



UNIVERSIDAD  
DE SANTIAGO  
DE CHILE

# Liceos UdeSantiago

Administración delegada a la  
**UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE**





UNIVERSIDAD  
DE SANTIAGO  
DE CHILE

# **Combustibles y lubricantes.**

## **-Clasificación lubricantes**



UNIVERSIDAD  
DE SANTIAGO  
DE CHILE

# LUBRICANTES

**Clasificación de aceites según viscosidad:**

**ISO: Uso industrial general.**

**AGMA: Engranajes industriales.**

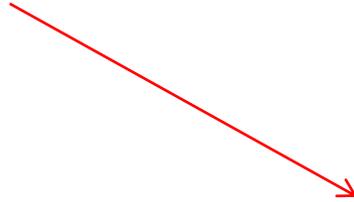
**SAE: Aceites de motor y engranajes automotrices.**



UNIVERSIDAD  
DE SANTIAGO  
DE CHILE

# LUBRICANTES

**SAE:** Society of Automotive Engineers



Clasificación SAE

Los números 20, 30, 40, 50 y 60 clasifican a los lubricantes de cárter según su viscosidad a 100° C.



UNIVERSIDAD  
DE SANTIAGO  
DE CHILE

# LUBRICANTES

Para los aceites multigrados el grados se da por 2 números separados por la letra W

El primer número representa la viscosidad a baja temperatura

Ejemplo: 5W, 10W, 15W

*Mientras más bajo el número, más fluido se mantiene el lubricante a baja temperatura y se facilita más el arranque.*



UNIVERSIDAD  
DE SANTIAGO  
DE CHILE

## LUBRICANTES

El segundo número representa la viscosidad a alta temperatura, 20, 30, 40, 50

*Mientras más alto sea el número, más viscoso se mantiene el aceite a alta temperatura.*

SAE no es la única clasificación para lubricantes.



UNIVERSIDAD  
DE SANTIAGO  
DE CHILE

# LUBRICANTES

## Clasificación **API**

**API** (American Petroleum Institute)

API ha desarrollado un sistema para seleccionar y recomendar aceites para motor basado en las condiciones de servicio.

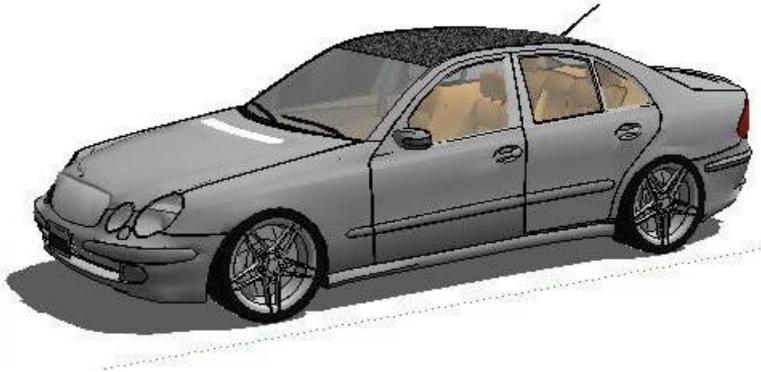
Cada clase de servicio es designada por dos letras dependiendo del tipo de vehículo.



UNIVERSIDAD  
DE SANTIAGO  
DE CHILE

# LUBRICANTES

S: corresponde a los aceites recomendados para motores bencineros





UNIVERSIDAD  
DE SANTIAGO  
DE CHILE

# LUBRICANTES

C: corresponde a los vehículos comerciales, agrícolas, de la construcción y todo terreno que operan con combustible diesel comercial.





UNIVERSIDAD  
DE SANTIAGO  
DE CHILE

# LUBRICANTES

La segunda letra, sea la primera **S** o **C**, va de acuerdo al nivel de exigencia del lubricante, siendo **A** el menos exigido.

Es una clasificación de tipo abierta, por lo tanto, nuevos estudios de desempeño en cuanto a la exigencia van redefiniendo la segunda letra de la clasificación, asumiendo además, como obsoletos las clasificaciones anteriores.



## **CLASIFICACION API HISTÓRICA PARA MOTORES BENCINEROS**

<b>NIVEL API</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
SA	Aceite sin aditivos, utilizados antes de la década del '30. Obsoleta.
SB (1930)	Mínima protección antioxidante, anticorrosiva y antidesgaste. Obsoleta.
SC (1964)	Incorpora el control de depósitos a baja y alta temperatura. Obsoleta.
SD (1968)	Mayor protección que el nivel anterior respecto de la formación de depósitos, desgaste y corrosión. Obsoleta.
SE (1972)	Mayor protección contra la oxidación del aceite, depósitos de alta temperatura, herrumbre y corrosión. Obsoleta.
SF (1980)	Mayor estabilidad a la oxidación y características antidesgaste. Obsoleta.



# LUBRICANTES

NIVEL API	CARACTERÍSTICAS
SG (1989)	Mejor control de la formación de depósitos, oxidación del aceite y desgaste. Obsoleta.
SH (1993)	Mejor protección respecto del nivel SG, fundamentalmente en el control de depósitos, oxidación del aceite, desgaste y corrosión. Estos aceites han sido aprobados siguiendo el "Código de Práctica" del CMA (Chemical Manufacturers Association).
SJ (1996)	Mejor control de la formación de depósitos, mejor fluidez a bajas temperaturas, mayor protección del motor a alto número de vueltas, menor consumo de combustible.
SL (2001)	Definida este año para ser mandataria en el 2002. Desarrollada para aceites con economía de combustibles, provee superior resistencia antioxidante a las altas temperaturas y al desgaste. Suple algunas falencias de SJ indicadas por fabricantes europeos (ACEA A2 y A3)
SM 2004	API SM fue adoptada para definir a los aceites destinados a los más modernos motores nafteros y también a los de generaciones anteriores, en aplicaciones típicas de automóviles para pasajeros. Vehículos deportivos de todo terreno-SUV, vans y camionetas, operando bajo las recomendaciones de mantenimiento de los fabricantes. API SM es superior a API SL en aspectos tales como: Economía de Combustible, Bombeabilidad del aceite usado, Control del espesamiento debido a la Oxidación y la Nitración y los depósitos a alta temperatura, y en especial en cuanto al consumo de aceite y protección de los Sistemas de Control de emisiones.



# LUBRICANTES

## **CLASIFICACION API HISTÓRICA PARA MOTORES DIESEL**

<b>NIVEL API</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
CA (1940)	Motores de aspiración natural. Protección mínima contra la corrosión, desgaste y depósitos. Obsoleta.
CB (1949)	Motores de aspiración natural. Mejor control sobre los depósitos y el desgaste. Obsoleta.
CC (1961)	Motores de aspiración natural, turbo o sobrealimentados. Mayor control sobre la formación de depósitos a alta temperatura y corrosión en cojinetes. Obsoleta.
CD (1955)	Motores de aspiración natural, turbo o sobrealimentados que requieren un mayor y efectivo control de los depósitos y el desgaste. Serie 3 clásica. Obsoleta.
CD-II(1955)	Motores diesel de dos tiempos que requieren un efectivo control del desgaste y los depósitos (estos aceites cumplen todos los requerimientos del nivel CD). Obsoleta.
CE (1983)	Motores turbo o sobrealimentados para servicio severo. Control sobre consumo y espesamiento del aceite, depósitos y desgaste. Dirigida a multigrados. Obsoleta.
CF-4(1990)	Motores turbo o sobrealimentados para servicio severo, especialmente en carretera. Reemplaza al nivel CE con mejor control del consumo de aceite y formación de depósitos en los pistones.
CF (1994)	Motores de aspiración natural, turbo o sobrealimentados, que pueden usar gasoil con diferentes contenidos de azufre. Efectivo control de la formación de depósitos en los pistones, desgaste y corrosión en cojinetes. Reemplaza al nivel CD. No reemplaza al nivel CE.



# LUBRICANTES

NIVEL API	CARACTERÍSTICAS
CF-2(1994)	Motores diesel de dos tiempos que requieren un efectivo control del desgaste de aros y cilindros y de la formación de depósitos. Reemplaza al nivel CD-II. No necesariamente cumple los requerimientos de los niveles CF o CF-4.
CG-4(1994)	Motores diesel para servicio severo, tanto en carreteras (gasoil con bajo contenido de azufre: 0,05% p.) como fuera de ellas (gasoil con contenido de azufre máximo de 0,5% p.). Efectivo control de los depósitos de alta temperatura, desgaste, corrosión, espuma, oxidación del aceite y acumulación de hollín. Diseñado para cumplir con las normas sobre emisiones de 1994. También se puede emplear cuando se requieran aceites de nivel CD, CE y algunos casos de CF-4. Se suele acompañar con CF-4 y normas Mercedes Benz.
CH-4(1998)	Motores diesel para servicio severo, que emplean gas oil con alto o bajo contenido de azufre, y que deben cumplir con estrictas normas de control de emisiones (USA 1998). Ha mejorado el control de depósitos en modernos pistones de dos piezas (excelente nivel dispersante), del desgaste y la resistencia a la oxidación. Sobresaliente control del hollín que producen los sistemas de inyección de alta presión y control electrónico.
CI-4	Comparada con CH-4, estos aceites brindan una mayor protección contra la oxidación, herrumbre, reducción del desgaste y mejora la estabilidad de la viscosidad debido a un mayor control del hollín formado durante el uso del aceite, -mejorando así el consumo de aceite-.
	Comprende aceites utilizados en motores Diesel de alta velocidad, que cumplen con los límites de emisiones implementadas a partir del 2002 y uso de combustibles que contengan hasta un 0,5% de azufre en peso. También para el uso extendido en motores con EGR (Recirculación de gases de Blow By).
CI-4- "Plus" 2004	Surgió como resultado de cierta insatisfacción por parte de fabricantes como Caterpillar, Mack y Cummins en lo referente a requisitos de Control del espesamiento provocado por el hollín y de la caída de la viscosidad debido al alto esfuerzo mecánico sobre los aditivos mejoradores de viscosidad.



# LUBRICANTES

API ha desarrollado un sistema clasificar los lubricantes de engranajes con la denominación *gear lubricant* (GL) teniendo una escala de exigencia desde 1 a 6.

## CLASIFICACIÓN API PARA ENGRANAJES

CLASIFICACION	TIPO DE SERVICIO	CARACTERISTICAS
GL - 1	Engranajes cilíndricos y cónicos de dientes rectos y helicoidales con cargas ligeras y uniformes.	Lubricantes sin aditivos, que pueden tener o no antioxidantes y antiespuma.
GL- 2	Engranajes, tornillos sin fin y corona que trabajan en condiciones severas de cargas.	Contiene aditivos de antidesgaste o de untuosidad.
GL - 3	Cajas de cambio y diferenciales con engranajes cónicos bajo condiciones moderadamente severas.	Proveen aditivos antidesgaste.
GL - 4	Diferenciales con engranajes hipoidales en general.	Satisfacen norma: MIL-L- 2105
GL - 5	Diferenciales con engranajes hipoidales sometidos a cargas variables.	Satisfacen norma: MIL-L-2105-D
GL - 6	Diferenciales hipoidales con grandes distancias entre ejes de la corona y del piñón. Obsoleta.	Cumplían norma: FORD ESW M2 C.105 A



UNIVERSIDAD  
DE SANTIAGO  
DE CHILE

# LUBRICANTES

Comité de Constructores del Mercado Común (CCMC)



1996

Asociación de Constructores Europeos de Automóviles (ACEA)

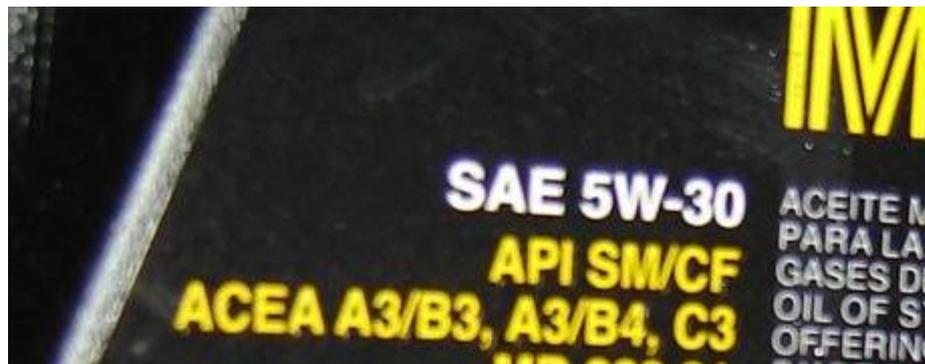


UNIVERSIDAD  
DE SANTIAGO  
DE CHILE

# LUBRICANTES

Clasificación ACEA: Actualmente, tiene la misma relevancia que la clasificaciones SAE y API.

Separa a los lubricantes por su calidad de utilización, aumentando de 1 a 5 en cada serie. El año en que cada estudio marca un avance para la clasificación es similar que en las clasificaciones anteriores.





# LUBRICANTES

<b>SERIE "A" PARA MOTORES DE GASOLINA</b>			
<b>NIVEL ACEA</b>	<b>AÑO DE REVISIÓN</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>APLICACIONES</b>
A1	2.002	Calidad estándar superior a A2. Aceites economizadores de combustible. Baja viscosidad (0W30, 5W30...)	Principalmente orientados a utilitarios. Estos lubricantes pueden no ser aptos para algunos motores.
A2	1.996	Calidad estándar. Inferior a A1 Sin requisitos de ahorro de combustible.	En desuso.
A3	2.002	Nivel alto de calidad. Casi todos los sintéticos.	Vehículos de altas prestaciones.
A5	2.002	Nivel más alto de calidad y prestaciones. Aceites economizadores de combustible.	Para vehículos de altas prestaciones y largos periodos de cambio de aceite. Estos lubricantes pueden no se aptos para algunos vehículos.



# LUBRICANTES

<b>SERIE "B" PARA MOTORES DE GASOLINA</b>			
<b>NIVEL ACEA</b>	<b>AÑO DE REVISIÓN</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>APLICACIONES</b>
B1	2.002	Calidad estándar superior a B2. Aceites ahorradores de combustible.	Principalmente orientados a utilitarios. Estos lubricantes pueden no ser aptos para algunos motores.
B2	1.998	Calidad estándar. Inferior a B1 Sin requisitos de ahorro de combustible.	En desuso.
B3	1.998	Nivel alto de calidad. Deja fuera casi todos los minerales.	Vehículos Diesel de altas prestaciones.
B4	2.002	Máxima calidad. Tendencia a sintéticos. Norma muy severa.	Norma específica para motores de inyección directa. Apto también para motores en los que se exija una norma B3.
B5	2.002	Nivel más alto de calidad y prestaciones. Aceites economizadores de combustible.	Para vehículos de altas prestaciones y largos períodos de cambio de aceite. Estos lubricantes pueden no ser aptos para algunos vehículos.



UNIVERSIDAD  
DE SANTIAGO  
DE CHILE

# LUBRICANTES

Motores que cumplen normativa EURO IV

<b>FABRICANTES</b>	<b>ACEA "C"</b>
Ford	ACEA C1
Peugeot/Citroën	ACEA C2
Renault	ACEA C3



# LUBRICANTES

<b>SERIE "E" PARA MOTORES DIESEL PESADOS</b>			
<b>NIVEL ACEA</b>	<b>AÑO DE REVISIÓN</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>APLICACIONES</b>
E1	2.002	Equivale a MBp227 (homologación de Mercedes Benz	Indicado para motores antiguos.
E2		Test OM 364 <sup>a</sup> a nivel MBp228.1 y MACK T8, nivel mínimo de protección contra hollín.	
E3		Test OM 364 <sup>a</sup> al nivel MBp228.3.	
E4		Equivale a MBp228.5.	
E5			



# LUBRICANTES

<b>ACEA</b>	<b>CCMC</b>
A1	G4
A2	Supera la antigua CCMC G4
A3	Supera la antigua CCMC G5
B1	PD2
B2	Supera la antigua PD2
B3	Supera la antigua PD2 con mayores prestaciones
E1	D4
E2	Supera la antigua CCMC D4
E3	Supera la antigua CCMC D5



# LUBRICANTES

## Clasificaciones de fabricantes

FABRIC.	MOTOR	APLICACIÓN	CAMBIO ACEITE <u>15.000 Km</u>	CAMBIO ACEITE LARGA DURACIÓN
VAG (Audi, Volkswagen, Skoda, Seat)	GASOLINA	Todos excepto motor potenciado.	500.00 501.01 502.00	503.00 (30.000 Km)
		Audi S3 1.8 turbo 210 CV 215 CV.		503.01 (30.000 Km)
		Con sistema de Post-tratamiento de gases (norma EURO IV).		504.00 (30.000 Km)
	DIESEL	Pasta, Bora TDI 1.9 L 115 CV TDI 1.4L 75 CV	505.00 505.01	
		Todos sin inyector bomba		506.00 (50.000 Km)
		Con inyector bomba		506.01 (50.000 Km)
		Con sistema de post-tratamiento de gases (norma EURO IV).		507.00 (50.000 Km)



## Clasificaciones de fabricantes

FABRIC.	MOTOR	APLICACIÓN	CAMBIO ACEITE <u>15.000 Km</u>	CAMBIO ACEITE LARGA DURACIÓN
BMW	GASOLINA ○ DIESEL	Motores hasta el 2.001	LL-98	
		Motores posteriores a 2.001		LL-01 (30.000 Km)
		Con sistema de post-tratamiento de gases (norma EURO IV).		LL-04 Luz de servicio
MERCEDES BENZ	GASOLINA ○ DIESEL	Motores anteriores al 2.002	229.1	229.3 (20.000 Km)
		Motores desde 2.002		MB229.5 (30.000 Km)
		Con sistema de post-tratamiento de gases (norma EURO IV).		MB229.31 (30.000 Km) MB229.51 (50.000 Km)
OPEL, GM, SAAB	GASOLINA	Motores desde 2.002		GM LL-A-025 (30.000 Km)
	DIESEL	Motores desde 2.002		GM LL-B-025 (50.000 Km)
FORD	GASOLINA	Todos	M2C 913	
		Todos	M2C 913B	
	DIESEL	Inyector bomba Galaxy 2.000	M2C 917A	



UNIVERSIDAD  
DE SANTIAGO  
DE CHILE

# LUBRICANTES

**Clasificación de aceites según viscosidad:**

**ISO: Uso industrial general.**

**AGMA: Engranajes industriales.**

**SAE: Aceites de motor y engranajes automotrices.**