

ENERGIA *demo*

TECNOLOGÍAS AVANZADAS EN AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

UTILIZACIÓN DE COMBUSTIBLE VEGETAL EN VEHÍCULOS MUNICIPALES



Mataró y El Masnou son las dos primeras ciudades del Estado español que poseen vehículos de transporte público y de servicios municipales impulsados por combustible vegetal. Este biocombustible se obtiene a partir de aceites vegetales extraídos de la soja, la colza y el girasol, y se puede usar en motores diesel substituyendo al gas-oil. Los resultados obtenidos muestran que su empleo contribuye a reducir las emisiones contaminantes a la atmósfera, sobre todo las de partículas, hidrocarburos no quemados y CO, a la vez que se eliminan completamente las de SO₂.

AYUNTAMIENTO DE MATARÓ
AYUNTAMIENTO DEL MASNOU

32

ENERGIA *demo* es una colección de realizaciones en los siguientes ámbitos:

- . AHORRO Y DIVERSIFICACIÓN ENERGÉTICA
- . EFICIENCIA ENERGÉTICA
- . ENERGÍAS RENOVABLES
- . AHORRO DE AGUA
- . MEDIO AMBIENTE



Generalitat de Catalunya
Departament d'Indústria, Comerç i Turisme
Institut Català d'Energia

presentación

En Europa, los combustibles de origen vegetal, también llamados biocombustibles, se utilizan desde hace años en países como Italia, Francia, Austria, Bélgica, Suiza y Alemania. Algunas de las ciudades que han incorporado vehículos impulsados con estos combustibles en su flota de

transporte público son Turín, Genova, Florencia, Zurich, Dunkerque y Ruan.

En el Estado español, las primeras experiencias en el campo de los biocombustibles se están llevando a cabo en el Maresme. Concretamente, desde julio de 1992, en los municipios de Mataró y El Masnou se emplea combustible

vegetal de manera experimental en vehículos de transporte público y de servicios municipales; las primeras conclusiones referentes a la utilización de este combustible, tanto en lo que se refiere a las prestaciones de los motores como a la reducción de emisiones contaminantes, han sido positivas.

proyecto

La operación de demostración del Maresme es fruto de un acuerdo de colaboración entre los organismos y empresas que participan. Por un lado, el Departament d'Indústria i Energia firmó un convenio con las empresas Novamont, S.p.A. y Cailà y Parés, S.A., fabricante y distribuidora, respectivamente, del biocombustible que se utiliza. Por otro lado el Institut Català d'Energia y Cailà y Parés, S.A. firmaron convenios específicos con el Consejo Comarcal del Maresme, el Ayuntamiento de Mataró y el Ayuntamiento del Masnou para el desarrollo de la operación. Además, hay que destacar que esta experiencia se insiere dentro de un estudio de planificación energética a medio y largo plazo que el Consejo Comarcal del Maresme y el Institut Català d'Energia desarrollan con el apoyo de la Comisión de las Comunidades Europeas.

En concreto, en la localidad del Masnou se han escogido ocho vehículos de los servicios municipales, que han circulado en período de pruebas entre julio de 1992 y el mismo mes de 1993, mientras que en Mataró han circulado, entre octubre de 1992 y julio de 1993, dos autobuses de la red de transporte público. Todos los vehículos han utilizado el combustible de origen vegetal Diesel-Bi (fabricado por la empresa Novamont, que pertenece al grupo Ferruzzi-Montedison) al 100%, sin mezclar con gas-oil.

Los biocombustibles se producen a partir de aceites vegetales procedentes de cereales oleaginosos como la colza, la soja y el girasol. Desde el punto de vista químico, son esteres metílicos que se obtienen mediante una reacción catalítica entre aceite vegetal y metanol, con un poder calorífico muy elevado (entre 9.000 y 9.500 kcal/kg) y con unas propiedades como combustible muy similares a las del gas-oil (véase tabla 1). Esto permite su empleo directo en motores diesel, sin necesidad de hacer modificaciones



El uso de biocombustibles reduce las emisiones producidas en la combustión en motores diesel. En la fotografía, uno de los autobuses de Mataró que emplean este tipo de combustible.

Tabla 1. Propiedades fisicoquímicas del biocombustible Diesel-Bi, en comparación con las del gas-oil.

PROPIEDADES	UNIDADES	DIESEL-BI	GAS-OIL
CFPP	°C	-17	-18
Densidad a 15°C	kg/l	0.833	0.840
Numero de cetanos		51.8	51.0
Punto de inflamación	°C	118	64
Punto de solubilización	°C	-20	-21
Viscosidad a 37.8°C	cSt	4.70	3.26
Poder calorífico superior	kJ/l	35.3	38.5

técnicas en los vehículos. Sin embargo, debido al poder disolvente que tienen, hay que prestar atención y, si es necesario, sustituir las juntas y conducciones de caucho en el sistema de alimentación del motor por otras de materiales sintéticos, como el vitrón, compatible con este tipo de combustible.

El empleo de biocombustibles reduce las emisiones producidas por los pro-

cesos de combustión en motores diesel, principalmente, las de partículas, hidrocarburos no quemados y CO, a la vez que elimina completamente las emisiones de SO₂ -uno de los principales causantes de la lluvia ácida-, porque, al ser de origen vegetal, no contienen azufre.

Pero, además, el dióxido de carbono generado por este tipo de combustible equivale al carbono fijado por las plantas

que se han utilizado para fabricarlo, de modo que no incrementa prácticamente la cantidad de CO₂ presente en la atmósfera (véase figura 1). Según un estudio realizado por la sociedad francesa Ecobilan, el CO₂ emitido durante toda la cadena de producción y consumo de biocombustible es 7,5 veces inferior al de la cadena del gas-oil.

Del mismo modo, los estudios del ciclo productivo de los biocombustibles indican que su balance energético es positivo. Por una unidad de energía consumida en la producción agrícola, transformación en ester metílico y distribución, se obtienen entre 1,2 y 2 unidades energéticas de biocombustible. Sin embargo, si se consideran también los subproductos de proceso, la cadena genera 5,4 unidades de energía en diferentes formas: glicerina, harina para alimentación animal y paja. Por lo tanto, el grado de aprovechamiento de los productos secundarios determina en gran medida el equilibrio energético del proceso.

Por otra parte, el empleo de combustibles de origen vegetal supone

una clara ventaja en materia de política agraria comunitaria, dado que implica nuevas salidas para la producción agrícola. En este sentido, la fabricación de este combustible representaría una excelente alternativa a los excedentes agrarios destinados al sector alimentario.

El potencial de producción de biocombustibles en la Unión Europea, considerando la superficie disponible y manteniendo el equilibrio entre la producción de aceites para alimentación y la dedicada a fabricar combustible, sería de dos millones de Tm anuales, es decir, el 2,1% del consumo de gas-oil para auto-moción. Aplicando este criterio al Estado español, se obtiene un límite de producción de 100.000 Tm/año, que supondría el 1% del gas-oil para automoción.

De todos modos, una difusión amplia de este combustible dependerá del precio de venta final. El alto coste de las materias primas, junto con los costes de fabricación y distribución, ha sido uno de los principales obstáculos para su plena comercialización. Crear una red propia de

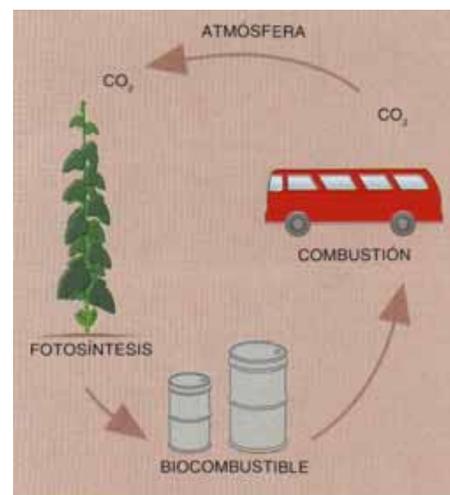


Figura 1. Ciclo del biocombustible.

distribución y eximir a los combustibles de origen vegetal de los impuestos especiales que gravan los combustibles de automoción son los retos principales que deben afrontar los países comunitarios para consolidar este mercado.

resultados

Durante el período de funcionamiento de la operación piloto del Maresme, se ha hecho un seguimiento de los vehículos que funcionan con biocombustible, recogiendo datos técnicos y realizando análisis de laboratorio. En el seguimiento, han participado todas las empresas y organismos que han promovido la realización del proyecto. En concreto, técnicos del Institut Català d'Energia han colaborado con tareas generales de seguimiento y evaluación de toda la operación. La realización de análisis se ha llevado a cabo en los laboratorios de la empresa Novamont, S.p.A. y en los del Institut d'Investigació Aplicada de l'Automòbil (IDIADA). Los análisis de las emisiones de los gases de escape se han realizado en estaciones de la red de Inspección Técnica de Vehículos (ITV). En Mataró, la empresa Trapsa, propietaria de la flota de transportes públicos de la ciudad, ha participado en la recogida de datos y control de vehículos, mientras que en El Masnou han sido técnicos del Ayuntamiento los que han llevado a cabo las tareas de seguimiento.

Como resultados destacables de la experiencia de Mataró, hay que señalar que los dos autobuses han recorrido en el período de seguimiento (octubre '92-julio '93) más de 60.000 km sin problemas de funcionamiento y con un



Los resultados obtenidos evidencian las ventajas de los combustibles de origen vegetal. En la fotografía, un vehículo municipal del Ayuntamiento del Masnou.

consumo específico muy similar al de la propulsión con gas-oil. Sólo se han detectado problemas con ciertos materiales de caucho -como manguitos, juntas, etc.- que, después de unos meses de funcionamiento, se deforman y resinifican. En cuanto a las emisiones, la opacidad de los gases de escape ha dado unos resultados del 12% y del 7%, respectivamente, o sea, una sexta parte del valor medio de la propulsión con gas-oil.

Los resultados obtenidos en la operación de demostración del Masnou (julio '92-julio '93) confirman los extraídos de la experiencia de Mataró. Durante el período indicado, los ocho vehículos

de servicios municipales han recorrido un total de 65.350 km y, a pesar de la diversidad de los mismos, los valores medios del consumo de biocombustible son iguales o ligeramente superiores a los obtenidos con gas-oil. En general, no se han dado problemas importantes de funcionamiento, excepto los relativos a los materiales de caucho, que también se han detectado en Mataró.

Finalmente, hay que señalar que el IDIADA analizó el biocombustible empleado en la operación de demostración y certificó la ausencia total de azufre en su composición y, por lo tanto, la nula emisión a la atmósfera de SO₂ en la combustión.

entidades participantes

- . Institut Català d'Energia
- . Consejo Comarcal del Maresme
- . Ayuntamiento de Mataró
- . Ayuntamiento del Masnou
- . Trapsa
- . Cailà y Parés, S.A.
- . Novamont, S.p.A.



ENERGIA *demo*

- 1 Central de cogeneración con turbina de gas.
La Seda de Barcelona.
- 2 Gestión informatizada de la energía.
Hospital Arnau de Vilanova.
- 3 Control en continuo de la combustión.
Tintex, S.A.
- 4 Planta de aprovechamiento de la energía eólica.
Parque Eólico de Roses
- 5 Central de cogeneración con ciclo combinado.
S. Torras Domènech - ENHER.
- 6 Electrificación rural fotovoltaica.
Suministro de energía a 35 masías de la comarca del Solsonès.
- 7 Secado de pieles con bomba de calor.
Colomer Munmany, S.A.
- 8 Central de cogeneración con aprovechamiento directo de los gases de combustión.
Oleaginosas Españolas, S.A.
- 9 Fusión de aleaciones férricas en horno de inducción.
Fundiciones de Odena, S.A.
- 10 Elaboración de combustible a partir de residuos sólidos urbanos.
Planta de tratamiento de R.S.U. del Maresme.
- 11 Diseño bioclimático en un hospital público.
Hospital comarcal de Vielha.
- 12 Remodelación de una minicentral con un nuevo tipo de turbina.
Central minihidráulica "Els Salts".
- 13 Infrarrojos eléctricos para el secado de la hoja de papel.
Torraspapel.
- 14 Optimización de recorridos a través de una red de emisoras de radio.
Agencia Nord, S.A.
- 15 Central de cogeneración con turbina de gas.
Hospital de Bellvitge "Prínceps d'Espanya".
- 16 Secador de bomba de calor en continuo.
Casademont, S.A.
- 17 Gestión inteligente de la energía.
Casa domòtica de Premià de Mar.
- 18 Control informatizado de las instalaciones frigoríficas.
Mercabarna, S.A.
- 19 Central de cogeneración en ciclo combinado.
Fibracolor, S.A. - Fibrarel, A.I.E.
- 20 Central de cogeneración-absorción para la producción combinada de electricidad, frío y calor.
Ciudad Sanitaria del Valle de Hebrón.
- 21 Sistema de ultrafiltración en un proceso de pintura.
Nissan Motor Ibérica, S.A.
- 22 Cogeneración-absorción en una industria alimentaria.
Casa Tarradellas, S.A.-Catarel, A.I.E.
- 23 Energía solar para un centro sanitario.
Residencia Sant Josep.
- 24 Instalación fotovoltaica para el bombeo de agua y riego agrícola.
Masia Ben Viure.
- 25 Central de cogeneración con doble recuperación térmica.
Sati.
- 26 Instalaciones de alta eficiencia energética en un polideportivo.
Centro Natación Mataró.
- 27 Cogeneración de gran potencia en el complejo químico de Tarragona.
Erkimia, S.A- Erfei, A.I.E.
- 28 Instalación eólico-fotovoltaica en una vaquería.
Granja de Argestues.
- 29 Central de cogeneración-absorción con depuración de gases.
Printer Indústria Gráfica, S.A. - Printerel, A.I.E.
- 30 Instalaciones de alto rendimiento con gestión centralizada.
Hotel FERIA Palace.
- 31 Valorización de residuos de madera para calefacción municipal y electricidad
Probell'92, S.A.
- 32 Utilización de combustible vegetal en vehículos municipales.

ficha técnica

NOMBRE: Operación de demostración con combustibles vegetales

LUGAR: Mataró y El Masnou (Maresme)

VEHÍCULOS: 2 autobuses y 8 vehículos de servicios municipales

BIOCOMBUSTIBLE USADO: Diesel-Bi

SEGUIMIENTO: Julio'92-Julio'93

Per a més informació, adregeu-vos a:

INSTITUT CATALÀ D'ENERGIA
Departament d'Indústria, Comerç i Turisme
Av. Diagonal 453 bis, àtic
08036 BARCELONA
Tel.: (93) 622 05 00
Fax: (93) 622 05 01



MIEMBRO DE LA RED OPET
(Organizaciones para la Promoción de
Tecnologías Energéticas)