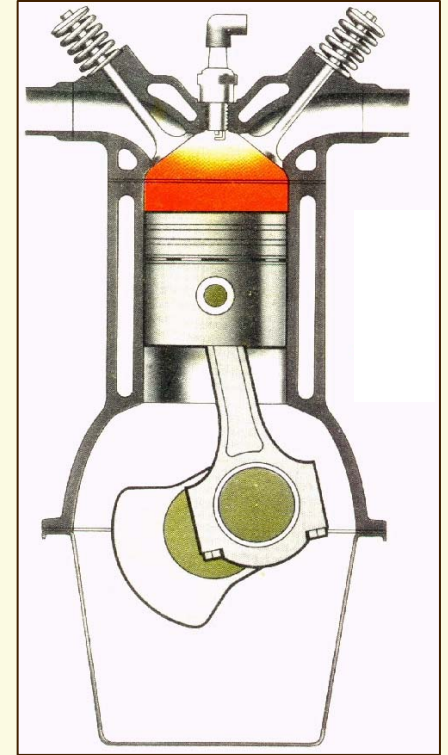


Mecanismos de control de emisiones

Control de Emisiones Vehiculares

- Tecnologías de control pre-combustión
- Parámetros de diseño que afectan el proceso de combustión y sus emisiones
- Tratamiento de gases de escape
- Emisiones evaporativas
- Emisiones asociadas al desplazamiento del vehículo
- Combustibles alternativos y vehículos eléctricos
- Sistemas inteligentes de transporte (ITS)





WORLD-WIDE FUEL CHARTER

APRIL 2000

For additional copies, please contact: ACEA, Alliance, EMA or JAMA



ACEA

**European Automobile
Manufacturers Association**

Rue du Noyer 211,
B-1000 Bruxelles, Belgium
Tel.: 32 (2) 732-5550
Fax: 32 (2) 738-7310
www.acea.be



**Alliance of
Automobile Manufacturers**

1401 H Street, N.W., Suite 900
Washington D.C., 20005
Tel.: 1 (202) 326-5500
Fax: 1 (202) 326-5567
www.autoalliance.org



**Engine Manufacturers
Association**

401 North Michigan Avenue
Chicago, IL 60611-4267
Tel.: 1 (312) 644-6610
Fax: 1 (312) 321-5111
www.engine-manufacturers.org



**Japan Automobile
Manufacturers Association**

Otemachi Bldg.
6-1, Otemachi 1-Chome
Chiyoda-Ku, Tokyo 100-0044 Japan
Tel.: 81 (0) 352-19-6665
Fax: 81 (0) 332-87-2073
www.japanauto.com



Ir a WWFC

A silver metal spiral binding is visible on the left side of the page, looping through a series of holes.

Ir a presentación DAMA

Control pre-combustión: DIESEL

 Entre los parámetros que caracterizan al combustible diesel, los más influyentes en las emisiones gaseosas y de material particulado son:

- aromáticos
- índice de cetano
- contenido de azufre
- destilación 90%
- Densidad

- [1] T. Ryan et al, “Relationships between fuel properties and composition and diesel engine combustion performance and emissions”, SAE 941018, 1994.
- [2] S. Hori and K. Narusawa, “Fuel composition effects on SOF and PAH exhaust emissions from DI diesel engines”, SAE 980507, 1998

Control pre-combustión: DIESEL

- Los principales contaminantes afectados por estas propiedades del combustible son el material particulado respirable (MP10) y los óxidos de nitrógeno (NO_x).
- El posible efecto de estas propiedades sobre otros gases, tales como monóxido de carbono (CO) e hidrocarburos totales (HC), es escasamente reportado en la literatura internacional. No obstante, se estima que el parámetro de mayor incidencia sobre los niveles de CO y HC (además del efecto sobre NO_x, MP10 y SOF) es el contenido de aromáticos en el combustible.
- Ryan et al resume los trabajos de varios autores que estudian el efecto de las propiedades del combustible diesel sobre las emisiones de MP10 y NO_x, lo cual se transcribe en las siguientes tablas:

- [1] F. Schäfer and R. van Basshuysen, "Reduced emissions and fuel consumption in automobile engines", Springer-Verlag Wien New York, 1995
- [2] M. Nikanjam, "Development of the first CARB certified California alternative diesel fuel", SAE 930728
- [3] T.L. Ullman, "Investigation of the effects of fuel composition and injection and combustion system type on heavy-duty diesel exhaust emissions", Southwest Research Institute Report prepared for the Coordinating Research Council, Inc., March 1989
- [4] SOF: fracción orgánica soluble del material particulado (Solvent Organic Fraction)

Tabla 2. Efecto de la composición diesel sobre el material particulado

<i>Autor</i>	<i>Aromáticos</i>	<i>Cetano</i>	<i>Azufre</i>	<i>Destilación</i>	<i>Densidad</i>
Burley, SAE 790923	↑			↑	
Toaska, SAE 890421	↑				
Ullman, SAE 892072	↑	↑↓	↑	↑	
McCarthy, SAE 922267	↑				↑
Asumi, SAE 922214	↑		↑		
Betts, SAE 922190	No	↓	↑	↑	↑
Nikanjam, SAE 930728		↓			
Miyamoto, SAE 922221	↑	↓			
Cowley, SAE 932732	No	↓	↑		↑
Bertoli, SAE 932733	↑		↑	No	↑
Ryan, SAE 932735	↑			↑	

Tabla 3. Efecto de la composición diesel sobre los óxidos de nitrógeno

<i>Autor</i>	<i>Aromáticos</i>	<i>Cetano</i>	<i>Azufre</i>	<i>Destilación</i>	<i>Densidad</i>
Burley, SAE 790923					
Toaska, SAE 890421					
Ullman, SAE 892072	↑	↓	↓	↓	
McCarthy, SAE 922267	↑	↓			↓
Asumi, SAE 922214	↑				
Betts, SAE 922190					
Nikanjam, SAE 930728	↑	↓			
Miyamoto, SAE 922221	↑	↓			
Cowley, SAE 932732					
Bertoli, SAE 932733		↓			
Ryan, SAE 932735	↑				

En resumen, se puede construir una tabla como la siguiente, que indica si existe o no un efecto significativo de las propiedades del diesel sobre las emisiones:

<i>Tipo de emisión</i>	<i>Cetano[†]</i>	<i>Aromáticos[†]</i>	<i>Azufre</i>	<i>Destilación</i>	<i>Densidad</i>
NOx	SI	SI	NO	NO	NO
Particulado	NO	SI	SI	SI	SI
SOF [‡]	NO	NO	NO		

† La estimación indicada en las columnas correspondientes a índice de cetano y contenido de aromáticos se obtuvieron de un análisis estadístico⁶, y en cada caso existe un 95% de nivel de confianza en la asignación de “significancia”

‡ El efecto del contenido de azufre sobre los hidrocarburos aromáticos polinucleares (PAH) no es significativo, a menos que se utilicen extremadamente altos niveles de aromáticos y azufre en el combustible; lo mismo es aplicable, pero en menor medida, para la volatilidad.

Tabla 8. Características diesel región Metropolitana

<i>Parámetro</i>	<i>Actual</i>	<i>Futura</i>
Densidad RG/L	0.84±0.01	0.84±0.01
N° Cetano	48	50
Azufre %P	0.12	0.05
Aromáticos Totales %V	32	20
Temp 90% (°C)	338	338



NOTICIAS

7/1/2004

Todo sea por Descontaminar

La Empresa Nacional de Petróleo (ENAP) lanzará, este viernes al mercado un nuevo combustible, denominado Diesel Plus.

Esta fórmula permitirá al país y a la petrolera, cumplir con las normas de calidad más exigentes a nivel mundial debido al bajo nivel de azufre que contiene este producto.

El nuevo Diesel cumple además con las nuevas especificaciones del Plan de Descontaminación de la Región Metropolitana, debido a que su contenido de azufre disminuye a 50 partes por millón, avance importante, si se considera que el diesel ciudad contiene 300 partículas de azufre por millón. Va a ser uno de los combustibles que se ubican entre los de más bajo contenido de azufre en el mundo, con sólo un 0,03%. Este nivel de azufre es similar al que se exige en la norma europea y menor que el vigente existente en California, Estados Unidos.

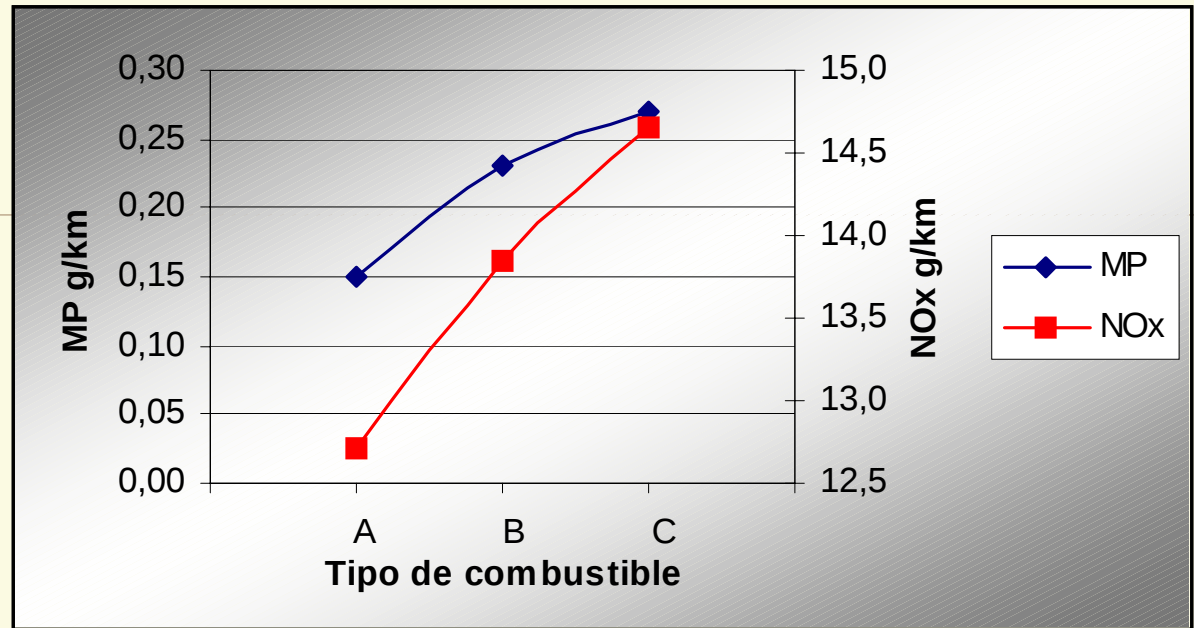
TABLE 15. EFFECT OF DIESEL FUEL SPECIFICATIONS ON THE EMISSIONS OF VEHICLES (0...NO EFFECT; ± 0 ...-2 UP TO +2%; $\downarrow$ OR $\uparrow$...2 UP TO 10%; $\downarrow\downarrow$ OR $\uparrow\uparrow$...10 UP TO 20%; $\downarrow\downarrow\downarrow$ OR $\uparrow\uparrow\uparrow$...>20% EFFECT) [109, 112-120, 135-137]

Specification	Modification	Vehicles	CO	HC _{emiss.}	NO _x	Particles
Reduction of Sulfur	0.05 $\rightarrow$ 0.02 wt.%	PC ¹⁾ , LCV ²⁾ HCV ³⁾	0 0	0 0	0 0	$\downarrow$ $\downarrow$
Reduction of Density	855 $\rightarrow$ 828 kg/m ³	PC, LCV HCV	$\downarrow\downarrow$ $\uparrow$	$\downarrow\downarrow$ $\uparrow$	$\downarrow\downarrow$ $\downarrow$	$\downarrow\downarrow\downarrow$ $\downarrow$
Reduction of Polyaromatics	8 $\rightarrow$ 1 wt.%	PC, LCV HCV	+0 0	+0 -0	$\downarrow$ $\downarrow$	$\downarrow\downarrow$ $\downarrow$
Reduction of Total Aromatics	30 $\rightarrow$ 10 wt.%	PC, LCV HCV	0 -0	0 -0	$\downarrow$ $\downarrow$	$\downarrow$ $\downarrow$
Increase of Cetane Number	50 $\rightarrow$ 55	PC, LCV HCV	$\downarrow\downarrow$ $\downarrow\downarrow$	$\downarrow\downarrow$ $\downarrow$	± 0 -0	± 0 0
Reduction of T95	370 $\rightarrow$ 325°C	PC, LCV HCV	-0 $\uparrow$	+0 $\uparrow$	+0 -0	$\downarrow$ -0

1. PC: Passenger Cars

2. LCV: Light Commercial Vehicles

3. HCV: Heavy Commercial Vehicles



(a) Diesel Referencia Suecia MK1:

Ind. Cetano	>50
Azufre	<10
Aromaticos	<5
T90	285

(b) Diesel Referencia CEC:

Ind. Cetano	52,8
Azufre	200
Aromaticos	11,7
T90	353

(c) Diesel Referencia ENAP 2002:

Ind. Cetano	50
Azufre	500
Aromaticos	20
T90	338

**TABLE 13. PRESENT AND FUTURE LIMIT VALUES AND 1995
AVERAGE MARKET VALUES FOR DIESEL FUEL
IN THE FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY**

	Present Standards DIN EN 590	Market Average Germany 1995	Guidelines		Demand of ACEA
			From 2000 Onward	From 2005 Onward	
Cetane Number	>49	52	>51	-	>55
Density [kg/m ³]	820–860	841	<845	-	<840
PAH [wt.%]	-	5.6	<11	-	<1
Total Aromatics [wt.-%]	-	-	-	-	<10
T 95 [°C]	<370	367	<360	-	<340
Sulfur [%m/m]	<0.05	0.04	>0.035	<0.005	<0.003

Gasolina RFG

Reformulated gasoline (RFG) in U.S.A.

RFG : Oxygenates < 2.0%

Benzene < 1.0%

Composition is decided by simple model (1995-1997)

Composition is decided by complex model (1998-)

Phase 1 (1995-) ----- VOCs decrease 15-17% from 1990

Phase 2 (2000-) ----- VOCs decrease 25-29% from 1990

Toxics decrease 20-22% from 1990

NOX decrease 5-7% from 1990

Gasolina “limpia” en California

	Flat
Reid vapor pressure (psi max)	7.0
Sulfer (wt ppm max)	40
Aromatics (vol% max)	25
Benzene (vol% max)	1.0
Olefin (vol% max)	6.0
Oxygenates (wt% max)	1.8-2.2
50% Distillation temp. (°F max)	210
90% Distillation temp. (°F max)	300

Fuel composition in Europe

	market average concentration in 1996	2000 years average concentration	proposal
Summer RVP (kPa)	68	58	60max
Aromatics (vol%)	40	37	45max
Benzene (vol%)	2.3	1.6	2.0max
Olefin (vol%)	11	<11	18max
Sulfer (ppm)	300	150	200max

Benzene concentration in Japan

Only benzene concentration in gasoline will be regulated.

Now benzene concentration < 5.0vol%
from 2000 benzene concentration < 1.0vol%

**TABLE 12. PRESENT AND FUTURE LIMIT VALUES AND 1995
AVERAGE MARKET VALUES FOR GASOLINE FUEL
IN THE FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY**

	Present Standards DIN EN 228	Market Average Germany 1995			Guidelines		Demand of ACEA
		Super Plus	Super	Regular	From 2000 Onward	From 2005 Onward	
RVP [kPa]	<70	66	65	65	<60	-	55-70*
Aromatics [vol.%]	-	43	38	31	<42	<35	<35
Benzene [vol.%]	<5	2.0	2.2	1.7	<1	-	<1
Oxygen [wt.%]	<2.8	1.3	0.4	0.1	<2.7	-	<2.7
Olefins [vol.%]	-	4	10	18	<18	-	<10
E 100 [vol.%]	40-70	49	51	53	>46	-	50-60
E 150 [vol.%]	-	84.5	84	84	>75	-	>85 (E 180)
Sulfur [wt.%]	<0.05	0.0065	0.0135	0.0275	<0.015	<0.005	<0.003
Lead [g/l]	< 0.013	0.001	0.001	0.001	<0.005		<0.005

* Valid for summer fuel

TABLE 14. EFFECT OF GASOLINE FUEL SPECIFICATIONS ON THE EMISSIONS OF PASSENGER CARS WITH AND WITHOUT CATALYSTS
 (0...NO EFFECT; ± 0 ...-2 UP TO +2%; $\downarrow$ OR $\uparrow$...2 UP TO 10%; $\downarrow\downarrow$ OR $\uparrow\uparrow$...10 UP TO 20%; $\downarrow\downarrow\downarrow$ OR $\uparrow\uparrow\uparrow$...>20% EFFECT) [111-114]

Specification	Modification	Vehicles	CO	C _{emiss.}	HC _{evap.}	NO _x	Benzene	Butadiene	Aldehydes
Addition of Oxygenates	0 $\rightarrow$ 2.7%	w/o cat with cat	$\downarrow\downarrow\downarrow$ $\downarrow\downarrow$	$\downarrow$ $\downarrow$	+0 +0	± 0 +0	0 -0	0 0	$\uparrow\uparrow$ $\uparrow$
Reduction of Aromatics	40 $\rightarrow$ 25 vol.%	w/o cat with cat	$\downarrow$ $\downarrow$	$\downarrow$ $\downarrow$	0 0	$\downarrow$ ± 0	$\downarrow\downarrow$ $\downarrow\downarrow\downarrow$	0 +0	$\uparrow$ $\uparrow$
Reduction of Benzene	3 $\rightarrow$ 2 vol.%	w/o cat with cat	0 0	0 0	-0 -0	0 0	$\downarrow\downarrow$ $\downarrow\downarrow$	0 0	0 0
Reduction of Olefins	10 $\rightarrow$ 5 vol.%	w/o cat with cat	± 0 0	$\uparrow$ +0	-0 -0	$\downarrow$ -0	0 0	$\downarrow\downarrow$ $\downarrow\downarrow$	0 0

TABLE 14. (cont.)

Specification	Modification	Vehicles	CO	C _{emiss.}	HC _{evap.}	NO _x	Benzene	Butadiene	Aldehydes
Reduction of Sulfur	300 → 100 ppm	w/o cat with cat	0 ↓	0 ↓	0 0	0 ↓	0 ↓	0 ↓	0 ↑
Reduction of RVP	70 → 60 kPa	w/o cat with cat	0 0	±0 -0	↓↓↓ ↓↓	0 0	0 0	0 0	0 0
Increase of E 100	50 → 60%	w/o cat with cat	+0 +0	↓ ↓	±0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
Increase of E 150	85 → 90%	w/o cat with cat	0 0	↓↓ ↓↓	0 0	↑ ↑	0 0	↓ ↓	↓ ↓