

Transporte urbano más limpio con vehículos de Gas Natural

Tecnología, economía y medioambiente

Pamplona, 18 abril 2007

1

Índice/Contenido

1. **Situación actual GNV en el mundo**
2. **Situación actual del GNV en España**
 - Desarrollo de vehículos pesados**
3. **Situación futura en España**
 - Desarrollo de vehículos ligeros**
4. **Principales aspectos a considerar**
 - Economía**
 - Medioambiente**
 - Tecnología**
5. **Los biodiesel en utilización urbana.**
6. **Conclusiones**

2

Emisiones contaminantes: GEI y EICA



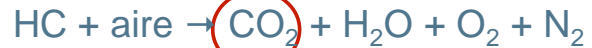
1/3 de la energía primaria se dedica al transporte
95% del transporte basado en el petróleo

Productos de una combustión **REAL**



Emisiones con impacto en Calidad del Aire

Productos de una combustión **ideal**:



Gas Efecto Invernadero cambio climático

Fuente revista the GVDVehicular report diciembre 2006

3

1

Situación Actual GNV en el mundo

4

Situación actual en el mundo

Desarrollo del GNV en los últimos años

	País	Vehículos		Estaciones de carga	
		2006	1997	2006	1997
Países líderes en el desarrollo de la tecnología del GNV	España	1.370	24	35	2
	Italia	402.000	300.000	550	280
	EE. UU.	147.000	40.000	1.600	1.102
	Argentina	1.459.000	385.500	1.600	504
	Subtotal	2.008.000	725.500	3.750	1.886
Otros países desarrollados y de la CEE	Alemania	39.000	2.415	655	55
	Japón	27.600	798	311	37
	Francia	8.900	896	125	9
	Suecia	7.900	287	85	5
	Subtotal	83.400	4.369	1.176	106
Otros países significativos del mundo	Brasil	1.180.000	14.000	1.300	39
	Pakistán	1.000.000	2.500	930	12
	India	248.306	2.500	198	6
	China	127.200	2.000	415	10
	Subtotal	2.555.506	21.000	2.843	67

Fuente revista the GVD Vehicular report diciembre 2006

5

Situación actual en el mundo

Fuerte impulso dado al GNV como carburante alternativo



6

2

Situación actual
GNV en España

7

Situación actual en España

Situación actual en segmento buses urbanos

Número vehículos

	Nº buses	Previsión	Propiedad Estación
Madrid	300	400	EMT Madrid
Barcelona	251	251	Gas Natural
Valencia	50	70	Gas Natural / EMT Valencia
Sevilla	38	190	Gas Natural
Málaga	4	100	EMTSAM
Burgos	16	40	Gas Natural
Salamanca	18	40	Gas Natural
Total	677	1091	Estaciones: 7

8

Situación actual en España

Situación actual en segmento camiones RSU

Número de vehículos

	Nº camiones	Previsión	Propiedad	Nº Estaciones
Madrid	337	337	FCC	4
Barcelona	31	31	FCC	1
Barcelona	26	26	Cespa (Ferrovial)	1
Barcelona	17	17	Urbaser (ACS)	1
El Prat	9	9	Urbaser (ACS)	1
Reus	16	16	FCC	1
Tarragona	16	16	FCC	1
Vigo	14	14	FCC	1
Oviedo	17	30	FCC	1
Valencia	21	21	FCC	1
Valencia	12	12	Gas Natural	1
Pozuelo	12	12	FCC	1
Alcobendas	7	7	Cespa (Ferrovial)	1
Vitoria	0	33	FCC	1
Aranjuez	0	7	CESPA (Ferrovial)	1
Lleida	10	10	Ros Roca	1
TOTAL	545	598		19

9

Situación actual en España

Reducción de emisiones a la atmósfera de una flota de 110 autobuses a gas natural con respecto a tracción Diesel (Euro 2)

	Toneladas (t)
CO	1.013
Hidrocarburos pesados	307
NOx	2.170
Partículas	40

3 Situación futura

11

Plan desarrollo vehículos ligeros

Mercado

- Nuevos segmentos donde extender el uso del gas natural vehicular:
 - Taxis
 - Flotas de vehículos ligeros (< 3,5 Tn)
 - *Públicas*
 - *Concesionarias de servicios públicos*
 - *Privadas*
- Características comunes:
 - Vehículo profesional (actualmente diesel)
 - Uso intensivo, largos kilometrajes anuales
 - Recorridos en ámbitos metropolitanos
 - Gasto importante en combustible
 - Impacto en la calidad del aire relevante
 - Suministro en la red pública de EESS

12

Plan desarrollo vehículos ligeros

Introducción

Para poder implantar el uso del GNV



El éxito de la implantación del GNV pasa por un plan que permita el acceso al mayor número de clientes potenciales con garantías de calidad de servicio y rentabilidad.

Las Áreas metropolitanas de las grandes ciudades españolas son el lugar ideal para iniciar la implantación. (Madrid, Barcelona, Valencia y Sevilla/Málaga son las zonas con mejores perspectivas de éxito).

Las Administraciones están implantando planes de actuación sobre la Calidad del Aire en las ciudades, en base a legislación de la UE. El plan de desarrollo estaría **TOTALMENTE ALINEADO** con estos planes públicos.

13

Plan desarrollo vehículos ligeros

Agentes principales del mercado GNV

Para el desarrollo del proyecto es imprescindible coordinar las actuaciones entre los cuatro agentes principales de este negocio:



A Gas Natural, quiere actuar como **CATALIZADOR** en el proceso de desarrollo del negocio

14

Plan desarrollo vehículos ligeros

Papel de Gas Natural



- Ejecuta la instalación
 - Compra el gas
- Explota la instalación (mantenimiento)
- Vende GNC como combustible

15

4

Principales aspectos a considerar

16

Principales aspectos a considerar

¿Por qué es el momento de iniciar el plan?

- **Economía:**
 - En noviembre 2005 se aprobó el **régimen fiscal** aplicable al gas natural como carburante de vehículos
 - Los **altos precios del petróleo** de los últimos años han provocado un aumento importante de la factura de combustibles derivados
- **Tecnología:**
 - Gracias a la madurez de los mercados europeos, los fabricantes han ampliado la **gama de vehículos a gas natural** de serie
- **Medioambiente:**
 - Creciente **sensibilización** ciudadana
 - La UE ha promulgado valores **límites de calidad del aire** para preservar la salud de las personas y el medio (art. 2, RD 1073/02).
 - En el caso de superar estos valores los organismos competentes han de redactar planes de actuación para reestablecer la calidad del aire. Aparecerá legislación local que incentivará el uso del gas natural. Plan actuación de la Generalitat Zona Metropolitana de Barcelona.

17

Principales aspectos a considerar

Ventajas económicas para el usuario

Marco legal y fiscal

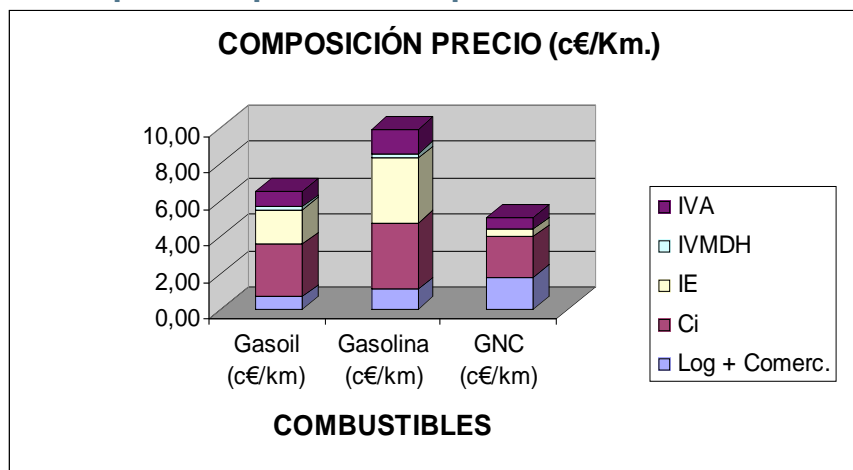
- La Ley de 11/02/05, por el que se incorporan al ordenamiento jurídico español diversas directivas comunitarias en materia de fiscalidad de productos energéticos, establece un impuesto para el gas natural en su uso como carburante de 0,4140 c€/kWh (1,15 €/GJ) (6,5 veces menor que el IE del Gasoleo)
- Su aprobación permite un desarrollo razonable del uso del gas natural como carburante.

18

Principales aspectos a considerar

Ventajas económicas para el usuario

Comparativa precios e impuestos de combustibles



Leyenda:

IVA: Impuesto Valor Añadido

IVMDH: Impuesto Venta Minorista de Hidrocarburos

IE: Impuesto Especial

Ci: Materia Prima

Log. + Comerc.: Amortización Instalaciones, Operación y Mantenimiento

19

Principales aspectos a considerar

Ventajas económicas para el usuario

Competitividad económica segmento taxi (60.000 Km./año)

Combustible	Gasoil	GNC
<i>Consumos</i>		
Consumo promedio	7,00 l/ 100Km	8,00 m3/100Km
<i>Gasto combustible</i>		
Consumo anual	4.200 l/año	4.800 m3/año
Precio combustible con IVA	92,16 cent./l	63,76 cent./m3
Precios venta GNC sin impuestos		50,10 cent./m3
Gasto anual con IVA	3.871 €/año	3.060 €/año
<i>Diferencias de costes</i>		
Diferencial de coste del vehículo		1.000 €
Diferencial de coste del combustible		-811 €/año
Ahorro en 5 años		3.055 €

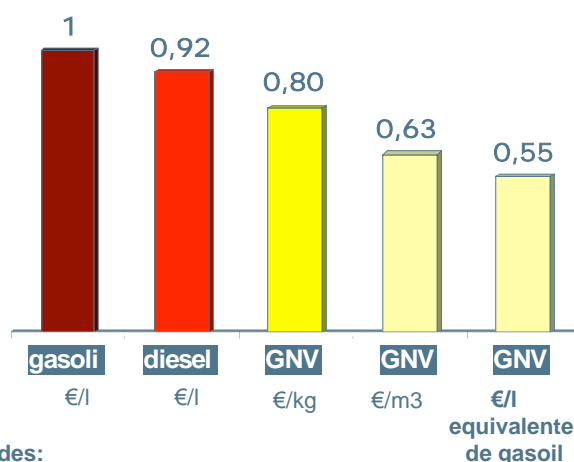
Ahorro GN vs gasoil en €/km: 22%
Ahorros adicionales de menor mantenimiento y mayor vida útil del motor

20

Principales aspectos a considerar

Ventajas económicas para el usuario

Precios GNV en diferentes unidades



Energía y densidades:

GN = 11,76 kWh/m³ <> 14,77 kWh/kg

Gasoil = 10,3 kWh/litro

El precio en €/kg se convierte a precio en €/litro equivalente de gasoil:

0,63 €/m3 (este es el precio del GNV que da una competitividad en €/km frente al gasoil del 22%)

0,80 €/kg / 14,77 kWh/kg x 10,3 kWh/l = 0,55 €/litro equivalente de gasoil

1 kg de gas natural contiene la misma energía que aproximadamente 1,4 litros de gasoil

21

Principales aspectos a considerar

Mejora medioambiental

Objetivos planteados

Los compromisos de Kioto asumidos por la UE a nivel global, sitúan los niveles de emisiones de CO₂ para el año 2010 en un 92% de los de 1990 (2002/358/CE)

La comisión Europea propuso un objetivo de sustitución de un 20% de carburantes líquidos por combustibles alternativos

22

Principales aspectos a considerar

Mejora medioambiental

Objetivos planteados por la UE

En la Comunicación de la Comisión sobre combustibles alternativos (COM(2001)547) se identifican tres combustibles principales: biocombustibles, gas natural e hidrógeno

% de sustitución

Año	Biocarb.	GN	H ₂	Total
2005	2	-	-	2
2010	6	2	-	8
2015	7 (*)	5	2	14
2020	10 (*)	10	5	25

(*) Objetivo supeditado a la capacidad de producción de biocarburantes

23

Principales aspectos a considerar

Mejora medioambiental

Hipótesis de sustitución de la UE – Escenario 2% (2010)

	% captación	Parque estimado	Miles l/año	Vehículos Convertidos	Año 2010	
					Miles m3/año	Litros sustituidos
Turismos	0,1%	24.257.918	23.357.702	20.330	81.018	71.155
Taxi y gran turismo	30,0%	67.766	237.182	20.330	81.018	71.155
Resto turismo	0,0%	24.190.152	23.120.520	0	0	0
Camiones y furgonetas	3,3%	5.854.965	24.829.714	191.666	919.708	729.442
Camiones	2,5%	1.325.814	13.959.752	33.145	452.620	348.994
Camiones >3,0 Tm carga	2,5%	363.596	8.908.108	9.090	295.068	222.703
Camiones <3,0 Tm carga	2,5%	962.218	5.051.644	24.055	157.552	126.291
Furgonetas, TT y monovolumen	3,5%	4.529.151	10.869.962	158.520	467.088	380.449
Autobuses	14,0%	62.198	1.394.601	8.700	266.956	195.709
Interurbano y mixto	1,0%	48.506	1.086.528	485	14.396	10.865
Urbano	60,0%	13.692	308.073	8.215	252.560	184.844
TOTAL	0,7%	30.175.081	49.582.017	220.696	1.267.683	996.306
Combustible sustituido						2%

24

Principales aspectos a considerar

Mejora medioambiental: reducción emisiones contaminantes

Comparativa vehículos pesados	CO2 (1) g/km	CO g/km	NOx g/km	NMHCs g/km	Partículas g/km	SO2 g/km
Gas Natural	1046	2,11	0,52	0,35	0,027	0
Gasóleo	1240	2,82	6,59	0,95	0,139	1,46
Reducción	16%	25%	92%	63%	81%	100%

(1) Para el gasóleo EURO 3 + CRT

Comparativa vehículos ligeros	CO2 g/km	CO g/km	NOx g/km	NMHCs g/km	Partículas g/km	SO2 g/km
Gas Natural	148	0,6	0,12	0,03	0,003	0
Gasóleo	157	0,8	0,74	0,56	0,087	0,23
Reducción	6%	25%	84%	95%	97%	100%

Referencias:

Rijkeboer (IANGV 1997), Nylund (IANGV 1997), Fundació Bosch i Gimpera, Engine Fuel and Emissions Engineering Inc International Energy Agency, Peter Boisen (Volvo car Corporation), Certificación Dir 1999/96/EC (EEV)
Comisión Europea, VTT Processes (2004), DTSS Grupo Gas Natural.

25

Principales aspectos a considerar

Mejora medioambiental

Mejora de la calidad del aire urbano

- Reduce las emisiones de CO₂.
- No contiene plomo ni trazas de metales pesados.
- No emite partículas sólidas ni SO₂.
- Reduce considerablemente las emisiones de NO_x y CO.
- Genera menores niveles de emisión sonora y vibraciones que los motores diesel.
- Garantiza un menor nivel de otras emisiones tóxicas, hoy todavía no reguladas, que cualquier otro combustible fósil.
- Menor coste social asociado a las emisiones.

26

Principales aspectos a considerar

Mejora medioambiental: Planes de mejora de calidad del aire urbano

- Plan de actuación mejora calidad del aire Zona Metropolitana de Barcelona.
 - Incorpora medidas de actuación en los ámbitos de prevención, Industria, Energía, Transportes, Sector Domestico y medidas de sensibilización.
 - En transporte terrestre por ejemplo:
 - *Reducción Velocidad*
 - *Potenciación del Transporte ferroviario y metro.*
 - *Desarrollo de 27 estaciones de servicio de carga de GNC.*
 - *Sustitución de 2500 vehículos pesados anteriores al euro III por propulsión a gas natural, etc.*

27

Principales aspectos a considerar

Tecnología en Vehículos - Fabricantes de vehículos a GNC

- Vehículos nuevos a gas natural: actualmente en Europa los principales fabricantes disponen de modelos a GNV (Ford, Wolkswagen, Opel, Citroen, Fiat, Volvo, Renault...) y la gama tiende a crecer por el impacto del mercado italiano y alemán.

- Vehículo nuevo con transformación a gas tutelada por el Grupo GN y el fabricante.

En cualquiera de los casos el usuario disfrutaría de la garantía de un vehículo nuevo.

FIAT, OPEL y SEAT son los más activos hasta la fecha

28

Principales aspectos a considerar

Vehículos ligeros a GNC. Aspectos técnicos

- Motor ciclo Otto.
- Diseñados para funcionar con gas natural.
- Generalmente bi-fuel (gas natural – gasolina). La gasolina en un segundo depósito de seguridad (autonomía).
- Autonomía:
 - Capacidad del depósito:
 - Gas: 12 a 34 kg (75 a 210 litros). Presión 200 bar.
 - Gasolina: 14 a 38 litros
 - Autonomía en km: 380 (GN) + 150 (gasolina) = 530 km (Opel Zafira CNG)
- No hay pérdida de habitabilidad ni en habitáculo ni en maletero.
- Seguridad: “Conducir con gas natural o gasolina es igual de seguro que con gasolina o gasóleo. El peligro de incendio o explosión es incluso más reducido.” (TÜV Alemania)

29

Principales aspectos a considerar

Vehículos a GNC de serie



30

Principales aspectos a considerar

Modelos de vehículos a GNC disponible de serie (turismos)

Marca	Tipo
FIAT	Punto Biopower
	Punto Van natural Power
	Multipla Natural Power
OPEL	Astra Caravan 1.6 CNG
	Combo 1.6 Ecotec CNG TOUR
	Zafira 1.6 CNG
PEUGEOT	Partner bivalent
	PkW Prémium 75
VOLVO	S80
	S60
	V70
VW	Golf Variant
	Touran
FORD	Focus CNG (5-turer)
	Focus Turnier
CITROEN	C3 (2 places)
	C3 (5 places)
	Berlingo multispace plus
MERCEDES	E 200 NGT

31

Principales aspectos a considerar

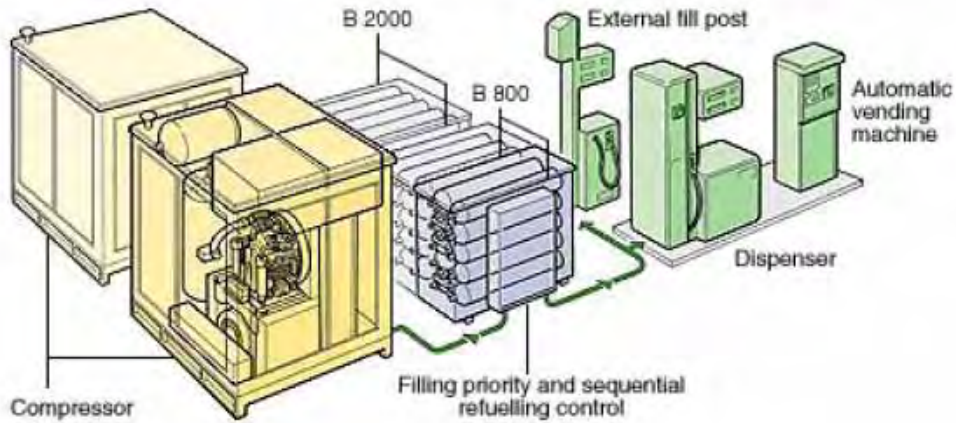
Modelos de vehículos a GNC disponible de serie (furgonetas)

Marca	Tipo
CITROËN	Jumper
	Berlingo
FIAT	Doblo Cargo Bipower
	Ducato Biopower/Natural Power
	Doblo Natural Power
FORD	Ford Transit
IVECO	35 S11 G
	35 C11 G 3300/3950
	40 C11 G 3300/3950
	50 C11 G 3300/3950
OPEL	Combo 1.6 Ecotec CNG Cargo
PEUGEOT	Boxer LkW 330
	Boxer LkW 350
	LkW 190 C
MERCEDES	SPRINTER NTG KASTENWAGEN

32

Principales aspectos a considerar

Tecnología en Estación de carga



Espacio ocupado por recinto compresión
Y almacenamiento: 7 x 3 metros

33

Principales aspectos a considerar

Estaciones de servicio públicas de GNC



Surtidor
de GNC

Cabina con compresor y
almacenamiento

34

Principales aspectos a considerar

Estaciones de servicio públicas de GNC



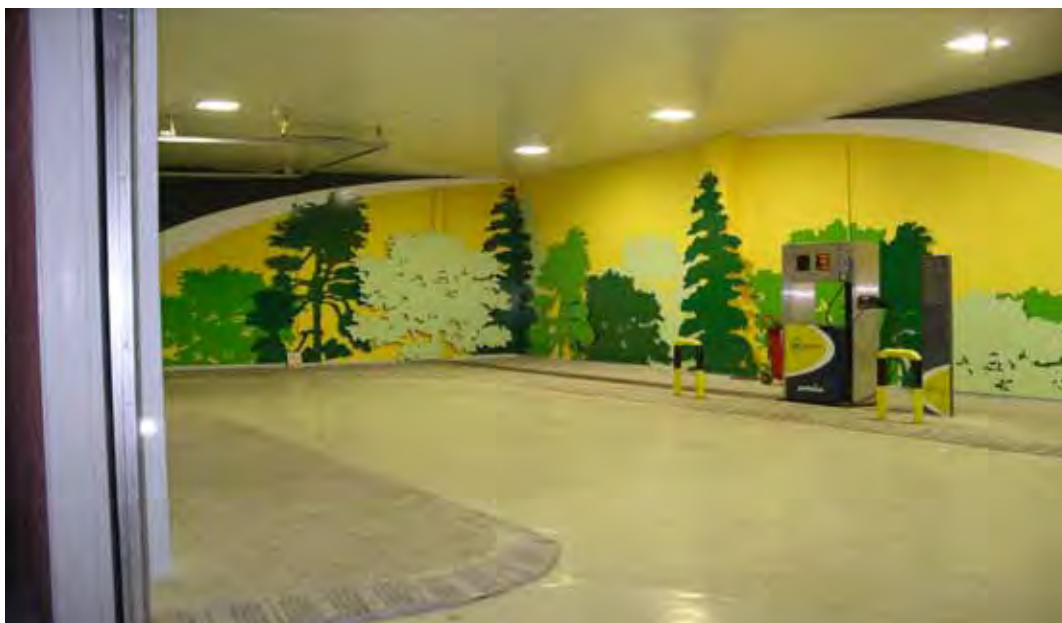
Surtidor de gas natural



35

Principales aspectos a considerar

Estación de demostración de Hospitalet- Barcelona



Principales aspectos a considerar

Estación de demostración de Hospitalet- Barcelona



37

Principales aspectos a considerar

Estación de demostración de Hospitalet- Barcelona



38

Principales aspectos a considerar

Estación de carga – punto de suministro compartido



39

5

Los biodiesel en utilización urbana.

40

Los biodiesel en utilización urbana

Lo que debemos saber

- El biodiesel se obtiene de diferentes plantas oleaginosas como la colza, la soja, girasol algas marinas, etc.
- La UE acepta una mezcla del 5% de biodiesel en el diesel normal, sin necesidad de informar al consumidor. Este 5% es aceptado por todos los fabricantes de motores sin ninguna limitación.
- El biodiesel tiene que responder a unas características muy estrictas, por ello solo las plantas de producción de gran volumen y especialmente dedicadas son capaces de producir biodiesel de buena calidad.
- Los fabricantes de sistemas de inyección electrónica para diesel (common rail) han puesto su límite técnico en este 5%, debido a que algunos componentes del sistema pueden presentar problemas a largo plazo utilizando mayores porcentajes.

41

Los biodiesel en utilización urbana

Lo que debemos saber

- Los motores de camión y autobús con inyección-bomba pueden funcionar con porcentajes mayores de biodiesel, pero hay que saber que:
 - *Los cambios de aceite ha que hacerlos con la mitad de los kilómetros.*
 - *No hay experiencia suficiente sobre el comportamiento de los motores con largos recorridos.*
- El biodiesel tiene en principio, las mismas características de combustión que el diesel mineral. Por lo que las emisiones son las mismas con ambos combustibles.
- Entrando en mayor detalle; el biodiesel produce algo mas de NOx que el diesel normal. Es importante saber que el biodiesel no mejora las emisiones de un motor. Si el motor es Euro 0, Euro 1, Euro 2, etc, al ponerle biodiesel va a continuar con sus mismos niveles de emisiones.

42

Los biodiesel en utilización urbana

Lo que debemos saber

- El nivel de ruido emitido con el biodiesel no cambia con respecto al diesel mineral.
- Si es cierto que el biodiesel reduce el CO₂, pero **NO en la combustión por el motor**. La reducción del CO₂ tiene lugar en el cultivo de las plantas oleaginosas de las que se extrae. Como cualquier otro cultivo vegetal, la función clorofílica de las plantas es la responsable de esta absorción de CO₂ del aire.
- Solo parte de esta absorción clorofílica de las plantas, es la reducción de CO₂ que propone el biodiesel ya que existe un consumo energético en su producción industrial que a su vez incrementa el CO₂.
- En resumen, la reducción de CO₂ del biodiesel, es un tema de sumas y restas, positivo siempre que en el terreno cultivado no se destruya alguna masa vegetal forestal.

43

6 Conclusiones

44

La ventaja del biodiesel es a nivel planetario (efecto invernadero) pero no ofrece ninguna mejora a nivel local.

Los vehículos de gnc constituyen una alternativa real, económica, fiable e inmediata frente a los vehículos diesel para mejorar simultáneamente la contaminación acústica y gaseosa.

El gas natural constituye un combustible limpio, económico, alternativo, que mejora sensiblemente la calidad del aire urbano y la salud mediante una reducción drástica de HC, PM, NOx y mejora algo la emisión de gases de efecto invernadero CO₂.

45

Muchas gracias

46

**Esta presentación es propiedad del Grupo Gas Natural.
Tanto su contenido temático como diseño gráfico es
para uso exclusivo de su personal.**

© Copyright Gas Natural SDG, S.A.