



Análisis ambiental del aprovechamiento energético del cáñamo



**Análisis de Ciclo de Vida
comparativo:
gasóleo vs. cañamodiesel**

Autor: Xaquín Acosta Casas

Tutor: Joan Rieradevall i Pons

ÍNDICE

- 1. Introducción: cáñamo, energía, transporte y medio ambiente**
- 2. Justificación**
- 3. Objetivos**
- 4. Metodología**
- 5. Cáñamo y energía**
- 6. Análisis Ciclo de Vida de un cultivo de cáñamo**
- 7. ACV comparativo: cañamodiesel vs. Gasóleo**
- 8. Conclusiones**
- 9. Propuestas de mejora**

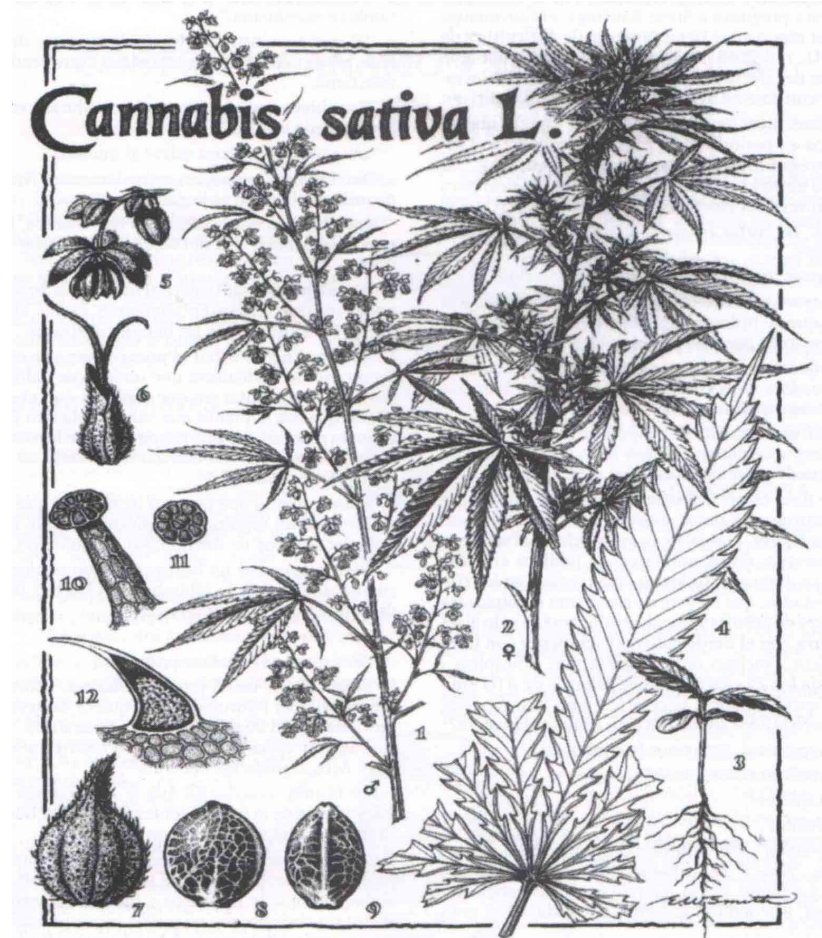
CAÑAMO. ASPECTOS AGRONÓMICOS

INTRODUCCIÓN

Grupo	Angiospermas
Clase	Magnoliopsidas
Subclase	Hamamélidas
Orden	Urticales
Familia	Cannabaceas
Género	Cannabis
Especie	Cannabis sativa L.

Cañamo: cualquier planta del género *Cannabis* adecuada para uso industrial, con bajos niveles de THC (menos de 0,2%).

Marihuana: *Cannabis* apto para la "introspección personal" y usos médicos-lúdicos, con altos valores de THC.



1. Extremidad con flor de una planta macho.
2. Extremidad de una planta hembra portadora de granos.
3. Planta joven portadora aún de su cotiledón.
4. Hoja individual (detalle).
5. Flor macho.
6. Flor hembra.
7. Grano con la cubierta peluda.
8. Grano, vista de frente.
9. Grano, vista lateral.
10. Pelo con extremidad glandular.
11. Pelo glandular unicelular.
12. Pelo sin glándula con su cistolito.

CAÑAMO. PRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

-Bajos requerimientos de cultivo:

- adaptable al medio que lo sustenta
- poco exigente en cuanto a nutrientes
- no necesita tratamientos fitosanitarios

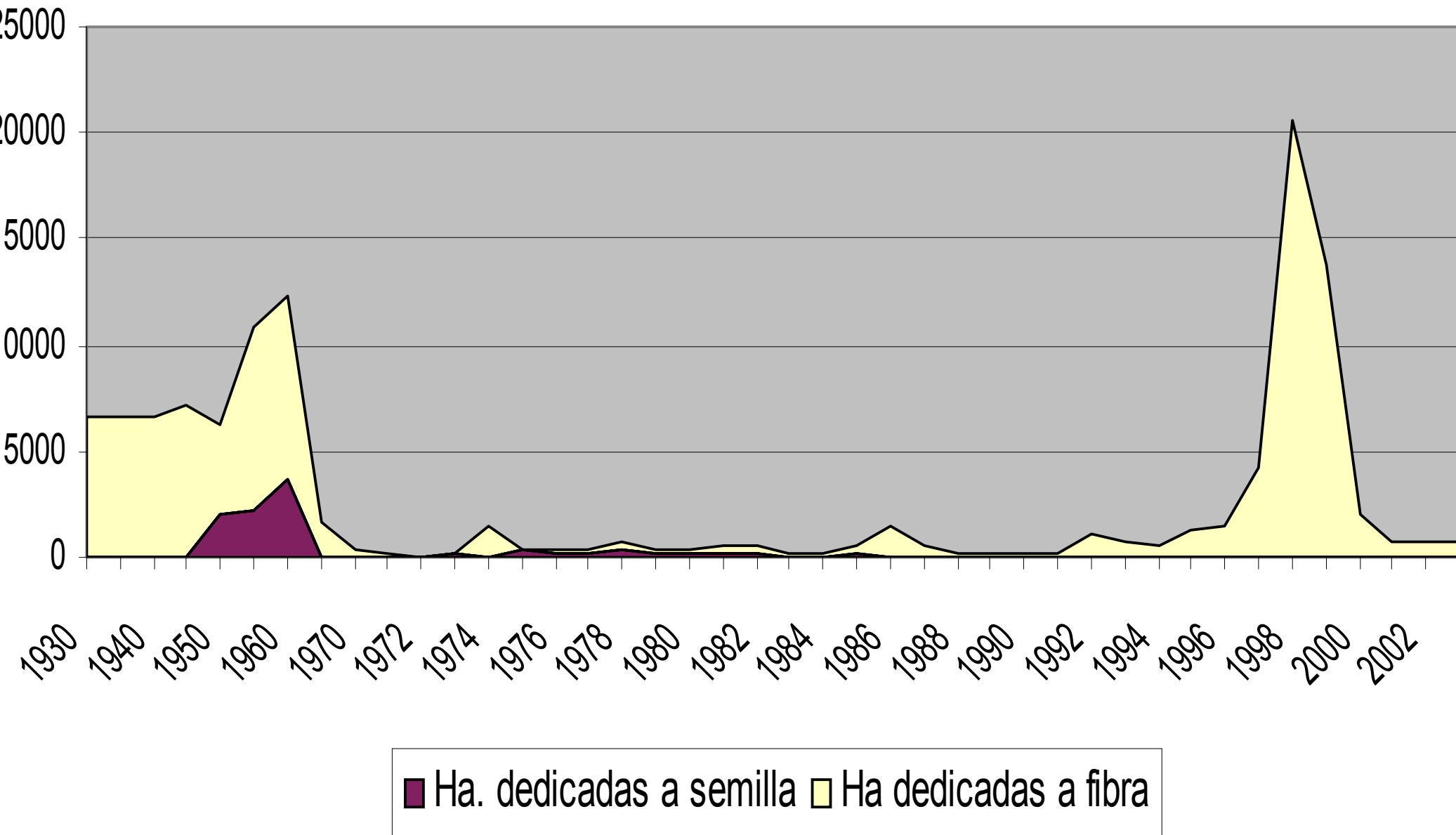
- **Materia vegetal:** de 4.500 kg./ha en cultivo de secano, a 12.000 kg./ha en regadío

- **Semilla:** de 500 a 2000 kg/ha

- **Aceite:** de 140 a 700 kg/ha

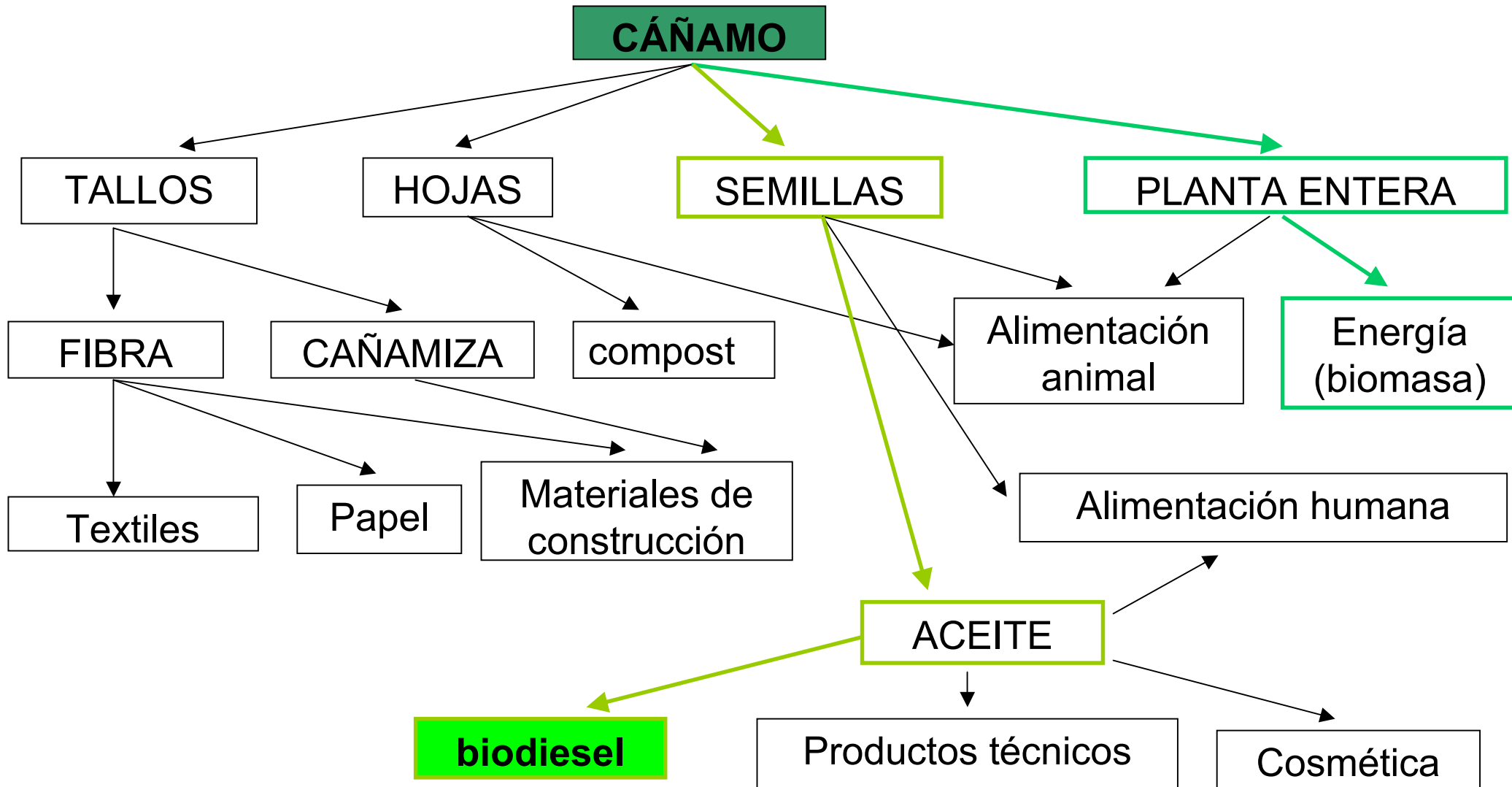
CAÑAMO. EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE DE CULTIVO EN EL ESTADO ESPAÑOL

INTRODUCCIÓN



CAÑAMO. APLICACIONES

INTRODUCCIÓN



BIODIESEL Y PETRÓLEO

INTRODUCCIÓN

Ventajas ambientales del biodiesel

- **Renovable y sostenible**
- **Descentralización de un recurso energético.**
- **Regeneración de suelo agrícola**
- **Reduce las emisiones** de dióxido de carbono y de dióxido de azufre.
- **Biodegradable**
- **Aumenta la vida útil del motor**

Impactos ambientales del petróleo

- ámbito local:
efectos sobre la salud
 - seres vivos
 - edificios
- ámbito global:
 - **calentamiento global** (CO₂, CO)
 - **lluvia ácida** (SO_x, NO_x)
 - aumento del **ozono** troposférico
 - disminución del **ozono** estratosférico
 - accidentes y fugas de petróleo

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

- **Agotamiento de recursos energéticos no renovables**
- **Aumento del consumo energético en el transporte**
- **Fomento de una política energética en Europa respetuosa con el medio ambiente**
- **Ampliación del plan de aprovechamiento energético español de la biomasa**
- **Disponibilidad de nuevas herramientas ambientales**
- **La necesidad de investigar nuevos cultivos energéticos adaptados a las características de nuestro país y la recuperación de superficie agrícola actualmente no rentabilizada**



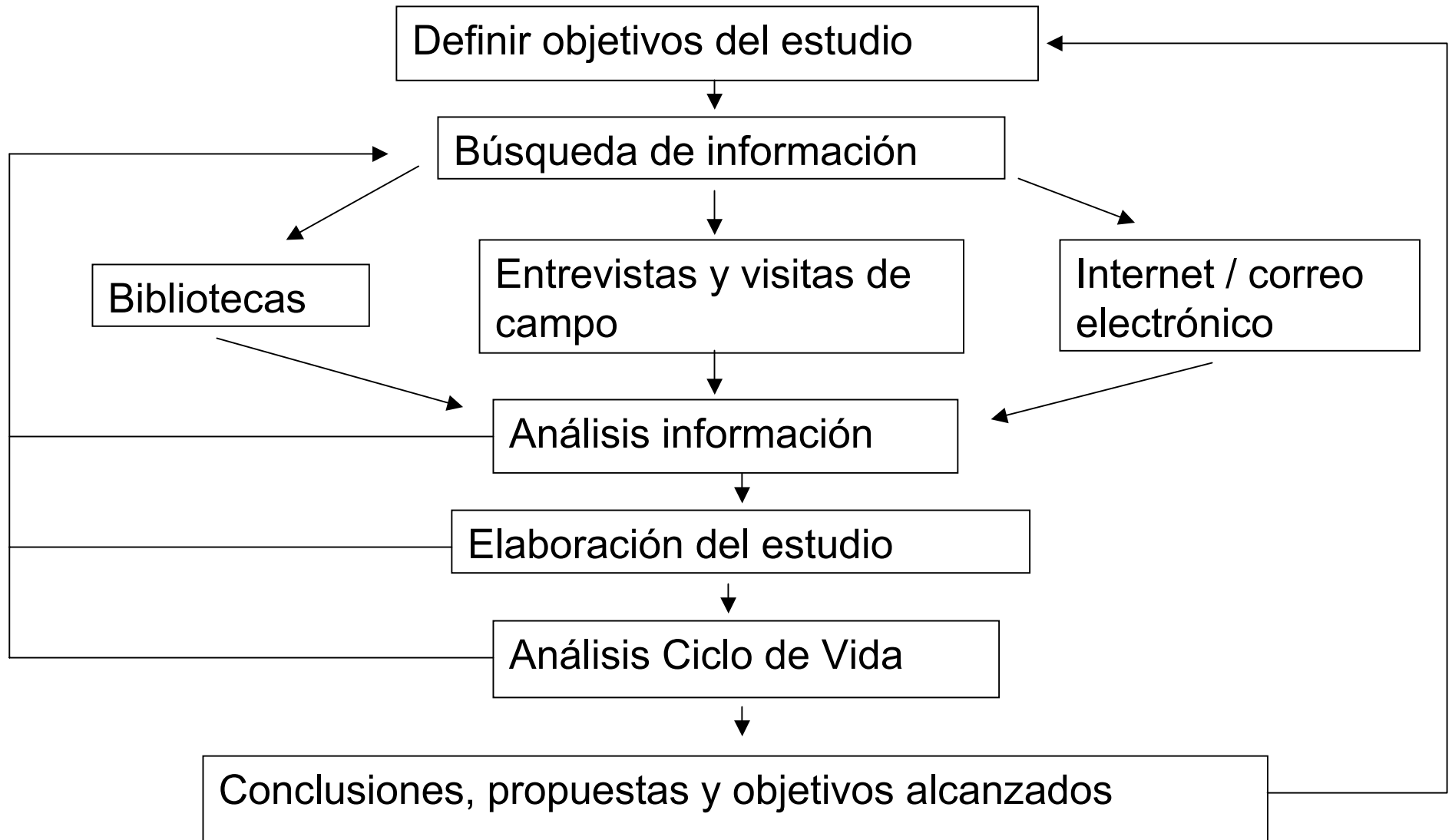
OBJETIVOS PRINCIPALES

- Realización de un inventario ambiental de un cultivo de cáñamo.
- Realizar un Análisis de Ciclo de Vida (ACV) de la obtención de biodiesel a partir del aceite de la semilla de cáñamo.
- Realizar un estudio ambiental (ACV) comparativo del cañamodiesel con el gasóleo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar y conocer la **situación actual** del cáñamo en el Estado Español.
- Evaluar el **impacto ambiental** global de la aplicación del cáñamo como biodiesel.
- Analizar las etapas de mayor impacto ambiental en el proceso de obtención de biodiesel con el fin de realizar **propuestas de mejora**.
- Comparar el uso de biocombustible producido a partir de una fuente renovable como es un cultivo de **cáñamo**, frente al uso de gasóleo derivado del **petróleo**, recurso no renovable.

METODOLOGÍA

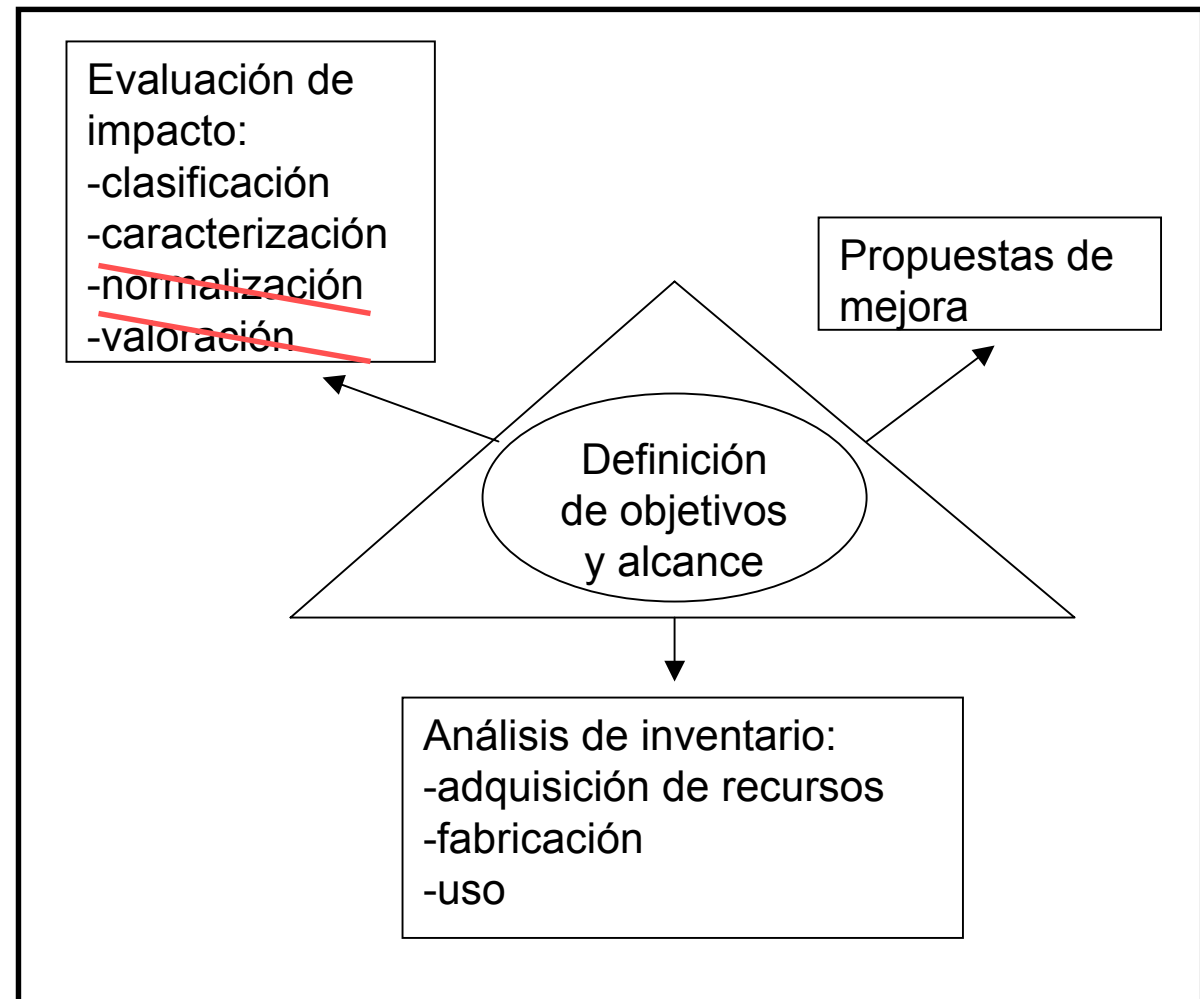


DEFINICIÓN Y ETAPAS DEL A.C.V.

METODOLOGÍA

“El ACV es una técnica para determinar los aspectos ambientales e impactos potenciales asociados con un producto: compilando un inventario de las entradas y salidas relevantes del sistema; evaluando los impactos ambientales potenciales asociados a esas entradas y salidas, e interpretando los resultados de las fases de inventario e impacto en relación con los objetivos del estudio.”

(Norma Internacional ISO/DIS 14-040:1996).

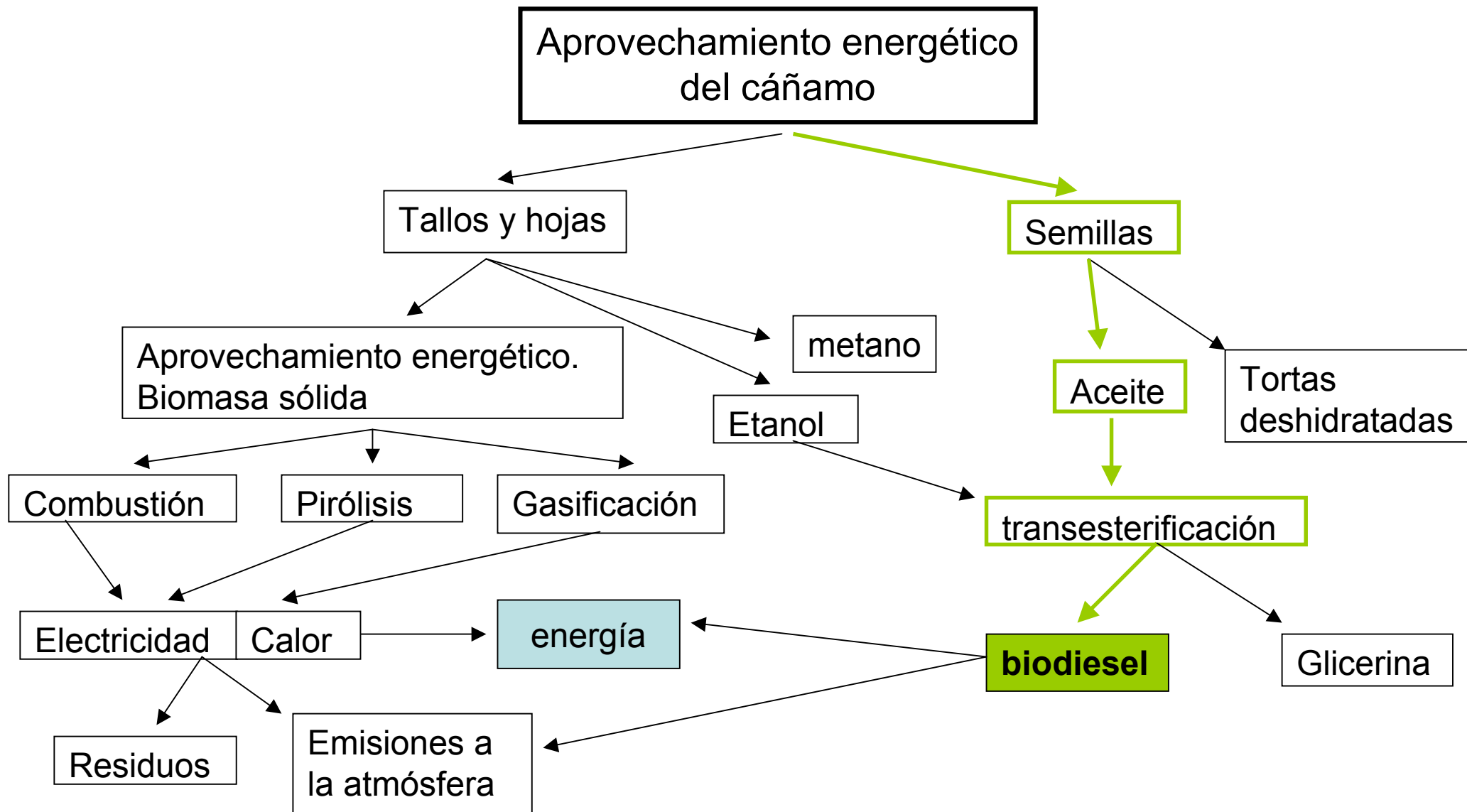


CATEGORÍAS DE IMPACTO ESTUDIADAS

METODOLOGÍA

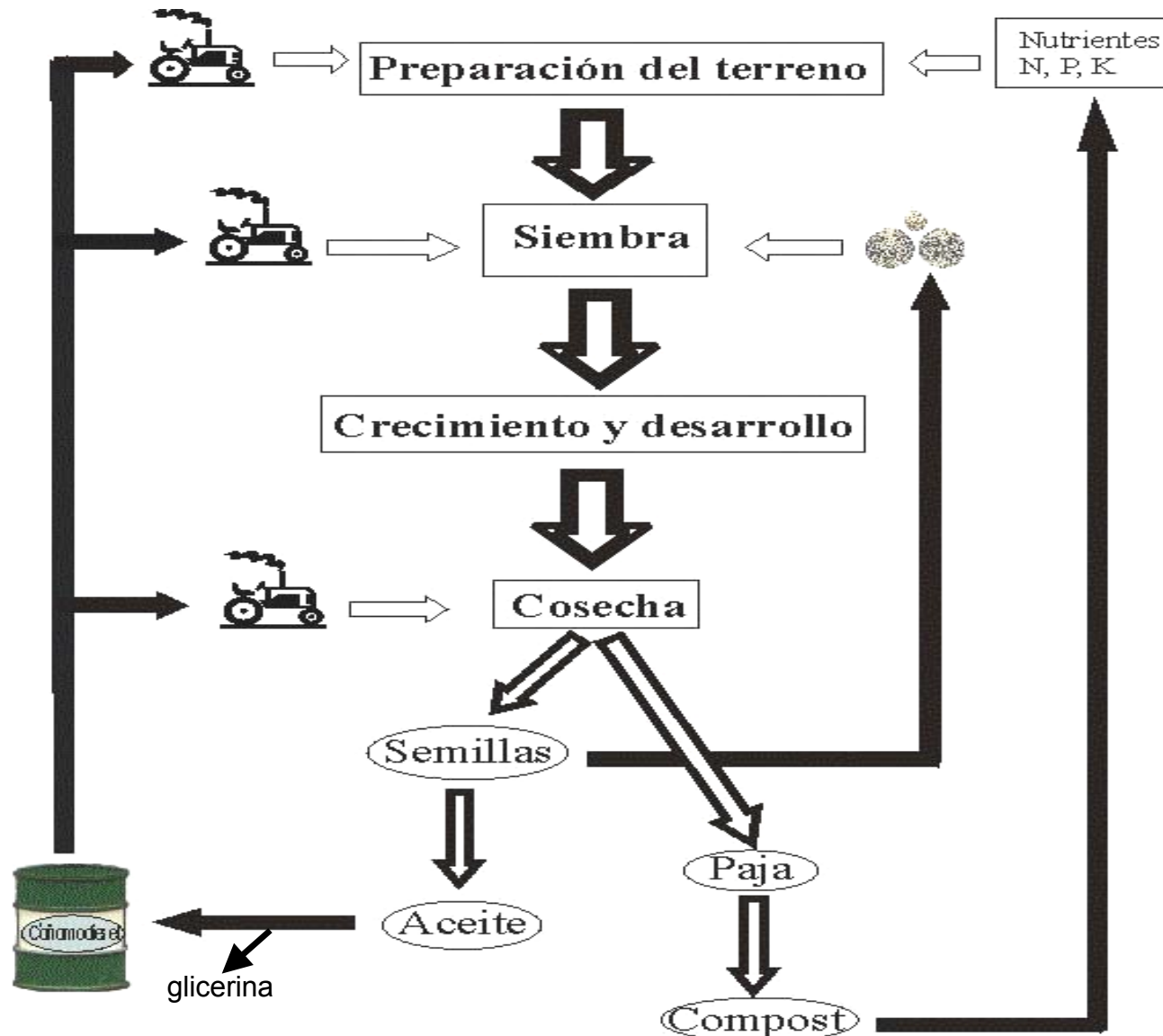
Categoría de impacto	Metodología
Potencial de Calentamiento Global (PCG)	ACV
Potencial de Acidificación (PA)	ACV
Potencial de Destrucción de la Capa de Ozono (PDCO)	ACV
Potencial de Eutrofización (PEu)	ACV
Agotamiento de Materias Primas No Renovables (AMPNR)	ACV
Potencial de Formación de Oxidantes Fotoquímicos (PFOF)	ACV
Ruido (R)	Cualitativa
Probabilidad de Accidentes (PAc)	Cualitativa
Formación de Olores (FO)	Cualitativa
Indicadores de impacto	
Consumo de Energía (CE)	ACV

APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO DEL CÁÑAMO



CICLO AGRÍCOLA DEL CÁÑAMO

ACV DE UN CULTIVO DE CÁÑAMO

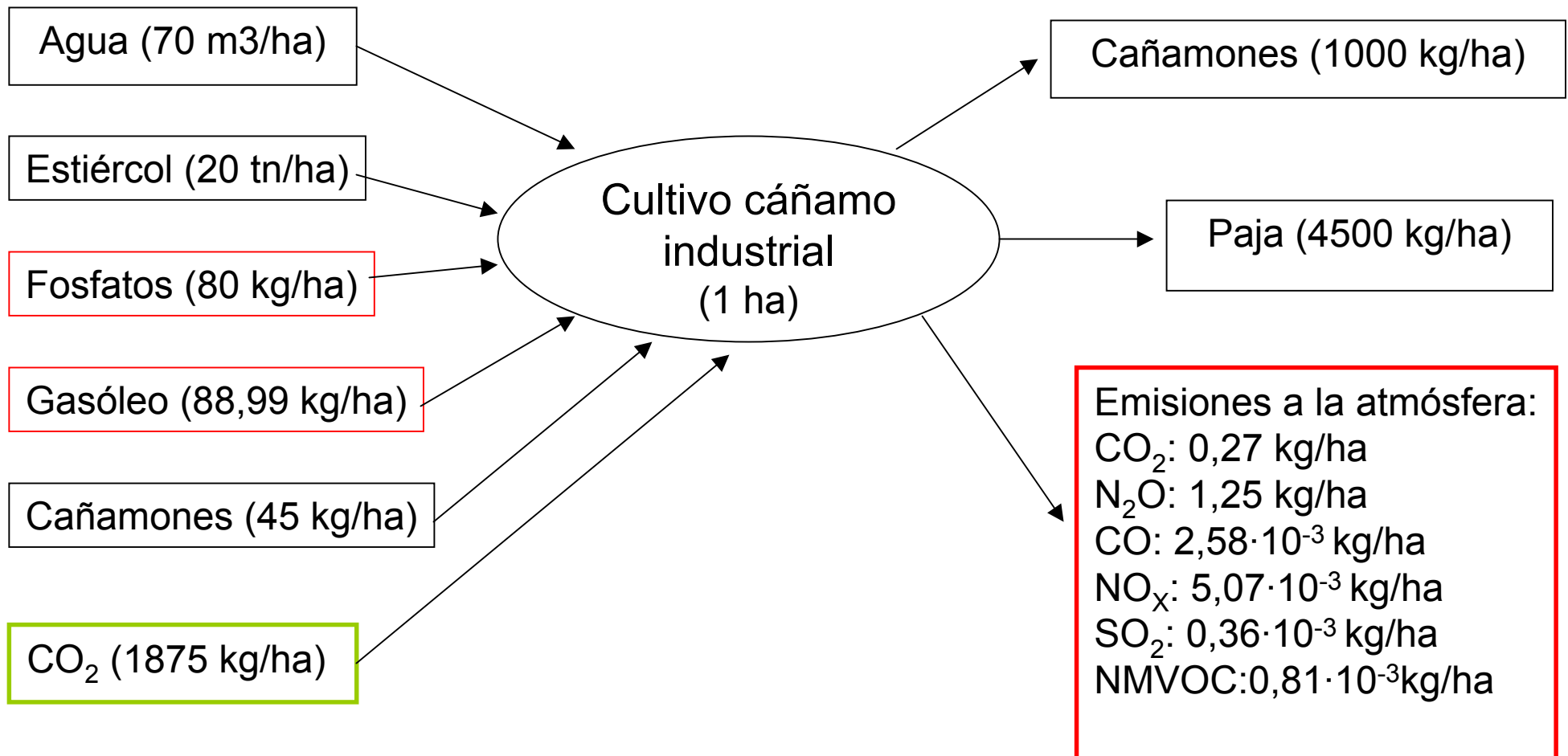


INVENTARIO AMBIENTAL CULTIVO DE CÁÑAMO

ACV DE UN CULTIVO DE CÁÑAMO

ENTRADAS

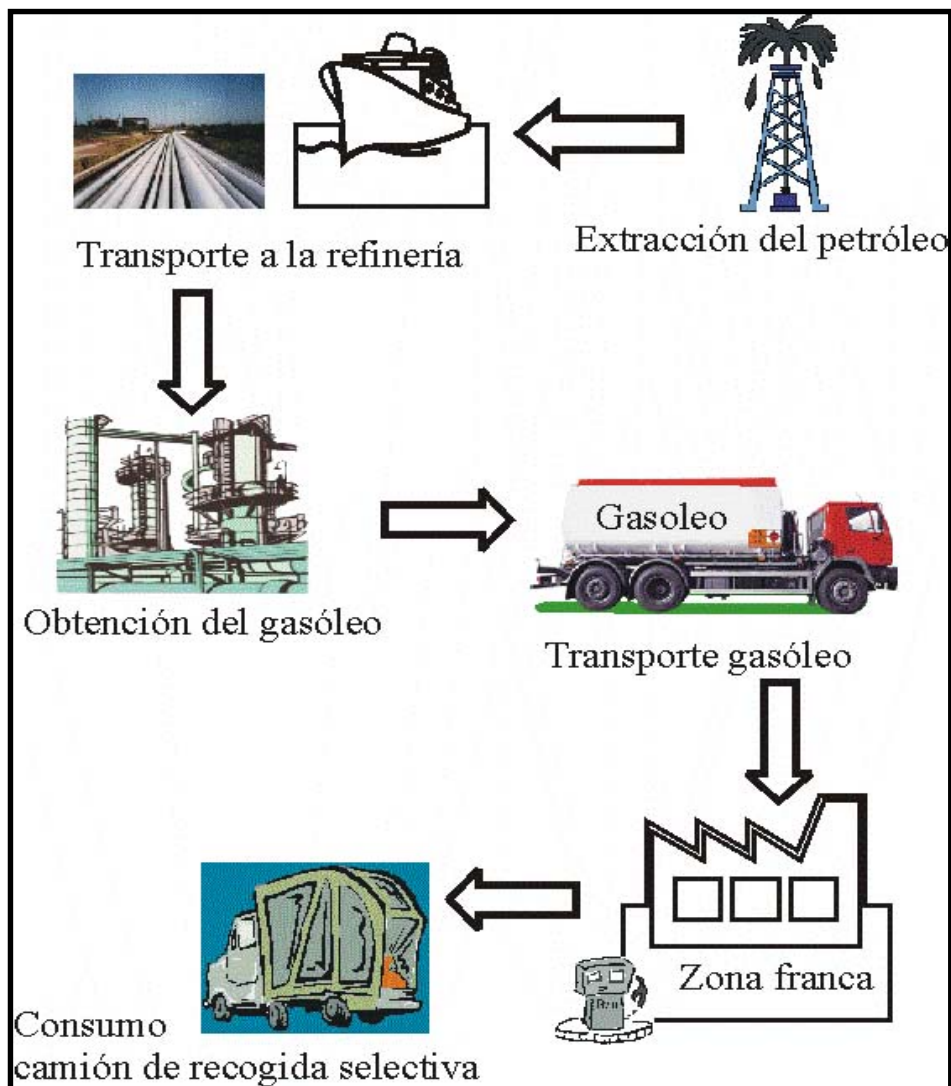
SALIDAS



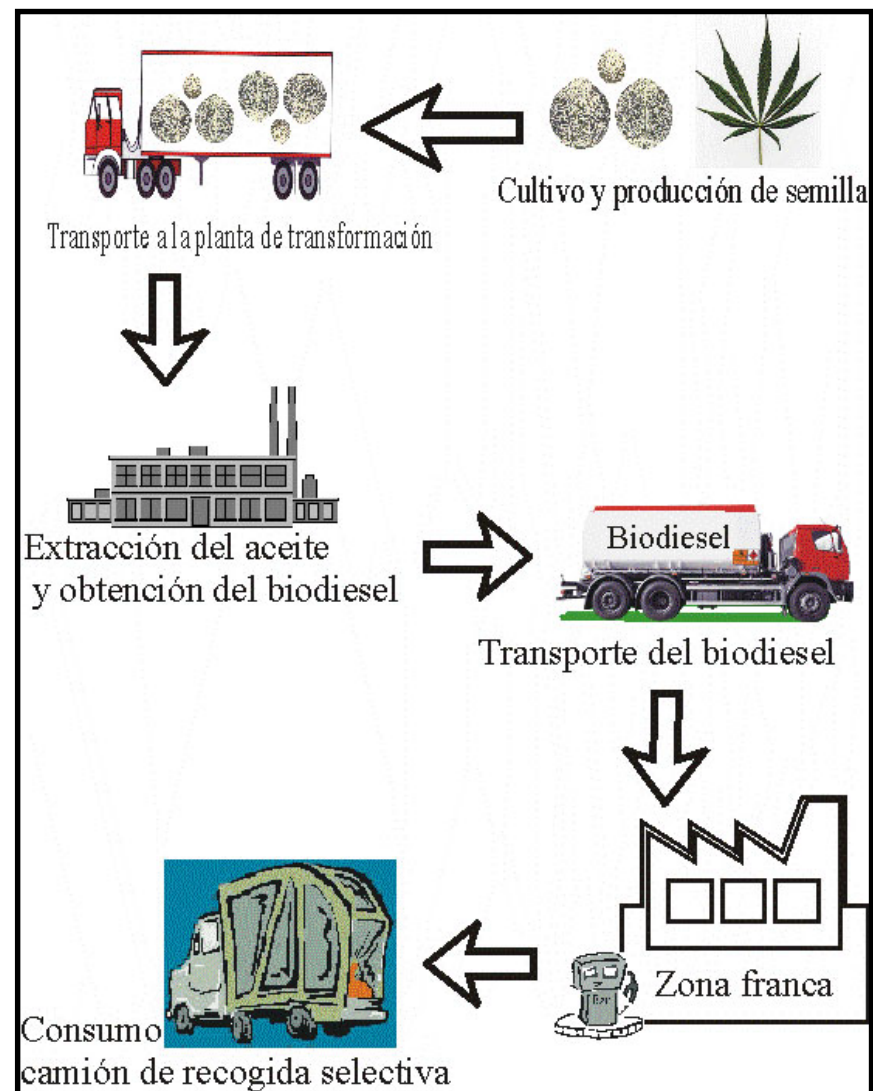
DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS

ACV COMPARATIVO CAÑAMODIESEL- GASÓLEO

Sistema gasóleo



Sistema cañamodiesel



UNIDAD FUNCIONAL

ACV COMPARATIVO CAÑAMODIESEL- GASÓLEO

Impactos generados por el consumo de combustible de un camión de recogida de residuos de 18 tn. de PMA en un circuito urbano de 50 Km.

O expresado en consumo de combustible:

Impactos generados por el consumo de 44'80 l de gasoil o 47'04 l de biodiesel en un camión de recogida de basura de 18 tn de PMA en un circuito urbano de 50 Km.

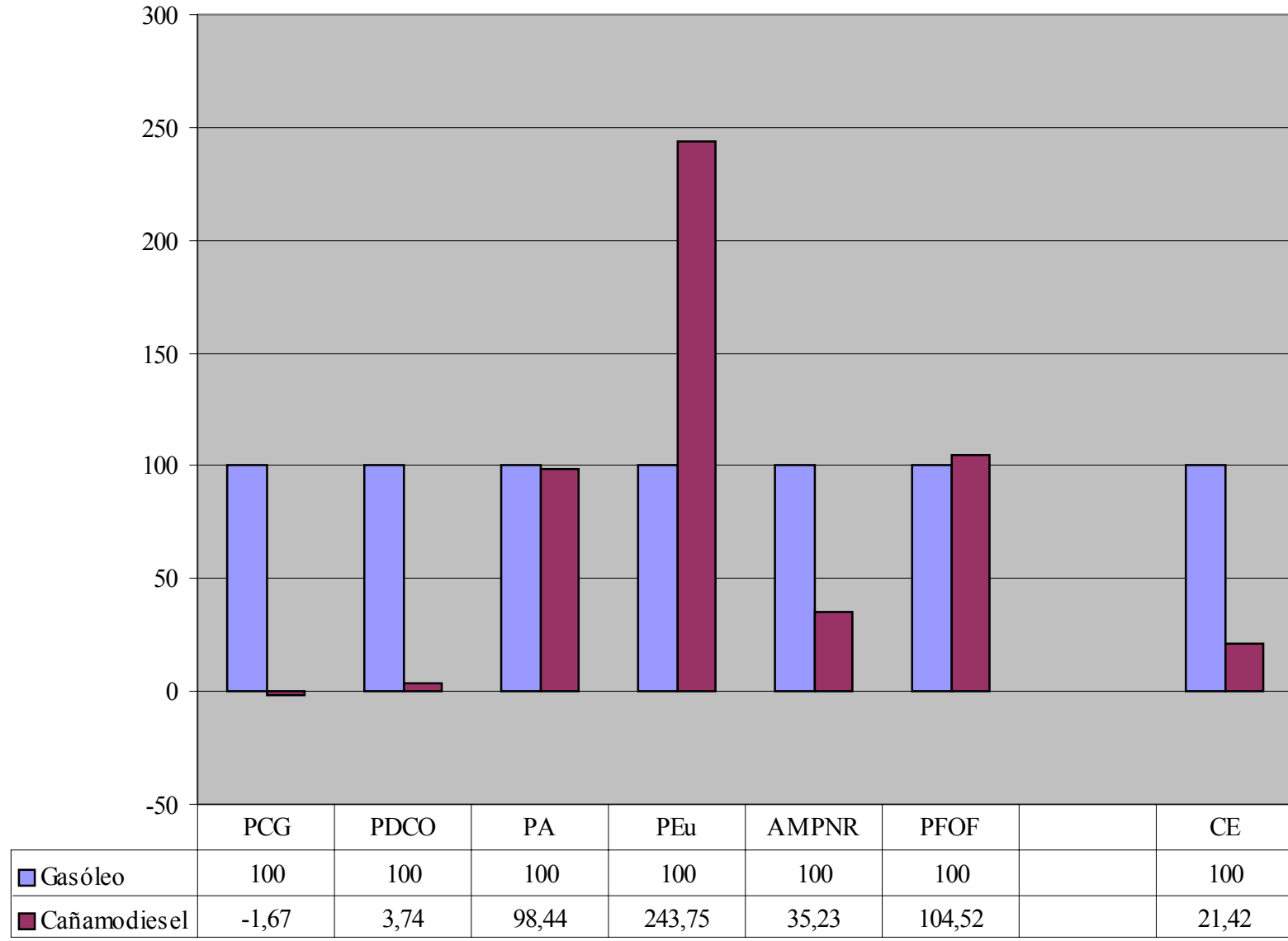
COMPARACIÓN AMBIENTAL CAÑAMODIESEL- GASÓLEO

ACV COMPARATIVO CAÑAMODIESEL- GASÓLEO

Categoría de Impacto	Unidad equivalente	Gasóleo	Cañamodiesel
PCG	Kg de CO ₂ / UF	139,00	-2,33
PDCO	Kg de CFC-11/ UF	158,00 10 ⁻⁶	5,92 10 ⁻⁶
PA	Kg de SO ₂ / UF	1,92	1,89
PEu	NP Kg de PO ₄ ³⁻ / UF	0,32	0,78
AMPNR	10 ⁻¹² Kg / UF	0,88	0,31
PFOF	Kg de eteno /UF	0,35	0,37
Indicador de Impacto	Unidad equivalente		
CE	MJ / UF	2136,37	457,67

COMPARACIÓN AMBIENTAL CAÑAMODIESEL- GASÓLEO

ACV COMPARATIVO CAÑAMODIESEL- GASÓLEO



CONCLUSIONES

1- Caamo como cultivo energético:

- reforestación –**captación de CO₂**–
- obtención de un **biocombustible** (cañamodiesel)

2- El biodiesel permite:

- **descentralización** de la producción de energía
- favorece el desarrollo de **recursos energéticos** endógenos

CONCLUSIONES

Cultivo del cáñamo con finalidades energéticas

3- Impactos potenciales importantes debidas al uso de fertilizantes de síntesis:

- **acidificación** (1kg. eq. de SO_2 / ha)
- **eutrofización** (3,46 kg. eq. de PO_4^{2-} / ha).

4- En el ciclo de vida del cáñamodiesel, se obtienen como coproductos:

- **glicerina** (5,35 kg./UF)
- **tortas deshidratadas** (95,08 kg./UF)
- **paja de cáñamo** (607,50 kg./UF),

ACV comparativo; gasóleo vs. cáñamodiesel

5- El sistema cáñamodiesel fija en la etapa de cultivo todo el CO_2 que emite a la atmósfera, durante todas las etapas de su ciclo de vida (-2,33 kg. equivalentes de CO_2). Estrategia interesantes para la **reducción del calentamiento global**.

6- Etapas de mayor potencial de impacto:

- cultivo del cáñamo
- consumo del cáñamodiesel

PROPUESTAS DE MEJORA

- 1- Fomentar el **aprovechamiento integral del cultivo de cáñamo**. Para que el biodiesel sea económicamente competitivo.
- 2- **No aplicar el impuesto de hidrocarburos** al biodiesel, y de este modo favorecer la producción de biocarburantes.
- 3- Utilizar **residuos orgánicos** para cubrir las necesidades de **fertilizantes** del cultivo de cáñamo, reduciría el impacto de esta primera etapa.
- 4- Realizar un **manejo ecológico** del cultivo.
- 5- Investigar como **aumentar la producción por hectárea** gracias a variedades ricas en aceite, de alta producción de semilla, y adaptadas a la climatología del lugar de estudio.



Análisis ambiental del aprovechamiento energético del cáñamo



**Análisis de Ciclo de Vida comparativo:
gasóleo vs. cañamodiesel**