



**Universitat Autònoma
de Barcelona**

TÍTULO DEL TFG:

**Introducción del GLP en el mercado español de combustibles:
Un análisis a nivel local**

AUTOR DEL TFG:

Cynthia Paola Marín Sánchez

GRADO:

Grado en Economía

TUTOR DEL TFG:

Jordi Perdiguero García

FECHA:

9 de Junio de 2015

Resumen:

El uso de combustibles ecológicos es un elemento fundamental para la reducción de la contaminación ambiental debido a la importante contribución que tiene el transporte terrestre en este problema. Tanto la Unión Europea como España están tomando medidas para reducir el uso de combustibles fósiles con subvenciones para la adquisición de coches ecológicos, ventaja fiscal para los combustibles menos contaminantes e impuestos para los combustibles habituales.

En el mercado de combustible español, el consumo de GLP es muy inferior a su producción, nos hayamos en un problema de falta de demanda de este combustible por parte de los consumidores y de oferta por parte de las gasolineras.

Se ha estimado el efecto de diferentes factores en la decisión de vender GLP en una gasolinera de España. Los resultados de la estimación muestran que tanto una mayor demanda potencial como una mayor dimensión de la gasolinera facilitan la adquisición de GLP, y por el contrario, la privatización de los buses locales dificulta la venta de este combustible.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. EL GLP EN ESPAÑA	7
2.1. Ventajas.....	8
2.2. Inconvenientes	10
2.3. Evolución	10
3. DATOS	12
4. HIPÓTESIS Y APROXIMACIÓN EMPÍRICA.....	13
4.1. Competencia local.....	14
4.2. Demanda	14
4.3. Superficie	15
4.4. Características del transporte urbano	15
5. RESULTADOS.....	16
6. CONCLUSIONES	18
BIBLIOGRAFÍA.....	20
ANEXO 1	22

INTRODUCCIÓN DEL GLP EN EL MERCADO ESPAÑOL DE COMBUSTIBLES: UN ANÁLISIS A NIVEL LOCAL

1. Introducción:

En los últimos años se ha ido adoptando una mentalidad más ecológica, somos conscientes que los niveles de contaminación son elevados, el calentamiento global es un hecho que estamos viviendo todos. Uno de los factores que contribuyen a la contaminación ambiental es la emisión de gases de efecto invernadero, y por este motivo cada vez se van tomando más medidas para controlar este problema mundial.

La Comisión Europea ha fijado como objetivo una reducción del 6% de los gases de efecto invernadero para 2020, así además de frenar el calentamiento global se mejora la calidad del aire. La UE es optimista en que se alcanzará este objetivo tomando medidas como la reducción de gases contaminantes, inversión en energías renovables, uso de biocombustibles y disminución del uso de combustibles fósiles, entre otros. En España también hay decretos que tienen como objetivo la mejora de la calidad del medio ambiente, la más reciente es PIMA Aire 4 (Plan de Impulso de Medio Ambiente). Este plan busca la renovación de la actual flota de vehículos comerciales para una movilidad más sostenible y ofrece ayudas para la adquisición de vehículos menos contaminantes: nuevos o hasta un año de uso, eléctricos, híbridos, y en 2014 también se incorporan los vehículos con GLP, GLN, GLC o biofuel gasolina gas. También apoya la adquisición de bicicletas asistidas con motor eléctrico.

Como podemos ver muchas medidas están relacionadas con el transporte ya que según el artículo de la OCDE (2014), casi el 50% del coste de la contaminación atmosférica en los países de la OCDE, valorado en vidas perdidas, está causada por el transporte terrestre. En el proceso de generar energía en el transporte terrestre, los combustibles fósiles han de combustionar y desprenden unos gases llamados compuestos orgánicos volátiles, que son perjudiciales para la salud de las personas, en algunos casos puede derivar en cáncer.

Como hemos señalado existen diferentes opciones de política económica para desincentivar el consumo de combustibles fósiles en el transporte terrestre. Una posibilidad es incrementar los impuestos que gravan el consumo de este tipo de combustibles, o incrementar los impuestos sobre la compra de vehículos en función del nivel de contaminación del mismo. Otra posibilidad es regular de forma más estricta los estándares de contaminación que deben cumplir los fabricantes de vehículos. Clerides y Zachariadis (2008) hacen una comparación para el caso de Estados Unidos de cómo deberían aplicarse estos dos tipos de medidas si se pretende obtener un determinado descenso en el nivel de emisiones. Para el caso de Europa Voltes-Dorta et al (2013) observan como la aplicación de una regulación más estricta a los estándares de contaminación supone un incentivo para las compañías fabricantes de vehículos, que se adaptan a dicha regulación y descienden de forma significativa las emisiones de sus nuevos vehículos¹. Una tercera posibilidad es fomentar el consumo de energías alternativas a los combustibles fósiles, lo que podría generar una reducción en el número de emisiones.

En la actualidad existen combustibles alternativos a los combustibles fósiles que pueden substituirlos en los vehículos terrestres generando importantes reducciones de emisiones de gases contaminantes. Productos energéticos como la electricidad, el GLP (gas licuado del petróleo), el GNL (el gas natural licuado), GTA (gases licuados a temperatura ambiente), o los biocombustibles podrían en medio y largo plazo substituir un porcentaje significativo del consumo de energías fósiles en el transporte, generando importantes ahorros de emisiones de gases contaminantes. Sin embargo, la introducción de este tipo de energías alternativas se está presentando lenta y difícil. Precisamente la cuestión que queremos abordar en el presente estudio es analizar qué elementos están afectando de forma significativa la comercialización (y por lo tanto el consumo) del GLP en España.

Son muchos y diversos los elementos que pueden influir a que una estación de servicio decida comercializar GLP. Un primer elemento a tener en cuenta es la demanda potencial de este tipo de combustible. A mayor porcentaje de vehículos a gas, mayor es

¹ Karplus et al (2013) utiliza un modelo de equilibrio general para ver en qué medida la implementación de estándares de contaminación más estrictos implicaría una reducción en las emisiones de gases contaminantes de Estados Unidos

la demanda potencial del GLP y más atractivo resulta su comercialización para las estaciones de servicio. Sin embargo, en este punto nos encontramos ante el dilema denominado como “el huevo o la gallina”: es posible que no existan puntos de venta de GLP porque no hay suficientes vehículos que consuman este tipo de combustible, pero no se fabrican y/o compran vehículos de este tipo porque no hay suficientes puntos de venta de GLP, y los consumidores no encuentran atractiva la compra de un vehículo en el que pueden tener problemas para repostar. Corts (2010) ejemplificó perfectamente este fenómeno con el combustible Bioethanol en Estados Unidos, señalando como la compra de vehículos públicos (autobuses y coches oficiales) que consumieran Bioethanol podía ayudar a romper este dilema.

Relacionado con la falta de puntos de venta de GLP, un segundo elemento que puede limitar la introducción de los vehículos a gas, y por lo tanto la venta de GLP, es el fenómeno del “range anxiety”. Este fenómeno muestra como los usuarios de vehículos de energías alternativas creen que la autonomía del vehículo es menor a la que realmente es, sufriendo la ansiedad de pensar que no alcanzarán su destino o algún punto de recarga que les permita completar su viaje. Un buen ejemplo del efecto que puede tener el “range anxiety” sobre los consumidores es Koetse y Hoen (2014). En este estudio los autores muestran como los consumidores prefieren vehículos híbrido o de flexifuel, a los vehículos 100% eléctricos, ya que consideran que es muy difícil encontrar puntos de recarga para este último tipo de vehículos. Este problema lo podemos trasladar a los coches de GLP, ya que España no dispone de un gran número de gasolineras que distribuyan este combustible lo que podría hacer rechazar la compra de un coche de estas características.

Además de elementos por el lado de la demanda, debemos tener igualmente en cuenta características por el lado de la oferta que pueden afectar la decisión de vender o no este tipo de combustible. Aspectos como el espacio físico del que dispone la estación de servicio o el nivel de competencia local que sufre el establecimiento pueden influir a la hora de tomar la decisión de introducir un nuevo producto en el punto de venta.²

² Ver Perdiguero y Jiménez (2011) para el caso del biodiesel en España

A pesar de la creciente importancia del GLP en España no existe en la literatura económica ningún estudio que analice que elementos afectan a la decisión de comercializar GLP³, y menos en España. El presente estudio pretende cubrir este hueco proporcionando evidencia empírica sobre qué factores técnicos y de política económica pueden estar influyendo de forma significativa la comercialización de GLP en cuatro de las principales ciudades de España. Para ello hemos estimado un modelo “complementary logit” con datos a nivel individual (por estación de servicio) para las ciudades de Madrid, Barcelona, Sevilla y Zaragoza, utilizando como variables explicativas elementos como el nivel de competencia de la estación de servicio, si se encuentra en una de las vías principales de ciudad o no, el tamaño de la estación de servicio o el color político del gobierno local.

Los resultados nos indican que los aspectos técnicos, principalmente la falta de espacio físico, influiría de forma significativamente en la decisión de vender o no este tipo de combustible.

El resto del artículo está organizado de la siguiente manera. En la sección 2 realizamos un repaso del mercado de GLP en España, así como un análisis sobre las principales ventajas e inconvenientes de este tipo de combustible. Los datos empleados en el estudio se presentan en la sección 3, mientras que en la sección 4 mostramos la aproximación empírica llevada a cabo. Los resultados se presentan en la sección 5 y el estudio finaliza con las principales conclusiones que podemos extraer del mismo.

2. El GLP en España

En primer lugar, definimos el GLP como una mezcla de propano y butano que se extraen del petróleo o del gas natural, es un combustible que tiene varios usos: doméstico, automoción, industrial, comercio, agrario, etc; nos centraremos en el combustible para automóviles (en este caso llamado autogás) para hacer la estimación, ya que actualmente es el combustible alternativo más usado. En 2014 ya circulaban

³ García et al (2014) analizan el poder de mercado en la venta de gas para vehículos en Colombia, pero no analizan particularmente la decisión de comercializar o no este tipo de combustible.

aproximadamente 10 millones de vehículos con GLP en el mundo, pero sólo 20.000 por las carreteras españolas.

Actualmente existen más de 200 puntos de servicio de autogás en España. A continuación se presenta una lista con los principales operadores al por mayor de GLP en España, ordenados alfabéticamente.

Tabla 1

Principales operadores al por mayor de GLP en España

ATLAS, S.A
BP OIL ESPAÑA, S.A.
CEPSA COMERCIAL PETROLEO, S.A.U.
COMPAÑÍA DE GAS LICUADO ZARAGOZA, S.A
DISA GAS, S.A
GALP ENERGÍA ESPAÑA, S.A.U.
PRIMAGAS ENERGÍA, S.A.U.
REPSOL BUTANO, S.A.
VITOGAS ESPAÑA, S.A

Fuente: CNMC

Una vez definido el tipo de combustible y presentados los principales agentes del mercado mayorista español, a continuación realizamos un repaso de las principales ventajas e inconvenientes que presenta el GLP.

2.1. Ventajas:

Según la Asociación Española de Operadores de Gases Licuados del Petróleo, los vehículos de autogás emiten un 15% menos de dióxido de carbono en comparación a los vehículos de gasolina y un 10% menos que los de diésel, emiten un 50% menos de ruido. El autogás no genera residuos, casi no emite partículas lo que lo hace mucho más eficiente que los combustibles habituales.

Tabla 2

Emisiones de contaminantes regulados de los principales combustibles

	Gasolina	Gasóleo	GLP	GNC
NO _x (mg/km)	80	250	80	80
PM (mg/km)	0	25	0	0
CO ₂ WtW (g/km)	172	158	147	154
CO ₂ TtW (g/km)	147	133	131	114
CO y HC (mg/km)	1100	550	1100	1100

Fuente: AOGLP

En la tabla 2 podemos ver la comparativa de las emisiones de algunos contaminantes de los combustibles habituales incluyendo el GLP. En la primera fila tenemos las emisiones de NO y NO₂, son gases causantes del agujero en la capa de ozono, además pueden causar lluvias ácidas; las PM son partículas que están en suspensión en el aire compuestas por polvo, metales y desechos de la combustión en los automóviles y por último, tenemos el CO₂, un gas que contribuye al efecto invernadero. Dicho esto podemos observar que el GLP emite menos que la gasolina y el gasóleo, esto hace que sea mucho más ecológico.

Las ventajas para los propietarios de los coches de GLP, son sobretodo económicas, es cierto que es costosa la adaptación de un coche de gasolina a un coche de GLP, pero se ahorra en combustible debido al reducido precio del GLP en comparación al de la gasolina o el diésel ya que goza de ventajas fiscales. Los propietarios de estos coches disponen de descuentos en los impuestos de circulación así como en determinados aparcamientos y peajes. Cabe resaltar, que el periodo de la amortización de la inversión podrá ser mayor o menor en función de los kilómetros que se realicen, por este motivo, a día de hoy nos encontramos con que los principales usuarios de este combustible son los taxistas. Y por último, destacar que al instalar un depósito de GLP además del de gasolina, se duplica la autonomía del vehículo.

Desde un enfoque más económico, el crecimiento de este mercado generaría nuevos puestos de trabajo, en las fábricas de coches, en los talleres de transformación y en las gasolineras.

2.2. Inconvenientes:

Para los propietarios, la adaptación de su vehículo propulsado por gasolina a GLP puede resultar muy costosa (entre 1.500€ y 2.500€), además de que el coche cumpla con los requisitos para poder ser adaptado, como no tener más de 12 años. Otro coste, en este caso no monetario, es la pérdida de espacio en el maletero del coche, ya que el depósito de GLP tiene que ir instalado en el maletero o en el lugar de la rueda de repuesto, esto dependerá de los litros de depósito que se desee. Aunque sea casi imperceptible para el conductor, un coche transformado a GLP reduce su potencia en un 5%. Y por último, y no menos importante, el número reducido de gasolineras que venden GLP crea una barrera hacia la compra de este tipo de vehículos, aunque la “range anxiety”, la ansiedad por llegar al destino antes de quedarse sin combustible, no afectaría tanto a los usuarios de GLP como a los de coches eléctricos, ya que como hemos mencionado antes, los vehículos de gas licuado disponen de dos depósitos de combustible, que al agotarse el depósito de GLP automáticamente se pasa a consumir el depósito de gasolina.

2.3. Evolución:

Para analizar la evolución del GLP en el mercado español, nos centraremos en las variables consumo y producción, los datos se han extraído de la Comisión Nacional de Mercados y Competencia, organismo que regula los mercados y sectores productivos de la economía española.

Tabla 3

Consumo y producción de GLP destinado a la automoción en España (en toneladas)

	Consumo		Producción
	Envasado	Granel	Envasado y granel
2003	3.677	16.861	1.365.275
2004	3.761	12.913	1.359.721
2005	3.985	11.085	1.377.809
2006	4.142	8.927	1.221.272
2007	4.376	7.817	1.097.048
2008	3.915	8.694	1.112.792
2009	3.143	12.444	1.014.778

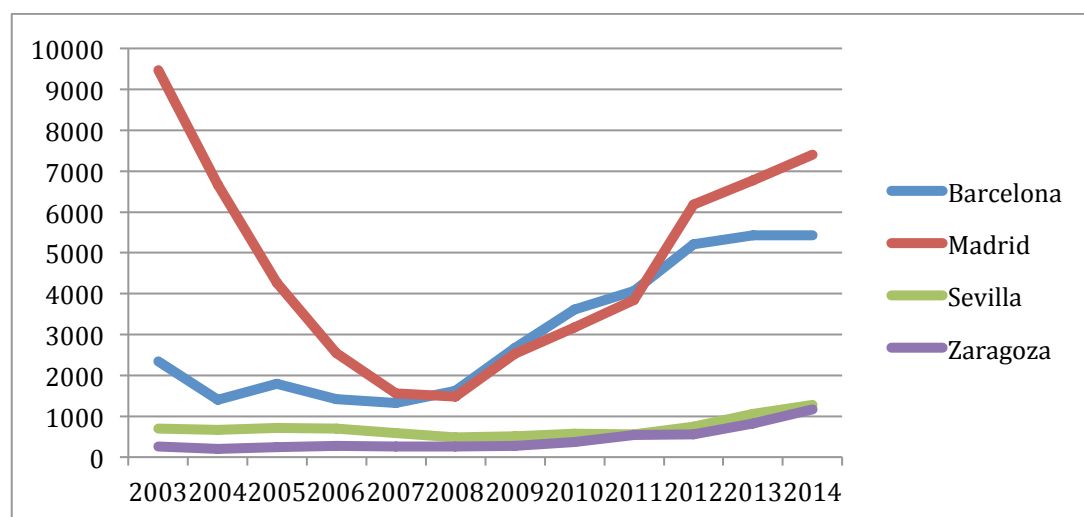
2010	3.113	15.449	1.086.768
2011	2.961	17.951	1.080.900
2012	2.390	23.617	1.344.962
2013	2.114	28.760	1.335.863
2014	2.133	33.289	1.241.581

Fuente: CNMC

En la tabla 3 se puede ver la evolución del consumo y de la producción de GLP en España en los últimos años, del 2003 al 2006-2007 se observa un incremento de las dos; a partir del 2007, coincidiendo con el inicio de la crisis, hay un descenso tanto del consumo como de la producción; en los años más recientes, el consumo a granel del GLP, el que se reposta en una gasolinera y va directamente al depósito, ha incrementado considerablemente, también la producción ha aumentado, esto nos indica que cada vez se adquieren más coches de GLP, aunque sigue sin ser suficiente. El consumo de GLP envasado no es muy alto, es más podemos ver una disminución, eso es porque este combustible en este formato, está destinado a un uso más doméstico que al de la automoción. La diferencia entre la producción y el consumo es debido a que casi la mitad del GLP producido en España se exporta.

Figura 1

Consumo de GLP destinado a la automoción por provincias (en toneladas)



Fuente: CNMC

El consumo por provincias, figura 1, ha seguido una evolución diferente entre grandes y pequeñas ciudades, los efectos de la crisis se ha notado mucho más en las grandes ciudades, en Madrid sobretudo, en cambio en Zaragoza y Sevilla la evolución

ha sido más lineal. Aunque las 4 ciudades presentan una tendencia a la recuperación del consumo.

3. Datos:

Para llevar a cabo esta estimación sobre qué variables influye en la decisión de vender o no GLP en una gasolinera hemos cogido como muestra todas las gasolineras de las cuatro principales ciudades de España donde alguna estación de servicio vende este tipo de combustible: Madrid, Barcelona, Sevilla y Zaragoza.

Para cada una de las gasolineras tenemos información sobre si vende GLP o no, su localización geográfica (longitud y latitud) así como la compañía a la que pertenece. Esta información ha sido obtenida del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. A partir de esta información hemos programado una rutina mediante el software Matlab que nos permite calcular el número de rivales que se encuentran a media milla de distancia (804.672 metros) para cada una de las gasolineras. Para ello el programa Matlab calcula la distancia euclídea de un punto geográfico a otro considerando la tierra como una esfera perfecta. Si bien este supuesto puede introducir un sesgo en el caso de distancias muy elevadas (estudios a nivel intercontinental), en nuestro caso la diferencia respecto a la distancia por carretera es mínima, lo que nos ofrece una proxy muy adecuada sobre la estructura del mercado local.

Igualmente disponemos de información sobre la superficie que tiene cada una de las estaciones de servicio medida en metros cuadrados. A través de la herramienta informática Google Earth hemos calculado el ancho y el largo de cada una de las gasolineras pudiendo así tener una aproximación sobre la superficie disponible en cada uno de los puntos de venta.

Por último, disponemos igualmente de información sobre si la estación de servicio se encuentra localizada en una de las vías principales de la ciudad o no. Entendemos por vía principal aquellas de entrada o salida de la ciudad, así como aquellas con tres o más carriles.

A parte de información sobre las estaciones de servicio, hemos recopilado igualmente información a nivel municipal que nos ayuden a controlar aspectos idiosincráticos del municipio que puedan afectar a la decisión de vender GLP. Así por ejemplo disponemos de información sobre el nivel de población, la densidad de población o el color político del gobierno municipal (si se trata de un partido de derechas o de izquierdas). Esta información ha sido obtenida del Instituto Nacional de Estadística y del Ministerio del Interior respectivamente.

4. Hipótesis y aproximación empírica:

La expresión que he utilizado para medir la influencia de determinadas variables en la decisión de una gasolinera de vender o no un nuevo combustible alternativo, entes caso el GLP es:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 Rivalesmediamilla_i + \beta_2 Rivalesmediamilla_i^2 + \beta_3 Pob_i + \beta_4 Denspob_i + \beta_5 Mainway_i + \beta_6 Superficie_i + \beta_7 Priv_i + \varepsilon_i$$

En esta expresión, nuestra variable dependiente Y_i nos dice si la gasolinera vende GLP o no, en el caso de que fuese sí, tomaría el valor 1, o por el contrario, tomaría el valor 0. Las variables explicativas están compuestas en primer lugar por $Rivalesmediamilla_i$ y $Rivalesmediamilla_i^2$ determinadas por el número de competidores de cada gasolinera en media milla y el mismo número al cuadrado; en segundo lugar por variables de demanda, compuesta por Pob_i , $Denspob_i$ y $Mainway_i$ que es la población en el municipio, su densidad de población y si la gasolinera está situada en una vía principal, respectivamente; la variable $Superficie_i$ que nos mide en metros cuadrados la superficie de cada estación de servicio; y por último la variable $Priv_i$ que es una variable dicotómica que toma valor 1 si el servicio de autobuses del municipio es gestionado por una empresa privada y 0 en caso de que lo gestione una empresa pública.

A continuación exponemos que relación esperamos que tengan estas variables respecto a la probabilidad de vender GLP por parte de una estación de servicio.

4.1. Competencia local

Si consideramos que la introducción de un nuevo producto se puede considerar una innovación en el mercado, uno de los primeros aspectos que pueden afectar a la probabilidad de innovar es el nivel de competencia existente en el mercado. Si bien hay autores que siguiendo el artículo seminal de Schumpeter (1939), defiende la existencia de una relación negativa entre competencia y probabilidad de innovar, otros autores como Nickel (1996) o Blundell et al (1999) muestran evidencia empírica a favor de una relación positiva. El artículo de Aghion et al (2005) integra ambas teorías sugiriendo que la relación entre nivel de competencia e innovación no es lineal, como ya había propuesto Scherer (1967). La relación entre nivel de competencia y probabilidad de innovar sería una curva cóncava, lo que significa que al principio cuánta más competencia hay, más probabilidades de innovar pero esta función llegará a un punto máximo, después de este, las probabilidades de innovar o diferenciarse de los competidores disminuirá con cada aumento del número de competidores. Para comprobar esta teoría se han añadido las variables $Rivales_{mediamilla_i}$ y $Rivales_{mediamilla_i}^2$, donde para cumplir con esta teoría esperamos que $\beta_1 > 0$ y $\beta_2 < 0$.

4.2. Demanda

Un segundo grupo de variables nos recoge el posible efecto de la demanda potencia sobre la probabilidad de vender GLP. Para ello utilizamos la población del municipio, su densidad y si la estación de servicio está situada en un de las vías principales del a ciudad o no. Podríamos esperar que las gasolineras con una mayor demanda potencial tengan mayores beneficios potenciales de introducir el nuevo combustible, por lo que la relación podría ser positiva. Sin embargo, si los consumidores tienen una gran preferencia por los combustibles con alta densidad energética, el efecto puede ser incluso negativo, ya que el GLP tiene una capacidad energética menor que los combustibles fósiles. Por lo tanto, la relación entre las variables de demanda potencial y la probabilidad de vender GLP es ambigua y será determinada por los resultados econométricos.

4.3. Superficie

Otro elemento que puede declinar a una gasolinera vender o no un nuevo combustible es la dimensión de ésta. Tener espacio disponible para instalar un nuevo surtidor y para almacenar el combustible es un requisito indispensable. Por lo tanto, aquellas gasolineras con una superficie más reducida tendrán una probabilidad más reducida de introducir este nuevo combustible, por lo que esperamos que $\beta_6 > 0$.

4.4. Características del transporte urbano

Por último hemos introducido una variable para analizar como la probabilidad de vender GLP se puede ver influida por la gestión del transporte urbano. Corts (2010) ya mostró como la inversión pública en vehículos de bioethanol puede ayudar a comercializar este tipo de productos. De la misma manera en nuestro caso esperamos que si la flota de autobuses urbanos es gestionada de forma pública, la probabilidad de que existan autobuses de gas es mayor, provocando un incremento en la probabilidad de que las gasolineras de esa ciudad venda el producto. Por lo tanto, esperamos que $\beta_7 < 0$, es decir que si la gestión de los autobuses urbanos es privada la probabilidad de vender GLP es menor.

Antes de presentar los resultados econométricos debemos abordar tres cuestiones sobre nuestra base de datos. En primer lugar, debemos tener en cuenta la posible existencia de heterocedasticidad debido a la diferencia que las estaciones de servicio de las diferentes ciudades pueden presentar. Para resolver este problema hemos introducido un cluster por ciudad en nuestras estimaciones que nos permite obtener una matriz de varianzas y covarianzas robusta.

En segundo lugar debemos tener en cuenta la posibilidad de que los residuos de nuestro modelo puedan estar espacialmente correlacionados. Para comprobarlo hemos realizado el test de Moran a través del comando “spatcorr”, cuyo resultado nos indica que podemos rechazar la existencia de correlación espacial en nuestros errores.

En tercer y último lugar debemos tener en cuenta que el número de casos positivos en nuestra base de datos (número de gasolineras que venden GLP) es muy reducido respecto al total de la muestra. Este hecho puede hacer que el estimador logit no resulte

eficiente, siendo recomendable la utilización de un modelo “complementary log-log” que tiene en cuenta que la muestra se puede encontrar fuertemente imbalanceada⁴.

5. Resultados

La siguiente tabla presenta los resultados econométricos obtenidos. Hemos estimado diferentes modelos donde los diferentes bloques de variables se han ido introduciendo de forma progresiva⁵.

Tabla 4
Resultados econométricos

<i>Constante</i>	-2.954** (1.376)	-3.088** (1.263)	-3.702*** (1.192)	-1.859 (1.260)
<i>Rivalesmediamilla_i</i>	0.087 (0.555)	0.062 (0.518)	0.023 (0.459)	0.023 (0.459)
<i>Rivalesmediamilla²_i</i>	-0.034 (0.080)	-0.028 (0.072)	-0.018 (0.064)	-0.018 (0.064)
<i>Pob_i</i>		-4.79e-08 (4.34e-08)	5.35e-08 (4.27e-08)	-4.13e-07*** (5.12e-08)
<i>Denspob_i</i>		0.00004*** (7.24e-06)	0.00008*** (7.21e-06)	1.00e-05 (7.06e-06)
<i>Mainway_i</i>		0.604** (0.297)	0.662** (0.333)	0.662** (0.333)
<i>Superficie_i</i>			0.0009*** (0.0002)	0.0009*** (0.0002)
<i>Priv_i</i>				-1.484*** (0.084)
Efectos fijos por ciudad	SI	SI	SI	SI
Efectos fijos por compañía petrolera	SI	SI	SI	SI
Nº Observaciones	337	337	279	279

Nota: Errores estándar robustos entre paréntesis (***) 1%, **5%, *10%)

Los resultados mostrados en la tabla anterior nos indican que hay tres elementos que influyen en la probabilidad de vender GLP. En primer lugar, los resultados nos indican que una mayor demanda potencial facilita la posibilidad de que una estación de

⁴ La estimación del mismo modelo utilizando un estimador logit muestra resultados similares, no viéndose las principales conclusiones alteradas.

⁵ En el anexo 1 hemos realizado las mismas estimaciones teniendo en cuenta los rivales situados a una milla de distancia en lugar de media milla. Como se puede ver los resultados, así como las principales conclusiones no se ven alterados.

servicio comercialice GLP. Así lo muestran los coeficientes de la densidad de población y sobretudo la variable que nos recoge si la gasolinera se encuentra en una de las principales vías de la ciudad. En ambos casos los coeficientes son positivos y significativos, indicando que a mayor demanda potencial mayor probabilidad de vender el combustible alternativo.

Un segundo elemento que parece influir de forma relevante a la venta de GLP es la superficie de la estación de servicio. El signo positivo y significativo del coeficiente que acompaña a la variable nos indica que cuanto mayor es la estación de servicio, mayores son las probabilidades de vender GLP por parte de la gasolinera. Este resultado parece lógico ya que la comercialización de GLP requiere un surtidor y una zona de almacenamiento propia, por lo que las gasolineras de menor tamaño pueden tener dificultades para dedicarle ese espacio. Dicho de otra manera, las gasolineras de menor tamaño poseen un coste de oportunidad mayor de dedicar el espacio a la venta de GLP, mientras que las gasolineras de mayor tamaño (con espacio excedentario) pueden dedicar espacio de la gasolinera a un coste de oportunidad reducido.

Un último elemento que parece afectar a la decisión de vender GLP es la privatización del servicio de autobuses urbanos. El hecho de que el servicio de autobuses urbanos esté gestionado por una empresa privada hace que la probabilidad de vender GLP sea más reducida. Parece razonable que las empresas privadas, cuyo objetivo es maximizar beneficios, no realicen inversiones en autobuses movidos por energías alternativas (como serían los autobuses de gas), por lo que el beneficio de vender este tipo de combustible disminuye, haciéndolo así la probabilidad de comercializarlo. Este resultado va en línea al obtenido por Corts (2010) para el bioethanol en Estados Unidos.

Lo que no parece influir en la venta de GLP es el nivel de competencia, al contrario del resultado obtenido por Perdiguero y Jiménez (2011) para el biodiesel en España. A pesar de que los signos de los coeficientes son los esperados, mostrando una relación de U invertida entre el nivel de competencia y la probabilidad de vender GLP, los coeficientes no resultan significativos. Por lo tanto, en este caso podemos concluir que la estructura de mercado no sería un elemento que afectara de forma decisiva en la introducción del nuevo tipo de combustible, al menos para el caso de España.

6. Conclusiones

La lucha contra el cambio climático es uno de los elementos que mayor atención está recibiendo por parte de autoridades nacionales y supranacionales. Dentro de los principales sectores responsables de las emisiones de gases, el transporte por carretera es uno de los más importantes, siendo responsable de más del 25% de las emisiones de CO₂ en la Unión Europea. Son muchas las acciones que se pueden introducir para reducir las emisiones de efecto invernadero: desincentivar el consumo de combustibles de origen fósil mediante impuestos, regular los niveles máximos de emisiones a los fabricantes de automóviles, o fomentar el consumo de energías alternativas.

Respecto al fomento e introducción de energías alternativas en el transporte terrestre, resulta de especial interés analizar qué factores pueden afectar a la decisión de las estaciones de servicio de vender GLP o no. Para ello hemos creado una base de datos con todas las gasolineras existentes en las 4 principales ciudades de España donde alguna gasolinera vende este combustible (Madrid, Barcelona, Sevilla y Zaragoza), de las que disponemos de información sobre la localización geográfica y marca de la gasolinera, además de si vende o no GLP. También disponemos de información sobre la demanda potencial, sobre la dificultad técnica (medido como la superficie de la estación de servicio) y elementos sobre la gestión pública del servicio de autobuses.

La estimación de un modelo “complementary log-log” nos permite observar como una mayor demanda potencial, especialmente el estar situada en las vías principales de la ciudad, las gasolineras con una superficie más amplias (y por lo tanto con restricciones técnicas más reducidas), y los lugares donde el sistema urbano de autobuses se gestiona de forma pública, pueden ayudar a introducir el GLP, aumentando la probabilidad de que las gasolineras vendan este tipo de combustible.

Este resultado nos indica que necesitamos una demanda potencial suficiente para que las gasolineras decidan vender GLP. Por lo tanto, nos podemos encontrar ante el fenómeno del “huevo o la gallina” ya indicado por Corts (2010). Como ya mostró el autor para el caso de Canadá, una actuación activa del gobierno en la compra de vehículos públicos que consuman este tipo de combustible pueden ayudar a romper este círculo vicioso (al no existir suficiente demanda no se abren puntos de venta de GLP, y

como no hay suficientes puntos de venta de GLP los consumidores no se compran vehículos a gas). Por lo tanto, medidas de fomento de la demanda de este tipo de vehículos puede ayudar de forma significativa a la implementación de nuevos puntos de venta de GLP.

El espacio físico influye igualmente de forma significativa en la introducción de este tipo de combustible. Este elemento debería ser tenido en cuenta cuando se otorgan licencias para la apertura de nuevas estaciones de servicio, o bien exigiendo un espacio mínimo a la estación de servicio o bien exigiendo que la estación de servicio dedique una parte del espacio a energías alternativas.

Un último elemento a tener en cuenta es el efecto que tiene la gestión privada del transporte urbano sobre la introducción de energías alternativas. Los gobiernos municipales deberían tener en cuenta que las empresas privadas tienen un menor incentivo en invertir en vehículos de energías alternativas, por lo que la introducción de energías alternativas se puede ver frenada. La nacionalización del servicio, o la introducción de cláusulas en el contrato de privatización que asegure un mínimo de inversión en este tipo de vehículos, podría ayudar a incrementar la probabilidad de introducir GLP así como otros combustibles alternativos.

Bibliografía

Aghion, P., Bloom, N., Blundell, R., Griffith, R., & Howitt, P. 2005. "Competition and innovation: An inverted-U relationship" *Quarterly Journal of Economics*, 120(2):701-728.

AOGLP. El autogás en España. *Estudios de la AOGLP*.

Blundell, R., Griffith, R., & Van Reenen, J. 1999. "Market share, market value and innovation in a panel of British manufacturing firms" *Review of Economics and Statistics*, 66: 529-554.

Clerides, S., & Zachariadis, T. 2008 "The effect of standards and fuel prices on automobile fuel economy: An international analysis" *Energy Economics*, 30(5): 2657-2672

CNMC. 2015. Descripción de la estadística de Gases Licuados del Petróleo en España.

Comisión Europea. 2014. Combustible limpio y más eficiente en la UE. Los Estados miembros tendrán que instalar un mínimo de puntos donde los vehículos puedan repostar. Octubre 2014, Noticias.

Corts, K.S. 2010. "Building out alternative fuel retail infraestructura: Government fleet spillovers in E85" *Journal of Environmental Economics and Management*, 59:219-234.

García, J.J., Velásquez, H., y Montenegro, C.M. 2014. "El poder de mercado en industrias minoristas de gas natural vehicular" *Revista de Economía Aplicada*, 66: 67-92.

Koetse, J. M. & Hoen, A. 2014. Preferences for alternative fuel vehicles of company car drivers. *Resource and Energy Economics*, 37, 279-301.

Kampa, M. & Castanas, E. 2008. Human health effects of air pollution. *Environmental Pollution*, 362-367

Karplus, V.J., Paltsev, S., Babiker, M., & Reilly, J.M. 2013. "Should a vehicle fuel economy standard be combined with an economy-wide greenhouse gas emissions constraint? Implications for energy and climate policy in the United States" *Energy Economics*, 36: 322-333.

Nickell, S. 1996. "Competition and corporate performance" *Journal of Political Economy*, 104: 724-746

OCDE 2014. The Cost of Air Pollution: Health Impacts of Road Transport. *OECD Publishing*.

Perdiguero, J. & Jiménez, J.L. 2011. Sell or not sell biodiesel: Local competition and government measures. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15, 1525-1532.

Scherer, F. 1967. "Market structure and the employment of scientists and engineers" *American Economic Review*, 73: 61-66.

Schumpeter, J. 1939. *Business cycles: A theoretical, historical and statistical analysis on the Capitalist process*. Allen and Unwin: Londres.

Soria, S. 2012. Ventajas e inconvenientes del GLP. [http:// www.coches.net](http://www.coches.net)

Voltes-Dorta, A., Perdiguero, J., & Jiménez, J.L. 2013. "Are car manufacturers on the way to reduce CO2 emissions? A DEA approach" *Energy Economics*, 38: 77-86.

Anexo 1

Tabla 1

A1. Resultados econométricos (Rivales en una milla)

<i>Constante</i>	-2.926**	-3.118**	-3.741***	-1.903
	(1.432)	(1.390)	(1.348)	(1.370)
<i>Rivalesunamilla_i</i>	0.018	0.028	0.008	0.008
	(0.186)	(0.183)	(0.171)	(0.171)
<i>Rivalesunamilla²_i</i>	-0.004	-0.004	-0.002	-0.002
	(0.011)	(0.010)	(0.009)	(0.009)
<i>Pob_i</i>		-4.86e-08	5.53e-08	-4.10e-07***
		(4.10e-08)	(5.05e-08)	(4.87e-08)
<i>Denspob_i</i>		0.00004**	0.00008***	8.85e-06***
		(0.0002)	(5.09e-06)	(2.45e-06)
<i>Mainway_i</i>		0.609*	0.665*	0.665*
		(0.344)	(0.370)	(0.370)
<i>Superficie_i</i>			0.0009***	0.0009***
			(0.0003)	(0.0003)
<i>Priv_i</i>				-1.480***
				(0.706)
Efectos fijos por ciudad	SI	SI	SI	SI
Efectos fijos por compañía petrolera	SI	SI	SI	SI
Nº Observaciones	337	337	279	279

Nota: Errores estándar robustos entre paréntesis (*** 1%, **5%, *10%)