Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Biblioteca "Alfredo L. Palacios"

Uso de energías alternativas como reemplazo de los combustibles tradicionales en vehículos de transporte y particulares en la Argentina

Gómez, Fernando Gabriel

2014

Cita APA: Gómez, F. (2014). Uso de energías alternativas como reemplazo de los combustibles tradicionales en vehículos de transporte y particulares en la Argentina. Buenos Aires : Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Económicas. Escuela de Estudios de Posgrado

Este documento forma parte de la colección de tesis de posgrado de la Biblioteca Central "Alfredo L. Palacios". Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.
Fuente: Biblioteca Digital de la Facultad de Ciencias Económicas - Universidad de Buenos Aires

Tesis Posgrado 001502/0419

Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas

Escuela de Estudios de Posgrados

Maestría en Administración

Tesis Final

"Uso de energías alternativas como reemplazo de los combustibles tradicionales en vehículos de transporte y particulares en la Argentina"

Maestrando:

Fernando Gabriel Gómez

Tutor:

Dr. Andrés Di Pelino

Junio 2014

Agradecimientos

A quienes han dedicado parte de su tiempo en aconsejarme y transmitirme su experiencia, conocimiento y opiniones, sin las cuales, no hubiera sido posible realizar este trabajo.

En especial al Ing. Fernando Iglesias, coordinador general del Centro de Estudios de Economía y Gestión de la Energía, cuyos consejos fueron la brújula que permitió encontrar el camino.

A la directora del Grupo de Energías Renovables de la Facultad de Ingeniería de la UBA, Dra. Silvia Romano quien, en los comienzos de este trabajo me mostró las opciones que las energías renovables presentan.

A la gente de la localidad de Bouwer, especialmente a la Lic Nyla Azzinari que, pese a los inconvenientes que sufren, se han mostrado muy amables, y han brindado su testimonio con una buena voluntad excepcional.

A mis amigos, familiares, colegas y demás allegados que me han permitido ausencias y postergaciones con motivo del presente trabajo.

"Declaro que el material incluido en esta tesis es, a mi mejor saber y entender, original, producto de mi propio trabajo (salvo en la medida en que se identifiquen explícitamente las contribuciones de otros), y que no he presentado este material en forma parcial o total, como una tesis, en ésta u otra institución".

Índice

1. Introducción 10
1.1. Evolución de la industria vehicular 11
1.2. Tecnologías disponibles 12
1.3. Antecedentes de vehículos impulsados por energías alternativas 12
2. Energías alternativas desde el punto de vista de la administración de negocios – Elección como tesis de Maestría 15
2.1. Incorporación al parque automotor de vehículos impulsados a energías alternativas – Factores involucrados 18
3. Hipótesis 21
4. Objetivos 23
4.1. Objetivo primario 23
4.2. Objetivos específicos 23
5. Metodología de la investigación 24
6. Marco Teórico 26
6.1. Energías alternativas como innovación 26
6.2. Energías alternativas – Agregando valor a la energía 28
6.3. Indicadores 29
7. Antecedentes y Situación Actual 36
7.1. General 36
7.2. Legislación 37
7.3. Indicadores y Estadísticas 40
7.4. Matriz energética argentina 50
7.5. Contexto internacional 52
7.6. Mercados 53
7.7. Combustibles y energías alternativas 54
7.8. Vehículos eléctricos e híbridos 74
7.9. Petroquímica 78
7.10. El mercado de Carbono – Las finanzas como incentivo para la promoción de la protección del medio ambiente 81
8. Análisis y consideraciones 88

8.1. Combustibles y el público 88
8.2. Mercado automotriz en crecimiento 90
8.3. Triángulo de Litio – Una oportunidad para la Minería 95
8.4. Vehículos híbridos – Un eslabón entre los motores convencionales y eléctricos 99
8.5. Costos de transacción – Un freno al cambio 104
8.6. Matriz energética – Beneficios de la diversidad 106
8.7. El costo de la no innovación 107
8.8. Bonos de Carbono – Herramienta financiera para grandes obras 109
8.9. Petróleo convencional y no convencional 110
8.10. Composición de precios – Impuestos y subvenciones como incentivo 112
8.11. Análisis final 115
8.12. Los cuatro factores involucrados – Tecnológicos, económicos, sociales y ambientales 118
9. Conclusiones 121
10. Recomendaciones 124
11. Bibliografía 128
12. Anexos 133
12.1. Petróleo como combustible – Breve reseña histórica 133
12.2. Entrevistas 141
12.3. Encuesta – Estudio de la opinión de la gente respecto de los vehículos impulsados por energías renovables 165
12.4. Sustentabilidad o Desarrollo Sostenible 175
12.5. Sistema Interconectado Nacional 177
12.6. Mapa Eólico Argentino 178
12.7. Disponibilidad de Biomasa para proyectos energéticos 179
12.8. Mapa Promedio de Irradiación Solar Diaria 182
13. Glosario de términos 184
14. Sobre el Tutor 203

Cuadros y Tablas

Infraestructura económica y social por función 18
Demanda de Petróleo Mundial 55

Rendimiento de los Cultivos en la producción de Biodiesel 57
Rendimiento de los Cultivos en la producción de Etanol 61
Comparativa de distintos modelos de vehículos 100
Comparativa de distintos vehículos en base a vida útil de 240000 km 103
Sector Púbico Nacional – Recaudación Tributaria Total 114
Recursos y reservas de Vaca Muerta 138
Consumo de combustibles biomásicos por provincia 180

Gráficos y Esquemas

Ciclo de Vida de Producto 16
Precio del barril de Petróleo WTI vs Brent 40
Intensidad Energética 41
Producto Bruto Interno Argentino 43
Elasticidad demanda energética respecto al PBI 44
Elasticidad demanda energética respecto al WTI 44
Dependencia del consumo energético 45
Porcentaje de oferta de energía renovable 46
Intensidad de emisiones de gases de efecto invernadero 47
Reservas comprobadas de petróleo 48
Reservas comprobadas de gas 48
Alcance de las reservas probadas de petróleo 49
Alcance de las reservas probadas de gas 49
Potencia Efectiva Bruta Instalada 50
Electricidad según fuente generación 51
Fuentes de generación de energía eléctrica 51
Demanda de Petróleo por región 56
Composición de la demanda - Año 2009 56
Composición de la demanda - Estimación 2035 56
Capacidad de Producción de Biodiesel en Argentina 58
Producción Mundial de Biodiesel 2009 59
Exportaciones de biodiesel 60
Producción Mundial de Bioetanol 2009 62

Aprovechamiento de la Caña de Azúcar 64
Ventas anuales de GNC por región 67
Ventas mensuales de GNC promedio por estación y por año 68
Cantidad de Estaciones de Servicio de GNC 68
Distribución del consumo de gas en Argentina 69
Composición del biogás 71
Origen del Hidrógeno 73
Petróleo elaborado y subproductos obtenidos por refinería 80
Proyectos de MDL en Latinoamérica 83
Cotización actual del bono de carbono 85
Comparativa de Producción años 2012 y 2013 90
Comparativa de Exportaciones años 2012 y 2013 92
Destino de las exportaciones año 2012 93
Comparativa de Ventas en el Mercado Interno - Enero/Marzo 2013 y 2014 93
Comparativa de Exportaciones años 2013 y 2014 94
Triángulo de Litio 95
Baterías de Ion de Litio 96
Industrias que consumen litio 97
Proyección del uso de litio en vehículos híbridos y eléctricos 97
Presión fiscal tributaria 2012 98
Esquema comparativo Potencia/Emisiones/Consumo 101
Comparativa de distintos modelos de vehículos– Emisiones (g/km) 102
Balanza comercial – Exportaciones – Importaciones de Energía y Combustibles 108
Composición de precios de las naftas 112
Composición de precios de Gas Oil 113
Composición de precios de GNC 113
Sector Púbico Nacional – Composición comparativa de la Recaudación Tributaria Total 115
Distribución del consumo de petróleo 134
Mapa de gasoductos argentinos 136
Comparativa entre Vaca Muerta y yacimientos norteamericanos 138
Cuencas Sedimentarias en Argentina 139
Sistema Interconectado Nacional 177

Mapa del Potencial Eólico Argentino 178
Mapa de la Oferta de Residuos de la Foresto y Agroindustria 179
Mapa del balance oferta/demanda de biomasa 181
Irradiación Solar Promedio Enero 182
Irradiación Solar Promedio Junio 183

Resumen ejecutivo

La energía es un tema de máxima importancia a nivel mundial. Aquellos países que tienen capacidad de autoabastecerse y venderla, poseen un activo estratégico muy codiciado en nuestros tiempos, mientras que aquellos que no poseen esta capacidad, son dependientes de los primeros.

En ese escenario, la diversidad que presentan las energías alternativas, ofrece opciones para quienes no tienen entre sus recursos combustibles de origen fósil.

Las características de Argentina, permiten pensar que cuenta con un enorme abanico de opciones en este campo, al mismo tiempo que la demanda de energía se hace cada vez mayor.

Además de la situación de los países en el contexto energético, en los últimos años crece el sentido ecologista de la gente y este sentido genera necesidades que no siempre los productos que se ofrecen en el mercado, son capaces de satisfacer.

En este trabajo, se explorará la situación de las energías alternativas en el transporte argentino y las implicancias de profundizar su implementación, desde el aspecto económico y social.

Queda fuera de este trabajo el estudio técnico de los distintos vectores energéticos. En su lugar, se realizarán entrevistas a especialistas del sector científico con el objeto de tomar conocimiento de las alternativas disponibles.

1. Introducción

En los últimos años se ha establecido la necesidad de contar con alternativas sobre la forma de producir energía, ya sea para consumo doméstico, industrial o de cualquier otra índole.

Esta necesidad de cambio del vector energético, se basa principalmente en dos razones fundamentales. La primera es la ecología y la segunda es la sustentabilidad.

En la publicación "Revolución Energética" de Greenpace, el Dr. Vicente Barros* sostiene que *"…la energía está en el centro mismo del problema del cambio climático, ya que no sólo es el sector de mayor emisión de gases de efecto invernadero, sino el que genera el más rápido crecimiento de esas emisiones…"*. Esta frase plantea, según la postura ecologista, el vínculo entre el consumo de energía y el cambio climático.

Desde el punto de vista de la sustentabilidad†, no se conocen con precisión las reservas y existencias de combustible fósil en el mundo, sin embargo el planteo es que éstas disminuyen y se debe contar con alternativas para reemplazarlo.

Los motores de combustión interna tradicionales, utilizados en la gran mayoría de los vehículos en la actualidad, no poseen altas eficiencias por lo que desaprovechan gran parte de la energía, desperdiciando combustible. Si la tecnología logra aumentar dicha eficiencia, el desperdicio sería menor y las reservas se consumirían más lentamente.

---

* Dr. Vicente Barros co presidente del grupo de trabajo II Panel intergubernamental para el cambio climático (IPCC)- Profesor emérito Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

† En lo que respecta a este trabajo entenderemos sustentable una alternativa que no se agote por su explotación, que sea tecnológicamente posible, que presente un negocio redituable para los inversores, que sea aceptado por la sociedad y amigable con el medioambiente. – Ver Anexo 12.4

Al referirnos a combustión hablamos de una reacción exotérmica de oxidación, donde, además de la energía, se obtienen otros elementos como productos.

Además de analizar estas dos posturas, a lo largo de la tesis se plantearán más motivos para considerar opciones de reemplazo, para los combustibles tradicionales y aplicarlas a los vehículos de transporte y particulares.

También se analizarán los pros y contras de las alternativas planteadas y su viabilidad técnica, económica y social.

1.1. *Evolución de la industria vehicular*[*]

En el año 1769 aparece el primer vehículo propulsado a vapor creado por Nicholas-Joseph Cugnot.

Durante el siglo 19 la evolución del automóvil, se vio obstaculizada por acciones legales y censuras del público en general debidas a los peligros que traía aparejado un móvil de 4Tn. a lo que por entonces eran consideradas altas velocidades y el uso de calderas para generar el vapor que los impulsaba.

Lejos de truncar su desarrollo, en este siglo se desarrollaron varios automóviles con distintas opciones de propulsión, como ser el de Josef Bozek propulsado con aceite o el de Robert Anderson, propulsado por células eléctricas no recargables.

A partir de 1860, aparecen vehículos de combustión interna de distintos tipos, como el de Etienne Lenoir a gas de carbón o el de Siegfried Marcus, a base de gasolina.

En el año 1885, el alemán Karl Benz introdujo el primer automóvil impulsado por un motor de combustión interna, de derivado de petróleo. Este nuevo vehículo

[*]Fundamentos de Mecánica Automotriz – Frederick Nash // Wikipedia

contaba con las ventajas de desarrollar mayores potencias con poco combustible, mayor autonomía y facilidad para transportar el combustible.

1.2. *Tecnologías disponibles*

Hoy en día se utilizan diversas tecnologías para generar energía, entre las que se pueden mencionar eólica, nuclear, solar, hidráulica, geotérmica, biomasa, combustión de carbón, de gas, de petróleo, etc.

Hasta el momento para la impulsión de vehículos de transporte se han utilizado combustibles fósiles tradicionales, fundamentalmente derivados del petróleo, electricidad (sin tener en cuenta el modo de su generación), GNC y biocombustibles como la leña, el etanol o el biodiesel. El desafío de cambiar los combustibles tradicionales por alternativos trae aparejado tanto el desarrollo de nuevas tecnologías y/o la optimización de las existentes, como la aceptación por parte del público y la viabilidad económica.

1.3. *Antecedentes de vehículos impulsados por energías alternativas*

En el ítem 1.1 se mencionaron algunas de las distintas formas de propulsión que se utilizaron durante la evolución del automóvil.

La Argentina ha tenido en su parque automotriz automóviles propulsados con alconafta en la década del ’80 y en la actualidad la proporción de automóviles impulsados a GNC está entre las más altas del mundo.

En el mundo, además, existen ciudades como Londres, Nueva York, Tokyo o Madrid donde se aprovecha el recorrido limitado de los medios de transporte de pasajeros para utilizar los denominados Eco Buses impulsados por electricidad gracias a la utilización de celdas de hidrógeno, mientras las automotrices continúan desarrollando vehículos de tecnología híbrida o simplemente eléctricos, algunos de los cuales ya se encuentran al alcance del público desde hace unos años.

Fue famoso el caso de los buses impulsados con celdas de hidrógeno en Londres que fueron retirados de circulación durante los juegos olímpicos del 2012 por pedido de la Olympic Delivery Authority quien consideró riesgoso el almacenaje de este producto para la recarga.

Fuente: Tecmovìa.

Sin ir más lejos, San Pablo también cuenta con ómnibus impulsados por hidrógeno y en Río de Janeiro ya circulan dos taxis Nissan Leaf con impulsor eléctrico de los 15 que planean tener en circulación para fin de año[*]. Contrariamente a lo que pueda presuponerse, la carga de las baterías de estos vehículos se realizará en dos puestos de la petrolera estatal Petrobras.

Fuente: Área de Medioambiente y Energía para América Latina y el Caribe - UNDP.

[*] Río de Janeiro estrena los primeros taxis eléctricos – Diario Clarín 05/03/13

En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, la línea 62 de la empresa Plaza cuenta con ómnibus de tecnología híbrida diésel-eléctrica en circulación como prueba piloto desde el año 2010.

Fuente: Grupo Plaza

En España, la consejería de Madrid anunció el proyecto clima 2012* en el cual se prevé la reducción de 1018Tn de CO_2, mediante el reemplazo de vehículos de combustión interna por otros eléctricos o híbridos, comenzando por 337 llegando a 20000 de unidades para el 2016. Se busca que las flotas, como las compañías de taxis y otras sustituyan, sus vehículos hacia este tipo de tecnologías. Así mismo, el gobierno de Murcia, anunció el proyecto Electra, que busca promocionar el alquiler de motocicletas eléctricas.

En Argentina también se comercializan scooters eléctricos, mayormente de origen chino a precios accesibles y, aunque no han tenido aún una masiva aceptación en el público, de a poco se va haciendo común verlos por la calle.

* Ayuntamiento de Getafe (http://getafe.es/areas-de-gobierno/economia-y-hacienda/movilidad-y-transportes/actuaciones/el-vehiculo-electrico/proyecto-clima/) // "Ciudades españolas que apoyan la movilidad eléctrica" – David Sanz 15/02/14 Ecología Verde (http://www.ecologiaverde.com/ciudades-espanolas-que-apoyan-la-movilidad-electrica/#comments)

2. Energías alternativas desde el punto de vista de la administración de negocios – Elección como tesis de Maestría

El sector automotriz es hoy uno de los grandes protagonistas de la industria nacional*. La producción de automóviles durante el año 2012 fue de 764.495 unidades (según ADEFA), de las cuales se exportaron 413.472 equivalentes a 8092.2 millones de dólares (según el Centro de Estudios para la Producción)

Esto significa, en un país cuyo total de exportaciones en ese año fue de 80.927 millones de dólares†, que el 10% de lo exportado se debe a este sector.

En lo que a generación de empleo refiere, según un artículo de la agencia Telam‡, los números del 2012 fueron 160400 puestos laborales entre terminales, autopartistas y concesionarios y genera mercados periféricos como bancos, transporte, metalúrgicas, combustibles, etc.

Asimismo, de mantener el mercado automotriz con un insumo distinto del petróleo o con menor aporte de este permite el desarrollo de la petroquímica en otros sectores como la industria del plástico, por citar un ejemplo.

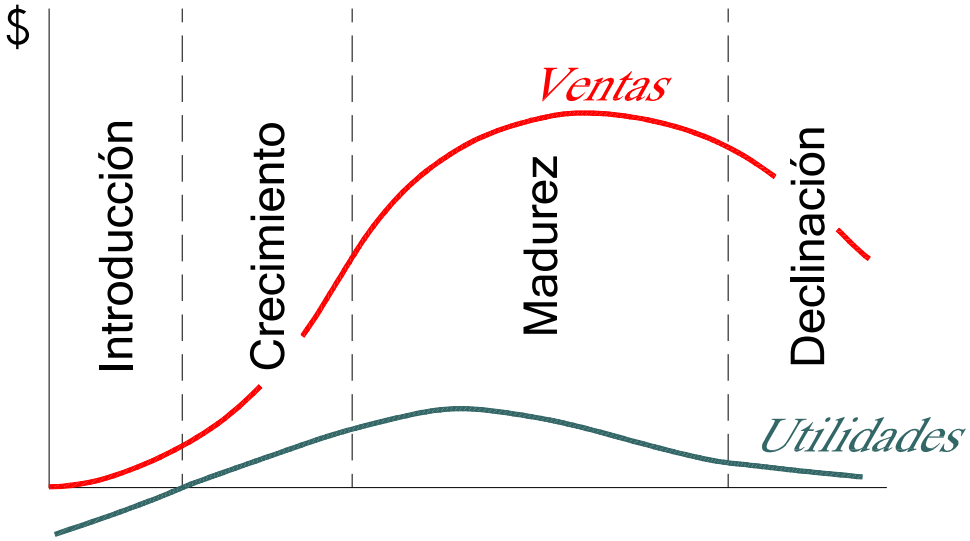
Además de los ingresos por exportaciones también el plástico es una industria que atrae inversiones, lo que la ha hecho crecer al punto que, de acuerdo a las estadísticas de OICA ("International Organization of Motor Vehicle Manufacturers"), hoy nuestro país se encuentra en el vigésimo puesto entre los productores mundiales de vehículos, un puesto arriba de Italia con sus marcas tradicionales.

---

* Durante el desarrollo del presente trabajo, la industria automotriz fue perdiendo volumen de ventas, producción y por ende, los puestos laborales se redujeron. Más adelante se hará referencia nuevamente a estos números.
† Fuente: INDEC
‡ "El sector automotriz creció en forma exponencial en la última década" – TELAM 19-05-2013 http://www.telam.com.ar/accesible/notas/201305/18173-el-sector-automotriz-crecio-en-forma-exponencial-en-la-ultima-decada.html)

Siendo un sector creciente que ya está entre las 20 primeras a nivel mundial*, es importante contar con la información suficiente para anticipar el rumbo que esta industria tomará en los próximos años.

Desde la Revolución Industrial en el siglo XVIII se comenzó a utilizar el carbón como combustible para mover máquinas por medio de la combustión. Si consideramos que el vehículo de Marcus, impulsado por combustión interna de gasolina aparece en 1860, éste es un insumo que se ha utilizado durante más de 150 años. Si bien este producto ha tenido mejoras y variantes a lo largo de su vida, hoy día es criticado por la opinión pública, debido fundamentalmente a razones ecológicas o de sustentabilidad. Esto tal vez esté indicando que los combustibles fósiles, como impulsores de vehículos de transporte, han pasado su etapa de madurez y se acercan a la declinación.



Ciclo de Vida de Producto
Fuente: Dirección de Marketing – Kotler Keller

Actualmente se ha vuelto muy popular en la opinión pública los hidrocarburos no convencionales, como por ejemplo el Shale Gas o el Tigth Gas, que son yacimientos que requieren de medidas especiales para su explotación. Los

* Léase al momento en que se redactó esta tesis

esfuerzos realizados para conseguir abastecimiento de petróleo y gas, son una clara señal de la necesidad instalada y su importancia estratégica.

En los últimos, tiempos puede observarse un cambio en la conducta de la gente que las empresas deben entender para seguir siendo elegidas por los consumidores, como ejemplos podemos mencionar la reducción en el consumo de bolsas plásticas en los supermercados, o el cambio de lámparas incandescentes por las de bajo consumo.

De un modo u otro, el consumidor va tomando actitudes para reducir su huella de carbono y, al interpretar este accionar, las empresas agregan valor a sus productos haciéndolos del agrado de aquellos y hasta reducen costos, como en el caso mencionado o aquellas empresas que tomaron como política no derrochar recursos evitando las impresiones, reutilizando y reciclando papel o imprimiendo de ambos lados de la hoja, por citar ejemplos. Esto les permite acotar sus gastos en papelería, certificar normativas ambientales como la ISO 14000 mejorar su imagen corporativa y satisfacer a aquellos usuarios preocupados por estos temas sin ir en detrimento de los que no.

Para satisfacer a esta porción creciente de los consumidores, las empresas deben brindar un producto que satisfaga sus expectativas o en su defecto, se acerque lo más posible. Quien no tenga la capacidad para reinventarse a los gustos y demandas de aquellos, perderá competitividad y quién se anticipe a satisfacer estas necesidades, correrá con ventaja frente a sus rivales.

Desde el punto de vista de la política nacional, si analizamos el Presupuesto Nacional para el año 2013, la inversión pública en infraestructura previó asignarle $17.179,7 millones en transporte y $8.800,8 millones en energía, combustibles y minería. Como puede apreciarse en el siguiente cuadro, estos sectores son los prioritarios en a la hora de la distribución del presupuesto, apareciendo en cuarto lugar Ecología y Medioambiente.

Infraestructura Económica y Social por Función	*2011*	*2012*	*2013*	*Variación 2012/2013*	
	Millones de $	*Millones de $*	*Millones de $*	*Millones de $*	*%*
Servicios Económicos	**27519,1**	**28452,8**	**32912,6**	**4459,8**	**15,7%**
Transporte	16275,6	15256,9	17179,7	1922,8	12,6%
Energía, Combustibles y Minería	7312,5	8800,8	9447	646,2	7,3%
Comunicaciones	2629	2834,6	4592,2	1757,6	62,0%
Ecología y Medio Ambiente	830,9	724,1	812,5	88,4	12,2%
Otras Funciones	471,1	836,4	881,2	44,8	5,4%
Servicios Sociales	**20209,4**	**21369**	**25375,9**	**4006,9**	**18,8%**
Agua Potable y Alcantarillado	5406,8	6979,6	7901,4	921,8	13,2%
Educación y Cultura	5685,8	4770,4	7318,2	2547,8	53,4%
Vivienda y Urbanismo	5907,6	5590,8	5802,9	212,1	3,8%
Ciencia y Técnica	1144,9	1670,4	1824	153,6	9,2%
Promoción y Asistencia Social	1219,7	1021,7	1204,1	182,4	17,9%
Otras Funciones	844,6	1336,1	1325,3	-10,8	-0,8%
Infraestructura Económica y Social Provincial	**7249,4**	**8246,5**	**10060,7**	**1814,2**	**22,0%**
Total	***54977,9***	***58068,3***	***68349,2***	***10281***	***17,7%***

Infraestructura económica y social por función – Fuente: Presupuesto Nacional 2013

Por último, y remarcando la importancia estratégica de este tema, nos encontramos con el fuerte apoyo que Obama, presidente actual de los EEUU, le brinda a los desarrollos de los vehículos eléctricos e híbridos como el caso del Volt, fabricado por GMC, y la campaña que realiza por el mundo el ex vicepresidente Al Gore sobre la materia.

2.1. *Incorporación al parque automotor de vehículos impulsados a energías alternativas – Factores involucrados*

2.1.1. Factores tecnológicos

Según se elija un vector energético u otro, existen tecnologías capaces de transformar la energía de un tipo en otro. En el caso de los vehículos de transporte y particulares, se busca que la energía se transforme en movimiento.

Ahora bien, entre todos los vectores energéticos disponibles la pregunta es ¿cuál elegir?, ¿debe ser uno sólo o pueden convivir más de uno?, para cada vector energético, ¿cuál es la forma más conveniente de transformarlo en movimiento?

2.1.2. Factores económicos

El ítem 2.1.1 plantea la parte tecnológica del problema, esta parte tecnológica está asociada a costos de investigación, fabricación, implementación, comercialización, etc. No sería viable un vehículo que utilice alguna forma de energía alternativa si el valor de venta al público fuese excesivo. La fabricación del vehículo debería ser rentable para las empresas y redituable para el cliente dado que si no se cumple una de estas dos premisas, el producto estará destinado al fracaso.

Así mismo existe otro componente más relativo a la economía de estos vehículos. La generación y/o comercialización del combustible o vector energético seleccionado, también debe cumplir con las premisas del párrafo anterior ya que si no hubiera insumos, el vehículo no podría funcionar.

La producción del combustible genera, en el caso de los biocombustibles, un nuevo mercado para los productos agrícolas que sirven de materia prima a este. Este factor debe ser analizado con mucho cuidado, dado que puede ser tanto favorable para que el productor pueda colocar su producto, como peligroso para el abastecimiento de alimentos.

Este hecho nos pone nuevamente ante algunas preguntas como en el ítem anterior, ¿qué tecnologías y vectores energéticos son los económicamente más viables?, ¿cuál es la inversión necesaria para desarrollarlas? y ¿qué impacto tendría un cambio de paradigma en la economía y en el mercado laboral?

2.1.3. Factores sociales

La industria automotriz tiene un fuerte impacto en la sociedad, ya sea por factores económicos como de calidad de vida.

Para que un vehículo impulsado por energía alternativa tenga éxito, debe ser aceptado por el público. El motor de combustión interna tradicional lleva más de 100 años en el mercado lo que puede provocar inconvenientes para que el público lo abandone y adopte los nuevos sustitutos.

Como contrapartida, un cambio de paradigma traerá aparejado un efecto sobre el mercado laboral que puede ser favorable o adverso, pero sin dudas va a impactar sobre la sociedad.

En este caso las preguntas a responder serían ¿cuál es la tecnología que el público preferiría?, ¿qué haría que acepte una y rechace otra?, ¿cómo hacer que el mercado adopte la nueva propuesta y cuánto tiempo le demandaría?

2.1.4. Factores ambientales

Siendo este uno de los elementos que impulsan el cambio, debe analizarse que realmente la propuesta sea mejor en lo que al ambiente respecta, que aquellas que se encuentran disponibles en la actualidad. De nada serviría que un automóvil no contamine si para su fabricación o la de los insumos que necesita se contaminara el doble.

En este caso las preguntas a plantear serían, ¿qué tecnología es ecológicamente más conveniente?, ¿qué procesos trae aparejados y qué tan amigables al medioambiente son?

3. Hipótesis

Este trabajo plantea el reemplazo de una tecnología que ha sido dominante durante el siglo XX y lo que va del XXI, por una nueva que responda los requerimientos planteados en los párrafos anteriores. Para lograrlo es importante prever las consecuencias que este cambio de paradigma traerá aparejado.

En el desarrollo de este trabajo se buscará poner sobre la mesa cómo impacta sobre los cuatro factores mencionados (tecnológicos, económicos, sociales y ambientales) esta innovación tecnológica.

Si bien no se conoce de manera precisa cuál será el futuro del petróleo, la adopción de nuevos vectores energéticos permitirá la independencia de las fluctuaciones de este ya sea por su precio, su posible escasez, o simplemente reducir su importancia estratégica para aquellas regiones que no lo poseen como recurso natural.

La sustitución del petróleo permitirá además, que se lo destine para producir sus otros derivados como pueden ser los polímeros, las medicinas sintéticas o los fertilizantes por nombrar algunos, aumentando la disponibilidad de materia prima para estas industrias.

El párrafo anterior podría suponer una posibilidad de reducción de costos de los productos derivados del petróleo, sin embargo, para que la exploración o los métodos de recuperación avanzados se justifiquen, el precio del barril debe ser mayor. Esta es una muestra del antagonismo que se presenta al realizar el presente análisis.

Además de todo lo expresado, las nuevas tecnologías implican desarrollo o impulso de nuevas industrias sustitutas de las anteriores, redistribuyendo el protagonismo de los actores económicos actuales. Por citar un ejemplo, podemos

tomar el caso de la agricultura que se vería afectada en el caso de la producción de biodiesel o etanol.

Hasta aquí el planteo del problema y opciones disponibles, con esto, la hipótesis de trabajo será:

> "El uso de energías alternativas como reemplazo de los combustibles tradicionales en vehículos de transporte y particulares en la Argentina, posee el potencial para reducir la dependencia del petróleo y sus consecuencias"

Para poder utilizar las energías alternativas, deben saltarse las barreras que se presentan. Para eso deben analizarse las opciones técnicas disponibles junto con los elementos que cada una trae aparejados y las experiencias que existan al respecto.

4. Objetivos

4.1. *Objetivo primario*

Encontrar una opción de energía alternativa capaz de sustituir total o parcialmente, la utilización de derivados del petróleo para impulsar vehículos de transporte y particulares, aplicable en la República Argentina y analizar las consecuencias y beneficios que su implementación tendría.

4.2. *Objetivos específicos*

1. Repasar las alternativas disponibles, su situación actual, ventajas y desventajas

2. Proponer una forma de energía alternativa que cumpla con la premisa de la tesis, estudiar sus implicancias, actores afectados, requerimientos, posibilidades de financiamiento y retorno económico y social.

3. Estimar con base en estadísticas, los beneficios económicos y ambientales.

4. Propuestas de incentivos para su utilización.

5. Aplicar conocimientos adquiridos en la Maestría en Administración a la situación planteada en el tema de tesis para la obtención del título de Magíster de la Universidad de Buenos Aires, en Administración.

5. Metodología de la investigación

Para la elaboración de la tesis se deberá contar con la información de las tecnologías disponibles y en vías de desarrollo que pueden ser aprovechadas en el futuro. Para esto se relevarán las publicaciones disponibles, incluyendo papers de investigaciones realizadas, bibliografía y todo dato de divulgación pública.

No podrá desconocerse la situación actual del aprovechamiento de los biocombustibles, por lo que también es necesario tener en cuenta la legislación vigente y las estrategias a las que apuestan los gobiernos involucrados.

Además del material escrito y publicado, se consultará a investigadores y otros referentes del tema que puedan aportar su punto de vista, experiencia y conocimiento.

A partir de los datos recopilados de cada tipo de energía, se analizará su proceso de obtención, su situación actual, sus pros y contras. El análisis incluye la revisión y ajuste de los datos preliminares presentados en este plan de tesis.

Entre todas las opciones se propondrá una o un conjunto de estas que ofrezcan una alternativa sustentable al consumo de petróleo reduciendo su utilización total o parcialmente. Además, se pondrá de manifiesto los sectores involucrados tanto directa como indirectamente ya sea por su generación, uso, subproductos, complementos, rivalidades comerciales, etc.

Basándose en estadísticas, datos del mercado del transporte, mediciones de emisiones y consumo y producción de combustibles, podrá estimarse el impacto esperado de la alternativa propuesta y los beneficios que se obtendrían.

Mediante encuestas y entrevistas diseñadas ad hoc se evaluará la aceptación y percepción de la propuesta, por parte de aquellos que de una u otra forma se vean involucrados por esta.

6. Marco Teórico

6.1. *Energías alternativas como innovación*

"La innovación es la capacidad para obtener nuevos productos, procesos y servicios, o bien la mejora sustancial de los ya existentes, que se introducen con éxito en el mercado" - Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico" (OCDE)

El desarrollo de energías alternativas es un claro caso de innovación. Si bien es probable que surjan nuevas tecnologías, existen una cantidad de opciones aprovechables. El desafío de la gestión de negocios entonces, es hacer que las tecnologías existentes irrumpan con éxito en el mercado.

El desarrollo de los países va de la mano con el aumento del consumo de energía, esto hace que innovar en este sector, se convierta en una necesidad tarde o temprano para que el crecimiento sea sostenible, no sólo por razones ambientales, sino para disponer de la opción que más se adapte a cada actividad traduciéndose a la larga, en reducción de costos.

Como ejemplo de lo planteado en el párrafo anterior, y con el fin de alcanzar los objetivos que la Unión Europea se ha propuesto de descarbonización y seguridad energética (SET Plan), se estiman necesarios entre 48 y 60 mil millones de Euros.*

Como suele pasar con productos y servicios innovadores, hay barreras económicas, organizacionales y estructurales que dificultan la adopción de energías renovables.

En el caso de la innovación en energía, el Informe 2012 de Economics of Energy enumera los siguientes factores como amenazas o vallas para su desarrollo.

* "Innovación en energía en España Análisis y recomendaciones" – Informe 2012 - Economics for Energy –Hardward Kenedy School – Universidad Pontificia Comillas

- Falta de concientización del público y de la administración pública

- Exceso de actores en la innovación y falta de estrategias claras que los coordine.

- Elevada incertidumbre y políticas de corto plazo.

- Mercado establecido de energía cuyos costos se rigen por la competencia.

- Dependencia tecnológica que hace necesario que exista infraestructura específica o insumos para lanzar un determinado producto, por ejemplo, para utilizar coches eléctricos, debe haber forma de recargarlo como hoy existen los surtidores de combustible.

El último de los factores que menciona este informe como barreras para la innovación, es que amenaza el status quo al cambiar las reglas de juego y la situación de los actores.

La necesidad de cambio en las reglas del juego habla de innovación disruptiva, esto es, invertir en un producto distinto al que el público está demandando hasta que reemplace a este último. Cuanto más consolidado esté el uso de energías tradicionales, mayor será el caso.

Por el contrario, el caso de los países en vías de desarrollo se caracteriza por la innovación inversa, o sea, buscar alternativas más acordes a los requerimientos del país que brinden soluciones más favorables, y sumado a la menor consolidación de la infraestructura tradicional, el mecanismo de innovación es más viable.

La innovación en esta escala requiere de apoyo gubernamental mediante políticas acordes, recursos de ciencia y tecnología y regulaciones

Como se mostrará más adelante, la Argentina cuenta con desarrollos en varias áreas de las energías renovables como la ley de biocombustibe, la de promoción del hidrógeno, o el GNC por nombrar algunas.

6.2. *Energías alternativas – Agregando valor a la energía*

Desde mediados del siglo XIX hasta el presente, los combustibles en base a hidrocarburos tales como el carbón, el petróleo o el gas han sido dominantes*.

Como todo producto, es lógico pensar que los hidrocarburos también cumplen un ciclo de vida.

Si bien es cierto que tecnológicamente el petróleo como combustible parece ser viable por más tiempo, se hacen necesarios nuevos métodos de exploración y extracción y eso está relacionado con mayores costos.

Para que la empresa sea exitosa debe satisfacer los deseos y las necesidades de los consumidores. Hoy en día puede apreciarse en la sociedad una conciencia ambiental en aumento. Un estudio realizado en España por la Universidad de Extremadura† ya en el año 2001, encontró una tendencia proecologista en la sociedad que estaría dispuesta a pagar precios más elevados por productos ecológicos.

Esta tendencia ecologista no es satisfecha por los combustibles tradicionales, lo que abre una puerta para aquellos que estén dispuestos a incursionar en las energías alternativas.

---

* Ver anexo 12.1

† "Segmentación de la población española según su grado de concienciación ecológica mediante modelos de variables latentes" – Dr. M. Sánchez Rivero – Universidad de Extremadura – Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa – Vol 7 N°3, 2001, pp 173-196

6.3. *Indicadores*[*]

Los indicadores son una herramienta muy útil en la administración para diagnosticar una situación y evaluar su evolución. De esta forma, planteamos la necesidad de contar con indicadores o índices para el desarrollo de esta tesis, que sean de dominio público y compatibles con los datos mensurados y publicados.

La "Organización Latinoamericana de Energía" OLADE ha publicado en su informe "Manual de Estadísticas Energéticas", una serie de indicadores relacionados con la energía para ayudar con la lectura de estadísticas energéticas y realizar estimaciones a futuro.

Estos indicadores son de carácter general, socio-económico, económico-energético, energéticos per cápita, referentes de la estructura del sector, de impacto ambiental, de eficiencia energética y de reservas o potenciales.

Además de los indicadores publicados por OLADE, de los cuales sólo tomaremos los que consideramos de mayor practicidad para el presente trabajo, no dejaremos de lado el Precio del barril de Petróleo, ya que es fundamental para tomar decisiones al momento de invertir en exploración petrolera o en nuevas tecnologías para su extracción.

6.3.1. Precio del barril de petróleo[†]

Un barril de petróleo equivale a 42 galones ó 159 litros. Para tomar un valor de referencia se utiliza el WTI (West Texas Intermediate), el cual es un promedio de calidad del petróleo producido en Texas. Este es el importe que se utiliza como referencia para fijar precio para petróleos producidos en otros lugares del mundo.

Este valor impacta fuertemente en las decisiones a la hora de analizar inversiones en el campo de la exploración y extracción de petróleo, ya que a mayor valor de este se pueden afrontar mayores costos y eso da lugar a métodos de extracción

---

* Manual De Estadísticas Energéticas - Fabio García - Olade, 2011
† Wikipedia - www.wikipedia.org

más onerosos, que permiten explotar pozos cuyo rendimiento se ha reducido y a los nuevos métodos de explotación no convencional.

Por otro lado, el aumento del barril de petróleo hace que el precio del combustible sea mayor para el consumidor final, quien se verá más propenso a buscar alternativas. Prueba de esto en nuestro país es la gran cantidad de vehículos convertidos a GNC que sustituyen a la nafta como combustible.

6.3.2. Intensidad energética agregada (IE_i)

Dado que el crecimiento económico de un país se relaciona con el mayor consumo de energía, es conveniente poder medir esta relación de modo de realizar las previsiones adecuadas.

$$IE_i := \frac{CE_i}{PBI_i}$$

Siendo:

IE_i: Intensidad energética agregada en el año i (BEP* / 10^3 U$S)
CE_i: Consumo energético total expresado en unidades calóricas (10^3 BEP)
PBI: PBI total (10^6 U$S)

Para la comparación entre países, a este indicador se lo calcula a valores constantes con un año base determinado

6.3.3. Elasticidad demanda energética respecto al PBI (ED_i)

En relación directa al índice anterior, puede definirse la elasticidad del título como relación entre la tasa de variación de la demanda energética, respecto de la tasa de variación del PBI.

* BEP: Barril equivalente de petróleo equivale a 6,1178632 × 109 J o 1.700 Kilovatios-hora.

$$ED_i := \frac{\frac{D_i}{D_{i-1}} - 1}{\frac{PBI_i}{PBI_{i-1}} - 1}$$

Siendo:

ED_i: Elasticidad demanda energética - PBI
D_i: Demanda energética del período i (TEP)*
D_{i-1}: Demanda energética del período i-1 (TEP)
PBI_i: PBI del período i (U$S)
PBI_{i-1}: PBI del período i-1 (U$S)

Con esta medida de elasticidad, es posible identificar el grado de estabilidad que tiene el sector energético respecto de las variaciones económicas del país.

Alta elasticidad significa que pequeñas variaciones en el ingreso nacional producirán grandes variaciones en la demanda de energía.

6.3.4. Elasticidad demanda energética respecto al precio (EDP_i)

En este caso, la relación de variación es la de la demanda energética respecto del precio.

$$EDP_i := \frac{\frac{D_i}{D_{i-1}} - 1}{\frac{P_i}{P_{i-1}} - 1}$$

Siendo:

* TEP: Tonelada equivalente de Petróleo equivale a 41 868 000 000 J (julios) = 11 630 kWh (kilovatios-hora).

EDP_i: Elasticidad demanda energética - Precio

D_i: Demanda energética del período i (TEP)

D_{i-1}: Demanda energética del período i-1 (TEP)

P_i: Precio medio de la energía del período i (U$S/TEP)

P_{i-1}: Precio medio de la energía del período i-1 (U$S/TEP)

Similar al índice anterior, en este caso se mide la sensibilidad de la demanda de energía respecto a variaciones en su precio.

Es más apropiado para utilizar en desagregado en los distintos sectores de consumo y cada energético en particular. Para el caso mencionado la ecuación sería:

$$EDP_{ijk} := \frac{\frac{D_{ijk}}{D_{(i-1)jk}} - 1}{\frac{P_i}{P_{(i-1)jk}} - 1}$$

Donde j corresponde al sector de consumo en análisis y k al energético considerado

6.3.5. Dependencia del consumo energético de las importaciones de energía (DIE)

Este indicador relaciona el volumen de importaciones netas de energía respecto del consumo total de energía.

Su utilidad permite medir el grado de participación que tienen las importaciones netas en el abastecimiento interno del país

$$DIE_i := \frac{IMP_i - EXP_i}{CE_i} \cdot 100$$

Siendo:

DIE_i: Dependencia del consumo energético de las importaciones para el período i (%)
IMP_i: Volumen de importación total de energía para el período i (TEP)
EXP_i: Volumen de exportación total de energía para el período i (TEP)
CE_i: Consumo energético total interno del período i (TEP)

Hasta aquí se han mencionado algunos indicadores económico-energéticos, a continuación se analizarán los correspondientes a impacto ambiental

6.3.6. Participación de los recursos renovables en la oferta energética total (PPER)

Este indicador muestra la proporción entre la oferta de energía primaria renovable respecto de la oferta total.

$$PPER_i := \frac{OER_i}{OTE_i} \cdot 100$$

Donde:

$PPER_i$: Porcentaje de participación de la oferta de energía renovable respecto al total en el período i (%)
OER_i: Oferta de energía primaria renovable para el período i (TEP)
OTE_i: Oferta total de energía en el período i (TEP)

La utilización de este índice permite medir el grado de penetración de los recursos renovables en la matriz energética. También puede ser combinado con factores de emisión para evaluar la mitigación del impacto ambiental en el sector energético.

6.3.7. Intensidad de emisiones totales respecto al PBI (IEGEI)

Con este índice es posible relacionar el volumen total de emisiones de gases de efecto invernadero con el PBI.

$$IEGEI_i := \frac{GEI_i}{PBI_i}$$

Donde:

IER_i: Intensidad de emisiones de gases de efecto invernadero en el período i (Tn/U$S)

GEI_i: Emisión de gases de efecto invernadero en el período i (Tn)

PBI_i: PBI del período i (U$S)

6.3.8. Alcance de las reservas probadas de recursos fósiles (ARF)

Este indicador refiere a las reservas comprobadas y da idea del tiempo de abastecimiento de energía a partir de combustibles fósiles con las reservas comprobadas hasta el momento.

Es importante para realizar proyecciones de recursos fósiles a largo plazo, e implementar programas de sustitución de energías no renovables

$$ARF_{ik} := \frac{RPRF_{ik}}{PRF_{ik}}$$

Donde:

ARF_{ik}: Alcance de las reservas probadas del recurso fósil k en el período i (años)

$RPRF_{iK}$: Reservas probadas del recurso fósil k medidas en el período i

$RPRF_{iK}$: Producción anual del recurso fósil k en el período i

7. Antecedentes y Situación Actual

7.1. *General*

7.1.1. Conversión de energía

Muchas veces hemos escuchado la frase “la energía no se destruye sino que se transforma”. Esto es así ya que para obtener una forma de energía como puede ser calor, electricidad o movimiento, es necesario que la transformemos a partir de otra forma.

La combustión es un fenómeno químico, en el cual ciertos elementos constitutivos de los combustibles se combinan con el oxígeno liberando energía en forma de calor*. En este caso convertimos la energía química que se encontraba manteniendo unida a una molécula, en calor.

Habitualmente en la combustión participan carbono, oxígeno e hidrógeno. En los combustibles fósiles, también suele haber una proporción mucho menor de azufre.

$$C_n H_m + \left(n + \frac{m}{4}\right) O_2 = nCO_2 + \frac{m}{2} H_2 O$$

Ecuación genérica de la combustión

En términos más sencillos, con la combustión se obtiene energía en forma de calor mediante la combinación de sus elementos con el oxígeno del aire, liberando agua y gases como subproducto del proceso también llamados gases de escape.

* “Biocombustibles: desarrollo histórico-tecnológico, mercados actuales y comercio internacional” – Ing. C. Álvarez Maciel – Posgrado de Ingeniería, UNAM.

Los combustibles fósiles se originan de los materia orgánica en general como algas, esporas y plantas acuáticas, acumulados durante millones de años a altas presiones y temperaturas que fueron descomponiéndose lentamente mediante la acción de microorganismos anaeróbicos.*

7.2. *Legislación*

7.2.1. Fuentes renovables de energía

- Ley 26.190/2006: Régimen de Fomento Nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica. Objeto. Alcance. Ámbito de aplicación. Autoridad de aplicación. Políticas. Régimen de inversiones. Beneficiarios. Beneficios. Sanciones. Fondo Fiduciario de Energías Renovables.

- Decreto 562/2009: Reglamentar la Ley N° 26.190 relacionada al Régimen de Fomento Nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica.

7.2.2. Biocombustibles

- Ley 26.093/2006: Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentables de Biocombustibles: Autoridad de aplicación. Funciones. Comisión Nacional Asesora. Habilitación de plantas productoras. Mezclado de Biocombustibles con Combustibles Fósiles. Sujetos beneficiarios del Régimen Promocional. Infracciones y sanciones.

- Resolución 1283/2006: Establece las especificaciones que deberán cumplir los combustibles que se comercialicen para consumo en el Territorio Nacional.

* "Energías Renovables para el Desarrollo" – J. Ma De Juana – Ed. Thomson – 2003

- Decreto 109/2007: Actividades alcanzadas por los términos de la Ley 26.093. Autoridad de aplicación. Funciones. Comisión Nacional Asesora. Habilitación de plantas productoras. Régimen Promocional.

- Resolución 1296/2008: Establece las condiciones mínimas que deben cumplir las Plantas de Elaboración, Almacenamiento y Mezcla de Biocombustibles en relación a la seguridad en caso de incendio.

- Resolución 733/2009: Establece pautas específicas para el abastecimiento del mercado de combustibles en el marco del Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentable de Biocombustibles.

7.2.2.1. Bioetanol

- Ley 26.334/ 2007: Aprueba el Régimen de Promoción de la Producción de Bioetanol.

- Resolución 1294/2008: Determina el procedimiento para establecer el precio de adquisición del bioetanol, destinado a la mezcla para la Producción y Uso Sustentable de Biocombustibles creado por la Ley Nº 26.093.

- Resolución 1295/2008: Determina las especificaciones de calidad que deberá cumplir el bioetanol, de conformidad con el Artículo 3º, Inciso c) del Decreto Nº 109/07.

- Resolución 1293/2008: Establece el mecanismo de selección, aprobación y orden de prioridades de proyectos de producción de bioetanol, mediante el cual se otorgarán los beneficios promocionales del Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentables de Biocombustibles.

- Resolución 698/2009: Determina los volúmenes anuales de Bioetanol a los fines de abastecer el mercado interno con el porcentaje establecido para la mezcla con combustibles fósiles.

- Resolución 1673/2010: Establece los volúmenes anuales de Bioetanol a los fines de incrementar la participación de dicho producto en la mezcla final con combustibles fósiles.

7.2.2.2. Biodiesel

- Resolución 6/2010: Establece las especificaciones de calidad que deberá cumplir el biodiesel.

- Resolución 450/2013: Ratifica el Acuerdo de Abastecimiento de Biodiesel para su Mezcla con Combustibles Fósiles en el Territorio Nacional del 20 de enero de 2010. Pautas a cumplir para el abastecimiento de Biodiesel al mercado de combustibles fósiles.

- Resolución 828/2010: Especifica de calidad del biodiesel. Modifica la Resolución N° 6/10.

- Resolución 1674/2010: Prorroga el plazo del acuerdo de Abastecimiento de Biodiesel para su Mezcla con Combustibles Fósiles en el Territorio Nacional.

- Resolución 56/2012: Ratifica el Nuevo Acuerdo de Abastecimiento de Biodiesel para su Mezcla con Combustibles Fósiles en el Territorio Nacional.

7.2.3. Hidrógeno

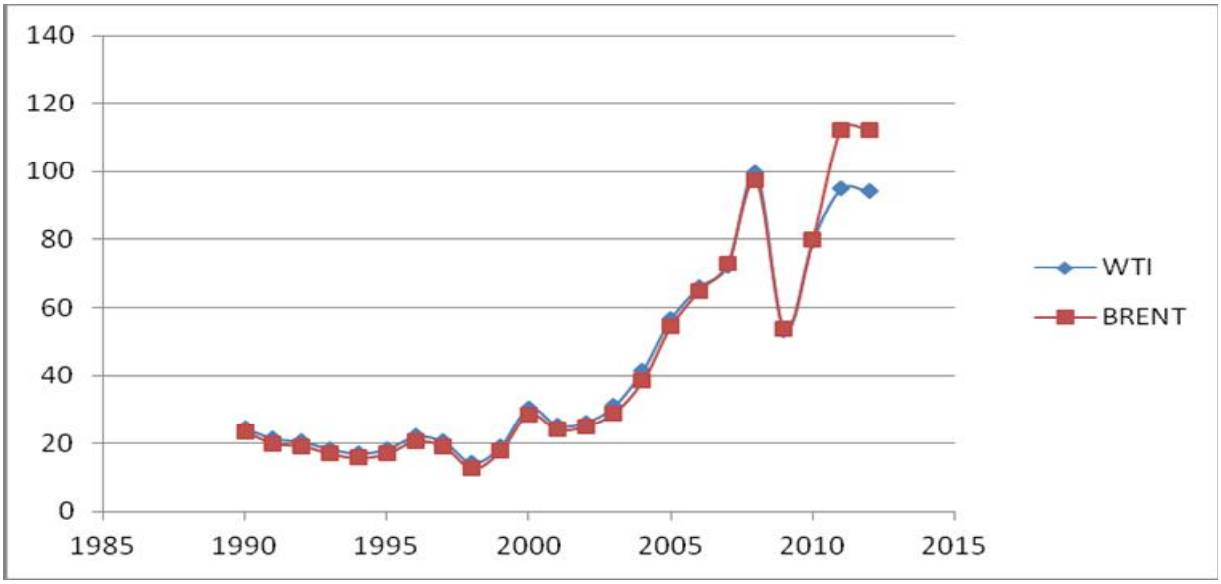
- Ley 26.123/2006: Declarar de interés nacional el desarrollo de la tecnología, la producción, el uso y aplicaciones del hidrógeno como combustible y vector de energía. Política Nacional. Objetivos. Sujetos. Autoridad de Aplicación. Infracciones y Sanciones. Créase el Fondo Nacional de Fomento del Hidrógeno. Régimen Fiscal Promocional. Disposiciones complementarias.

7.3. *Indicadores y Estadísticas*

7.3.1. Precio del barril de petróleo

WTI: Cotización al viernes 21-06-2013: máximo intradía de 95,79 dólares, y mínimo intradía de 95,44 dólares.

BRENT: Cotización al viernes 21-06-2013: máximo intradía de 103,10 dólares, y mínimo intradía de 102,50 dólares.



Precio del barril de Petróleo WTI vs Brent (U$S).

Fuente: Elaborado por el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la H. Cámara de Diputados con base en datos de PEMEX, REUTERS y Mercado de Físicos, El Financiero.

En el gráfico anterior podemos observar la escalada del valor del barril de petróleo en los últimos 20 años.

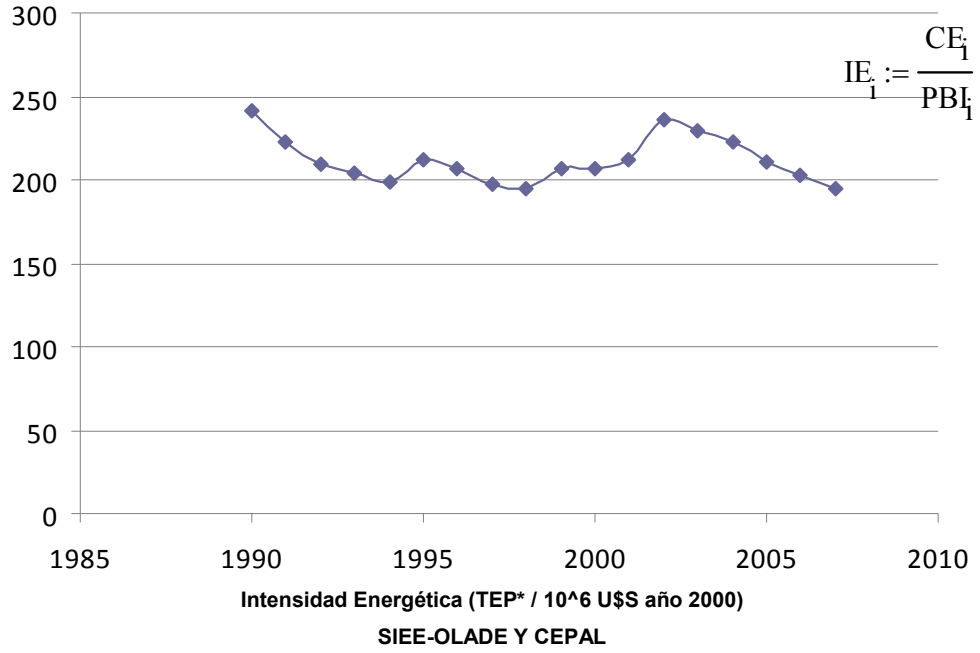
Desde principio del siglo pasado a nuestros días, el precio del barril ha ido en aumento, pegando un salto entre 1972 y 1973 y llegando hoy a los valores mencionados al principio del presente subtítulo.

Como se indicó en 6.3.1, este parámetro impacta directamente en la decisión de inversión en exploración y explotación y está haciendo posible que se dirija hacia las nuevas tecnologías de extracción no convencional de petróleo.

De la misma forma, el precio actual hace que la importación de petróleo signifique una erogación importante de divisas, mientras no se logre el autoabastecimiento.

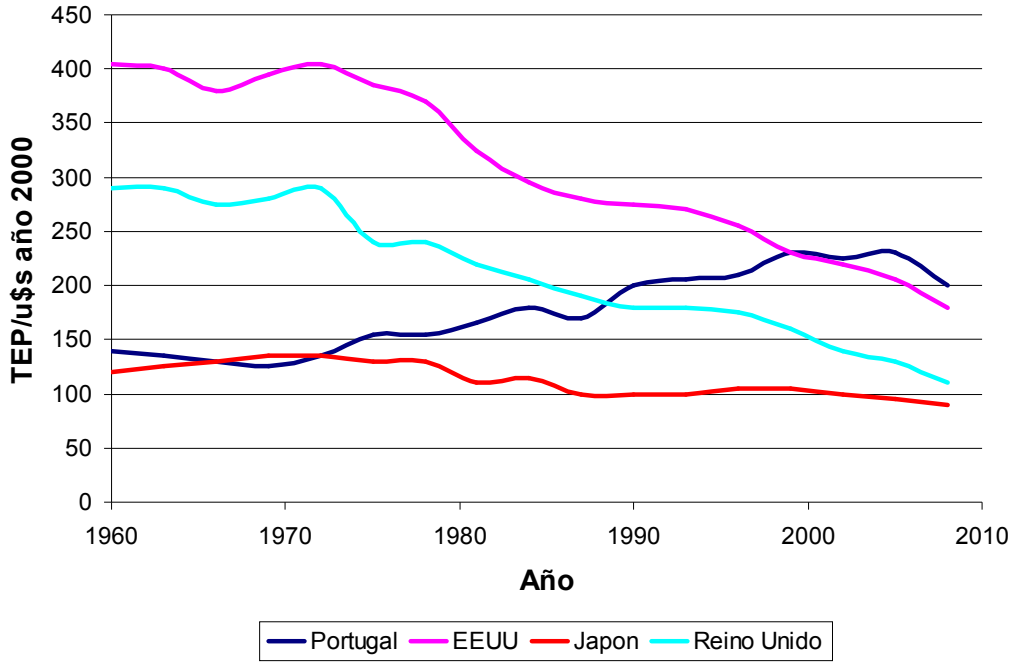
7.3.2. Intensidad energética agregada (IE_i)

A continuación puede observarse la relación entre el PBI de Argentina con referencia al año 2000 como base y el consumo energético total entre el año 1990 y el 2007.



[*] TEP: Tonelada Equivalente de Petróleo. Es una unidad de medida equivalente a 11630kWh

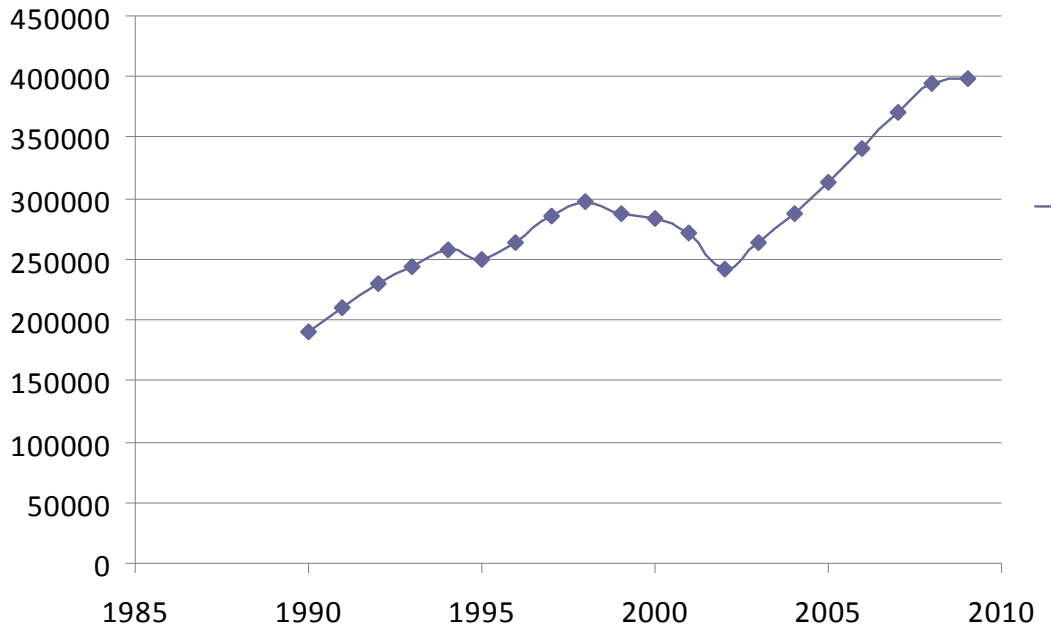
El gráfico evidencia la relación entre consumo de energía y PBI que, con el correr de los años se hace más eficiente, aunque este aumento de eficiencia sufrió un retroceso a principio de la década pasada, donde Argentina superó una importante crisis económica.



Intensidad Energética – Comparación con otros países

Fuente "Análisis de la evolución energética en España" – Economics for Energy

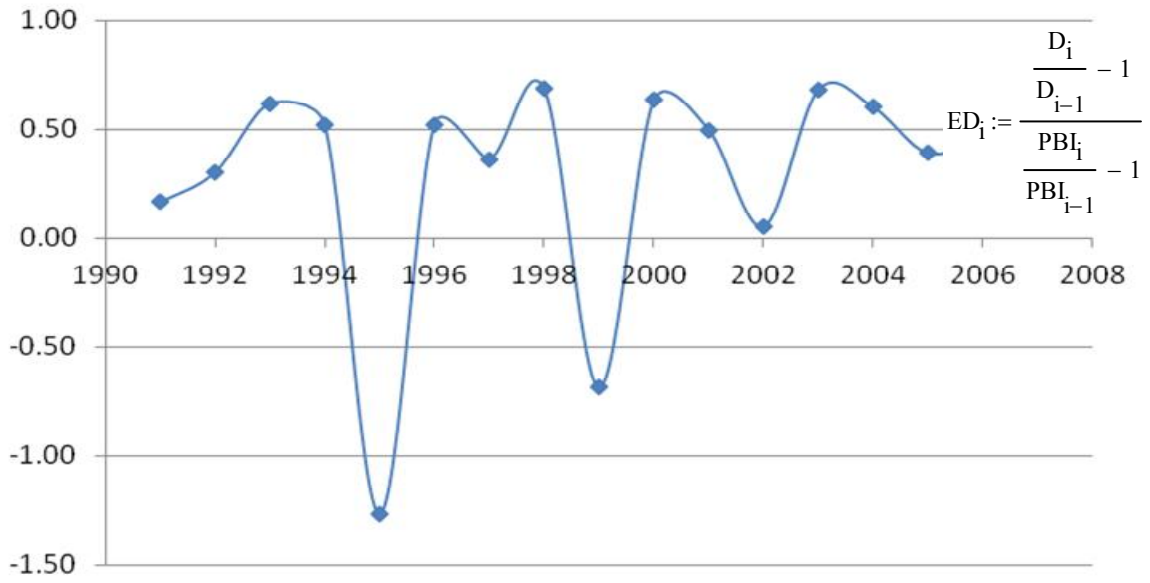
Menor intensidad energética significa menores costos y por ende mayor competitividad. El nivel de intensidad energética de Argentina es comparable al de Portugal o EEUU y se encuentra lejos de países como Japón o el Reino Unido.



Producto Bruto Interno Argentino (10^6 U$S año 2000)
OLADE Y CEPAL

7.3.3. Elasticidad demanda energética respecto al PBI (ED_i)

Salvo en dos ejercicios en los últimos años, la demanda energética se mantuvo siempre en aumento, pero el PBI aumentó más aún en proporción (a excepción de los años 95 y 99 donde el PBI muestra se contrajo).

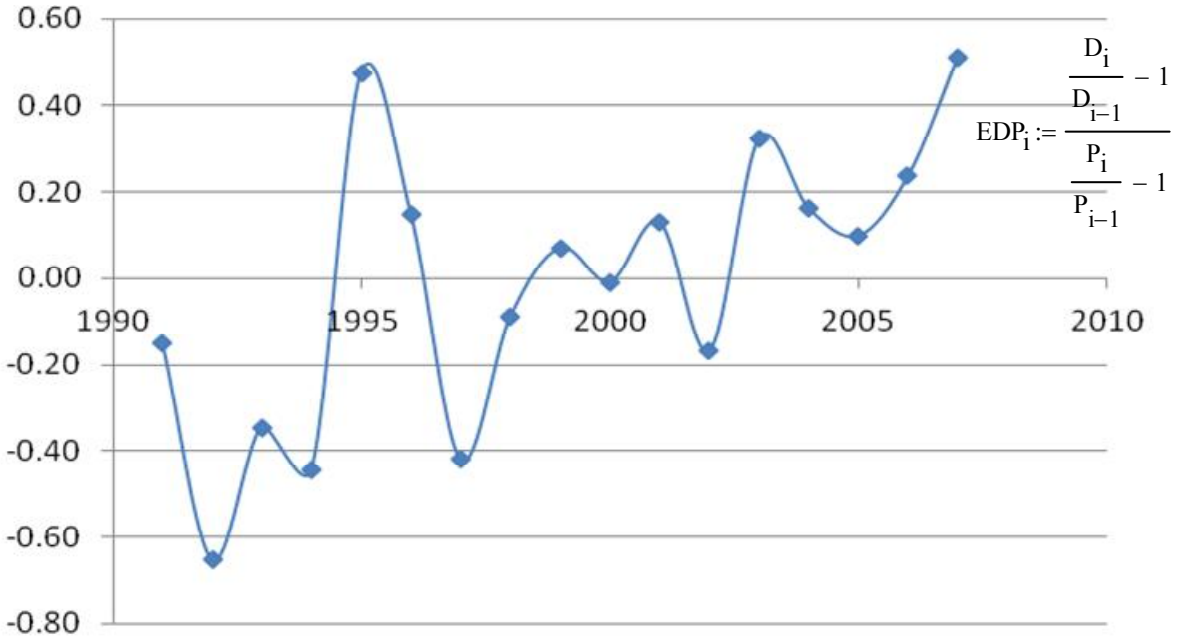


Elasticidad demanda energética respecto al PBI

Los valores que toma se mantuvieron rondando 0,5 lo que muestra una relación bastante elástica.

7.3.4. Elasticidad demanda energética respecto al precio (EDPi)

El análisis de este indicador, podemos dividirlo en tres instancias.

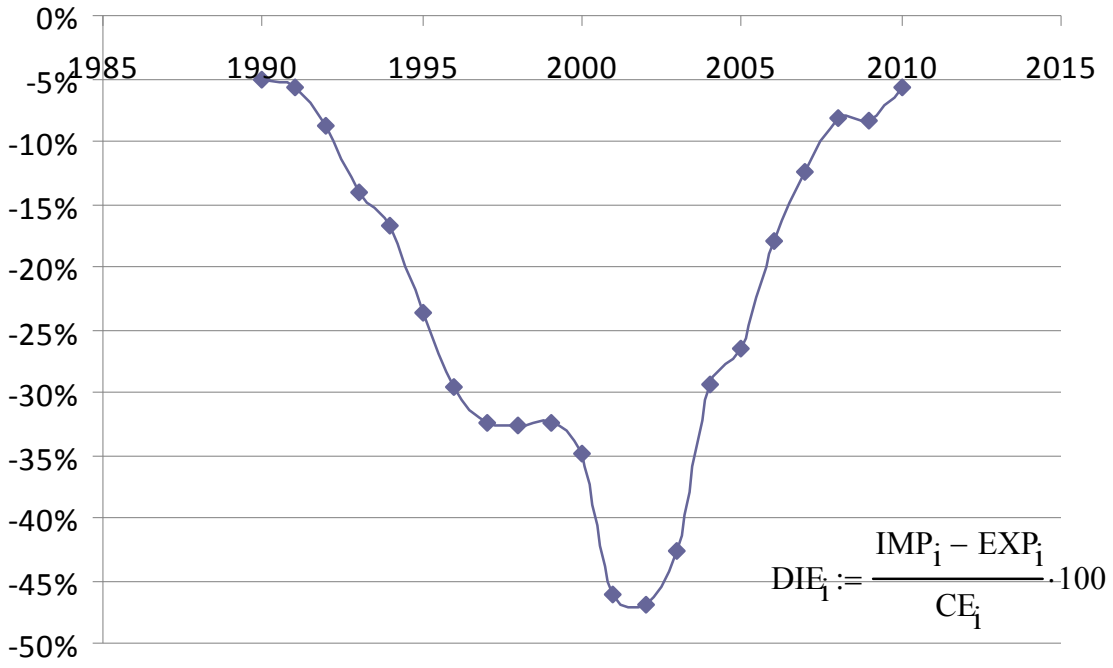


Elasticidad demanda energética respecto al WTI

Hasta el año ’97, la relación entre la demanda energética y el precio del barril de petróleo se mantuvo elástica. Recién en 2007 puede verse una relación similar. En el medio, entre 1998 y 2006, la relación se tornó bastante rígida luego que el precio del petróleo cayó de 17 a 15,80 U$S el barril y el consumo se mantuvo con poca variación durante los años posteriores.

7.3.5. Dependencia del consumo energético de las importaciones de energía (DIE)

A principios de los ’90 y hasta el 2010, la balanza comercial, en lo que hace a energía, era positiva, llegando a márgenes de casi el 50% de lo consumido.



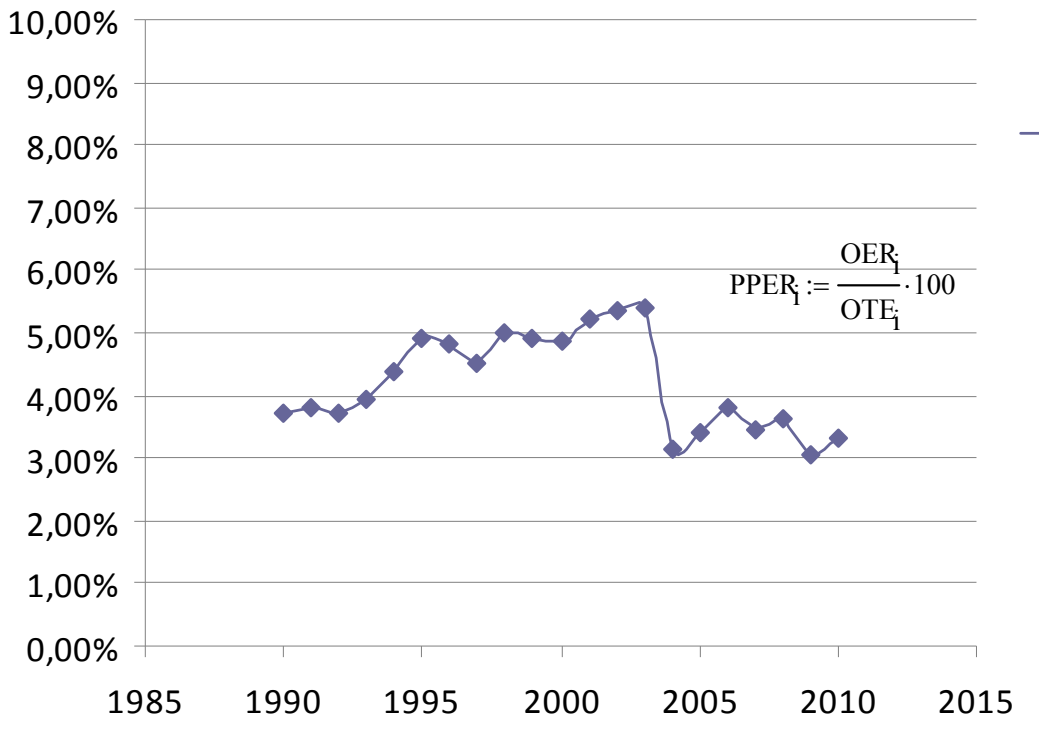
Dependencia del consumo energético
Agencia Internacional de la Energía (Estadísticas de la AIE © OCDE/AIE, http://www.iea.org/stats/index.asp), datos del Banco Mundial sobre la PPA, y Naciones Unidas, Anuario de estadísticas de energía.

Sin embargo, la tendencia a partir del año 2010 parece haberse revertido y hoy es necesario importar energía para cubrir el consumo.

Prueba de la preocupación que generó este revés en la balanza de energía, y su importancia, es que durante el año 2012 el gobierno nacional decidió la estatización de la petrolera YPF para tener el control directo de las operaciones.

7.3.6. Participación de los recursos renovables en la oferta energética total (PPER)

La proporción de energía renovable en la oferta total es bastante baja, superando apenas el 5% en su máximo entre el 2001 y 2003.



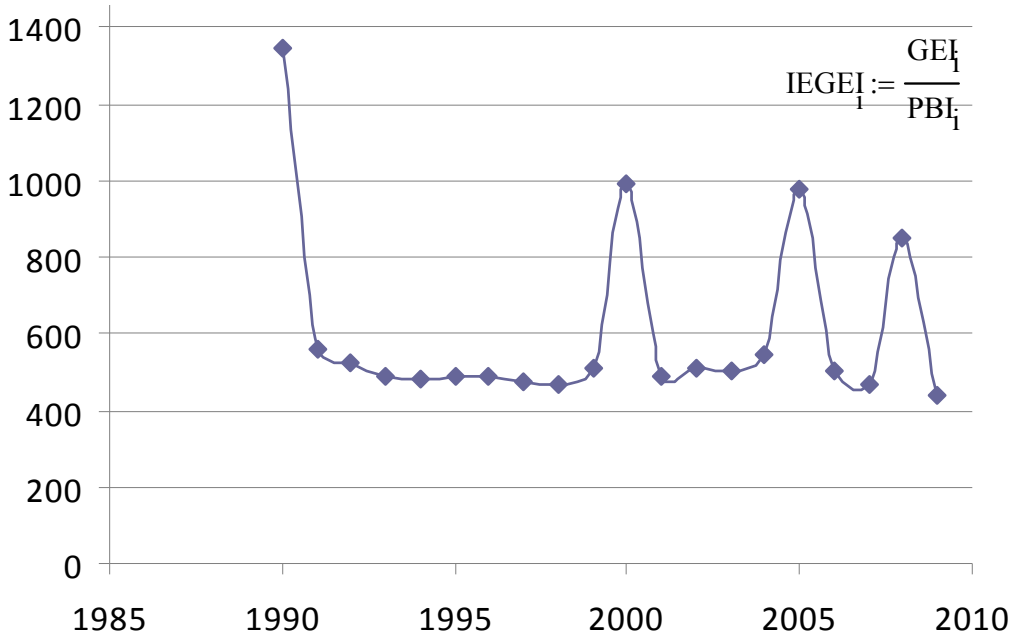
Porcentaje de oferta de energía renovable (%)

Agencia Internacional de la Energía (Estadísticas de la AIE © OCDE/AIE, http://www.iea.org/stats/index.asp).

Estos años coinciden con la recuperación del precio del barril de petróleo que había caído en el 2001 de 30 a 25 U$S/barril y luego de esta recuperación, la proporción de oferta de recursos renovables caería por debajo del 4% manteniéndose allí.

7.3.7. Intensidad de emisiones totales respecto al PBI ($IEGE_I$)

Los gases de efecto invernadero son aquellos que promueven el aumento de temperatura del planeta. Según el Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) son el Dióxido de Carbono (CO_2), Metano (CH_4), Óxido Nitroso (N_2O), Perfluoruro de Carbono (PFCs), Hidrofluoruro de Carbono (HFE) y Hexafluoruro de Azufre (SF_6).

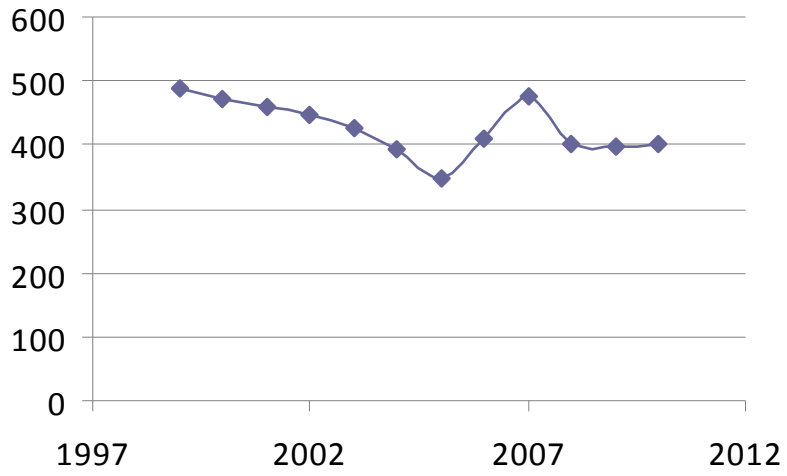


Intensidad de emisiones de gases de efecto invernadero (kt CO2-eq / miles de millones de U$S constantes de 2000)

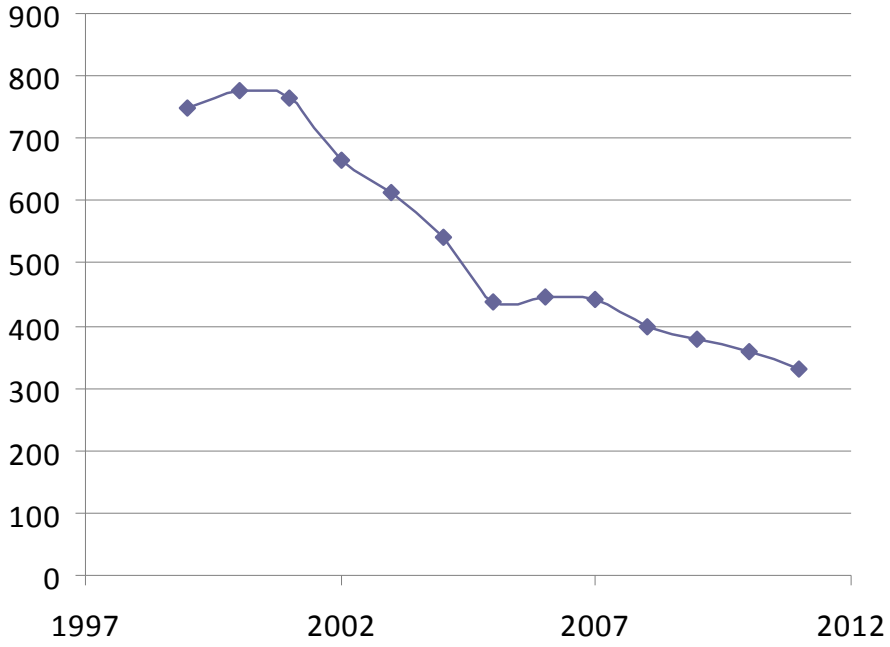
El nivel proporcional de emisiones según el PBI, se ha mantenido uniforme y cercano a las 500 kt CO_2-eq por cada mil millones de U$S de PBI salvo en los años de crisis donde se ha disparado a valores muy superiores.

7.3.8. Alcance de las reservas probadas de recursos fósiles (ARF)

Las reservas comprobadas al 2010 rondaban los 400 mil metros cúbicos de petróleo (unos 2,5 millones de barriles) y 300 millones de metros cúbicos de gas.

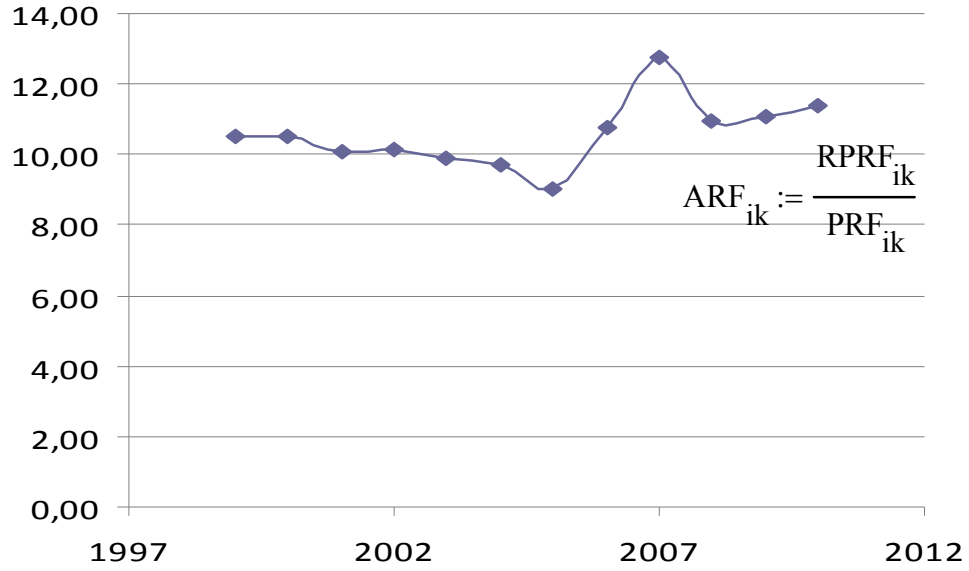


Reservas comprobadas de petróleo (miles de m3)
Instituto Argentino del Petroleo y del Gas

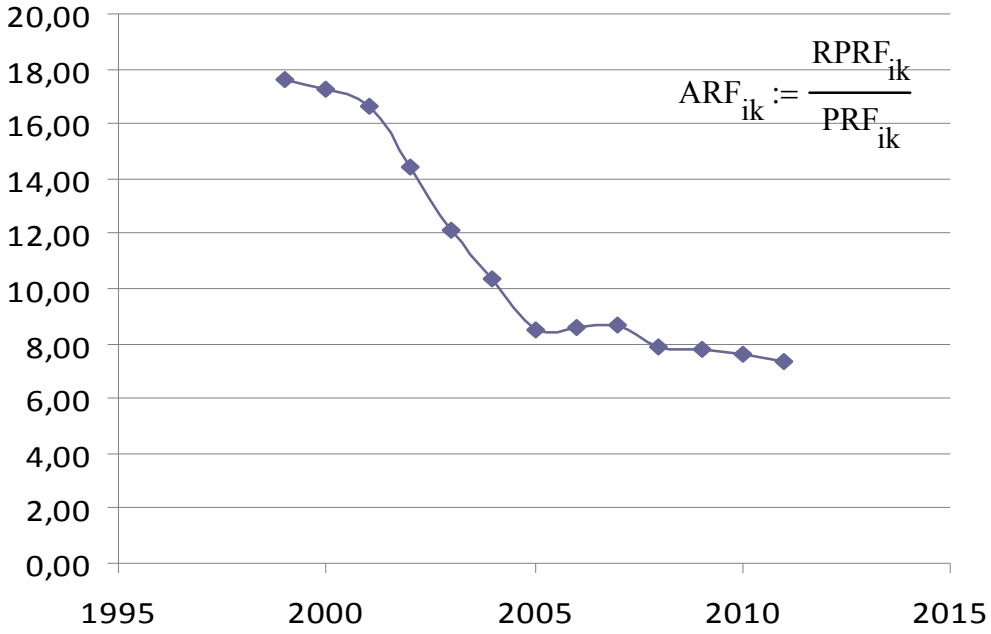


Reservas comprobadas de gas (millones de m3) - Instituto Argentino del Petroleo y del Gas

Puede apreciarse en los gráficos que, mientras las reservas comprobadas de petróleo tienden a estabilizarse en los últimos años, hasta el 2004 han ido cayendo al igual que las de gas.



Alcance de las reservas probadas de petróleo (años)



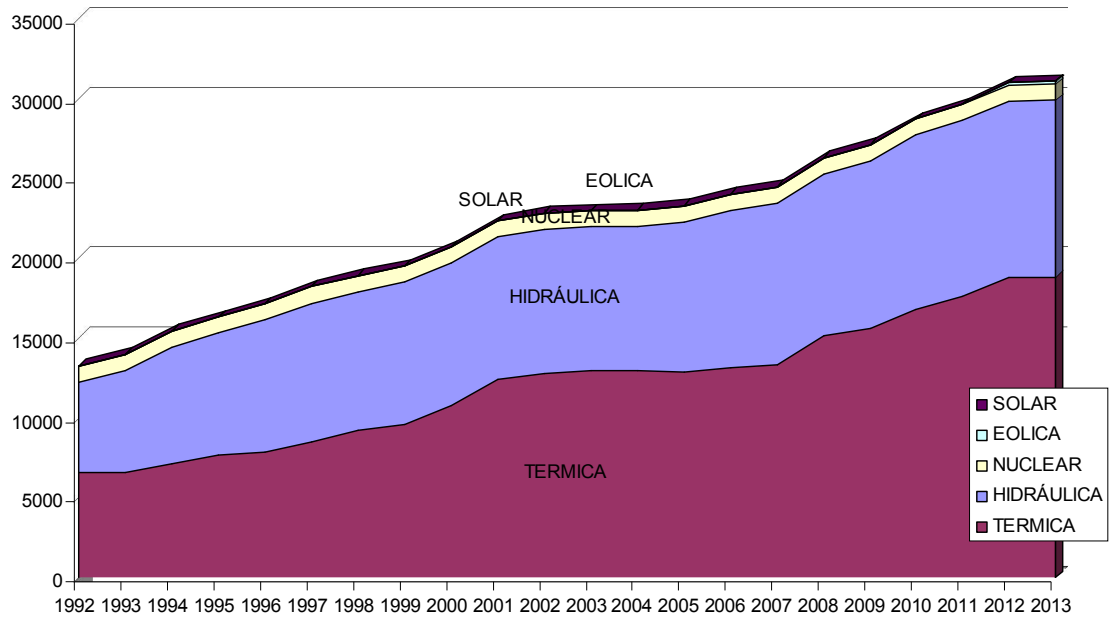
Alcance de las reservas probadas de gas (Años)

Extrapolando los niveles de consumo actual y las reservas comprobadas, podemos estimar reservas de petróleo hasta el 2022 (11,5 años al año 2011) y de gas hasta el 2018 (7 años al 2011).

Con este horizonte puede verse clara la urgencia por lograr alternativas de abastecimiento.

7.4. *Matriz energética argentina*

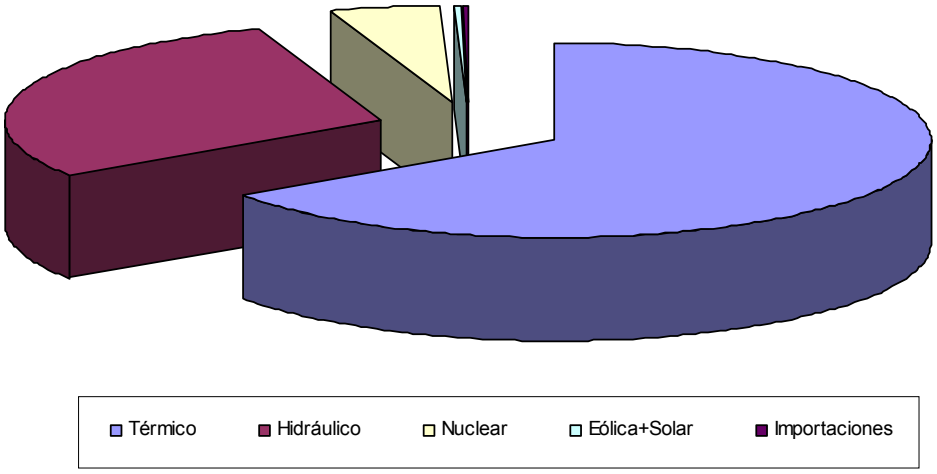
Como claramente lo marca el índice PPER (7.3.6), la participación de energías renovables en la Argentina es bastante baja. En la generación eléctrica puede verse esa tendencia.



Potencia Efectiva Bruta Instalada - CAMMESA

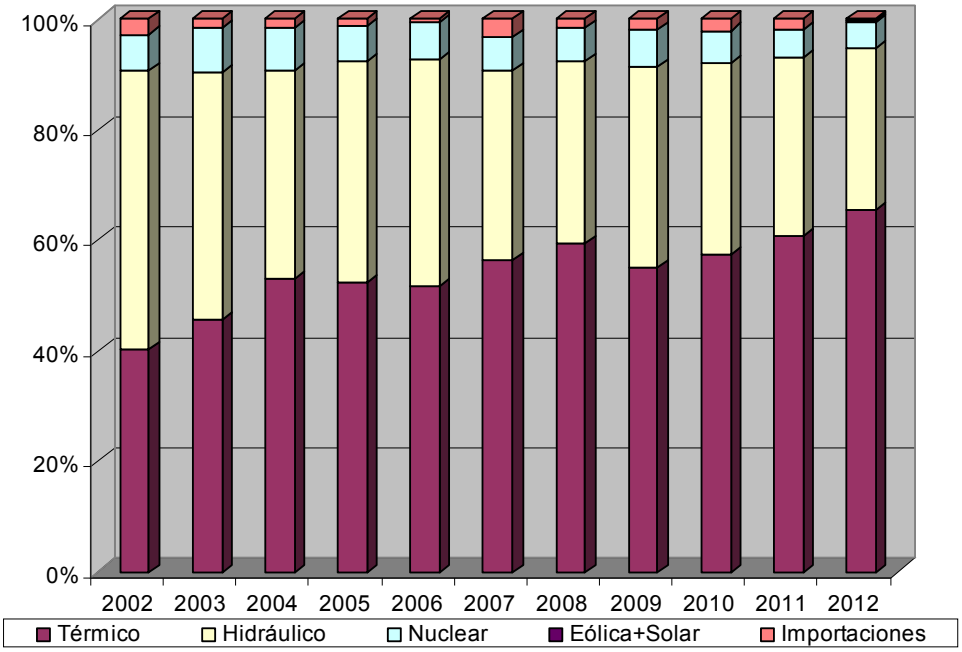
El gráfico muestra la potencia instalada en el país, por tipo de generación. En él puede notarse el fuerte aporte de la generación térmica que depende mayormente de combustibles fósiles.

El informe 2012 de CAMMESA declara que durante ese año la generación térmica se debió en un 65% a centrales térmicas, 29,1% hidráulicas, 4,7% nuclear, 0,3 eólica/solar y se importó otro 0,3%.



Electricidad según fuente generación – Fuente Informe Anual 2012 CAMMESA

Según el mismo informe, el total de generación de energía renovable (biodiesel, biomasa, eólica, solar, biogás e hidroeléctrica de hasta 30Mw) fue de 1702GWh sobre un total de 125803GWh o, expresado de otra forma, tan solo 1,35%.



Fuentes de generación de energía eléctrica – Fuente: Informe Anual 2012 CAMMESA

Vale destacar que el transporte, salvo los trenes eléctricos, se encuentra fuera de lo anterior, por lo que la proporción de hidrocarburos es mayor en la matriz energética final como así también el consumo de estos.

7.5. *Contexto internacional*[*]

En su trabajo, el Ing. Carlos Álvarez recopiló datos sobre los biocombustibles en distintas partes del mundo. Los primeros mercados de biocombustibles surgen a principio de la década del ’70 a consecuencia de la crisis petrolera.

En Brasil la producción de biocombustibles se remonta a principios del siglo pasado. Ya en la década del 30 las naftas debían comercializarse con un 5% de mezcla de etanol, por decreto del gobierno. En la última década del siglo XX se fomentó el fortalecimiento de un mercado interno de biocombustibles que compiten con los derivados del petróleo. A través de alianzas con terminales de combustibles, lograron poner en el mercado vehículos capaces de funcionar con mezclas de nafta y etanol denominados flex-fuel. Durante los primeros años del siglo XXI se promulga la ley que obliga a que el gasoil debe contener mezcla de biodiesel en porcentajes que irán aumentando a lo largo del tiempo.

Estados Unidos por su parte, a pesar de haber experimentado el etanol como combustible a finales del siglo XIX, no lo utilizó masivamente como tal sino en los casos excepcionales de las crisis petroleras del ’73 y ’79, donde los utilizaron mezclados con la nafta tradicional. La ley de Política Energética de 2005 prevé incorporar una cantidad de 28,4 mil millones de litros de biocombustibles a los derivados del petróleo para 2012, considerando además, incentivos para los pequeños productores.

[*]“Biocombustibles: desarrollo histórico-tecnológico, mercados actuales y comercio internacional” – Ing. C. Álvarez Maciel – Posgrado de Ingeniería, UNAM.

También existe una herramienta adicional, el Crédito al Vehículo Alternativo, para quienes quieran comprar un automóvil que funcione con biocombustibles u otra forma de energía renovable.

Europa ha desarrollado una cantidad de procesos para obtener alternativas a los derivados del petróleo desde finales del siglo XIX, como ser el proceso Fischer-Tropsch, que obtenía combustibles sintéticos a partir del carbón, y permitió sustituir la escasez alemana de petróleo. La segunda guerra mundial hizo que algunos países mezclaran etanol en los combustibles para estirar sus existencias.

En África existe muy poca producción de biocombustibles aunque están comenzando algunos programas y proyectos para su promoción.

La tendencia global hoy, según lo expone investigadora Annie Dufey en el V Seminario Latinoamericano y del Caribe de Biocombustibles, es la búsqueda de reducción de subsidios trasladando los costos a los usuarios, y definiendo metas de penetración en el mercado.

7.6. *Mercados*[*]

Al año 2009 Brasil contaba con cuatro refinerías con proceso HBIO, 46 plantas de Biodiesel y 355 ingenios azucareros que destilan etanol. En 2007 produjo 21300 ML[†] de etanol de los que consumió 17760 ML y exportó 3532,7 ML a Europa y 730 ML de biodiesel.

Por su parte, Estados Unidos a enero del 2009 produce etanol en 176 plantas. La producción en 2007 fue de 24600 ML, consumió 26203 ML e importó 1703 ML. Es el primer productor y al mismo tiempo el primer importador. La producción de biodiesel fue de 1855 ML destinando 498 ML a exportación.

[*] Biocombustibles: desarrollo histórico-tecnológico, mercados actuales y comercio internacional" – Ing. C. Álvarez Maciel – Posgrado de Ingeniería, UNAM.
[†] ML: Millones de litros

Además EEUU produce biogas, contando con 485 plantas en 2009 con 1500Mw de capacidad instalada habiéndose proyectado 520 más con capacidad de 1180 Mw.

Europa es el mayor mercado de biodiesel, consumiendo 7326 ML de biodiesel y 2325ML de etanol destinado totalmente al sector transporte. Su producción no alcanza para abastecerse, por lo que importan de países como Brasil, Paquistán, Sudáfrica, Ucrania y Estados Unidos.

En Asia los mayores productores de etanol son China con 1840ML, Tailandia con 300ML e India con 250ML mientras que los mayores productores de biodiesel son Indonesia con 760 ML, China 338 ML y Malasia 150ML.

Entre los países americanos, Argentina cuenta con una trayectoria tan antigua como Brasil, pero una producción de tan sólo 22 ML de etanol y 180ML de biodiesel. A finales de la década del '80, el programa Alconafta se vio afectado por pérdida de cosechas, promoción de exportación de azúcar debida al alto precio internacional de esta. Durante la primera década del siglo XXI, se estableció el Programa Nacional de Biocombustibles, el Plan de Competitividad del Biodiesel y más tarde, la Ley de Biocombustibles para promover este vector energético.

7.7. *Combustibles y energías alternativas*

"As we recover from this recession, the transition to clean energy has the potential to grow our economy and create millions of jobs - but only if we accelerate that transition. Only if we seize the moment."

— President Barack Obama - *

* Discurso del presidente de los EEUU Barak Obama 15-06-2010 (http://www.whitehouse.gov/the-press-office/remarks-president-nation-bp-oil-spill)

7.7.1. Petróleo[*]

Si bien hay antecedentes de su uso desde la época de los asirios hace 6000 años, se considera que el petróleo fue descubierto en el año 1859, cuando se realizó la perforación del primer pozo de petróleo en Pensilvania.

Durante la primera década de su descubrimiento, se produjeron 1000m^3 que fueron utilizados para reemplazar el aceite de ballena como combustible para alumbrado público.

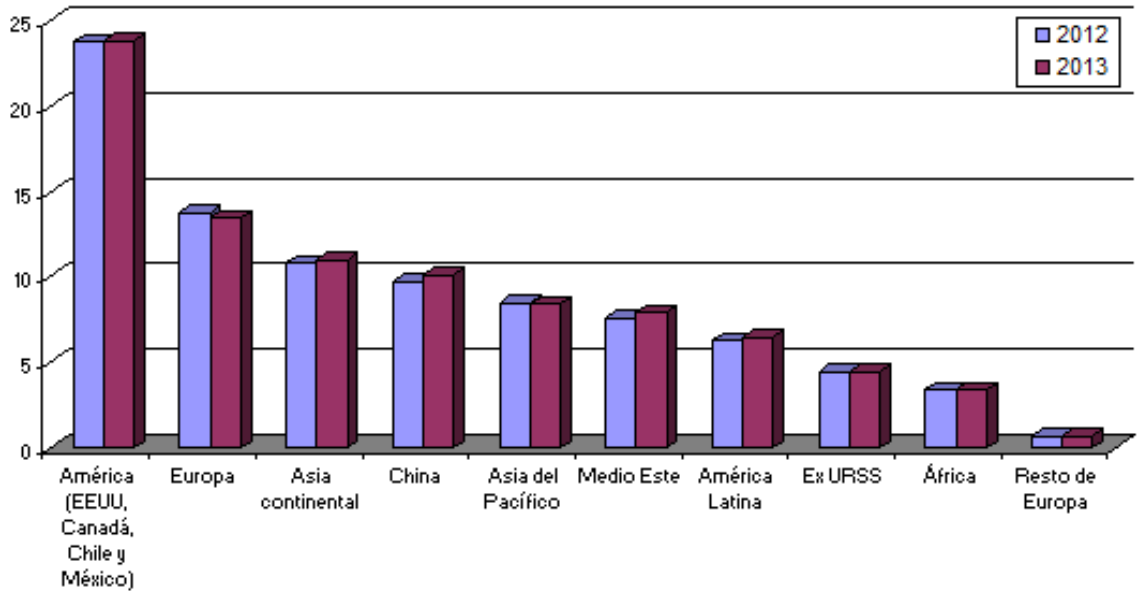
Normalmente se mide en barriles, equivalente a 42 galones estadounidenses o 158,9 litros.

	2012	2013	Variación (total)	Variación (%)
Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos				
América (EEUU, Canadá, Chile y México)	23,75	23,8	0,05	0,21%
Europa	13,8	13,44	-0,36	-2,61%
Asia del Pacífico	8,5	8,41	-0,09	-1,06%
Total OECD	**46,05**	**45,65**	**-0,4**	**-0,87%**
Países en vías de desarrollo				
Asia continental	10,8	11,03	0,23	2,13%
América Latina	6,26	6,49	0,23	3,67%
Medio Este	7,58	7,89	0,31	4,09%
África	3,38	3,39	0,01	0,30%
Total DCs	**28,02**	**28,8**	**0,78**	**2,78%**
Otras regiones				
Ex URSS	4,41	4,49	0,08	1,81%
Resto de Europa	0,64	0,64	0	0,00%
China	9,74	10,09	0,35	3,59%
Total otras regiones	**14,79**	**15,22**	**0,43**	**2,91%**
Total Mundial	***88,86***	***89,67***	***0,81***	***0,91%***

Demanda de Petróleo Mundial
(barriles diarios) – Fuente OPEC

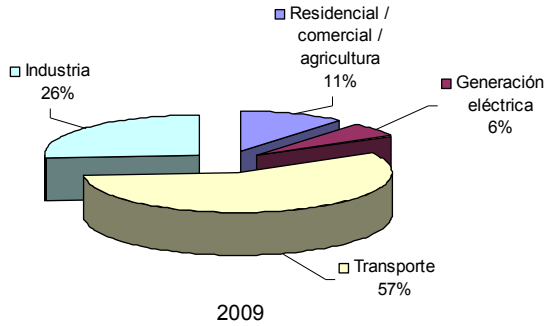
[*] Ver Anexo 12.1

Como puede apreciarse en la tabla, la demanda mundial de petróleo en el año 2012 fue de 88870 barriles por día, esto equivale a 14120m^3 diarios. La mayor parte de este consumo se encuentra en América, siendo EEUU por lejos quien más requiere.

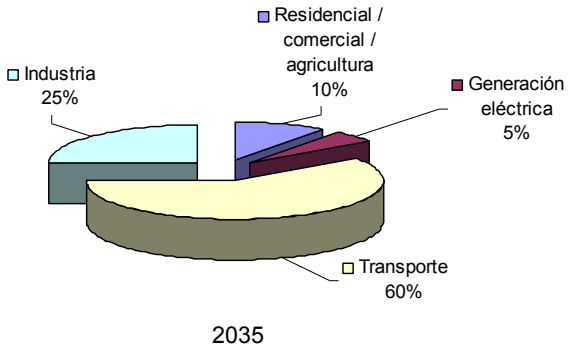


Demanda de Petróleo por región
(miles de barriles por día) – (Fuente: OPEC)

Otro dato importante es la composición de esta demanda. A continuación, puede verse que casi el 60% del consumo se destina al transporte y la previsión de la OPEC al año 2035 no considera cambios en esta tendencia.



Composición de la demanda - Año 2009



Composición de la demanda - Estimación 2035

7.7.2. Biodiesel[*]

El biodiesel es un derivado de aceites vegetales que puede utilizarse en motores diesel convencionales. Se lo produce haciendo reaccionar el aceite con un catalizador, y obteniendo ácidos grasos y como subproducto, glicerina. Haciendo reaccionar los ácidos grasos con alcohol, se obtiene un compuesto menos viscoso que es el denominado biodiesel. En la actualidad es común utilizar este producto en mezcla con el gasoil de modo de realizar una transición gradual hacia la utilización de biocombustibles.

A continuación se indican los rendimientos esperables de los cultivos más utilizados para la obtención de biodiesel y etanol, según el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

Cultivo	*Lts Biodiesel /Ha*
Palma Africana	4000-5000
Colza	900-1300
Soja	300-600
Girasol	600-1000
Ricino	1000-1200
Jatropha Curcas	800-2000
Algas (biocombustibles de segunda generación)	20000

Rendimiento de los Cultivos en la producción de Biodiesel
Fuente: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

En base a datos del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, la superficie cosechada de colza en Argentina, en la campaña 2012/2013, superó las 87.500 hectáreas, la de girasol en 2011/2012 superó 1,8 millones y la soja 17,5 millones en el mismo año.

[*] "Energías Renovables para el Desarrollo" – José Ma De Juana – Ed. Thomson // "Estado de la industria argentina de biodiesel" – Presentación de la Cámara Argentina de Energías Renobables – 2009 // "Políticas Públicas sobre Biocombustibles: Temas Clave para América Latina y el Caribe" – Annie Dufey CEPAL – V Seminario Latinoamericano y del Caribe de Biocombustibles – Agosto 2010 // "Preguntas y Respuestas más Frecuentes sobre Biocombustibles" – IICA - OEA

Tomando la misma fuente, la producción de colza en la campaña 2012/2013 superó las 128.000 toneladas, girasol en 2011/2012 superó las 3,3 millones de toneladas y la soja los 40 millones en el mismo año.

Si comparamos estos números con los que se muestran en la tabla 1, la disponibilidad para obtener biodiesel sería a partir de colza entre 78.800m^3 y 113.800 m^3, a partir de girasol entre 1094000m^3 y 1823400m3 y a partir de soja 5273200 m^3 y 10546392 m^3

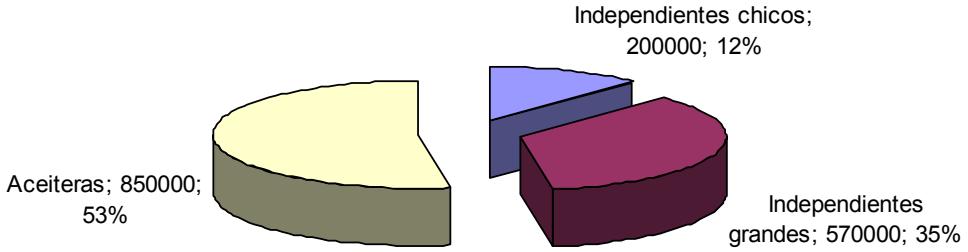
Según la Cámara Argentina de Energías Renovables, los principales actores de la industria del Biodiesel se dividen en tres:

- *Grandes aceiteras:* Vicentin; Renova (Vicentin junto con Glencore); Ecofuel (AGD y Bunge); LDC Argentina (Dreyfus) y Molinos Rio de la Plata

- *Independientes grandes:* Unitec Bio, Explora, y Patagonia Bioenergía, Rosario Bioenergy, etc.

- *Independientes chicos:* Soyenergy, Biomadero, Derivados San Luis, Pitey, y Energías Renovables Argentinas, etc.

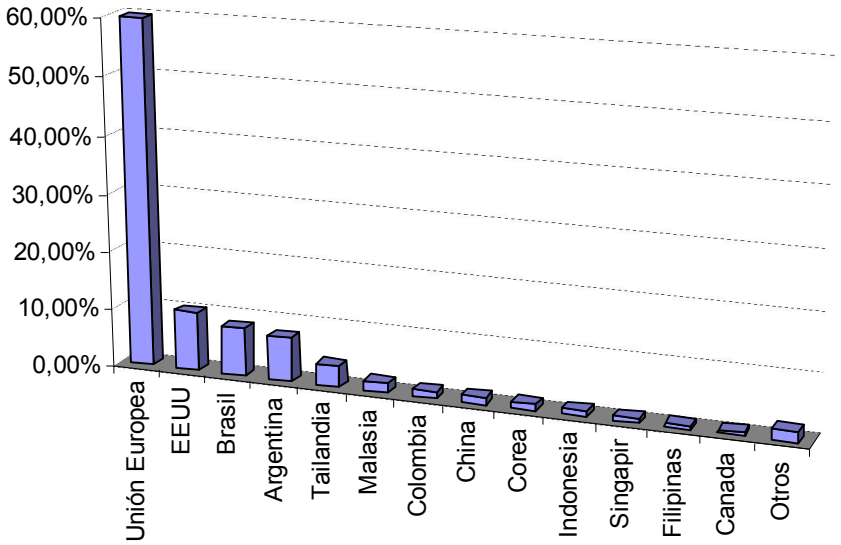
En el siguiente gráfico se observa la capacidad de producción anual de estos actores.



Capacidad de Producción de Biodiesel en Argentina (en Toneladas)
Cámara Argentina de Energías Renovables – 2009

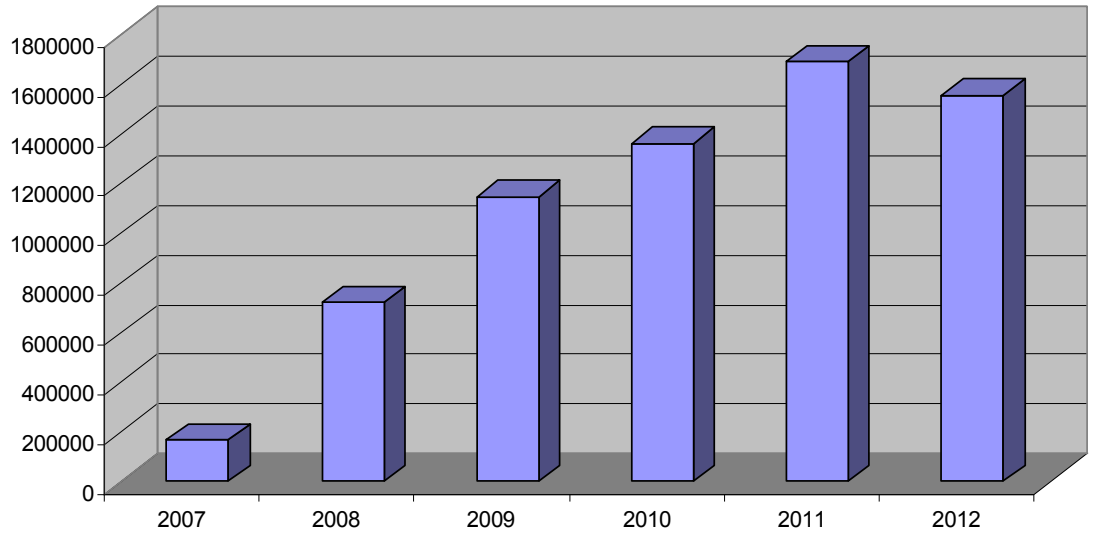
En el año 2009, el estimado de biodiesel necesario para la demanda de B5 estaba cubierto por la producción de los independientes, con un excedente del 10% para exportar.

Si consideramos que la Unión Europea en su conjunto lideraba la producción de biodiesel, con casi el 60% en el año 2009, la Argentina se encontraba ya en el cuarto lugar, no lejos de Brasil y Estados Unidos.



Producción Mundial de Biodiesel 2009
Elaboración CEPAL en base a data de Global Renewable Fuels Alliance

Desde el año 2007 donde comenzó a exportarse, el comercio del biodiesel ha evolucionado de tal forma que hoy Argentina se ha convertido en el primer exportador. El ejercicio 2012 arrojó un resultado de 1557800 toneladas de biodiesel exportado.



Exportaciones de biodiesel (toneladas) – Fuente Cámara Argentina de Biocombustibles

Para finalizar, a la hora de analizar el Biodiesel se debe tener en cuenta que se obtiene como subproducto glicerina, muy utilizada en las industrias alimenticia, cosmética y tabacalera entre otras.

7.7.2.1. Análisis FODA para Biodiesel

Fortalezas

Ley de biocombustibles.
Compatible con vehículos estándar.
Renovable.
Sin emisión de GEI
No contaminante.
Demanda establecida a nivel mundial.
Gran desarrollo y buen posicionamiento de Argentina en el rubro

Debilidades

Depende de políticas gubernamentales sostenidas.
Menor performance de los motores (se estima un 10%) por su poder calorífico más bajo

Oportunidades

Diversificación de mercados para productores agropecuarios.
Las materias primas son abundantes en Argentina
Permite extender las reservas de hidrocarburos

Amenazas

El costo de producción no puede competir contra el gasoil subsidiado.
Los nuevos métodos no convencionales de extracción de hidrocarburos pueden desincentivar su desarrollo.

*7.7.3. Bioetanol**

El alcohol etílico de origen vegetal, es un derivado de la fermentación de azúcares obtenidas de plantas y cereales. A partir de este producto, se pueden obtener dos variantes, el alcohol absoluto y el hidratado. Este último puede utilizarse en motores convencionales alternativos de combustión interna, con mínimas modificaciones. El alcohol absoluto se utiliza en mezclas de nafta para aumentar el índice de octanos y reducir los aditivos de plomo.

Cultivo	*Lts Etanol / Ha*
Caña de azúcar	4500-6000
Maíz	2500-3500
Sorgo dulce	2500-6000
Switchgrass (biocombustibles de segunda generación)	3000-7000

Rendimiento de los Cultivos en la producción de Etanol
Fuente: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

En la tabla anterior pueden observarse los rendimientos de los principales cultivos para la producción de etanol.

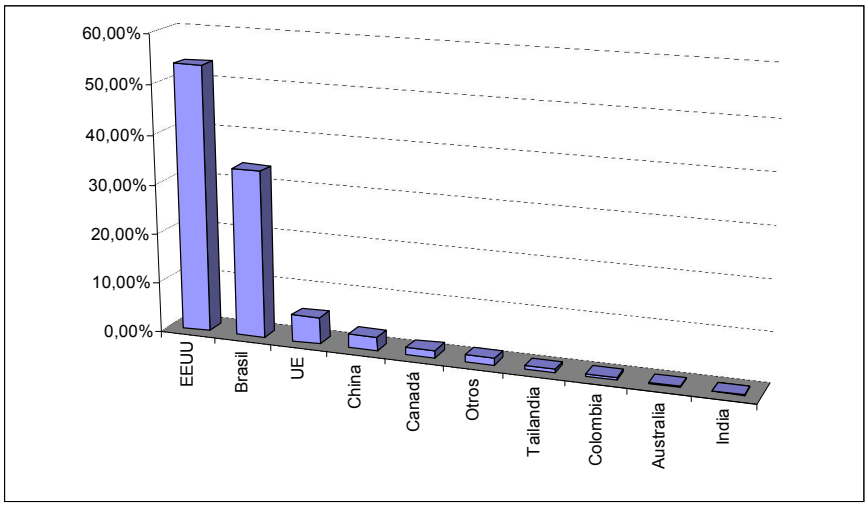
Según consta en el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, la superficie cosechada de caña de azúcar en Argentina en la campaña 2004/2005 superó las 284.600 hectáreas, la de maíz en el 2011/2012 casi alcanzó las 3.700.000 y el sorgo en el mismo periodo superó 900.000 hectáreas.

Tomando la misma fuente, la producción de caña de azúcar en Argentina en la campaña 2004/2005, se acercaba a las 19 millones de toneladas, la de maíz en el 2011/2012 casi llegó a las 21,2 millones de toneladas y el sorgo en el mismo año superó las 4,25 millones de toneladas.

* "Energías Renovables para el Desarrollo" – José Ma De Juana – Ed. Thomson // "Atlas de la Agroenergía y los Biocombustibles en las Américas" – IICA - OEA

Si comparamos estos números con los que se muestran en la tabla _, la disponibilidad para obtener etanol sería a partir de caña de azúcar, entre 1.280.000m^3 y 1.700.000m^3, a partir de maíz entre 1.570.000m^3 y 2.550.000m^3 y a partir de sorgo 2.300.000m^3 y 5.500.000m^3

A continuación se observa quiénes son los productores mundiales de bioetanol en la actualidad donde EEUU tiene la mayor participación superando el 50% y Brasil ocupa el segundo lugar con más del 30%.



Producción Mundial de Bioetanol 2009
Elaboración CEPAL en base a data de Global Renewable Fuels Alliance

En el año 2006 la Asociación Argentina de Productores de Siembra Directa de la Provincia de Buenos Aires (AAPRESID) anunció el inicio de actividades de una planta con capacidad de producir 15000 litros diarios de etanol. Por esos años el consumo de bioetanol en Argentina rondaba los 11000ML anuales de los cuales casi el 40% se destinaba a sectores rurales.

Al igual que el Biodiesel, en la producción de Bioetanol se obtienen subproductos. Los granos de destilería se destinan a alimentación animal mientras que las aguas de deshecho, por su riqueza en nitrógeno se la utiliza como fertilizante. Si la materia prima fuera caña de azúcar, el bagazo se utiliza para generación eléctrica

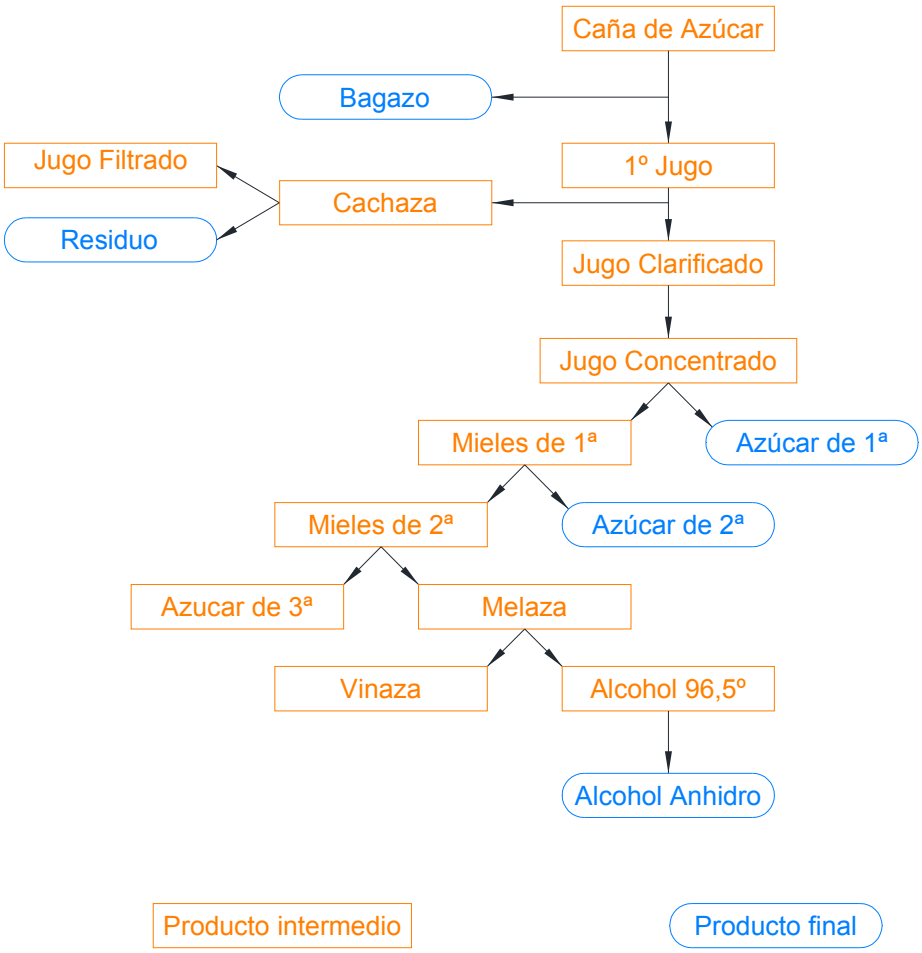
y vapor para los ingenios y la vinaza como fertilizante para los campos agrícolas, por cada litro de alcohol que se produce, se obtienen 10 litros de vinaza.

Además de los cultivos mencionados, la remolacha es el segundo en rendimiento luego de la caña de azúcar, rondando los 5500 litros por hectárea, sin embargo este cultivo no se realiza en Argentina por requerir de mucha mano de obra, haciéndolo costoso y compite con el maíz, un cultivo de bajo costo y buen precio de mercado.

Existen estudios para utilizar en Argentina remolacha como materia prima de bioetanol, sin embargo no se ha implementado aún[*].

A partir de la caña de azúcar se obtienen varias fracciones de las cuales, como se muestra a continuación, sólo parte de la melaza se utiliza para la obtención de Etanol sin perjuicio de la producción de azúcar, sino todo lo contrario ya que permite maximizar su rendimiento al obtener un nuevo subproducto.

[*] "La Remolacha como Cultivo Energético" – INTA - Ing. Agr. Roberto S. Martínez, Ing. Agr. Francisco A. Margiotta, Ing. Agr. Lucio Reinoso – Mayo 2010



Aprovechamiento de la Caña de Azúcar
Fuente: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México

Podríamos resumir la composición de la caña en un 25% de partes duras que contienen alrededor de 15% de jugo y un 75% que puede ser molido y además 85% de jugo.

El azúcar obtenido se clasifica en tres calidades, mediante distintos procesos, se destinan al consumo como azúcar propiamente dicho, lo mismo ocurre con las mieles, pero tienen dos calidades diferentes en lugar de tres.

Por último la melaza contiene cierta cantidad de azúcar y es lo que se utiliza como materia prima para obtener alcohol etílico o metanol.

Otras materias primas para la producción de bioetanol son las lignocelulósicas y las amiláceas.

Las primeras provienen de madera (bosques vírgenes, plantaciones, residuos primarios de bosques, residuos de procesamiento secundarios, etc), residuos agrícolas (cereales, trigo, arroz, cebada), bagazo (caña de azúcar, sorgo dulce), rastrojos, residuos de papel, etc.

Como se puede ver, la procedencia de la celulosa es variada y se presenta en forma abundante permitiendo la reutilización de residuos y sin interferir con la producción de alimentos.

7.7.4. Alconafta[*]

Se llamó alconafta a la mezcla de alcohol con nafta en distintas proporciones. Para su utilización, los motores tradicionales requieren mínimas modificaciones dependiendo de la proporción que se utilice, como ser cambio de mangueras o filtros que podrían ver reducida su vida útil.

En el año 1978, desde la provincia de Tucumán, el gobernador Lino Montiel Forzano impulsó la mezcla de alcohol en las naftas, con una exención impositiva sobre esta proporción. Esto aumentó las ventas de alcohol en un 122% respecto del promedio histórico de los 10 años anteriores produciéndose, 2,9 millones de toneladas de caña adicionales estimado en una cantidad superior a los 2 millones de jornadas-hombre por año.

El programa llegó a extenderse a las 12 provincias del norte y litoral, donde se establecía la obligatoriedad de utilizar combustibles con 15% de mezcla. En el año 1988 las ventas alcanzaron su máximo histórico de casi 1,3 millones de m^3.

[*] "Tucumán fue la primera en experimentar con la alconafta" – La Gaceta – 14 de Enero de 2007 // Web oficial INTI // "La Segunda Revolución de las Pampas" – Carlos Ceballos

En ese año, las caídas en la recaudación fiscal hicieron que el gobierno desalentara este programa ya que, el impuesto a los combustibles recaía sólo sobre la porción de nafta y no sobre el alcohol.

De esta manera la Secretaría de Energía de la Nación dejó de actualizar el precio del alcohol anhidro en función de los incrementos en los precios de las motonaftas, lo que se sumó a sequías y heladas que impactaron en la producción e hicieron que al año siguiente, los productores, solicitaran reducir la proporción de alcohol a un valor promedio de 5800m^3 mensuales durante 27 meses, lo que se traduciría como un 5% de alcohol en las naftas durante ese período.

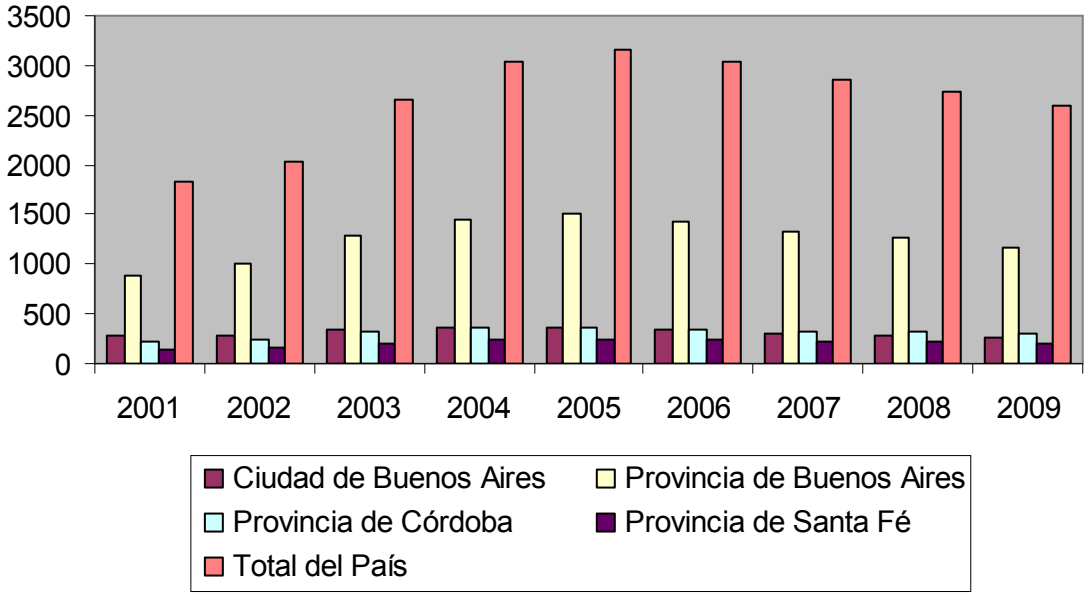
A partir de la ley de biocombustibles las naftas en Argentina deben incluir un porcentaje de etanol. Esto llevó a varios ingenios azucareros a actualizar y montar nuevas plantas de etanol, en este proyecto están involucrados el INTI, el gobierno de Tucumán y pequeños productores de caña.

7.7.4.1. Análisis FODA para Bioetanol

Fortalezas	**Debilidades**
Ley de biocombustibles. Compatible con vehículos estándar. Renovable. Sin emisión de GEI. No contaminante. Experiencia previa en Argentina Las materias primas son abundantes en Argentina	Depende de políticas gubernamentales sostenidas.
Oportunidades	**Amenazas**
Diversificación de mercados para productores agropecuarios. No compite con otras industrias derivadas de las materias primas sino que maximiza su aprovechamiento. Permite extender las reservas de hidrocarburos	Los nuevos métodos no convencionales de extracción de hidrocarburos pueden desincentivar su desarrollo.

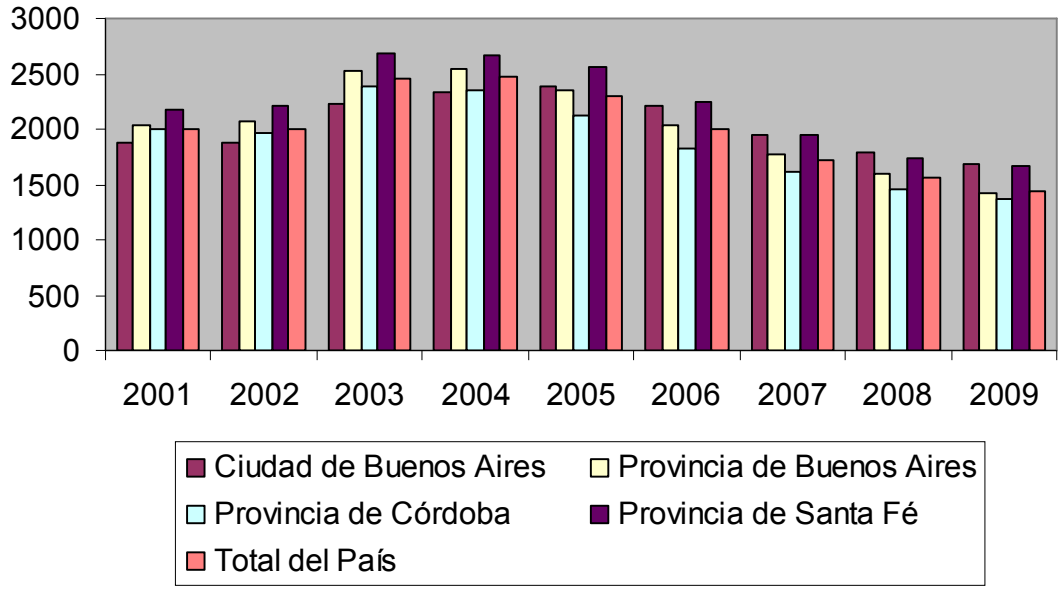
7.7.5. GNC[*]

En este campo, la Argentina es uno de los líderes como lo demuestran la cantidad de vehículos que actualmente son impulsados con GNC. Según datos de junio de 2001, había en circulación más de 700.000 colocándose en primer lugar en el mundo mientras que Brasil ocupaba el 5° lugar con 80.000. Desde aquellos años esta cantidad se ha incrementado a razón de 23,5% en América Latina llegando en la actualidad a un total de 1,6 millones de automóviles a GNC sólo en Argentina.

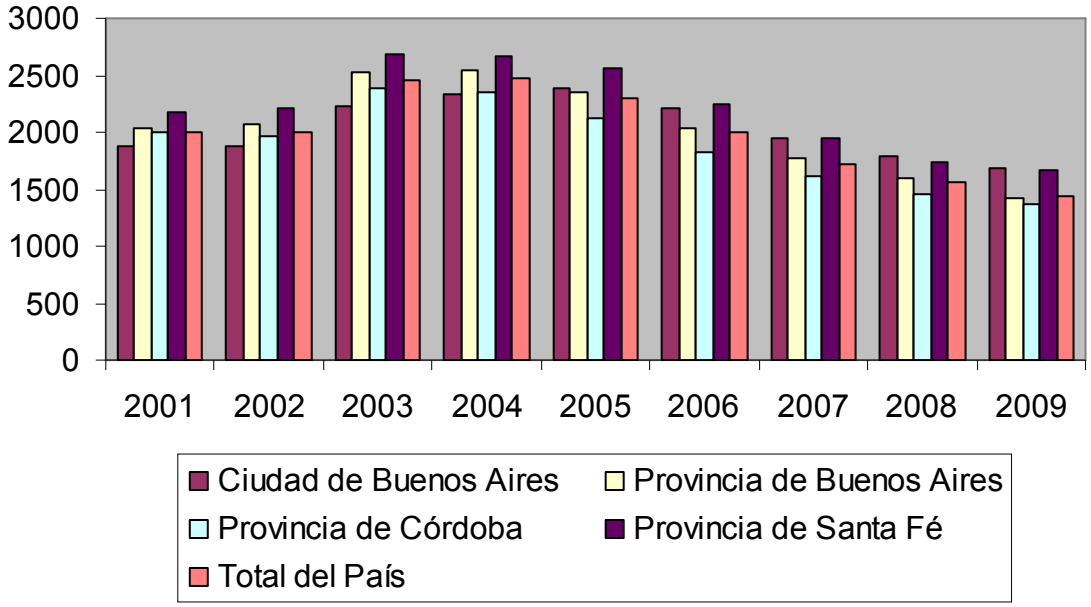


Ventas anuales de GNC por región
Fuente: Cámara Argentina del Gas Natural Comprimido - ENARGAS

[*] Informe trimestral – Volumen IX N°30 — Ente Nacional Regulador del Gas // VI Congreso Internacional de Transporte Sustentable y XVI Congreso de CLATPU – Caso NEOgas – John Paul Moscarella – Octubre 2010 // "Se dispara el negocio del GNC y la industria busca conquistar Europa y EEUU" — Patricio Eleisegui – iProfesional.com – 15-06-10



Ventas mensuales de GNC promedio por estación y por año
Fuente: Cámara Argentina del Gas Natural Comprimido - ENARGAS



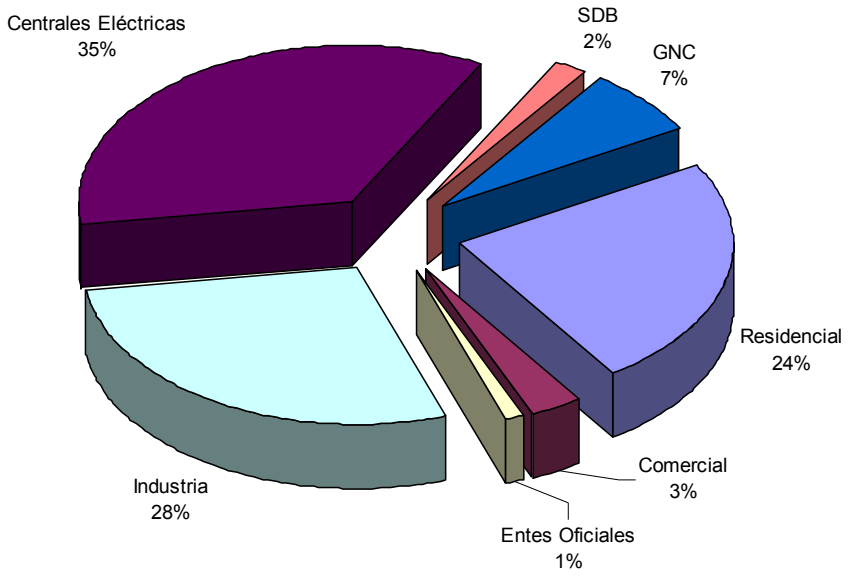
Cantidad de Estaciones de Servicio de GNC
Fuente: Cámara Argentina del Gas Natural Comprimido - ENARGAS

Hoy se realizan en Argentina unas 10.000 conversiones a GNC por mes y se exporta tecnología y equipamiento a más de 45 países, incluyendo EEUU y algunos países de Europa controlando casi el 30% del mercado mundial. Según los fabricantes de estos equipos, las empresas de transporte podrían reducir hasta un 50% los costos en combustibles si realizaran la conversión a GNC. De la

misma forma, mediante el denominado plan Pickens, EEUU estaría interesado en convertir su parque automotor estimando un ahorro de 300.000 millones de dólares en importación de naftas.

Desde el punto de vista ecológico, el GNC tiene menor cantidad de emisiones de CO_2, a pesar que el metano en sí es más dañino para la capa de ozono que los combustibles líquidos tradicionales y requiere de una reforma menor para implementarlo en vehículos nafteros tradicionales. Esto es gracias a que la molécula de gas metano es el hidrocarburo con menor cantidad de carbono y la que más facilidad tiene para combustionarse y logra un resultado más limpio sin el agregado de elementos especiales.

Para tomar idea de magnitud, el principal consumo de gas en Argentina está en la generación eléctrica, seguido por la industria y el comercio. Con el gran parque automotor que existe a GNC, sólo el 7% del gas se destina a la impulsión de vehículos.



Distribución del consumo de gas en Argentina
Fuente: AGEERA/ENARGAS

7.7.5.1. Análisis FODA para GNC

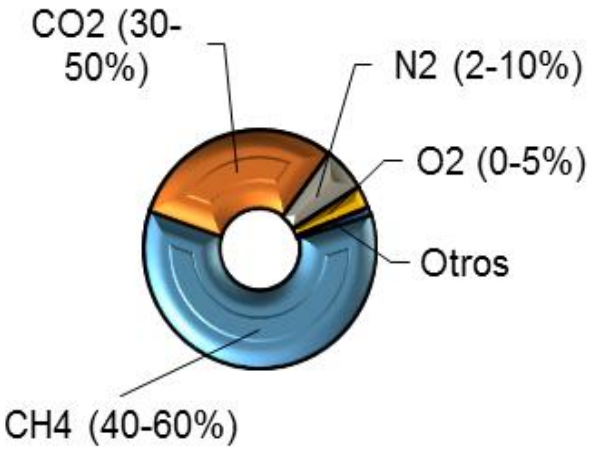
Fortalezas	Debilidades
Instalado desde hace años en el mercado local. Argentina está posicionada entre los más avanzados respecto a esta tecnología. Compatible con vehículos nafteros standard con mínimas modificaciones. Considerado combustible alternativo. Los nuevos métodos no convencionales de explotación de hidrocarburos pueden prolongar su utilización.	Menor potencia y autonomía. Mayor necesidad de controles para seguridad. Mayor desgaste de motores. Producción de emisiones de NOx, CH4, CO y CO2. No renovable. La red de estaciones de gas no alcanza a todo el país.
Oportunidades	**Amenazas**
Exportación de Know How y equipos a otros países. Reducción consumo de Petróleo.	Las reservas de gas son limitadas Dependiente de la importación de gas Compite con el gas utilizado en industria y hogares

*7.7.6. Biogas**

El biogás es un gas saturado de vapor de agua, formado a partir de la descomposición de la materia orgánica, realizada por acción bacteriana y en condiciones anaeróbicas.†

Se compone mayormente de metano, dióxido de carbono y trazas de otros elementos, variando las proporciones y composición de acuerdo a los residuos que le dieron origen.

* "Biogas Handbook" – Teodorita Al Seadi, Dominik Rutz, Heinz Prassl y otros
† "Captación y Valorización Energética del Biogás en Cespa" – 2ª Jornada Anual del Foro proclima Madrid –14 de abril de 2009



Composición del biogás

También es obtenido a partir de descomposición anaeróbica de materia orgánica que permite obtener, además del producto principal, fertilizante natural como subproducto, remueve la parte orgánica de los desperdicios aumentando la eficiencia de aquellos procesos que obtienen energía mediante incineración de residuos.

El proceso se lleva a cabo, habitualmente, en biodigestores que trabajan en ausencia de oxígeno. El gas logrado por este medio es fundamentalmente metano, dióxido de carbono y fracciones menores de otros gases. El remanente de este proceso es un sustrato rico, tanto en macro como micronutrientes que, como mencionáramos anteriormente, es adecuado para su utilización como fertilizante.

La utilización de este combustible no es nueva, sino que está documentada por primera vez en 1895 en el Reino Unido. Actualmente se utilizan pequeños digestores para obtener biogás para cocinar e iluminar en lugares rurales. En Asia hay millones de estos digestores instalados, mientras que otros miles hay en Europa y América con tecnologías más modernas e incrementándose en número. Por nombrar un ejemplo, Alemania contaba con 3700 plantas de esta naturaleza en el año 2007.

Con este escenario en mente, y volviendo a la Argentina, la Ley 26.190 (complementaria a la Ley 26.093), declaró de interés la generación de energía eléctrica a partir de gases de vertedero, gases de plantas de depuración y biogás.

En el marco del programa GENREN, se anunció la construcción de dos plantas térmicas de generación de energía eléctrica de 15 MW a partir del biogás generado por residuos sólidos urbanos de relleno sanitario operado por CEAMSE.*

7.7.6.1. Análisis FODA Biogas

Fortalezas	Debilidades
Es renovable. Se obtiene de residuos de biomasa. La experiencia en GNC serviría como antecedente exitoso.	Menor PCI, no se utiliza en el transporte automotor. Aún no puede garantizarse su aptitud para el mercado de combustibles automotores
Oportunidades	**Amenazas**
Materia prima abundante, variada y económica. Obtención de fertilizantes como subproducto	Los nuevos métodos no convencionales de extracción de hidrocarburos pueden desincentivar su desarrollo. Para su uso en transporte require inversión en investigación con incertidumbre de sus resultados.

7.7.7. Hidrógeno†

Este tal vez sea el vector energético que más variantes proporciona y al mismo tiempo, que más desarrollo tecnológico necesita.

Este vector se basa en la característica que presenta la molécula de hidrógeno de reaccionar frente al oxígeno para formar agua liberando energía. Así de simple en apariencia, se obtiene energía sin liberar CO ni CO_2 al ambiente dado que no hay presencia de carbono en la reacción. Sin embargo esto no es tan simple; por su alta temperatura de llama, el hidrógeno produce óxidos de nitrógeno (NOx) que también son causantes de daños ambientales.

* Biogás en Alemania, un caso Exitoso. – Energía Biomasa (http://www.energiabiomasa.org/ampliarP.php?id=76)
† "La energía del hidrógeno" – M.A. Laborde y F.R. González – CYTED - 2010

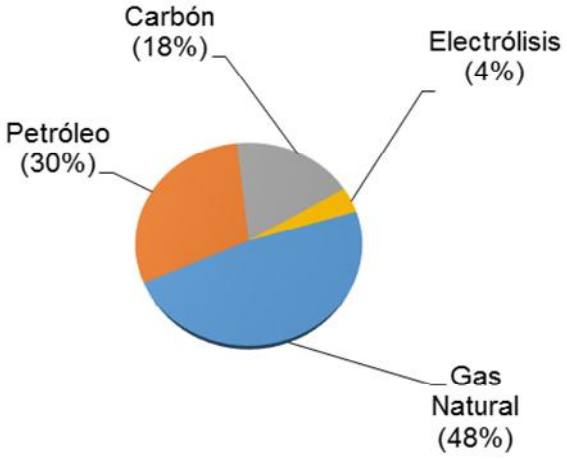
$$2H_2 + O_2 = 2H_2O + \text{Energía}$$

Los problemas no terminan allí, la facilidad que tiene de reaccionar con el oxígeno lo hacen potencialmente peligroso para manipular, pero el mayor inconveniente es su almacenamiento y traslado. Si se quiere almacenar líquido, se debe tener en cuenta que su temperatura de condensación es de -253º C lo que complica su proceso como así el manipulado.

Estas dificultades deben ser solucionadas tecnológicamente para que el producto entre en el mercado de consumo masivo.

Para obtener el hidrógeno es necesario entregarle energía al agua o a algún hidrocarburo para separarlo de la molécula original. Para lograrlo existen muchas variantes tecnológicas que se siguen desarrollando como por ejemplo, reformado de hidrocarburos, a partir de alcoholes, por electrólisis, etc. Es importante destacar que como resultado de estos procedimientos, el saldo de energía es negativo, es decir, debe invertirse más de lo que se obtiene.

Es necesario considerar de qué materia prima se parte y cuál es el proceso que se utiliza para obtenerlo. Actualmente el 50% del H_2 se obtiene a partir de gas natural y sólo 4% a partir de hidrólisis por la gran diferencia en costos de uno y otro método.



Origen del Hidrógeno

Hoy el 95% de la producción de H_2 se consume en el sitio en que se lo genera. Aún no es utilizado masivamente en vehículos de transporte a pesar que las compañías automotrices ya han desarrollado tecnología para aprovechar este tipo de combustible.

En la Argentina el uso del hidrógeno está presente en

- Sistemas de almacenamiento de electricidad de níquel-hidrógeno para misiones espaciales (Satélites SAC-C, SAC-D y SAOCOM). Proyecto cooperativo CONICET-CONAE-INIFTA.

- Proyectos de sistemas sustentables de energía del IEDS (CNEA), CITEFA, Escuela Superior Técnica, DPE-INIFTA.

- Planta de demostración de un sistema sustentable de energía (Planta experimental eólico-hidrógeno de Pico Truncado).

7.7.7.1. Análisis FODA Hidrógeno

Fortalezas	**Debilidades**
Ecológico, no produce GEI. Existen varios métodos de aprovechamiento aplicables a los vehículos.	Se necesita mucho desarrollo tecnológico. Actualmente se obtiene de derivados del petróleo.
Oportunidades	**Amenazas**
De obtenerse a partir del agua, sería abundante y totalmente renovable.	Riesgoso dado su gran rango de inflamabilidad. Los nuevos métodos no convencionales de extracción de hidrocarburos pueden desincentivar su desarrollo.

7.8. *Vehículos eléctricos e híbridos*

El vehículo eléctrico no es una invención de los últimos tiempos como ya se mencionara en el ítem 1.1, no obstante, ha tenido un resurgimiento por presentarse como alternativa ecológica y de ahorro de petróleo.

Un problema que presentan estos vehículos es la autonomía que se obtiene con ellos para lo que surgen como solución los vehículos híbridos.

Aunque aún no han desplazado a los vehículos tradicionales impulsados por derivados del petróleo, estos vehículos híbridos ya están en el mercado automotriz.

Los vehículos eléctricos son tanto económicos como ecológicos en sí pero, al igual que el caso del hidrógeno, debe tenerse en cuenta el proceso para la generación de la electricidad que consumen para considerar que realmente lo sean.

A continuación, planteamos un caso que deja de manifiesto la importancia del desarrollo de estos vehículos.

7.8.1. Caso EV1 de General Motor

Se trata un vehículo que estuvo en el mercado entre 1996 y 1999.

El EV1 era un vehículo puramente eléctrico que cargaba sus baterías enchufándose a una fuente de corriente alterna y fue comercializado mediante la modalidad de arrendamiento financiero o leasing.

En el año 1999 GM decidió retirar de la producción el EV1 alegando que no había sido comercialmente viable debido a la poca cantidad de vehículos vendidos.

Tiempo después, al ser GM rescatado por el estado norteamericano, el presidente y director ejecutivo Rick Wagoner tuvo que dejar su puesto y admitió que haber cancelado el programa del EV1 había sido la peor decisión durante su mandato*.

Se especula con que de haber seguido el programa, le hubiera permitido a GM lanzar al mercado el modelo Volt que hoy es un vehículo caro y con pocas prestaciones comparado con otros más económicos impulsados con motores de combustión interna.

En repetidas oportunidades el presidente Obama ha declarado que EEUU debe dejar de lado su dependencia a los derivados del petróleo y buscar nuevas fuentes de energía. Más precisamente en una fábrica de camiones de Carolina del Norte dijo “No podemos seguir confiando en las viejas formas de hacer negocios. No

* ”El presidente de General Motors dimite tras ser presionado por Obama" – Sur.es – 30 Marzo-2009

podemos depender de los combustibles fósiles desde el siglo pasado. Tenemos que desarrollar continuamente nuevas fuentes de energía”.*

7.8.2. Baterías – Triángulo de Litio

Las baterías de ión de litio son muy utilizadas en la actualidad para elementos electrónicos por su elevada capacidad energética, resistencia a la descarga y su bajo “efecto memoria”. Gracias a estas características, estas baterías también son utilizadas en los vehículos eléctricos o híbridos.

Gracias al auge de los dispositivos electrónicos, se prevé que la demanda de litio en los próximos años aumente en forma importante

Afortunadamente para la Argentina, una de las más grandes reservas de este mineral se encuentra en el noroeste del país, que forma parte de la región conocida como triángulo de litio.

7.8.3. Análisis FODA para vehículos eléctricos e híbridos

Fortalezas	Debilidades
Ecológico en sí. Muy buen desempeño y económico en cortos recorridos. Al independizarse de la forma de generación, permite la transformación gradual de la matriz energética.	Poca autonomía. Tecnologías actualmente caras que necesitan mayor desarrollo frente a más de 100 años de vehículos impulsados por combustibles fósiles. Requiere mayor desarrollo de las baterías. Requiere infraestructura específica (centros de recarga, mayor capacidad de la red eléctrica) La generación de la energía eléctrica no es necesariamente ecológica. No se cuenta con incentivos para su desarrollo Ausencia de legislación específica.

* “Obama busca incentivos para que los ciudadanos utilicen autos eléctricos - Blog de Noticias Chevrolet 19 de marzo de 2013

Oportunidades	Amenazas
A través del desarrollo de vehículos híbridos se facilita la transición. Su promoción incentivaría el desarrollo de la minería de Litio en Argentina promoviendo inversión y generando puestos de trabajo y nuevos negocios. Permite el desarrollo de proyectos de MDL. Tecnologías existentes con bajo grado de aprovechamiento	Hay incertidumbre por su aceptación en el público. Los nuevos métodos no convencionales de extracción de hidrocarburos pueden desincentivar su desarrollo.

7.9. *Petroquímica*

De la destilación del petróleo no se obtiene únicamente combustible sino que hay otros derivados de uso habitual que se verían afectados positiva o negativamente en caso que el consumo de combustibles de origen fósil varíe.

A grandes rasgos, podemos decir que del petróleo se obtienen solventes, detergentes, químicos industriales, químicos agropecuarios, plásticos, cauchos sintéticos y fibras sintéticas.

Entre estos derivados se encuentran polímeros como el nylon, PVC, polietileno, resinas, etc, utilizados en los productos de uso cotidiano; alcoholes y reactivos que se manejan en la industria farmacéutica; fumigantes y fertilizantes muy necesarios para la agricultura y otros derivados de uso cotidiano y sin el petróleo se harían muy caros o desaparecerían.

Desde finales del siglo XIX, en reemplazo de materiales como el marfil se comenzaron a utilizar compuestos sintéticos. A principios del siglo XX aparece la baquelita y desde allí la evolución de estos compuestos ha sido tal que algunos han denominado parte del siglo XX la era del plástico.

Además de los plásticos, los hidrocarburos sirven de materia prima para la obtención de solventes muy necesarios en la industria como alcoholes, cetonas y otros, agentes limpiadores como los detergentes aplicables tanto en la industria

como en los hogares, productos químicos industriales como el negro de humo para la fabricación de neumáticos o aditivos para naftas o lubricantes.

La agricultura también es beneficiaria de la explotación de hidrocarburos. Gracias a los productos químicos derivados de él, se ha aumentado la cosecha significativamente beneficiando la producción de alimentos. Entre estos productos se encuentran los fertilizantes que utilizan hidrógeno obtenido del gas natural, herbicidas, funguicidas o insecticidas.

Durante 2012 las refinerías argentinas procesaron un total de 2.500.000 m3 de hidrocarburos de los cuales unos 240.500m3 correspondieron a la industria petroquímica, esto es casi el 10% de la producción.

Productos	Unidades	Refinería																	Totales
		Campana	Campana Carboclor	Campana ENARSA	Campo Duran	Complejo San Lorenzo	Dock Sud DAPSA	Dock Sud Shell	Fox Neuquén	La Plata	Lujan de Cuyo	Lujan de Cuyo (Polipet.)	Neuquén Ref. Neuquina	P. Argentina Neuquén	Plaza Huincul	Plaza Huincul NAO	Ricardo Elicabe	San Lorenzo	
Total Petróleo Nacional	m3	393297	0	4820	45824	0	0	385154	0	735139	517542	3657	0	0	115619	7242	140185	147990	2496469
Total Petróleo Importado	m3	0	0	0	14283	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14283
Total Otras Cargas	ton	9588	0	0	7318	44380	17228	9942	2590	69874	42693	0	0	0	17820	0	6296	16387	244116
Gas Refinería	Mm3	19304	0	0	2261	6708	0	23356	3	15406	18950	27	0	0	2120	0	8395	0	96530
Propano	ton	6172	0	0	378	0	0	5498	0	12784	13092	0	0	0	0	0	1092	0	39016
Butano	ton	9176	0	0	1387	1967	0	2375	0	17507	3065	0	0	0	0	0	3089	0	38566
Aeronaftas	m3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nafta Común	m3	5255	0	0	625	0	0	1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7864
Nafta Super	m3	66489	0	0	8795	0	159	87390	541	113866	99109	0	0	0	12426	0	37223	21247	447245
Nafta Ultra	m3	17140	0	0	722	0	64	29604	0	66767	32433	0	0	0	4696	0	6281	2683	160390
Nafta virgen para petroquímica	m3	0	0	270	22714	19237	159	26014	0	109059	17974	0	0	0	0	0	1901	43156	240484
Solventes	m3	2651	528	0	0	10882	0	4678	0	5823	0	161	0	0	0	991	0	0	25714
Aguarrás	m3	536	0	0	0	0	0	2162	0	636	0	0	0	0	0	0	0	0	3334
Kerosene	m3	0	0	0	0	0	0	0	0	2568	0	0	0	0	90	125	0	0	2783
JP	m3	26898	0	0	0	0	0	22026	0	46863	24814	0	0	0	4285	0	0	0	124886
Gasoil	m3	144035	0	0	22937	0	19993	123086	49	193537	311234	430	0	0	35394	1716	48392	57564	958367
Diesel	m3	0	0	0	0	0	0	0	814	0	0	306	0	0	0	54	0	0	1174
Fuel	ton	61431	0	4194	4929	0	0	58765	24	166625	0	2389	0	0	0	2093	35985	35648	372083
Lubricantes	m3	2593	0	0	0	0	2036	5128	0	10688	0	0	0	0	0	0	1723	0	22168
Grasas	ton	20	0	0	0	0	342	136	0	300	0	0	0	0	0	0	0	0	798
Asfalto	ton	0	0	0	0	0	1741	15048	0	15789	0	0	0	0	0	0	2790	3814	39182
Coque	ton	29221	0	0	0	0	0	13912	0	29232	36649	0	0	0	0	0	1536	0	110550
Otros productos	ton	27036	0	0	5051	16128	636	15134	1470	43074	33015	66	0	0	71185	1554	9719	3171	227239

Petróleo elaborado y subproductos obtenidos por refinería
Junio 2012 – Instituto Argentino del Petróleo y el Gas

7.10. *El mercado de Carbono – Las finanzas como incentivo para la promoción de la protección del medio ambiente*[*]

7.10.1. General

A partir del tratado de Kyoto se ha creado un compromiso legal y vinculante de reducción gradual de las emisiones y mecanismos para incentivar esta disminución.

El compromiso para los países industrializados consistía en la reducción de sus niveles de emisión en un porcentaje determinado para cada caso particular respecto a los medidos en 1990 durante el período 2008 a 2012, lo cual implicaba una reducción de 1200 millones de toneladas por año y país.

En la Conferencia de Partes (COP 17) llevada a cabo en la ciudad sudafricana de Durban, se resolvió extender el tratado de Kyoto y sus mecanismos asociados hasta 2015 aunque no se pactaron nuevos objetivos, dejando abierta las negociaciones y planteando la necesidad de definir objetivos intermedios para llegar a 2050 con el fin de evitar que la temperatura promedio del planeta aumente más de 2°C.

El tratado agrupa las partes (países que lo ratificaron) en países Anexo I (los países ricos con compromisos de reducción de GEI) y en países no Anexo I (aquellos países en vías de desarrollo sin compromiso de emisiones).

Los tres mecanismos presentados en el tratado de Kyoto son:

- Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL): promueve la realización de proyectos de reducción y/o absorción de emisiones de GEI en países no Anexo I a cambio de CER (Emisiones Certificadas de Reducción) que pueden ser comercializados libremente (art. 12).

* "Mercado de Carbono – Desarrollo y oportunidades en la Argentina" – Bolsa de Comercio de Buenos Aires – 2007

- Mecanismo de Implementación Conjunta (IC): permite que los países Anexo I ejecuten proyectos en otros países permitiéndoles utilizar las ERU (Unidades de Reducción de Emisiones) para cumplir con sus objetivos de emisión (art. 6).

- Comercio de Derecho de Emisión (CE): Permite que los países Anexo I comercialicen sus AAU (Unidades de sus Cantidades Atribuidas) asignadas con sectores que cuenten con excedentes (art. 17).

Con estos mecanismos denominados de flexibilidad, se conforma un mercado mundial donde se integran los países Anexo I y los no Anexo I de modo de potenciar su desarrollo.

Si bien el protocolo de Kyoto entró en vigor en el año 2005, ya en los 90 se realizaban transacciones basadas en GEI, como complemento de sistemas de reducción de emisiones impuestos a nivel nacional o como prácticas ambientalmente amigables que sirven para mejorar la imagen corporativa de algunas organizaciones.

Entre los intercambios de unidades de carbono pueden encontrarse los que se realizan en el marco del protocolo de Kyoto y los que no. En ambos casos pueden dividirse en intercambios basados en derechos de emisión de GEI y reducciones derivadas de proyectos.

Estas unidades pueden venderse en mercados internacionales, regionales (o nacionales), provinciales, corporativos o minorista. En este último participan empresas e individuos que comercializan reducción de emisiones de GEI buscando compensar el impacto ambiental de los negocios y/o actividades personales.

Proyectos de MDL en Latinoamérica
Fuente: Plataorma sobre Finanzas de Carbono para América Latina http://finanzascarbono.org

Como ejemplo de intercambios de bonos de carbono se encuentra la empresa francesa Amaury Sport Organisation (ASO), organizadora del conocido rally Dakar, quien en 2013 le compró los bonos generados por el proyecto de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Madre de Dios (REDD) a sus concesionarias y la ONG uruguaya Grenoxx. Con estos bonos, la organización busca compensar las emisiones producidas durante la carrera.*

* "Organización Dakar 2013 compra bonos de carbono para neutralizar emisiones de CO2 – Diario Correo 2 de enero de 2013 - Perú

7.10.2. Países que ratificaron el Protocolo de Kyoto

- Países del Anexo I (Anexo B Protocolo Kyoto)

  Alemania, Australia, Austria, Bielorusia(*), Bélgica, Bulgaria(*), Canadá, Comunidad Económica Europea, Croacia(*), Dinamarca, Eslovenia(*), España, Estados Unidos de América, Estonia(*), Federación Rusa(*), Finlandia, Francia, Grecia, Hungría(*), Irlanda, Islandia, Italia, Japón, Letonia(*), Liechtenstein, Lituania(*), Luxemburgo, Mónaco, Noruega, Nueva Zelandia, Países Bajos, Polonia(*), Portugal, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, República Checa(*), Eslovaquia(*), Rumania(*), Suecia, Suiza, Turquía, Ucrania(*).

(*) países en proceso de transición para una economía de mercado

- Países del Anexo II

  Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, Comunidad Económica Europea, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Islandia, Irlanda, Italia, Japón, Luxemburgo, Países Bajos, Nueva Zelanda, Noruega, Portugal, España, Suecia, Suiza, Turquía, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, Estados Unidos.

- Países no Anexo I

Son los países no relacionados en el Anexo I ni en el Anexo II.

  Maldivas, Antigua y Barbuda, Micronesia, Panamá, El Salvador, Guatemala, Paraguay, Fiji, Tuvalu, Uzbekistán, Niue, Trinidad y Tobago, Bahamas, Georgia, Jamaica, Chipre.

7.10.3. El Mecanismo de Desarrollo Limpio como elemento financiero

Los Certificados de Emisiones Reducidas (CER) se encuentran actualmente, muy por debajo de su valor promedio debido a la baja demanda y gran oferta. En agosto de 2008 el valor de 1 CER equivalente a una tonelada de CO2 llegaba a los € 23; hoy apenas supera los € 4,3.

Cotización actual del bono de carbono (€)– (Fuente: Investing.com / http://es.investing.com)

Lo expuesto en el párrafo anterior parece bastante desalentador para considerar la utilización de esta herramienta, sin embargo una vez definidas las nuevas metas de reducción, se espera que la demanda crezca y estos bonos se recuperen.

Sabiendo que en el año 2015 deben definirse los nuevos objetivos y, especulando que para el 2016 tomen un valor cercano al del 2008 cuando comenzaba el período final de Kyoto, el rendimiento de un bono comprado hoy sería:

$\frac{23}{4.3} = 535\%$ o sea que rendiría 5,35 veces el capital invertido en 2 ó 3 años

Un bono con tal rentabilidad parece muy atractivo en sí o en el mercado de futuros, sin embargo, la incertidumbre por cómo podría evolucionar su valor es demasiado grande.

Adicionalmente a la obtención de certificados de reducción de emisiones, los proyectos encuadrados como MDL tienen financiamiento de organismos y bancos internacionales que ofrecen tasas muy bajas o nulas que permiten desarrollar obras de gran envergadura con inversiones sensiblemente menores a las que no encuadran dentro de un MDL.

Algunos de los organismos que manejan fondos de carbono son los siguientes[*]:

- Fondo Alemán del Carbono
- Fondo Japonés del Carbono
- Programa Latinoamericano del Carbono
- Fondo Prototipo de Carbono (FPC)
- Fondo Europeo del Carbono
- Fondo Comunitario para el Desarrollo
- Fondo de los Países Bajos para el MDL (NCDF)
- Fondo Italiano del Carbono
- Fondo Español del Carbono
- Fondo Biocarbon
- Fondo Danés del Carbono (DCF)
- Fondo Mexicano del Carbono (FOMECAR)
- Fondo Argentino del Carbono (FAC)
- Fondo Peruano del Carbono (FONAM)
- El Programa Austríaco para IC/MDL
- Agencia Sueca de la Energía
- ICECAP Carbon Portfolio

[*] Plataforma sobre Finanzas de Carbono para América Latina http://finanzascarbono.org

- Japan Carbon Finance

El Banco Mundial es hoy la entidad más grande que maneja fondos de carbono.

8. Análisis y consideraciones

8.1. *Combustibles y el público*

Como resultado de la investigación realizada, queda evidenciado que, el mercado vehículos impulsados por energías alternativas en Argentina se limita casi exclusivamente al GNC, campo en el cual es uno de los referentes a nivel mundial por el desarrollo técnico que posee y los ya más de 25 años de utilización en forma masiva de este combustible, y a los biocombustibles que por ley deben incorporarse a los combustibles tradicionales.

Aquellos usuarios que, a la hora de elegir un vehículo, consideren un factor importante la economía, es probable que se inclinen, si se les presenta la opción, hacia un vehículo de bajo consumo, siempre que este les brinde la performance y comodidad que necesiten y pueda solventar el precio de compra.

Para los transportistas, remiseros, taxistas, etc, el combustible es un costo que deben reducir al mínimo para obtener mayores ganancias en su trabajo, de ahí que el uso de motores diesel o con conversión a GNC abarca a un gran número de estos vehículos en la Argentina y en otros países.

Hay una evidente actitud por parte de las automotrices de mantenerse en la zona de confort que les genera la seguridad de contar con un producto deseado y altamente probado en el mercado nacional e internacional. Aquellas marcas que presentan vehículos híbridos en Argentina, como Toyota o Volkswagen, utilizan estos modelos sólo con fines promocionales y no para comercializarlos.

El usuario compra automóviles por diversos motivos que van desde laborales, ya sea para prestar servicio de transporte de pasajeros o cargas, hasta para gustos personales o “status social”.

Para satisfacer estas demandas, las tecnologías de impulsión desarrolladas a fines del siglo XIX alcanzarían y las empresas evitan así invertir en proyectos de innovación disruptiva con resultados inciertos.

Téngase en cuenta el caso del EV1 de General Motor en Estados Unidos. Lo que fue un incipiente mercado en sí y que hubiera permitido el desarrollo de lo que vendría a futuro poniéndose a la cabeza de la tecnología de autos eléctricos, fue suspendido por decisión de la dirección de la empresa con consecuencias políticas importantes, disgusto de los clientes que habían apoyado el producto, retrazo tecnológico y pérdida de la oportunidad de competir en un mercado con poca competencia.

El desarrollo de soluciones sustentables en nuestro país, como en cualquier país en vías de desarrollo, constituye oportunidades de innovación inversa que puedan ser exportadas, como el caso de la tecnología del GNC o la producción de biodiesel.

Vale recordar por caso, la disputa por la estatización de la empresa petrolera YPF, donde se discutió que, como represalia, las exportaciones de biodiesel a España podrían verse afectadas, evidenciando la importancia de este mercado.

Hay una gran concordancia entre los fabricantes de vehículos, en que es necesaria una legislación para facilitar que, vehículos impulsados por combustibles no convencionales, puedan circular.

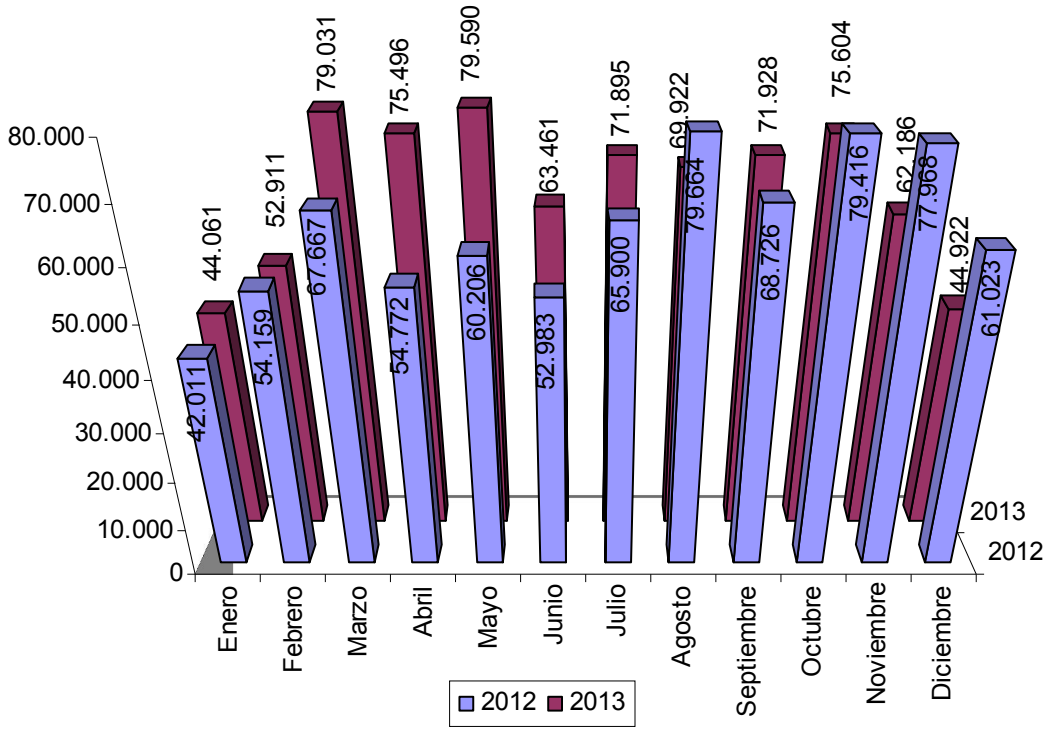
La alconafta y la rapidez con que se esparció su uso en los años ´80 es señal que el público argentino es capaz de sustituir el uso de la nafta tradicional por un producto semejante.

El caso Lucky Lion*, mucho más actual, demuestra que existen consumidores dispuestos a adquirir un vehículo eléctrico a pesar que pueda presentar limitaciones frente a uno convencional siendo, entonces la de Lucky Lion, una clara estrategia de océano azul totalmente ausente de competidores y sostenida en el tiempo.

Partiendo de este caso más el gran éxito que tiene hoy el GNC y el que tuvo la alconafta en su momento, sumado a que la industria del biodiesel es una mercancía de exportación con buena demanda por parte de Europa y EEUU, es de esperar que, con las legislaciones adecuadas, la Argentina pueda ser un buen mercado para desarrollar vehículos a combustibles no tradicionales.

8.2. *Mercado automotriz en crecimiento*

Hasta finales del año pasado†, la industria automotriz en Argentina se encontraba en auge debido a circunstancias económicas y políticas circundantes.



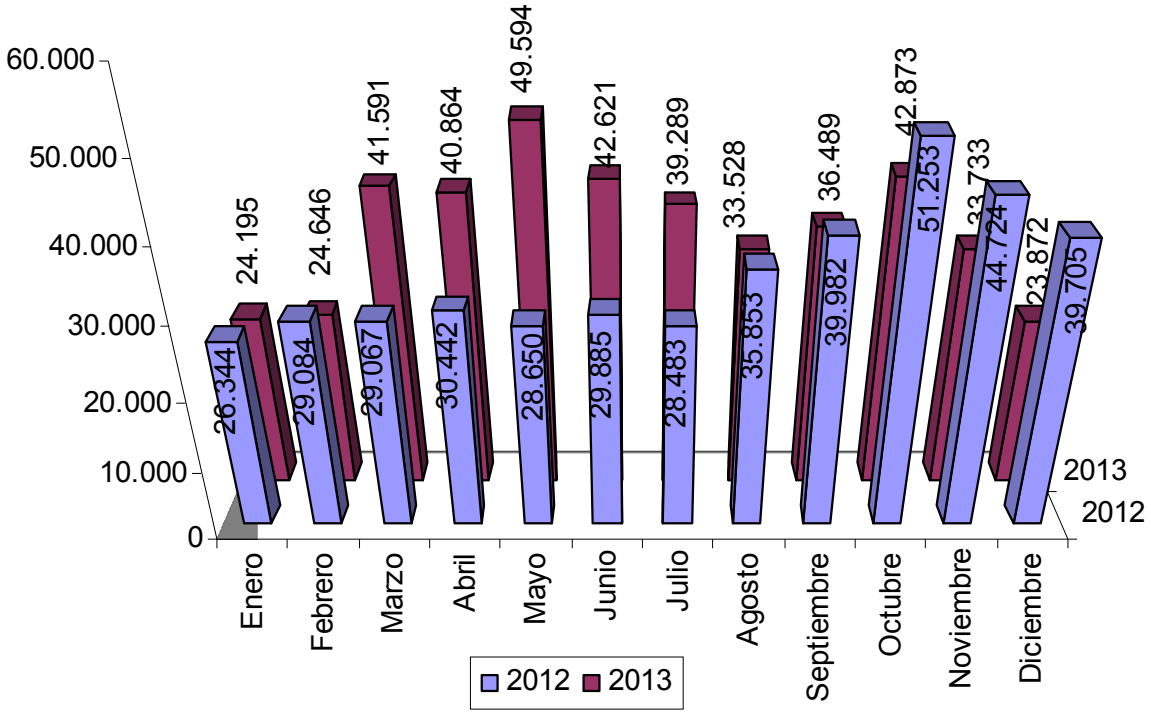
Comparativa de Producción años 2012 y 2013
Fuente: ADEFA

* Ver anexo 12.1.3 ítem V
† Léase año 2013

A diferencia de otros períodos, la globalización juega hoy un papel fundamental.

Se habla de modelos globales, los cuales mantienen la misma plataforma independientemente del país en que se fabriquen, permitiendo estandarizar partes y bajar costos, ofreciendo mejor equipamiento a los clientes. En el último Salón del Automóvil celebrado en Buenos Aires, Enrique Alemañy, presidente de Ford Argentina, anunció que el 80% de los modelos vendidos en Argentina eran globales y apuntan a que para el 2015 la oferta sea del 100%.

Los mercados comunes como el Mercosur, han facilitado la fabricación de autopartes en un lugar y su ensamble en otro. Gran parte de los modelos fabricados en el país poseen partes construidas en el exterior y son exportados hacia distintos destinos del mundo.

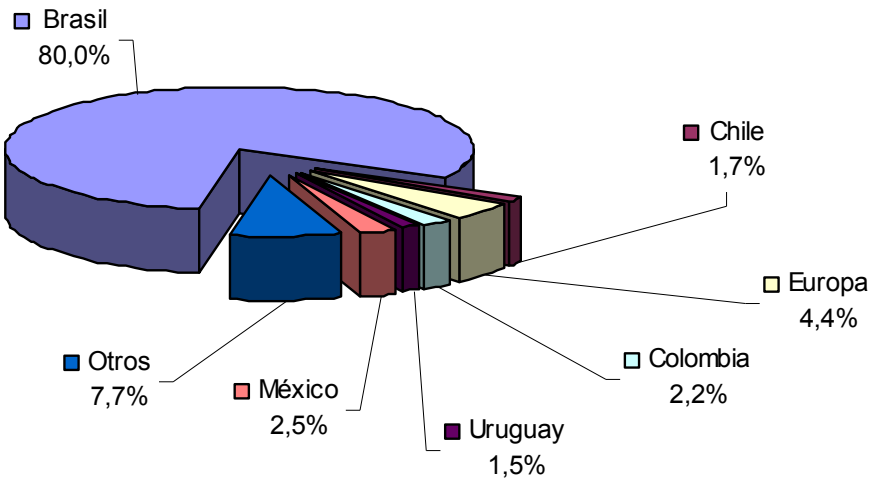


Comparativa de Exportaciones años 2012 y 2013
Fuente: ADEFA

Estas facilidades que se presentan hoy en día, gracias a la globalización, permiten el acceso a mercados en todo el planeta.

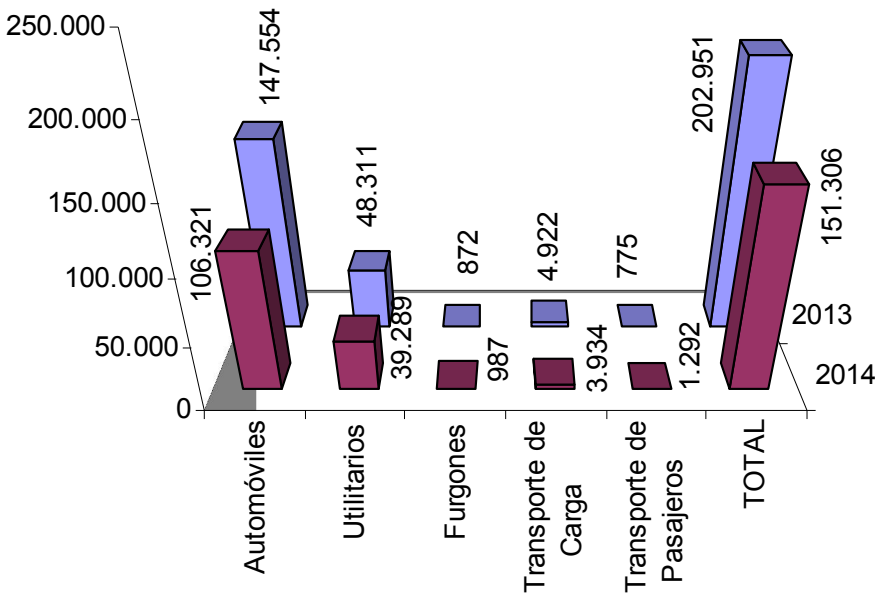
Los casos de innovación inversa van desde países en vías de desarrollo hacia el resto del mundo por lo que, desarrollar una solución a la movilidad sustentable y ecológica, puede ser exportada fácilmente hacia aquellos usuarios que estén deseosos de este producto en cualquier lugar del mundo, dado que los canales ya están construidos.

Por esto, el mercado no debe pensarse restringido a una región o país, sino extendido a todo el planeta.

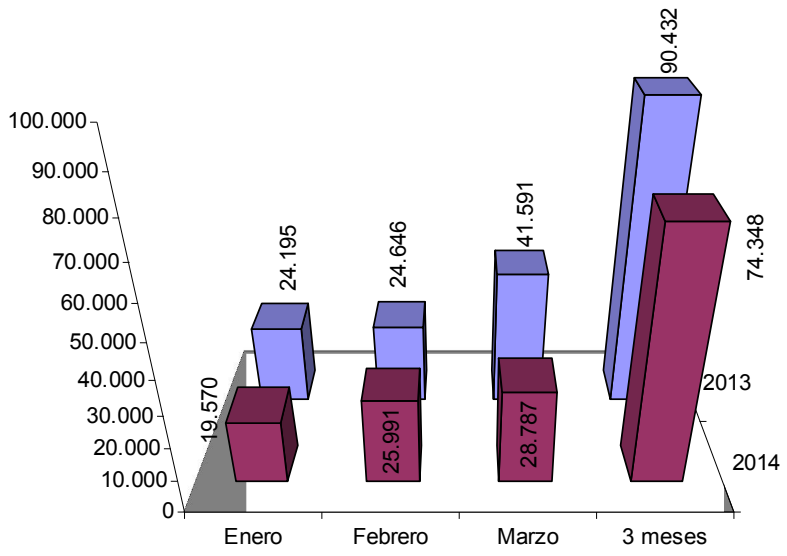


Destino de las exportaciones año 2012
Fuente: ADEFA

A raíz de las medidas impositivas tomadas a principios del corriente año, sumadas a la depreciación del tipo de cambio y una menor demanda del mercado internacional, el sector automotriz se deprimió fuertemente al comienzo del corriente año.



Comparativa de Ventas en el Mercado Interno - Enero/Marzo 2013 y 2014
Fuente: ADEFA



Comparativa de Exportaciones años 2013 y 2014
Fuente: ADEFA

Esta situación presenta una oportunidad para fomentar los vehículos híbridos y eléctricos, mediante reducción de carga impositiva. Mientras muchos modelos de los vehículos convencionales, incluidas las motocicletas, están gravados por la ley 26.929[*] con tasas de 30 y 50% dependiendo de su valor, eximir de este gravamen a vehículos híbridos o eléctricos, facilitaría su penetración en el mercado.

Como puede verse en el estudio realizado en el ítem 12.3, el público estaría dispuesto a migrar hacia uno de esos vehículos, si la disparidad de precio con uno convencional no fuera tan grande como lo es actualmente.

Además del efecto en el público, esta medida incentivaría a las empresas automotrices a abandonar su actual zona de confort para ofrecer este tipo de vehículos y reactivar su actividad.

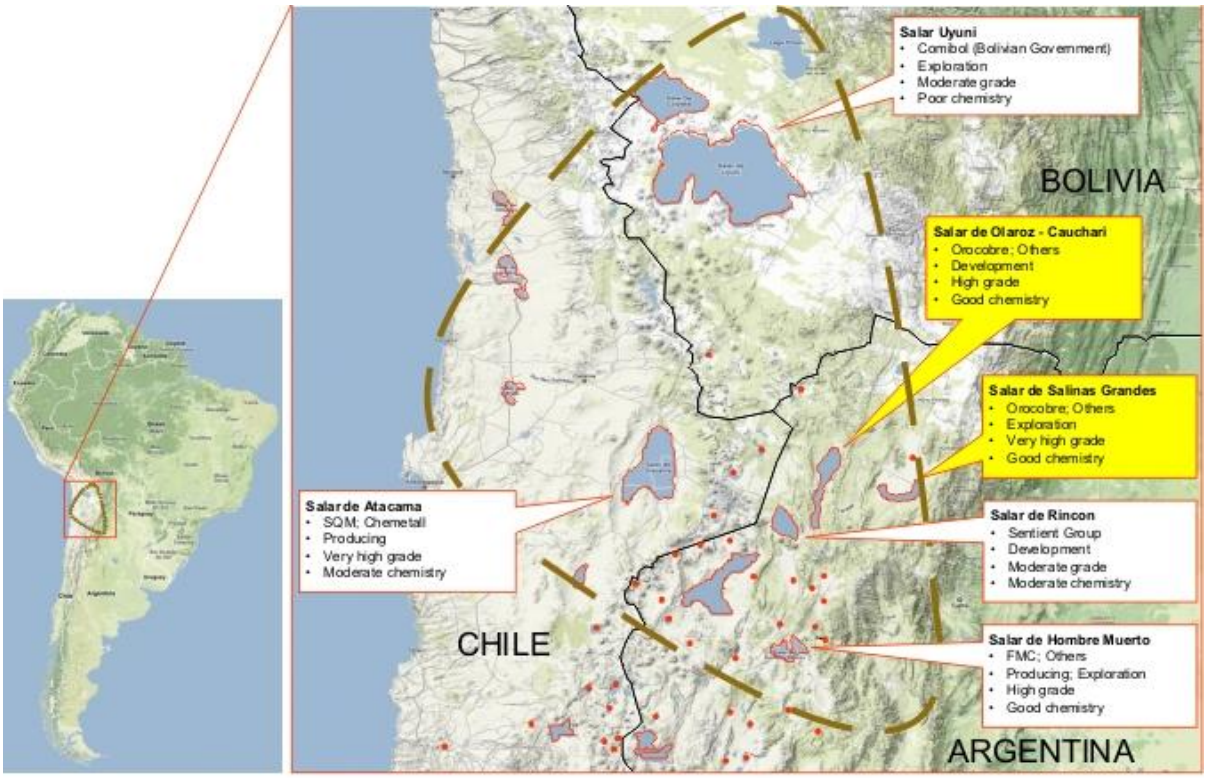
[*] La ley 26.926, en vigencia desde enero del 2014, modifica la ley de impuestos internos 24.674, aplicando una tasa del 30% para automotores cuyo valor de venta se encuentre entre $170.000 y $210.000 antes de impuestos, y de 50% para los que superen ese valor. Para el caso de las motos, estas tasas se aplica para valores de venta antes de impuestos de $22.000

Más allá del alcance del presente trabajo, el sector automotriz ha sido uno de los impulsores de la industria y economía Argentina, por lo que revertir esta tendencia, tiene una importancia estratégica fundamental.

8.3. *Triángulo de Litio – Una oportunidad para la Minería*

Como se mencionara en la matriz FODA para autos eléctricos e híbridos (ítem 7.8.3), el desarrollo de este tipo de vehículos presenta una oportunidad para la producción y comercialización del Litio.

Según datos de abeceb, la Argentina se encuentra en el cuarto lugar mundial en reservas probadas con el 6,5% del total y, junto con los vecinos Bolivia y Chile, concentran el 85% de las reservas en salmueras y el 50% totales. A esta región delimitada por el Salar de Hombre Muerto (Argentina), el Salar de Uyuni (Bolivia) y el de Atacama (Chile), se la conoce como Triángulo de Litio.

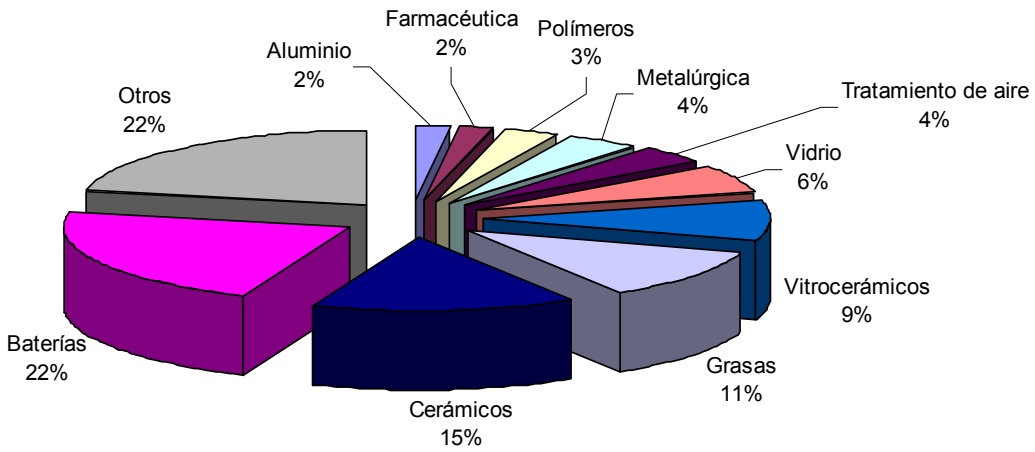


Triángulo de Litio – Argentina, Chile y Bolivia
Fuente: Roskill e independientes para Orocobre – http://www.orocobre.com.au

El litio es fundamental para la fabricación de las baterías que se utilizan en una enormidad de elementos electrónicos de la vida cotidiana, cuya demanda se encuentra en gran crecimiento y se espera continúe aumentando en el futuro.

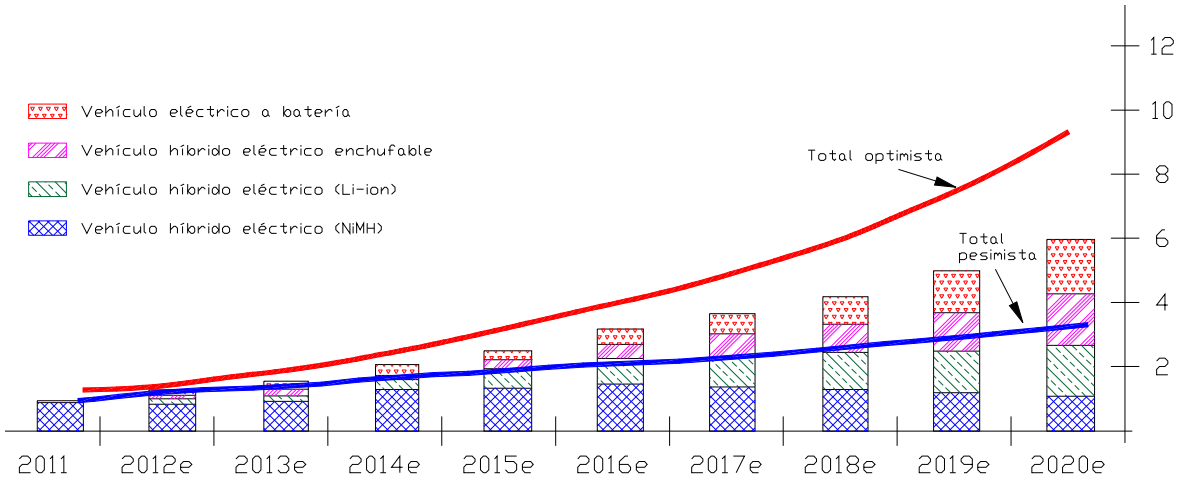
Baterías de Ion de Litio

Además de las baterías, el litio es utilizado en muchos productos como polímeros, vidrio, grasas, farmacéutica, etc., por lo que su mercado, de grandes perspectivas futuras, ya existe y está diversificado en la actualidad.



Industrias que consumen litio (2011)
Fuente: 4th Lithium Supply & Markets Conference – R Baylis – Roskill

Lo expuesto, explica porqué ya se lo empieza a considerar un recurso estratégico, al punto de pensar que pueda compararse en este aspecto al petróleo por su gran implicancia en el desarrollo actual y, fundamentalmente, futuro.



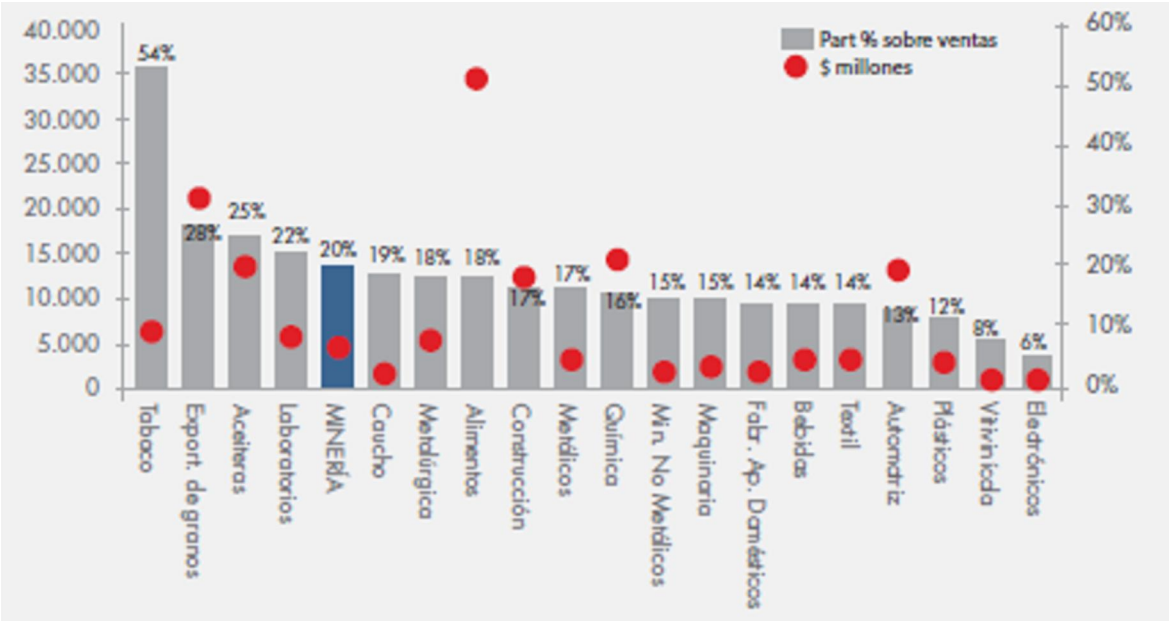
Proyección del uso de litio en vehículos híbridos y eléctricos
Fuente: 4th Lithium Supply & Markets Conference – R Baylis – Roskill

De acuerdo con la presentación de Robert Baylis en la 4th Lithium Supply & Markets Conference, se espera que para el 2020 la demanda de litio para producción de baterías para vehículos eléctricos e híbridos ronde los 6 millones de unidades.

Según la Cámara Argentina de Empresarios Mineros (CAEM) la producción del sector minero argentino fue de 30.000 millones de pesos en 2012 que significaron exportaciones por 5.412 millones de U$S y se estima que crezca a 36.200 millones en 2015. Las inversiones directas se calculan en más de 3.500 millones de U$S provenientes de más de 30 países.

Acorde a la misma fuente, el 70% de lo generado queda en Argentina en conceptos de sueldos, servicios locales, consumos y aportes fiscales y no fiscales. Se estima que la minería genera trabajo para más de 100.000 personas siendo alrededor de 42.000 los puestos de mano de obra directa.

La carga tributaria para las operaciones mineras incluye iva (sólo para el mercado interno), ganancias, retenciones a las exportaciones, ingresos brutos, tasas de comercio e industrias, fondos fiduciarios, servicios municipales, regalías, seguridad social, y otros.



Presión fiscal tributaria 2012
Fuente: CADER / Abeceb

Con todo lo expuesto hasta el momento, la minería representó en 2012 tan sólo el 1.1% del PBI.

Dado el potencial que la minería de litio tiene en la Argentina, y lo estratégico de este insumo en las nuevas tecnologías, es muy importante incentivar el desarrollo de esta actividad, y una forma de hacerlo es promoviendo y apoyando el desarrollo de aquellos productos que lo tienen como insumo o materia prima, entre ellos los vehículos eléctricos e híbridos.

8.4. *Vehículos híbridos – Un eslabón entre los motores convencionales y eléctricos*

Los vehículos híbridos pueden ser el eslabón que suavice la transición entre los vehículos de combustión interna tradicionales y los eléctricos, o simplemente presentar una alternativa al usuario.

Para poder cuantificar las ventajas que uno y otro tipo de vehículo pueden ofrecer, a continuación se analizan modelos de la misma marca y comparándolos entre si. Optamos por modelos europeos de modo de tomar aquellos que cumplen la normativa Euro 5*.

Los valores utilizados son los declarados por Toyota de España en sus respectivos catálogos.

* Desde el año 2009 se encuentra vigente la normativa Euro 6, sin embargo estos modelos declaran cumplir lo estipulado por Euro 5

Modelo	*Planta motriz*	*Emisiones (g/Km)*	*Consumo (l/100Km)*	*Potencia (HP)*
Avensis	Naftero	152	6.5	147
Avensis	Diesel	119	4.5	124
Yaris	Naftero	114	5	99
Yaris	Diesel	104	3.9	90
Yaris Hybrid	Híbrido	79	3.5	100
Prius	Híbrido	89	3.9	136
Prius plug-in*	Híbrido	49	2.1	136

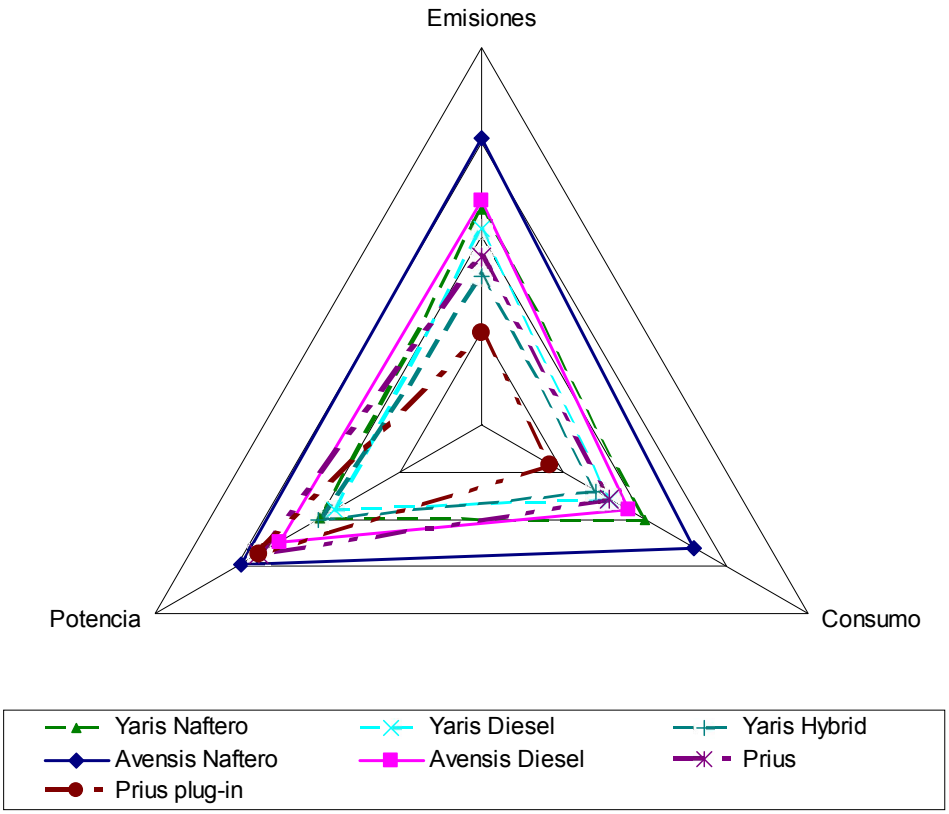
Comparativa de distintos modelos de vehículos
Fuente: Toyota de España

Para este análisis se denomina tipo A a aquellos vehículos de la tabla cuya potencia es superior a 130 HP y B a los demás.

De este modo y a priori, un usuario que quiera un vehículo con buenas prestaciones, confort, etc, seguramente se inclinará por uno del tipo A, mientras que aquel que quiera invertir poco dinero en la compra, mantenimiento y consumo compraría uno del B.

Tomando el caso de un vehículo híbrido como el Prius que en nuestro país se encuentra en $812800 (aprox u$s 101.600), es un vehículo que presenta prestaciones de lo que llamamos tipo A, con un consumo menor o igual que el tipo B y emisiones reducidas entre el 25% al 50%.

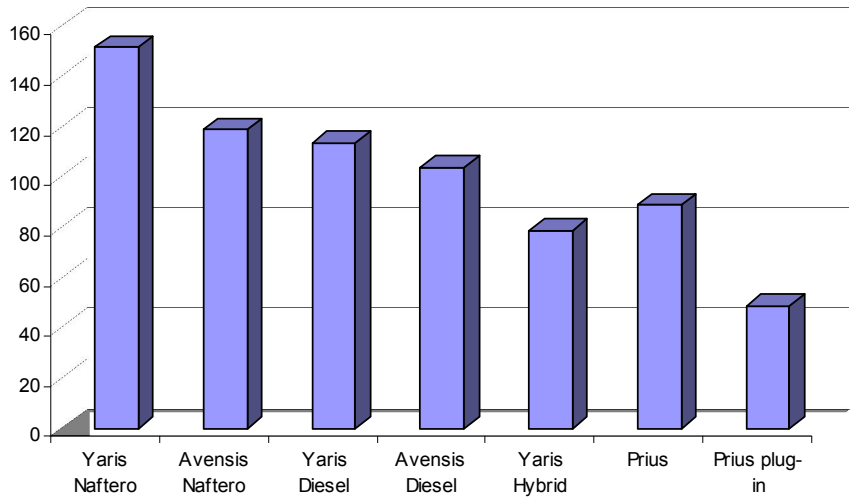
* Autonomía de una carga de batería 25Km, luego funciona como vehículo híbrido



Esquema comparativo Potencia/Emisiones/Consumo

Estos vehículos funcionan con un motor de combustión interna, como el que utilizan los vehículos del tipo B, más otro eléctrico (de mayor eficiencia que los de combustión) que le brinda un plus de potencia que puede aprovecharse en performance y/o confort, de modo de no tener nada que envidiar a los vehículos del tipo A.

Los modelos nafteros y diesel muestran consumos y emisiones inferiores a los que estamos acostumbrados en nuestro país, pero evidentemente posibles ya que son vehículos convencionales en Europa.



Comparativa de distintos modelos de vehículos– Emisiones (g/km)

Al tomar el consumo de un vehículo diesel del tipo B, se encuentra en el mismo nivel que un híbrido pero con menores prestaciones (si lo comparamos con un tipo A, pero no con un híbrido tipo B) y mayores emisiones. Sin embargo, dado el precio de los híbridos, este aspecto le abre la puerta al biodiesel ya que obtendríamos un vehículo con el mismo consumo y menores emisiones que un híbrido.

Por último, lo que podría considerarse un paso más adelante en la evolución, se encuentran los híbridos enchufables. Estos tienen menor consumo gracias a su mayor autonomía como eléctrico puro. Esa mayor autonomía implica mayor trabajo de sus baterías, algo que podría beneficiar enormemente a la minería argentina como se explica en el ítem 8.3

Evaluando ahora la huella de carbono de uno y otro modelo, suponiendo que la vida útil de estos modelos fuera de 240.000 km* y con usos similares, un vehículo naftero del tipo A consumiría 15.600 litros de combustible, mientras que un híbrido consumiría alrededor de dos tercios de este valor o la tercera parte si pudiera funcionar como eléctrico.

* Valor tomado para hacer una evaluación comparativa. La vida útil puede variar con el modelo en cuestión

Modelo	*Consumo total (L)*	*Emisiones total (Kg de CO_2)*	*Relación entre consumo y potencia máxima (l/100km-HP)*
Avensis Naftero	*15600*	*36480*	*0,044*
Avensis Diesel	*10800*	*28560*	*0,036*
Yaris Naftero	*12000*	*27360*	*0,051*
Yaris Diesel	*9360*	*24960*	*0,043*
Yaris Hybrid	*8400*	*18960*	*0,035*
Prius	*9360*	*21360*	*0,029*
Prius plug-in[*]	*5040*	*11760*	*0,015*

Comparativa de distintos vehículos en base a vida útil de 240000 km

Esa aptitud para ahorrar combustible que tienen los vehículos híbridos, toma importancia estratégica cuando recordamos los indicadores del ítem 7.3. que establecían las reservas comprobadas de petróleo hasta el 2022 y que la dependencia de las exportaciones de energía es creciente.

Esta capacidad de extender las reservas mediante ahorro de combustible, también puede obtenerse con la proliferación del biodiesel y el etanol, sin embargo ninguna de las dos opciones ofrecen la posibilidad de ir adaptando gradualmente al público, la tecnología y la infraestructura, a vehículos sin dependencia de combustibles líquidos.

Siguiendo con la huella de carbono, los vehículos híbridos reducen las emisiones brindando un medioambiente más saludable y reduciendo la propensión a las enfermedades respiratorias.

[*] Estos valores dependerán notablemente de la utilización que se le dé al vehículo. Si su uso es para recorridos cortos, el vehículo será puramente eléctrico consumiendo lo mínimo mientras que para recorridos largos, tendrá preponderancia el uso del motor de combustión.

Los vehículos eléctricos, que ya se encuentran en el mercado, eliminan totalmente las emisiones y el consumo de combustible siempre que la energía eléctrica no sea generada a partir de combustibles fósiles. Para abrir la puerta de estos al mercado argentino y que entren gradualmente sin que el usuario sacrifique los beneficios de los vehículos convencionales, la mejor opción sería desarrollar los híbridos hasta que sean reemplazados por los eléctricos.

En los últimos años, el mercado argentino ha mostrado un boom de compra de vehículos 0km. Este movimiento podría aprovecharse para ofrecer este nuevo producto y, dado lo incipiente de nuestra industria automotriz, adecuarla de modo de desarrollarlo en el país para luego exportar a otros destinos.

Si bien los híbridos no son un producto nuevo, las empresas automotrices son reacias a comercializarlos por lo que la competencia en un primer momento sería escasa asemejándose a un caso de Océano Azul. Entre los clientes de este tipo de vehículos, además del público en general, pueden encontrarse organismos gubernamentales, fuerzas de seguridad (ver caso Lucky Lion ítem 12.1.3V), empresas cuya Responsabilidad Social Corporativa incluya el cuidado ambiental, etc.

La presencia de vehículos llamativos en los concesionarios se utiliza como estrategia para atraer potenciales clientes que, aunque no compren ninguno de estos, son potenciales compradores de otro vehículo de la marca. El caso de los híbridos es similar. Por su alto precio no están al alcance de cualquier consumidor, pero provoca que la gente se acerque a conocerlos y muestran la capacidad tecnológica y de innovación que posee la marca.

8.5. *Costos de transacción – Un freno al cambio*

Como puede verse en los casos Bravo Motor Company (BMC) y Zanella (Anexo 12.1.3, casos VI y VII), no es tecnología ni falta de interés en el sector privado lo que frena la industria de vehículos eléctricos en nuestro país, sino que, como

primera barrera estructural, se encuentran las leyes, que no contemplan la circulación de estos coches.

El de BMC es un caso de negocio integral que proponía abarcar desde la obtención de litio en la mina para las baterías, hasta el alquiler de los vehículos, con la logística necesaria para que el usuario pudiera dejarlo en el destino sin necesidad de volver al lugar de origen.

Esta ambiciosa idea podía o no dar sus frutos, pero la falta de legislación adecuada hizo que su presidente optara por llevarla a otro lugar donde sea bien recibida.

Esa falta de legislación hace que Zanella, hoy una importante fábrica de motocicletas en Argentina, no proponga modelos eléctricos mientras que Lucky Lion, una empresa de menor envergadura, que nace como un concesionario importador de este producto, se lleve el mercado en una clara estrategia de Océano Azul, donde nadie más participa.

Una empresa de la Envergadura de Zanella no se arriesga a utilizar el vacío legal de las bicicletas con motor debido a que un imponderable puede tener un impacto negativo en la marca, mientras que para Lucky Lion, cuyo único producto son estos vehículos, presenta una oportunidad.

Dado el gran costo de los vehículos híbridos como el Prius y la inexistencia en el mercado Argentino de los vehículos eléctricos, si se legislara de modo de poder patentar vehículos de esta naturaleza, ya sean motos o autos, presentarían una oportunidad para pequeñas empresas, empresarios y hasta emprendedores argentinos de posicionarse en un mercado con futuro.

En Brasil ya se encuentran circulando como taxi los primeros Nissan Leaf, en caso que tengan éxito no pasará mucho tiempo para que llegue a la Argentina algún

emprendimiento semejante y se habrá perdido la ocasión de generar nuevos negocios y puestos de trabajo siendo pioneros.

8.6. *Matriz energética – Beneficios de la diversidad*

El índice PPER indica que la participación de las energías renovables en la generación es baja. En el ítem 7.4 se mostró cómo la generación eléctrica en Argentina depende mayormente de la generación térmica proveniente de combustibles fósiles.

La energía eléctrica llega a los hogares mediante el denominado Sistema Interconectado Nacional[*], sin importar dónde o cómo fue generada. Ante la necesidad de ampliación de la capacidad, la imposibilidad de su diferenciación en el consumo, permitiría ir revirtiendo la matriz mediante centrales de generación de energía renovables.

Dependiendo del sistema elegido, además de la energía pueden obtenerse otros derivados que agreguen valor a la actividad de la cual provenga la materia prima o a la misma generación de energía.

Por caso, la biomasa provee material originado en otras actividades, que puede ser aprovechado y de otra forma sería residuo que, no solo no tendría valor, sino que provocaría costos para su deposición final.

Más importante aún puede ser el caso de la generación hidroeléctrica cuyas obras pueden ser aprovechadas también, para realizar mejoras en los sistemas de riego, o para evitar inundaciones controlando el caudal de los ríos.

[*] Ver Anexo 12.3.2

Por otro lado, Argentina dispone de buenas características para proyectos eólicos o de energía solar que puedan llevar electricidad a lugares donde hoy no llega la red.

La ampliación de la capacidad instalada permitirá reducir costos de energía, en mayor proporción cuanto menos dependa del petróleo, cuyo precio depende de la cotización internacional.

Dada la elasticidad entre demanda de energía y PBI cercana al 0,5 (ver 7.3.3) es de esperarse que, ante un aumento del PBI, de la demanda de energía aumente con a la mitad de de velocidad.

Si esta ampliación de la capacidad de generación eléctrica se lleva a cabo, los vehículos eléctricos en forma masiva pueden ser una realidad en Argentina y ambas cosas extenderían el alcance de las reservas de petróleo reduciendo su dependencia, valor estratégico y, posiblemente, su precio.

Si la experiencia con estos vehículos fuera exitosa en Argentina, sería vista por otros países, como ocurre hoy en día con el GNC y, mediante la denominada innovación inversa, se incentivaría su desarrollo.

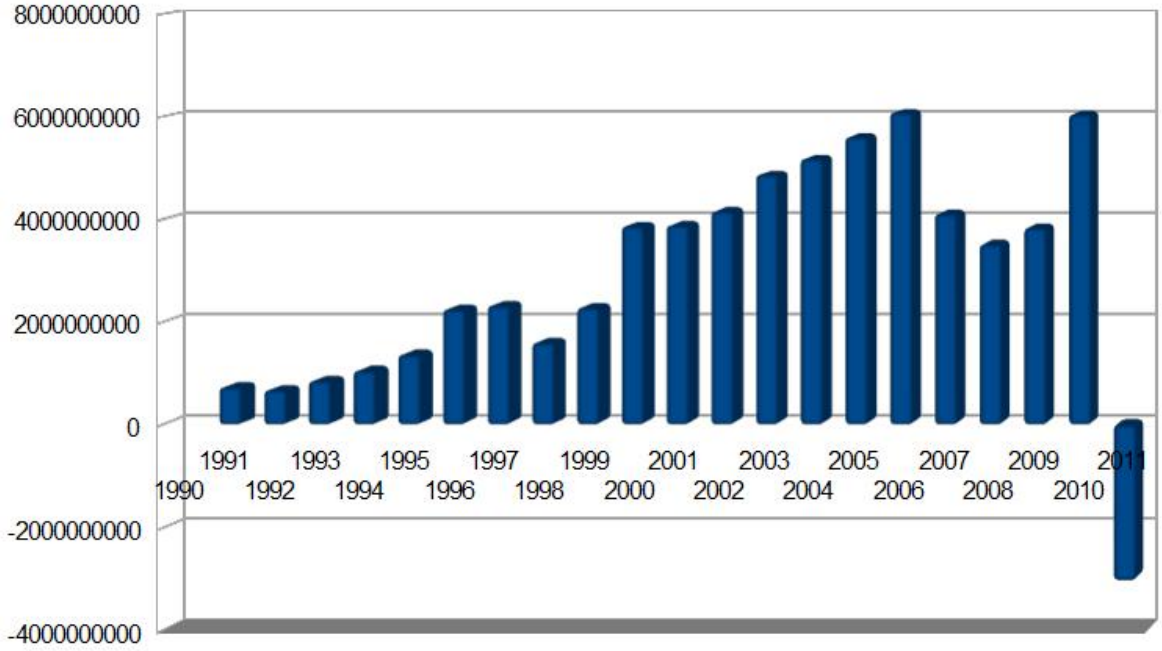
El desarrollo de este tipo de vehículos generaría demanda de Litio materia prima que nuestro país posee en cantidad (ver 8.3).

8.7. *El costo de la no innovación*

En estos días es frecuente escuchar hablar de déficit energético, falta de reservas y necesidad de reducir la dependencia de la importación de petróleo para evitar la pérdida de divisas.

Para mantener la estructura energética actual, se requiere más cantidad de combustible fósil de la que se produce y eso hace que tengamos que importarlo inclinando la balanza comercial energética desfavorablemente.

Según datos del banco mundial, ya en 2011 el déficit superaba los U$S 3.000.000 y continuó en aumento hasta hoy.



Balanza comercial – Exportaciones – Importaciones de Energía y Combustibles
Fuente: INDEC y Ministerio de Economía (asesorimpositivocjg.com.ar)

La resolución 256/2013 dispuso la emisión del "Bono Argentino de Ahorro para el Desarrollo Económico (BAADE)" y del "Pagaré de Ahorro para el Desarrollo Económico", con todas las exenciones impositivas dispuestas por las leyes y reglamentaciones, nominados en dólares y por la suma que la demanda de estos requieran, con el fin de contar con capital para importación de energía y para realizar obras de infraestructura que aumenten la capacidad de generación.

El descubrimiento del nuevo yacimiento de Vaca Muerta en la provincia de Neuquén parece ser el camino para mantener la estructura energética actual y los esfuerzos se enfocan en encontrar inversionistas para ponerlo a producir de forma viable.

Dejando de lado la posición ambientalista, el desarrollo de semejante yacimiento permite ilusionarse no sólo con el autoabastecimiento, sino con un nuevo recurso económico con un gran poder estratégico.

La falta de opciones en la matriz energética, ha convertido en emergencia, lo que pudo haber sido simplemente una oportunidad. De esta forma, los tiempos son cortos y las opciones a la hora de negociar se reducen, lo que puede conducir a acuerdos menos provechosos.

8.8. *Bonos de Carbono – Herramienta financiera para grandes obras*

Así como es común que en las finanzas se diversifiquen las inversiones, Argentina presenta una oportunidad inmejorable para abarcar todo el abanico energético[*] de posibilidades con vientos al sur para energía eólica, buena radiación solar al norte, abundancia de ríos para energía hidráulica, experiencia en el sector nuclear para centrales atómicas, cosechas afines al biodiesel y etanol, salares de litio para baterías, reservas de petróleo, gas convencional y no convencional y carbón y sobre todo, un público receptivo a este tipo de variantes como lo ha demostrado con la Alconafta en los años ’80 y más recientemente el GNC y la mezcla de bioetanol y biodiesel en los combustibles fósiles requeridos por ley.

En el apartado precedente se expone la situación por la que pasa Argentina por no tener alternativas al combustible fósil y lo complicado que se vuelve conseguir financiamiento para mantener la estructura.

Los proyectos de mecanismo de desarrollo limpio, cuentan con financiamiento muy blandos de entidades como el Banco Mundial y otras (ver 7.10.3). Este financiamiento puede ser utilizado para la construcción de centrales hidroeléctricas, centrales de biomasa, trenes eléctricos que ayuden a sustituir el

[*] Ver 12.6, 12.7 y 12.8

transporte por camiones, granjas eólicas, y cualquier otro proyecto de generación de energía por métodos renovables.

Si bien hoy los CER no cotizan muy alto, es de esperarse que su valor aumente cuando se genere demanda y esto ocurrirá cuando se acuerden los nuevos compromisos a asumir por cada país. Según el acuerdo de Durban, estos compromisos estarán en vigencia a en el año 2020 por lo que sería un gran momento para desarrollar un plan quinquenal cuyos resultados permitan negociar estos bonos en el momento de mayor demanda.

8.9. *Petróleo convencional y no convencional*

El petróleo se utiliza en Argentina desde sus orígenes a fines del siglo XIX. Realizar variantes en una matriz energética donde está tan arraigado implica una transformación gradual, o un caso de innovación disruptiva demasiado radical.

Toda la historia energética argentina protagonizada hasta el momento por el petróleo, se ha desarrollado con una Argentina capaz abastecerse y exportar excedente, pero sin ser un país petrolero.

Hoy Argentina se encuentra a las puertas de una gran oportunidad, gracias al agotamiento de los yacimientos convencionales de petróleo y el alto precio del barril de Petróleo. La explotación de yacimientos no convencionales, cada vez más viable, presenta una opción muy importante.

Las reservas de Vaca Muerta y los demás yacimientos no convencionales de gas y petróleo, ponen a nuestro país como posible país exportador de petróleo en el futuro, y como ya se mencionó anteriormente, este es un activo estratégico de gran importancia.

Su aparición, y más aún, su explotación exitosa, atraerán inversiones para exploración y producción además de otras en industrias y servicios periféricos.

En conferencia en la Society of Petroleum Engineer (SPE), el último 12 de diciembre, el vicepresidente de Baker Hughes, Usman Ahmed explicaba que los esfuerzos están puestos en reducir los costos de los estudios que deben hacerse en un yacimiento previos a su explotación para analizar su viabilidad. De esta forma, lo que hoy es una fuente cara de obtención de hidrocarburos, con el tiempo, la tecnología hará que se reduzcan los costos, haciéndola más competitiva.

La estructura energética actual requiere cada vez más cantidad de hidrocarburo y, obtenerlo de estas fuentes evita la dependencia de otros países y posibilita un posicionamiento estratégico muy importante.

Como contrapartida, mantener una estructura energética basada fundamentalmente en petróleo tiene como riesgo intrínseco, que se descarten las energías renovables y aumente la cantidad de emisiones de GEI. Esto último, dependiendo de lo que se establezca en la próxima conferencia de partes, puede dar lugar a que Argentina deba tomar algún compromiso de reducción de emisiones complicando la utilización de mecanismos de desarrollo limpio para conseguir financiamiento.

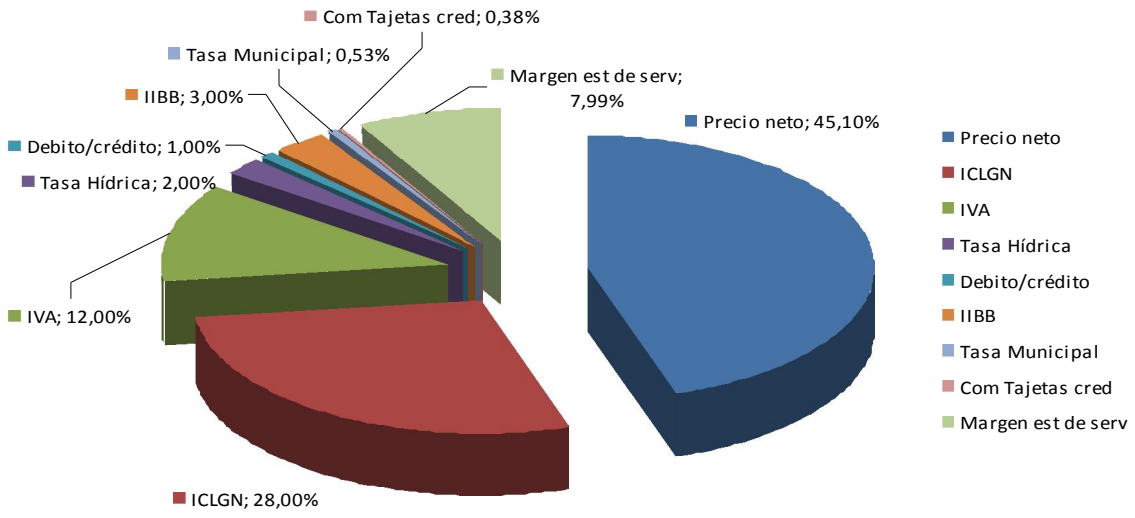
Descartar las energías renovables dificultará que tengamos diversidad de opciones a la hora de elegir un vehículo. Las automotrices encontrarán su zona de confort en los autos tradicionales y difícilmente se embarquen en proyectos que los reemplacen.

8.10. *Composición de precios – Impuestos y subvenciones como incentivo*[*†]

Los combustibles generan ingresos al fisco a través de impuestos que, para tener idea de magnitud, en 2012 rondaron los 26.000 millones de pesos en concepto de ICLGN (Impuesto a los Combustibles Líquidos y Gas Natural).

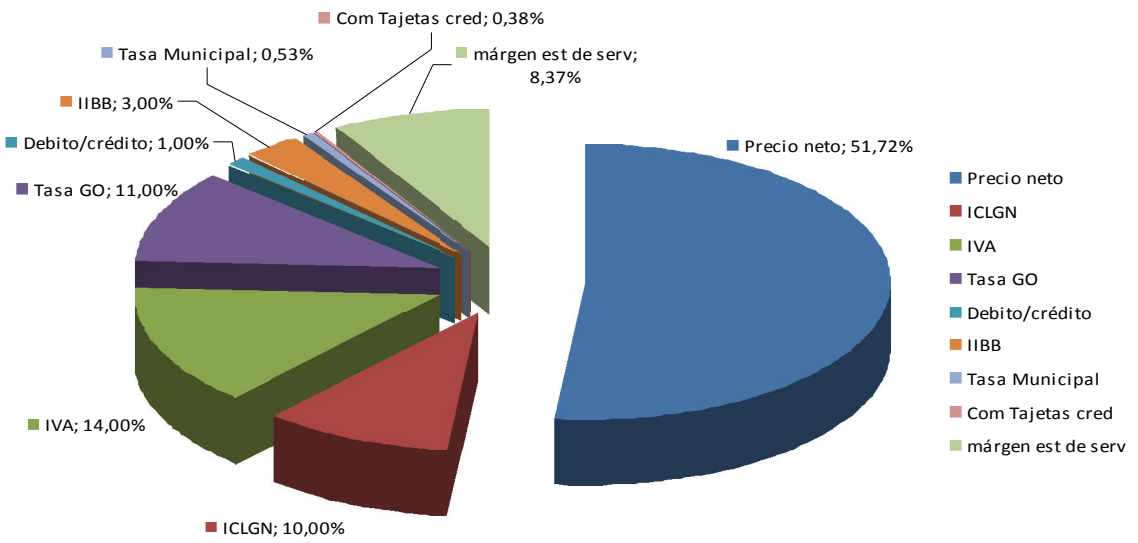
En el período enero – marzo de 2013, la recaudación por ICLGN alcanzó los 3.026 millones de pesos, según el ministerio de economía.

Además del ICLGN, el fisco obtiene ingresos por el iva que podríamos estimar en 36.400 millones.



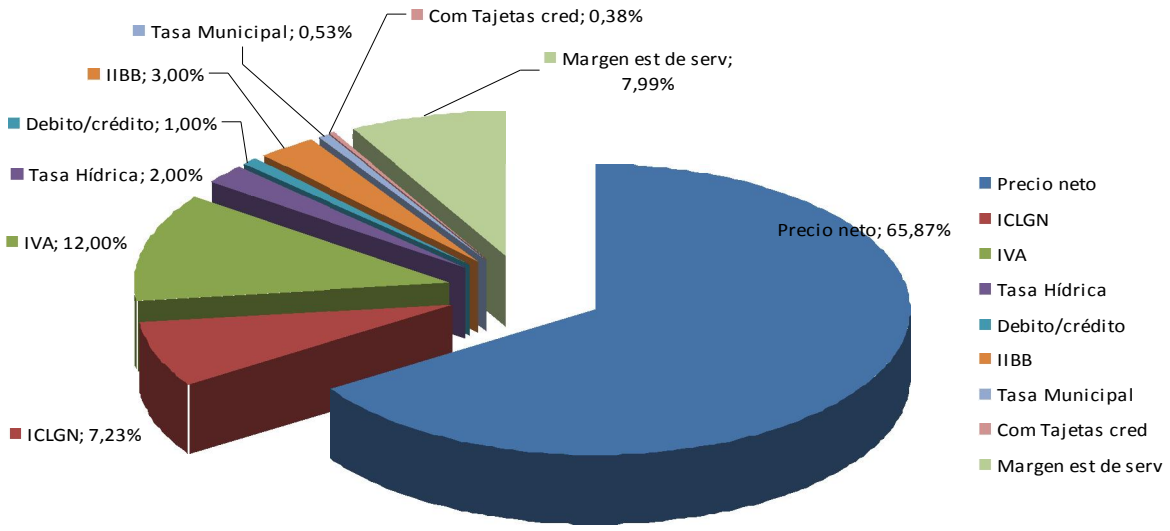
Composición de precios de las naftas

* Fuentes: "Más de la mitad del precio de las naftas es impuesto" – 2/12/13 –iProfesional.com // Secretaría de Energía // Presupuesto Anual 2013, Presidencia de la Nación



Composición de precios de Gas Oil

Además de la función recaudadora de los impuestos para financiar el estado, estos sirven también para alentar o desalentar de una u otra actividad.



Composición de precios de GNC

Como puede verse en los gráficos precedentes, los combustibles tienen una fuerte carga tributaria y, aún cuando los precios siguen constantemente en alza, el consumo no cae de la misma forma.

Valdría acá preguntarse, qué pasaría con uno o más sustitutos de estos, ¿hacia dónde se inclinaría el público?

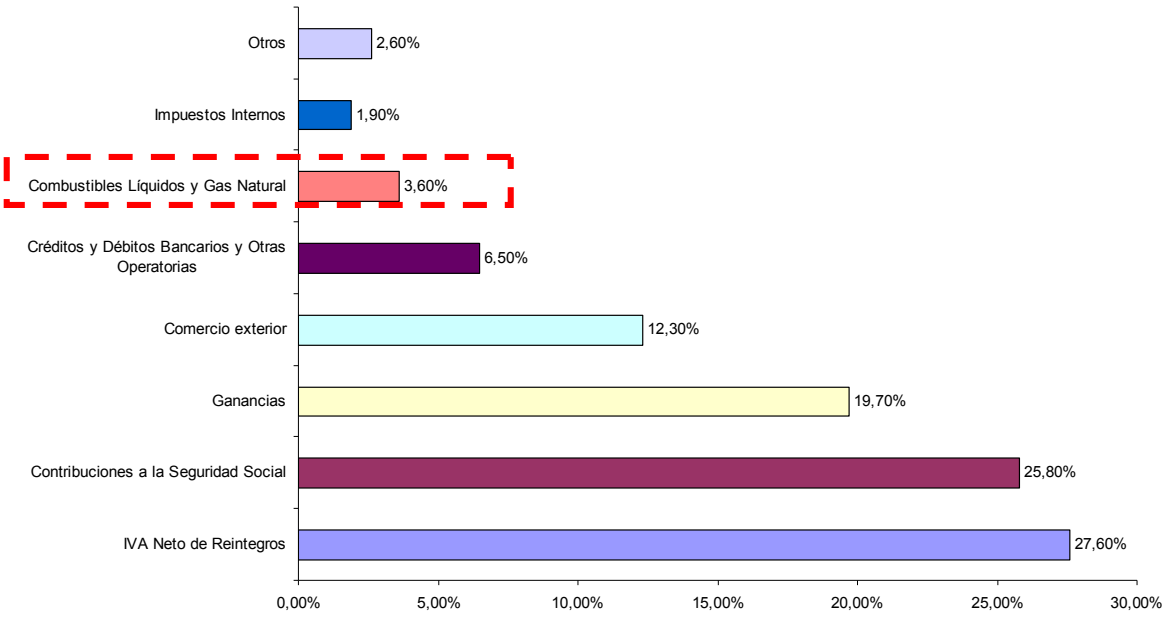
El presupuesto anual del año 2013 preveía que los ingresos estimados por el Impuesto sobre las Naftas serían de $13.812,0 millones, lo que significaría un alza del 21,9% respecto del año 2012, mientras que la recaudación del Impuesto sobre el Gas Oil y otros combustibles presentaría un incremento del 21,1%.

En ambos casos, consideraron que las variaciones serían consecuencia de los aumentos proyectados en las ventas nominales.

Concepto	*Millones de pesos*		*En % del PBI*	
	2012	*2013*	*2012*	*2013*
Ganancias	132788,9	161579,9	6,14	6,33
Bienes Personales	7137,2	9291,1	0,33	0,36
IVA Neto de Reintegros	185609,9	227205,8	8,58	8,9
Impuestos Internos	12784,1	15506,3	0,59	0,61
Ganancia Mínima Presunta	1379,6	1620,7	0,06	0,06
Derechos de Importación	15795,1	22552,5	0,73	0,88
Derechos de Exportación	62658	77963,5	2,9	3,05
Tasaa de Estadística	315,8	429,5	0,01	0,02
Combustibles Naftas	11329,7	13812	0,52	0,54
Combustibles Gasoil	5370,5	6502,7	0,25	0,25
Combustibles Otros	7870,2	9534,2	0,36	0,37
Monotributo Impositivo	3815,2	4687,1	0,18	0,18
Créditos y Débitos Bancarios y Otras Operaciones	43958,4	53497	2,03	2,1
Otros Impuestos	4542,3	5396,9	0,21	0,21
Subtotal Tributarios	495354,9	609579,2	22,89	23,86
Contribuciones a la Seguridad Social	174893,8	212494,3	8,08	8,32
Total	670248,7	822073,5	30,97	32,18

Sector Púbico Nacional – Recaudación Tributaria Total
Millones de pesos // % del PBI
Fuente: Presupuesto Nacional 2013

Comparativamente, la participación de los combustibles en la recaudación impositiva se encuentra en el 6° lugar con $29.848,9 millones, el 3,6% del total.



Sector Púbico Nacional – Composición comparativa de la Recaudación Tributaria Total
Fuente: Presupuesto Nacional 2013

Como se expresó algunos párrafos más arriba, mediante impuestos pueden fomentarse determinados sectores o actividades económicas. El presupuesto 2013 considera como beneficio tributario más importante, el otorgado por el Régimen para la Producción y Uso Sustentable de los Biocombustibles, mediante el cual exime al bioetanol y al biodiesel de los impuestos que gravan a los combustibles fósiles.

8.11. *Análisis final*

En base a lo visto hasta aquí, el mapa de situación sería el siguiente

La gran estrella de los combustibles limpios en Argentina es, sin duda, el GNC.

Nuestro país es uno de los que mayor proporción de estos vehículos tiene en circulación. Se utiliza desde hace más de 25 años y tiene gran desarrollo tecnológico que exporta a otros países. Es conocido también como Gas Natural Vehicular (GNV) y en países como Perú, los taxis son impulsados exclusivamente con este combustible o, en su defecto, GLP (Gas Licuado de Petróleo).

Los vehículos tradicionales requieren mínimas modificaciones e inversiones bajas para reconvertirse a un combustible económico.

El GNC se presenta como un combustible económico en la actualidad, pero, dado que no se alcanza el autoabastecimiento, es necesario importar y el costo extra de este es absorbido por el estado mediante subsidio para no afectar a la actividad.

Esto, junto con el conocido retraso de las tarifas, mantienen al GNC como un combustible barato logrando la preferencia del público. Este tipo de medidas incluyen también subsidios a las empresas productoras.

Dada la fortaleza que Argentina presenta en este territorio, debe seguir manteniendo su liderazgo apoyando e incentivando la actividad y buscando alternativas ante la posible escasez de gas, pero teniendo en cuenta que este es un mercado ya maduro y debe abrirse el juego a otras alternativas.

Si se dificulta mantener el precio del GNC, la preferencia del usuario caerá, como así también su crecimiento dejando de ser estrella perdiendo territorio y manteniéndose sólo en la medida que los vehículos que ya se encuentran en circulación no sean reemplazados, cosa que, al llegar el momento, la transición no será inmediata pero tampoco dará mucho tiempo para la reacción.

El interrogante lo presenta la mayor difusión que están teniendo en el mundo los vehículos híbridos y eléctricos. Aunque aún no se han popularizado, el desarrollo del insumo principal de estos coches, las baterías, presenta una gran oportunidad para la minería argentina.

Argentina podría incentivar su utilización en el mercado local, buscando que el mundo lo vea, y así, de la misma forma que con el GNC, otros países considerarían su adopción beneficiando la minería de litio, además de disfrutar las

ventajas de circular por la ciudad sin respirar emanaciones tóxicas y reducir la dependencia del petróleo y de los países productores de este.

Sin lugar a dudas los combustibles que mayor participación tienen en el mercado son el petróleo y gas. Con la explotación del yacimiento de Vaca Muerta, los hidrocarburos pueden mantener ese lugar dependiendo de su evolución.

Como contrapartida, apostar todas las fichas a esta posibilidad, nos aleja de aprovechar los mecanismos de Kioto, sin embargo, no puede despreciarse semejante riqueza cuyo lugar en el mercado está establecido y la demanda es tan grande que lo convierten en uno de los más estratégicos.

Con la industria automotriz en auge y un sector energético que necesita crecer para poder autoabastecerse y producir energía para exportar, el momento para explorar nuevas opciones parece inmejorable.

La transición entre el final de Kioto y la firma del próximo tratado, donde los países con compromisos de reducción de GEI necesitarán conseguir CER o participar en MDL para cumplir con las metas, se muestra como una oportunidad para trabajar en un plan quinquenal con objetivo de aumentar la participación de la generación de energía limpia en la matriz energética.

La posibilidad de financiamiento que presentan los MDL, es una gran oportunidad para la construcción de centrales hidroeléctricas o de biomasa que ayuden a reducir el déficit energético y a reforzar el sistema de distribución y transporte para dar lugar a vehículos eléctricos o híbridos eléctricos, y de paso, mejorar la red actual.

8.12. *Los cuatro factores involucrados – Tecnológicos, económicos, sociales y ambientales*

Al principio del trabajo, se plantearon estos cuatro factores involucrados directamente con cualquier decisión a tomar en este ámbito.

Lo más conveniente, dado la variedad de opciones que brinda el territorio argentino, parece ser la diversidad. Mantener lo logrado con el GNC y seguir avanzando con el corte de biocombustibles no implican cambios tecnológicos significativos y se avanza en la participación de recursos renovables en la oferta energética. Para estos combustibles Argentina posee suficiente know how para desarrollarlos.

La explotación de hidrocarburos no convencionales, si bien es posible, necesita desarrollo de tecnología a nivel mundial para reducir costos. No obstante, una vez extraído el combustible, el procesamiento es el mismo que se utiliza para los convencionales.

Los vehículos híbridos y eléctricos, necesitan mayor tecnología que los convencionales. Esta tecnología no está presente aún en Argentina pero, gracias a la globalización y más precisamente a los llamados vehículos globales, esto no sería un gran escollo a salvar.

Como se propuso en 2.1.2, si bien puede haber acceso a las tecnologías necesarias, los costos pueden ser una limitante. El caso de los híbridos es un ejemplo de tecnologías que son demasiado caras para el público argentino. También lo es la inversión necesaria para desarrollar los yacimientos de hidrocarburos no convencionales.

Sin embargo, el GNC sigue siendo económico para el usuario mientras su precio se mantenga y, tanto el etanol como el biodiesel, no ha impactado en el precio de las naftas y gas oil aunque el del petróleo es alto de por sí.

Una mayor oferta de energías alternativas, impactaría positivamente en el mercado laboral mediante una mayor producción en la generación eléctrica, en la producción de biocombustibles, en la minería de litio, fomentaría nuevos polos productivos que harían crecer la población y, por ende, la actividad económica local, y, finalmente atraería inversiones destinadas a estas empresas.

El desarrollo de biodiesel o etanol, no cambiaría la percepción de los usuarios dado que los vehículos siguen siendo los mismos.

Los automóviles eléctricos sin dudas tendrán su público, puede verse el caso del EV1 de General Motor y el de Lucky Lion en nuestro país. Evitando el gasto de combustibles, éste será preferido por aquellos que trabajen con el vehículo como taxistas o remiseros.

Las nuevas generaciones muestran en general, preocupación por la ecología. Si no se les ofrece vehículos con menor huella de carbono, habrá una cantidad de público cuyas expectativas no son satisfechas por los productos que ofrecen las fábricas.

Una política de promoción, que demande este tipo de vehículos para organismos del estado, o financiando su compra con créditos blandos, serviría como disparador para que el mercado se expanda.

La disminución de combustible fósil quemado, reducirá sin dudas el smog en las ciudades. Si lo que se combustiona es biomasa, esta mantiene el equilibrio natural y es reabsorbido por el ciclo natural.

Los vehículos eléctricos no generarán smog en el lugar donde se utilicen, pero si la energía eléctrica se genera mediante combustión de hidrocarburos

convencionales, la contaminación sería igual o mayor, aunque se desplace a otro punto geográfico.

Como contrapartida, estos vehículos dan lugar a que, con una matriz energética cuya participación de energías renovables sea mayor, la contaminación total se reduzca.

9. Conclusiones

En el punto 3 del presente trabajo, se planteó como hipótesis que las energías alternativas poseen el potencial para reducir la dependencia del petróleo y sus consecuencias.

Algunas de estas consecuencias pueden ser la necesidad de comprar petróleo y gas para mantener el sistema de generación de energía, tan arraigado actualmente, el desinterés en buscar dichas alternativas expandiendo así la economía nacional, o la falta de opción de los usuarios que prefieran utilizar un vehículo que no requiera combustibles tradicionales para impulsarse.

Promocionar las energías renovables en nuestro país, significaría la posibilidad de tener una matriz energética más variada, estirar las reservas de petróleo y gas convencionales, mayor oferta de modelos de vehículos para que los usuarios elijan el de su preferencia, nuevas oportunidades de negocio, más fuentes de trabajo, y un mercado incipiente donde ser pioneros, además de la posibilidad de conseguir créditos blandos aprovechando los mecanismos del protocolo de Kioto.

Por el momento, la ley de fomento de los biocombustibles y el GNC, son lo más destacable de la política nacional respecto de energías renovables para vehículos.

La obligación de realizar el corte de combustible con proporciones gradualmente incrementales de biocombustibles, sumado a la exención impositiva a esta porción, lleva ya algunos años en vigor y ha permitido el desarrollo de empresas fabricantes de biocombustibles y convertido al país en uno de los principales exportadores de este producto.

También hay que tener presente que los yacimientos de hidrocarburos no convencionales, de reciente descubrimiento, son una oportunidad que no debe ser desperdiciada pero requieren mucha inversión y, dada la necesidad actual de

expandir la red de energía, existe el riesgo de llegar a acuerdos menos beneficiosos para el país de lo posible en condiciones normales.

Se prevé que la explotación de estos yacimientos permitirá el autoabastecimiento y exportar el excedente, pero si se reduce el consumo interno de hidrocarburos, habrá aún mayor cantidad para exportar revirtiendo la dependencia y generando más cantidad de ingresos.

El descubrimiento de “Vaca Muerta” presenta una oportunidad para contar con petróleo para abastecer al país y para exportar. A medida que la necesidad de explotación de este tipo de yacimientos aumente y la tecnología avance su viabilidad será mayor.

El éxito sostenido del GNC permite ser optimistas respecto de la aceptación por parte de los usuarios de otras variantes energéticas mientras el precio sea adecuado. Este último factor, el precio, será decisivo, sobre todo para aquellos vehículos dedicados a transporte público o de carga.

En torno a la utilización de energías alternativas para vehículos, rondan otras actividades que pueden beneficiarse con su desarrollo. Hoy en día, los vehículos híbridos se exhiben como una muestra de la capacidad tecnológica para potenciar la imagen que el público tiene de la marca. De por sí el ahorro de combustible no es mayor respecto de un vehículo diesel. Sin embargo, como se tratara en el ítem 8.3, el desarrollo de estos requeriría litio y uno de los países con mayor cantidad de este mineral es, precisamente, Argentina.

Al mismo tiempo, los vehículos híbridos pueden ser el camino hacia los eléctricos y hacia una conversión gradual de la matriz energética, que hoy cuenta con una participación muy baja de energías renovables.

La falta de legislaciones que permitan la apertura de pequeñas terminales automotrices, como el caso BMC, o que consideren y/o incentiven la fabricación y

circulación de vehículos distintos a los convencionales, es una de las barreras más difíciles de superar para los emprendedores de esta área y también para las empresas ya instaladas y con trayectoria.

Hay que tener en cuenta que los vehículos eléctricos de por sí, no evitarían el consumo de hidrocarburos pero, al necesitar electricidad sin importar su generación, permitirían aumentar la cantidad de generadores que no utilicen hidrocarburos.

La expansión de la capacidad de generación es en sí, una necesidad tangible. Poseer una capacidad energética mayor, reducirá los costos de la energía y favorecerá la producción y la expansión de la economía. Por otro lado, el déficit energético trae aparejada salida de divisas en concepto de compra de energía. Si se lograra suficiente capacidad de generación, esta situación podría revertirse.

El relevamiento* realizado arrojó como resultado que existe una necesidad insatisfecha en el público que estaría dispuesto a pagar un poco más por un vehículo que funcione a energías renovables, que los que existen hoy en el mercado.

Entre los más solicitados por el público, se encuentran los vehículos eléctricos, mientras qué, cuando se les consulta por cuáles son los vehículos más alejados de su preferencia, los encuestados seleccionaron los vehículos naftenos.

En resumen de estos últimos dos párrafos, la encuesta estaría reflejando que el público está comprando el producto, sólo por la falta de alternativas y las empresas están desaprovechando un mercado que lo espera con los brazos abiertos.

* Ver 12.3

10. Recomendaciones

Entre los objetivos se encuentra proponer una forma de energía que cumpla con las premisas de la tesis, es decir, que sea tecnológica y económicamente viable, socialmente aceptada y ambientalmente amigable, pero fundamentalmente, sustentable y capaz de reducir la dependencia del petróleo.

Gracias a la diversidad que presenta nuestro país, sería posible contar con una matriz energética diversificada.

Contando con el sistema interconectado nacional (ver 12.3.2), cualquier forma de generar energía eléctrica puede ser distribuida a todo el país sin posibilidad de diferenciar la fuente.

Por todo lo expuesto, se recomienda para la Argentina, diversificar la generación de energía invirtiendo en energías renovables e incentivando la demanda de vehículos impulsados por estas mediante subvenciones a los usuarios.

Dichas subvenciones podrían ser consideradas dentro del presupuesto nacional como inversión pública por tiempo limitado y luego trasladado, mediante impuestos o retenciones a las exportaciones, hacia la minería de litio, la cual, es de esperarse que crezca en gran medida si los vehículos híbridos o eléctricos se esparcen en el mercado.

También es muy importante que este impulso a la demanda se lo acompañe con las legislaciones adecuadas que permitan patentar vehículos eléctricos y la creación de empresas que se dediquen a fabricar vehículos sin depender del decreto presidencial. Dichas leyes, evidentemente, deben considerar los estándares de seguridad y calidad mínimos que tales vehículos deberán cumplir,

para evitar accidentes como así también, para no perjudicar la percepción del producto.

Para expandir la capacidad de generación, debe aprovecharse la financiación mediante mecanismos de desarrollo limpio. Así, la construcción de centrales hidroeléctricas o de biomasa, molinos de energía eólica, paneles solares, etc., no sólo aportará más energía a la red, sino que generará nuevos empleos para operarios calificados en estas áreas, y know how, que será demandado en forma de servicios a medida que estas áreas se desarrollen en el mundo.

Otra forma de incentivar la demanda, es mediante acuerdos con las empresas y organismos nacionales, provinciales y municipales. Son estos quienes están en posición de invertir en transporte sustentable y dar el primer paso para que el público general los siga.

Cada municipio podría también, mediante premios y/o penalizaciones, exigir a las empresas radicadas que mantengan su nivel de emisión de GEI en niveles reducidos. Parte de ello es evitar la emisión de estos gases en sus vehículos, fundamentalmente si se trata de empresas de transporte, ya sea de carga o de pasajeros. El beneficio inmediato que tal municipio obtendrá, será la reducción de los niveles de polución.

Estos beneficios serían bien recibidos por el público, quien, teniendo la posibilidad, estaría feliz de acompañar esta medida adquiriendo vehículos de tecnologías renovables.

La actual caída de la actividad en el mercado automotriz, provocada por las últimas medidas económicas e impositivas, presenta una oportunidad para fomentar el recambio de tecnología, facilitando la entrada al país de vehículos eléctricos o híbridos con beneficios impositivos, de modo que les permita competir con los convencionales.

Tanto mantener las emisiones de GEI en los organismos públicos y privados como, y principalmente, aumentar la participación de las energías renovables en la matriz energética, ayudarán a evitar que Argentina se encuentre, en la próxima conferencia de partes, con compromisos de reducción de emisiones. Evitar tener que cumplir con compromisos de reducción, permitirá seguir utilizando los mecanismos de Kioto y los créditos blandos que se otorgan para estos fines.

Tampoco hay que olvidarse, dentro de esa gran diversidad con la que cuenta nuestro país, de las reservas de hidrocarburos no convencionales que están atrayendo la atención del mundo por sus características y cantidad

La explotación de tales yacimientos escapa a la consigna de la tesis, sin embargo, no se puede despreciar el gran potencial que posee. No caben dudas que este yacimiento debe ser explotado. Si la necesidad de este para el consumo interno es reducida, mayor será la cantidad a exportar y, por consiguiente, mayor ingreso de divisas, revirtiendo totalmente la balanza energética.

En el ámbito de las energías alternativas, hay mucho por hacer. Para ser primeros, debe invertirse en investigación y desarrollo, un paso que se debería dar si se opta por tomar el camino planteado en este trabajo. Como ejemplo de esto se encuentra la investigación de la Dra. Juana Fernández[*] de la Universidad de Cadis quien propone un procedimiento de obtención de metano a partir de residuos sólidos urbanos de mayor eficiencia que los actuales.

Si fuera viable, convertir los residuos sólidos urbanos (RSU) en energía, sería, además de un método de obtención de energía, una solución al problema de su deposición final y un fuerte ahorro económico para los municipios per se.

[*] Ver 12.2 VIII

Casos como este son posibles si se apuesta a la investigación, y se generan los incentivos necesarios para que la investigación se traduzca en innovación.

11. Bibliografía

Libros

1. "Energías Renovables para el Desarrollo" – J. Ma De Juana – Ed. Thomson – 2003
2. "Metodología del Trabajo de Tesis" – Luisa Mayoral – Ed. CEAE – 2001.
3. "Biogas Handbook" – T. Al Seadi, Dominik Rutz, H. Prassl y otros – Univ. del Sur de Dinamarca. – Oct. 2008
4. "Atlas de la Agroenergía y los Biocombustibles en las Américas" – IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura) – OEA.
5. "La energía del hidrógeno" – M.A. Laborde y F.R. González – CYTED - 2010.
6. "Guía del Vehículo Eléctrico" – Fund. de la Energía de la Comunidad de Madrid
7. "Combustibles Alternativos" – S. Romano, E. González Suárez, M. A. Laborde. – Ediciones Cooperativas – 2° ed. 2006
8. "Petróleo, gas y sus derivados" – Instituto Argentino del Petróleo.
9. "Mercado de Carbono – Desarrollo y oportunidades en la Argentina" – Bolsa de Comercio de Buenos Aires – 2007
10. "Fundamentos de Mecánica Automotriz" – Frederick Nash – Ed. Diana – 6° ed. 1974
11. "Argentina y los Desafíos del Escenario Energético Global" – Sergio Servin – ISEN – 2012
12. "Dirección de Marketing" – P. Kottler, K. Keller – Ed Pearson – 12° ed. 2006
13. "Microeconomía y Conducta" – R. Frank – Ed Mc Graw Hill – 5°ed. 2005
14. "La energía del hidrógeno" – M.A. Laborde y F.R. González – CYTED - 2010
15. "La Segunda Revolución de las Pampas" – Carlos Ceballos Guzmán – 2012

Publicaciones y artículos

1. “Biocombustibles: desarrollo histórico-tecnológico, mercados actuales y comercio internacional” – Ing. Carlos Álvarez Maciel – Posgrado de Ingeniería, UNAM.
2. “Preguntas y respuestas más frecuentes sobre Biocombustibles” – IICA OEA
3. “Tucumán fue la primera en experimentar con la alconafta” – La Gaceta – 14 de Enero de 2007
4. “Se dispara el negocio del GNC y la industria busca conquistar Europa y EEUU” — Patricio Eleisegui – iProfesional.com – 15 de junio de 2010
5. “Obama busca incentivos para que los ciudadanos utilicen autos eléctricos - Blog de Noticias Chevrolet –19 de marzo de 2013
6. “Organización Dakar 2013 compra bonos de carbono para neutralizar emisiones de CO2 – Diario Correo - Perú – 2 de enero de 2013
7. “Más de la mitad del precio de las naftas es impuesto” – iProfesional.com – 2 de Diciembre de 2013
8. “Informe trimestral” – Volumen IX N°30 — Ente Nacional Regulador del Gas
9. “Bonos de Carbono. Posibilidades de Financiamiento de Proyectos de Energía” Ing. Mariela Beljansky – Grupo de Energía y Ambiente FIUBA – Julio 2010
10. “Producción de energía a partir de biogás obtenido de RSU” – Grupo GISENER – H.Asís, F Dopazo, P. Gianoglio
11. “Manual De Estadísticas Energéticas” - Fabio García - Olade, 2011
12. “Innovación en energía en España Análisis y recomendaciones” – Informe 2012 - Economics for Energy –Hardward Kenedy School – Universidad Pontificia Comillas
13. “Segmentación de la población española según su grado de concienciación ecológica mediante modelos de variables latentes” – Dr. M. Sánchez Rivero – Universidad de Extremadura – Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa – Vol 7 N°3, 2001, pp 173-196
14. “Estado de la industria argentina de biodiesel” – Presentación de la Cámara Argentina de Energías Renobables – 2009

15. “Políticas Públicas sobre Biocombustibles: Temas Clave para América Latina y el Caribe” – Annie Dufey CEPAL – V Seminario Latinoamericano y del Caribe de Biocombustibles – Agosto 2010
16. “Preguntas y Respuestas más Frecuentes sobre Biocombustibles” – IICA – OEA – 2007
17. “La Remolacha como Cultivo Energético” – INTA - Ing. Agr. Roberto S. Martínez, Ing. Agr. Francisco A. Margiotta, Ing. Agr. Lucio Reinoso – Mayo 2010
18. Informe trimestral – Volumen IX N°30 — Ente Nacional Regulador del Gas
19. “Captación y Valorización Energética del Biogás en Cespa” – 2ª Jornada Anual del Foro proclima Madrid –14 de abril de 2009

Websites

1. Asociación Argentina de energías renovables - www.asades.org.ar
2. Instituto Argentino de energía General Moscóni - www.iae.org.ar
3. National renewable energy laboratory - www.nrel.gov
4. Wikipedia - www.wikipedia.org
5. Energía de Biomasa - http://www.energiabiomasa.org
6. Plataforma sobre Finanzas de Carbono para América Latina http://finanzascarbono.org
7. iProfesional.com - www.iprofesional.com
8. Plan Pickens - http://www.pickensplan.com

Seminarios, congresos y otros

1. “Primera Escuela Argentina de Energías Renovables” – ASADES – 18 al 22 de abril de 2005
2. “Estado de la Industria Argentina De Biodiesel” – Cámara Argentina de Energías Renovables – 2009

3. “Políticas Públicas sobre Biocombustibles: Temas Clave para América Latina y el Caribe” – Annie Dufey – V Seminario Latinoamericano y del Caribe de Biocombustibles – Agosto 2010
4. “Viabilidad de la Alconafta en Argentina” – Ing. J. E. Lapeña – 39° Coloquio Anual de Idea – Agosto 2003
5. VI Congreso Internacional de Transporte Sustentable y XVI Congreso de CLATPU – Caso NEOgas – John Paul Moscarella – Octubre 2010

Leyes relacionadas

1. Ley 26.093/2006: Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentables de Biocombustibles
2. Decreto 109/2007: Actividades alcanzadas por los términos de la Ley 26.093.
3. Resolución 1294/2008: Procedimiento para establecer el precio de adquisición del bioetanol, destinado a la mezcla para la Producción y Uso Sustentable de Biocombustibles creado por la Ley Nº 26.093.
4. Ley 26.190/2006: Régimen de Fomento Nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica.
5. Decreto 562/2009: Reglamenta la Ley N° 26.190
6. Resolución 1283/2006: Especificaciones que deberán cumplir los combustibles que se comercialicen para consumo en el Territorio Nacional.
7. Resolución 733/2009: Establece pautas específicas para el abastecimiento del mercado de combustibles en el marco del Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentable de Biocombustibles.
8. Ley 26.334/ 2007: Aprueba el Régimen de Promoción de la Producción de Bioetanol.
9. Resolución 1295/2008: Determina las especificaciones de calidad que deberá cumplir el bioetanol
10. Resolución 1293/2008: Mecanismo de selección, aprobación y orden de prioridades de proyectos de producción de bioetanol, mediante el cual se

otorgarán los beneficios promocionales del Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentables de Biocombustibles.

11. Resolución 698/2009: Determina los volúmenes anuales de Bioetanol a los fines de abastecer el mercado interno con el porcentaje establecido para la mezcla con combustibles fósiles.
12. Resolución 1673/2010: Establece los volúmenes anuales de Bioetanol a los fines de incrementar la participación de dicho producto en la mezcla final con combustibles fósiles.
13. Resolución 6/2010: Establece las especificaciones de calidad que deberá cumplir el biodiesel.
14. Resolución 450/2013: Ratifica el Acuerdo de Abastecimiento de Biodiesel para su Mezcla con Combustibles Fósiles en el Territorio Nacional del 20 de enero de 2010. Pautas a cumplir para el abastecimiento de Biodiesel al mercado de combustibles fósiles.
15. Resolución 828/2010: Especifica de calidad del biodiesel. Modifica la Resolución N° 6/10.
16. Resolución 1674/2010: Prorroga el plazo del acuerdo de Abastecimiento de Biodiesel para su Mezcla con Combustibles Fósiles en el Territorio Nacional.
17. Resolución 56/2012: Ratifica el Nuevo Acuerdo de Abastecimiento de Biodiesel para su Mezcla con Combustibles Fósiles en el Territorio Nacional.
18. Resolución 129/2001: Definición del biodiesel. Punto de inflamación. Contenido de azufre máximo y otras especificaciones.
19. Decreto 1396/2001: Plan de competitividad para el combustible biodiesel. Modificaciones al impuesto sobre los combustibles líquidos y el gas natural.
20. Resolución 1076/2001: Programa nacional de biocombustibles, relacionado con la problemática del cambio climático.
21. Resolución 1156/2004: Programa Nacional de Biocombustibles

12. Anexos

12.1. *Petróleo como combustible – Breve reseña histórica*[*†‡]

El petróleo está compuesto por hidrocarburos más impurezas como el azufre, el nitrógeno o el oxígeno.

Desde hace miles de años el hombre utiliza como fuente de energía el fuego mediante la combustión de combustibles vegetales inicialmente. Ya en el siglo XVIII se utiliza el carbón mineral para producir vapor que permitirá el desarrollo de la revolución industrial.

Más adelante se encontró que el petróleo era mucho más eficaz en la combustión. Poco petróleo era capaz de proveer la misma cantidad de energía que proveía mucho carbón. Esto hizo que el petróleo fuera el combustible más buscado.

El petróleo es material orgánico proveniente de organismos que vivieron en tiempos muy remotos. El material orgánico quedó sepultado por capas de sedimentos donde se descompuso en ausencia de oxígeno, de modo que debemos buscarlo en las capas subterráneas. Esas capas pueden incluso estar actualmente cubiertas por el mar. Por eso la prospección petrolífera también incluye las zonas de la plataforma submarina.

La combustión aprovecha la energía química que se libera en el proceso de oxidación para obtener movimiento para accionar máquinas o calor para climatización o cocción de alimentos.

---

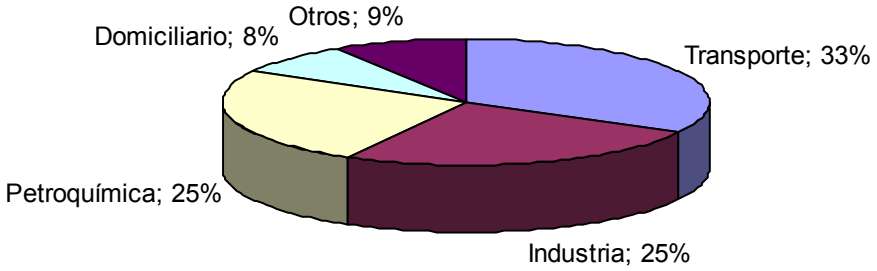
* "El abecé del Petróleo y del Gas" – Instituto argentino del Petróleo y el Gas
† El Petróleo, Características, Origen , Formación y Explotación – André Estevez Torres – Portal Planeta Sedna
‡ Fuentes de Energía No Renovables, Carbón y Petróleo – Portal Planeta Sedna

Existen antecedentes en China, Egipto, Grecia y otras civilizaciones donde se encontraron lámparas de 20.000 años de antigüedad que, posiblemente utilizaran aceites y breas livianas. En China se encontraron pozos de unos 1.000 m de profundidad, realizados con cañas de bambú, con una antigüedad de 2.000 años A.C.

A partir de la revolución industrial, a finales de 1850, el empleo de la energía comenzó a ser creciente. El carbón era fundamentalmente el combustible empleado para generar vapor, que movería máquinas de producción, ferrocarriles y barcos.

Si bien algunos yacimientos petrolíferos fueron explotados desde la antigüedad, podemos considerar que el verdadero punto de partida de la industria del crudo fue la perforación de un pozo, realizada en Titusville (Pennsylvania) en 1859.

A principio del siglo XX, aparece la electricidad y el petróleo comienza a utilizarse como combustible reemplazando gradualmente al carbón.



Distribución del consumo de petróleo
Portal Planeta Sedna (http://www.portalplanetasedna.com.ar/)

*12.1.1. Petróleo en Argentina**

En 1865 nace la Compañía Jujeña de Kerosene, dedicada a explotar y elaborar betún mineral, y es allí, en Jujuy, donde se registran los primeros hallazgos en el país.

* "El abecé del Petróleo y del Gas" – Instituto argentino del Petróleo y el Gas

Dado que la legislación Argentina asigna la propiedad del subsuelo al Estado, su desarrollo no prospera durante los siguientes 40 años.

En 1907 el Ing. Julio Krause, del Ministerio de Agricultura, envió a José Fuchs y Humberto Beghin, a perforar en Comodoro Rivadavia (Chubut) en busca de agua. En vez de agua, encontraron querosene a 550 metros de profundidad.

Entre ese año y 1916, llegan a la Argentina Astra, Shell, Ferrocarrilera de Petróleo, Standard Oil y Gulf Oil, quienes obtienen concesiones petroleras en Comodoro Rivadavia, Salta, Neuquén y Mendoza.

En 1911 se encuentra petróleo en Salta y un año más tarde, en Comodoro Rivadavia comienza a utilizarse el gas natural.

Hipólito Irigoyen en 1919 propone al Congreso la creación de la: Dirección Nacional de Yacimientos Petrolíferos Tres años más tarde, en 1922, se inaugura YPF, con el Coronel Ingeniero Enrique Mosconi como director, siendo la primera empresa petrolera estatal en Latinoamérica. Para entonces, ya se producían tres millones de barriles al año.

Durante esa década, YPF y otras empresas comienzan a construir la red de estaciones de expendio, se inauguran la destilería de La Plata y la primera planta compresora de gas en Comodoro Rivadavia. En la década siguiente se construyen dos refinerías privadas en Dock Sud.

En 1935 se sanciona la Ley de Petróleo o de Reserva que amplía la reserva de zonas presumiblemente petrolíferas a favor de YPF.

En 1949, se inaugura un gasoducto de 1.600 km desde Comodoro Rivadavia hasta Buenos Aires. Este fue el más extenso de Latinoamérica y el segundo del mundo.

Mapa de gasoductos argentinos
Fuente: Andina Minerales para "El abece del Petróleo y el Gas"

En 1968 se promulga la ley de hidrocarburos 17.319 vigente hasta el día de hoy, con la modificación de 2006 en la cual, se otorga a las provincias la administración de sus recursos.

En 1977 YPF descubre el yacimiento gasífero Loma de la Lata, gracias al cual las reservas de gas pasan a ser más importantes que las de petróleo en el país. Hacia fines de la década, se siguen descubriendo yacimientos gasíferos en Ramos y Aguaragüe.

Entre 1991 y 1999, YPF pasa a manos privadas, al igual que Gas del Estado, hasta 2012 cuando la primera vuelve a manos estatales.

12.1.2. Hidrocarburo no convencional

Un hidrocarburo no convencional se diferencia de los convencionales en que está atrapado en medios que no tienen la suficiente permeabilidad para migrar y facilitar su extracción.

Es por eso que se necesita realizar operaciones especiales para “generar un camino” que permita su movimiento y, de esa forma, extraerlo.

Esta poca movilidad, es la que ocasiona que, por cada pozo, la cantidad de producto obtenido, sea menor que la de uno convencional. Para poder extraer el hidrocarburo de un yacimiento no convencional, se necesita realizar más perforaciones que uno convencional. Esto, sumado a las operaciones adicionales necesarias para explotarlo, hace necesarios estudios más rigurosos para saber donde perforar, y de qué forma, para ser más eficiente.

Evidentemente, todo lo expuesto en el párrafo anterior, se traduce en mayores costos y, según los especialistas, menor margen de rentabilidad.

En julio de 2011 la empresa Apache perforó el primer pozo horizontal de fracturas múltiples de Latinoamérica en busca de tight gas. La operación demandó tecnología y equipamientos nunca antes usados en el país con una inversión de

USD 24 millones, hecha en el yacimiento Anticlinal Campamento, en la formación Los Molles a 30 kilómetros de Zapala.*

El reciente hallazgo del yacimiento de Vaca Muerta genera gran expectativa, no sólo por la cantidad de hidrocarburo que se espera extraer, sino por sus características de espesor, profundidad y presión, que hacen pensar que su explotación sea más viable y rentable.

	Vaca Muerta	Barnet	Haynesville	Marcellus	Eagle Ford	Bakken
Contenido orgánico total (%)	6	5	2	12	4	12
Espesor (m)	200	91	76	61	61	30
Profundidad (m)	3000	2286	3658	2057	2287	1829
Área (km2)	30000	16726	23310	245773	5180	51800
Presión de reservorio (psi)	9000	3525	10800	3375	4502	4200
Gradiente de presión (psi/ft)	0,65 - 1,0	0,47	0,9	0,5	0,6	0,7
Petróleo Original in Situ (Mbbl/km2)	33 - 58	-	-	-	22	3,9
Gas Original in Situ (Bcf/km2)	-	25,3	30,8	6,1	-	-

Comparativa entre Vaca Muerta y yacimientos norteamericanos – Fuente: SPE, EIA, WM, UG Harts, YPF para http://triplenlace.com/ - web española de química

	Bruto				Neto			
	Petróleo (Mbbl)	Condensado (Mbbl)	Gas (Mbep)	Total (Mbep)	Petróleo (Mbbl)	NGL (Mbbl)	Gas (TCF)	Total (Mbep)
Recursos Prospectivos	5732	396	15038	21166	3966	224	8161	12351
Recursos Contingentes	1115	0	410	1525	883	0	330	1213
Reservas 3P	81	0	36	117	81	0	36	117
Posibles	33	0	15	48	33	0	15	48
Probables	25	0	11	36	25	0	11	36
Probadas	23	0	10	33	23	0	10	33

Recursos y reservas de Vaca Muerta – Fuente: Ryder Scott para http://triplenlace.com/ - web española de química

* "Enciclopedia de ciencias y tecnologías en argentina" - http://cyt-ar.com.ar/cyt-ar/index.php/Hidrocarburo_no_convencional

Cuencas Sedimentarias en Argentina – "El abece de los Hidrocarburos en Reservorios No Convencionales"

12.1.3. Avances científicos – La posibilidad de fabricar petróleo

Ya en la segunda guerra mundial, y ante la dificultad de obtener petróleo por parte de Alemania, se dió gran impulso al proceso conocido como Fischer-Tropsch (FT), justamente desarrollado por los alemanes Franz Fischer y Hans Tropsch en la década del ´20 para encontrar un sustituto artificial del petróleo.

Como nos comentara la Dra Daniela Romano (ver 12.2-I), este método se sigue utilizando en Argentina (y en otros lugares del mundo) en las refinerías para complementar la producción de destilados del petróleo utilizando coke como materia prima.

A grandes rasgos, el petróleo que se obtiene por perforación en yacimientos, se formó por restos orgánicos sepultados y descompuestos a alta presión y sin oxígeno en un proceso que duró millones de años.

Hoy en día, científicos del Pacific Northwest National Laboratory, lograron obtener petróleo a partir de algas, reproduciendo el proceso de la naturaleza pero en menos de una hora*.

* Algae to crude oil: Million-year natural process takes minutes in the lab 17-12-13 – Pacific Northwest National Laboratory

12.2. *Entrevistas*

A continuación se muestran los resultados de las entrevistas, consultas y encuestas realizadas a distintas personas relacionadas de una u otra forma con el tema de tesis.

I. Dra. Silvia D. Romano - Directora del Grupo de Energías Renovables de la FIUBA. 142

II. Ing. Mariela Beljansky – Profesional independiente en Eco-energia 144

III. Mg. Ing. Francisco Prados – Brand Manager en General Motors de Argentina 147

IV. Ing. Juan Pablo Accorinti – Supervisor de operaciones en Ford Motor Company 150

V. Caso Lucky Lion 154

VI. Walter Steiner – Presidente de Zanella – Entrevista brindada a Infonews. 157

VII. Caso Bravo Motor Company – Arq. Miguel Angel Bravo 159

VIII. Dra. Juana Fernandez – Investigadora de la Universidad de Cádiz 161

IX. Lic. Nayla Azzinnari – Encargada de Prensa de Bouwer sin Basura 163

I. ***Dra. Silvia D. Romano - Directora del Grupo de Energías Renovables de la FIUBA.***

Directora del Grupo de Energías Renovables de la Facultad de Ingeniería de la UBA.

Ingeniera Química, UBA; con carrera de especialización en Higiene y Seguridad en el trabajo, UBA; Doctora de la Universidad de Buenos Aires, área Ingeniería.

Investigadora y Profesora Regular de la UBA y Miembro de la carrera de Investigador del CONICET.

Directora del Grupo de Energías Renovables de la Facultad de Ingeniería de la UBA. Directora de proyectos en biodiesel financiados por la UBA y MinCyT y de numerosos tesitas, becarios y pasantes argentinos y extranjeros. Ärea de trabajo: biocombustibles líquidos.

Representante de la UBA en la Comisión de Energía de la Asociación de Universidades Grupo Montevideo.

Expositora en numerosas jornadas, congresos, simposios e internacionales en el país y en el exterior.

Autora de varias publicaciones científicas, nacionales e internacionales, capítulos de libros, artículos de divulgación sobre biodiesel y evaluadora de artículos científicos y proyectos de investigación internacionales.

Entrevista realizada el día miércoles 4 de julio de 2012 en la Facultad de Ingeniería de la UBA.

- ¿Qué lugar ocupan los biocombustibles en la Argentina?

La ley de biocombustibles se promulgó en el 2006 y se reglamentó en el 2007 estableciendo el corte de 5% de biocombustibles en los derivados del petróleo a partir de abril de 2010.

- Según un estudio hecho en Alemania, en ese país no sería posible sustituir más de un 20% del consumo aún si se dedicara la totalidad de la cosecha a los biocombustibles. ¿Ocurriría lo mismo en Argentina?

El consumo de combustibles en Argentina es muy inferior al de Alemania mientras que la extensión de tierras cultivables es superior por lo que no es el mismo caso. Además, en Alemania se utiliza colza como materia prima mientras que en Argentina se utiliza la soja.

- ¿Cómo impactaría en el campo industria alimenticia y otras actividades económicas el desarrollo de los biocombustibles?

En realidad, el impacto no es tan grande ya que lo que se utiliza para producir biodiesel es el aceite que es un subproducto de la soja. El aceite representa solo el 18% quedando el resto disponible para las demás actividades.

- ¿Sería posible utilizar biogás para sustituir GNC? ¿sería sustentable?

El biogás de alta calidad tiene las características del GNC. Al obtenerse de residuos, y como hay cantidad de estos, sería posible producirlo en cantidad.

En la Argentina no está reglamentado aún pero es muy utilizado en Asia.

- En la década del ’40 se utilizaron sustitutos del petróleo a gracias al método Fischer- Tropsch. ¿Se ha descartado ese desarrollo?

El método Fischer-Tropz se ha desarrollado y hoy se utiliza para complementar la producción de hidrocarburos utilizando como material de partida el coke

- ¿Qué desarrollo tiene hoy el H2 en la Argentina? ¿qué perspectivas hay?.

Existe la Ley de promoción del Hidrógeno. El Dr Miguel Laborde junto con un equipo de investigadores está llevando adelante los desarrollos en esta área.

II. Ing. Mariela Beljansky – Profesional independiente en Eco-energia

Profesional independiente en eco-energía, especialista en mercado de carbono y docente.

Docente CEARE CEARE - Centro de Estudios de la Actividad Regulatoria Energética – Facultad de Derecho de la Universidad de Buenos Aires.

Ingeniera Electricista, Energía y Cambio Climático Universidad de Buenos Aires

- ¿Cómo siguen los mecanismos de finanzas de carbono después del 2012?

Hoy sigue habiendo proyectos pero los países no poseen compromiso de reducción fijado ya que lo comprometido en Kyoto ha caducado y no se obtuvieron resultados.

- ¿Qué acuerdo está en vigencia hoy?[*]

[*] "La Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, celebrada en Durban, Sudáfrica, formalizó el inicio de un proceso multi-anual de negociación que se habrá de extender por lo menos hasta 2015, con el objeto de establecer un acuerdo global legalmente vinculante, aplicable a todas las Partes de la Convención, destinado a mitigar el cambio climático. Ese acuerdo debería estar en vigor a partir de 2020."

En Durban se acordó prorrogar los mecanismos de Kioto hasta que en 2015 se llegue a un nuevo acuerdo que defina las nuevas metas para cada país y los nuevos países formarán parte del anexo I entre los cuales se especula con que Brasil sea uno.

Además de esto, siguen en funcionamiento los mercados voluntarios.

- Habiendo caído y encontrándose el precio de los bonos de carbono en 4,5 Euros, ¿cómo funciona hoy el mercado de bonos?

Si bien es cierto que los bonos de carbono hoy cotizan muy bajo, también hay que considerar que este precio deberá aumentar cuando se definan las nuevas metas a cumplir por los países.

Al no haber un compromiso definido, nadie compra CER para compensar emisiones desapareciendo prácticamente la demanda y cayendo el precio a niveles demasiado bajos.

Una vez que los compromisos estén definidos, la demanda de CER crecerá y la cotización va a aumentar.

- ¿Cuál sería la forma de utilizar los mecanismos del tratado para financiar un proyecto?

Además de los bonos que se obtienen por la reducción en las emisiones, *los proyectos de mecanismos de desarrollo limpio, cuentan con financiamiento sin interés brindado por bancos internacionales que permite el desarrollo de grandes obras de infraestructura como por ejemplo el Metro de Chile.*

- ¿Cualquier privado puede presentar un proyecto, o tiene que salir del estado?

Los proyectos pueden ser de origen privado o público, puede surgir de una empresa, provincia, municipio, etc.

En todos los casos debe presentarse el documento de diseño del proyecto (PDD) en la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Ahí revisan que esté encuadrado dentro de las leyes nacionales y dan la validación.

III. ***Mg. Ing. Francisco Prados – Brand Manager en General Motors de Argentina***

A continuación se presentan los resultados de la consulta realizada al Mg Ing Francisco Prados, quien se desempeña como Brand Manager de General Motors y ha ocupado distintos puestos en la compañía desde el año 2000, y a personal de Institucionales de la misma empresa.

- ¿Qué modelos de vehículos híbridos, eléctricos o con alguna tecnología basada en energías alternativas?, ¿están en producción en algún país?, ¿Cómo es su penetración en el mercado?

El grupo GMC tiene en sus distintas marcas varios vehículos de este tipo en producción.

Entre los eléctricos se encuentran el Volt, el Opel Ampera y el Spark EV, mientras que entre los híbridos están la camioneta Siverado Hybrid, el Escalade Hybrid y la Tahoe Hybrid

- ¿Por qué (salvo Toyota) no vienen esos modelos a la Argentina?

    a. *Puede impactar negativamente en la marca*
    b. *Todavía puede explotarse el mercado de los convencionales*
    c. *Otros*

c. Otros: Fundamentalmente no pueden traerse porque no son del gusto del consumidor sumado a su alto precio.

Además la infraestructura en la Argentina no está preparada para que circulen estos vehículos.

- ¿Tienen estimado sacar estos modelos al mercado Argentino?. ¿Cuándo?

Por el momento no pero en algunos años llegarán algunos modelos derivados de los existentes en el exterior.

- El lanzamiento de estos vehículos diversificaría la oferta expandiendo la marca

    a. *Diversificaría la oferta expandiendo la marca*
    b. *Competiría con los demás modelos de la marca*
    c. *Otros*

a. Diversificaría la oferta

- ¿Cuáles son las barreras para el lanzamiento o despegue del vehículo híbrido / eléctrico en la Argentina y/o en el mundo?

    a. *Técnicos*
    b. *Comerciales*
    c. *Otros*

a y b. Los motivos son tanto técnicos como comerciales

- ¿Qué medidas habría que tomar para levantar esas barreras?, ¿la empresa está tomando alguna?

Se necesitan desarrollos entre terminales y el estado gubernamental. Es necesaria la creación de una política de movilidad sustentable.

- ¿Qué público esperan que sea el más interesado?

NS/NC

- ¿Qué haría que el público elija este vehículo en lugar de uno de combustible de hidrocarburos convencionales?

Los beneficios medioambientales y económicos ya que este tipo de energía es más barata que el combustible fósil.

- ¿Cómo se espera que impacten los factores culturales de la Argentina en la implementación de vehículos eléctricos/híbridos? (Ej son "fierreros", ecologistas, etc)

Es necesaria una transformación cultural.

- ¿Qué hace tan caros los modelos actualmente en el mercado como el Prius?

NS/NC

- ¿Hay incentivos en Argentina? (Ej impositivos)

Hubo un arancel diferencial pero sólo por un cupo limitado de unidades y ya no está en vigencia.

- ¿Producen vehículos GNC de fábrica (nativos)?. ¿Consideran al GNC como una fuente de energía alternativa?

Si, consideramos al GNC como energía alternativa. Chevrolet no fabrica pero si se produce desde el 2002 en Europa la Opel Zafira impulsada por GNC.

IV. ***Ing. Juan Pablo Accorinti – Supervisor de operaciones en Ford Motor Company***

A continuación se exponen los resultados de la consulta realizada al Ing Juan Pablo Accorinti, quien se desempeña como supervisor de operaciones de exportación en Ford Motor Company y ha desempeñado numerosos cargos dentro de la compañía desde el año 2000 hasta la fecha. Junto con él se consultó a personal de marketing de la empresa.

El cuestionario realizado es el mismo que el utilizado en la consulta a General Motor de modo que las respuestas puedan ser comparables.

- ¿Qué modelos de vehículos híbridos, eléctricos o con alguna tecnología basada en energías alternativas tienen en producción (en cualquier lugar del mundo),

Los modelos que se comercializan con estas tecnologías son el Focus y el CMAX y Escape. Pueden ser híbridos, con un motor atkin 2.0L nafta que alterna su funcionamiento que un motor eléctrico, alimentado por una batería de iones de Litio. O existe otra opción que sea eléctrico solamente. Estos se producen en USA.

- ¿Cómo es su penetración en el mercado?

Ns/nc

- ¿Por qué (salvo Toyota) no vienen esos modelos a la Argentina?

    a. *Puede impactar negativamente en la marca*
    b. *Todavía puede explotarse el mercado de los convencionales*
    c. *Otros*

c. Al día de hoy no hay un mercado establecido para este tipo de vehículos

- ¿Tienen estimado sacar estos modelos al mercado Argentino? ¿Cuándo?

No hay planes al corto plazo para el lanzamiento de estos vehículos, si bien continuamente se monitorea la ecuación de negocios.

- El lanzamiento de estos vehículos:

    a. *Diversificaría la oferta expandiendo la marca*
    b. *Competiría con los demás modelos de la marca*
    c. *Otros*

a y b. Diversificaría la oferta pero también competiría con los demás modelos de la marca

- ¿Cuáles son las barreras para el lanzamiento o despegue del vehículo híbrido / eléctrico en la Argentina y/o en el mundo?
-

    a. *Técnicos*
    b. *Comerciales*
    c. *Otros*

b. Comerciales. Relacionado a que hoy no se vislumbra a corto plazo una inserción de mercado interesante que permita cerrar la ecuación de negocio.

- ¿Qué medidas habría que tomar para levantar esas barreras?, ¿la empresa está tomando alguna?

ns/nc

- ¿Qué público esperan que sea el más interesado?

Personas entre 18 y 50 años, que estén más interesados en las fuentes de energía alternativa.

- ¿Qué haría que el público elija este vehículo en lugar de uno de combustible de hidrocarburos convencionales?

Que le permita complementar su interés en la conservación del medio ambiente, pero a su vez que le permita tener acceso a las fuentes de carga de los vehículos.

- ¿Cómo se espera que impacten los factores culturales de la Argentina en la implementación de vehículos eléctricos/híbridos? (Ej son "fierreros", ecologistas, etc)

Se espera que puedan impactar de manera positiva en un segmento del mercado, (mencionado en la preguntas anteriores, siempre y cuando le permita tener acceso a las fuentes de carga, y el precio del vehículo no sea superior a los de combustibles convencionales.

- ¿Qué hace tan caros los modelos actualmente en el mercado?

No está expandida la red de carga de la fuente de energía usada en el vehículo híbrido.

- ¿Hay incentivos en Argentina? (Ej impositivos)

ns/nc

- ¿Producen vehículos GNC de fábrica (nativos)?. ¿Consideran al GNC como una fuente de energía alternativa?

Se han producido vehículos APTOS para GNC (no salían con equipo incorporado), por ejemplo hubo un catálogo de Focus (serie anterior) que se producía con esta

característica, actualmente no se produce ninguno. Se consideró como una fuente alternativa, ya que había un sector del mercado que solicitaba estas características en los vehículos.

V. ***Caso Lucky Lion***

Entrevista realizada en el Salón del Automóvil a Dario Defant, Gerente Comerical en Lucky Lion

Entre los expositores al 6to Salón del Automóvil organizado en la Ciudad de Buenos Aires se encontraba la empresa Lucky Lion con quienes tuvimos oportunidad de dialogar.

A continuación, se presenta la información brindada en dicho diálogo y extractos de la página web de la empresa.

Wuxi Lucky Lion vehicle co.tld nació en China en el año 2000, y fabrica bicicletas eléctricas y ciclomotores eléctricos y a nafta. Ganó el primer premio en bicicletas eléctricas de china. Los productos se exportan a Francia, Alemania, Inglaterra, Vietnam, Tailandia, Canadá, Japón y 10 países más.

Los vehículos eléctricos Lucky Lion se presentan en Argentina como una alternativa simple y económica ya que no consumen ningún tipo de combustibles fósiles, ni aceites dando como resultado la no emisión de gases contaminantes, ni ruidos que afecten al medio ambiente, además de una solución al caos vehicular de las ciudades. Se trata de motos equipadas con un motor eléctrico alimentado por una batería de 220V 50HZ / 450W. que se carga enchufándola a un toma eléctrico de 220V y alcanzan una velocidad que ronda los 30-40 Km/h y una autonomía aproximada de 80Km. En caso de agotarse la batería también cuentan con pedales para utilizar como bicicleta.

La empresa se estableció en Argentina bajo el nombre de Lucky Lion en diciembre de 2008 como representante exclusivo de dicha marca, en vehículos eléctricos. Desde ese momento y hasta principios de

2010 se inauguraron más de 40 concesionarios en todo el país siendo hoy líder en Argentina en la distribución de este tipo de vehículos y único representante oficial de la marca en todo America-Latina, África y Europa.

Hoy la empresa se encuentra en pleno crecimiento y con buenos resultados en Argentina habiendo alcanzado más de 60 distribuidores en el país y, si bien la piezas son importadas de China, los vehículos se ensamblan en la ciudad de La Plata.

La oferta de Lucky Lion incluye vehículos eléctricos para las diferentes necesidades entre las que se encuentran fábricas, canchas de golf, personas discapacitadas, servicios de delivery, etc. y anuncian a futuro incluir autos, tricargo, buses y motos.

Por la calle muchas veces pasan inadvertidas porque se confunden con otros scooters convencionales ya que en apariencia son iguales. En sus primeros años, el precio de estas motos era notablemente más bajo que una convencional mientras que hoy rondan los $10000 dependiendo el modelo, acercándose a los nafteros.

En otros países se producen motos de mayor tamaño, velocidad y con prestaciones que poco tienen que envidiar a las convencionales, sin embargo existe en Argentina un vacío legal que no permite que sean patentadas y por ende dificulta su comercialización. La oferta de Lucky Lion en Argentina se limita a potencias menores que no necesitan ser patentadas para circular ya que se homologan como bicicletas a motor.

En el año 2009 la policía federal anunció la compra de modelos de la marca para su incorporación en la Comisaría 51ª, con jurisdicción en el Parque Tres de Febrero en el Barrio de Palermo. En 2010, el intendente de San Isidro Gustavo Posse anunció la utilización de estos vehículos para inspectores.

Origen: http://motosargentinasnews.blogspot.com.ar

En una entrevista realizada el 14 de marzo de 2012 por Daniel Jatimliansky* a Walter Steiner† para el medio Infonews, considera que viene la tendencia de la moto eléctrica pero se encuentran a la espera de una reglamentación que las encuadre en cuyo caso declara que la fábrica Zanella de Argentina estaría en condiciones de producirlas en 6 meses. Sacar a la venta estos vehículos sin tal reglamentación lo supone un riesgo para la marca.

* Ver estracto de la nota en 12.1.3
† Walter Steiner - President & CEO, Zanella Hnos. y Cía. S.A.C.I.F.I.

VI. ***Walter Steiner – Presidente de Zanella – Entrevista brindada a Infonews.***

*Dentro de la entrevista realizada el 14 de marzo de 2012 por Daniel Jatimliansky para Infonews al presidente de Zanella Walter Steiner intitulada "*Este año, Zanella promete un auto urbano de 25 mil pesos", le dedicaron unos párrafos a la posibilidad de lanzar motos eléctricas al mercado. A continuación el extracto de esa nota que refiere a las motos eléctricas.

- ¿Qué otros productos tienen pensados para este año?

Creo que va a venir la tendencia de la moto eléctrica. Hasta ahora no está bien definida la reglamentación. Los que importan hoy, lo importan como una bicicleta con motor auxiliar porque no necesita patentamiento, no necesita casco. Todo mentira, se están arriesgando, al primer accidente van a tener flor de juicio. No nos podemos arriesgar nosotros, por eso estamos viendo con los entes oficiales para que se establezcan las normas. Estamos esperando trabajar con la reglamentación y ahí se nos abre un mercado nuevo que está progresando mucho en Europa y en China.

- ¿Estarían en condiciones de producir íntegramente ese vehículo aquí?

Sí. Estamos a la espera de una reglamentación que hoy no existe.

- Si llega a haber esta legislación que están necesitando, ¿cuánto tiempo requerirían para lanzar este producto?

En 6 meses lo logramos.

- Según su punto de vista, ¿qué falta en la legislación?

No hay legislación. Toda la legislación que existe en Europa acá no existe. Tenemos que trabajar en que haya legislación para lanzar productos novedosos acá.

- ¿La moto eléctrica se podría cargar en el tomacorrientes de un hogar?

Sí. Lo más valioso de estos vehículos es la batería. Entonces, le sacas la batería, lo cargas en la oficina y en la casa también. Porque si te roban la batería es como si te robaran la moto y es más fácil robar una batería que una moto.

- ¿Cuánto tiempo demora la carga?

Hay dos tipos de baterías, una que es a base de plomo, que es barata pero no tiene la misma potencia que la batería de litio. Lo mejor es litio, se carga más rápido, dura más y tiene más potencia. Pero cuesta el doble.

- ¿Cuánto demora la carga de una batería de litio?

Si no está descargada totalmente, puede ser en 3 horas.

- ¿Qué autonomía tiene?

Depende de la batería. Si es una buena batería puede tener 80 kilómetros de autonomía

VII. Caso Bravo Motor Company – Arq. Miguel Angel Bravo

Entrevista realizada en el 6° Salón del Automóvil al Arq. Miguel Angel Bravo de Bravo Motor Company

En una nota realizada por infoauto en enero del 2012, el arq. Miguel Angel Bravo presentaba el APA (Auto Popular Argentino) con una integración de 70% nacional, que tendría un precio estimado de U$S 12000 y una versión GNC de fábrica preparada para montar un motor eléctrico al eje trasero.

Por aquel entonces acababan de realizar la presentación para instalar una fábrica en Florencio Varela con capacidad de 40000 unidades para lo cual necesitaban que salga el Decreto de Terminal Automotriz previo a la aprobación del Crédito Bicentenario.

En el último salón del automóvil llevado a cabo en Buenos Aires en junio del 2013 estuvo exponiendo su propuesta de un Sistema Transporte Sustentable Integrado y el prototipo de su modelo eléctrico Rod On.

Vehículo eléctrico Rod On – Foto tomada en el 6º Salón del Automóvil

Allí contó que la propuesta consiste en reemplazar el vehículo particular por el alquiler de unidades Rod On (Car Sharing) que una vez utilizadas se dejarían en el

destino final del usuario o en las estaciones previstas donde se recargarían por energías renovables.

La importancia del negocio radica en la cadena de valor del Litio, al cual considera que se convertirá en un recurso estratégico en el futuro, desde su explotación minera en Argentina, uno de los países con mayor cantidad de este mineral, la producción de baterías y, posteriormente su comercialización y uso en vehículos eléctricos.

Molesto por la imposibilidad de realizar su proyecto en la Argentina, tomó la decisión de presentar este proyecto en California donde cuenta que tuvo muy buen recibimiento y mudarse a los EEUU y hace hincapié en que motivó esta decisión la demora en el Decreto de Terminal Automotriz necesario para patentar los vehículos y que puedan circular.

VIII. Dra. Juana Fernandez – Investigadora de la Universidad de Cádiz

Desde la Universidad de Cádiz, un grupo de científicos del área de Tecnologías del Medio Ambiente han desarrollado un procedimiento para obtener metano a partir de residuos sólidos urbanos de forma más eficiente que los métodos actuales.

En este trabajo presentamos una entrevista a la Dra. Juana Fernández investigadora del Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de Alimentos de la Universidad de Cádiz y autora de la investigación.

Transcripción de la entrevista:

Entiendo que lo que ustedes están utilizando son reactores y no rellenos sanitarios; las consultas que me surgen son las siguientes:

- ¿Podría aplicarse a la gestión de residuos de una ciudad?

Por supuesto, hay muchas plantas de biometanización en ciudades. Concretamente en Mercedes, Buenos Aires Argentina, había un proyecto de construcción de una Planta de Biometanización.

- ¿Qué cantidad de RSU diaria sería posible procesar?

Depende de la que se genere, pues a más cantidad de residuos, se diseñaría un reactor más grande de acuerdo a las cinéticas de degradación, con el fin de tener el proceso estabilizado. Todo depende también de la limitación económica.

- ¿Consideraron alguna aplicación para la parte sólida que queda luego de la obtención del gas?

Posterior al tratamiento de biometanización (anaerobio), se propone otro proceso microbiológico, pero en este caso aerobio, el compostaje. El compost obtenido puede ser usado como enmienda orgánica en suelos empobrecidos, tanto urbanos como agrícolas.

- ¿Lograron aislar el CH4 o posee algún compuesto tóxico o que reduzca su PCI?

El biogás obtenido puede contener trazas de H2S, Sulfuro de Hidrógeno, como consecuencia de la degradación de ciertos componentes de los residuos urbanos. Es un compuesto altamente corrosivo y debe ser eliminado. Con una sencilla limpieza del biogás con un álcali, puede ser retirado

- ¿Qué cantidad de CH4 obtienen por tonelada de RSU?

El rendimiento de producción de metano depende de la calidad (o enriquecimiento en materia orgánica de los RSU). Como idea global se puede establecer una composición del 60 al 80% de metano en el biogás.

Teóricamente la producción es de 350 Nm3/ton DQO (pero no todo el RSU es DQO...). Por ejemplo: La producción total de metano en un vertedero de Uruguay fue de 20 Nm3/ton de residuo húmedo

- ¿Tienen alguna idea de costos de una instalación para la gestión en una ciudad?

Exactamente no sé decirte pues sería necesario saber cantidad de residuos que se van a tratar, tecnología que se va a aplicar y coste de la tecnología en el país donde se va a implantar. Creo que si no hay estudios previos sobre el tema, sería algo difícil de estimar, aunque puedes cojer datos de países cercanos al tuyo, o incluso, preguntar en la Planta de Mercedes si finalmente se construyó.

IX. Lic. Nayla Azzinnari – Encargada de Prensa de Bouwer sin Basura

Entre los casos exitosos de transacciones de bonos verdes que la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable anuncia en su página, nos encontramos con tres consistentes en el aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos (RSU) como fuente de bioenergía, son los casos de Bahía Blanca y Olavarría en Buenos Aires y Bouwer en Córdoba.

Un grupo de vecinos de la localidad de Bouwer se han y crearon un blog donde explican la situación en el lugar, la cual difiere mucho de lo declarado por la Secretaría de Ambiente. La encargada de prensa del blog es la Lic. Nayla Azzinari a quién se le consultó por la realidad en la zona.

Transcripción de la entrevista:

Según la Secretaría de Ambiente uno de los ejemplos de proyectos exitosos de obtención de bioenergía y bonos verdes a partir de residuos sólidos urbanos es precisamente el caso de Bouwer sin embargo, su blog Bouwer sin Basura muestra una realidad muy diferente

- ¿Cuál es la situación allí y porqué este proyecto no ha resultado, por lo que entiendo, beneficioso para la comunidad?

En realidad no, nada de eso. El vertedero de Potrero del Estado (Bouwer) fue cerrado en 2010 por presión vecinal. Funcionó 28 años. Hubo en 2008 una licitación para la captura de gases y obtención de bonos verdes, pero quedó en la nada. Luego en 2010, después de cerrarse, se anunciaba una tecnología revolucionaria que no sólo innovaría en el modo de disponer los nuevos residuos generados (a depositarse en un nuevo vertedero), sino que "remediaría" el vertedero viejo. El método era la incineración por etapas a partir de la cual se obtendría energía. Esto lo propuso una tal empresa Inviron, que ganó una

licitación sospechada de hacerse a medida, pero que luego no pudo demostrar su existencia y experiencia en la materia y por tanto la licitación cayó.

En el vertedero de Bouwer nunca se capturaron ni trataron los gases. Simplemente se ventean. Dejó de ser enterramiento para se un amontañamiento de basura. Todo esto, sin consentimiento de la comunidad. El pueblo de Bouwer y la entonces comuna (ahora municipalidad) no avalaban la situación. Pero se trataba de una comunidad chiquita contra la municipalidad de Córdoba y la provincia, quienes además desconocieron los procedimientos legales respecto a autorizaciones, audiencias, estudios de impacto, plazos y demás.

12.3. *Encuesta – Estudio de la opinión de la gente respecto de los vehículos impulsados por energías renovables*

A modo de relevamiento, se realizó una encuesta entre 50 personas, con el fin de tomar referencia de la aceptación de un cambio de paradigma en el transporte por parte del público en general.

Las preguntas incluían opciones y también solicitaban justificación de algunas de las respuestas y opiniones relacionadas con el tema.

A continuación, se expone el cuestionario realizado.

12.3.1. Cuestionario

a. Preguntas sobre la persona

- Sexo:
- Edad:
- Localidad:
- Ocupación:

Para mantener la confidencialidad y que la persona se sintiera totalmente libre de dar su respuesta, no se solicitó su nombre, manteniendo su anonimato.

b. Preguntas sobre el tema.

- ¿Cuales considera que son los motivos para reemplazar al petróleo como combustible?
- ¿Estaría dispuesto a comprar o cambiar su vehículo por uno que funcionara con algún tipo de energía renovable?.
- ¿De qué dependería?

- ¿Pagaría más por un vehículo de estas características?
- Entre los siguientes tipos de energía, ¿cuál elegiría?

    - Vehículos impulsados por Biodiesel.
    - Vehículos impulsados por GNC.
    - Vehículos impulsados por Etanol.
    - Vehículos impulsados por Hidrógeno.
    - Vehículos eléctricos.
    - Vehículos híbridos.

- Ordene los siguientes vehículos según sus preferencias.

    - Vehículos impulsados por Biodiesel.
    - Vehículos impulsados por GNC.
    - Vehículos impulsados por Etanol.
    - Vehículos impulsados por Hidrógeno.
    - Vehículos eléctricos.
    - Vehículos híbridos.

- Por favor, justifique su primer opción.

- A continuación agregue cualquier comentario u opinión que desee. Su opinión será de mucho valor.

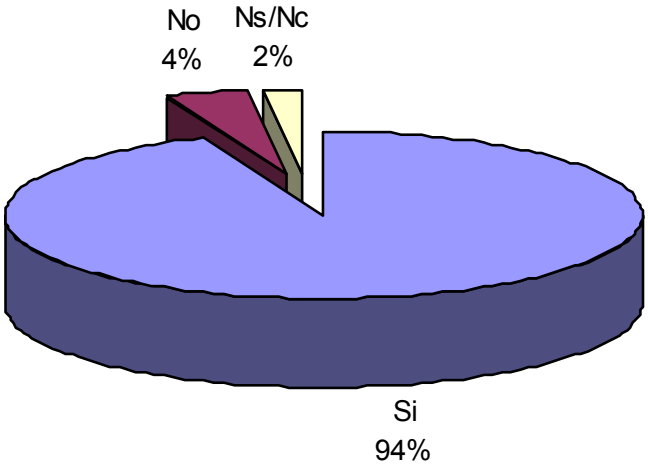
12.3.2. Resultados obtenidos

Como introducción al tema, se pidió la opinión de cada encuestado sobre los motivos para reemplazar al petróleo como combustible. El público encuestado se mostró totalmente a favor del reemplazo esgrimiendo variadas razones.

El siguiente extracto, resume las principales respuestas obtenidas:

- *Disminución de la contaminación ambiental.*
- *Cantidad finita de reservas.*
- *No depender exclusivamente de un bien no renovable.*
- *Ecología.*
  Eficiencia energética.
- *Desarrollo de energías alternativas/renovables.*
- *Impacto ambiental.*
- *No renovabilidad.*
- *El aumento de precio debido a su escasez.*
- *Contaminación (del suelo, atmosférica, sonora, etc.).*
- *Costos.*
- *La generación de gases contaminantes y la utilización de medios más eficientes de uso de la energía.*
- *Encontrar una sustitución por una energía renovable.*
- *Genera gran contaminación al quemarse y para obtenerlo y procesarlo.*
- *Prever su extinción.*
- *Diversificación de la matriz energética que permita el desarrollo e investigación en tecnologías renovables que permita la autonomía energética nacional.*
- *Tener una alternativa de combustible.*
- *La contaminación en las zonas urbanas.*
- *Escasez, costos involucrados en producción y refino, problemas políticos.*
- *Dependencia económica relacionada con este tipo de industria.*
- *No es el más eficiente.*
- *Destinar el petróleo para elaborar otros productos en lugar de quemarlo.*

Ya en el tema, la siguiente consulta fue si estaría dispuesto a reemplazar su vehículo convencional, por uno impulsado por algún tipo de energía alternativa, y de qué dependería.

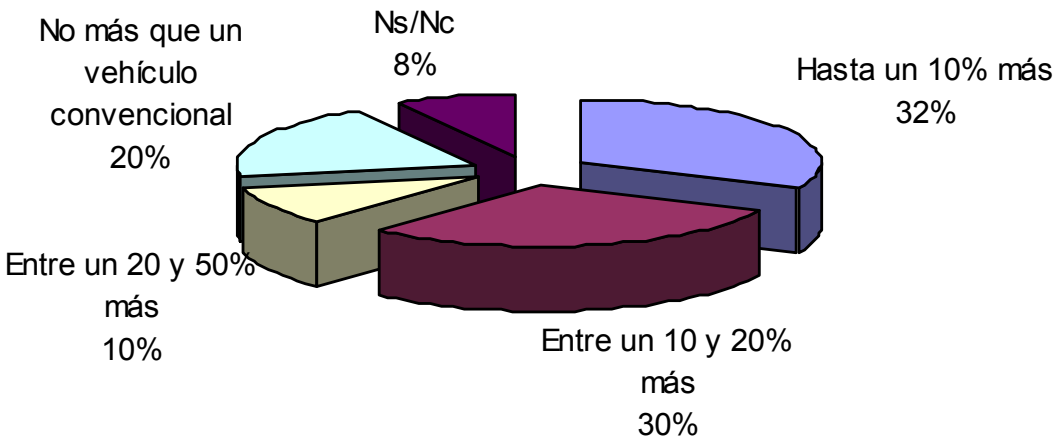


Como puede verse en el gráfico, asombrosamente el 94% estaría dispuesto a realizar el cambio. Prácticamente todos los encuestados esgrimieron el precio como factor determinante. Evidentemente el precio de los vehículos debe estar al alcance del público para que la migración sea posible.

Además del precio, para realizar el cambio, los usuarios buscarían lo siguiente.

- *Confiabilidad.*
- *Disponibilidad del reabastecimiento, de la autonomía.*
- *Costo, marca/calidad, combustible y disponibilidad de repuestos.*
- *Buen funcionamiento y fácil mantenimiento.*
- *Precio y performance.*
- *Sus prestaciones deberían ser las mismas que las que poseen los vehículos normales a combustible fósil.*

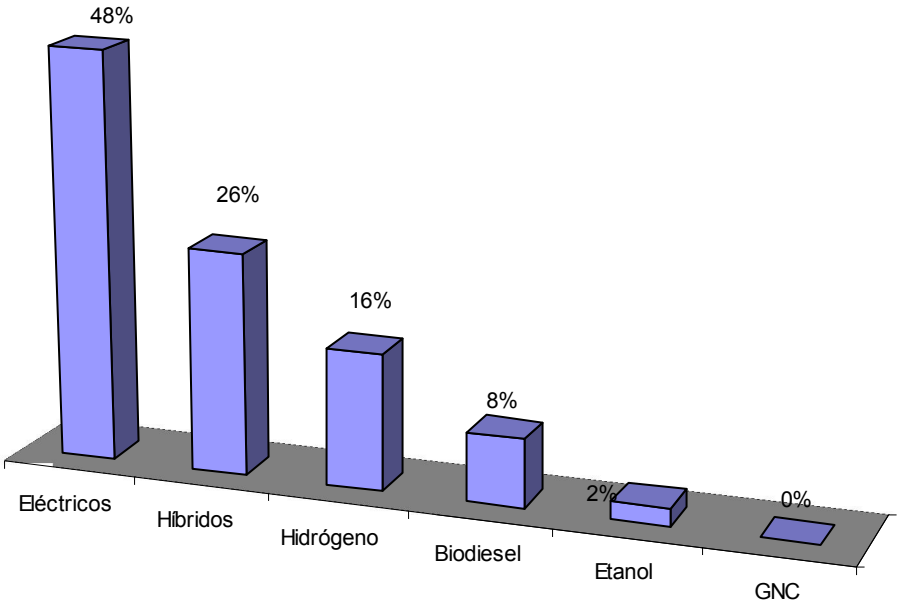
Siendo el precio un factor determinante, la pregunta lógica es ¿cuánto estaría dispuesto a pagar el público por uno de estos vehículos?



Asombrosamente, siendo el precio un factor determinante, la mayoría del público estaría dispuesto a pagar más por uno de estos vehículos que por uno convencional.

Lo anterior habla de un deseo insatisfecho del público que debe conformarse con lo que le ofrece el mercado cuando su deseo pasa por otro lugar.

La siguiente pregunta apuntó a conocer la preferencia del público, dentro de las energías renovables.

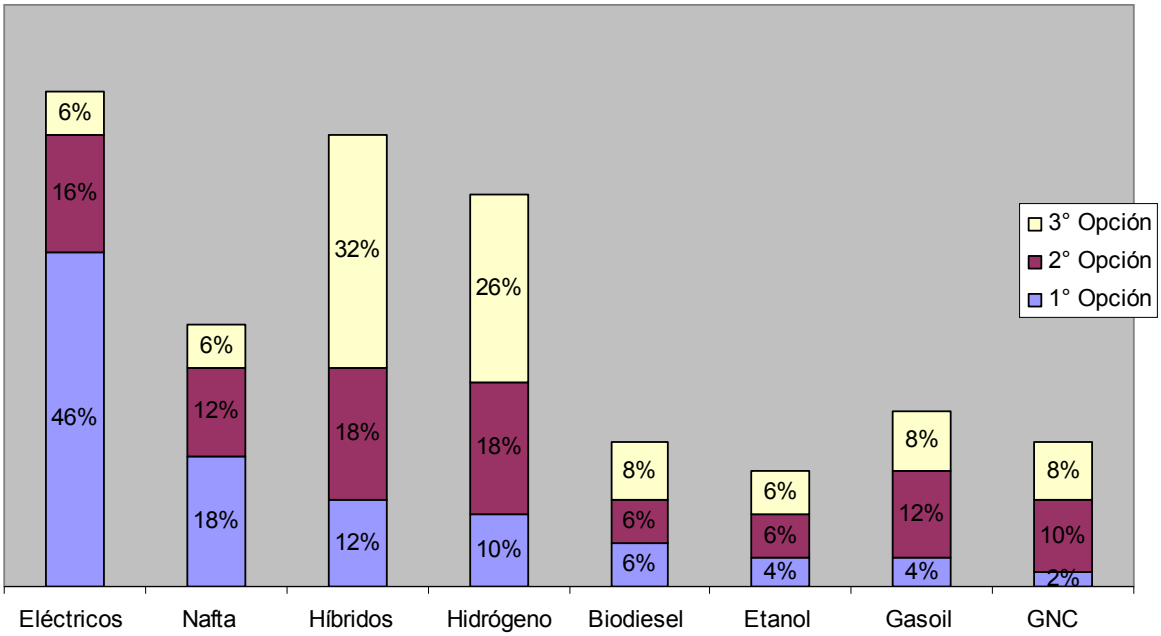


El primer lugar por mucho se lo llevaron los vehículos eléctricos, seguidos por los híbridos y los de hidrógeno.

Ahora, para cuantificar las preferencias del público en forma comparativa con el resto de las opciones, se le pidió a los encuestados que ordenen sus preferencias.

	Eléctricos	Nafta	Híbridos	Hidrógeno	Biodiesel	Etanol	Gasoil	GNC
1° Opción	46%	18%	12%	10%	6%	4%	4%	2%
2° Opción	16%	12%	18%	18%	6%	6%	12%	10%
3° Opción	6%	6%	32%	26%	8%	6%	8%	8%
4° Opción	6%	2%	10%	10%	22%	32%	8%	8%
5° Opción	6%	2%	8%	4%	38%	14%	8%	18%
6° Opción	0%	10%	2%	20%	10%	20%	14%	24%
7° Opción	14%	18%	2%	4%	8%	6%	32%	12%
8° Opción	4%	32%	14%	8%	2%	10%	12%	16%

Gráficamente



Puede verse que los vehículos eléctricos son los que se llevan la preferencia del público argentino.

Algunos de los motivos que hicieron que los encuestados eligieran a los vehículos eléctricos en primer lugar fueron los siguientes:

- *Evitar o disminuir la contaminación ambiental.*
- *Mayor confort de marcha*
- *Puede ser reabastecido con energía proveniente de una fuente sustentable genuina.*
- *Mayor rendimiento y facilidad de recarga, pues solo necesita de una red de distribución eléctrica.*
- *Silenciosos y más sencillos mecánicamente.*
- *Bajo o mínimo Mantenimiento*

Aquellos que se inclinaron por los nafteros, esgrimieron, entre otros, los siguientes motivos:

- *Prestaciones.*
- *Conocimiento.*
- *Autonomía*
- *Uso masivo.*
- *Disponibilidad.*
- *Costo.*
- *Mercado para luego vender el auto.*
- *Gustos.*
- *Desarrollo.*

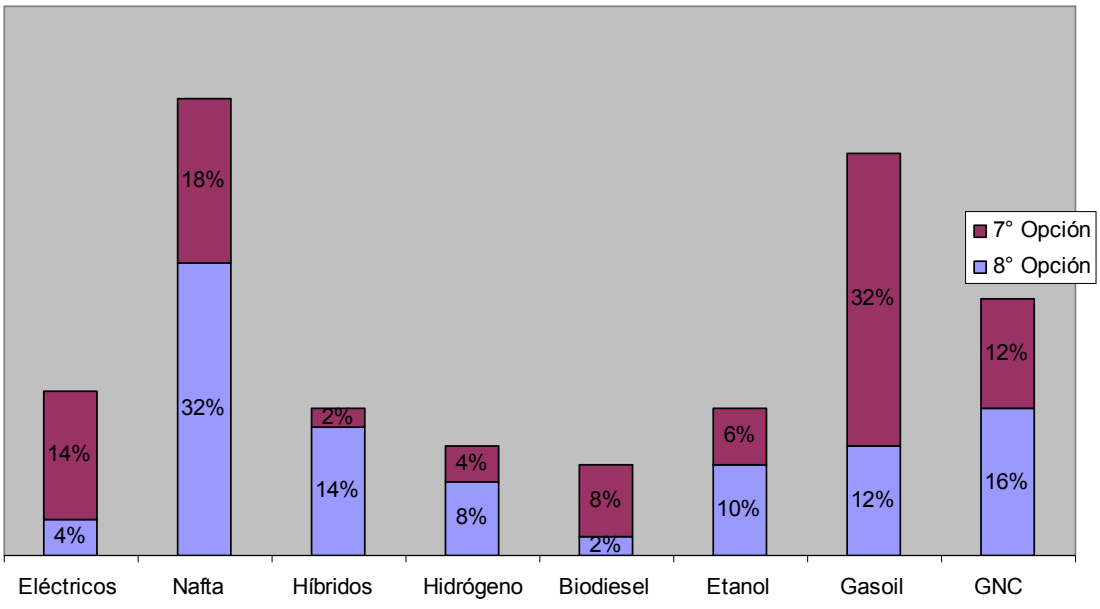
Otras razones esgrimidas fueron condicionadas al desarrollo de las alternativas y no al gusto o preferencia por el vehículo naftero en sí.

Estas razones muestran un público con tendencia conservadora que busca la seguridad de un producto con muchísimos años en el mercado y con un gran nivel de desarrollo, hasta que su reemplazo sea masivamente adoptado.

Como muchos de los encuestados mencionaron en la primera pregunta, no quieren resignar performance, comodidad, posibilidad de conseguir insumos, etc. a la hora de cambiar de vehículo, pero si incluimos a aquellos que lo ponen como segunda y tercera opción, los naftenos pierden terreno.

Sorprende el hecho de que, estando entre las opciones el GNC y dada la gran cantidad de vehículos impulsados con este combustible que posee la Argentina, este sea poco elegido por los encuestados.

Cuando se trata de buscar cuál es la opción menos deseada por el público, la mayoría seleccionó en último lugar a los vehículos nafteros.



Para finalizar, se le brindó un espacio a los encuestados para que dejen un comentario relacionado. A continuación se muestran algunas de las respuestas obtenidas:

- *En mi opinión la encuesta debería no solamente dirigirse a un medio de transporte individual, sino que en las ciudades lo que debe generalizarse es el transporte masivo; y para grandes distancias, la adopción de propulsión eléctrica tiene el limitante en la autonomía.*

- *En su momento tuve un auto a GNC (Renault 9) y andaba bastante bien aunque se notaba la diferencia con el funcionamiento a nafta; lo utilicé más por una cuestión económica. En el 2007 llenaba el tanque con monedas. Hoy por hoy no me parece algo tan viable, no deja de ser un combustible fósil y su precio aumenta.*

- *Al ritmo que vamos de consumo de petróleo, y si no podemos sustituir esa demanda con biocombustibles (etanol, biodiesel, etc), el motor eléctrico va a hacer desaparecer al motor de combustible fósil. La tecnología existe (hace no mucho se batió una marca de velocidad con un motor eléctrico), solo queda ver qué hacer con los intereses de las empresas petroleras.*

- *En poco tiempo los vehículos van a hacer eléctricos o con alguna energía alternativa por el tema de la polución. O van a complementarse las distintas energías como ya esta ocurriendo.*

- *Entiendo que todavía es prematuro realizar un cambio tecnológico a gran escala de mercado pues aún se puede extraer petróleo. Existen reservas mas o menos abundantes para más de 30 años y aún la etapa posterior es el vehículo a GNC ya popularizado.-*

- *Petízionar en los centros Universitarios el desarrollo de Tecnologia,a tales efectos*

- *EL hidrógeno debe ser generado por energía eléctrica. Además es difícil almacenarlo, y es sumamente peligroso su manejo. El motor térmico a H_2 no ofrece demasiadas ventajas, y las celdas de combustible no han alcanzado el grado de desarrollo que se requeriría para un automóvil.*

- *Insisto en que para tener un desarrollo en vehículos renovables tiene que haber un acompañamiento del estado para que contribuya con las herramientas de infraestructura que requiere la implementación de tal tecnología.*

- *Creo que la solución al abastecimiento de energía viene dado por las técnicas de recuperación y la utilización de fuentes de energía que se deben adaptar cada lugar.*

- *Espero poder ver en la calle por lo menos un 25% de coches que funcionen con algún recurso renovable que no genere contaminación antes de irme de este mundo*

- *En materia de transportes las mejores opciones son las que menos impacto negativo generen al medio ambiente*

- *Me parece que el combustible con un futuro inmediato más promisorio es el etanol. Es renovable y los motores (y los vehículos) no necesitan un gran cambio para funcionar con el.*

12.4. *Sustentabilidad o Desarrollo Sostenible*

En el presente trabajo, la sustentabilidad es muy importante. Si bien es un término muy difundido en la actualidad, en esta parte se dejará sentado la interpretación que se adoptó para este trabajo.

Según el diccionario de la Real Academia Española (22° edición) el término correcto es “Sostenible”, definido como “Un proceso que puede mantenerse por sí mismo” y cita como ejemplo “un desarrollo económico que se mantiene sin ayuda exterior ni merma de los recursos existentes”.

En la 23° edición, el artículo fue enmendado admitiendo dos acepciones. La primera “Que se puede sostener” y la segunda, más vinculada a su uso actual “Especialmente en ecología y economía, que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente”

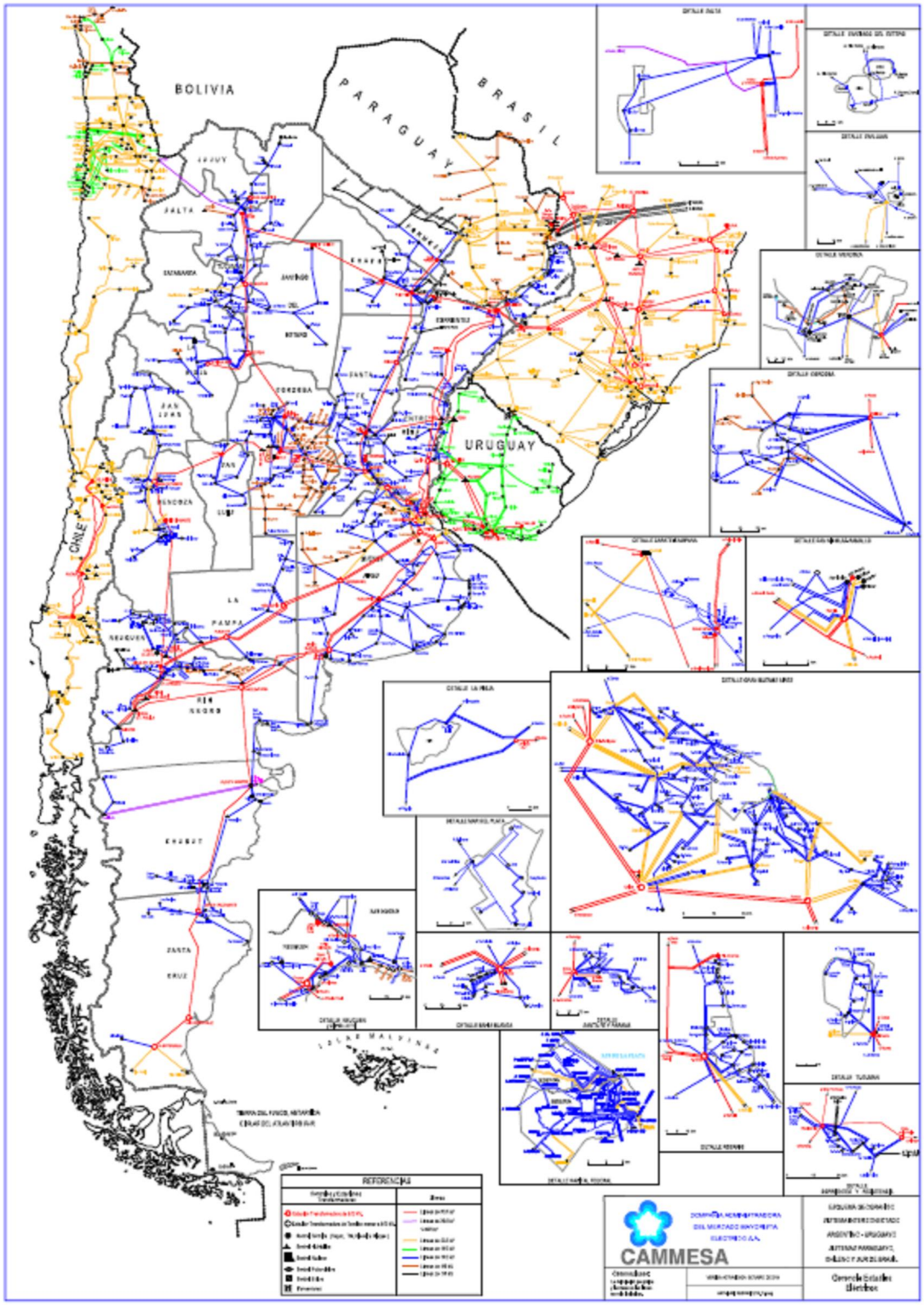
En un artículo publicado en el diario La Nación del viernes 16 de octubre de 2009 denominado “Qué es la Sustentabilidad”*, su autor, Rodrigo Herrera Vegas la define como "desarrollo que, cubriendo las necesidades del presente, preserva la posibilidad de que las generaciones futuras satisfagan las suyas." , y liga dicho concepto al hombre diferenciándolo de la ecología que lo apunta al cuidado del planeta al considerar que el planeta subsistirá a pesar de las acciones del hombre.

En resumen, el presente trabajo pretende plantear una alternativa que no se agote por su explotación, que sea tecnológicamente posible, que presente un negocio redituable para los inversores, que sea aceptado por la sociedad y amigable con el medioambiente.

* “Qué es la Sustentabilidad” – Rodrigo Herrera Vegas – La Nacion viernes 16 de octubre de 2009 - Rodrigo Herrera Vegas es co-fundador de “sustentador.org”

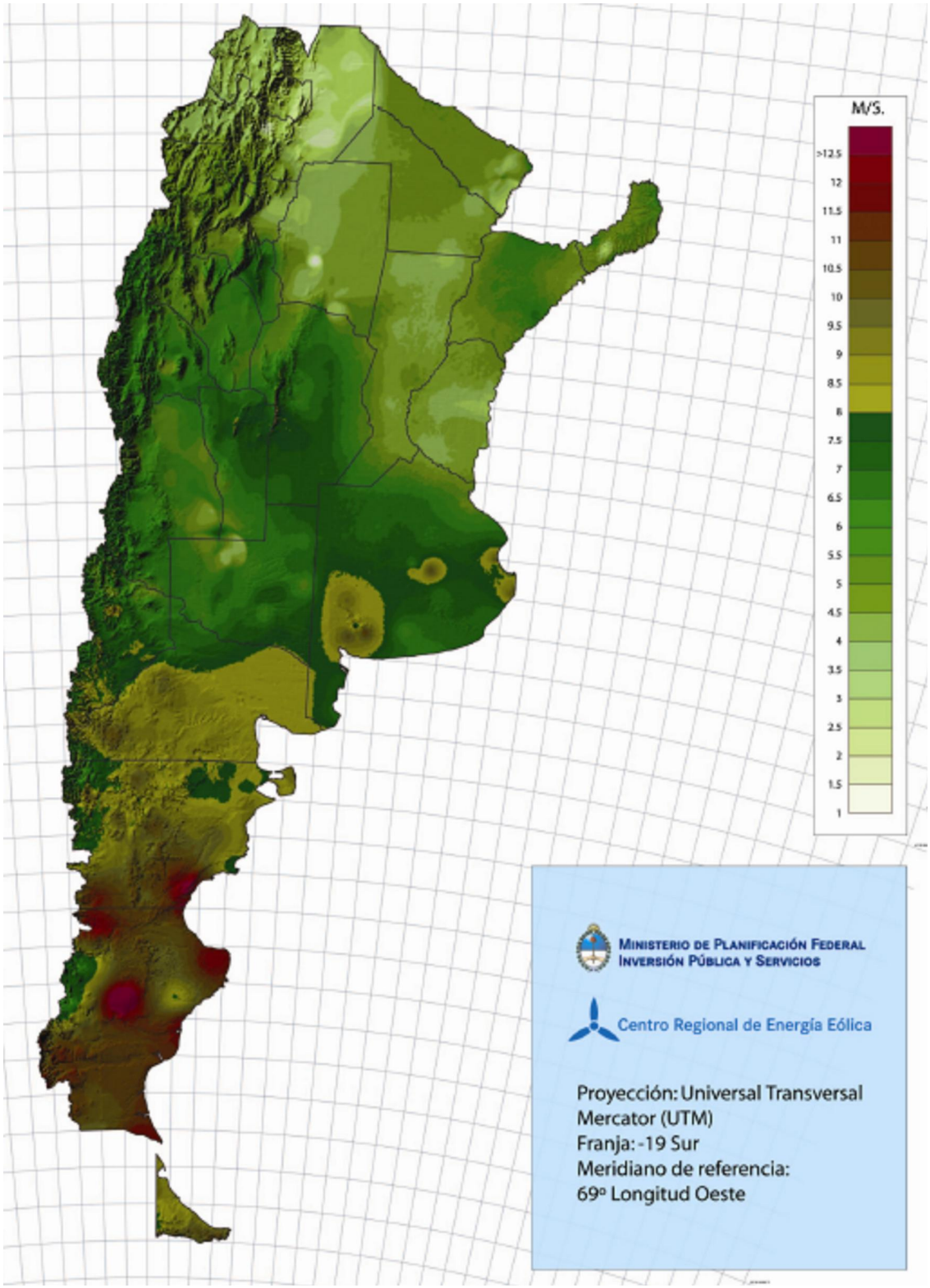
De poder cumplir con lo planteado en el párrafo anterior, se atendería a los cuatro factores mencionados en el ítem 2.1 y se podrá afirmar que el planteo es Sostenible.

12.5. *Sistema Interconectado Nacional*



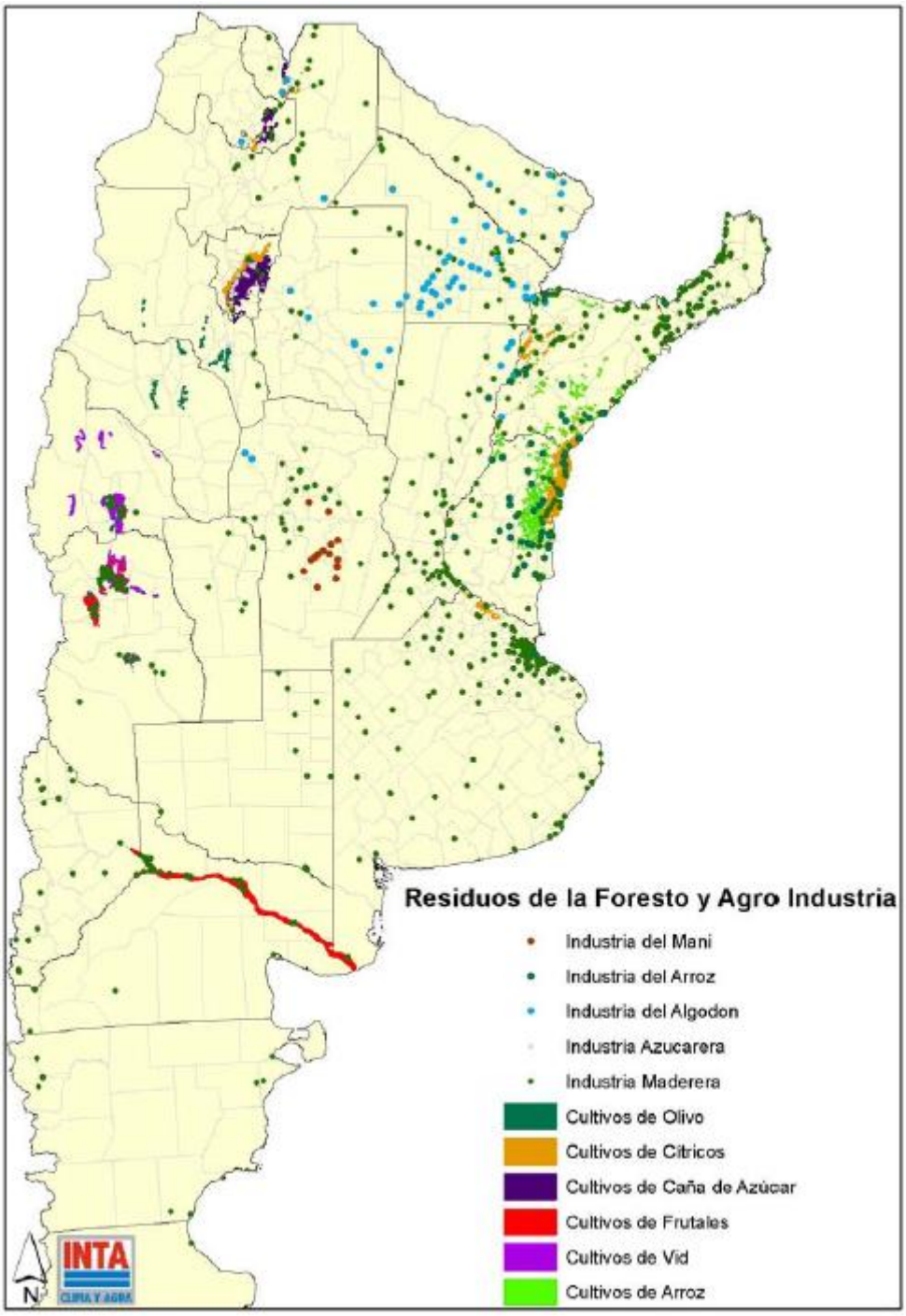
Sistema Interconectado Nacional
Fuente: CAMMESA

12.6. *Mapa Eólico Argentino*



Mapa del Potencial Eólico Argentino – Velocidad media anual del viento a 50m de altura sobre el nivel del terreno
Fuente: Centro Regional de Energía Eólica // Plan Estratégico Nacional de Energía Eólica

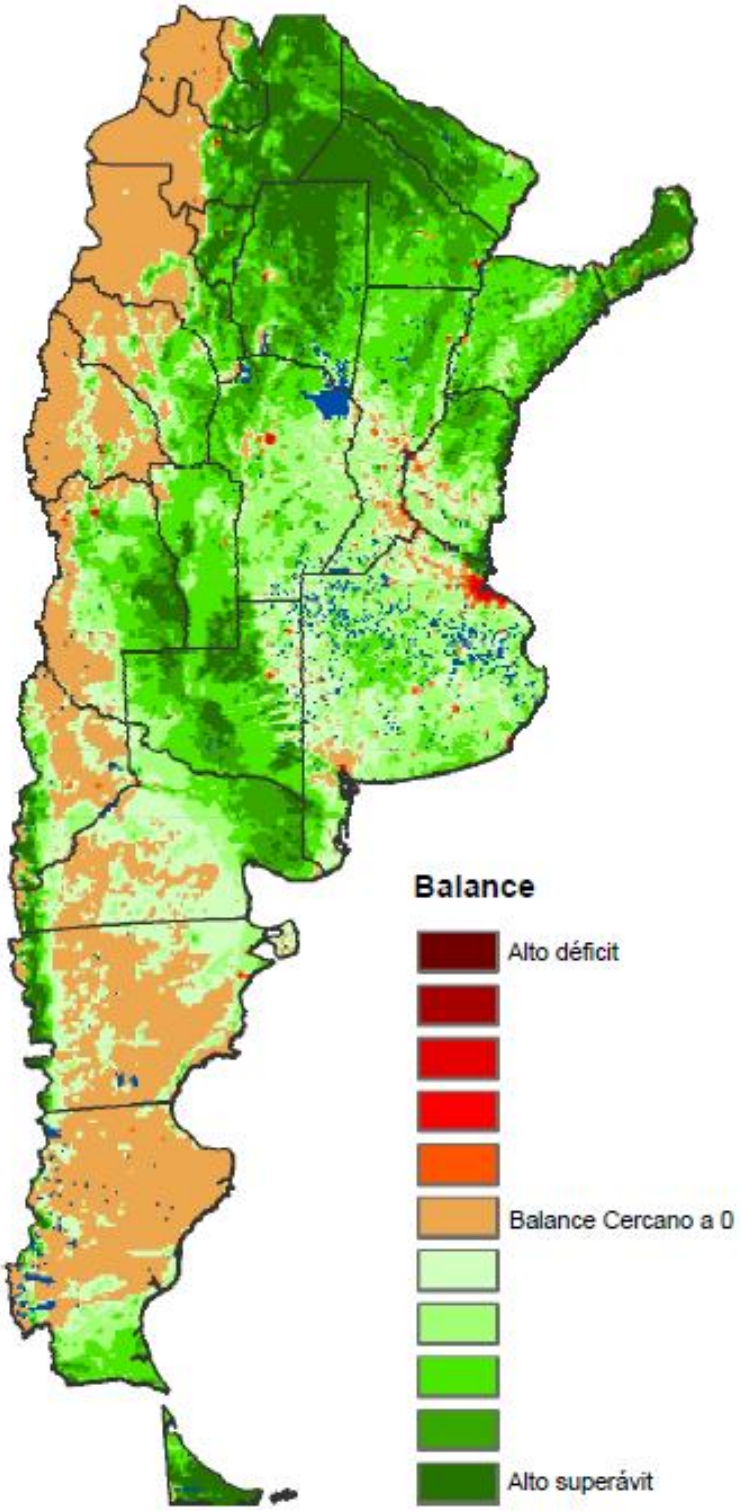
12.7. *Disponibilidad de Biomasa para proyectos energéticos*



Mapa de la Oferta de Residuos de la Foresto y Agroindustria en todo el país
Fuente: Análisis del Balance de Energía de Biomasa en Argentina – Rudi Drigo (consultor internacional Wisdom) // Wisdom Argentina-FAO departamento forestal

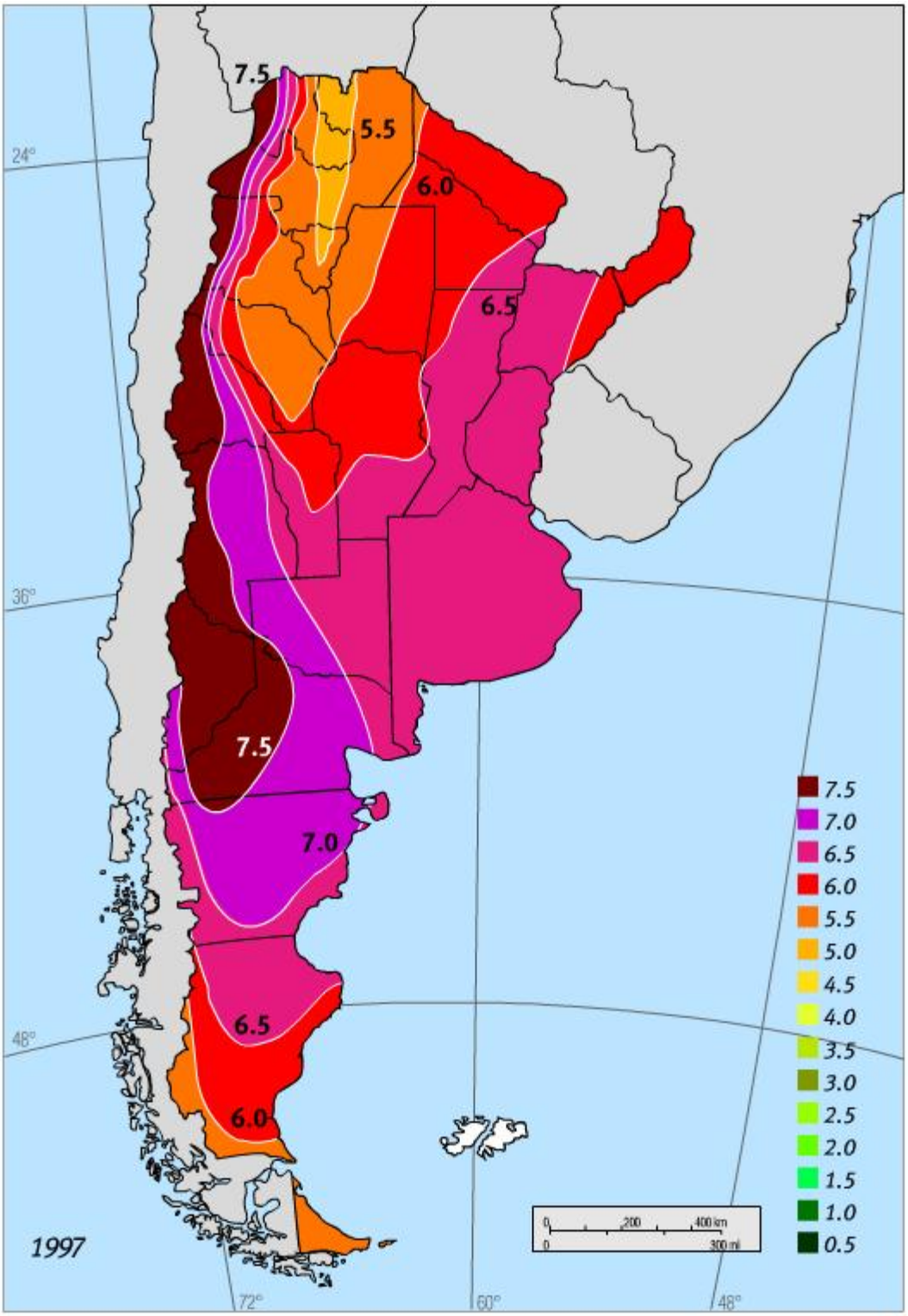
Provincia	Sector Recidencial	Restaurantes y asados		Panaderías	Ladrilleras	Secaderos de yerba mate y té	*Consumo total*
	Leña o leña-equivalente	Carbón	Leña-equiv	Leña	Leña	Leña	
CABA	1620	67534	337672	20266			***359558***
Buenos Aires	81722	248390	1241950	272147	649747		***2245566***
Catamarca	45641	3809	19046	12303	22180		***99170***
Córdoba	62682	51509	257543	26578	112417		***459220***
Corrientes	197754	11924	59619	61166	44217	32733	***395489***
Chaco	244335	12709	63544	64679	46287		***418845***
Chubut	35553	6704	33520	16958	28448		***114479***
Entre Ríos	97443	17239	86196	11442	67244		***262325***
Formosa	146671	5826	29129	31968	24095		***231863***
Jujuy	110274	7881	39403	9972	35144		***194793***
La Pampa	4745	4874	24368	11550	20020		***60683***
La Rioja	21251	3726	18628	10501	19538		***69918***
Mendoza	34211	21822	109112	30355	89952		***263630***
Misiones	375992	11181	55904	63435	46388	239581	***781300***
Neuquén	18114	7504	37521	10676	20665		***86976***
Río Negro	39490	8321	41606	6843	30401		***118340***
Salta	207527	13282	66409	21599	52598		***348133***
San Juan	23814	8566	42829	11805	40929		***119377***
San Luis	17657	5797	28983	5586	25116		***77342***
Santa Cruz	3572	3408	17041	12940	13878		***47431***
Santa Fe	68530	51539	257694	95843	91023		***513090***
Santiago del Estero	254783	7773	38866	44922	37383		***375954***
Tucumán	120372	16509	82546	14301	61361		***278580***
Tierra del Fuego	1292	1781	8906	3411	87		***13696***
Total	***2215045***	***599608***	***2998035***	***871246***	***1579118***	***272314***	***7935758***

Consumo de combustibles biomásicos por provincia (toneladas en base seca por año)
Fuente: Análisis del Balance de Energía de Biomasa en Argentina – Rudi Drigo (consultor internacional Wisdom)// Wisdom Argentina-FAO departamento forestal

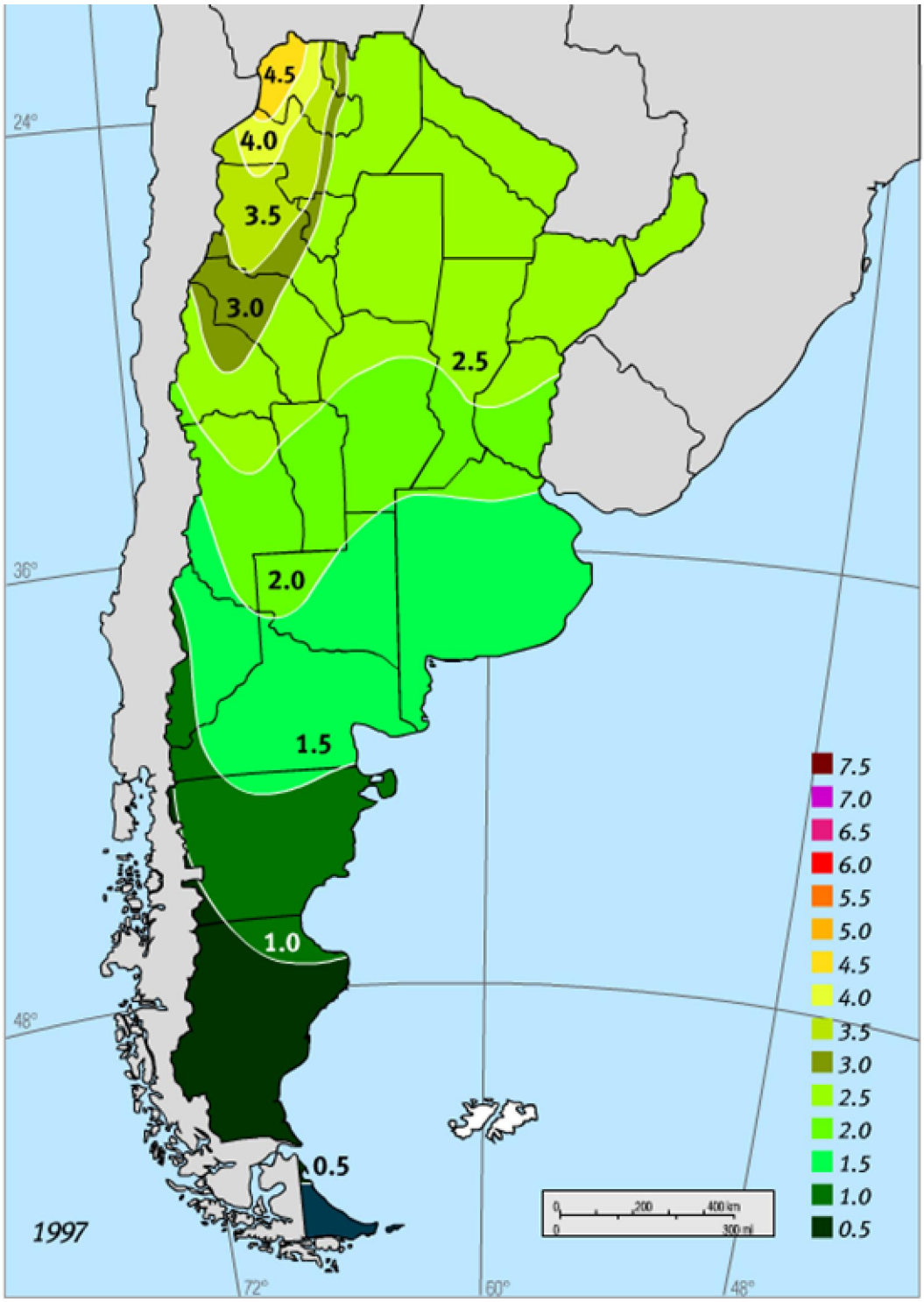


Mapa del balance oferta/demanda de biomasa
Fuente: Análisis del Balance de Energía de Biomasa en Argentina – Rudi Drigo (consultor internacional Wisdom) // Wisdom Argentina-FAO departamento forestal

12.8. *Mapa Promedio de Irradiación Solar Diaria*



Irradiación Solar Promedio Enero
Fuente: Atlas de Energía Solar de la República Argentina – Hugo Grossi Gallegos / Raúl Righini



Irradiación Solar Promedio Junio
Fuente: Atlas de Energía Solar de la República Argentina – Hugo Grossi Gallegos / Raúl Righini

13. Glosario de términos*

Ácidos grasos: *Ácidos orgánicos monoenoicos, que se encuentran presentes en las grasas, raramente libres, y casi siempre esterificando al glicerol y eventualmente a otros alcoholes*

Agrícola: *Perteneciente o relativo a la labranza o cultivo de la tierra o a quien lo ejerce*

Al Gore: *Albert Arnold Gore, Jr. (Washington D.C.; 31 de marzo de 1948) es un político y ecologista estadounidense. Fue el cuadragésimo quinto Vicepresidente de los Estados Unidos bajo la presidencia de Bill Clinton y candidato a la presidencia del país en el 2000, cuando perdió las elecciones presidenciales frente a George Walker Bush. En 2007 fue galardonado con el Premio Nobel de la Paz, por su contribución a la reflexión y acción mundial contra el cambio climático (antes denominado calentamiento global), y con el Premio Príncipe de Asturias de Cooperación Internacional.*

Alcohol anhidro: *El etanol anhidro es un Alcohol Etílico que se caracteriza por tener muy bajo contenido de agua y ser compatible para mezclar con gasolinas en cualquier proporción para producir un combustible oxigenado con mejores características. Sustituye al MTBE. Su uso generalizado es para aditivar las gasolinas, mezclándose (según cada país) en diferentes proporciones. El Etanol Anhidro también es utilizado en la industria farmacéutica y en análisis de laboratorio*

Alcoholes: *Cada uno de los compuestos orgánicos que contienen el grupo hidroxilo unido a un radical alifático o a alguno de sus derivados.*

Alconafta: *Mezcla de gasolina y alcohol en distintas proporciones, para uso como combustible en motores de explosión diseñados para quemar derivados del petróleo*

* Definiciones tomadas del diccionario de la Real Academia Española y Wikipedia

Amaury Sport Organisation (ASO):	*Es uno de los principales organizadores de eventos deportivos en Francia como el Tour de Francia, la París-Roubaix, la París-Niza, el Rally París-Dakar, el Maratón de París y el Abierto de Francia de Golf. Es parte del grupo medios de comunicación Amaury, que es dueño de los periódicos l'Équipe y Le Parisien.*
Amilácea:	*Que contiene almidón o que se parece a esta sustancia.*
Azufre:	*Elemento químico de núm. atóm. 16. Muy abundante en la corteza terrestre, se encuentra nativo o en forma de sulfuros, como la pirita o la galena, o de sulfatos, como el yeso. Es frágil, craso, se electriza fácilmente por frotamiento y tiene olor característico. Se usa para la vulcanización del caucho, como fungicida e insecticida y para la fabricación de pólvora, plásticos, productos farmacéuticos y ácido sulfúrico.*
Bagazo:	*Residuo de una materia de la que se ha extraído el jugo*
Banco Mundial:	*Uno de los organismos especializados del sistema de las Naciones Unidas, que se define como una fuente de asistencia financiera y técnica para los llamados países en desarrollo*
Barack Hussein Obama:	*Cuadragésimo cuarto y actual Presidente de los Estados Unidos.*
Barril:	*Medida de capacidad utilizada en la industria del petróleo, equivalente a 158,9 litros.*
Baterías de ión de litio:	*También denominada batería Li-Ion, es un dispositivo diseñado para almacenamiento de energía eléctrica que emplea como electrolito, una sal de litio que procura los iones necesarios para la reacción electroquímica reversible que tiene lugar entre el cátodo y el ánodo.*
Biocombustibles:	*Combustible obtenido mediante el tratamiento físico o químico de materia vegetal o de residuos orgánicos.*
Biodiesel:	*Biocombustible líquido que se obtiene a partir de lípidos naturales como aceites vegetales o grasas animales, con o sin uso previo, mediante procesos industriales de esterificación y transesterificación, y que se aplica*

en la preparación de sustitutos totales o parciales del petrodiésel o gasóleo obtenido del petróleo.

Biogás: *Gas, mezcla de metano y dióxido de carbono, producido por la fermentación bacteriana de los residuos orgánicos, que se utiliza como combustible.*

Biomasa: *Materia orgánica originada en un proceso biológico, espontáneo o provocado, utilizable como fuente de energía.*

BAADE: *Bono Argentino de Ahorro para el Desarrollo Económico. Es un bono del Tesoro argentino destinado a la financiación de proyectos de inversión pública en sectores estratégicos, infraestructura e hidrocarburos (Ley 26.860) como centrales energéticas e YPF.**

Bonos de Carbono: *Mecanismo internacional de descontaminación para reducir las emisiones contaminantes al medio ambiente; es uno de los tres mecanismos propuestos en el Protocolo de Kioto para la reducción de emisiones causantes del calentamiento global o efecto invernadero (GEI o gases de efecto invernadero).*

BRENT: *Tipo de petróleo que se extrae principalmente del Mar del Norte. Marca la referencia en los mercados europeos.*

Caloría: *Cantidad de calor necesaria para elevar 1°C a 1 gr. de agua. Unidad de energía más universal es la caloría.*

- *1 kwh = 860 Kcal. = 3.601.000 Joule*
- *1Joule = 1 Newton-metro = 1 Watt-segundo*

Cambio climático: *Por "cambio climático" se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.*

* Fuente: Página web del Ministerio de Economía - http://www.mecon.gov.ar/baade/

CAMMESA: *Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico Sociedad Anónima.*

Caña de azúcar: *Planta gramínea, originaria de la India, con el tallo leñoso, de unos dos metros de altura, hojas largas, lampiñas, y flores purpúreas en panoja piramidal, cuyo tallo está lleno de un tejido esponjoso y dulce, del que se extrae azúcar.*

Carbón: *Materia sólida, ligera, negra y muy combustible, que resulta de la destilación o de la combustión incompleta de la leña o de otros cuerpos orgánicos.*

Carbono: *Elemento químico de núm. atóm. 6. Es extraordinariamente abundante en la naturaleza, tanto en los seres vivos como en el mundo mineral y en la atmósfera. Se presenta en varias formas alotrópicas, como el diamante, el grafito y el carbón. Constituye la base de la química orgánica, y además de su importancia biológica, tiene gran variedad de usos y aplicaciones en sus distintas formas.*

Catalizador: *Sustancia que, en pequeña cantidad, altera la velocidad de una reacción química, por lo general aumentándola, y se recupera sin cambios esenciales al final de la reacción.*

CEAMSE: *Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado (CEAMSE) es una empresa pública argentina encargada de la gestión de residuos sólidos urbanos del Gran Buenos Aires, incluyendo la Ciudad de Buenos Aires y 34 partidos de su conurbano.*

Celdas de hidrógeno: *Dispositivo electroquímico de conversión de energía similar a una batería, pero se diferencia de esta última en que está diseñada para permitir el reabastecimiento continuo de los reactivos consumidos; es decir, produce electricidad de una fuente externa de combustible y de oxígeno en contraposición a la capacidad limitada de almacenamiento de energía que posee una batería. Además, los electrodos en una batería reaccionan y cambian según cómo esté de cargada o descargada; en cambio, en una celda de combustible los electrodos son catalíticos y*

relativamente estables.

Celulosa: *Polisacárido que forma la pared de las células vegetales. Es el componente fundamental del papel.*

Cetonas: *Compuesto orgánico caracterizado por la presencia de un grupo carbonilo*

CO: *Monóxido de carbono también denominado óxido de carbono (II), gas carbonoso y anhídrido carbonoso (los dos últimos cada vez más en desuso) cuya fórmula química es CO, es un gas inodoro, incoloro y altamente tóxico. Puede causar la muerte cuando se respira en niveles elevados. Se produce por la combustión deficiente de sustancias como gas, gasolina, querosene, carbón, petróleo, tabaco o madera.*

CO_2: *También denominado óxido de carbono (IV), gas carbónico y anhídrido carbónico (los dos últimos cada vez más en desuso), es un gas cuyas moléculas están compuestas por dos átomos de oxígeno y uno de carbono.*

Colza: *Especie de col que tiene las hojas inferiores algo ásperas, dentadas y liradas, y las superiores acorazonadas, y de cuyas semillas se extrae un aceite para usos industriales.*

Combustible fósil: *Aquel que procede de la biomasa obtenida hace millones de años y que ha sufrido grandes procesos de transformación hasta la formación de sustancias de gran contenido energético como el carbón, el petróleo, o el gas natural, etc. No es un tipo de energía renovable, por lo que no se considera como energía de la biomasa, sino que se incluye entre las energías fósiles.*

Combustibles sintéticos:	*Gasolina, el querosene y el gasóleo obtenidos mediante procesos termoquímicos a partir de carbón, de gas natural o de biomasa. Fue inventado por el científico alemán ganador del premio Nobel Friedrich Bergius en el año 1927.*
Combustión:	*Reacción química entre el oxígeno y un material oxidable, acompañada de desprendimiento de energía y que habitualmente se manifiesta por incandescencia o llama.*
Comercio de Derecho de Emisión:	*(CE) Permite que los países Anexo I comercialicen sus AAU (Unidades de sus Cantidades Atribuidas) asignadas con sectores que cuenten con excedentes.*
CONAE:	*Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) es una organización estatal argentina dependiente del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios. Es el organismo competente para entender, diseñar, ejecutar, controlar, gestionar y administrar proyectos, actividades y emprendimientos en materia espacial en todo el ámbito de la República Argentina*
Conferencia de Partes:	*"Órgano supremo" de la Convención, es decir su máxima autoridad con capacidad de decisión. Es una asociación de todos los países que son Partes en la Convención.*
CONICET:	*El Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) es un ente autárquico dependiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de Argentina destinado a promover el desarrollo de la ciencia y la tecnología en ese país.*
Costos de transacción:	*Costo incurrido para realizar un intercambio económico, más precisamente una transacción en el mercado. El costo no existe en el marco de una competencia perfecta. Idea propuesta por Ronald Coase en su artículo "The Nature of the Firm"*
Destilación del petróleo:	*Proceso que incluye el fraccionamiento y transformaciones químicas del petróleo para producir derivados comerciales.*

Dióxido de carbono:	*Gas más pesado que el aire, inodoro, incoloro, incombustible y asfixiante que, por la combinación del carbono con el oxígeno, se produce en las combustiones y en algunas fermentaciones. Se usa en la preparación de bebidas espumosas, en extintores de incendios y en medicina. Se llama vulgarmente ácido carbónico y modernamente dióxido de carbono.*
Durban:	*Ciudad de Sudáfrica en la provincia de Kwazulu-Natal, a orillas del océano Índico.*
Ecología:	*Ciencia que estudia a los seres vivos, su ambiente, la distribución, abundancia y cómo esas propiedades son afectadas por la interacción entre los organismos y su ambiente.*
Efecto invernadero:	*Fenómeno por el cual determinados gases, que son componentes de la atmósfera terrestre, retienen parte de la energía que la superficie planetaria emite por haber sido calentada por la radiación solar. El efecto invernadero se está viendo acentuado en la tierra por la emisión de ciertos gases, como el dióxido de carbono y el metano, debido a la actividad humana.*
Efecto memoria:	*Fenómeno que reduce la capacidad de las baterías con cargas incompletas. Se produce cuando se carga una batería sin haber sido descargada del todo*
Eficiencia:	*Eficiencia o rendimiento de un proceso o de un dispositivo es la relación entre la energía útil y la energía invertida.*
Elasticidad:	*Concepto económico introducido por el economista inglés Alfred Marshall, procedente de la física, para cuantificar la variación experimentada por una variable al cambiar otra.*
Electrólisis:	*Proceso que separa los elementos de un compuesto por medio de la electricidad.*
Energía:	*Capacidad para realizar un trabajo.*
Energía	*Energía que puede obtenerse mediante el aprovechamiento del calor del*

geotérmica:	*interior de la Tierra.*
Energía solar:	*Fuente de energía de origen renovable, obtenida a partir del aprovechamiento de la radiación electromagnética procedente del Sol.*
Eólico:	*Producido o accionado por el viento.*
Estrategia del océano azul:	*Creada por W. Cham Kim, busca dejar a un lado la competencia entre las empresas, ampliando el mercado a través de la innovación.*
Etanol:	*Alcohol cuya molécula tiene dos átomos de carbono. Es un líquido incoloro, de sabor urente y olor fuerte, que arde fácilmente dando llama azulada y poco luminosa. Se obtiene por destilación de productos de fermentación de sustancias azucaradas o feculentas, como uva, melaza, remolacha, patata. Forma parte de muchas bebidas, como vino, aguardiente, cerveza, etc., y tiene muchas aplicaciones industriales.*
EV1:	*Primer vehículo eléctrico moderno producido por una de las mayores firmas fabricantes de automóviles del mundo, y el primer vehículo de propulsión eléctrica lanzado al mercado por General Motors en los Estados Unidos*
Fractura hidráulica	*Técnica para posibilitar o aumentar la extracción de gas y petróleo del subsuelo. El procedimiento consiste en la perforación de un pozo vertical en el cual, una vez alcanzada la profundidad deseada, se inyecta a presión algún material en el terreno, con el objetivo de ampliar las fracturas existentes en el sustrato rocoso que encierra el gas o el petróleo y que son típicamente menores a 1 mm., favoreciendo así su salida hacia el exterior. Habitualmente el material inyectado es agua con arena y productos químicos, cuya finalidad es favorecer la fisuración o incluso la disolución de la roca.*
Galón:	*Medida de capacidad para líquidos, usada en Gran Bretaña, donde equivale a algo más de 4,546 l y en América del Norte, donde equivale a 3,785 l.*

Gas de síntesis: *Combustible gaseoso obtenido a partir de sustancias ricas en carbono (hulla, carbón, coque, nafta, biomasa) sometidas a un proceso químico a alta temperatura. Contiene cantidades variables de monóxido de carbono (CO) e hidrógeno (H2).*

Gas natural: *Combustible procedente de formaciones geológicas y compuesto principalmente por metano.*

Gases de efecto invernadero: *Gases cuya presencia en la atmósfera contribuyen al efecto invernadero.*

- *CO_2: Dióxido de Carbono*
- *CH_4: Metano*
- *N_2O: Óxido Nitroso*
- *PFCs: Perfloruro de Carbono*
- *HFC: Hidrofloruro de Carbono*
- *SF_6: Hexafloruro de Azufre*

Generación hidroeléctrica: *Energía hidráulica, energía hídrica o hidroenergía, a aquella que se obtiene del aprovechamiento de las energías cinética y potencial de la corriente del agua, saltos de agua o mareas. Es un tipo de energía verde cuando su impacto ambiental es mínimo y usa la fuerza hídrica sin represarla, en caso contrario es considerada sólo una forma de energía renovable.*

Girasol: *Planta anual oriunda del Perú, de la familia de las Compuestas, con tallo herbáceo, derecho, de unos tres centímetros de grueso y cerca de dos metros de altura, hojas alternas, pecioladas y acorazonadas, flores terminales, que se doblan en la madurez, amarillas, de dos a tres decímetros de diámetro, y fruto con muchas semillas negruzcas, casi elipsoidales, comestibles, y de las que puede extraerse un aceite bueno para condimento. Se cultiva para la obtención del aceite, y en menor escala para consumir las semillas.*

Glicerina: *Líquido incoloro, espeso y dulce, que se encuentra en todos los cuerpos grasos como base de su composición. Se usa mucho en farmacia y perfumería, pero sobre todo para preparar la nitroglicerina, base de la dinamita. Químicamente es un alcohol.*

Globalización:	*Tendencia de los mercados y de las empresas a extenderse, alcanzando una dimensión mundial que sobrepasa las fronteras nacionales.*
GNC:	*Combustible para uso vehicular que, por ser económico y ambientalmente limpio, es considerado una alternativa sustentable para la sustitución de combustibles líquidos. Se utiliza indistintamente los términos gas natural comprimido y gas natural vehicular (GNV).*
Híbridos enchufables:	*PHEV por sus siglas en inglés o vehículo eléctrico de autonomía extendida, es un vehículo híbrido eléctrico cuyas baterías pueden ser recargadas enchufando el vehículo a una fuente externa de energía eléctrica.*
Hidrocarburos:	*Compuestos orgánicos formados únicamente por átomos de carbono e hidrógeno.*
Hidrógeno:	*Elemento químico de núm. Atóm. 1. Es el más abundante de la corteza terrestre y del universo. En la atmósfera se encuentra en su forma molecular H2, gas inflamable, incoloro e inodoro. El más ligero de los elementos, combinado con el oxígeno forma el agua. Entra en la composición de todos los ácidos y sustancias orgánicas. Se utiliza como combustible, y en la industria química para la hidrogenación de distintos productos como grasas o petróleos. Tiene dos isótopos naturales, protio y deuterio, y uno artificial, el tritio*
Hidrólisis:	*Desdoblamiento de la molécula de ciertos compuestos orgánicos por acción del agua.*
Huella de carbono:	*Medida del impacto que provocan las actividades del ser humano en el medio ambiente y se determina según la cantidad de emisiones de GEI producidos, medidos en unidades de dióxido de carbono equivalente.*
ICLGN:	*Impuesto a los Combustibles Líquidos y Gas Natural aprobado en la Ley N° 23.966*
Imagen corporativa:	*Refiere a cómo se percibe una compañía. Es una imagen generalmente aceptada de lo que una compañía "significa"*

INIFTA: *Instituto de Investigaciones Fisicoquímicas Teóricas y Aplicadas*

Innovación: *Creación o modificación de un producto, y su introducción en un mercado. Se dice que de las ideas sólo pueden resultar innovaciones luego de que ellas se implementan como nuevos productos, servicios o procedimientos, que realmente encuentran una aplicación exitosa imponiéndose en el mercado a través de la difusión. "Joseph Schumpeter"*

Innovación disruptiva: *Se definen como tecnologías disruptivas aquellas tecnologías o innovaciones que conducen a la desaparición de productos, servicios que utilizan preferiblemente una estrategia disruptiva frente a una estrategia sostenible, a fin de competir contra una tecnología dominante buscando una progresiva consolidación en un mercado.*

Innovación inversa: *Refiere a los avances y tecnologías creados para el mercado de los países emergentes y, una vez probada su valía, se extienden al resto de economías, incluidos los mercados de los países desarrollados, hasta ahora dominadores absolutos de este proceso.*

Intensidad energética: *Indicador de la eficiencia energética de una economía.*

INTI: *Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) es un organismo público autárquico argentino creado en el año 1957, bajo la órbita de la Secretaría de Industria, Comercio y de la Pequeña y Mediana Empresa, cuya misión es el desarrollo, la certificación y la asistencia técnica de la tecnología industrial en la República Argentina.*

ISO 14000: *Norma internacionalmente aceptada que expresa cómo establecer un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) efectivo. La norma está diseñada para conseguir un equilibrio entre el mantenimiento de la rentabilidad y la reducción de los impactos en el ambiente*

Know how: *Forma de transferencia de tecnología. Es una expresión anglosajona utilizada en los últimos tiempos en el comercio internacional para denominar los conocimientos preexistentes no siempre académicos, que incluyen: técnicas, información secreta, teorías e incluso datos privados*

(como clientes o proveedores).

Kyoto: *Importante ciudad de Japón, localizada en la parte central de la isla de Honshu. Sede donde se firmó el más importante tratado hasta la fecha sobre el Cambio climático y la Contaminación atmosférica, el llamado Protocolo de Kioto. El acuerdo fue firmado el 11 de diciembre de 1997, aunque no entraría en vigor hasta el 16 de febrero de 2005.*

Maíz: *Especie de gramínea anual originaria de América e introducida en Europa en el siglo XVII. Actualmente, es el cereal con el mayor volumen de producción a nivel mundial, superando incluso al trigo y al arroz.*

Materia prima: *La que una industria o fabricación necesita para sus labores, aunque provenga, como sucede frecuentemente, de otras operaciones industriales.*

Matriz energética: *Representación cuantitativa de toda la energía disponible, en un determinado territorio, región, país, o continente para ser utilizada en los diversos procesos productivos.*

Matriz FODA: *Metodología de estudio de la situación de una empresa o un proyecto, analizando sus características internas (Debilidades y Fortalezas) y su situación externa (Amenazas y Oportunidades)*

Mecanismo de Desarrollo Limpio o Mecanismo para un Desarrollo Limpio: *(MDL) es un acuerdo suscrito en el Protocolo de Kioto establecido en su artículo 12, que permite a los gobiernos de los países industrializados (también llamados países desarrollados o países del Anexo1 del Protocolo de Kioto) y a las empresas (personas naturales o jurídicas, entidades públicas o privadas) suscribir acuerdos para cumplir con metas de reducción de gases de efecto invernadero (GEI) en el primer periodo de compromiso comprendido entre los años 2008 - 2012, invirtiendo en proyectos de reducción de emisiones en países en vías de desarrollo (también denominados países no incluidos en el Anexo 1 del Protocolo de Kioto) como una alternativa para adquirir reducciones certificadas de emisiones (RCE) a menores costos que en sus mercados.*

Mecanismo de Implementación Conjunta:	*(IC) permite que los países Anexo I ejecuten proyectos en otros países permitiéndoles utilizar las ERU (Unidades de Reducción de Emisiones) para cumplir con sus objetivos de emisión.*
Melaza:	*Producto líquido y espeso derivado de la caña de azúcar, y en menor medida de la remolacha azucarera, obtenido del residuo restante en las cubas de extracción de los azúcares.*
Mercosur:	*(Mercado Común del Sur). Bloque subregional integrado por Argentina, Brasil, Paraguay (en proceso de reincorporación), Uruguay y Venezuela. Tiene como países asociados a Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador y Perú. Y como países observadores tiene a Nueva Zelanda y México*
Metano:	*Primero de la serie de los hidrocarburos alifáticos. Es un gas incoloro, producido en las minas de carbón, y se desprende del cieno de algunos pantanos. Constituye hasta el 97% del gas natural.*
Molécula:	*Unidad mínima de una sustancia que conserva sus propiedades químicas. Puede estar formada por átomos iguales o diferentes.*
Motores de combustión interna:	*Tipo de máquina que obtiene energía mecánica directamente de la energía química de un combustible que arde dentro de la cámara de combustión.*
MTBE	*Éter metil tert-butílico, metil tert-butil éter, metil terc-butil éter o, por sus siglas, MTBE, es un líquido inflamable de olor característico desagradable. Se fabrica combinando sustancias químicas como isobutileno y metanol, y se ha usado desde los años 1980 como aditivo para incrementar el octanaje de la gasolina sin plomo.*
Nissan Leaf:	*Vehículo eléctrico de batería del tipo hatchback lanzado en los Estados Unidos y Japón en diciembre de 2010. El nombre LEAF corresponde a un acrónimo inverso (backronym) en inglés de "Leading, Environmentally Friendly, Affordable, Family Car", que se traduce como automóvil familiar, líder, ambientalmente amigable y asequible*

Nitrógeno: *Elemento químico de núm. Atóm. 7. Gas abundante en la corteza terrestre, constituye las cuatro quintas partes del aire atmosférico en su forma molecular N_2, y está presente en todos los seres vivos. Inerte, incoloro, inodoro e insípido, se licua a muy baja temperatura. Se usa como refrigerante, en la fabricación de amoniaco, ácido nítrico y sus derivados, explosivos y fertilizantes.*

Normativa Euro: *Conjunto de requisitos que regulan los límites aceptables para las emisiones de gases de combustión de los vehículos nuevos vendidos en los Estados Miembros de la Unión Europea.*

NOx: *Óxidos de nitrógeno (NxOy) se aplica a varios compuestos químicos binarios gaseosos formados por la combinación de oxígeno y nitrógeno. El proceso de formación más habitual de estos compuestos inorgánicos es la combustión a altas temperaturas, proceso en el cual habitualmente el aire es el comburente.*

Nuclear: *Perteneciente o relativo a la energía producida por reacciones atómicas de fusión o fisión.*

Nylon: *Material sintético de índole nitrogenada, del que se hacen filamentos elásticos, muy resistentes. Se emplea en la fabricación de géneros de punto y tejidos diversos.*

OCDE: *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) es una organización de cooperación internacional, compuesta por 34 estados, cuyo objetivo es coordinar sus políticas económicas y sociales.*

OICA: *Organización Internacional de Constructores de Automóviles. Federación de fabricantes de automóviles con sede en París, Francia. Coordina la comunicación entre los fabricantes, así como un número de salones del automóvil internacionales.*

OLADE: *Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), con sede en Quito, Ecuador, es una organización intergubernamental dedicada a la coordinación de sus países miembros en materia energética.*

OPEC: *Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) es una organización intergubernamental, con sede en Viena. Creada como respuesta a la bajada del precio oficial del petróleo acordada unilateralmente por las grandes compañías distribuidoras en agosto de 1960 (que eran extranjeras). Sus fines son la unificación y coordinación de las políticas petroleras de los países miembros, con la defensa de sus intereses como naciones productoras.*

Oxidación: *Reacción química en la que uno o más electrones se transfieren entre los reactivos, provocando un cambio en sus estados de oxidación.*

Oxígeno: *Elemento químico de núm. Atóm. 8. Muy abundante en la corteza terrestre, constituye casi una quinta parte del aire atmosférico en su forma molecular* O_2*. Forma parte del agua, de los óxidos, de casi todos los ácidos y sustancias orgánicas, y está presente en todos los seres vivos. Gas más pesado que el aire, incoloro, inodoro, insípido y muy reactivo, es esencial para la respiración y activa los procesos de combustión.*

Países en vías de desarrollo: *Aquellos países cuyas economías se encuentran en pleno desarrollo económico partiendo de un estado de subdesarrollo o de una economía de transición. Si bien aún no alcanzan el estatus de los países desarrollados, han avanzado más que otros que aún son considerados países subdesarrollados.*

PBI: *Producto bruto interno. Es una medida macroeconómica que expresa el valor monetario de la producción de bienes y servicios de demanda final de un país (o una región) durante un período determinado de tiempo (normalmente un año).*

PERMER: *Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales, programa destinado a mejorar la calidad de vida de los pobladores rurales a través del manejo sustentable de recursos energéticos ambientalmente sanos, proveyendo electricidad y calor a instituciones y habitantes fuera del alcance de los centros de distribución de energía.*

Petróleo: *Líquido natural oleaginoso e inflamable, constituido por una mezcla de hidrocarburos, que se extrae de lechos geológicos continentales o marítimos. Mediante diversas operaciones de destilación y refino se obtienen de él distintos productos utilizables con fines energéticos o industriales, como la gasolina, la nafta, el querosene, el gasóleo, etc.*

Plan Pickens: *Se trata de una propuesta de política energética realizada por T Boone Pickens, un empresario norteamericano. Pickens busca reducir la dependencia de Norteamérica del petróleo importado mediante la inversión de aproximadamente u$s 1 trillón en granjas eólicas de generación de energía, las cuales cree que permitirían trasladar el gas consumido en generación eléctrica a GNC para utilizar en camiones y otros vehículos pesados. Pickens establece que su plan podría reducir en u$s300 billones (43%) la cantidad que el país gasta anualmente en petróleo extranjero.*

Polietileno: *Polímero preparado a partir de etileno. Se emplea en la fabricación de envases, tuberías, recubrimientos de cables, objetos moldeados, etc.*

Polímero: *Compuesto químico, natural o sintético, formado por polimerización y que consiste esencialmente en unidades estructurales repetidas.*

Prius: *Automóvil híbrido gasolina-eléctrico del segmento C que se ha convertido en el más visible representante de los vehículos híbridos. El Prius fue lanzado en el mercado japonés en 1997 y fue el primer vehículo híbrido producido en serie.*

Proceso Fischer-Tropsch: *Proceso químico para la producción de hidrocarburos líquidos (gasolina, querosene, gasoil y lubricantes) a partir de gas de síntesis (CO y H_2). Fue inventado por los alemanes Franz Fischer y Hans Tropsch en los años 1920,*

Programa GENREN: *Programa de Generación Eléctrica a partir de Fuentes Renovables*

PVC: *Producto de la polimerización del monómero de cloruro de vinilo a policloruro de vinilo. Es el derivado del plástico más versátil. Este se pueden producir mediante cuatro procesos diferentes: suspensión,*

emulsión, masa y solución.

Reacción exotérmica: *Cualquier reacción química que desprenda energía, ya sea como luz o como calor*

Remolacha: *Planta herbácea anual, de la familia de las Quenopodiáceas, con tallo derecho, grueso, ramoso, de uno a dos metros de altura, hojas grandes, enteras, ovales, con nervio central rojizo, flores pequeñas y verdosas en espiga terminal, fruto seco con una semilla lenticular, y raíz grande, carnosa, fusiforme, generalmente encarnada, que es comestible y de la cual se extrae azúcar.*

Resina: *Sustancia sólida o de consistencia pastosa, insoluble en el agua, soluble en el alcohol y en los aceites esenciales, y capaz de arder en contacto con el aire, obtenida naturalmente como producto que fluye de varias plantas.*

Rick Wagoner: *George Richard "Rick" Wagoner, Jr. (born February 9, 1953. Empresario Norteamericano y ex-director y CEO de General Motors. Wagoner renunció como Director y CEO de GM el 29 de marzo de 2009 por pedido de la Casa Blanca.*

Shale Gas: *(Gas de lutita, gas de esquisto o gas pizarra) es un hidrocarburo en estado gaseoso que se encuentra en las formaciones rocosas sedimentarias de grano muy fino. Este tipo de gas natural se extrae de zonas profundas en terrenos donde abunda el esquisto, las lutitas o las argilitas ricas en materia orgánica. El interior rocoso del esquisto presenta baja permeabilidad, lo que impide su ascenso a la superficie. Por ende, para la extracción comercial de dicho gas, es necesario fracturar la roca hidráulicamente.*

Shale oil: *Petróleo no convencional producido a partir de esquistos bituminosos mediante pirólisis, hidrogenación, o disolución térmica. Estos procesos convierten a la materia orgánica contenida dentro de la roca (querógeno) en petróleo sintético y gas.*

Soja: *Especie de la familia de las leguminosas (Fabaceae) cultivada por sus semillas, de medio contenido en aceite (véase planta oleaginosa) y alto de proteína. El grano de soja y sus subproductos (aceite y harina de soja, principalmente) se utilizan en la alimentación humana y del ganado. Se comercializa en todo el mundo, debido a sus múltiples usos.*

Solvente: *Sustancia que puede disolver y producir con otra una mezcla homogénea.*

Subproducto: *Residuo de un proceso que se le puede sacar una segunda utilidad. No es un desecho porque no se elimina, y se usa para otro proceso distinto*

Sustentabilidad: *En ecología, describe cómo los sistemas biológicos se mantienen diversos y productivos con el transcurso del tiempo. Se refiere al equilibrio de una especie con los recursos de su entorno. Por extensión se aplica a la explotación de un recurso por debajo del límite de renovación del mismo. Desde la perspectiva de la prosperidad humana y según el Informe Brundtland de 1987, la sostenibilidad consiste en satisfacer las necesidades de la actual generación sin sacrificar la capacidad de futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades.*

TEP: *Tonelada Equivalente de Petróleo. Unidad de energía. Su valor equivale a la energía que rinde un tonelada de petróleo, la cual, como varía según la composición química de éste, se ha tomado un valor convencional de: 41 868 000 000 J (julios) = 11 630 kwh (kilovatios-hora).*

Tigth Gas: *Gas natural obtenido de rocas de reservorio con tan baja permeabilidad que se necesita fractura hidráulica para que el pozo produzca a niveles económicamente rentables.*

Trazas: *Cantidad minúscula de una sustancia en una mezcla.*

Triángulo de Litio: *Zona geográfica ubicada en América del Sur, en el límite de Argentina, Bolivia y Chile, que concentra más del 85% de las reservas de ese metal blando conocidas en el planeta*

Unión Europea: *Comunidad política de Derecho constituida en régimen de organización internacional, sui generis, nacida para propiciar y acoger la integración y gobernanza en común de los estados y los pueblos de Europa. Está compuesta por veintiocho estados europeos y fue establecida con la entrada en vigor del Tratado de la Unión Europea (TUE), el 1 de noviembre de 1993.*

Vaca Muerta: *Formación de petróleo y gas de esquistos (shale oil y shale gas) situado en las provincias de Neuquén, Río Negro y Mendoza*

Vector energético: *Sustancias o dispositivos que almacenan energía, de tal manera que ésta pueda liberarse posteriormente de forma controlada. Se diferencian de las fuentes primarias de energía en que, a diferencia de éstas, se trata de productos manufacturados, en los que previamente se ha invertido una cantidad de energía mayor para su elaboración.*

Vinaza: *Vinaza es el subproducto líquido de la destilación del mosto en la fermentación del etanol.*

Volt (Chevrolet): *Vehículo híbrido eléctrico enchufable desarrollado por General Motors lanzado en Estados Unidos en diciembre de 2010.*

WTI: *West Texas Intermediate es un promedio, en cuanto a calidad, del petróleo producido en los campos occidentales del estado de Texas (Estados Unidos). Se emplea como precio de referencia para fijar el precio de otros petróleos crudos producidos en medio oriente o el mar del Norte.*

Zanella: *Fábrica argentina de motocicletas, karting, motos y quatriciclos.*

14. Sobre el Tutor

ANDRÉS DI PELINO

ESTUDIOS CURSADOS

Postgrado: 2003. Carrera de Postgrado en Administración Financiera del Sector Público. (Facultad de Ciencias Económicas de la UBA). Duración dos años. Tesis calificada como sobresaliente (Tutora Ana María Lombardero de Almeida).

Terciarios: 2000. Instituto Nacional de Capacitación de Dirigentes Políticos y Sociales (Ministerio del Interior). Mención Especial a la mejor Tesina de la Promoción.

Universitarios: 1996. Facultad de Ciencias Económicas (UBA).
Licenciado en Economía.

2011. Facultad de Ciencias Económicas (UCES)
Contador Público.

Secundarios: 1988. Escuela Superior de Comercio "Carlos Pellegrini".
Perito Mercantil.

Primario: 1982. Instituto Bayard.

Idiomas: Inglés. Nivel Avanzado (Laboratorio de Idiomas de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires).

Manejo de PC: Dos, Windows, Microsoft Word, Excel, Powerpoint, TSP, Access, Internet, e-mail.

ESTUDIOS EN CURSO

Posgrados: Maestría en Administración Pública - UBA.
Tesis en elaboración.

Maestría en Energía – UBA
Tesis en elaboración.

Doctorado: Doctorado en Administración Pública - UBA.
Cursando los seminarios.

Maestría en Administración Pública - UBA.
Tesis en elaboración.

Maestría en Energía – UBA
Cursando el segundo años (modulo de materias optativas)

DOCENCIA

Actual:

Facultad de Ciencias Económicas (UBA).

Microeconomía
Profesor Asociado a/c Cátedra

Ciclo Básico Común (CBC-UBA).

Economía
Profesor Asociado a/c Cátedra Pilar

UBAXXI (UBA).

Economía
Profesor Asociado a/c Cátedra

Facultad de Ciencias Económicas (UB).

Principios de Microeconomía, Microeconomía I y Microeconomía II
Profesor Asociado a/c Cátedra

Facultad de Ciencias Económicas (UBA).

Administración Financiera
Profesor Adjunto Regular

Facultad de Derecho (UBA).

Análisis Económico y Financiero.
Profesor Adjunto Regular

Facultad de Ciencias Económicas (UBA).
Escuela de Posgrados - Maestría en Economía y Gestión del Turismo

Economía de Empresas Turísticas
Profesor Titular (categoría CONEAU A3)

Regional Buenos Aires (UTN).
Escuela de Posgrados - Maestría en Administración de Negocios (MBA)

Economía de Empresas y Análisis del Contexto Económico
Profesor Titular

Secretaria de Graduados de la FCE-UBA.

Economía para no Especialistas.

Introducción a la Teoría de los Juegos.
Docente.

Anterior:

Facultad de Ciencias Económicas (UBA).
Año 1998 a 2009

Microeconomía I (*modalidad a distancia*). Código 250.
Cátedra: Fernando Tow
Profesor Adjunto Interino.

Microeconomía I (*presencial*). Código 250.
Cátedra: Víctor Beker
Profesor Adjunto Interino.

Microeconomía II (*presencial*). Código 286.
En uso de licencia (cinco años corridos con curso a cargo).
Cátedra: Ana María Lombardero de Almeida
Profesor Adjunto Interino.

Macroeconomía y Política Económica (curso intensivo de verano 2007). Código 278.
Cátedra: Daniel Perez Enrri
Profesor Adjunto Interino.

Macroeconomía y Política Económica (modalidad a distancia 2007). Código 278.
Cátedra: Daniel Perez Enrri
Profesor Adjunto Interino.

Facultad de Ingeniería y Tecnología Informática (UB).
Año 2004 a la 2010

Economía de Empresas
Profesor Adjunto

Economía Política
Profesor Adjunto

Colegio Nacional de Buenos Aires
Año 2006 a 2009

Economía Política
Quinto Año
Departamento de Ciencias Sociales
Profesor

Instituto Universitario Naval (ARMADA ARGENTINA).
En el segundo semestre de 1998:

Economía de Empresas de la Maestría en Logística (MALOG).
Cátedra: Carlos Aliberti
Jefe de Trabajos Prácticos ad-honorem.

Auditoría General de la Ciudad de Buenos Aires.
En el segundo semestre de 2002:

Economía para no Economistas.
Instructor Interno.

ANTECEDENTES LABORALES

Auditoría General de la Ciudad de Buenos Aires (Mar. 2004 a la fecha)	Auditor Supervisor en la Dirección General de Control de Economía, Hacienda y Finanzas.
Auditoría General de la Ciudad de Buenos Aires (Jul. 2003 a Feb. 2004)	Asesor de Gabinete.
Secretaría de Gobierno y Control Comunal del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (Feb. 2003 a Jun. 2003)	Unidad de Auditoría Interna. Auditor Interno.
Auditoría General de la Ciudad de Buenos Aires (Feb. 2000 a Dic.2002)	Asesor de Gabinete.
Ministerio de Trabajo (Jun. a Dic.1999)	Subsecretaría de Administración. Unidad de Planificación Presupuestaria. Consultor.
Ministerio de Economía (Ago. 1997 a Abr.1999)	Secretaría de Programación Económica. Dirección Nacional de Inversión Pública. Consultor.
Ministerio de Economía (Ene. a Ago. 1997)	Secretaría de Hacienda. Oficina Nacional de Contrataciones. Consultor.
NEWGRAF S.A. (1995 - 1996)	Departamento Comercial. Asistente del gerente.
DGI (1992 – 1995)	Fiscalización Externa y Agencias Metropolitanas. Verificador.

PUBLICACIONES

- "Guía de Trabajos Prácticos de Microeconomía", C.E.C.E., Feb. 2004, Bs.As. (4ta. Edición reimpresa en febrero de 2007).
- "Informe de Coyuntura Económica". Edición mensual. Desde Nov. 2003 a la fecha. Página web: www.iae.org.ar - o por e-mail: economia@iae.org.ar

CARGOS DIRECTIVOS EN EDUCACIÓN

Subdirector del Centro de Estudios en Economía y Gestión de la Energía (CEEGE) de la Facultad de Ciencias Económicas de la UBA (desde 2006 a la fecha).

Director de Carrera (Licenciatura en Economía), Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Belgrano (UB). Desde 2010 a la fecha.

Consejero Directivo Titular por el Claustro de los Graduados en la Facultad de Ciencias Económicas de la UBA por el mandato 2006-2008 y el mandato 2008-2010. Integró la Comisión de Enseñanza y la Comisión de Posgrado, Actualización Profesional y Carrera Docente.

Tutor Académico Sistema Nacional de Pasantías (SIPA) de la Facultad de Ciencias Económicas de la UBA (desde 2000)

Tutor de Tesis del Seminario de Integración de la Carrera de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas de la UBA (desde 2000)

Tutor de Tesis del Taller Final de Carrera de la Licenciatura en Economía de la Universidad de Belgrano.

Jurado de Evaluación de Tesis de la Licenciatura en Economía de la Universidad de Belgrano.

Socio nº 791 de la Asociación Argentina de Economía Política (AAEP).

Socio de la International Association for Energy Economics (IAEE).

OTRAS ACTIVIDADES

Es Miembro de la *Comisión de Planeamiento y Control de Gestión* del Consejo Profesional de Ciencias Económicas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Res. Nº 241/02).

Fue Presidente de la Subcomisión de Planeamiento Estratégico en los Servicios Públicos del Consejo Profesional de Ciencias Económicas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Representante Titular por la Facultad de Ciencias Económicas de la UBA en el Consejo de Administración del Centro de Estudios de la Actividad Regulatoria Energética (CEARE) integrado por las Facultades de Derecho, de Ciencias Económicas y de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires y los Entes Nacionales Reguladores del Gas (ENARGAS) y de la Electricidad (ENRE).

Fue Secretario de Finanzas (años 2001 y 2002) de la Asociación del Personal de Entes de Control de la Ciudad de Buenos Aires (APECBA).

INVESTIGACION

En la actualidad:

- Titulo del proyecto: VALORACIÓN ENERGÉTICA DEL FERROCARRIL
- Institución: Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires, Centro de Estudios en Economía y Gestión de la Energía (CEEGE)
- Institución financiadora y/o evaluadora: Ad-honorem
- fecha de inicio y finalización: 2009-2010
- carácter de la participación: Investigador
- Principales resultados: En etapa de determinación metodológica de estudio e investigación

En los últimos 10 años:

- Titulo del proyecto: GAS LICUADO DE PETRÓLEO
- Institución Trabajo de Investigación realizado por el Instituto Argentino de la Energía "General Mosconi" para la Secretaría de Energía de la Nación.
- Institución financiadora y/o evaluadora: PNUD
- fecha de inicio y finalización: Año 2002
- carácter de la participación: Investigador
- Principales resultados: Obtención de información relevante, siendo éste el primer estudio sobre la temática en el país. Fue utilizado como fuente de consulta por otros organismos nacionales, como por ejemplo la Auditoría General de la Nación.

Otros datos de interés

Ciudadano italiano con pasaporte comunitario.

Ha participado como orador, expositor u moderador en numerosas jornadas, seminarios, mesas redondas, coloquios, etc. de su incumbencia.