En la prueba realizada con un Chevrolet Super Carry, cuyo intervalo de cambio de aceite recomendado es de 5,000 kilómetros, se ha recorrido un total de 1,152 kilómetros desde el último cambio realizado a los 46,507 kilómetros. La figura 12 indica una transmitancia del 80%, lo que confirma que el aceite sigue en condiciones ideales y es capaz de mantener su función lubricante sin problemas.

Figura 13

Test de Volkswagen Polo



El Volkswagen Polo también fue evaluado y presenta un intervalo recomendado para el cambio de aceite de 10.000 kilómetros. Desde el último cambio realizado hace 5.915

kilómetros, se han recorrido exactamente 10.000 kilómetros. La figura 13 muestra una grave preocupación, una transmitancia del 0% representa un riesgo significativo para el motor debido a la falta total de propiedades lubricantes en el aceite.

Figura 14

Test de Toyota Hilux



En el caso del Toyota Hilux, con un intervalo recomendado de 5.000 kilómetros, se han recorrido 1.422 kilómetros desde el último cambio realizado a los 332.702 kilómetros. La figura 14 indica una transmitancia del 90%, lo que significa que el aceite aún se encuentra en excelentes condiciones y continúa lubricando efectivamente.

Figura 15

Test de Mitsubishi ASK



Para la prueba con un Mitsubishi ASX, cuyo intervalo recomendado es de 10.000 kilómetros, se han recorrido 7.013 kilómetros desde el último cambio a los 34.822 kilómetros. Según la figura 15, la transmitancia del aceite es del 50%, lo que indica que se

debe cambiarlo pronto debido a una pérdida considerable en su capacidad lubricante. Este deterioro puede afectar tanto la lubricación del motor como su durabilidad y rendimiento.

Figura 16

Test de Honda CRV



En el análisis del Honda CR-V, con un intervalo recomendado de cambio de aceite de 5.000 kilómetros y un kilometraje actual de 299.304 km desde el último cambio a los 294.215 km (5.089 km recorridos), la figura 16 revela una preocupante transmitancia del 0 %. Esto significa que el aceite ha perdido completamente sus propiedades lubricantes y podría causar daños severos al motor si no se cambia inmediatamente.

Figura 17

Test de Kia RIO



El Kia Rio tiene un intervalo recomendado de cambio de aceite de 5.000 kilómetros. Actualmente cuenta con un kilometraje de 371.934 km y ha recorrido 5.934 km desde el

último cambio a los 366.000 km. Sin embargo, como se ilustra en la figura 17 con una transmitancia nula, esto indica que el aceite ha dejado de funcionar correctamente y no proporciona la lubricación necesaria.

Figura 18

Test de Kia Sportage



El Kia Sportage fue otro vehículo analizado con un intervalo recomendado de cambio de aceite de 10.000 kilómetros. Con un kilometraje actual de 51,168 km y habiendo recorrido solo 843 km desde el último cambio a los 50,325 km. La figura 18 muestra una transmitancia del 80%, confirmando que el aceite está en excelentes condiciones y puede seguir manteniendo adecuadamente lubricado el motor.

Figura 19

Test de Ford Fiesta



Por último, para terminar con los vehículos a gasolina se evaluó un Ford Fiesta cuyo intervalo recomendado para el cambio de aceite es también de 5.000 kilómetros. Desde su último cambio realizado a los 240,660 km hasta ahora ha recorrido 2,569 km (actualmente en 243,229 km). La figura 19 revela una transmitancia del 70%, indicando una pérdida parcial en la eficacia lubricante del aceite, por lo que el aceite cumple su función, pero está próximo a un cambio. Este deterioro puede resultar preocupante ya que podría incrementar el desgaste en los componentes del motor y provocar daños mecánicos si no se aborda pronto.

En la Tabla 4 se incluye información importante sobre los coches diésel, como el tipo de aceite utilizado, la distancia recorrida desde el último cambio de aceite y el kilometraje actual. Esta información es crucial a la hora de evaluar el estado de cada vehículo y decidir cuándo realizar el próximo cambio de aceite.

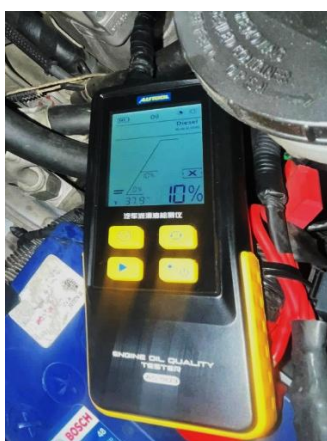
Tabla 4

Test de Vehículos a Diesel

Marca	Modelo	Tipo de aceite	Último cambio	Km actual
Chevrolet	D-MAX CRDI 3.0 CD 4x4	15W-40	439.266	443.314
Chevrolet	D-MAX CRDI 2.5 CS 4x4	15W-40	98.913	102.775
Chevrolet	D-MAX CRDI FULL 3.0	15W-40	231.690	234.198
Chevrolet	LUV D-MAX 3.0L DI	15W-40	332.702	334.124
Maxus	T60 ELITE AC 2.8 CD 4x4	5W-40	51.493	56.915
Chevrolet	D-MAX CRDI 3.0 4x4	15W-40	360.558	362.696
Kia	PREGIO	15W-40	400.417	406.917
Kia	PREGIO	15W-40	356.325	360.159
Jac	T8	15W-40	137.942	140.584
Great Wall	Wingle 7	15W-40	164.405	164.507

Figura 20*Test de Chevrolet D-MAX*

La Chevrolet D-Max utilizada en esta prueba tiene un intervalo de cambio de aceite recomendado de 5,000 kilómetros. Actualmente, el vehículo presenta un kilometraje de 443,314 km, y el último cambio se realizó a los 439,266 km, lo que implica que se han recorrido 4,048 km desde entonces. La figura 20 muestra una transmitancia del 10%, lo que indica que el aceite ha perdido casi por completa su capacidad lubricante y no está en condiciones óptimas para proteger el motor.

Figura 21*Test de Chevrolet D-MAX*

En la segunda Chevrolet D-Max, el kilometraje actual es de 102,775 km y el último cambio de aceite se realizó a los 98,913 km. Esto significa que se han recorrido 3,862 km desde el ultimo cambio de aceite, su intervalo es de 5,000 kilómetros. La figura 21 revela

una transmitancia del 10%, lo que sugiere que el aceite ha perdido su eficacia para lubricar adecuadamente y no protege al motor como debería.

Figura 22

Test de Chevrolet D-MAX



Un tercer análisis de un Chevrolet D-Max muestra un kilometraje real de 234,198 km, con un último cambio realizado a los 231,690 km, el intervalo de cambio de aceite de 5,000 kilómetros. Esto indica que se han recorrido 2,508 km desde la última intervención. La figura 22 indica una transmitancia del 10%, lo que confirma que el aceite ha perdido casi toda su capacidad lubricante y no es apto para mantener el motor funcionando correctamente.

Figura 23

Test de Chevrolet LUV D-MAX



La Chevrolet LUV D-Max también fue analizada, teniendo un intervalo de cambio recomendado de 5,000 kilómetros. El kilometraje actual es de 334.124 km y el último cambio

se realizó a los 332.702 km. Esto significa que se han recorrido 1.422 km desde entonces. La figura 23 muestra una transmitancia del 10%, indicando que el aceite ya no está en condiciones adecuadas para proteger el motor y ha perdido prácticamente toda su capacidad lubricante.

Figura 24

Test de Maxus T60



La Maxus T60 fue evaluada y cuenta con un intervalo sugerido de cambio de aceite de 10.000 kilómetros. Con un kilometraje actual de 56,915 km y habiendo recorrido 5,422 km desde el último cambio a los 51,493 km, la figura 24 revela una transmitancia del 10%. Esto sugiere que el aceite ha alcanzado su límite funcional y no se encuentra en buenas condiciones para seguir protegiendo el motor.

Figura 25

Test de Chevrolet D-MAX



En otro Chevrolet D-Max analizada, se registró un kilometraje real de 362,696 km y un cambio de aceite anterior a los 360,558 km. Se han recorrido 2,138 km desde entonces. La figura 25 muestra una transmitancia del 10%, indicando que el aceite ya no ofrece suficiente protección al motor y ha perdido casi toda su capacidad lubricante.

Figura 26

Test de Kia Pregio



El Kia Pregio con un intervalo recomendado de cambio de aceite de 7.000 kilómetros. El vehículo tiene un kilometraje actual de 406,917 km y ha recorrido 6,500 km desde el último cambio a los 400,417 km. Según la figura 26, la transmitancia del aceite es del 10%, lo que significa que no está en las mejores condiciones para proteger el motor y se ha agotado su capacidad lubricante por lo que se debe de hacer un cambio inmediato.

Figura 27

Test de Kia Pregio



En el segundo Kia Pregio con un intervalo recomendado de cambio de aceite de 5.000 kilómetros se registraron 3.834 km recorridos desde el último cambio a los 356.325 km. El kilometraje actual es de 360.159 km. La figura 27 muestra una transmitancia del 10%, sugiriendo que el aceite ha perdido casi toda su eficacia como lubricante y no está en condiciones adecuadas, es decir que se debe de realizar un cambio lo antes posible.

Figura 28

Test de Jac T8



Para esta prueba se utilizó un JAC T8 con un intervalo sugerido de cambio de aceite de 7.000 kilómetros. Se han recorrido 2,642 km desde el último cambio realizado a los 137,942 km. Actualmente tiene un kilometraje de 140.584 km. La figura 28 indica una transmitancia del 10%, lo que revela que el aceite ha perdido prácticamente toda su capacidad lubricante.

Figura 29

Test de Great Wall Wingle 7



Esta prueba se realizó en un Great Wall Wingle 7, que tiene un intervalo de cambio de aceite recomendado de 5.000 kilómetros. Se han recorrido 102 kilómetros desde el último cambio de aceite, que se realizó a los 164.405 kilómetros, y el kilometraje actual es de 164.507 kilómetros. Dado que la transmitancia del aceite es del 100% como se aprecia en la figura 29, está totalmente utilizable y en condiciones ideales. Esto implica que el aceite ha conservado su capacidad para lubricar el motor, permitiendo un funcionamiento eficaz y alargando la vida útil del vehículo. No es necesario sustituir el aceite de inmediato porque está en perfectas condiciones.

Capítulo IV

Análisis de Resultados

En la Tabla 5 se muestran características críticas para el mantenimiento de los vehículos de gasolina, como la transmitancia y el total de kilómetros recorridos. Estos datos son cruciales para saber cuándo debe realizarse el próximo cambio de aceite y para evaluar el estado del lubricante en función de los kilómetros recorridos hasta el momento. Con esta información, los propietarios pueden tomar decisiones bien informadas sobre el mantenimiento preventivo, lo que garantizará un rendimiento óptimo del motor y aumentará la vida útil del vehículo.

Tabla 5

Resultados de Vehículos a Gasolina

Marca	Modelo	Km total	Km Recorrido	Transmitancia
Chevrolet	Sail	5.000	4.515	50 %
Ford	F150	7.000	401	90 %
Chevrolet	Super Carry	5.000	1.152	80 %
Volkswagen	Polo	10.000	10.000	0 %
Toyota	Hilux	5.000	1.422	90 %
Mitsubishi	ASK	10.000	7.013	50 %
Honda	CR-V	5.000	5.089	0 %
Kia	Rio	5.000	5.934	0%
Kia	Sportage	10.000	843	80 %
Ford	Fiesta	5.000	2.569	70 %

4.1 Análisis de Prueba de Vehículos Gasolina

4.1.1 Aceite No Utilizable

Con una transmitancia del 0%, el aceite de los vehículos Volkswagen Polo, Honda CR-V y Kia Rio está totalmente deteriorado e inservible, sus propiedades lubricantes son nulas. Para evitar daños graves en el motor, es necesario cambiarlo de inmediato.

4.1.2 Condiciones Adecuadas

Con una transmitancia del 90%, el aceite del Toyota Hilux y el Ford F150 está en excelentes condiciones. El aceite puede seguir ofreciendo una lubricación eficaz y adecuada.

4.1.3 Condiciones Aceptables

Algunos vehículos, como el Chevrolet Super Carry (80%) y el Kia Sportage (80%), todavía tienen aceite utilizable. No es necesario sustituir el aceite de inmediato porque sigue siendo eficaz al 80%. Para garantizar un rendimiento óptimo del motor, es fundamental comprobar periódicamente su estado.

El Ford Fiesta tiene una transmitancia adecuada al 70%. No es urgente cambiar el aceite porque sigue siendo eficiente para funcionar a este nivel. Para garantizar un funcionamiento óptimo a largo plazo, se aconseja evaluar con frecuencia su estado.

4.1.4 Condiciones Moderadas

Con una transmitancia del 50%, el Mitsubishi ASK y el Chevrolet Sail muestran que el aceite ha empezado a deteriorarse y que debe programarse un cambio lo antes posible para evitar que el problema empeore.

4.2 Comparación de Resultados de Vehículos a Gasolina

Para comprender el deterioro del aceite y cómo afecta al rendimiento general, es esencial tener en cuenta las circunstancias de funcionamiento de estos vehículos. Dado que todos los vehículos analizados son vehículos personales, es probable que su finalidad principal sea el transporte cotidiano de personas y no los usos comerciales. No obstante, las

diferencias en el uso específico pueden tener un gran impacto en la calidad del aceite. A pesar de utilizarse principalmente para uso personal, vehículos como el Ford F150 y el Toyota Hilux, por ejemplo, pueden estar sometidos a condiciones más duras si sus propietarios los utilizan para actividades recreativas como el remolque o la conducción en terrenos difíciles. Esto puede provocar un aumento de la tensión del motor y, en última instancia, una degradación acelerada del aceite.

Sin embargo, los recorridos cortos impiden que el motor alcance su temperatura ideal de funcionamiento pueden provocar la degradación del aceite en vehículos como el Volkswagen Polo y el Kia Rio, que suelen utilizarse para trayectos urbanos cortos.

La acumulación de suciedad y una lubricación insuficiente pueden ser el resultado de esta circunstancia. Como el Honda CR-V puede entrar en la categoría intermedia, con aplicaciones potenciales que van desde los desplazamientos diarios hasta las vacaciones familiares.

4.3 Impacto de la Degradación de Vehículos a Gasolina

El rendimiento del motor se ve afectado directa y significativamente por el deterioro del aceite. Los vehículos con un aceite en condiciones críticas, como los de transmisión nula, son vulnerables a graves riesgos de funcionamiento. Además de perder sus cualidades lubricantes, el aceite degradado puede hacer que las piezas del motor se desgasten más por dentro, lo que puede provocar costosas averías mecánicas. Por ejemplo, si el aceite del Volkswagen Polo y el Honda CR-V no se cambia de inmediato, podrían sufrir daños importantes, una lubricación inadecuada puede elevar la temperatura del motor y hacer que se acumulen depósitos peligrosos que pueden obstruir piezas importantes. Esto indica lo crucial que es continuar con las pruebas rutinarias de calidad del aceite. Descuidar estos aspectos puede dar lugar a costosos problemas en el camino y poner en peligro la seguridad y fiabilidad del vehículo con el tiempo.

4.4 Condiciones de Operación de los Vehículos a Gasolina

Comprender la degradación del aceite y cómo afecta al rendimiento general depende de las condiciones de funcionamiento de estos vehículos. Por ejemplo, aunque el Ford F150 y el Toyota Hilux tengan una alta transmitancia, es posible que se utilicen en situaciones exigentes que requieren un rendimiento fiable. Como están hechos para entornos extremos, esto justifica su mantenimiento rutinario y adecuado. Por el contrario, los coches de baja transmitancia, como el Kia Rio y el Volkswagen Polo, pueden haber sido sometidos a un mantenimiento inadecuado o a entornos adversos. Un ejemplo de ello podrían ser los recorridos cortos con frecuencia, esto impide que el motor alcance su temperatura ideal de funcionamiento, lo que aceleraría el deterioro del aceite. Para optimizar el rendimiento de estos vehículos y prolongar su vida útil, es imperativo que los procedimientos de mantenimiento se adapten a las circunstancias únicas en las que se utilizan.

4.5 Recomendación de Mantenimiento de Motores a Gasolina

4.5.1 Vehículos con Alta Transmitancia

Se aconseja realizar análisis rutinarios del aceite cada 5.000 kilómetros o según especifique el fabricante para el Ford F150 y el Toyota Hilux con una transmisión del 90%. Además de mejorar el rendimiento general del motor y la eficiencia del combustible, este mantenimiento ayudará a evitar futuros problemas mecánicos.

4.5.2 Vehículos con Transmitancia Moderada

Otros modelos con una transmisión del 50%, como el Mitsubishi ASK y el Chevrolet Sail, deben cambiar el aceite cada 5.000 kilómetros. Es imprescindible comprobar la calidad del aceite con mayor regularidad y tener en cuenta de inmediato cualquier indicio de deterioro adicional.

4.5.3 Vehículos con Transmitancia Baja

Los cambios de aceite deben hacerse de inmediato para los coches con transmisiones bajas, incluidos el Honda CR-V y el Volkswagen Polo, que tienen transmisión de cero. Para

evitar un mayor deterioro, debe crearse un programa de mantenimiento más estricto con actualizaciones periódicas. Para garantizar un funcionamiento seguro y eficaz, también se aconseja que los propietarios se instruyan sobre el valor del mantenimiento rutinario y sobre cómo realizar inspecciones sencillas entre los ajustes programados.

4.6 Efectos a Largo plazo en Vehículos a Gasolina

Más allá del gasto en reparaciones, conducir un coche con el aceite en estado crítico puede tener efectos negativos a largo plazo. El mayor desgaste de los componentes internos del motor puede acarrear importantes gastos en reparaciones y mantenimiento extra. Debido a la mayor fricción entre las piezas móviles, un motor mal lubricado tiende a consumir más combustible, lo que con el tiempo puede traducirse en mayores costes de funcionamiento.

La disminución del rendimiento general también puede afectar a la seguridad del vehículo y tener un efecto perjudicial en la experiencia de conducción. Para evitar problemas futuros y garantizar no sólo la longevidad de los motores diésel, sino también su funcionamiento eficaz y seguro a lo largo de su vida útil, es imprescindible priorizar un mantenimiento correcto mediante análisis rutinarios.

En la tabla 6 se incluyen datos clave para el mantenimiento de los vehículos diésel, como la transmitancia y el total de kilómetros recorridos. Basándose en la distancia que cada vehículo ha recorrido hasta el momento, esta información es esencial para estimar cuándo es necesario el próximo cambio de aceite y para evaluar el estado actual del lubricante. Disponer de este conocimiento permite a los propietarios tomar decisiones bien informadas sobre el mantenimiento preventivo, lo que mejora la eficiencia del motor y alarga la vida útil del vehículo.

Tabla 6*Resultados de Vehículos Diesel*

Marca	Modelo	Km total	Km Recorrido	Transmitancia
Chevrolet	D-MAX	5.000	4.048	10 %
Chevrolet	D-MAX	5.000	3.862	10 %
Chevrolet	D-MAX	5.000	2.508	10 %
Chevrolet	LUV D-MAX	5.000	1.422	10 %
Maxus	T60	10.000	5.422	10 %
Chevrolet	D-MAX	5.000	2.138	10 %
Kia	PREGIO	7.000	6.500	10 %
Kia	PREGIO	5.000	4.569	10%
Jac	T8	7.000	2.642	10 %
Great Wall	WINGLE 7	5.000	102	100%

4.7 Análisis de Pruebas de Vehículos a Diesel

Todos los vehículos diésel, incluidos modelos Chevrolet D-MAX y LUV D-MAX, Maxus T60, Kia Pregio y Jac T8, tienen una transmitancia del 10%, según un análisis de los resultados de la tabla. Este nivel sugiere que el aceite se encuentra en un estado crítico, lo que significa que ha perdido casi todas sus cualidades lubricantes y no es seguro para su uso. Debe cambiarse de inmediato para evitar dañar el motor. En cambio, el aceite del Great Wall Wingle 7 está en perfecto estado y es completamente utilizable, como demuestra su transmitancia del 100%.

Esto implica que el coche ha recibido un buen mantenimiento, lo que permite un funcionamiento eficaz. Dado que todos estos coches están muy por debajo de los niveles ideales de lubricación, la baja transmitancia que se observa en los modelos de Chevrolet y Kia indica la necesidad de revisar las condiciones de funcionamiento y el tipo de aceite

utilizado. En definitiva, estos hallazgos ponen de manifiesto lo cruciales que son los cambios rutinarios de aceite y el control de calidad para garantizar un funcionamiento óptimo.

4.8 Comparación de Resultados de Vehículos a Diesel

Al observar los resultados de los automóviles diésel, todos los modelos, Chevrolet D-MAX, LUV D-MAX, Maxus T60, Kia Pregio y Jac T8 muestran una transmitancia del aceite del 10%. Esta cantidad es preocupante, ya que demuestra que las propiedades lubricantes del aceite prácticamente han desaparecido.

El Maxus T60 y la Chevrolet D-MAX son especialmente susceptibles a este problema, que puede comprometer su rendimiento y aumentar la posibilidad de fallos mecánicos.

El Great Wall Wingle 7 es la única excepción, ya que muestra una transmitancia del 100%, lo que significa que su aceite está en condiciones ideales. Esta variación en la calidad del aceite subraya lo crucial que es un mantenimiento rutinario y eficiente, sobre todo para los coches utilizados en condiciones duras.

4.9 Impacto de la Degradación de Vehículos a Diesel

El rendimiento de los motores diésel se ve directamente afectado por la baja transmitancia del aceite (10%). Un mayor desgaste interno, una menor eficiencia del combustible y una mayor probabilidad de fallos mecánicos pueden ser consecuencias de un aceite en este estado.

Esta degradación podría dar lugar a costosas reparaciones y tiempos de inactividad para los vehículos. Además de elevar la temperatura del motor, una lubricación inadecuada puede hacer que se acumulen depósitos peligrosos y obstruyan piezas esenciales.

Los cambios regulares de aceite son de suma importancia para prevenir problemas mayores y garantizar un rendimiento eficaz.

4.10 Condiciones de Operación de los Vehículos a Diesel

Para comprender el deterioro del aceite, hay que conocer las condiciones de trabajo de estos vehículos. Al estar expuestos a esfuerzos severos los modelos como Maxus T60 y Chevrolet D-MAX aceleran el deterioro del aceite lubricante.

Independientemente de sus diversas aplicaciones, todos estos coches necesitan que se compruebe con frecuencia la calidad de su aceite, ya que un mantenimiento deficiente puede deteriorarlo rápidamente. Mantener un rendimiento óptimo y prolongar la vida útil del motor requiere comprobar rutinariamente el estado del aceite.

4.11 Recomendación de Mantenimiento de Motores a Diesel

4.11.1 Vehículos con Alta Transmitancia

Cada 5.000 kilómetros o según las indicaciones del fabricante, se recomienda un análisis rutinario del aceite para el Great Wall Wingle 7, que tiene una transmitancia del 100%. El aceite está en condiciones óptimas cuando tiene este nivel, lo que mejora el rendimiento del motor y la eficiencia del combustible. Además, al prevenir futuros problemas mecánicos, este mantenimiento rutinario garantizará que el coche funcione de forma fiable en diversas circunstancias. Para evitar la contaminación del lubricante y garantizar la máxima eficiencia del motor, también es esencial inspeccionar y sustituir rutinariamente los filtros de combustible y aceite.

4.11.2 Vehículos con Transmitancia Baja

Los vehículos diésel con una transmitancia del 10%, como el Chevrolet D-MAX y el Maxus T60, muestran un grado significativo de degradación del aceite. Esta degradación sugiere que prácticamente todas las cualidades lubricantes del aceite han desaparecido, lo que puede provocar un mayor desgaste interno del motor y un menor ahorro de combustible.

Los debe de poner en marcha un estricto programa de mantenimiento preventivo que incluya cambios de aceite más regulares y análisis recurrentes para comprobar la calidad del

lubricante. De este modo, se pueden evitar problemas mecánicos importantes y garantizar un rendimiento seguro y eficaz del motor, reduciendo los gastos de funcionamiento a largo plazo.

4.12 Efectos a Largo Plazo en Vehículos a Diesel

El uso de aceite en automóviles en circunstancias extremas puede tener efectos perjudiciales a largo plazo. El mayor desgaste de los componentes internos del motor puede acarrear gastos importantes en reparaciones imprevistas y mantenimiento extra. Además, debido a la mayor fricción entre las piezas móviles, un motor mal lubricado tiende a consumir más combustible, lo que con el tiempo puede traducirse en mayores costes de funcionamiento.

Conclusiones

Se analizo mediante el equipo Kaisal AS 03, el grado de deterioro de los aceites lubricantes utilizados en motores de combustión interna alimentados con gasolina y diésel, lo que permitió evaluar con precisión la calidad y el estado del aceite. Este análisis no solo facilita la toma de decisiones informadas sobre el mantenimiento y el reemplazo del aceite, sino que también contribuye a optimizar el rendimiento del motor y prolongar su vida útil, destacando la importancia de desarrollar un programa regular de análisis de aceite como parte integral del mantenimiento preventivo.

Se ha determinado que la oxidación, el deterioro térmico, el agotamiento de los aditivos y la contaminación son algunas de las variables que afectan al complejo proceso de degradación del aceite lubricante en los motores de combustión interna. Además de influir en la viscosidad y las cualidades lubricantes del aceite, estos factores pueden provocar la acumulación de depósitos peligrosos en el motor, lo que indica la necesidad de realizar cambios rutinarios de aceite y un control continuo para preservar la eficiencia del motor.

Acorde a las pruebas de muestreo realizados en motores de gasolina y diésel con el equipo Kaisal AS 03, los aceites diésel se degradan más rápidamente que los de gasolina. Esto se debe a que los motores diésel están sometidos a circunstancias de trabajo más exigentes. Esto subraya la importancia de poner en marcha un estricto programa de mantenimiento preventivo para estos vehículos, que exige cambios de aceite más frecuentes y análisis rutinarios para evitar averías mecánicas.

Para maximizar el uso del equipo Kaisal AS 03 en el muestreo y análisis de aceites lubricantes, se creó una guía práctica sobre su funcionamiento. Unas instrucciones claras sobre como configurar y manejar el equipo también facilitarán su entendimiento. Esto garantizará unos resultados fiables y ayudará a gestionar de forma eficaz el mantenimiento preventivo en los motores de combustión interna.

Recomendaciones

Al realizar el muestreo de aceite con el equipo Kaisal AS 03, es fundamental ser cuidadoso al introducir la sonda para evitar que se doble, lo que podría comprometer la precisión del análisis.

Se recomienda medir el largo de la bayoneta antes de la toma de muestras, lo que permitirá tener una referencia clara sobre la profundidad a la que debe introducirse la sonda. Además, es esencial considerar la configuración del motor, ya sea diésel o gasolina, y seleccionar la opción correcta en el equipo para asegurar que los parámetros se ajusten adecuadamente al tipo de lubricante analizado.

Por último, es importante que el motor esté por debajo de los 60 °C al momento de realizar el muestreo, ya que temperaturas más altas pueden afectar las propiedades del aceite y dar lugar a resultados inexactos en el análisis. Estas recomendaciones ayudarán a garantizar un proceso de muestreo efectivo y confiable, contribuyendo a obtener datos precisos sobre el estado del aceite lubricante.

Bibliografía

- C.C Jensen. (2023). C.C JENSEN. Obtenido de Degradacion del aceite:
<https://www.cjc.dk/es/tribology/contaminacion/degradacion-del-aceite/>
- Castrol. (2023). Castrol. Obtenido de Clasificación de los aceites para motores diésel en relación con el nivel de desempeño:
https://lubricantesdistribuidor.com/blog/post/clasificacion-de-los-aceites-para-motores-diesel-en-relacion-con-el-nivel-de-desempeno.html?srsId=AfmBOopZxxsd9hVa_vbe2oJbEQ07hG6vQfwX1SfEHE99WYyS2hH0Nxtty
- Dakolub. (18 de Noviembre de 2019). Dakolub. Obtenido de Solucionar problemas de depósitos de lodo en el motor: <https://dakolub.com/solucionar-problemas-de-depositos-de-lodo-en-el-motor/>
- Ilyes Bekheira, Ridha Mazouzi, & Fatiha Boudjema. (s.f.). Contribución al análisis de la degradación físico-química y reológica de aceites lubricantes 15w40 para la optimización de los intervalos de cambio. Universidad de Khemis Miliana.
- Ingeniero Marino. (2024). Ingeniero Marino. Obtenido de Análisis de Lubricantes. Detección de Partículas Metálicas.: <https://ingenieromarino.com/analisis-de-lubricantes-deteccion-de-particulas-metalicas/>
- Lufilsur. (20 de Octubre de 2024). Lufilsur. Obtenido de Contaminación por agua en lubricantes, ¿por qué hay que prevenirla?: <https://www.lufilsur.es/contaminacion-por-agua-en-lubricantes/>
- Marroquín, P., & Gabriel, W. (2020). Análisis de la degradación y de aditivos del lubricante de un motor de encendido provocado en vehículos m1 dentro del periodo de mantenibilidad. Quito: Repositorio digital UIDE.
- Mobil. (2024). Mobil. Obtenido de ¿Cuáles son los principales contaminantes de un

lubricante?: <https://www.mobil.com.mx/es-mx/lubricantes/industrial/blog-industrial/principales-contaminantes-de-un-lubricante>

Noria. (31 de Enero de 2017). Noria. Obtenido de Como determinar la presencia de hollín en motores diésel: <https://noria.mx/lube-learn/analisis-de-aceite/certificacion-mlai/como-determinar-la-presencia-de-hollin-en-aceites-para-motores-a-diesel/>

Noria. (06 de Marzo de 2024). Noria. Obtenido de Causas de nitración en aceites de motor: <https://noria.mx/lube-learn/analisis-de-aceite/causas-de-nitracion-en-aceites-de-motor/>

Noria Latín America. (08 de Mayo de 2023). Naria. Obtenido de Uso de análisis de aceites para controlar el barniz y lodo: <https://noria.mx/lube-learn/analisis-de-aceite/uso-del-analisis-de-aceite-para-controlar-el-barniz-y-lodo/>

Pigna, A. (12 de Septiembre de 2023). Obtenido de Tabla de aceite para motores a gasolina: <https://www.kavak.com/mx/blog/tabla-de-aceites-para-motor-a-gasolina-guia-completa>

Prodinsa. (2023). Prodinsa. Obtenido de Viscosidad SAE: <https://prodinsa.com/asistencia-tecnica/preguntas-frecuentes-faq/viscosidad-sae/>

Repsol. (27 de Septiembre de 2023). Repsol. Obtenido de Conoce qué significa SAE y las diferencias entre aceites monogrado y multigrado: <https://lubricants.repsol.com/es/actualidad/conoce-que-significa-sae-y-las-diferencias-entre-aceites-monogrado-y-multigrado/>

Seamarconi. (09 de Marzo de 2017). Seamarconi. Obtenido de Degradación química del aceite: <https://seamarconi.com/es/criticidad/degradacion-quimica-del-aceite/degradacion-quimica-del-aceite/>

Suazo, L. (2024). Tractian. Obtenido de La importancia del análisis del aceite: <https://tractian.com/es/blog/analisis-del-aceite-como-prolongar-la-vida-util-de-su->

activo

Totalenergies. (30 de Enero de 2019). Totalenergies. Obtenido de

<https://blog.totalenergies.es/deterioro-del-lubricante/>

totalenergies. (2022). totalenergies. Obtenido de ¿Por qué se puede deteriorar un aceite de

motor?: <https://blog.totalenergies.es/deterioro-del-lubricante/>

widman. (2024). widman. Obtenido de Degradacion:

<https://www.widman.biz/Analisis/degradacion.php>

