

Mezclado de etanol en gasolina en El Salvador

Junio, 2023

Mezclado de etanol en América Latina

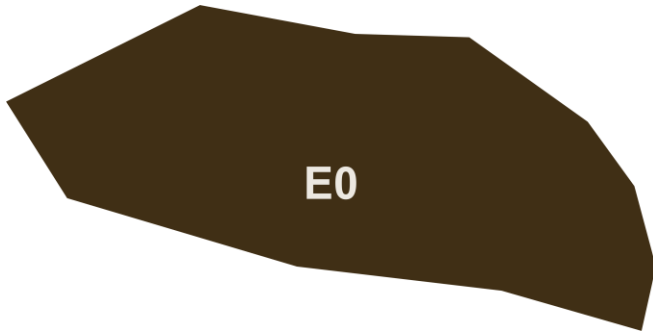
Existen retos importantes en la calidad de los combustibles y las emisiones de los vehículos al medio ambiente en la región.

- El uso de etanol mejora la calidad de los gasolinas y aporta flexibilidad en su formulación.
- El etanol incrementa el octanaje de manera costo-efectiva 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 El Salvador



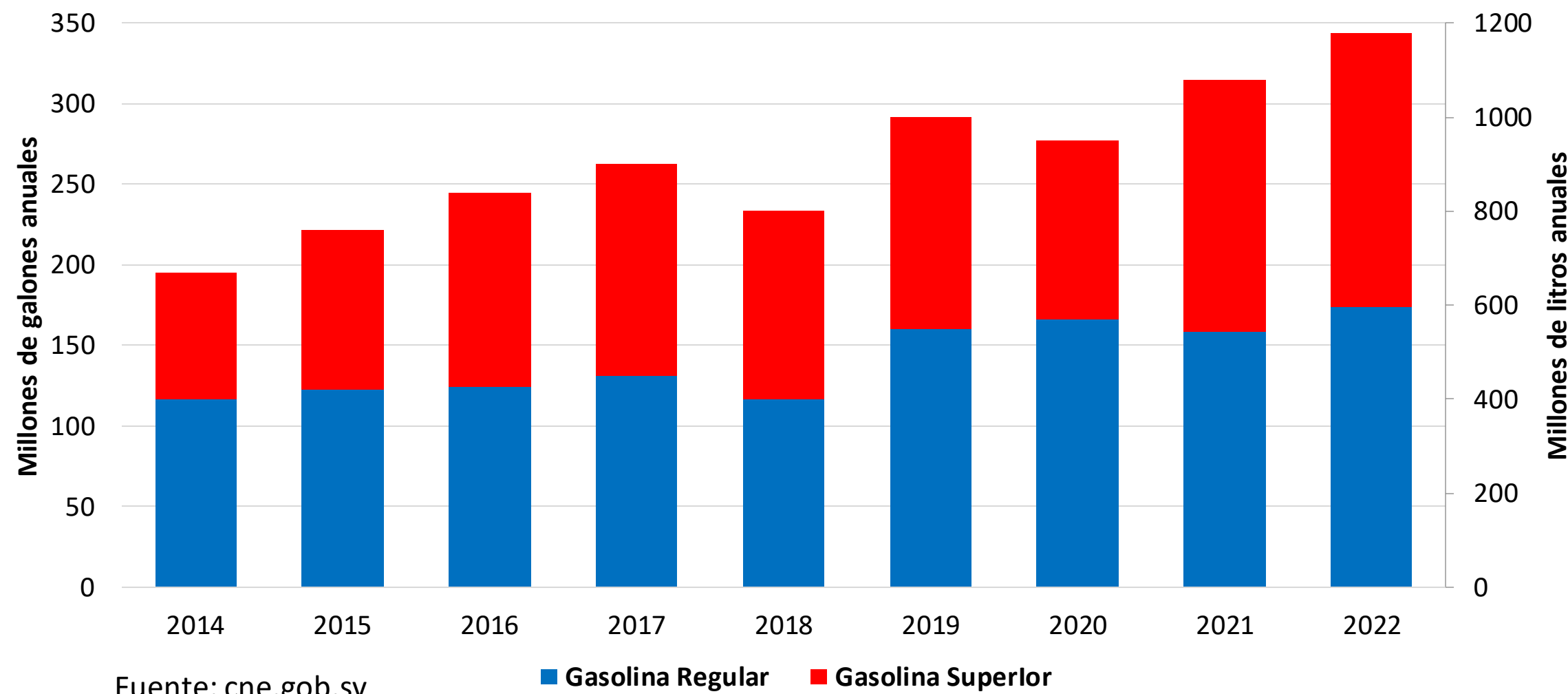
En 2022, la demanda de gasolina fue 315 millones de galones (1,180 millones de litros). La gasolina regular RON 91 representó el 50.6% del volumen consumido mientras que la gasolina superior RON 95 alcanzó un 49.4%. La gasolina se importa en su totalidad y se distribuye principalmente por las compañías Chevron, Puma y Uno; teniendo como origen importaciones desde Estados Unidos.

En El Salvador no hay un mandato de etanol. Tiene potencial para producir etanol con base a maíz y azúcar.

Fuente: cne.gob.sv

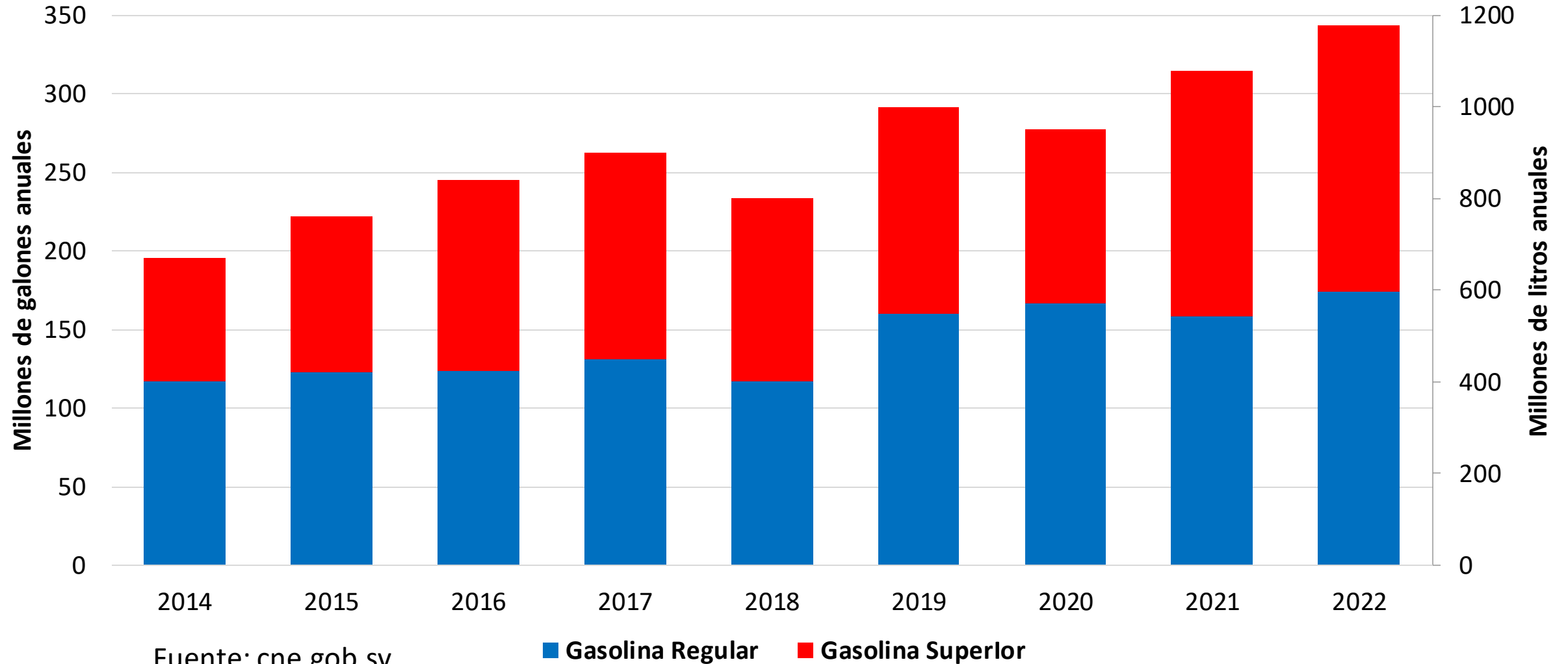
Consumo de gasolina en El Salvador

Consumo de gasolina por grado en El Salvador



Importación de gasolina en El Salvador

Importación de gasolina por grado en El Salvador



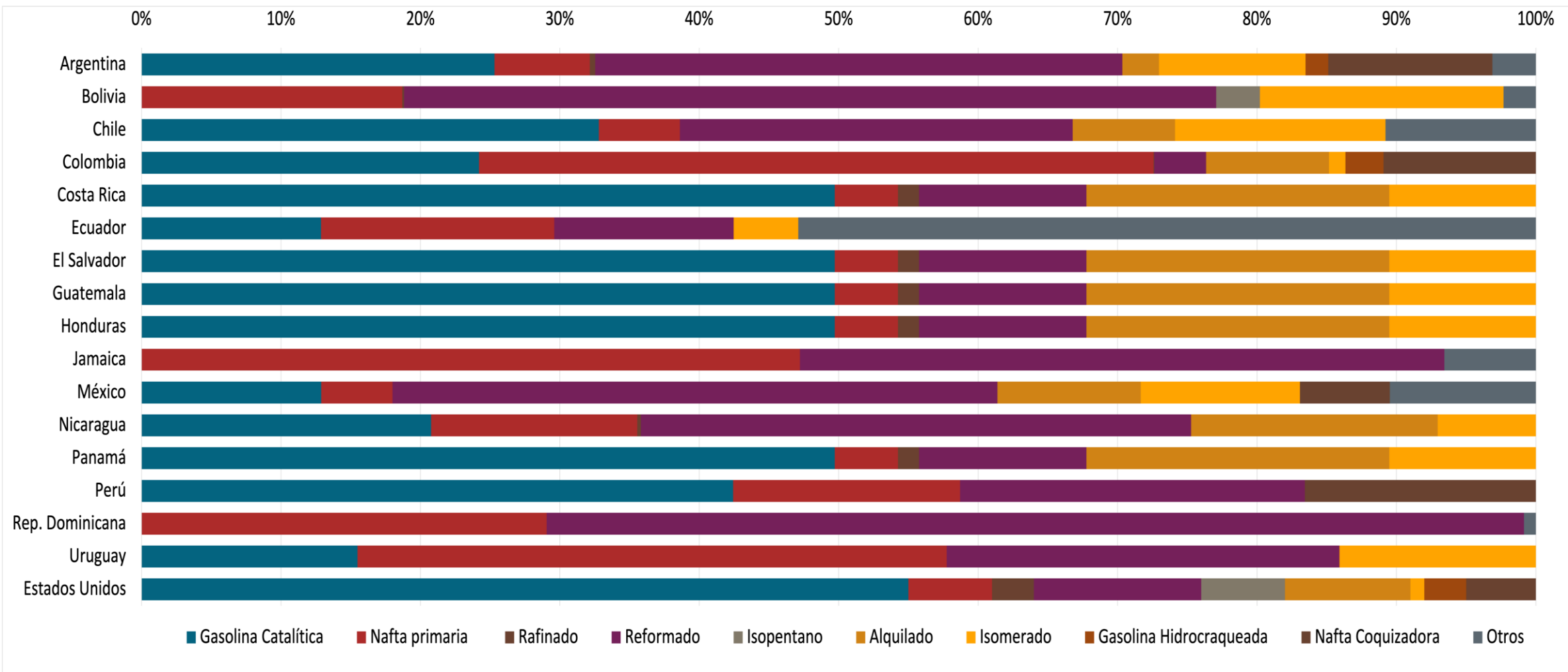
Calidad de gasolina en El Salvador

Nombre	RTCA 75.01.19:19	RTCA 75.01.20:19	EN 228:2012 + A1:2017 (autorización Euro 6)			
Fecha implementación	2021	2021	2017			
Aplicación	Todo el país	Todo el país	Todos los países			
Grado	Gasolina regular	Gasolina premium	RON 95 E5	RON 95 E10	RON 98 E5	RON 98 E10
Contenido de benceno	5% v/v	5% v/v	< 1 %v/v	< 1 %v/v	< 1 %v/v	< 1 %v/v
Compuestos aromáticos	50% v/v	50% v/v	< 35 %v/v	< 35 %v/v	< 35 %v/v	< 35 %v/v
Olefinas	30% v/v	30% v/v	< 18 %v/v	< 18 %v/v	< 18 %v/v	< 18 %v/v
Contenido de plomo	< 0,013 g/l	< 0,013 g/l	< 5 mg/l	< 5 mg/l	< 5 mg/l	< 5 mg/l
Manganeso	2,0% v/v	2,0% v/v	< 2,0 mg/l	< 2,0 mg/l	< 2,0 mg/l	< 2,0 mg/l
RON	> 91	> 95	> 95	> 95	> 98	> 98
MON	-	-	> 85	> 88	> 85	> 88
AKI						
Contenido de azufre	< 500 mg/kg	< 500 mg/kg	< 10 mg/kg	< 10 mg/kg	< 10 mg/kg	< 10 mg/kg
Contenido de oxígeno	0,7% v/v	0,7% v/v	<2,7 % m/m	<3,7 % m/m	<2,7 % m/m	<3,7 % m/m
Etanol (EtOH)	-	-	<5 %v/v	<10 %v/v	<5 %v/v	<10 %v/v
PVR 37.8°C (Verano)	< 69 kPa	< 69 kPa	<> 60 - 70 kPa *Depende del país, la PVR está regulada en la Directiva de la calidad del combustible de la UE			
PVR 37.8 °C(Invierno)						
PVR 37.8°C (Transición)						
MTBE	-	-	-	-	-	-
Éteres 5 o más átomos de C	-	-	Con base en contenido de oxígeno	<22 %v/v	Con base en contenido de oxígeno	<22 %v/v

Fuente: RTCA

Mezclado de componentes de gasolina en América Latina

La gasolina es una mezcla de una base específica 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

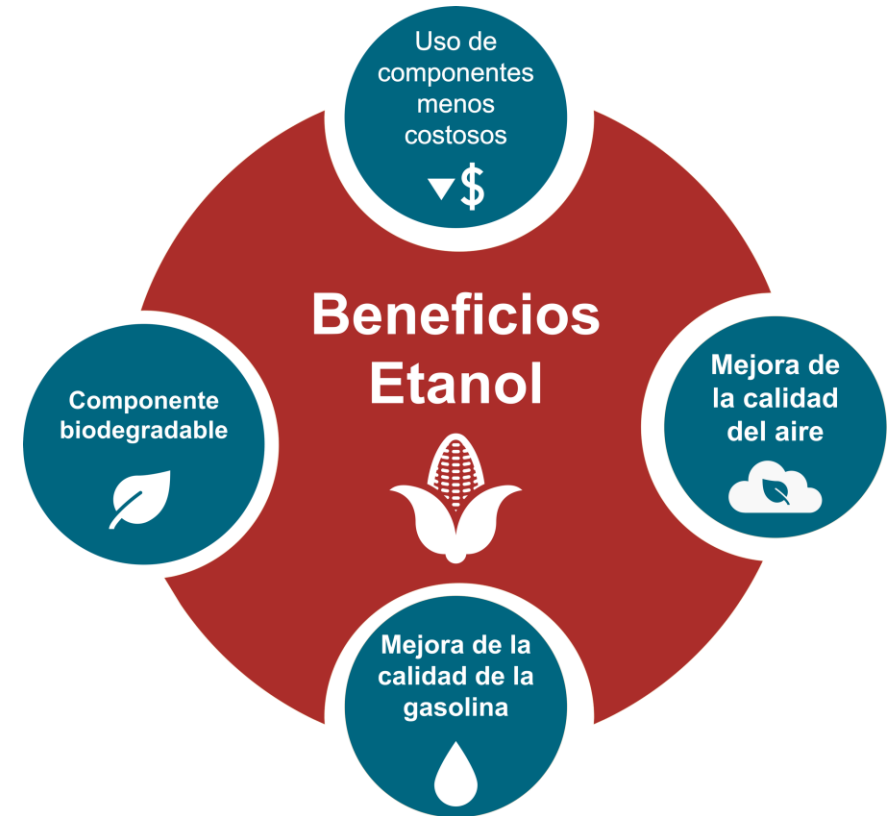
En varias partes del mundo se añade etanol a los componentes de mezcla de gasolina. Esto presenta ventajas al ser un combustible renovable, hecho de biomasa, potenciador del octanaje, reductor de azufre; permitiendo el cumplimiento de objetivos ambientales.

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:

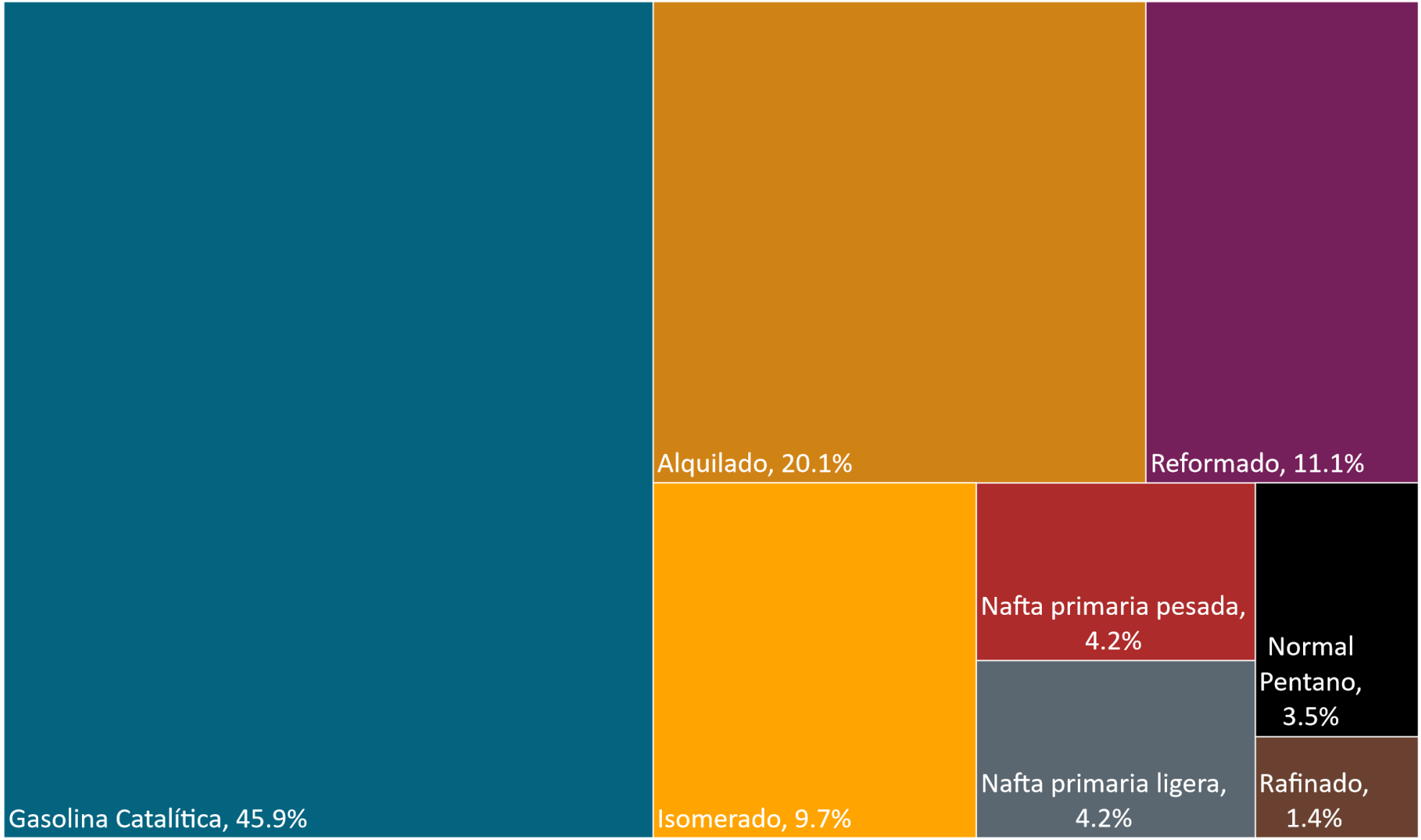
- Los precios de los componentes,
- Las propiedades que modifican,
- Los parámetros de calidad en el país seleccionado, y
- La disponibilidad por país.

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.

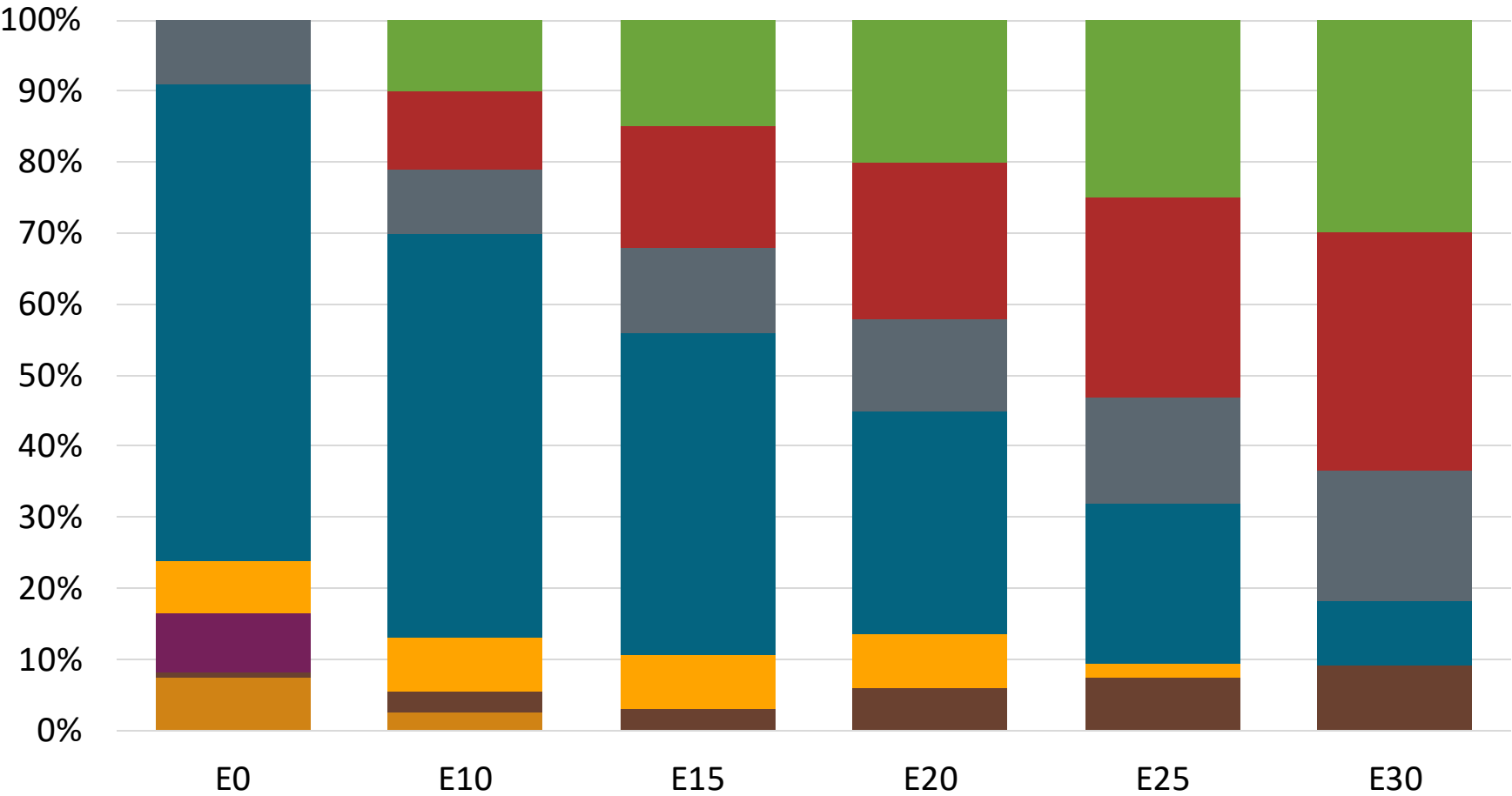
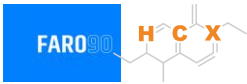
El modelo utiliza precios de componentes al mayoreo promedio de enero 2022 a febrero 2023, y proporciona precios de combustible terminado sin considerar costos de distribución al interior del país, impuestos y subsidios locales y márgenes de importación o comercialización.



Componentes de mezclado - El Salvador



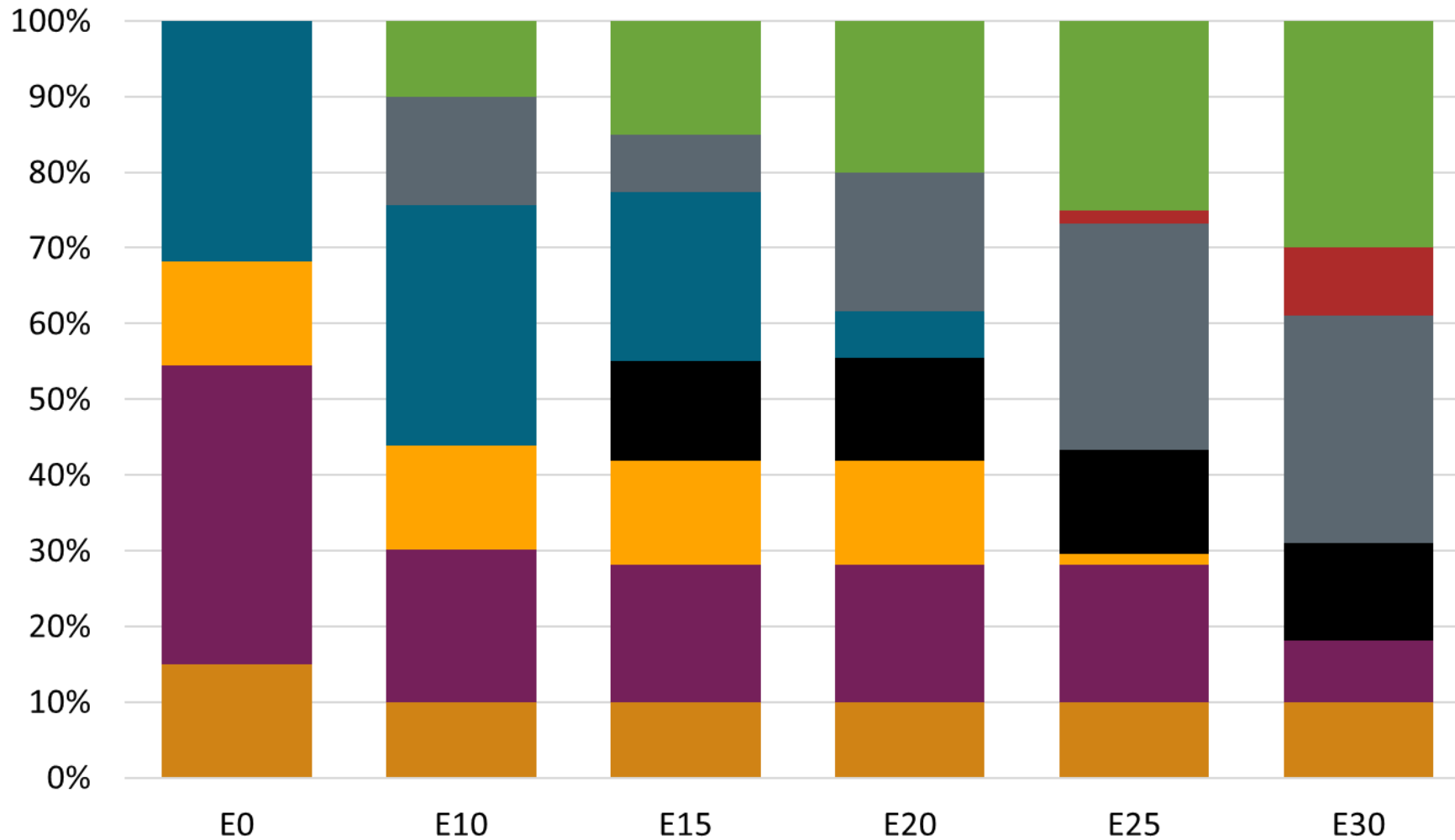
El Salvador – Regular – Octano Constante



Octano (RON)	91.0	91.0	91.0	91.0	91.2	91.3
Precio (USD/gal)	\$ 2.331	\$ 2.189	\$ 2.127	\$ 2.067	\$ 2.009	\$ 1.945

Precios mayoreo promedio ene 22 a feb 23.
No incluye costos distribución, márgenes importación o comercialización, impuestos y subsidios

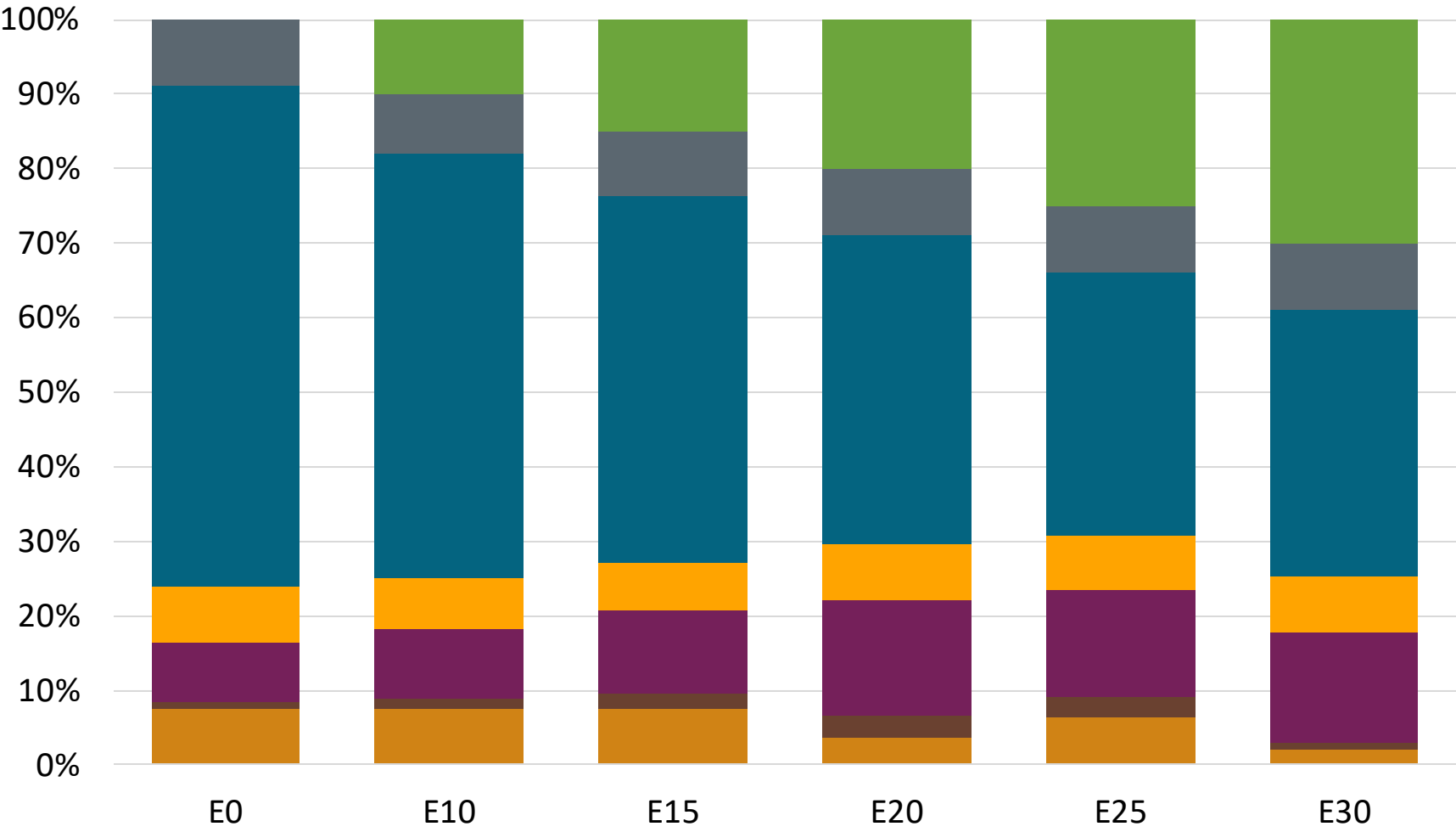
El Salvador – Premium - Octano Constante



Octano (RON)	E0	E10	E15	E20	E25	E30
	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0
Precio (USD/gal)	\$ 2.497	\$ 2.364	\$ 2.273	\$ 2.198	\$ 2.116	\$ 2.032

Precios mayoreo promedio ene 22 a feb 23.
No incluye costos distribución, márgenes importación o comercialización, impuestos y subsidios

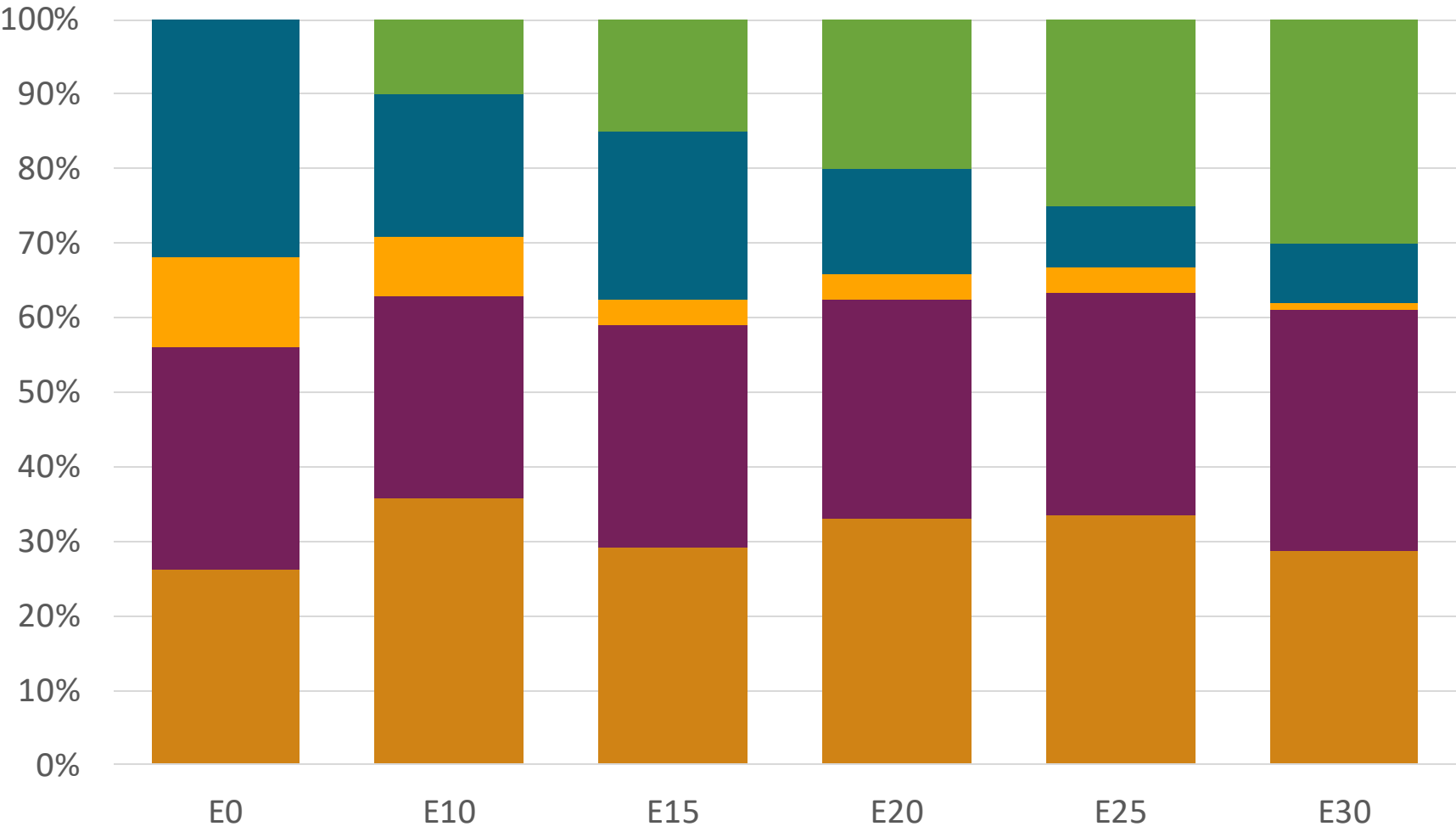
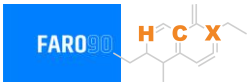
El Salvador – Regular – Octano Aumento



Octano (RON)	91.0	95.7	97.8	99.7	101.6	103.8
Precio (USD/gal)	\$ 2.326	\$ 2.326	\$ 2.326	\$ 2.326	\$ 2.326	\$ 2.326

Precios mayoreo promedio ene 22 a feb 23.
 No incluye costos distribución, márgenes importación o comercialización, impuestos y subsidios

El Salvador – Premium - Octano Aumento



Octano (RON)	95.0	99.1	101.5	103.2	105.0	106.8
Precio (USD/gal)	\$ 2.484	\$ 2.484	\$ 2.484	\$ 2.484	\$ 2.484	\$ 2.484

Precios mayoreo promedio ene 22 a feb 23.
No incluye costos distribución, márgenes importación o comercialización, impuestos y subsidios

Impacto en las emisiones vehiculares 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:

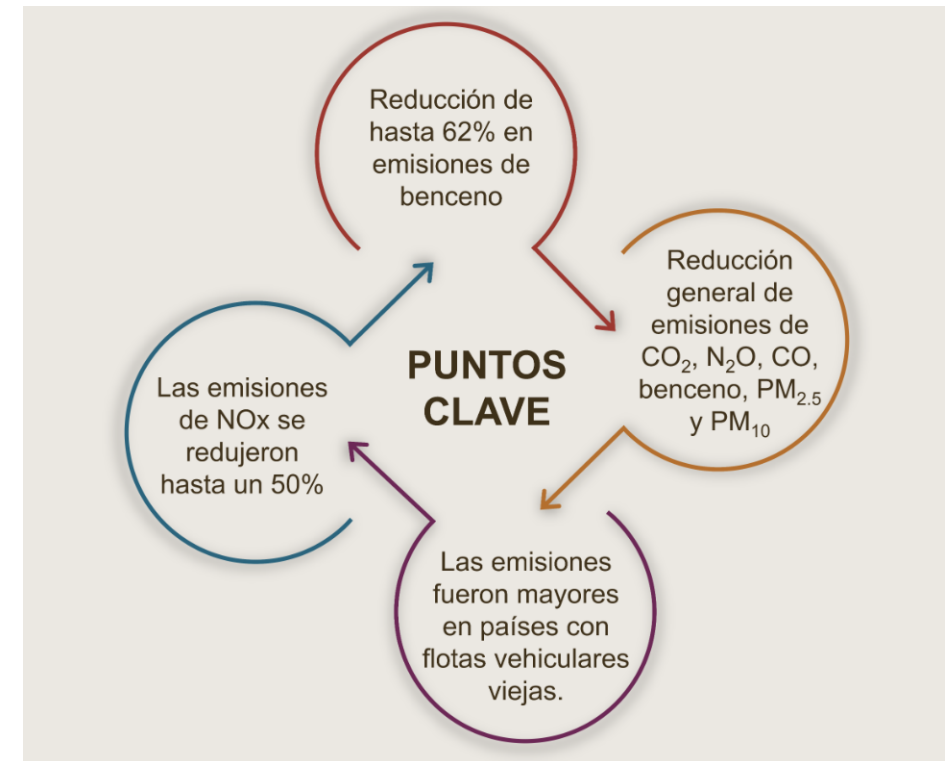
- La tecnología vehicular (autos, camionetas, camiones, autobuses, motocicletas),
- Antigüedad promedio de la flota vehicular,
- Distancia promedio manejada por tipo de vehículo por país, así como
- Condiciones geográficas y climáticas (altitud, humedad, temperatura).

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).

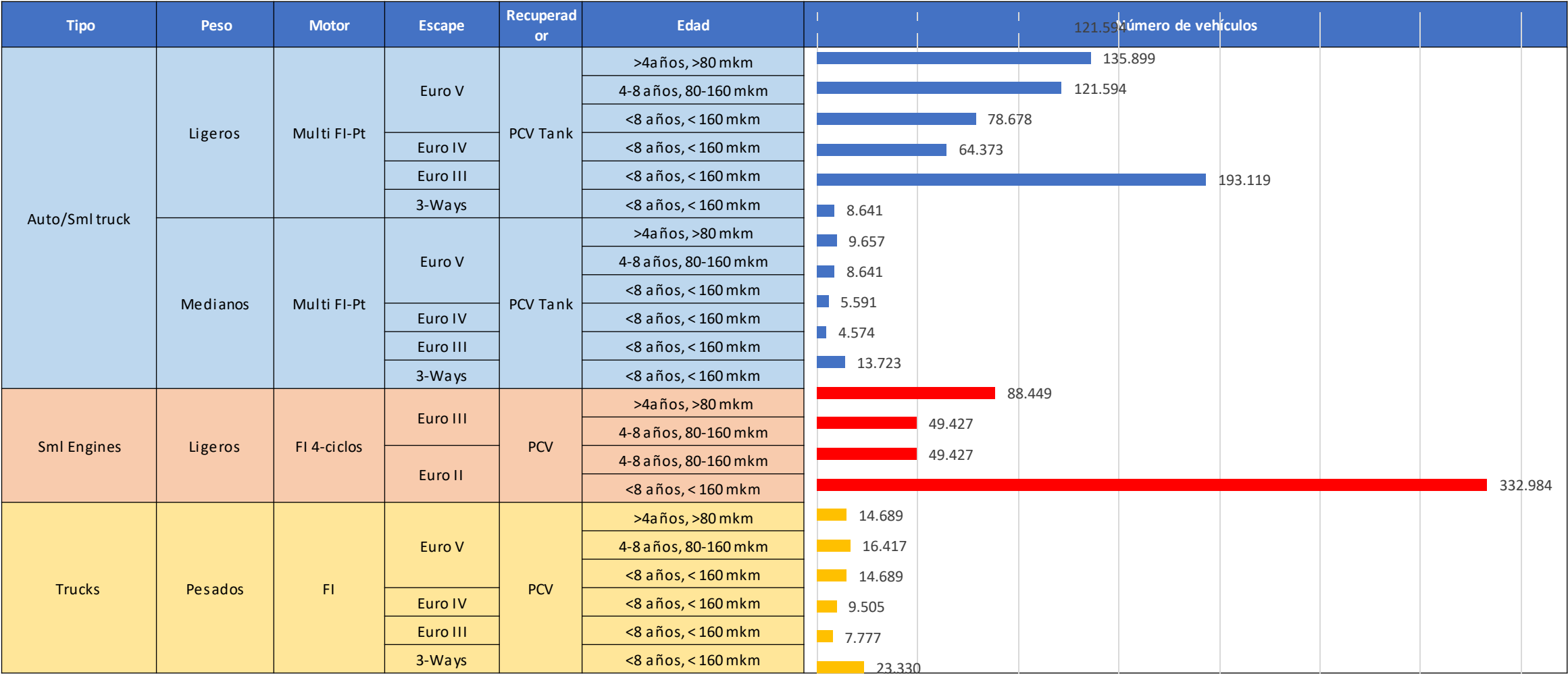
Se estimaron las emisiones de diferentes contaminantes para una gasolina sin etanol y el impacto para mezclas con 10%, 15%, 20%, 25% y 30% de etanol. Se realizó una comparación con los requerimientos del estándar Euro 6. Asimismo se comparan con las emisiones reales de la flota vehicular en Estados Unidos*.

**Fuente: Bureau of transportation statistics.*

Principales resultados



Parque vehicular a gasolina en El Salvador



Parque vehicular: 1,372,776 vehículos que usan gasolina

Edad promedio: 11 años

Motocicletas: 31.1%

El Salvador - 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	TIER USA
CO	10.12	8.77	8.24	7.71	7.31	6.86	-13%	-24%	-32%	1	3.5
VOC	1.23	1.08	1.02	0.97	0.92	0.86	-12%	-22%	-30%	95	255
VOCevap	0.47	0.47	0.48	0.49	0.50	0.51	0%	4%	7%	0.1	0.273
NOx	0.51	0.36	0.34	0.32	0.30	0.27	-30%	-38%	-46%	0.06	0.203
SOx	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-15%	-28%	-41%		
NH3	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	-2%	0%	1%		
Butadieno	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-11%	-19%	-25%		
Acetaldehído	0.02	0.04	0.06	0.08	0.09	0.10	68%	249%	372%		
Formaldehídos	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	13%	39%	68%		
Benceno	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	-9%	-11%	-18%		
CO2	223.98	212.78	208.50	206.39	204.35	200.59	-5%	-8%	-10%		
N2O	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-1%	2%	4%		
CH4	0.27	0.27	0.28	0.28	0.29	0.29	0%	4%	7%		
PM 2.5	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-22%	-43%	-65%		
PM10	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	-22%	-43%	-65%	0.005	0.007
THC	0.44	0.46	0.50	0.53	0.56	0.59	5%	21%	34%		