

Biocombustibles, una industria en transición

Autores: Iñaki Barredo. Economista y Socio de Naider - Mónica Casla. Abogada y Especialista en Derecho Ambiental

El mundo se encuentra ante una importante encrucijada marcada por la exigencia de un nuevo modelo energético progresivamente independiente de los combustibles fósiles, para evitar las graves consecuencias del cambio climático y garantizar un suministro energético más seguro, estable y competitivo. La incertidumbre causada por la crisis financiera mundial y los crecientes problemas presupuestarios que afrontan los principales países del mundo hacen temer que las audaces decisiones que son necesarias no se tomen con la celeridad que las circunstancias exigen.

Las claves de este nuevo modelo a corto plazo¹ son realmente sencillas. Por un lado, mayor eficiencia energética que implica consumir menos y utilizar mejor la energía, aprovechando la mejor tecnología disponible y, por otro, un uso intensivo de energías renovables. A pesar de lo sencillo del planteamiento, la implantación práctica es realmente complicada por la urgencia de las intervenciones necesarias y las barreras tecnológico-económicas que todo ello implica superar.

Entre las energías renovables, los biocombustibles, están llamados a jugar un papel singular por su potencial de sustitución de los derivados del petróleo en el campo del transporte y la movilidad de las personas y mercancías. Estas actividades son las responsables de los principales incrementos de la demanda mundial de petróleo y las que más dificultades están encontrando

¹ A largo plazo las posibilidades estratégicas son mucho más diversas y tienen que ver con la gobernanza del sistema, la investigación y el cambio de la actitud y mentalidad de la ciudadanía.

	2007	%	2008	%	2009	%
Germany	2.890	50,6	2.819	36,4	2.539	27,0
France	872	15,3	1.815	23,4	1.959	20,8
Spain	168	2,9	207	2,7	859	9,1
Italy	363	6,4	595	7,7	737	7,8
Belgium	166	2,9	277	3,6	416	4,4
TOTAL Países Europeos	5.713		7.755		9.406	

	2007	%	2008	%	2009	%
France	539	29,9	1.000	35,5	1.250	33,8
Germany	394	21,9	568	20,2	750	20,3
Spain	348	19,3	317	11,3	465	12,6
Austria	15	0,8	89	3,2	180	4,9
Sweden	120	6,7	78	2,8	175	4,7
TOTAL Países Europeos	1.803		2.816		3.702	

Tabla 1: Producción de biocombustibles en los principales productores de Europa
Fuente EBB (European Biodiesel Board) y Epure. European Renewable ethanol.

para implantar alternativas sostenibles medioambiental y económicamente. El transporte supone más de la cuarta parte del Consumo final de energía en el mundo y la práctica totalidad del mismo son derivados del petróleo.

En su escenario de nuevas políticas, la IEA (*International Energy Agency*) identifica al sector del transporte como responsable de la totalidad del aumento de la demanda mundial de petróleo y apremia a incrementar la aportación de los biocombustibles de 1,1 Mbd en 2009 (expresados en volúmenes energéticos equivalentes a la gasolina y el diesel) a 2,3 Mbd en 2035, lo que se traduce en una caída del porcentaje de uso de los derivados del petróleo en el transporte por carretera de un 96% en 2009 a un 89% en 2035.

Por otro lado, tanto Europa como Estados Unidos han establecido objetivos ambiciosos para el uso de biocombustibles en los próximos años. La estrategia Europea 20-20-20 se compromete a que no menos del 10% de los carburantes para uso de

transporte provengan de fuentes renovables en 2020 en cada estado miembro². El Congreso de los Estados Unidos estableció en 2005 y 2007 (*Renewable Fuel Standard*; RFS2) exigentes compromisos de producción y consumo de diferentes tipos de biocarburantes desde 2008 a 2022, llegando en esta última fecha a los 36 billones de galones anuales producidos y consumidos.

Una industria emergente con gran potencial de crecimiento que está encontrando dificultades.

La de los biocombustibles es una industria que ha experimentado un gran crecimiento en la última década en Europa. La producción asciende en 2009 a 3.702 millones de litros de bioetanol y 9,5 millones de toneladas de biodiesel, con crecimientos anuales

² Directiva 2003/30/CE de 8 de Mayo de 2003, relativa al fomento del uso de energía de fuentes renovables (http://ec.europa.eu/energy/renewables/biofuels/biofuels_en.htm)

Colaboración

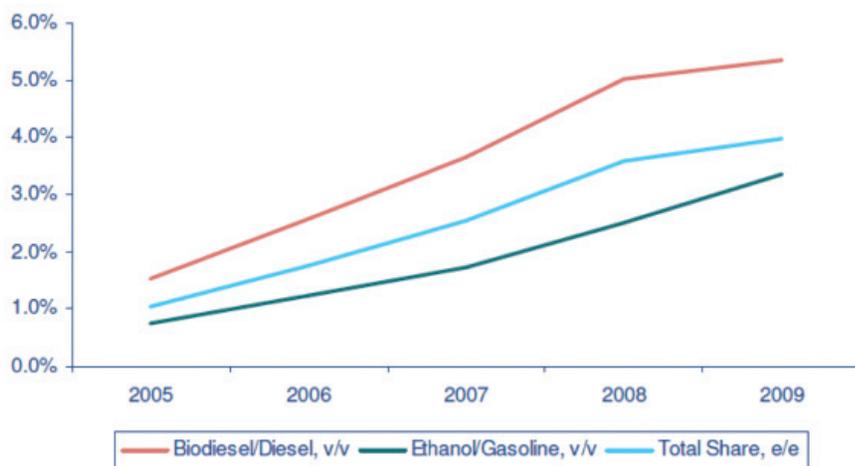


Gráfico 1: Cuota de participación de los biocombustibles en el total de combustibles para el transporte en Europa
Fuente: Wood Mackenzie. *Impact of use of biofuels on oil refining and fuel specifications. Report for the European Commission. Octubre de 2010.*

muy notables en ambos casos; 43% y 28% de media anual respectivamente. Los principales países productores son: Alemania (20% y 27% de la cuota de bioetanol y biodiesel, respectivamente), Francia (34% y 21%) y España (13% y 9%). Europa en su conjunto es el principal productor de biodiesel, no así de bioetanol, mercado en el que los Estados Unidos y muy especialmente Brasil son los principales productores; En 2005, Brasil producía el 57,8% y Estados Unidos el 37,4% de la producción mundial.

A pesar del grado de desarrollo alcanzado, los biocombustibles están encontrando dificultades para conseguir desplazar a los derivados del petróleo; existe un notable exceso de capacidad productiva (alrededor del 60% en biodiesel y del 44% en etanol en Europa) y no se están alcanzando las metas esperadas. En 2007, la penetración mundial de los biocombustibles no sobrepasaba el 1,5% del total de los combustibles para transporte y este ratio no parece haber crecido sustancialmente en los últimos años. En Europa los datos señalan que no se ha llegado al objetivo del 5,75% en 2010.

Las causas hay que buscarlas en la crisis financiera internacional que ha bloqueado el desarrollo de muchos

proyectos industriales y estrechado los márgenes de los productores como consecuencia de la bajada de los precios del petróleo y la volatilidad de los precios de las principales materias primas que son uno de los principales factores de coste del producto final (90% para el biodiesel y entre el 60% y 75% para el etanol). Por otro lado, la madurez de las tecnologías más utilizadas en la producción de biocombustibles no permite a corto plazo saltos que reduzcan los costes de un modo sustancial.

Los condicionantes del futuro de la industria de los biocombustibles

El despegue de la industria de los biocombustibles como alternativa energética real en el mundo del transporte depende de tres factores muy relacionados entre sí. En primer lugar, se precisa con el apoyo de los principales productores una regulación internacional más exigente del proceso de producción de biocombustibles en su ciclo de vida completo desde el cultivo y uso de la tierra, hasta la producción y gestión de los biocombustibles. Este sistema regulatorio tiene que ser capaz de certificar de un modo objetivo y sin ningún género de dudas que los biocombustibles sometidos a dicho proceso cumplen los estándares establecidos y son, por tanto,

respetuosos con el medio ambiente.

Este es el único modo de frenar definitivamente las críticas devastadoras que denuncian la deforestación de selvas primarias para plantar cultivos energéticos y las acusaciones de que los biocombustibles son los causantes del incremento de los precios de las materias primas y de los alimentos con resultados impredecibles en colectivos cuya subsistencia depende de la disponibilidad y precio de los alimentos básicos como el maíz, trigo, soja, etc.³

La industria en su conjunto tiene que luchar para conseguir este sistema de certificación que impondrá condiciones restrictivas y supondrá costes a corto plazo, pero que es la base sobre la que se puede construir una industria sostenible, un sistema regulatorio sólido y estable y un marco sin incertidumbres para el desarrollo de inversiones en un horizonte de medio, largo plazo.

En segundo lugar, es necesario que los beneficios de los biocombustibles sean conocidos, compartidos socialmente y tenidos en cuenta objetivamente en las políticas energéticas (ver Tabla 2) conjuntamente con los costes que, por su simplicidad de cálculo, son los que en muchas ocasiones determinan exclusivamente su uso final. Muchas veces las comparaciones entre las distintas alternativas energéticas se realizan en base a ratios sencillos de coste efectividad (coste de supresión de un tonelada de gases de efecto invernadero) en los que la bioenergía no obtiene resultados muy brillantes.

Entre los beneficios sociales más evidentes de los biocombustibles, se encuentra el incremento de la seguridad energética, ya que sustituye importaciones de países altamente conflictivos políticamente y que realizan prácticas restrictivas de la competencia (caso de la OPEP que

³ Un documento elaborado por el Banco Mundial y otras 8 agencias internacionales presentado en Junio de 2011 a los Gobiernos del G20, recomienda parar los subsidios a los biocombustibles.
http://www.wto.org/english/news_e/news11_e/igo_10jun11_e.htm

controla el 43% de la producción mundial y el 75% de las reservas mundiales). En otras palabras, se debería valorar la disposición a pagar por obtener combustibles con menor probabilidad de fallo de suministro.

Desde una perspectiva de medio plazo, estos beneficios potenciales de los biocombustibles tienden a ser progresivamente más relevantes por la más que verosímil hipótesis de creciente escasez de petróleo, ya que - como algunos autores advierten - el mundo está alcanzando el cénit de la producción de petróleo convencional (“*peak oil*”), o lo hará en las próximas décadas. Desde una perspectiva europea, la sustitución de importaciones añadiría a la ecuación la mejora de la balanza comercial y el desarrollo de una industria que genera empleo y riqueza; Europa importa 905,48 millones de TEP (tonelada equivalente de petróleo) anualmente.

Teniendo en cuenta el ciclo de vida completo de los biocombustibles y en base a una contabilidad adecuada de las emisiones⁴, existe un gran acuerdo sobre el impacto positivo neto de los biocombustibles sobre las emisiones

de gases de efecto invernadero, que pueden llegar hasta el 70% de ahorro respecto a los derivados del petróleo a los que substituyen⁵. A esto habría que añadir los efectos en la calidad del aire, ya que está probado que el uso de biocombustibles implica una reducción de las emisiones de gases contaminantes que tienen gran importancia en el medio ambiente urbano y la salud de las personas como el monóxido de carbono, el SO₂ y las partículas PM⁶.

En este rápido recorrido por los beneficios sociales de los biocombustibles, es preciso hacer referencia, también, a su potencial impacto en el desarrollo de las zonas rurales que pueden encontrar en los cultivos energéticos alternativas interesantes con demanda creciente para complementar las rentas agrarias.

En definitiva, la política energética debe tener en cuenta un completo análisis de coste beneficio de las alternativas disponibles, articulando, mediante los correspondientes instrumentos regulatorios, un sistema de precios finales que tenga en cuenta las externalidades positivas y negativas

de cada una de ellas. De no hacerse así, se favorece a las alternativas que están más asentadas en el mercado como los carburantes tradicionales.

Por último y sin duda el factor de mayor relevancia para el futuro desarrollo de los biocombustibles, es la introducción comercial de la llamada segunda generación capaz de extraer combustible de biomasa no destinada a la alimentación (residuos agrícolas, forestales, urbanos de la industria papelera entre otros) mediante procesos termales, químicos y biológicos altamente complejos para convertir la celulosa y la hemicelulosa presentes en la biomasa, en azúcar que pueda ser transformado en etanol mediante fermentación.

A pesar de los importantes avances de la investigación, la producción de etanol a partir de celulosa sigue siendo un proceso caro y muy poco competitivo con los combustibles tradicionales y los biocombustibles de primera generación. Existen en el mundo y también en Europa un buen número de plantas piloto y de demostración con diferentes tecnologías (Ver Tabla 3) y algunos grupos empresariales pugnan en la carrera comercial con nuevos descubrimientos y avances tecnológicos dispares.

El salto tecnológico es la única vía que puede permitir a la industria escalar a una nueva dimensión, ya que la nueva generación de biocombustibles incide radicalmente en sus principales cuellos de botella. Por un lado, se accede a nuevas y abundantes fuentes de materias primas que abren la puerta a unos mucho menores costes de producción y las consecuentes mejores posibilidades para competir con los carburantes tradicionales. Asimismo, los biocombustibles de segunda generación se desvinculan de la cadena de producción de alimentos y mejoran considerablemente y de un

Beneficios Potenciales	Costes potenciales
Seguridad Energética	Mayor coste de los combustibles
Mejora de la balanza comercial	Incremento en las emisiones de algunos gases concretos
Menores emisiones de GEI	Elevación de los costes de las materias primas
Reducción de las emisiones contaminantes	Uso del espacio y posible impacto en ecosistemas específicos
Mejor funcionamiento de los vehículos	
Mejora de las rentas agrarias, empleos en el sector primario y desarrollo rural	
Reducción de residuos	

Tabla 2. Beneficios y costes potenciales de los biocombustibles
Fuente: IEA. Biofuels for transport. An International Perspective

⁴ Opinion of the EEA Scientific Committee on Greenhouse Gas Accounting in Relation to Bioenergy. El Comité de expertos recomienda contabilizar para el balance global de emisiones, la bionergía que proviene de la biomasa adicional que no desplaza otros servicios ecosistémicos.

⁵ Detalle del impacto de los biocombustibles se pueden encontrar en la página web “ecomovil” del Ente Vasco de la Energía <http://www.eve.es/ecomovil/index.aspx> o en informe de la IEA. Biofuels for Transport. An International Perspective.

⁶ Los biocombustibles, implican mayores emisiones de NOx y otros gases que habría que tener en cuenta en un balance global.

Colaboración

modo objetivo el balance de emisiones de gases de efecto invernadero, ya que favorecen la utilización de biomasa sobrante como combustible en el propio proceso de producción.

Para que todo esto sea posible, es preciso articular un sistema impositivo que mantenga las actuales desgravaciones fiscales⁷ para aquellos biocarburantes que tengan un certificado de sostenibilidad, pero gravando al conjunto de los combustibles de modo que se mantenga la recaudación pública total. En la actualidad se está adjudicando a la política de biocarburantes un impacto desmedido en el presupuesto público. Por otro lado, parece cada vez más necesario que el sistema impositivo de los carburantes incorpore en el precio final del combustible su contribución a las emisiones de gases de efecto invernadero. La certificación podrá servir para conocer de un modo preciso el impacto de los distintos tipos de biocarburantes en función de su clasificación, primando a cada uno en función de su efecto real. Asimismo, el sistema impositivo, se debería complementar con los sistemas de cuotas de mezcla de biocombustibles en los carburantes⁸ haciéndolos cumplir rigurosamente⁹.

Con un sistema de estas características se prima la producción y consumo de biocombustibles y, de un modo particular, se motiva una transición acelerada de los de segunda generación que, por sus menores externalidades negativas y mayor impacto en la lucha contra el cambio climático, deberían tener un tratamiento fiscal muy favorable.

La implantación de los biocombustibles de segunda generación precisará,

sin embargo, un gran esfuerzo inversor público y privado en I+D para alcanzar los resultados que la coyuntura energético-climática demanda. Sin este salto tecnológico, el recorrido del sector no parece muy amplio, dependiendo su evolución del precio del petróleo y de las materias primas. Los biocombusti-

bles de segunda generación, sin embargo, abren la puerta a un gran campo de desarrollo industrial en un ámbito con demanda fuertemente creciente marcada por las importantes necesidades de energía limpia de la Humanidad en las próximas décadas.

Company	Country	Input Material	Product	Output, t/a	Type	Status	Start-up
Abengoa Bioenergy, Biocarburantes Castilla y Leon, Ebro Puleva	Spain	Wheat/wheat straw, corn stover	Ethanol	4000	Demo	Under construction	2010
BioGasol	Denmark	Grasses, garden waste, straw	Ethanol	4000	Demo	Planned	2016
BioGasol/AAU	Denmark	Flexible	Ethanol	10	Pilot	Planned	2010
Boorgaard Industries Ltd	Norway	Sulfite spent liquor	Ethanol	15800	Commercial	Operational	1930
Chemrec AB	Sweden	Sulfite spent liquor	DME	1800	Pilot	Under construction	2010
Chemrec AB	Sweden	Sulfite spent liquor	Methanol, DME	95000	Pilot	Planned	2013
Choren Fuel Freiberg GmbH & Co. KG	Germany	Dry wood chips	Biodiesel	14000	Commercial	Under construction	2010
Choren Industries GmbH	Germany	Dry wood chips	Biodiesel	200000	Commercial	Planned	2016
CTU - Conzepte Technik Umwelt AG	Austria	Lignocellulosics	Substitute Natural gas	576	Demo	Operational	2008
Cutec	Germany	Straw, wood, dried silage, organic residues	Biodiesel	N/A	Pilot	Operational	1990
ECN	Netherlands	Lignocellulosics	Substitute Natural gas	28800	Demo	Planned	2016
ECN	Netherlands	Lignocellulosics	Substitute Natural gas	346	Pilot	Under construction	2011
EtanolPiloten I Sverige AB	Sweden	Primary wood chips and sugarcane bagasse	Ethanol	80	Pilot	Operational	2004
Forschungszentrum Karlsruhe GmbH	Germany	Lignocellulosics	Biodiesel, biogasoline	608	Pilot	Under construction	2016
Inbicon (DONG Energy)	Denmark	Wheat Straw	Ethanol	4300	Demo	Operational	2009
Inbicon (DONG Energy)	Denmark	Wheat Straw	Ethanol	N/A	Pilot	Operational	2005
Inbicon (DONG Energy)	Denmark	Straw	Ethanol	N/A	Pilot	Operational	2003
Mossi & Ghisolfi - Chemtex Italia	Italy	Corn stover, straw, husk, woody biomass	Ethanol	50	Pilot	Operational	2009
Mossi & Ghisolfi - Chemtex Italia	Italy	Lignocellulosics	Ethanol	40000	Demo	Planned	2011
M-real Hallein AG	Austria	Sulfite spent liquor	Ethanol	12000	Demo	Planned	2016
NSE Biofuels Oy (Neste/Stora Enso JV)	Finland	Forest residues	Biodiesel	656	Demo	Operational	2009
NSE Biofuels Oy (Neste/Stora Enso JV)	Finland	Forest residues	Biodiesel	100000	Commercial	Planned	2016
PROCEHOL 2G	France	Lignocellulosics	Ethanol	2700	Demo	Under construction	2016
SEKAB	Sweden	Wood chips or sugarcane bagasse	Ethanol	50000	Demo	Planned	2014
SEKAB	Sweden	Lignocellulosics	Ethanol	120000	Commercial	Planned	2016
SEKAB Industrial Development AB	Sweden	Wood chips or sugarcane bagasse	Ethanol	4500	Demo	Planned	2011
Technical University of Denmark	Denmark	Wheat straw, corn fibre	Ethanol	10	Pilot	Operational	2006
Vienna University of Technology	Austria	Lignocellulosics	Biodiesel	N/A	Pilot	Operational	2005
Weyland AS	Norway	Wood sawdust	Ethanol	158	Pilot	Under construction	2010

Tabla 3. Proyectos de biocombustibles de segunda generación en Europa
Tomado de Wood Mackenzie con fuente IEA Bionergy Task 39. Impact of use of biofuels on oil refining and fuel specifications. Report for the European Commission. Octubre de 2010.

⁷ Muy habituales en todos los países europeos. En España los biocarburantes están exentos del impuesto especial de hidrocarburos.

⁸ Los países europeos tienen implantados sistemas regulatorios diversos.

⁹ En España, la Comisión Nacional de la Energía es la encargada de gestionar los mecanismos que garantizan el cumplimiento de los objetivos de biocarburantes a partir de 2009.

<http://www.cne.es/cne/doc/legislacion/Circular-CNE-2-2009.pdf>