

Mezclado de etanol en gasolina en República Dominicana

Junio, 2023

Mezclado de etanol en América Latina

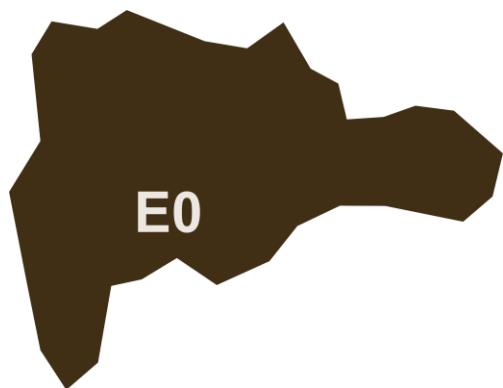
Existen retos importantes en la calidad de los combustibles y las emisiones de los vehículos al medio ambiente en la región.

- 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 República Dominicana



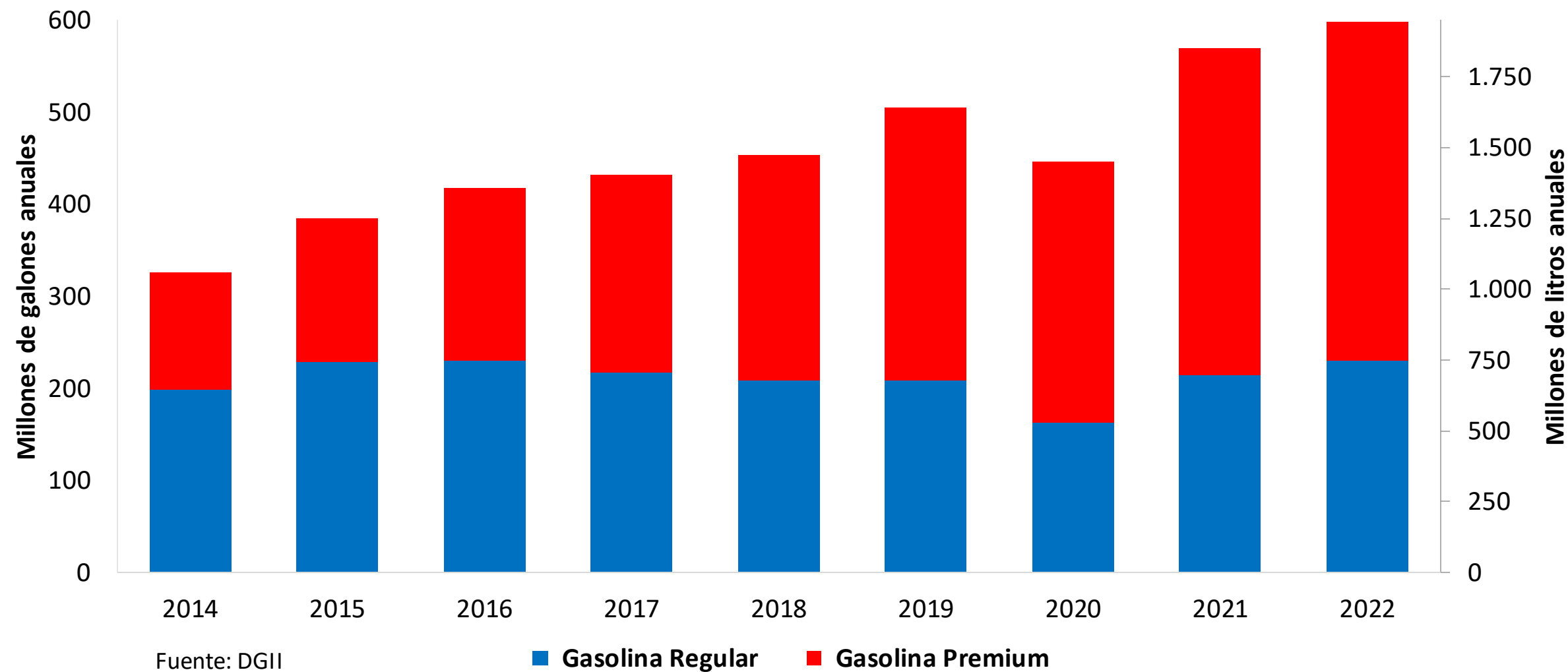
La demanda de gasolinas se cubre con la producción local que representa un 20% e importaciones provenientes de Estados Unidos, Trinidad y Tobago, Caribe, entre otros. En 2022, el consumo de gasolina regular fue de 38.3% del total nacional y el de premium de 61.7%.

República Dominicana no cuenta actualmente con mandato de etanol.

Fuente: DGII

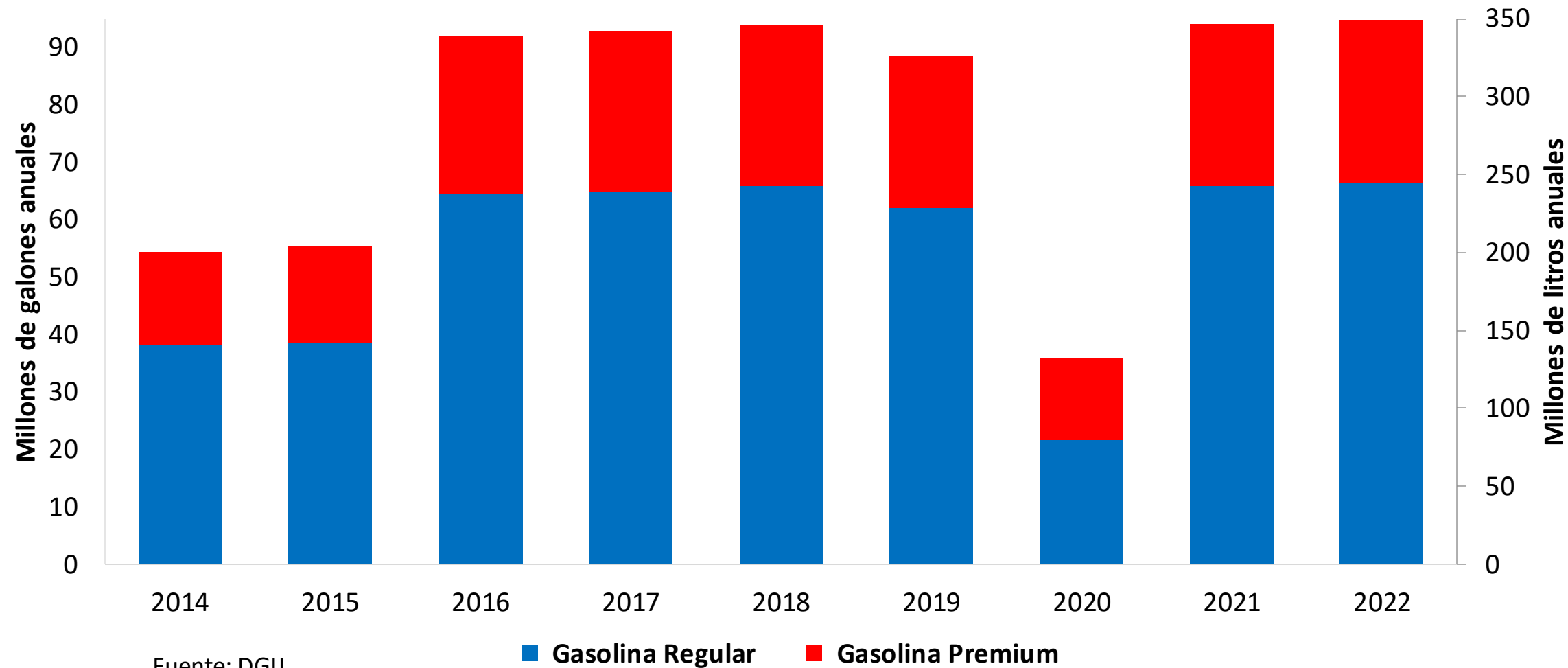
Consumo de gasolina en República Dominicana

Consumo de gasolina por grado en República Dominicana



Producción de gasolina en República Dominicana

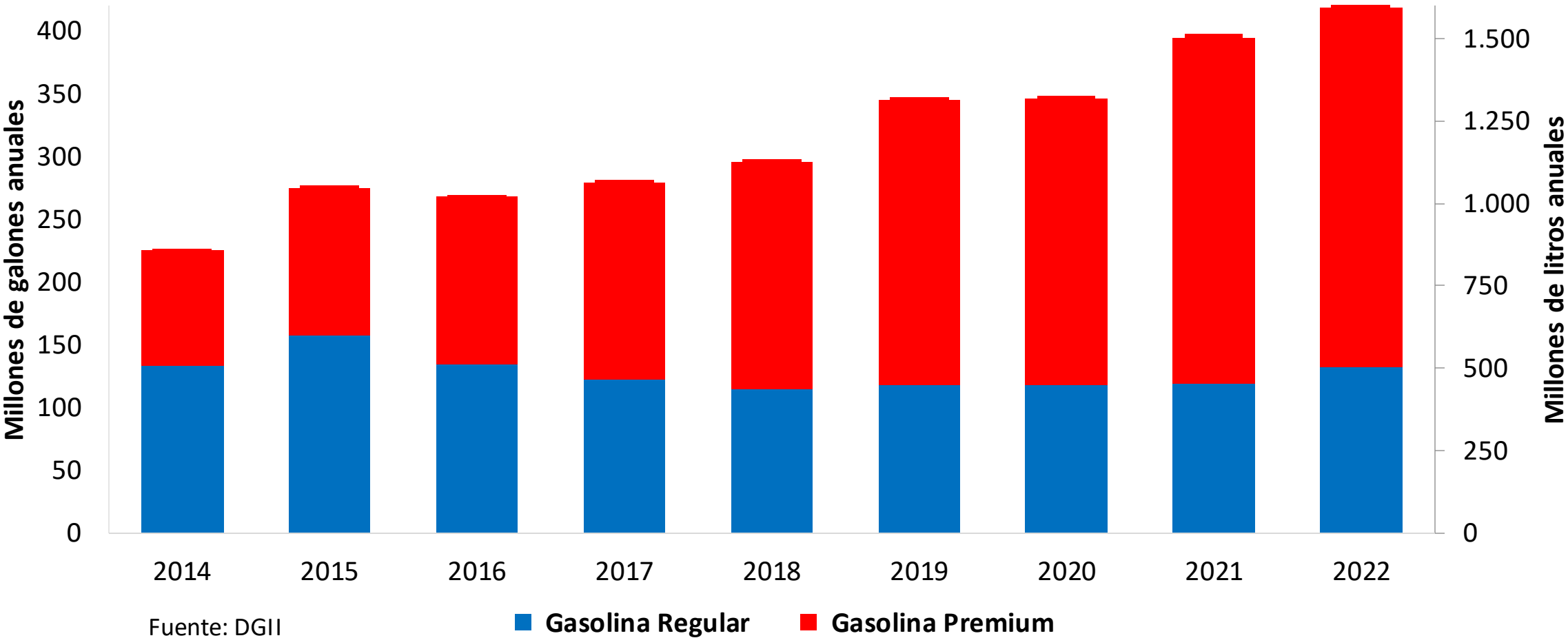
Producción de gasolina por grado en República Dominicana



Fuente: DGII

Importación de gasolina en República Dominicana

Importación de gasolina por grado en República Dominicana



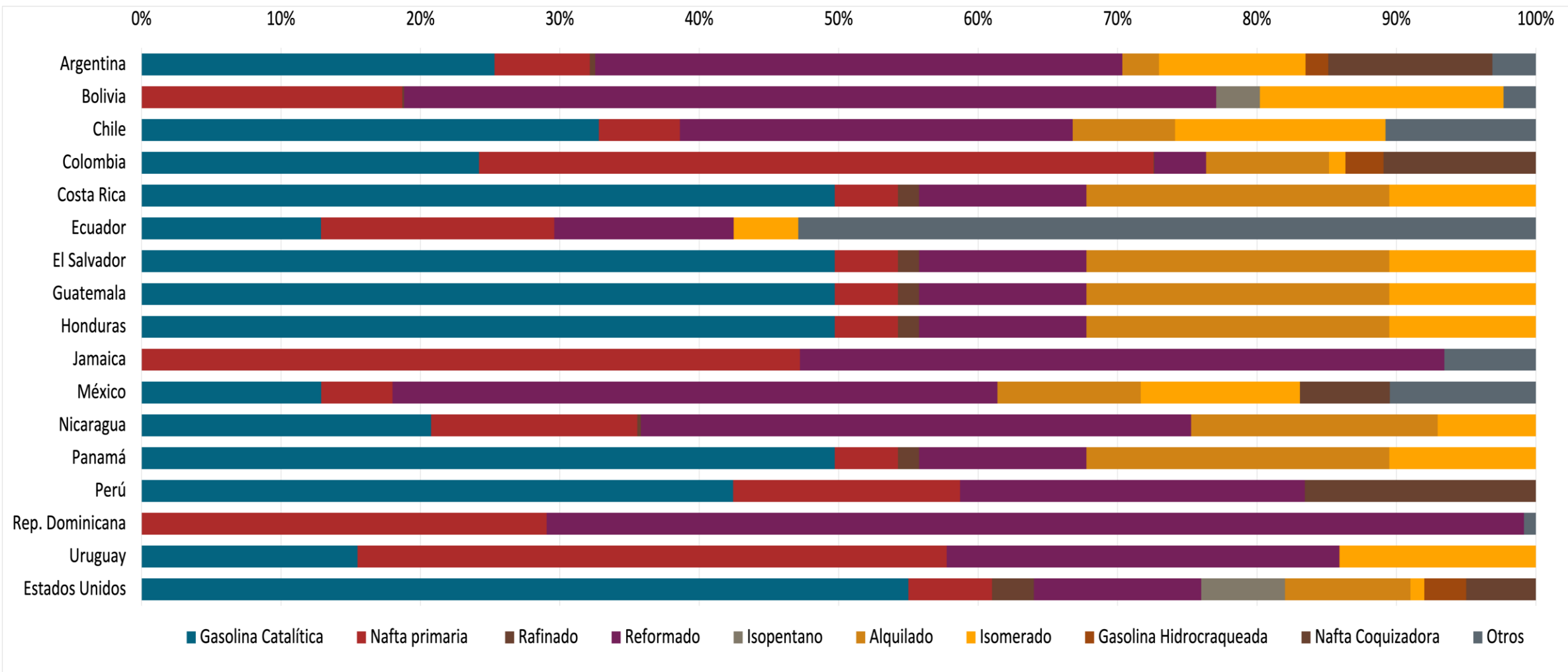
Calidad de gasolina en República Dominicana

Nombre	NORDOM 476 3era Revision				EN 228:2012 + A1:2017 (autorización Euro 6)			
Fecha implementación	2015				2017			
Aplicación	Todo el país	Todo el país	Todo el país	Todo el país	Todos los países			
Grado	Gasolina Regular	Gasolina Premium	Gasolina regular oxigenada	Gasolina premium oxigenada	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	-	-	-	-	< 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	< 0,013 g/l	< 0,013 g/l	< 0,013 g/l	< 0,013 g/l	< 5 mg/l	< 5 mg/l	< 5 mg/l	< 5 mg/l
Manganeso	< 8,3 mg/l	< 8,3 mg/l	< 8,3 mg/l	< 8,3 mg/l	< 2,0 mg/l	< 2,0 mg/l	< 2,0 mg/l	< 2,0 mg/l
RON	> 89	> 95	> 90	> 96	> 95	> 95	> 98	> 98
MON	> 76	> 82	> 77	> 83	> 85	> 88	> 85	> 88
AKI								
Contenido de azufre	< 1.500 mg/kg	< 1.500 mg/kg	< 1.500 mg/kg	< 1.500 mg/kg	< 10 mg/kg	< 10 mg/kg	< 10 mg/kg	< 10 mg/kg
Contenido de oxígeno			< 3.5 %m/m	< 3.5 %m/m	<2,7 % m/m	<3,7 % m/m	<2,7 % m/m	<3,7 % m/m
Etanol (EtOH)			< 10 %v/v	< 10 %v/v	<5 %v/v	<10 %v/v	<5 %v/v	<10 %v/v
PVR 37.8°C (Verano)	< 61 kPa	< 61 kPa	< 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: NORDOM

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

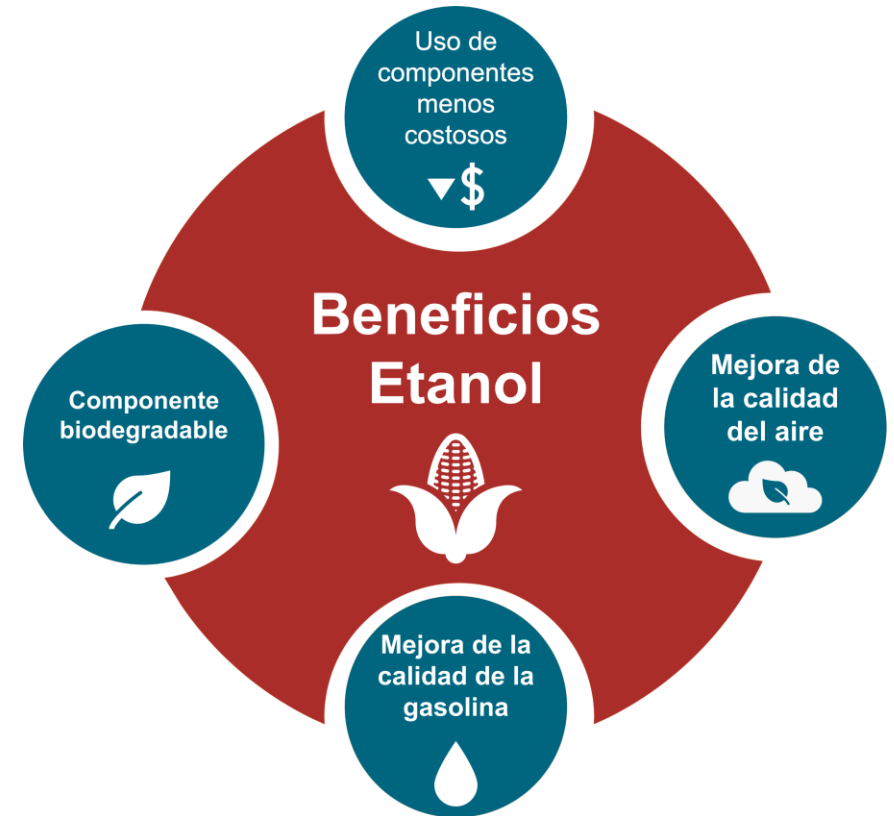
En varias partes del mundo se añade etanol a los componentes de mezcla de gasolina. Esto presenta ventajas al ser un combustible renovable, hecho de biomasa, potenciador del octanaje, reductor de azufre; permitiendo el cumplimiento de objetivos ambientales.

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:

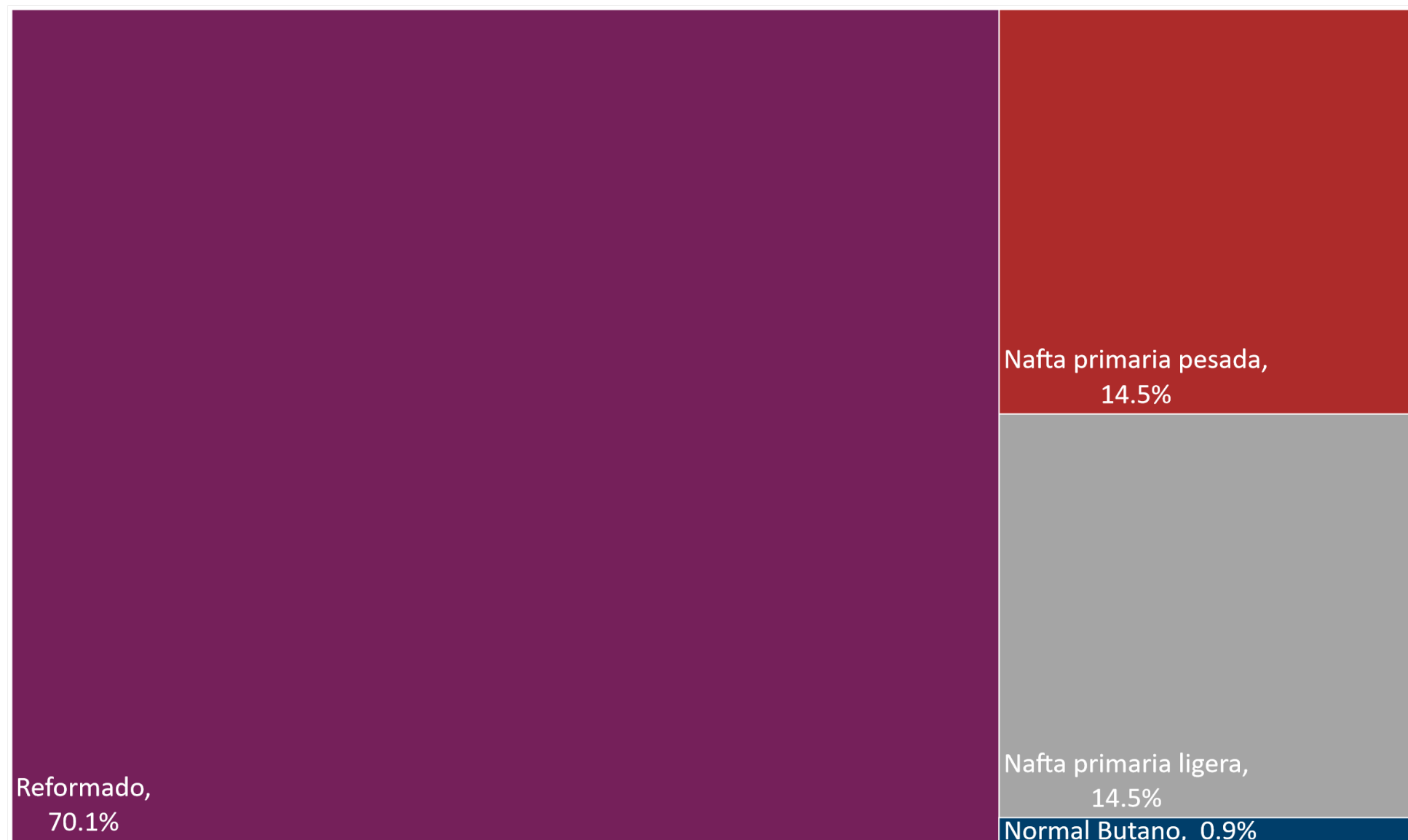
- Los precios de los componentes,
- Las propiedades que modifican,
- Los parámetros de calidad en el país seleccionado, y
- La disponibilidad por país.

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.

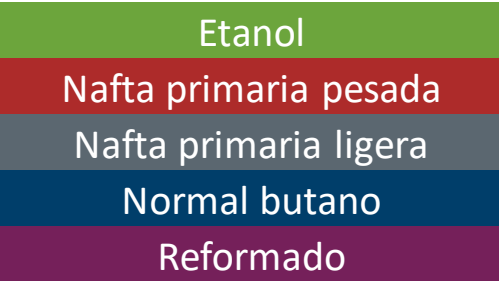
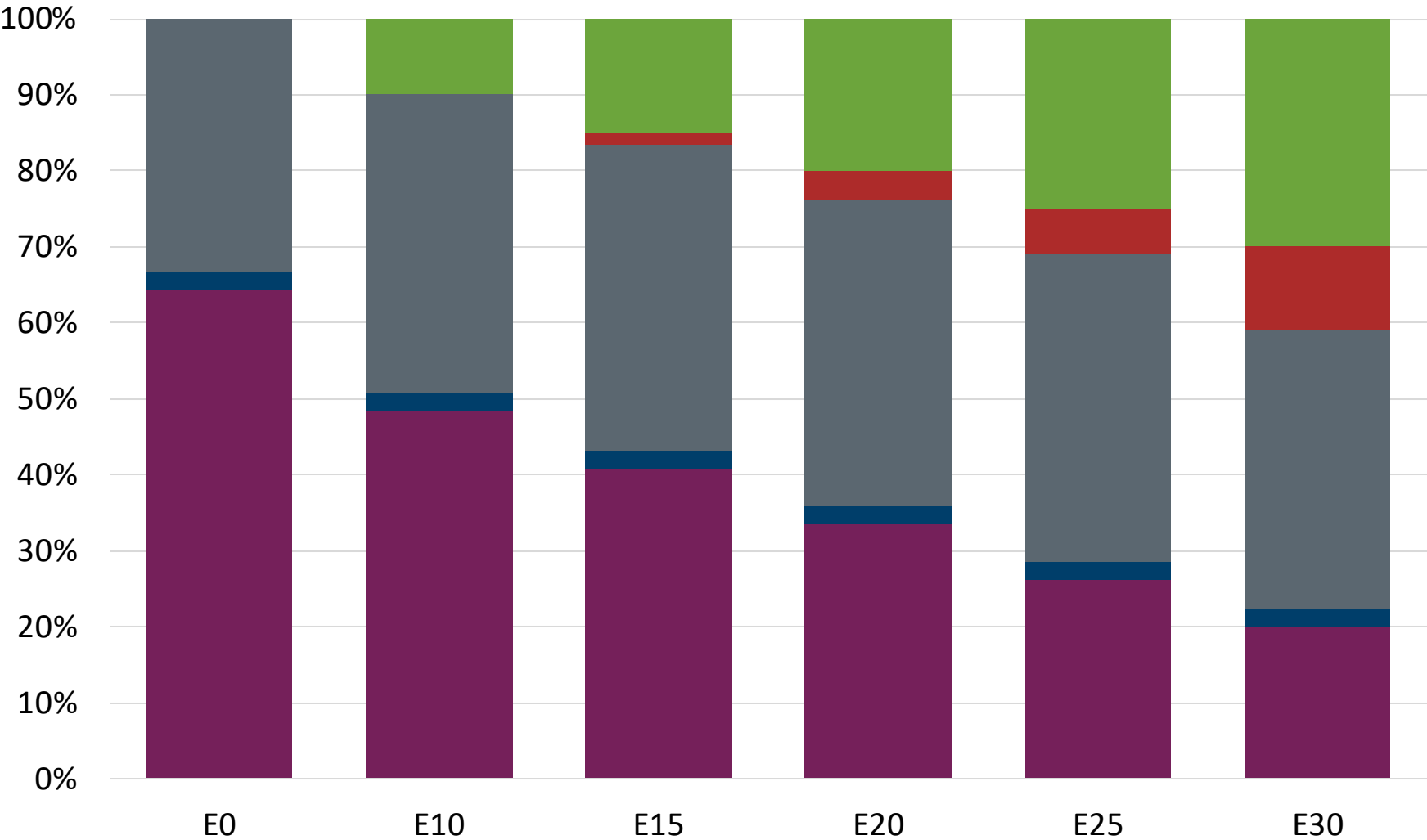
El modelo utiliza precios de componentes al mayoreo promedio de enero 2022 a febrero 2023, y proporciona precios de combustible terminado sin considerar costos de distribución al interior del país, impuestos y subsidios locales y márgenes de importación o comercialización.



Componentes de mezclado disponibles



Rep. Dominicana – Regular – Octano constante

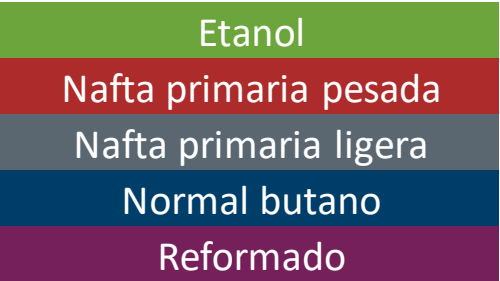
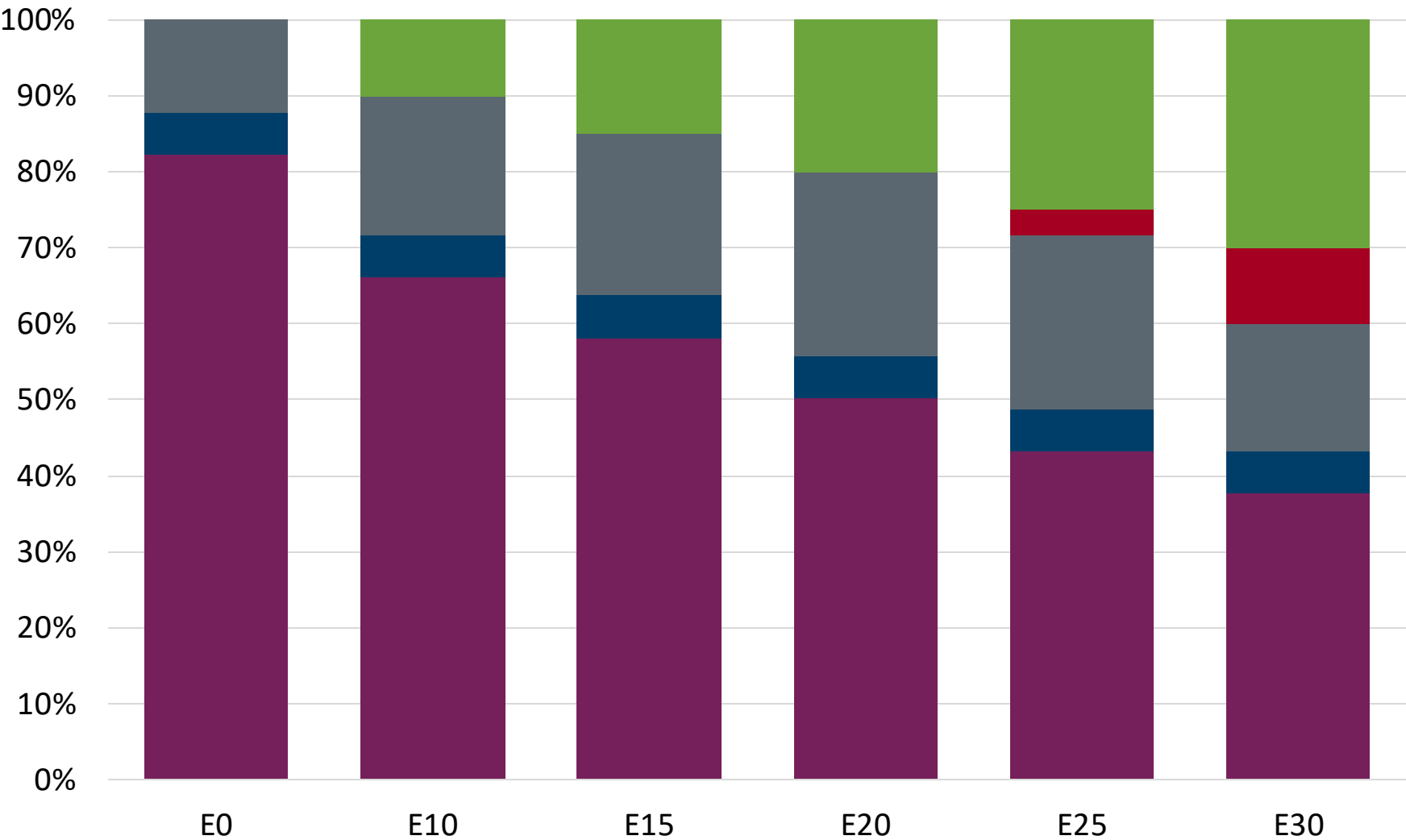
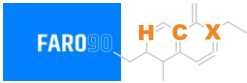


Precios mayoreo promedio ene 22 a feb 23.
No incluye costos distribución, márgenes
importación o comercialización, impuestos y
subsídios

Elaboración: Faro90

Octano (RON)	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0
Precio (USD/gal)	\$ 2.311	\$ 2.224	\$ 2.182	\$ 2.141	\$ 2.100	\$ 2.062

Rep. Dominicana – Premium – Octano constante

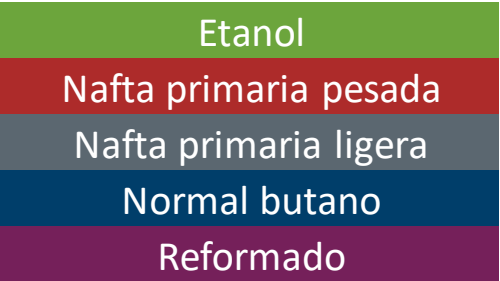
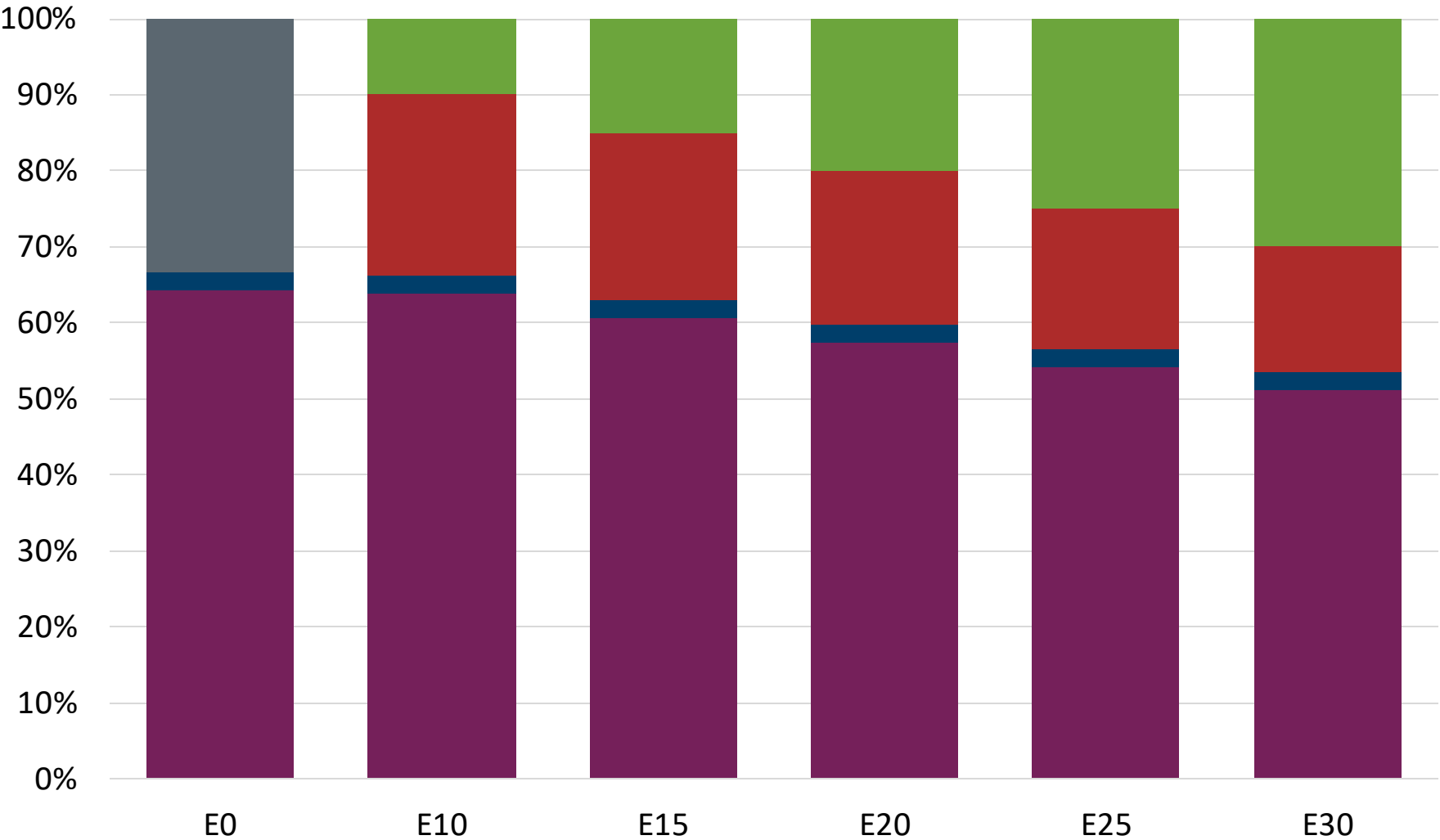


Precios mayoreo promedio ene 22 a feb 23.
No incluye costos distribución, márgenes
importación o comercialización, impuestos y
subsídios

Elaboración: Faro90

Octano (RON)	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0
Precio (USD/gal)	\$ 2.438	\$ 2.351	\$ 2.308	\$ 2.264	\$ 2.224	\$ 2.189

Rep. Dominicana – Regular – Octano aumento

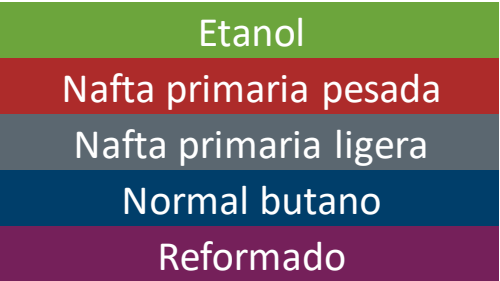
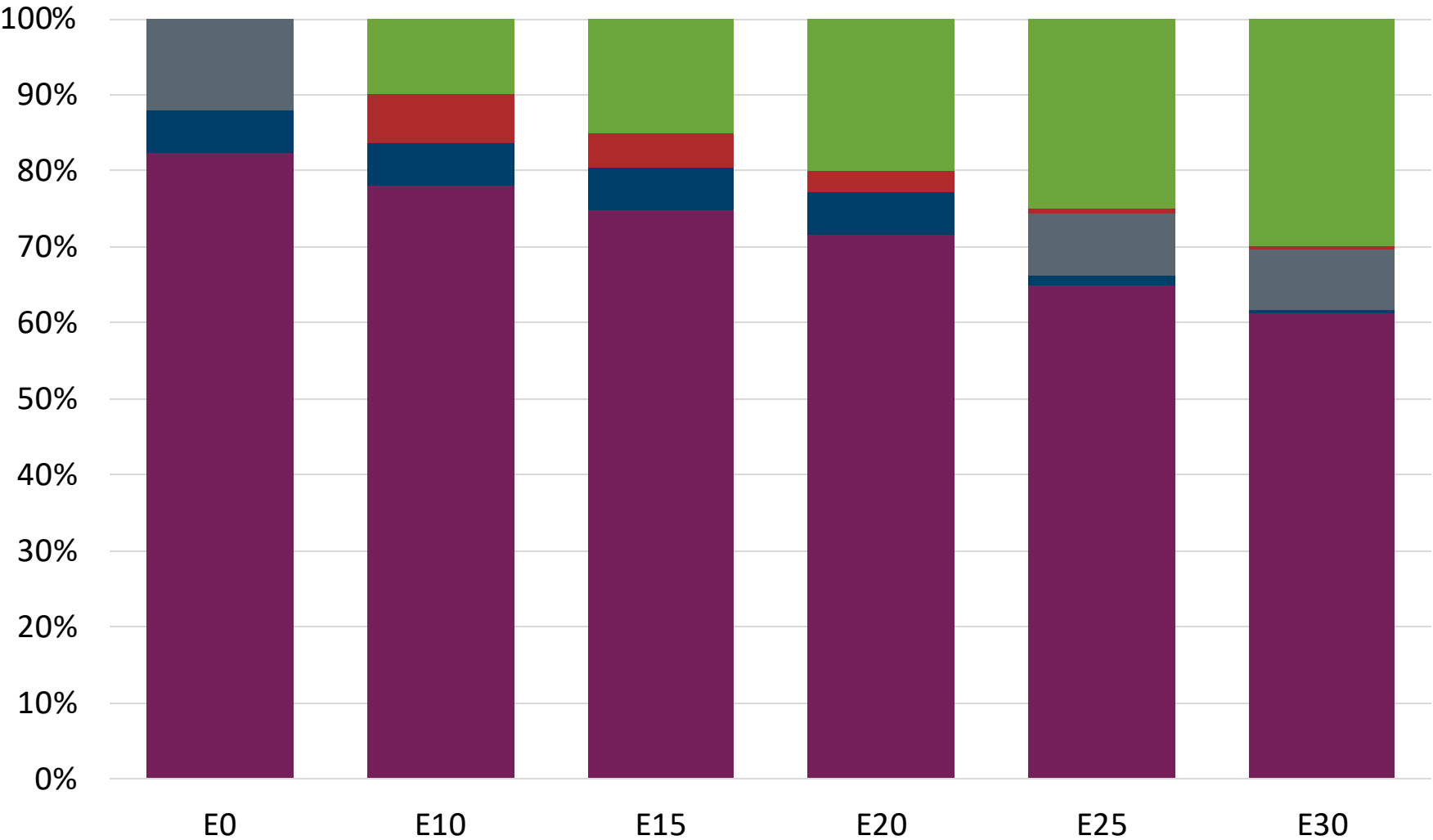


Precios mayoreo promedio ene 22 a feb 23.
No incluye costos distribución, márgenes
importación o comercialización, impuestos y
subsídios

Elaboración: Faro90

Octano (RON)	90.0	92.1	93.7	95.4	97.0	98.6
Precio (USD/gal)	\$ 2.311	\$ 2.311	\$ 2.311	\$ 2.311	\$ 2.311	\$ 2.311

Rep. Dominicana – Premium – Octano aumento



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

Elaboración: Faro90

Octano (RON)	96.0	98.8	100.4	102.1	101.7	102.9
Precio (USD/gal)	\$ 2.438	\$ 2.438	\$ 2.438	\$ 2.438	\$ 2.438	\$ 2.438

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:

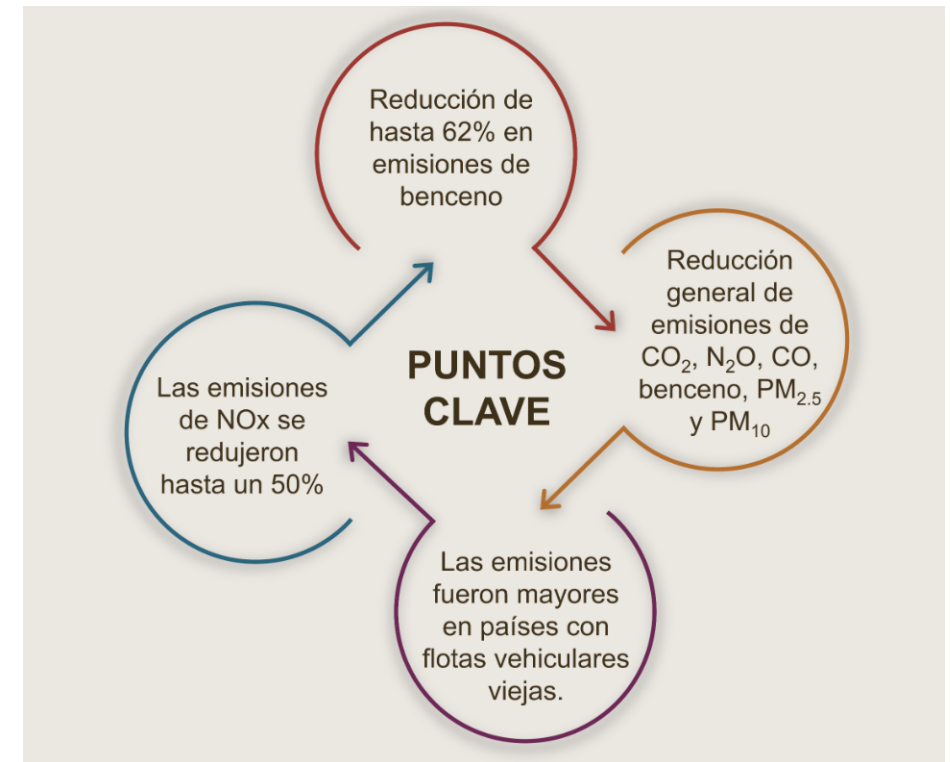
- La tecnología vehicular (autos, camionetas, camiones, autobuses, motocicletas),
- Antigüedad promedio de la flota vehicular,
- Distancia promedio manejada por tipo de vehículo por país, así como
- Condiciones geográficas y climáticas (altitud, humedad, temperatura).

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 República Dominicana

Tipo	Motor	Escape	Recuperador	Edad	Número de vehículos						
Automóviles	Multi FI-Pt	Euro V	PCV Tank	>4años, >80 mkm	33.537						
				4-8 años, 80-160 mkm	121.672						
		Euro IV		<8 años, < 160 mkm	258.725						
				<8 años, < 160 mkm	275.584						
		Euro III		<8 años, < 160 mkm	210.321						
		3-Ways		<8 años, < 160 mkm	807.127						
Pequeños motores	FI 4-ciclos	Euro III	PCV	>4años, >80 mkm	203.962						
				4-8 años, 80-160 mkm	260.076						
		Euro II		4-8 años, 80-160 mkm	224.705						
				<8 años, < 160 mkm	2.374.961						
Camiones y pesados	FI	Euro V	PCV	>4años, >80 mkm	11.166						
				4-8 años, 80-160 mkm	20.697						
		Euro IV		<8 años, < 160 mkm	16.744						
				<8 años, < 160 mkm	19.818						
		Euro III		<8 años, < 160 mkm	34.793						
		3-Ways		<8 años, < 160 mkm	163.311						

Parque vehicular: **5,037,199 vehículos que usan gasolina**
Edad promedio: **13 años**
Motocicletas: **61%**

República Dominicana - 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	12.81	10.29	9.20	8.09	7.22	6.31	-20%	-37%	-51%	1	3.5
VOC	1.98	1.66	1.52	1.39	1.28	1.14	-16%	-30%	-42%	95	255
VOCevap	0.69	0.69	0.70	0.72	0.73	0.74	0%	4%	7%	0.1	0.273
NOx	0.64	0.45	0.42	0.40	0.37	0.34	-30%	-38%	-46%	0.06	0.203
SOx	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-15%	-28%	-41%		
NH3	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	-2%	0%	1%		
Butadieno	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-13%	-24%	-33%		
Acetaldehído	0.04	0.07	0.11	0.15	0.17	0.20	68%	249%	372%		
Formaldehídos	0.17	0.20	0.23	0.24	0.27	0.29	13%	39%	68%		
Benceno	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	-9%	-11%	-18%		
CO2	201.92	191.82	187.96	186.06	184.31	180.91	-5%	-8%	-10%		
N2O	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-1%	2%	4%		
CH4	0.44	0.44	0.44	0.45	0.46	0.47	0%	4%	7%		
PM 2.5	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-22%	-43%	-65%		
PM10	0.10	0.08	0.07	0.06	0.05	0.03	-22%	-43%	-65%	0.005	0.007
THC	0.74	0.78	0.86	0.91	0.96	1.02	6%	24%	39%		