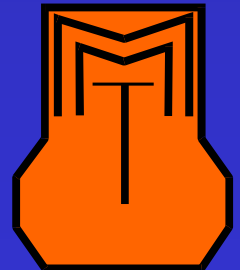


# El reto de Kioto: Alternativas Energéticas en Castilla-La Mancha

29 de Abril 2005

## LOS BIOCARBURANTES: UNA SOLUCION MEDIOAMBIENTAL PARA EL TRANSPORTE

Magín Lapuerta Amigo



# CONTENIDO

- *Introducción*
- *Biocarburantes: preguntas básicas*
- *Situación normativa*
- *Posibilidades de comercialización*
- *Situación en Castilla-La Mancha*
- *Dificultades*
- *Retos tecnológicos futuros*

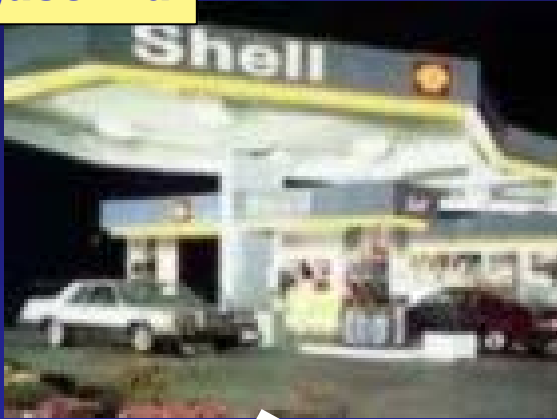
# INTRODUCCION

- **Situación energética en España:**
  - Dependencia energética al 75%:
  - 100% del petróleo importado (15.500 Millones de €)
  - 11% de las importaciones totales
- **Sector transporte:**
  - Sector energético con mayor contribución a las emisiones de CO<sub>2</sub>
  - No contemplado en los mecanismos del PK
  - Necesidad de alternativas urgentes



# PAPEL DE LOS BIOCARBURANTES

*Gasoil,  
gasolina*



*biocarburantes*



$H_2$

fuente

*Petróleo*

*Esfuerzos en investigación  
Esfuerzos inversores  
Ayudas fiscales  
Campañas de difusión*

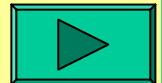
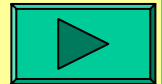
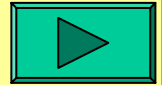
*Biomasa*

*Biomasa  
Solar  
Eólica*

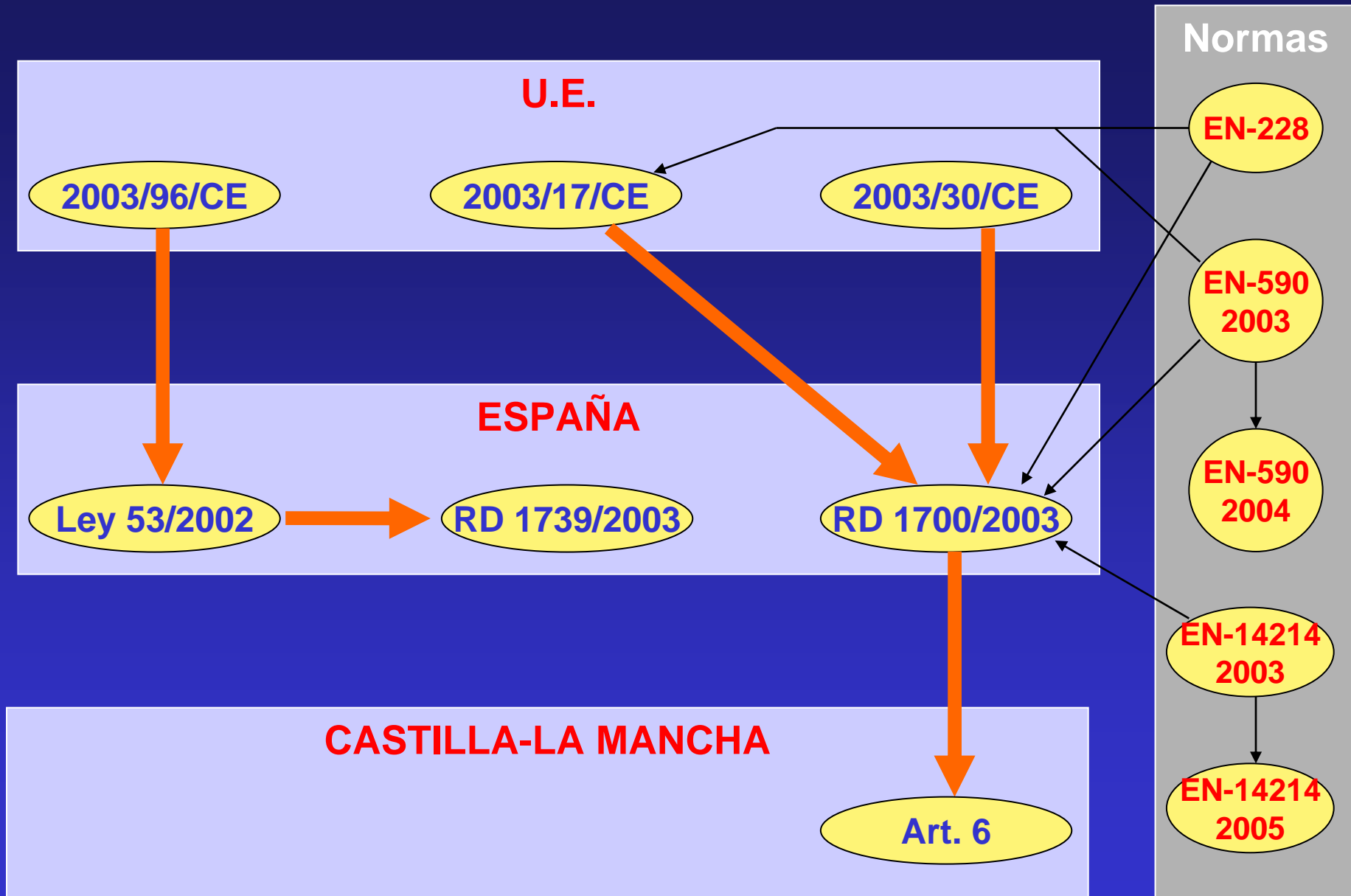


# BIOCARBURANTES: Preguntas básicas

- ¿Qué son?: *biocombustibles para transporte*
- ¿De donde salen?: *Biomasa: ER menos desarrollada*
- ¿Por qué interesan?: *Diez argumentos*
- ¿Emiten CO<sub>2</sub>?: *Sí*



# SITUACION NORMATIVA

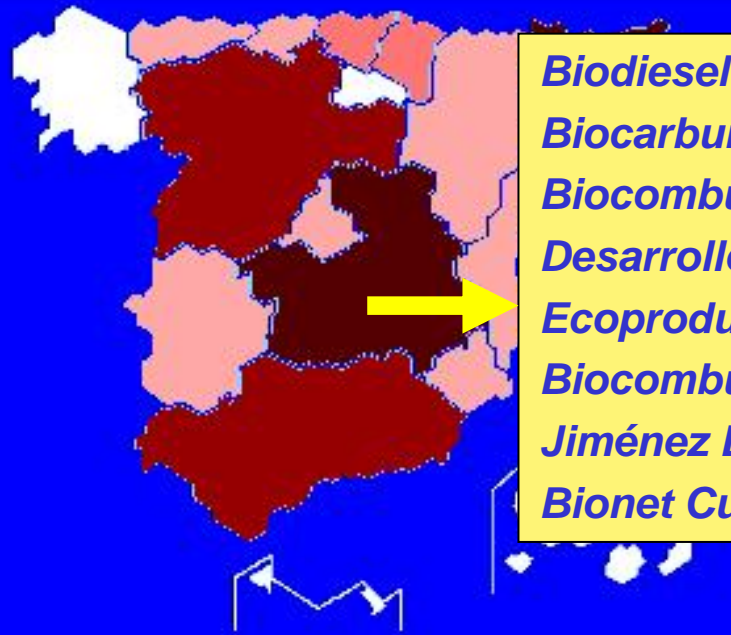
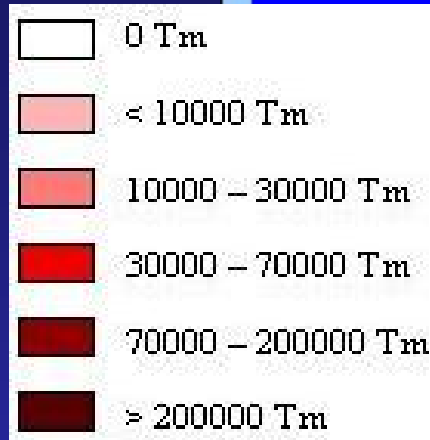


# POSIBILIDADES DE COMERCIALIZACIÓN

- **Contratos con compañías petrolíferas (bioetanol y biodiesel):**
  - **Incorporación en los combustibles comercializados (< 5% v/v)**
- **Contratos con compañías distribuidoras (biodiesel):**
  - **Diferenciación del producto: 10% o más**
  - **Precio:**
    - **Mismo que el gasóleo: España**
    - **Mayor que el gasóleo: Alemania**
    - **Menor que el gasóleo: Austria**
- **Contratos con Ayuntamientos o Empresas de transporte (biodiesel):**
  - **Flotas cautivas (30%)**



# SITUACION EN CASTILLA-LA MANCHA



*Biodiesel Castilla-La Mancha - Torrijos*  
*Biocarburantes Almadén - Almadén*  
*Biocombustibles de Cuenca - Cuenca*  
*Desarrollos PQV - Puertollano*  
*Ecoproductos CLM - Montalbo*  
*Biocombustibles La Mancha - Alcázar*  
*Jiménez Belinchón - Ocaña*  
*Bionet Cuenca - Los Hinojosos*

# DIFICULTADES

- *Desventaja en optimización de motores*
- *Menor poder calorífico*
  - *Ligera pérdida de potencia*
  - *Incremento del consumo volumétrico (no energético)*
- *Desventaja en viabilidad económica:*
  - *Precio de la materia prima*
  - *Elaboración química*
- *Problemas técnicos:*
  - *Algunos problemas con el filtro de gasoil*
  - *Mala filtrabilidad en climas fríos*
- *Necesidad de antioxidantes para aumentar estabilidad*
- *Rechazo de fabricantes*
  - *Retirada de garantías para sistemas de inyección si se usa >5%*
  - *Campañas publicitarias en contra*
- *Mala imagen*

# RETOS TECNOLOGICOS

- **Corto plazo:**
  - *Incremento de proporciones, en la medida que:*
    - *Garantía de suministro de materia prima*
    - *Desarrollo de tecnologías de producción y reducción de costes*
    - *Concienciación de fabricantes de motores y sistemas de inyección*
  - *Utilización de cultivos oleaginosos o alcoholígenos adecuados:*
    - *Autóctonos*
    - *Adaptación*
    - *Modificación genética:*
      - *aumento de productividad*
      - *mejorar especificaciones (alto oleico, bajo erúxico, ...)*
    - *Preferencia por seco*
  - *Mejora procedimientos de limpieza y control de calidad de los AVU*
- **Medio plazo:**
  - *Utilización de nuevas materias primas:*
    - *Grasas animales*
    - *Residuos de plásticos*
    - *Aceites lubricantes usados*



# RETOS TECNOLOGICOS

- **Medio plazo (cont.):**

- **Utilización de bioetanol:**

- **Eteres etílicos en gasolinas:**

- *Modificación de plantas de MTBE*

- *Adaptación de tecnología para producir eter con i-pentenos o superiores (TAEE)*

- *Desarrollo de plantas de fabricación de i-buteno a partir de GN*

- **Componente directo de gasolinas**

- **Componente directo de gasóleos (e-diesel):**

- **Transesterificación: ésteres etílicos (FAEE)**



# RETOS TECNOLOGICOS

- **Medio plazo (cont.):**
  - **Integración de la oleoquímica en otros sectores:**
    - **Glicerina:**
      - *purificada: cosmética, farmacéutica*
      - *esterificada: detergentes, jabones*
      - *polimerizada:*
        - *Poliuretano: aislantes*
        - *Poliésteres: pinturas, adhesivos*
        - *Acido láctico: plásticos biodegradables*
    - **Vitaminas A (carotenos  $\alpha, \beta, \gamma$ ) y E (tocoferoles y tocotrienoles)**
    - **Acidos grasos libres: Alcoholes grasos:**
      - *Detergentes*
      - *Champús*
      - *Cosméticos*
    - **Fertilizante: Sales de sulfato o fosfato (Sulfato o fosfato de potasio)**
  - **Aprovechamiento integral de la biomasa: reducción de costes**

# RETOS TECNOLOGICOS

- **Largo plazo:**
  - **Motores bicomcombustibles:**
    - *Motores duales o mixtos: bioalcohol o gases en motores diesel*
    - *Vehículos FFV o VFV*
  - **Motores HCCI. Nuevos requerimientos:**
    - *compatibilidad con alta presión (lubricidad)*
    - *volatilidad para mezcla homogénea*
    - *tiempos de autoencendidos altos*
  - **Biocombustibles gaseosos**
    - *Aplicaciones urbanas y agrícolas*
    - *Gas Natural*
    - *Gasificación de biomasa seca*
    - *Digestión anaerobia de biomasa húmeda*
  - **GTL: Fischer-Tropsch**



# El reto de Kioto: Alternativas Energéticas en Castilla-La Mancha

29 de Abril 2005

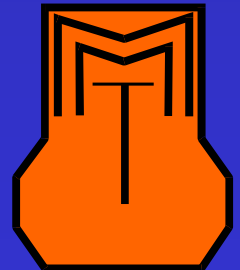
## LOS BIOCARBURANTES: UNA SOLUCION MEDIOAMBIENTAL PARA EL TRANSPORTE

Magín Lapuerta Amigo

# FIN



MMT-ETSII-UCLM



# ¿De donde salen?

- **Motores Diesel:**

- **FAME**

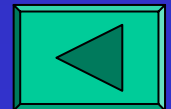
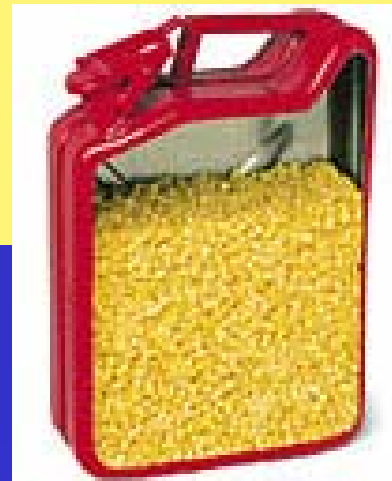
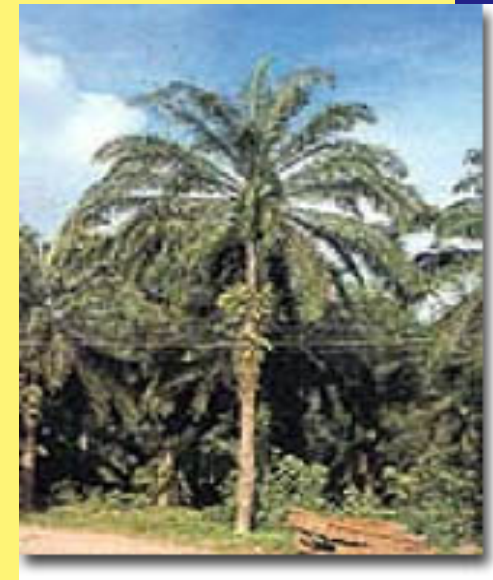
- **Biomasa oleaginosa:**

- **Centro Europa: colza**
      - **Austria, Italia y España: aceites usados**
      - **España: girasol**
      - **Malasia, Indonesia y Colombia: palma**
      - **Estados Unidos, Japón y Argentina: Soja**

- **Motores de encendido provocado:**

- **Bioetanol:**

- **Biomasa azucarada (caña, remolacha)**
    - **Biomasa amilacea (cereales)**
    - **Biomasa lignocelulosa**



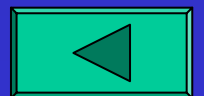
# ¿Por qué interesan?

- 1. Contribución a equilibrio emisión/fijación de CO<sub>2</sub>:**
  - Reducción del calentamiento atmosférico por efecto invernadero
  - Equilibrio climático.
  - Nivel del mar
- 2. Origen renovable:**
  - Alargamiento del consumo de recursos fósiles.
  - Adaptación tecnológica.
- 3. Ventajas en emisiones:**
  - Hollín y partículas
  - Monóxido de carbono
  - Oxidos de azufre
  - PAH
- 4. Otras ventajas ambientales:**
  - Reducción peligro vertidos
  - Protección de suelos
  - Reciclaje de residuos
  - Biodegradabilidad
- 5. Desarrollo económico y social a nivel rural:**
  - Participación múltiple: agrícola (tierras retirada), industrial y transporte
  - Freno del éxodo



# ¿Por qué interesan?

6. *Biodiversidad y protección de especificidad (cultivos autóctonos)*
7. *Descentralización energética:*
  - *Reducción costes de transporte*
  - *Reparto de poder económico y político*
  - *Control de precios*
8. *Disminución de dependencia energética:*
  - *Producto interior bruto*
  - *Estabilidad económica*
9. *Seguridad de abastecimiento:*
  - *Menores riesgos políticos*
  - *Diversificación*
10. *Internalización:*
  - *de los costes: repercusión económica de los efectos sociales y ambientales*
  - *de los beneficios:*
    - *mecanismos procedentes del PK*
    - *ayudas PAC*



# ¿Emiten CO<sub>2</sub>?

- Directas:



$$I_{CO_2} = \frac{m_{CO_2}}{m_{EMC}} = \frac{18.93 \cdot PM_{CO_2}}{PM_{EMC}} = \frac{18.93 \cdot 44}{294.43} = 2.83 \frac{kg}{kg}$$

$$IE_{CO_2} = \frac{m_{CO_2}}{E_{EMC}} = \frac{I_{CO_2}}{H_{EMC}} = \frac{2830 \frac{g}{kg}}{37.6 \frac{MJ}{kg}} = 75.27 \frac{g}{MJ}$$

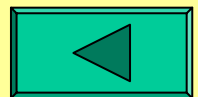


$$I_{CO_2} = \frac{m_{CO_2}}{m_{GO}} = \frac{14.7 \cdot PM_{CO_2}}{PM_{GO}} = \frac{14.7 \cdot 44}{206.74} = 3.13 \frac{kg}{kg}$$

$$IE_{CO_2} = \frac{m_{CO_2}}{E_{GO}} = \frac{I_{CO_2}}{H_{GO}} = \frac{3130 \frac{g}{kg}}{43.0 \frac{MJ}{kg}} = 72.79 \frac{g}{MJ}$$

- Well to wheel:

$$IE_{CO_2}(\text{Bodiesel}) \left( \frac{kg}{MJ_{rueda}} \right) \approx 0.5 \cdot IE_{CO_2}(\text{Gasoil}) \left( \frac{kg}{MJ_{rueda}} \right)$$



# VENTAJAS EN EMISIONES DE PARTICULAS

- *Filtro de partículas*

*gasoil*



*biodiesel de girasol*

