

# Etanol para Argentina

Federico Franck\*, Ricardo Marchese\*,  
L. Patricia Garolera De Nucci,  
Gerónimo Cárdenas\*, Dora Paz\* y  
Marcelo Ruiz\*

\*EEAOC, \*\*FACET-UNT. E-mail:  
federicofranck@eeaoc.org.ar



**E**n Argentina hoy se emplean naftas con un corte del 12% de etanol, pero últimamente se discute la conveniencia de modificar esa proporción. Desde un punto de vista estratégico, la solución recomendable a largo plazo debería ser buscada en relación con el empleo de la mayor cantidad de recursos renovables,

diversificando así la matriz energética con mayor participación de renovables, mejorando la seguridad energética, fortaleciendo el autoabastecimiento energético, generando puestos de trabajo y disminuyendo emisiones, entre otros beneficios; y el etanol, obtenido en forma sustentable, es un recurso renovable.

## Consideraciones generales

Las especificaciones que se requieren en la formulación de las naftas responden a dos criterios: a) satisfacer a los requerimientos del diseño del motor para su buen desempeño; b) alcanzar un nivel de contaminación ambiental mínimo, tanto durante su manipulación y almacenamiento como en los gases emanados por el escape del automotor.



El agregado de compuestos oxigenados a la nafta ha sido objeto de múltiples estudios. El uso de alcoholes como aditivos incrementa el número octano (N.O.) de las naftas, lo que permite que el contenido de aromáticos nocivos para la salud sea reducido en la nafta base, disminuyendo de esta manera las emisiones contaminantes al medio ambiente.

Estudios realizados por la EEAOC y la UNT analizaron el perfil ambiental de la producción de bioetanol de caña de azúcar para las actuales condiciones de Tucumán y la comparación del uso energético

de nafta y mezclas de etanol-nafta en un automóvil estándar, mediante el análisis de ciclo de vida. El sistema analizado fue la producción simultánea de azúcar y etanol anhidro, considerando los subsistemas campo, ingenio azucarero y destilería. Los resultados demuestran una mejora apreciable con el agregado de bioetanol al combustible fósil. Considerando

el uso de la nafta y E100<sup>1</sup> en un motor, se encuentra que con E100 se genera una reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> del 40% respecto de la nafta. Así se explica que el impacto en cambio climático sea mayor para el combustible fósil que para el biocombustible. La Tabla 1 muestra la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> para distintas mezclas combustibles.

**Tabla 1.** Emisiones de CO<sub>2</sub> eq. para Nafta, E10, E12, E15, E85 y E100.

	Nafta	E10	E12	E15	E85	E100
kg CO <sub>2</sub> /MJ	0,735	0,705	0,699	0,691	0,485	0,442

<sup>1</sup> Las denominaciones E10, E12, E15, E85 y E100 corresponden a porcentajes respectivamente del 10, 12, 15, 85 y 100% en volumen de etanol anhidro en la mezcla etanol- nafta.





Estos valores que pueden ser optimizados se conseguirán con el afianzamiento de la producción de bioetanol para uso combustible en el país. Análisis similares efectuados por centros de investigación de otros países constatan resultados similares. En Brasil, la mitigación de emisiones de GEI alcanza un valor del 89%.

A continuación se detallan las principales complicaciones técnicas en el uso de mezclas etanol/nafta como combustible de vehículos, y algunas consideraciones al respecto:

**1.** La modificación de los requerimientos de volatilidad de las naftas, ya que estas características definen y controlan el arranque, calentamiento, aceleración, formación de trampas de vapor, etc., en los motores: esto se corrige con un adecuado manejo por parte de las petroleras, produciendo naftas base estacionales tales que permitan cumplir estos requerimientos cuando sean mezcladas con etanol en diferentes épocas del año.

**2.** La solubilidad de los alcoholes en agua y su preferencia por la fase acuosa respecto a la nafta:

el etanol, que siempre posee algo de agua, es miscible o no, con naftas, dependiendo de la proporción final de etanol, nafta y agua, y de la temperatura.

En ciertas condiciones se puede producir separación de fases, lo que genera inconvenientes en los vehículos y tanques de almacenamiento.

Sin embargo, con los procedimientos actuales raramente ocurren estos problemas en virtud de que la humedad es mantenida en un mínimo.

**3.** La necesidad de modificación en los motores convencionales, o el empleo de motores tipo "Flex" a partir de un cierto porcentaje de etanol: para cortes cercanos

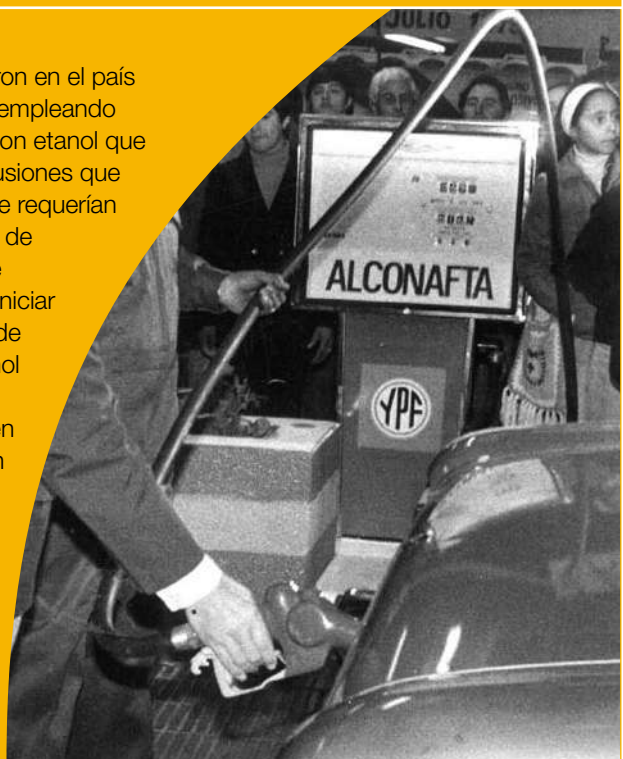
al 20% de etanol se requieren modificaciones en la parametrización de la centralita de los motores; y hacia mayores cortes, se requieren, además, modificaciones físicas en los motores. Dichas modificaciones son técnicamente factibles, y las primeras son relativamente sencillas para una amplia gama de vehículos del actual parque automotor. Estas modificaciones ya vienen incorporadas en los vehículos con motores tipo "Flex" (que nuestro país produce y exporta), que además permiten emplear una variada gama de cortes de etanol sin problemas. Debido a esto último, estos vehículos pueden ayudar a realizar un cambio de tecnología en forma gradual y progresiva sin afectar la disponibilidad de vehículos más antiguos.

#### Rendimiento

En la ciencia de los motores de combustión interna se busca principalmente, con el mínimo

### Algunos antecedentes

En el año 1975 iniciaron en el país estudios y pruebas empleando mezclas de naftas con etanol que permitieron arribar a conclusiones que constituyeron las bases que requerían el Gobierno de la Provincia de Tucumán y la Secretaría de Energía de la Nación para iniciar el uso masivo de mezclas de naftas con 15% de bioetanol en el marco del "Programa Alconafta", que comenzó en la provincia de Tucumán en 1981 y luego se extendió a 12 provincias, hasta su finalización en el año 1989 principalmente por falta de actualización de los precios fijados para el etanol.







impacto ambiental, aumentar el rendimiento efectivo. Este se define como la relación entre la energía aprovechada y la energía química contenida en el combustible empleado. Como tal es el rendimiento más adecuado desde un punto de vista energético.

Para un mismo motor, sin modificaciones, el rendimiento efectivo varía muy poco en función del tipo de combustible que emplee. En el caso de cambiar nafta pura por etanol puro, este aumenta levemente debido a la mejor combustión del etanol en comparación con la de la nafta.

Además, también aumenta la potencia, debido al mayor enfriamiento que produce el etanol al evaporarse al ingresar al motor con respecto al producido por la nafta.

Cuando se evalúa el consumo respecto de la energía

aprovechada, este puede cambiar fundamentalmente en función del poder calorífico de los combustibles.

En base a los poderes caloríficos del etanol y de la nafta puede obtenerse la variación teórica entre el consumo, en litros, para distintos cortes:

Utilizando E100 tendríamos teóricamente un consumo 53% mayor que para nafta pura. Para E10, un 3,5% mayor en litros; para E12, un 4,3% mayor; y para E15, un consumo 5,4% mayor.



Facebook e Instagram:  
**@yungasagroinsumos**

Autopista Perón km 2  
Tel: (0381) 494 6787  
Alderetes (4178) - Tucumán





En la práctica estos valores suelen ser menores. Por lo tanto, el aumento en el consumo por pasar, por ejemplo, de E12 a E15 será menor al 1,1%.

Ahora bien, si se emplean distintos combustibles, el motor debe ser diseñado para el combustible de menor número octano. A medida que el combustible de menor calidad empleado tenga un mayor número octano, los motores pueden ser diseñados, o modificados, para lograr un mayor rendimiento. En tal sentido, el etanol puro tiene mayor número octano que la nafta pura, por lo que cuanto mayor sea el corte mínimo, mayor podrá ser el rendimiento de los vehículos, con lo que disminuiría el consumo de energía neta empleada para un mismo requerimiento y disminuirían aun más las emisiones. En otras palabras, el empleo de etanol permite utilizar motores con mayor relación de compresión y mejorar así el rendimiento de los vehículos.

### ■ Algunos antecedentes

En el año 1975 se iniciaron en el país estudios y pruebas empleándose mezclas de naftas con etanol, las que permitieron arribar a conclusiones que constituyeron las bases que requerían el Gobierno de la Provincia de Tucumán y la Secretaría de Energía de la Nación para iniciar el uso masivo de mezclas de naftas, con 15% de bioetanol, en el marco del "Programa Alconafta", que comenzó en la provincia de Tucumán en 1981 y luego se extendió a 12 provincias, hasta su finalización en el año 1989, principalmente por falta de actualización de los precios

fijados para el etanol.

### ■ Conclusiones

El etanol constituye un excelente biocombustible que configura una alternativa con un mejor ciclo de carbono que la nafta. Si bien hoy se emplean mezclas con 12% de etanol, desde un punto de vista estratégico, y con prescindencia de otras consideraciones, es recomendable el empleo de mayores cortes de etanol, diversificando así la matriz energética con mayor participación de renovables, mejorando la seguridad energética, fortaleciendo el autoabastecimiento energético, generando puestos de trabajo y disminuyendo emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), monóxido de carbono (CO), entre otros beneficios.

Las precauciones a ser tenidas en cuenta para el empleo de etanol en naftas son aspectos que ya están resueltos en la actualidad por todos los actores intervinientes (empresas petroleras, distribuidoras, fabricantes de automóviles, etc.). El aumento en el corte a un 15% de etanol puede ser realizado sin problemas con un manejo adecuado y con la tecnología actual en el país (petroleras, distribuidores, parque automotor, etc.). Si bien en el corto plazo estarían dadas las condiciones para aumentar el corte a un 15%, es importante considerar oportunamente los esfuerzos para implementar en el mediano plazo sistemas tipo "Flex", de mezclas con mayores porcentajes de etanol como el sistema E85, consistente en mezclas entre E10

y E85, empleado principalmente en Europa y EE.UU., o un sistema similar al de Brasil (E20 – E100), pero adaptado a porcentajes de mezclas convenientes para nuestro país. Estos sistemas tienen la ventaja de permitir ir incorporando progresivamente vehículos y sistemas más sustentables para el transporte, sin afectar la disponibilidad del actual parque automotor.

### Fuentes principales:

**Informe a la Cámara Argentina de Alcoholes.** Ing. Alberto P. Garibaldi.

**El uso de Alcohol en mezclas carburantes para automotores. El Alcohol Combustible Recurso Energético Nacional.** 1981. Suplemento Avance Agroindustrial 2 (7): 13-14.

Informe Área de Investigación y Tecnología Industrial. Avance Agroindustrial. Junio 2009. Vol.30-Nº2 pág. 46-47.

**Informe Área de Investigación y Tecnología Industrial.** 2009. Avance Agroindustrial. 30 (2): 46-47.

**Informe Técnico Científico a la Secretaría de Energía de la Nación.** 2009. Sólino, Marchese, Hernández.

**Garolera De Nucci, L. P. 2016.** Análisis de ciclo de vida de la producción de bioetanol en Tucumán. Trabajo Final Integrador Especialización en Ingeniería Bionérgica. UTN.

**Garolera De Nucci, L. P.; F. D. Mele; A. L. Nishihara Hun y G. J. Cárdenas. 2017.** Estudio comparativo de diferentes mezclas nafta/etanol de caña de azúcar usando el enfoque de Ciclo de Vida. Rev. Ing. y Agríc. de Tucumán. 94 (2): 47-58. ■





Knowledge grows

# Nutrición balanceada para aumentar el rendimiento de tu soja



## YaraBasa™

**YaraBasa SAUSOR**  
es la mezcla química, balanceada y  
eficiente que simplifica tu fertilización  
en soja y te permite alcanzar tus  
máximos rendimientos.

Además brinda seguridad en  
aplicaciones a la siembra.

