



FARO90

Mezclado de etanol en gasolina en Argentina

Mezclado de etanol en América Latina

Existen retos importantes en la calidad de los combustibles y las emisiones de los vehículos al medio ambiente en la región.

- El uso de etanol mejora la calidad de los gasolinas y aporta flexibilidad en su formulación.
- El etanol incrementa el octanaje de manera costoefectiva y sustituye componentes más costosos.
- El etanol contribuye a la descarbonización del transporte y a la mejora de la calidad del aire.
- En la región hay oportunidades para aumentar el nivel de mezcla e implementar nuevas políticas de uso de etanol con gasolina.

Se estudiaron 16 países con potencial de uso adicional de etanol se analizaron: 1) los perfiles de gasolina por país; 2) Optimización de formulaciones de gasolinas con etanol y 3) Impacto de las mezclas de etanol en las emisiones.



Mezclado de etanol en gasolina en Argentina





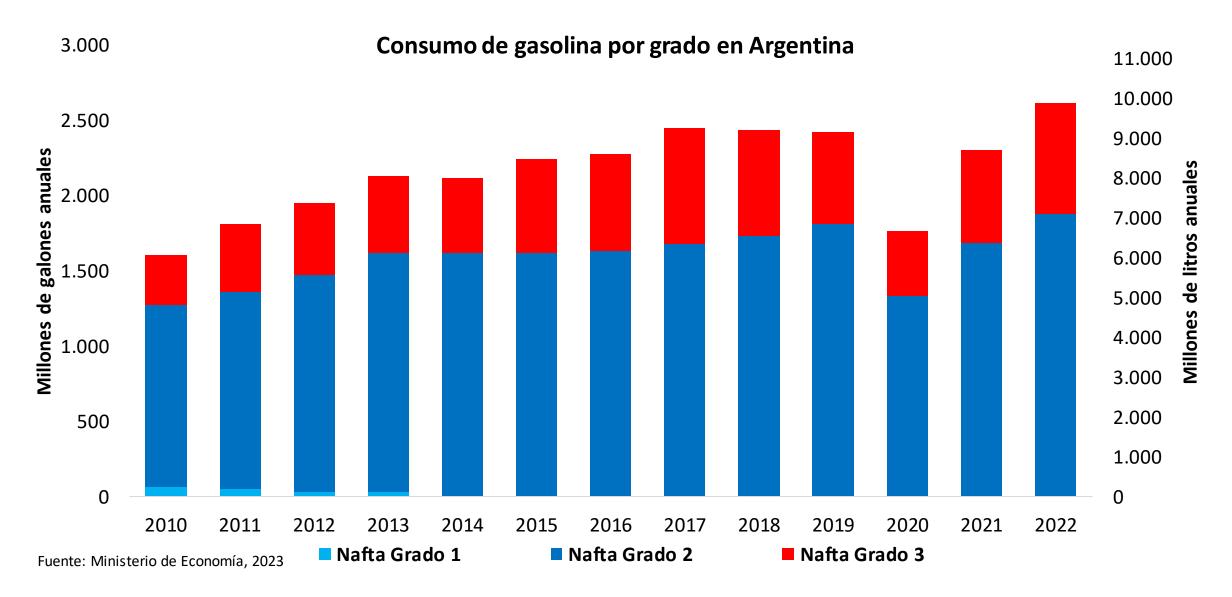
La demanda de gasolinas en Argentina fue poco más de 2,500 millones de galones en 2022 (9,000 millones de litros). Se cuenta con la siguiente participación por tipo de gasolina: 75% como Nafta Súper / Grado 2 (RON 93 – AKI 87) y 25% restante como Nafta Ultra / Grado 3 (RON 97 – AKI 92). Argentina produce casi la totalidad de la gasolina, las importaciones son menos de 250 millones de litros por año.

La política sobre etanol es de ser autosuficientes en la producción y suministro de etanol para gasolinas. El requerimiento es variable en función de la producción nacional, actualmente es de 12% de etanol en gasolina. La producción iguala al consumo, habiendo pequeñas exportaciones a otros países.

Fuente: Ministerio de Economía, 2023

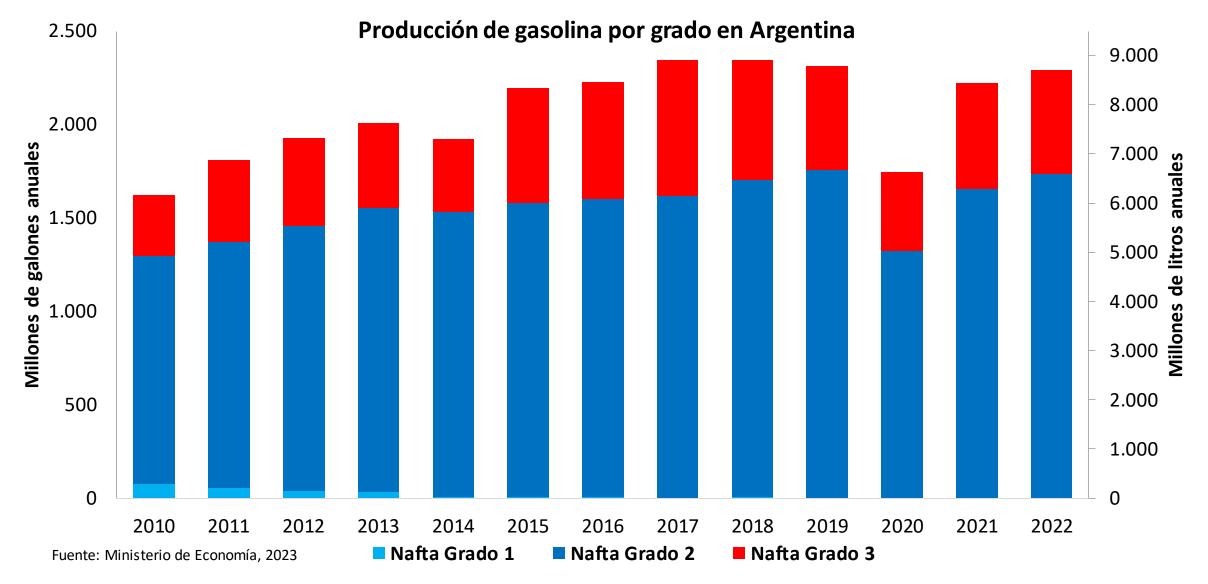
Consumo de gasolina en Argentina





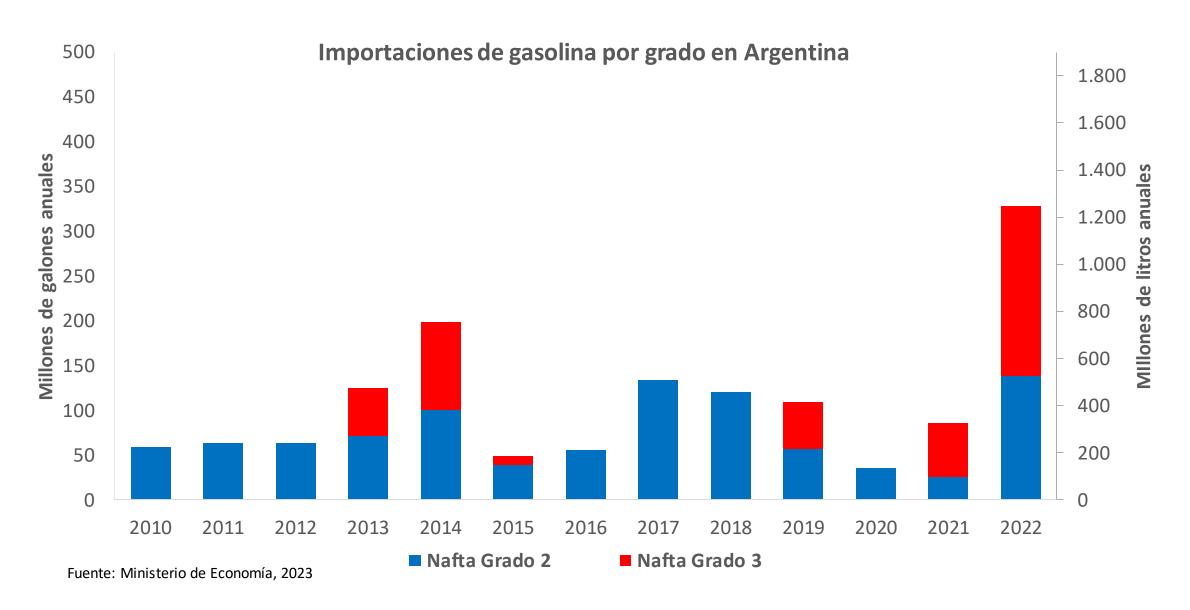
Producción de gasolina en Argentina





Importación de gasolina en Argentina

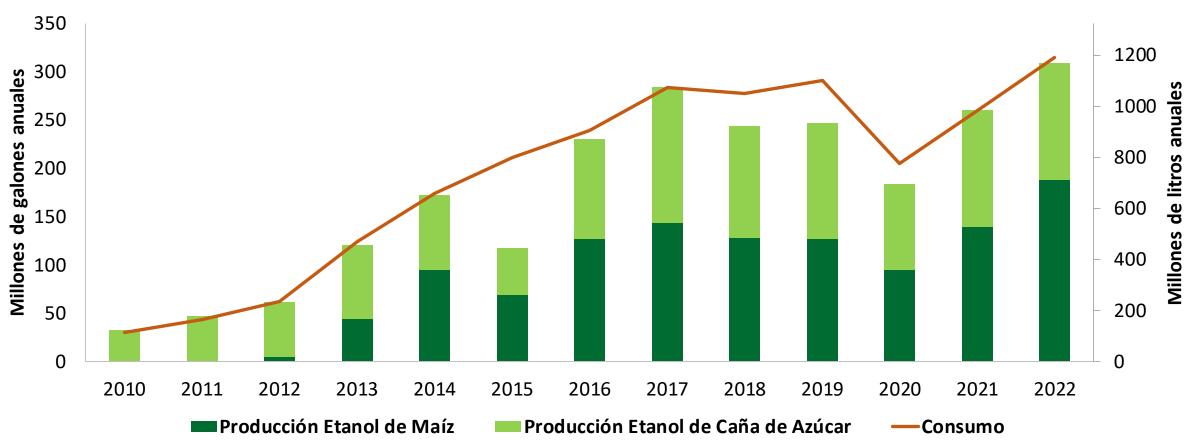




Balance de etanol en Argentina







Fuente: Ministerio de Economía, 2023

Calidad de gasolina en Argentina

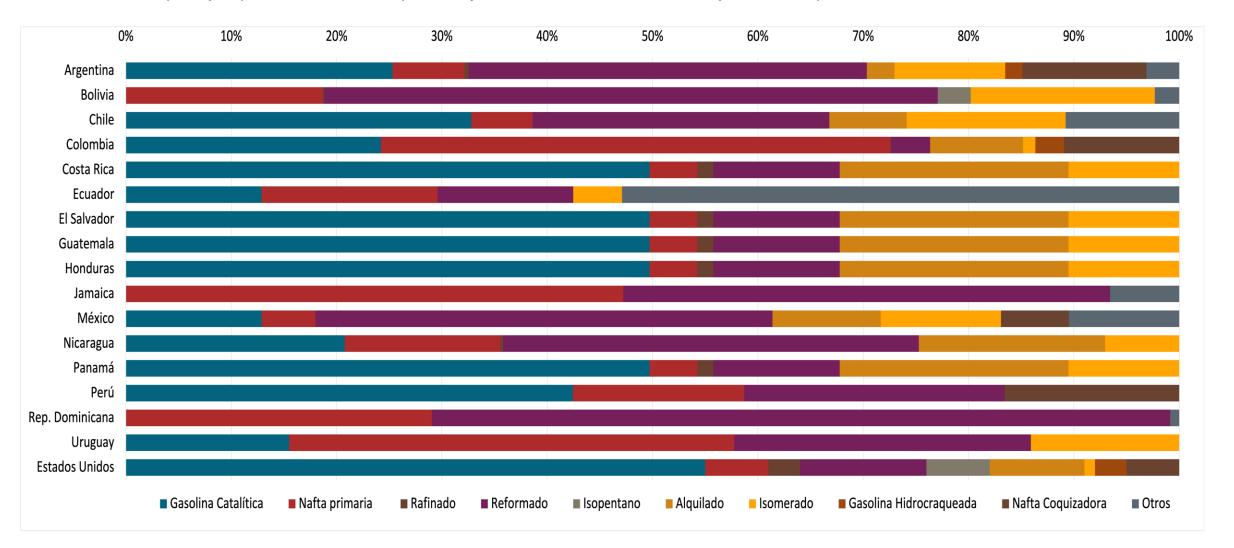


Nombre	Resolución576/2019						EN 228:2012 + A1:2017 (autorización Euro 6)						
Fecha implementación	2019							2017					
Aplicación	Zona Norte		Zona Central		Zona	a Sur	Todos los países						
Grado	Gasolina Grado 2	Gasolina Grado 3	Gasolina Grado 2	Gasolina Grado 3	Gasolina Grado 2	Gasolina Grado 3	RON 95 E5	RON 95 E10	RON 98 E5	RON 98 E10			
Contenido de benceno	< 1 %v/v	< 1 %v/v	< 1 %v/v	< 1 %v/v									
Compuestos aromáticos	< 40 %v/v	< 35 %v/v	< 35 %v/v	< 35 %v/v	< 35 %v/v								
Olefinas	-	-	-	-	-	-	< 18 %v/v	< 18 %v/v	< 18 %v/v	< 18 %v/v			
Contenido de plomo	< 5 mg/l	< 5 mg/l	< 5 mg/l	< 5 mg/l									
Manganeso	< 2.5 mg/l	< 2,0 mg/l	< 2,0 mg/l	< 2,0 mg/l	< 2,0 mg/l								
RON	> 93	> 97	> 93	> 97	> 93	> 97	> 95	> 95	> 98	> 98			
MON	> 83	> 85	> 83	> 85	> 83	> 85	> 85	> 88	> 85	> 88			
AKI													
Contenido de azufre	< 150 mg/kg	< 10 mg/kg	< 150 mg/kg	< 10 mg/kg	< 150 mg/kg	< 10 mg/kg	< 10 mg/kg	< 10 mg/kg	< 10 mg/kg	< 10 mg/kg			
Contenido de oxígeno	< 4.5 %m/m	<2,7 % m/m	<3,7 % m/m	<2,7 % m/m	<3,7 % m/m								
Etanol (EtOH)	<> 12 - 14 %v/v	<> 12 - 14 %v/v	<> 12 - 14 %v/v	<> 12 - 14 %v/v	<> 12 - 14 %v/v	<> 12 - 14 %v/v	<5 %v/v <10 %v/v		<5 %v/v	<10 %v/v			
PVR 37.8°C (Verano)	<> 35 - 70 kPa	<> 35 - 70 kPa	<> 35 - 70 kPa	<> 35 - 70 kPa	<> 45 - 80 kPa	<> 45 - 80 kPa	<> 60 - 70 kPa *Depende del país, la PVR está regulada en la Directiva de calidad del combustible de la UE						
PVR 37.8 °C(Invierno)	<> 45 - 80 kPa	<> 45 - 80 kPa	<> 55 - 90 kPa										
PVR 37.8°C (Transición)			<> 45 - 80 kPa	<> 45 - 80 kPa									
MTBE	< 15 %v/v	-	-	-	-								
Éteres 5 o más átmos de C	< 22 %v/v	Con base en contenido de oxígeno	<22 %v/v	Con base en contenido de oxígeno	<22 %v/v								

Fuente: Ministerio de Hacienda, 2019

Mezclado de componentes de gasolina en América Latina

La gasolina es una mezcla de una base especifica de gasolina y otros compuestos. Esta mezcla suele realizarse en terminales de mezclado y solo el 30% de la gasolina del mundo se distribuye directamente de refinerías. Cada componente proporciona distintas propiedades a la mezcla final, por ejemplo, isomerados, alquilados y butanos aumentan el octanaje. Los componentes utilizados en Latinoamérica son:



Optimización de la mezcla de gasolina

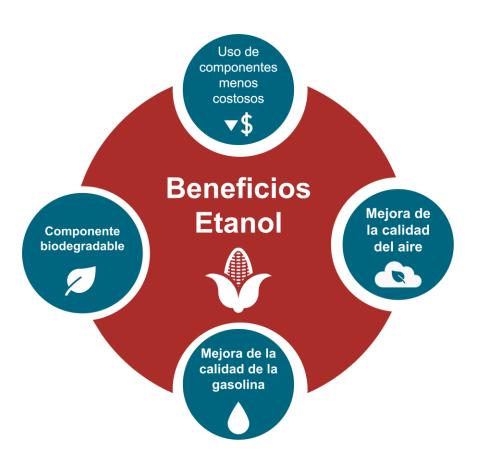
En varias partes del mundo se añade etanol a los componentes de mezcla de gasolina. Esto presenta ventajas al ser un combustible renovable, hecho de biomasa, potenciador del octanaje, reductor de azufre; permitiendo el cumplimiento de objetivos ambientales.

Para determinar los componentes a mezclar con etanol se utilizó un **modelo de mezclado**. Este modelo minimiza el precio de la gasolina terminada con base en:

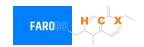
- Los precios de los componentes,
- Las propiedades que modifican,
- Los parámetros de calidad en el país seleccionado, y
- La disponibilidad por país.

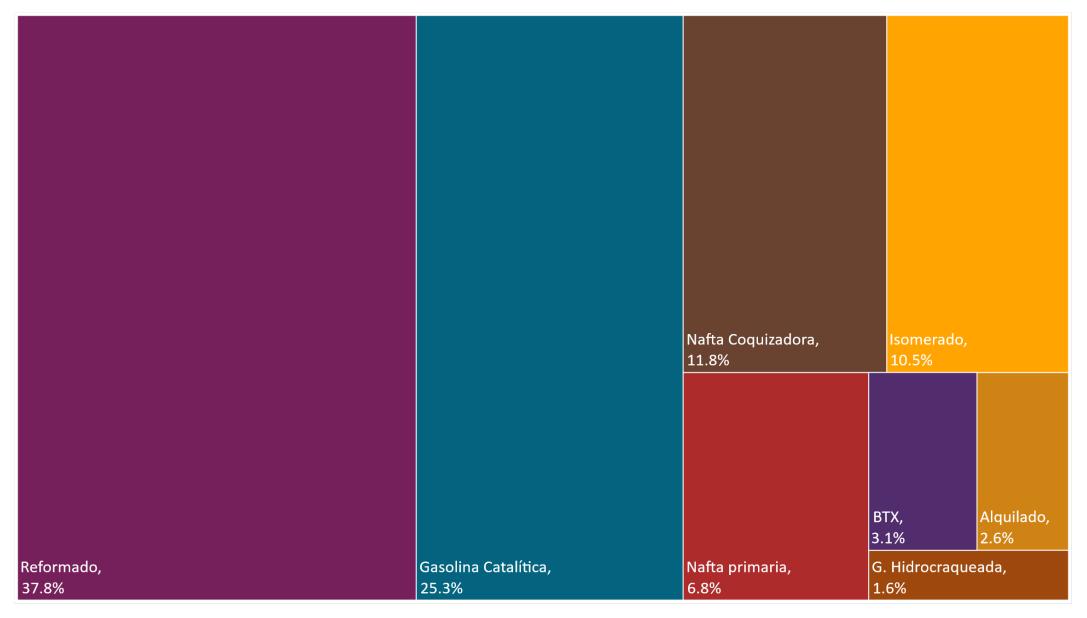
Mediante iteraciones el modelo obtiene el % v/v de los componentes a ser mezclados con 10%, 15% 20%, 25% y 30% de etanol, de tal manera que cumpla con las propiedades establecidas de una gasolina terminada.

El modelo utiliza precios de componentes al mayoreo promedio de enero 2022 a febrero 2023, y proporciona precios de combustible terminado sin considerar costos de distribución al interior del país, impuestos y subsidios locales y márgenes de importación o comercialización.



Componentes de mezclado disponibles

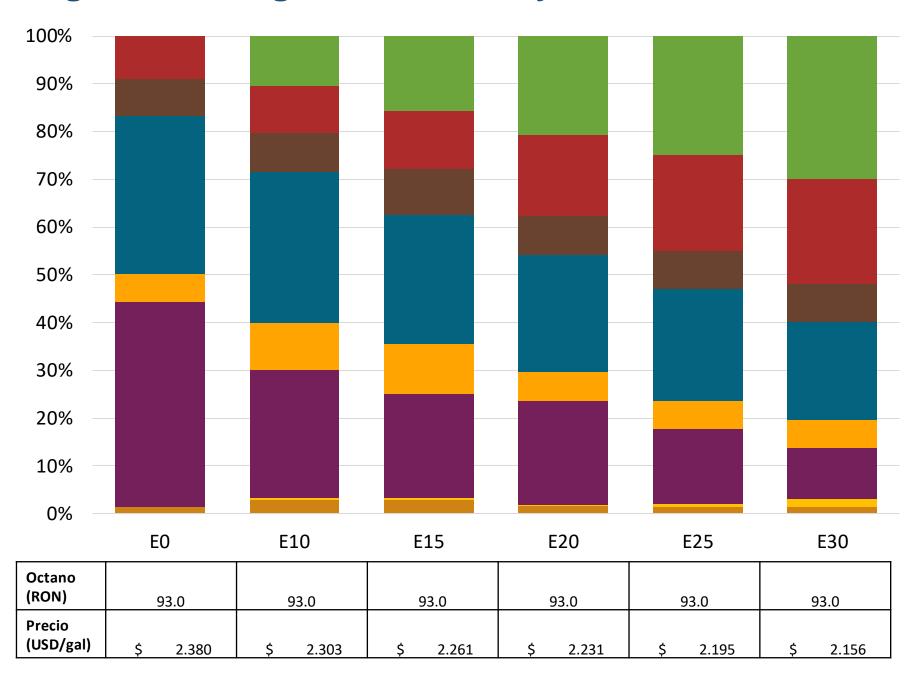




Fuente: Faro90

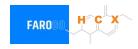
Argentina – Regular – Z. Norte y Centro – Octano constante

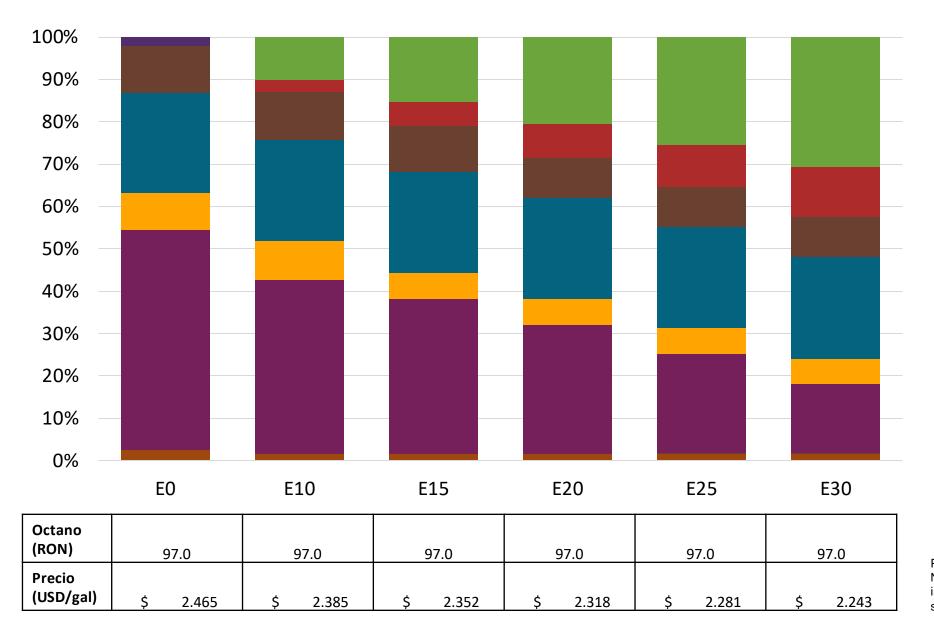




Etanol
Nafta primaria pesada
Nafta Coquizadora
Gasolina Catalítica
Isomerado
Reformado
Rafinado
Gasolina Hidrocrackeada
Alquilado

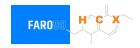
Argentina – Premium – Z. Norte y Centro – Octano constante

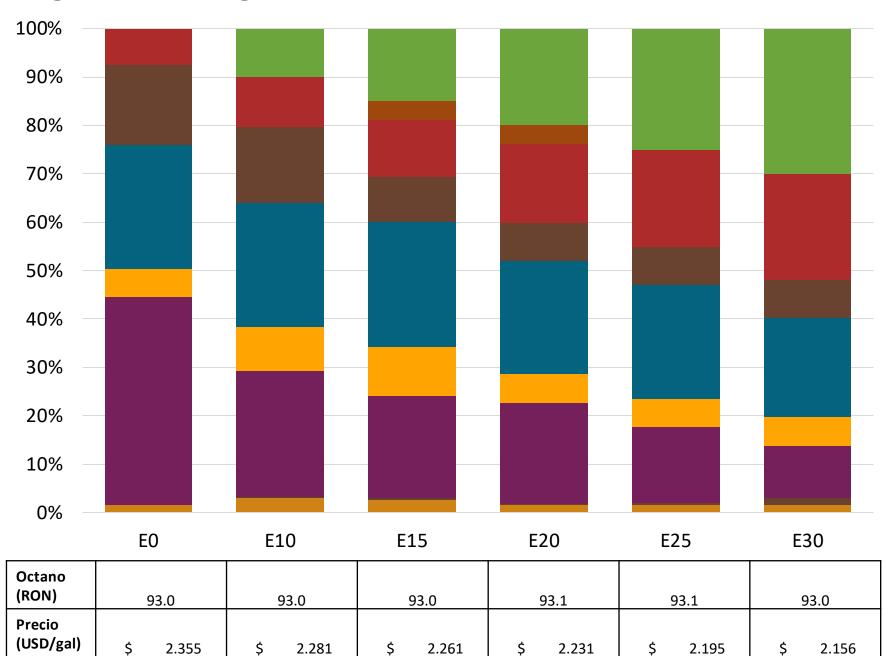




Aromaticos
Nafta primaria pesada
Nafta Coquizadora
Catalitica
Isomerado
Reformado
Rafinado
Alquilado
Gasolina Hidrocrackeada

Argentina – Regular – Z. Sur – Octano constante

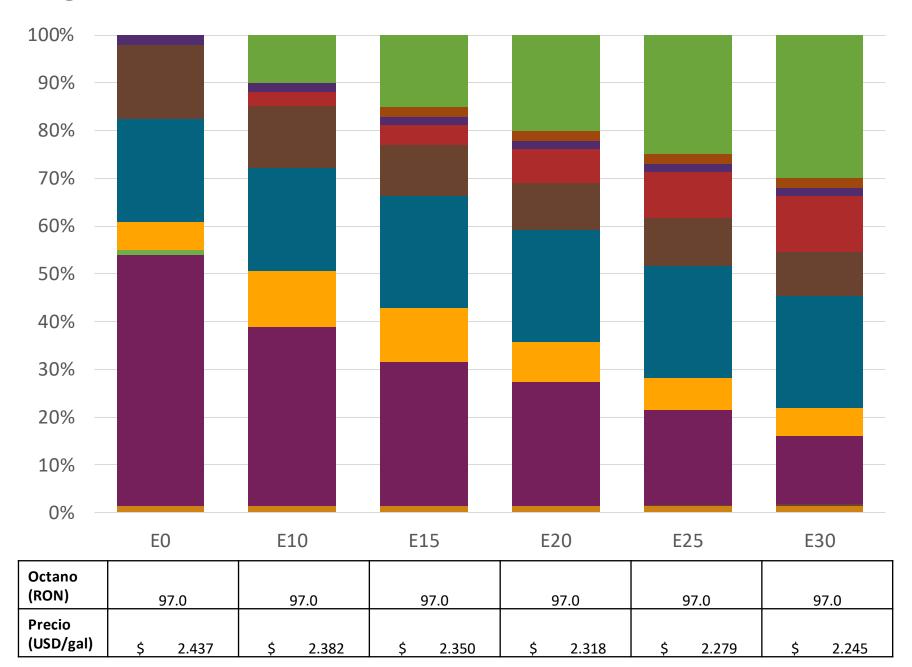




Etanol
Nafta primaria pesada
Nafta Coquizadora
Gasolina Catalítica
Isomerado
Reformado
Rafinado
Gasolina Hidrocrackeada
Alquilado

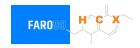
Argentina – Premium – Z. Sur – Octano constante

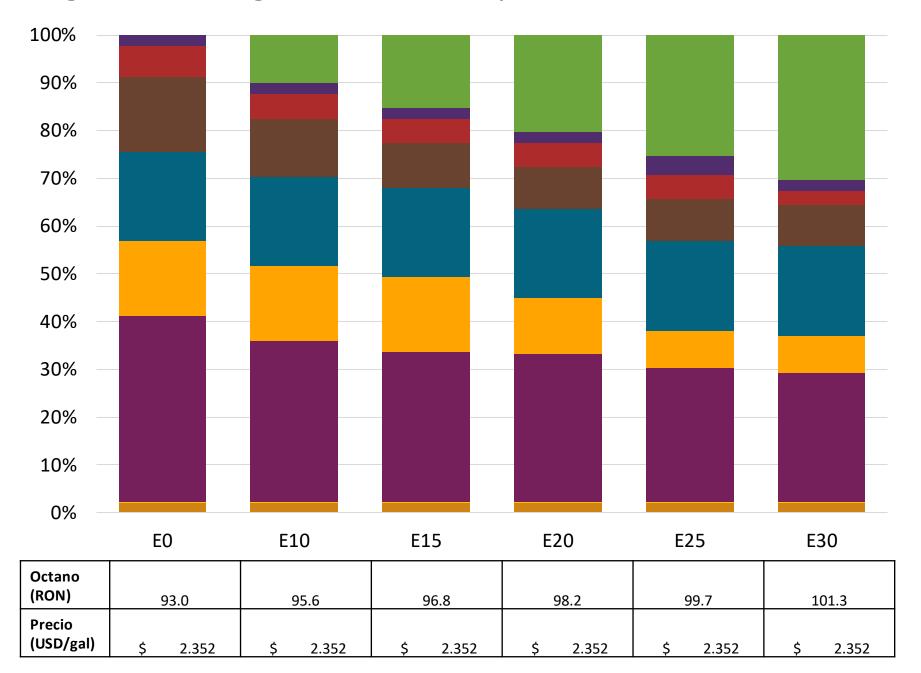




Aromaticos
Nafta primaria pesada
Nafta Coquizadora
Catalitica
Isomerado
Reformado
Rafinado
Alquilado
Gasolina Hidrocrackeada

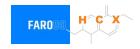
Argentina – Regular – Z. Norte y Centro – Octano aumento

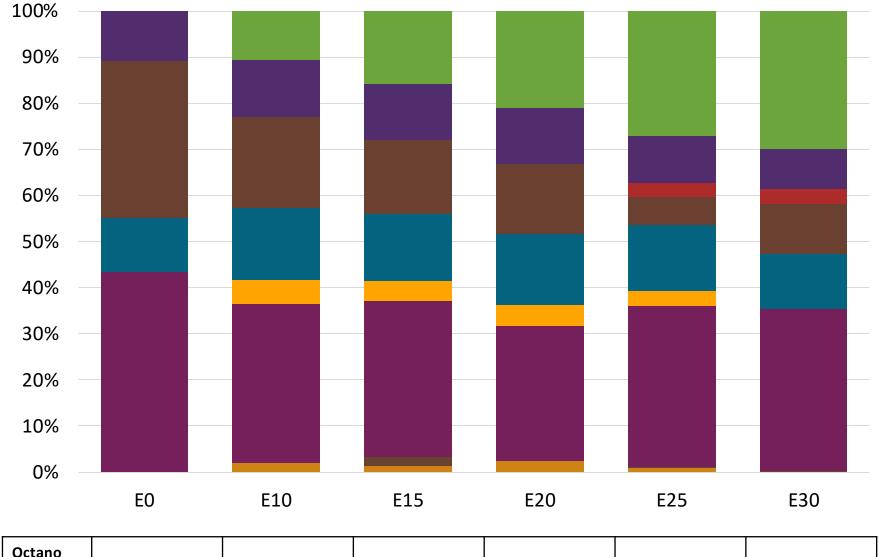




Aromáticos
Nafta primaria pesada
Nafta Coquizadora
Catalitica
Isomerado
Reformado
Rafinado
Alquilado
Gasolina Hidrocrackeada

Argentina – Premium – Z. Norte y Centro – Octano aumento



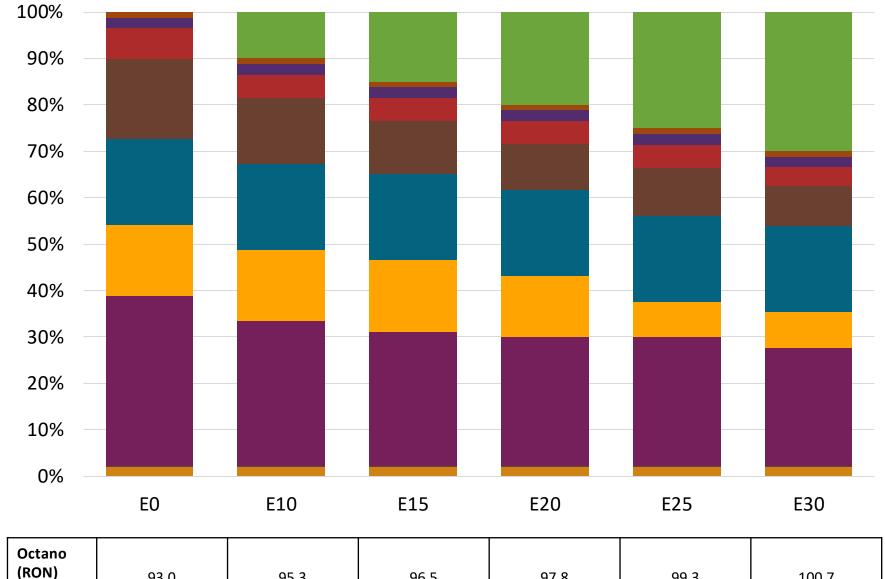


Etanol
Aromáticos
Nafta pesada
Nafta Coquizadora
Catalitica
Isomerado
Reformado
Rafinado
Alquilado
Gasolina Hidrocrackeada

Octano (RON)	97.0	98.2	99.2	100.7	101.2	103.4	
Precio (USD/gal)	\$ 2.402	\$ 2.402	\$ 2.402	\$ 2.402	\$ 2.402	\$ 2.402	

Argentina – Regular – Z. Sur – Octano aumento



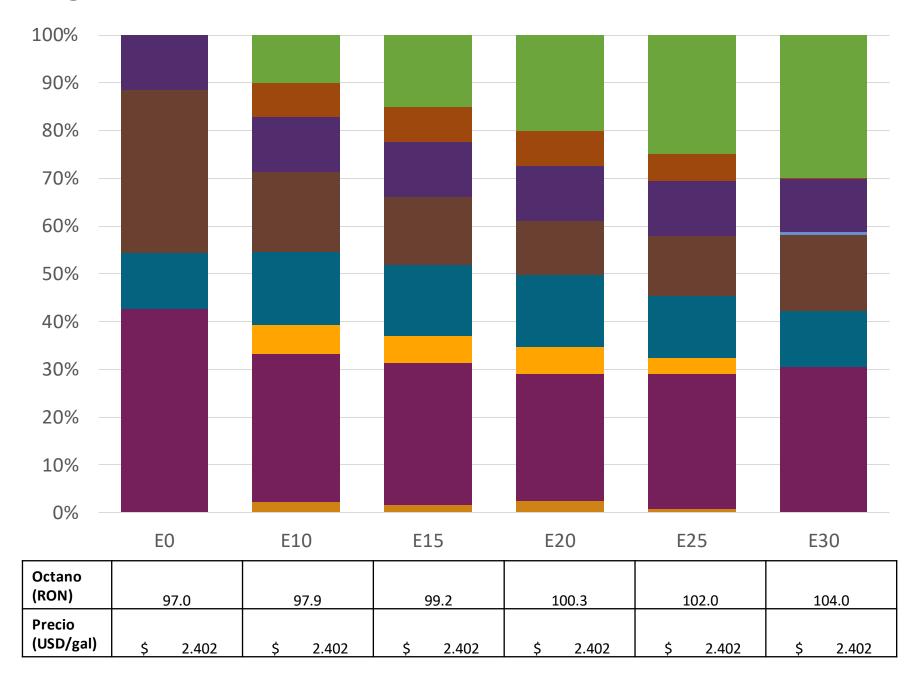


Aromaticos
Nafta pesada
Nafta Coquizadora
Catalitica
Isomerado
Reformado
Rafinado
Alquilado
Gasolina Hidrocrackeada

Octano (RON)	93.0	95	5.3	96.5		97.8		99.3		100.7	
Precio (USD/gal)	\$ 2.33	8 \$	2.338	\$	2.338	\$	2.338	\$	2.338	\$	2.338

Argentina – Premium – Z. Sur – Octano aumento





Aromaticos
Nafta primaria pesada
Nafta Coquizadora
Catalitica
Normal Butano
Isomerado
Reformado
Rafinado
Alquilado
Gasolina Hidrocrackeada

Impacto en las emisiones vehículares por el uso de etanol en gasolina

El modelo utilizado en este análisis toma como referencia al **Modelo internacional de emisiones vehiculares (IVE).**

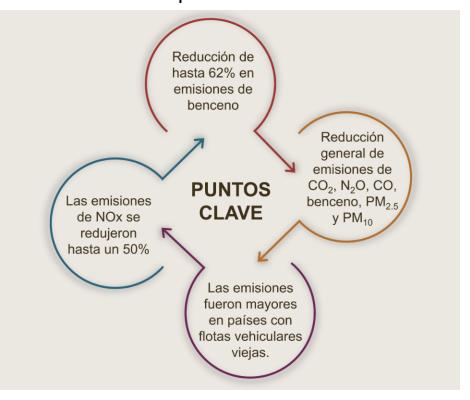
El modelo utiliza tasas de emisión base del modelo IVE, así como sus factores de ajuste en función de:

- La tecnología vehicular (autos, camionetas, camiones, autobuses, motocicletas),
- Antigüedad promedio de la flota vehicular,
- Distancia promedio manejada por tipo de vehículo por país, así como
- Condiciones geográficas y climáticas (altitud, humedad, temperatura).

Se calculan las emisiones de contaminantes criterio, contaminantes tóxicos y gases de efecto invernadero (GEI), calibradas con inventarios de emisiones. Para el modelado se utilizan datos de la calidad real de la gasolina y tasas de reducción para mezclas de gasolina con etanol de diversas fuentes (IPCC, US Grains, entre otros).

Se estimaron las emisiones de diferentes contaminantes para una gasolina sin etanol y el impacto para mezclas con 10%, 15%, 20%, 25% y 30% de etanol. Se realizó una comparación con los requerimientos del estándar Euro 6. Asimismo se comparan con las emisiones reales de la flota vehicular en Estados Unidos*.

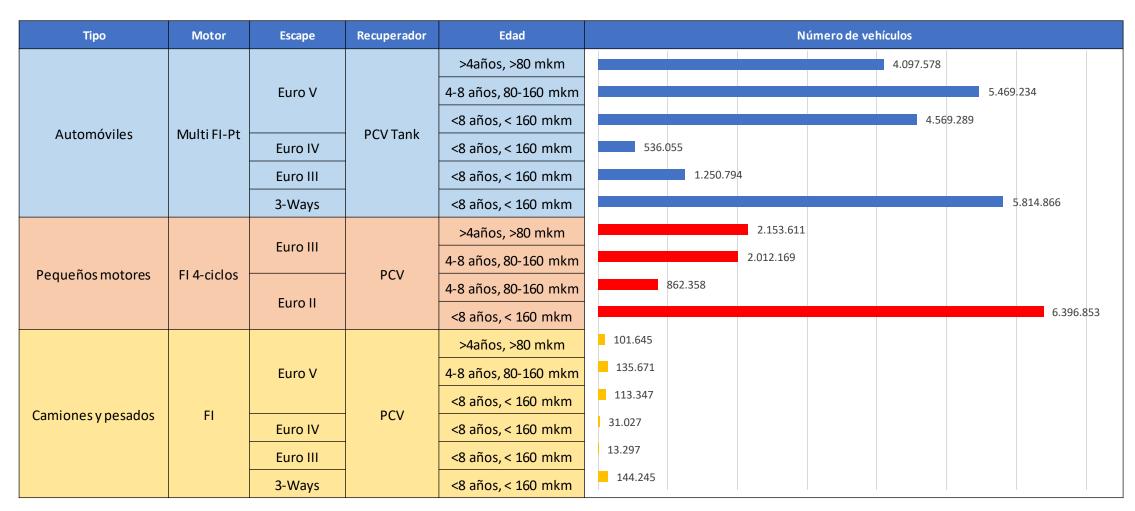
Principales resultados



^{*}Fuente: Bureau of transportation statistics.



Parque vehicular a gasolina en Argentina

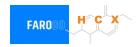


Parque vehicular: 33,702,039 vehículos que usan gasolina

Edad promedio: 12 años

Fuente: Ministerio de Transporte, CAFAM, AFAC, 2023

Argentina - emisiones vehiculares



Emisiones	E0 g/km	E10 g/km	E15 g/km	E20 g/km	E25 g/km	E30 g/km	E10 - E0	E20 - E0	E30 - E0	Euro 6	Promedio EEUU
СО	5.82	4.88	4.49	4.10	3.80	3.47	-16%	-30%	-40%	1	3.5
VOC	0.81	0.69	0.65	0.61	0.57	0.53	-14%	-25%	-35%	95	255
VOCevap	0.39	0.39	0.40	0.41	0.42	0.42	0%	4%	7%	0.1	0.273
NOx	0.34	0.24	0.22	0.21	0.20	0.18	-30%	-38%	-46%	0.06	0.203
SOx	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-15%	-28%	-41%		
NH3	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	-2%	0%	1%		
Butadieno	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	-11%	-19%	-26%		
Acetaldehído	0.02	0.03	0.05	0.06	0.07	0.08	68%	249%	372%		
Formaldehídos	0.07	0.08	0.09	0.09	0.11	0.11	13%	39%	68%		
Benceno	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	-9%	-11%	-18%		
CO2	191.99	182.39	178.72	176.91	175.12	171.89	-5%	-8%	-10%		
N2O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1%	2%	4%		
CH4	0.18	0.18	0.18	0.19	0.19	0.20	0%	4%	7%		
PM 2.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	-22%	-43%	-65%		
PM10	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	-22%	-43%	-65%	0.005	0.007
THC	0.31	0.32	0.35	0.38	0.40	0.42	6%	25%	39%		

Fuente: Faro90