

MESA EXPERTOS FECOAM

30 NOV 2009

MEDIDAS DE ECOEFICIENCIA  
DE ENERGÍA Y GEI  
AGROALIMENTARIA

Integrado en una Ecología Agropecuaria

Grupo HERA



Luis Otero Massa

1

2

3

■ Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero

- Ahorro energético y ecoeficiencia:

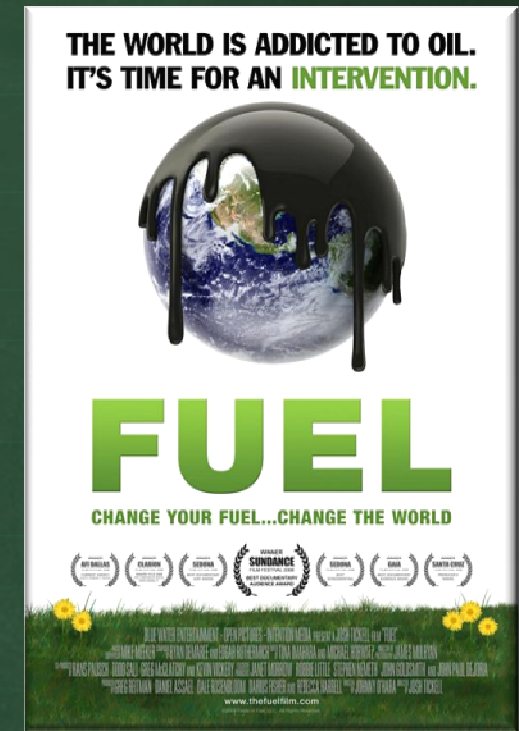
- riego y uso de agua,
- mantenimiento de equipos,
- uso de combustibles más ecoeficientes,
- utilización de energías limpias,
- aprovechamiento energético mediante uso de residuos agrícolas

- Reducción de las emisiones del suelo:

- nuevos sistemas de laboreo y tratamientos de plagas,
- uso de fertilizantes (ejemplo uso de micorrizas autóctonas),
- irrigación,
- producción de semillas

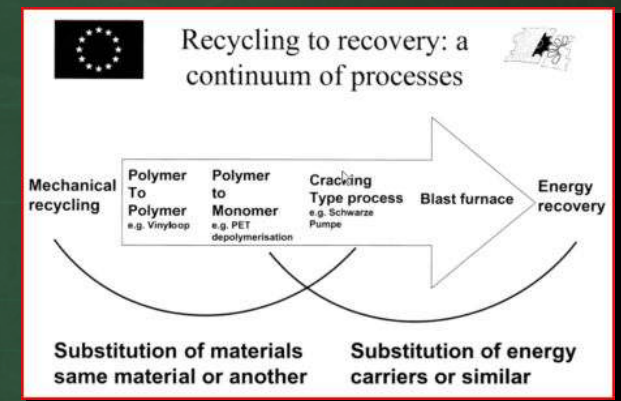
■ Aumento de la capacidad de sumidero de CO<sub>2</sub>:

- Nuevos sistemas de laboreo y tratamientos de plagas (aplicación de ozono, gestión del laboreo, filtros verdes, etc.)
- uso de fertilizantes
- Irrigación
- Gestión de barbechos y cubierta vegetal



## 1. BCS-CSR:

1. TERMO-GASIFICACIÓN-> GAS DE SÍNTESIS
2. ENERGÍA ELÉCTRICA, CALOR Y FRÍO. TETRA-GENERATION
2. DA-> BIOGAS Y BNCC EL BIOCARBURANTE NEUTRO
3. RESIDUOS PLÁSTICOS A LRF (GASÓLEO-SYNTROL)
4. WASTELAND TO ENERGY
5. BIOFERTILIZANTES Y EXTRACCIÓN SELECTIVA DE AMONIO
6. INTEGRACIÓN DE RESIDUOS-ECOLOGÍA AGROPECUARIA
7. REUTILIZACIÓN DE AGUAS DEPURADAS. CONSTRUCTED WETLANDS
8. DESALINIZACIÓN ECOEFICIENTE Y CON ENERGÍA RECUPERADA
9. HUELLAS DE CARBONO:
  1. RESIDUOS AGRÍCOLAS, PROCESOS PRODUCTIVOS Y DE TRANSPORTE, CRÉDITOS POR SUBSTITUCIÓN DE RECURSOS, SUBSISTEMAS (SECADO DE LODOS-VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE LODOS SECADOS)
  2. LESS-CO2. CRÉDITOS DE CO2 PARA INTERNALIZAR ACCIONES DIFUSAS DE EVITACIÓN, MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN. SUMIDERO



MEDIDAS DE ECOEFICIENCIA

DE ENERGÍA Y GEI







Madrid, 17 nov 09

# Aplicación Ecoeficiente de los CSR, para maximizar su potencial<sup>(1)</sup>

Conversión en vectores energéticos homologados y útiles

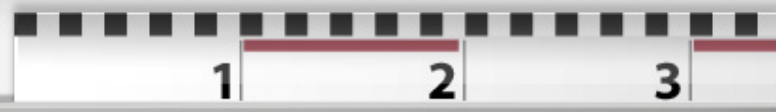
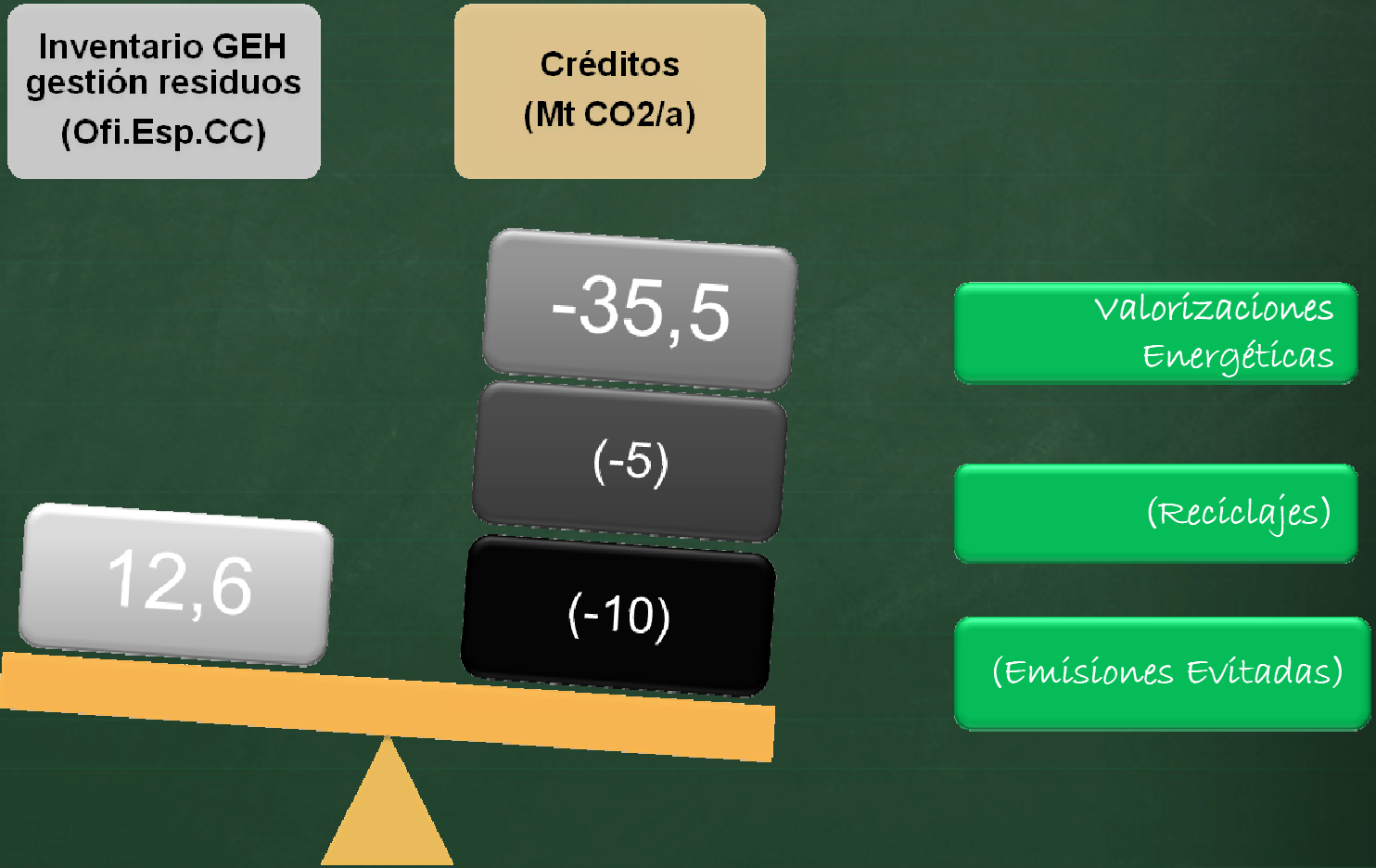
**(1) En funciones energéticas finales, y aportación a la sostenibilidad ambiental, económica y social.**

Luis Otero Massa  
Director de Prospectiva y Ecoeficiencia



REFERENCIA ALGUNOS

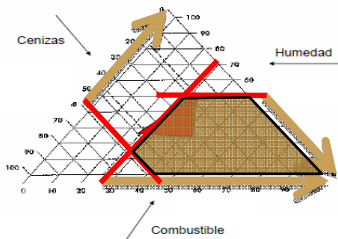
# Créditos GEI de la Valorización Energética eficiente de residuos: invierten la balanza!



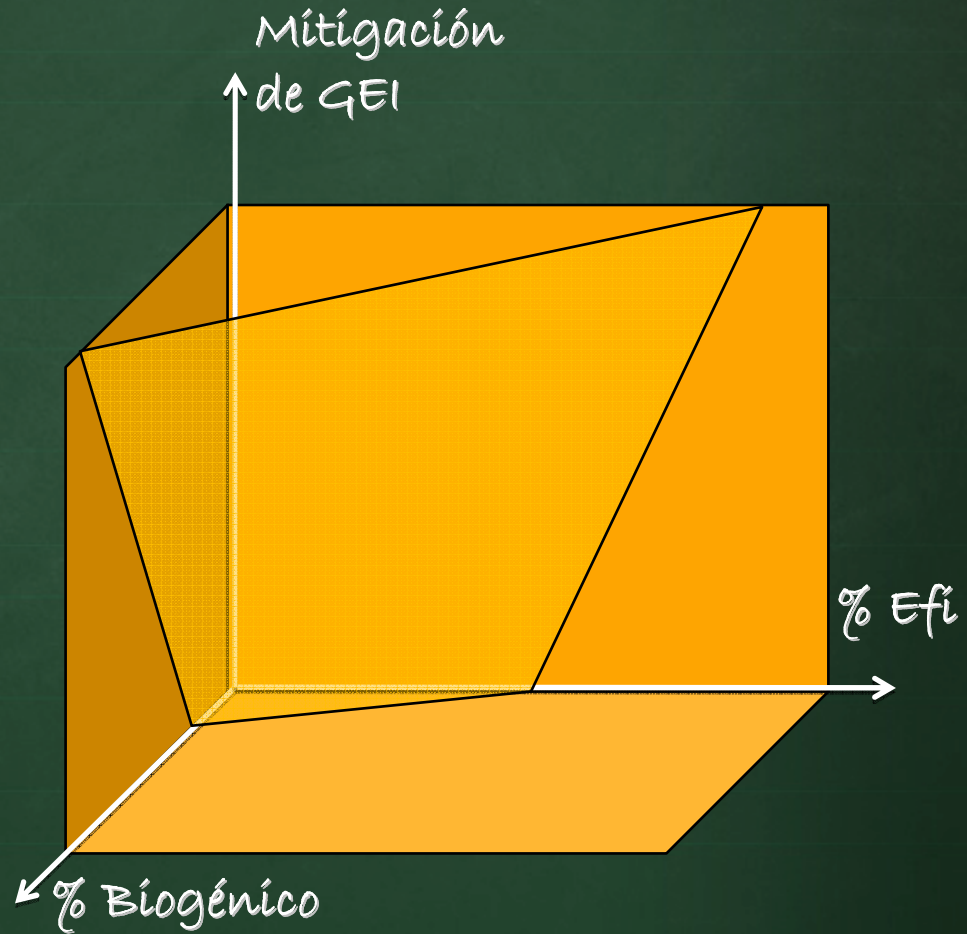
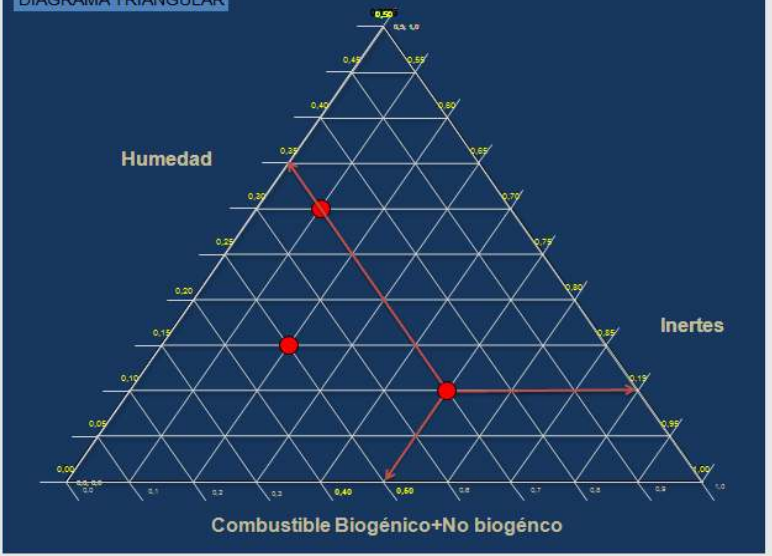
$$GEI\ CSR\ (kg\ CO_2eq/kWh) = f(\% \text{ Biog}, \% \text{ Hum-In}, \% \text{ Efi})$$

**DIAGRAMA DE INCINERACIÓN DE LOS RSU**

Para que el RSU sea incinerable el porcentaje de humedad no debe sobrepasar el 50 %. Las cenizas y elementos inorgánicos (metales, vidrio, cerámica, etc.) no pueden alcanzar el 60 % y la fracción combustible ha de ser, como mínimo, del 25 %. Cualquier RSU, como el representado en el diagrama, será incinerable.

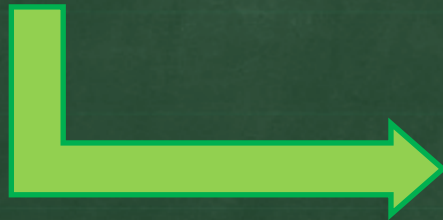


**DIAGRAMA TRIANGULAR**



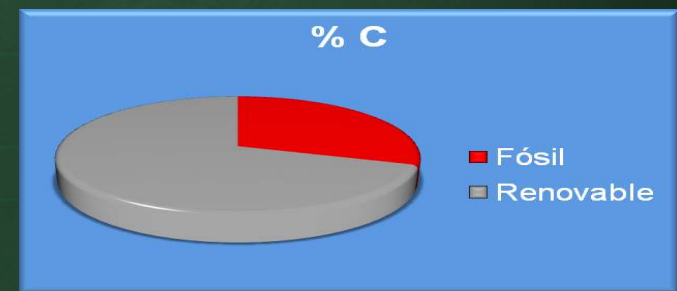


# Componentes biogénico y no biogénico de un producto-residuo



**Table 5-14: Characteristics of assumed waste stream**

Characteristic	
Moisture content	34.58%
Carbon content (fresh matter)	26.96%
Fossil carbon content (fresh matter)	10.39%
Non-fossil carbon content (fresh matter)	16.57%
Wet LHV (fresh matter)	9.35MJ/kg



# VALORIZACIÓN DE BIOMASA

		TECNOLOGÍAS						
ORÍGENES								
	Biomasa Tradicional (Residuos Forestales y Agrícolas, y Cultivos Energéticos)		X		X			
	MOR de RU	X			X			
	A.(Ganaderos, Agrícolas, Urbanos y Alimentarios)	X						
	B.(Vertedero)	X						
	Digestión Anaeróbica y Vertedero					X		
			Gasificación				X	X
				Combustión Directa				X
						Biogás	Syngas	Calor



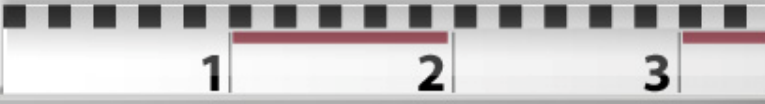


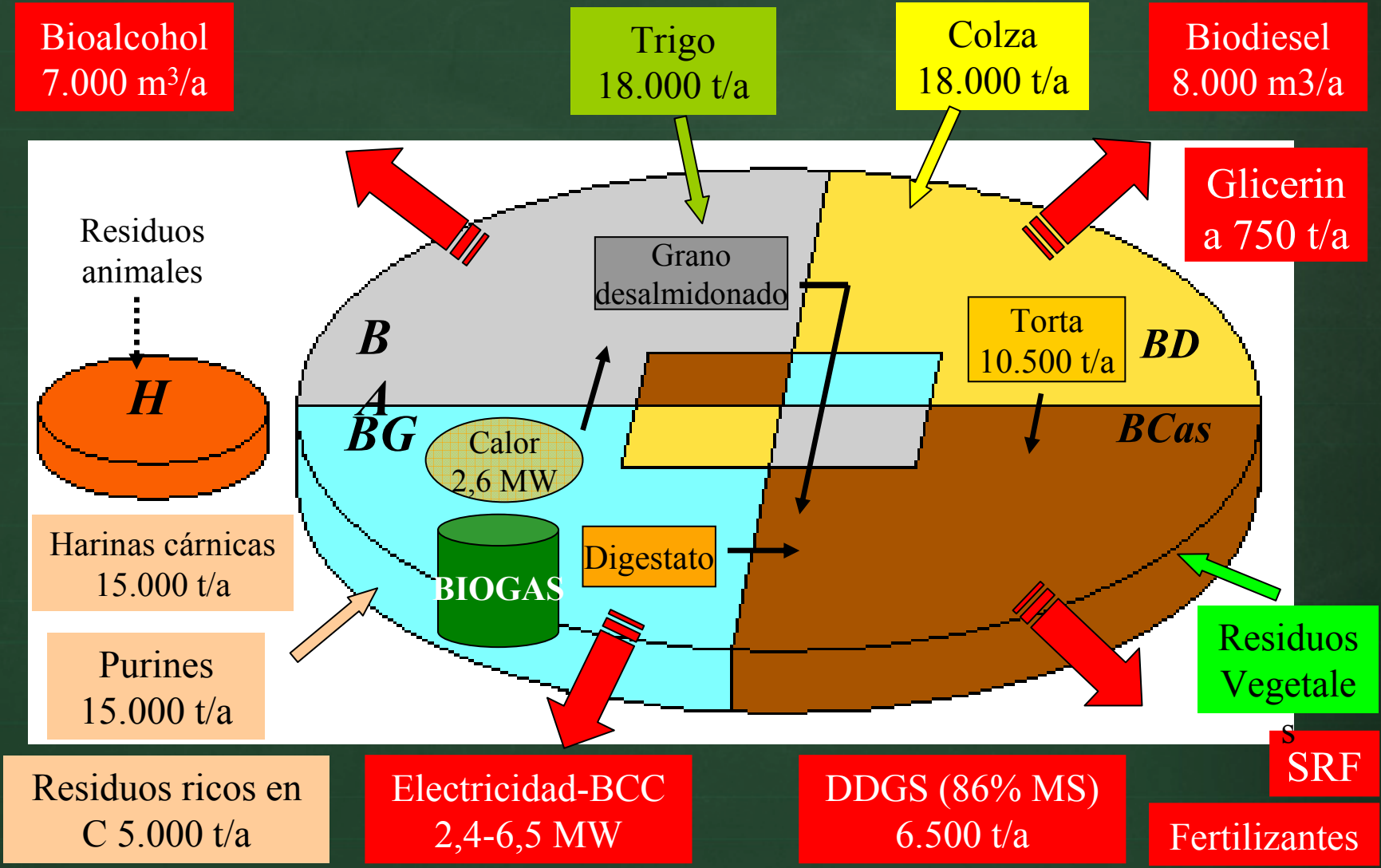
- Una actividad agropecuaria que supere los factores limitantes intrínsecos al antiguo modelo: agua, energía, residuos
- Integración de la gestión ambiental y de recursos
- Modelo de producción agropecuaria en ciclo cerrado y ultralimpia, con excedentes de energía solar y renovable en la biomasa
- Del CO<sub>2</sub> al suelo orgánico



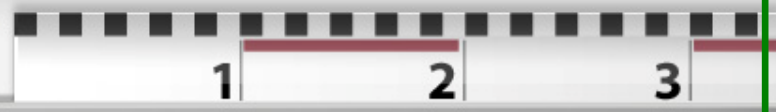


CIERRE DEL CICLO de la DIGESTIÓN ANAERÒBICA



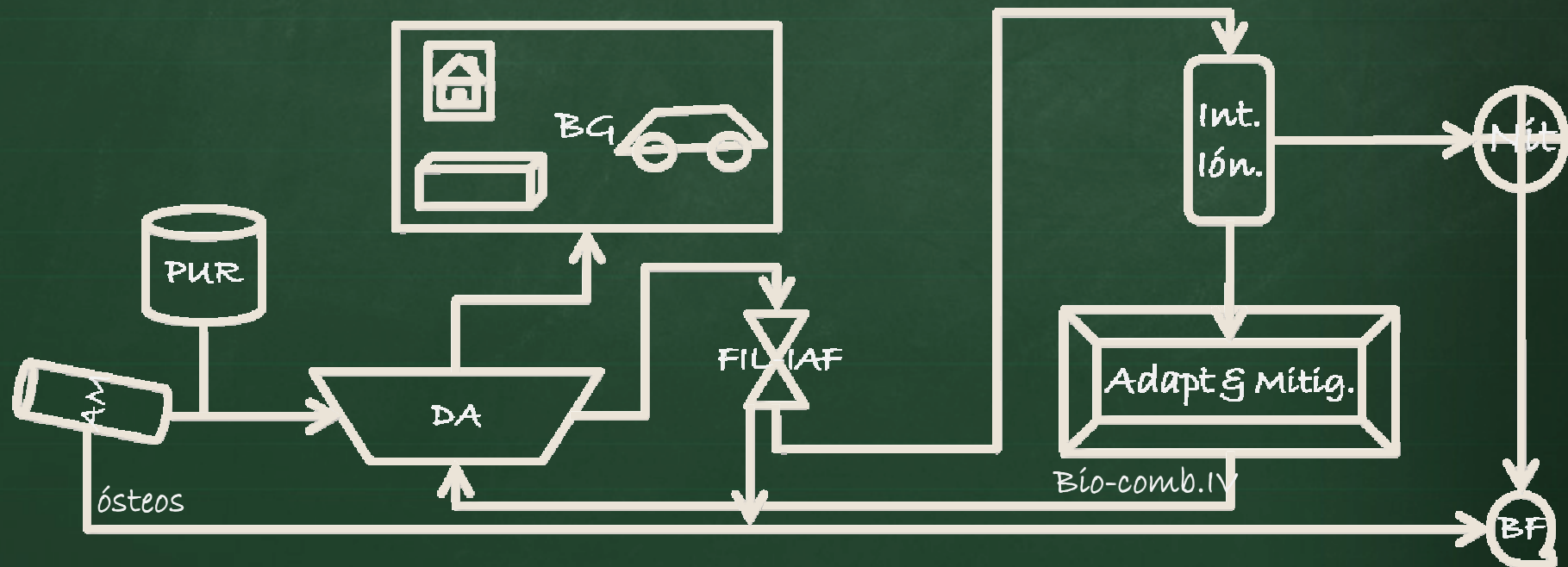


Esquema de Integración de Ecologías Agropecuarias





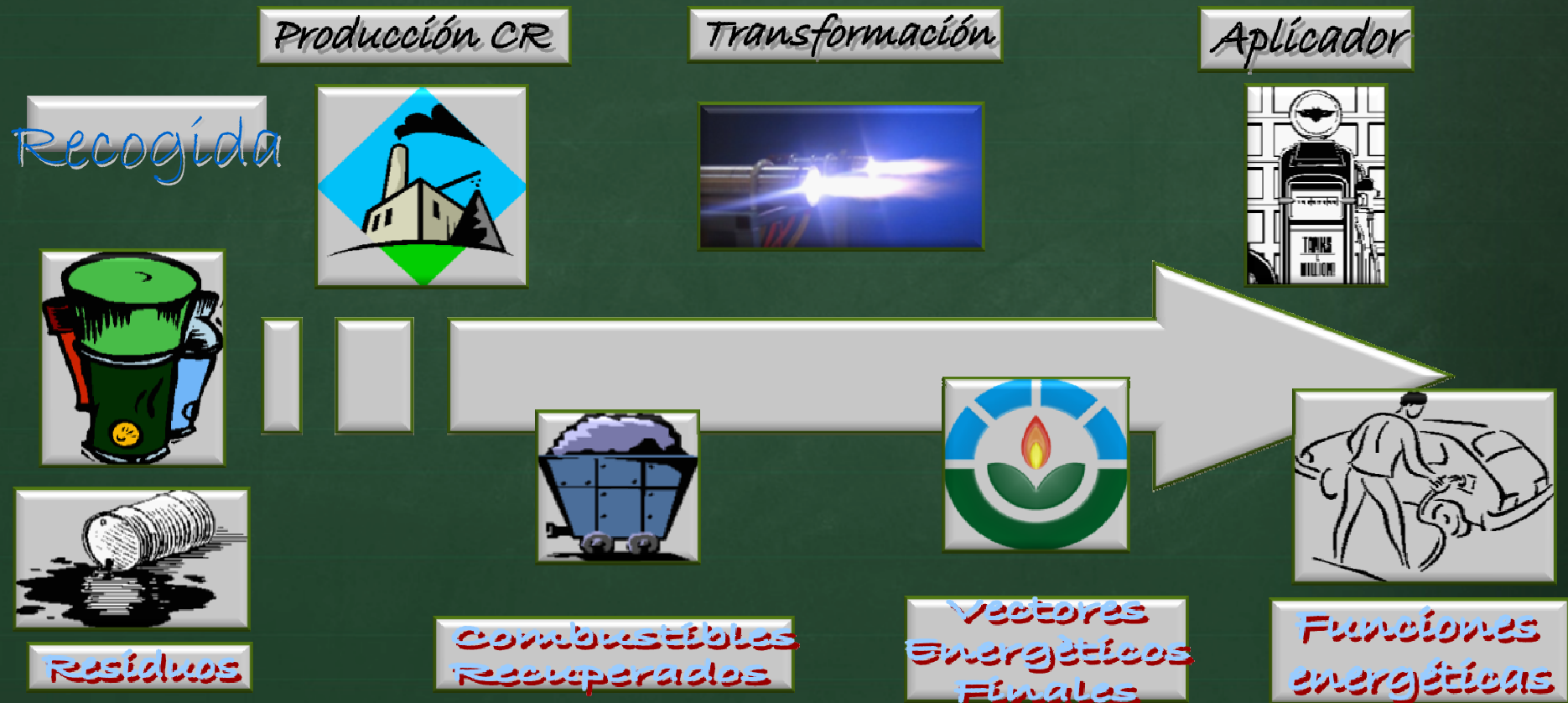
- Filtración y flotación IAF de sólidos en suspensión previos al afino del amonio residual
- Extracción selectiva del Amonio en exceso, en el agua reutilizada de los purines tratados, mediante ciclos diarios de nitrificación y su subsiguiente recuperación de nitratos concentrados.



PURINES Y SANDACH A BIOGAS Y  
BIOFERTILIZANTES



La clave es producir y utilizar los CSR de los tipos, en las formas y hasta los niveles con mayores plusvalías integradas marginales que otras opciones.  
Y repartirlas adecuadamente, para hacer viable y sostenible toda la cadena.



Tecnologías de producción y transformación  
de CR, hasta las funciones energéticas



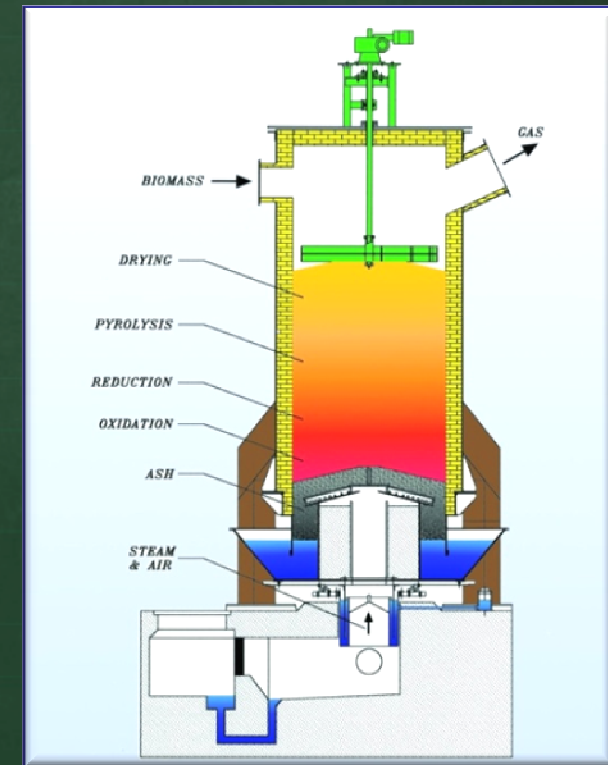
- Recogida selectiva
- Secado
- Formulación
- Peletización
- Control de calidad





Esencialmente, "carburadores" para proyectos GIRA industriales o urbanos, empleando biomasa residual, acoplados a funciones energéticas eficientes

- Converter pirolítico
- Converter de lecho móvil contracorriente
- Converter de lecho fluidizado





EL MEJOR ALIADO DE LOS CSR,  
DE LOS QUE PRECISA:

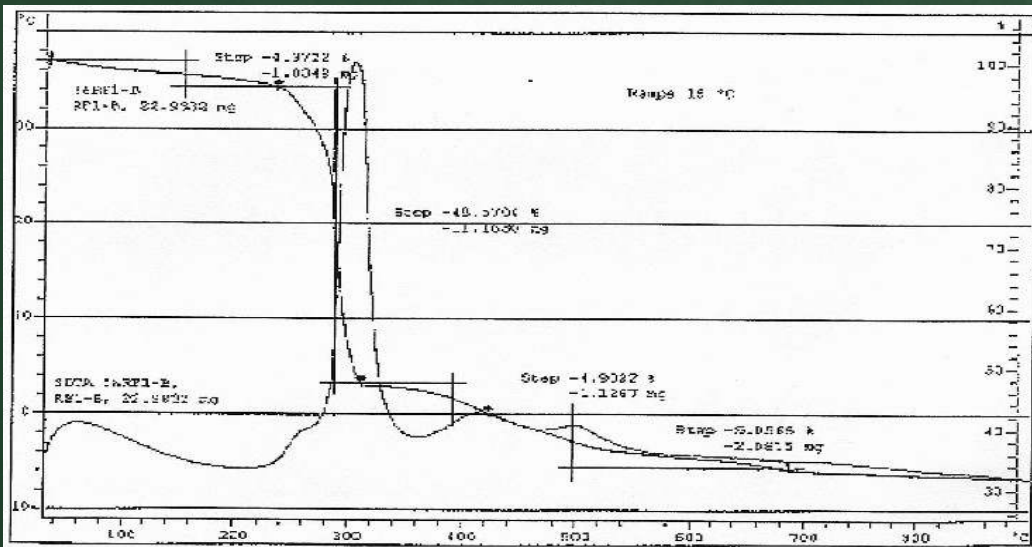
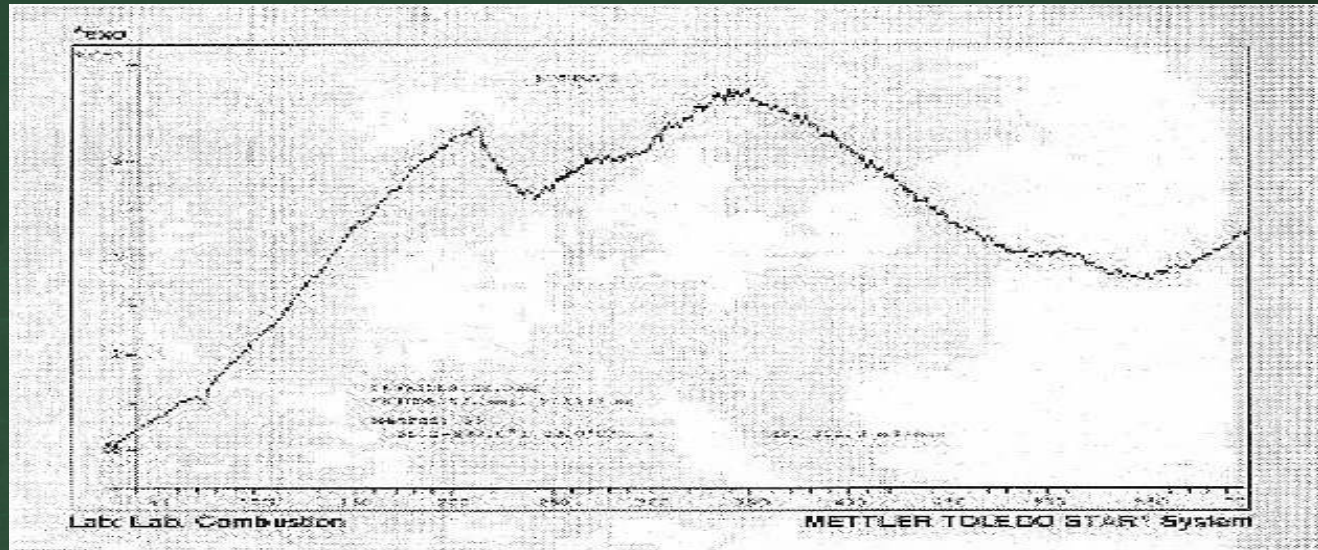
- Por calidad
- Por uniformidad
- Por coste

A LOS QUE APORTA:

- Fluidificación
- Homologación industrial



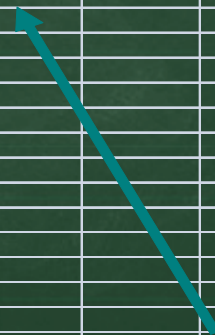






# SRF MANUFACTURING OPTIMISATION

		SRF Feedstocks													
		Sanín	Fluf	RS	Disolvente	Acetite	Rech.Tr.EL	LodEDARs	Compost	Breas refino	Col.Dest.	Goma	Harinas	Res.papelera	
{Ri}															
PCI	t/kg	3000													
Ceniza	%	10%													
Hum	%	30%													
Grano	mm	15													
Densidad	kg/l	20													
Hal.tot.c.Cl	%	0,1%													
Fl	%	0,1%													
S	%	0,2%													
Met.vol.	ppm	10													
Met.n.vol.	ppm	10													
PCB	ppm	0													
Tip.Fee	c€/kg	2													
		SRF Processes													
		Cementera Quemador	Cementera Cámara	Térmica	Cerámica	Ar.Ligeros	Gasificador								
{SRFi}															
PCI	t/kg														
Ceniza	%														
Hum	%														
Grano	mm														
Densidad	kg/l														
Hal.tot.c.Cl	%														
Fl	%														
S	%														
Met.vol.	ppm														
Met.n.vol.	ppm														
PCB	ppm														
Precio	c€/kg														
		SRF Processes													
		p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8						
Proceso		pelma													
Transporte	c€/kg	0,5													
Fracciona															
Selecta															
Tritura 1															
Tritura 2															
Mezcla															



Rendimientos físicos y eco



- Maduración de fermentato de DA y otra, formulación, peletizado, secado y ensacado
- Creando valor: de 3 €/t de un compost a 107 €/t (FOB) del BF
- Proyecto y business plan elaborado para el PTR2 de Coll Cardús, para inversión y comercialización
- Piloto previsto en BKE Berlín y en plantas de purines



•El proceso de PCS (Plastic Conversion System) convierte residuos de plásticos en un producto líquido (fuel) con una composición y calidad similar al diesel y al fuel oil.

•El combustible obtenido es fácilmente almacenable en tanques que no tienen requisito especial alguno.

•En caso de que se decida generar electricidad, se puede acumular el gas oleo y utilizarlo solo en "hora pico", cuando el precio obtenido por el kWh producido es mayor.

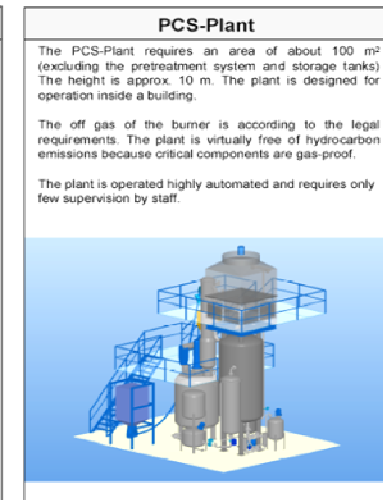
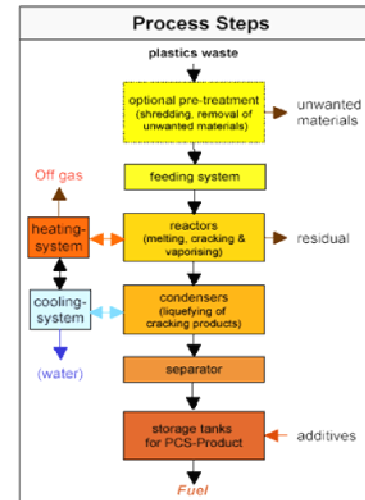
•La labor está centrada en conseguir plásticos-recurso y defender el concepto "micro-reciclaje" por motivos económicos



## Plastic Conversion System - PCS

Plant for the Conversion of Plastics Waste into Products similar to Fuel Oil

Introduction	PCS-Technology
<p>The use of plastics results in large amounts of plastics waste. Basic disposal possibilities for plastics waste are:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. disposal on landfills</li> <li>2. incineration</li> <li>3. direct mechanical recycling</li> <li>4. chemical recycling</li> </ol> <p>However, several restrictions apply:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• disposal on landfills is not or will no longer be permitted for ecological reasons in many countries</li> <li>• incineration of waste plastics together with other waste is limited to a small quantity because of technical problems and for economic reasons</li> <li>• direct recycling is only possible with the negligible percentage of waste plastics that is clean and sorted by type.</li> </ul> <p><b>The solution – the PCS-Technology</b></p> <p>The PCS-Technology converts mixed plastics waste into a liquid product (fuel) that has a composition and quality similar to diesel oil and fuel oil. It can be used as fuel or for technical and industrial applications.</p>	<p>If required, the plastics waste passes through a pre-treatment with shredding and removal of unwanted materials like metals, glass, soil, etc.</p> <p>The feeding system transports the plastics waste into the heated reactors. The reactors are operated at atmospheric pressure in a near oxygen-free atmosphere. The melted plastics crack through thermal activation into smaller hydrocarbon chains (low-temperature pyrolysis).</p> <p>Apart from a small residual quantity (sediments, sludge) that remains liquid, cracking products evaporate at process temperatures and leave the reactor system to the condensers, where they are cooled to ambient temperature. The residual can be incinerated in waste incineration plants or cement works</p> <p>The small fraction of cracking products that remains gaseous at ambient temperature is burned in the heating system to provide process heat. The much larger fraction of liquid cracking products passes a separator to remove water impurities. Optional conditioning steps may follow the separator to comply with the customer's requirements for the fuel.</p> <p>The PCS-Technology has a very high output and is energy efficient through heat recovery.</p>



NILL TECH

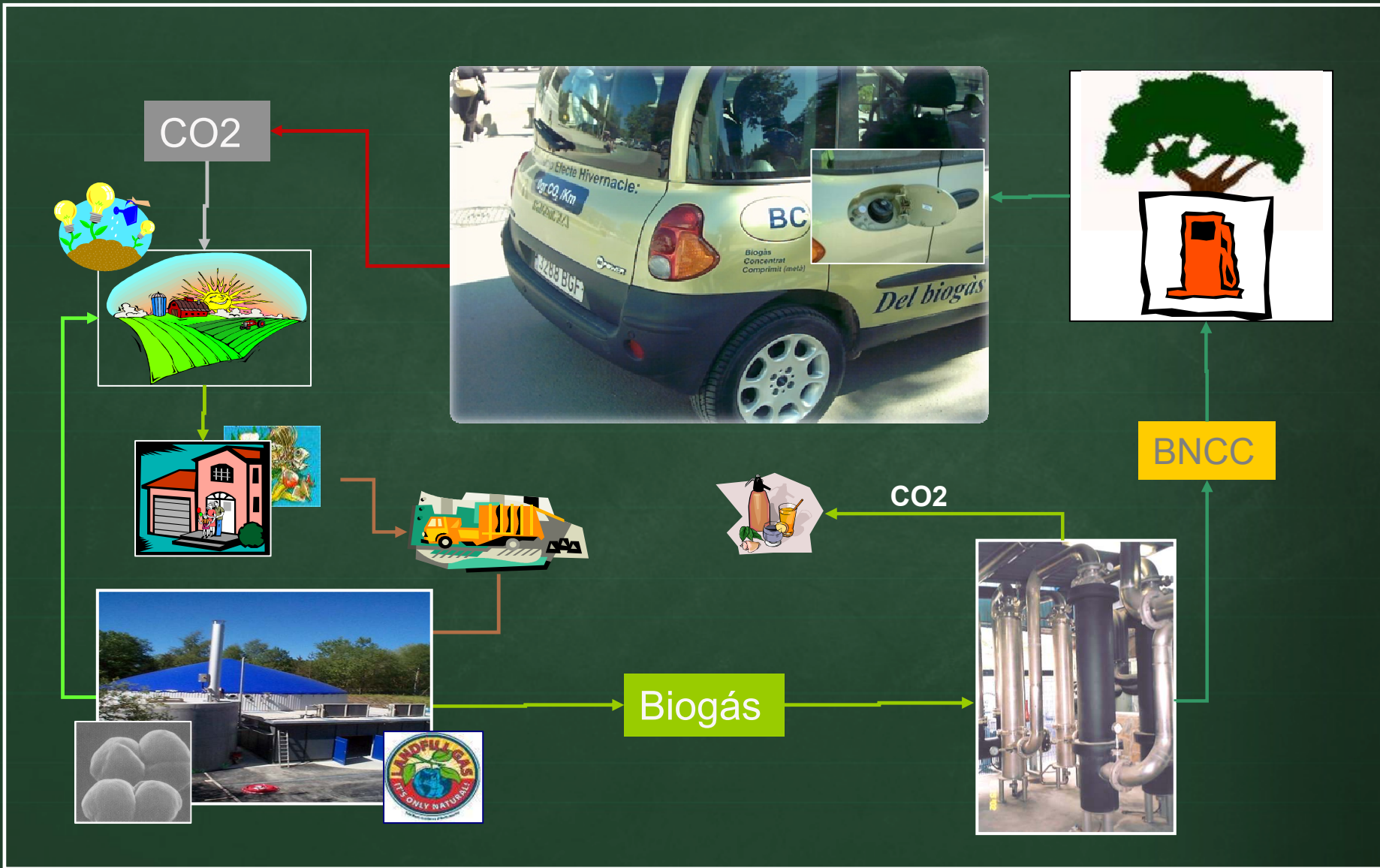
1

econtec ag

valorización "feedstock" de plásticos mediante crackíng (HERA- NillTech)





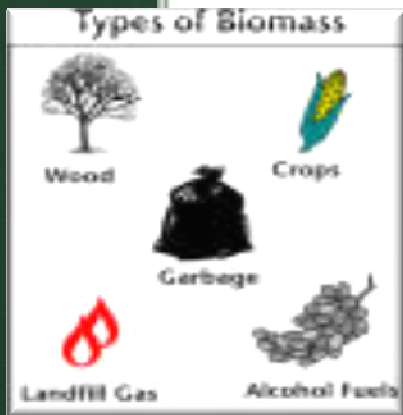
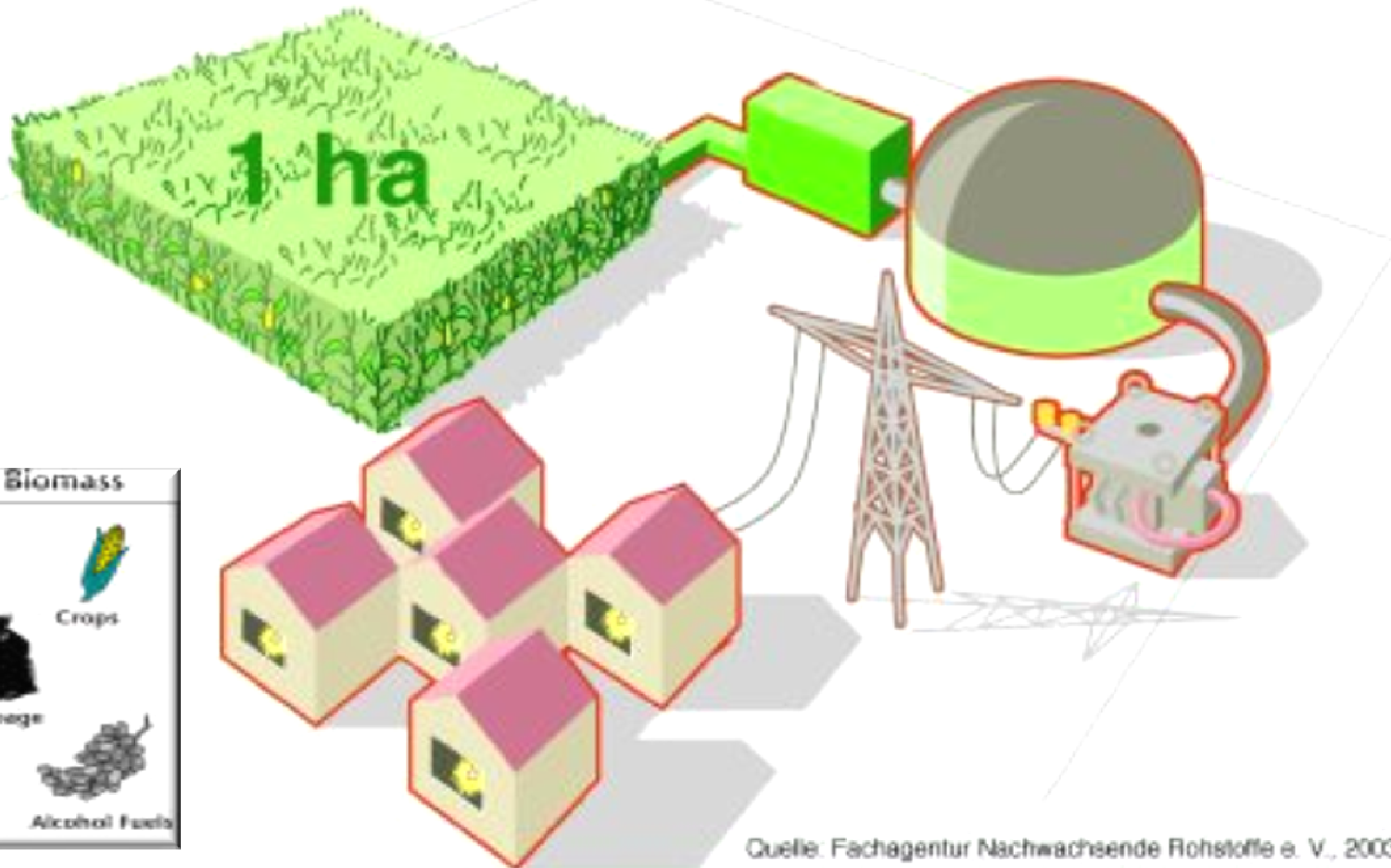


BNCC: BIOGÁS "COMBUSTIBLE DE CÉLULAS"



# Strom – natürlich aus Biogas

Ein Hektar Mais deckt den Jahresbedarf von fünf Haushalten



Quelle: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V., 2003





# CSR para la industria



- Suministro de CSR directo a hornos
- Termogasificación indirecta (gas de síntesis a procesos)
- Cogeneración in situ con GS/BG o Syntoíl

Aplicaciones sectoriales a funciones energéticas



# CSR para el transporte ferroviario



- Ciclo combinado gas de síntesis (CGR) para autosuministro eléctrico
- Syntoíl (CLR) para locomotoras diesel y diesel-eléctricas
- BQ-Tren (como en Suecia)
- Logística ferroviaria de CSR a térmicas



Transformación Eléctrica	Co + CV	Stand-alone combustión directa con ciclo de vapor
	(GS) Co + CV	Stand-alone gasificación y combustión con ciclo de vapor
	(GSp) MCI-CC	Stand-alone conversión+plasma con motor y ciclo combinado
	CoCo + CV	Co-combustión en térmica con ciclo de vapor
	(GS) CoCo + CV	Co-combustión indirecta en térmica (cv)
	MCI	Motor de combustión interna de biogás
	(GS) MCI	Motor de combustión interna de gas de síntesis
	T térmica	Co
Uso directo en aplicador	CoCo	Co-combustión industrial directa
	(GS) CoCo	Co-combustión industrial indirecta
	Co-DOM	Combustible residencial (comunidades)
	Co-IND	Combustible industrial
	Vehículos	Biocarburante

	Transformación eléctrica						Transformación térmica	Uso directo en aplicador					
	Co+ CV C/D	(GS) Co+ CV C/D	(GSp) MCI-CC C/D	CoCo+ CV C	(GS) CoCo+ CV C	MCI C/D	(GS) MCI C/D	Co	CoCo C/D	(GS) CoCo C/D	Co-DOM C/D	Co-IND C/D	Vehículos C/D
BCS1				60%			5%	10%			20%	5%	
BCS2	40%	25%			15%			5%		5%		10%	
CSR1									100%				
CSR2		30%	30%		30%				10%				
RSC-NP	100%												
RSC-P	50%		50%										
BE													100%
BD													100%
Gasóleo											20%	30%	50%
BG						100%							
BGC											50%		50%

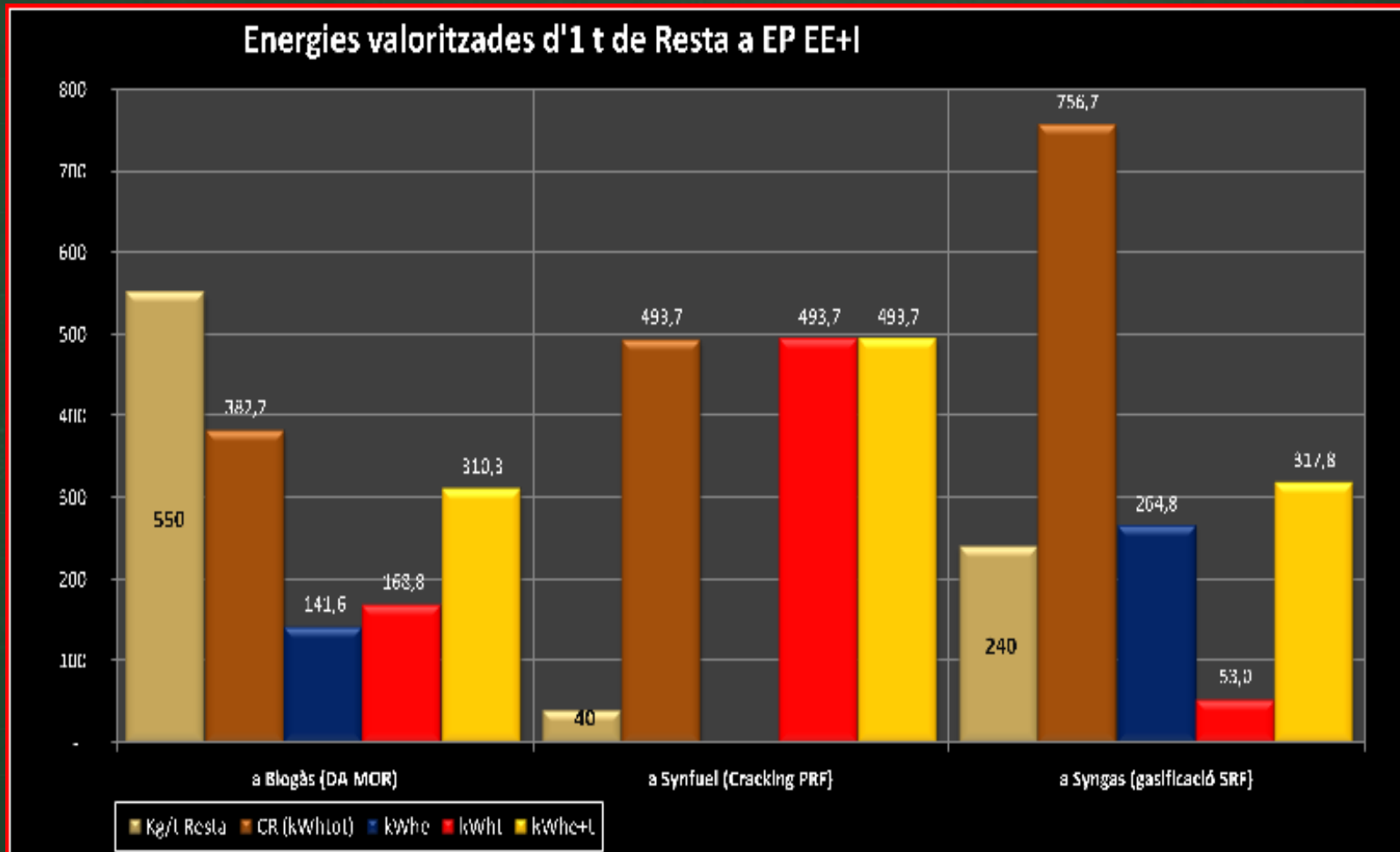
Sin superar la capacidad de co-combustión en centrales de carbón (2.800.000 tep/a)

Sin superar la capacidad de co-combustión en hornos de cemento (600.000 tep/a)

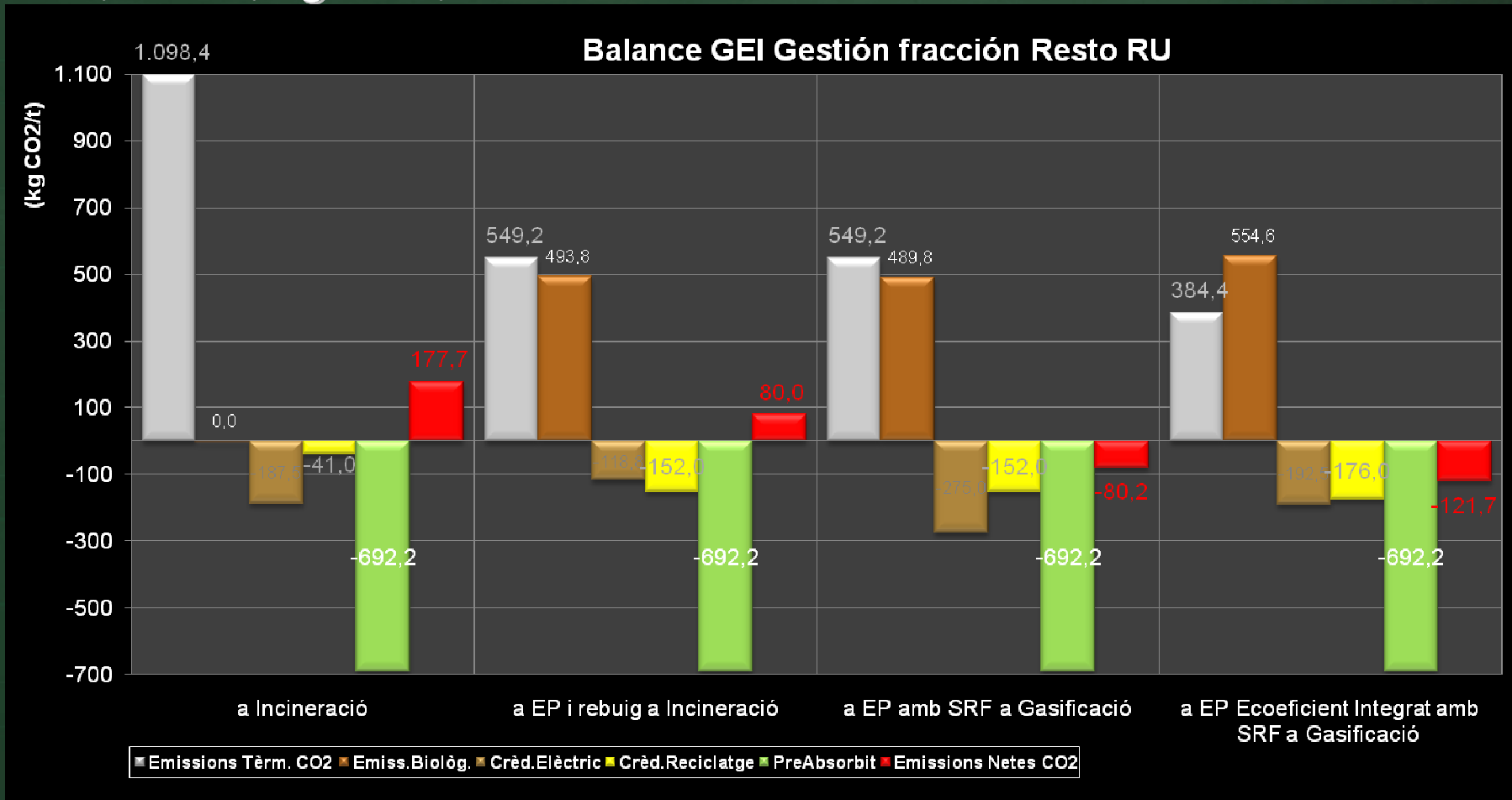
Asignación de opciones  
tecnológicas a los CR



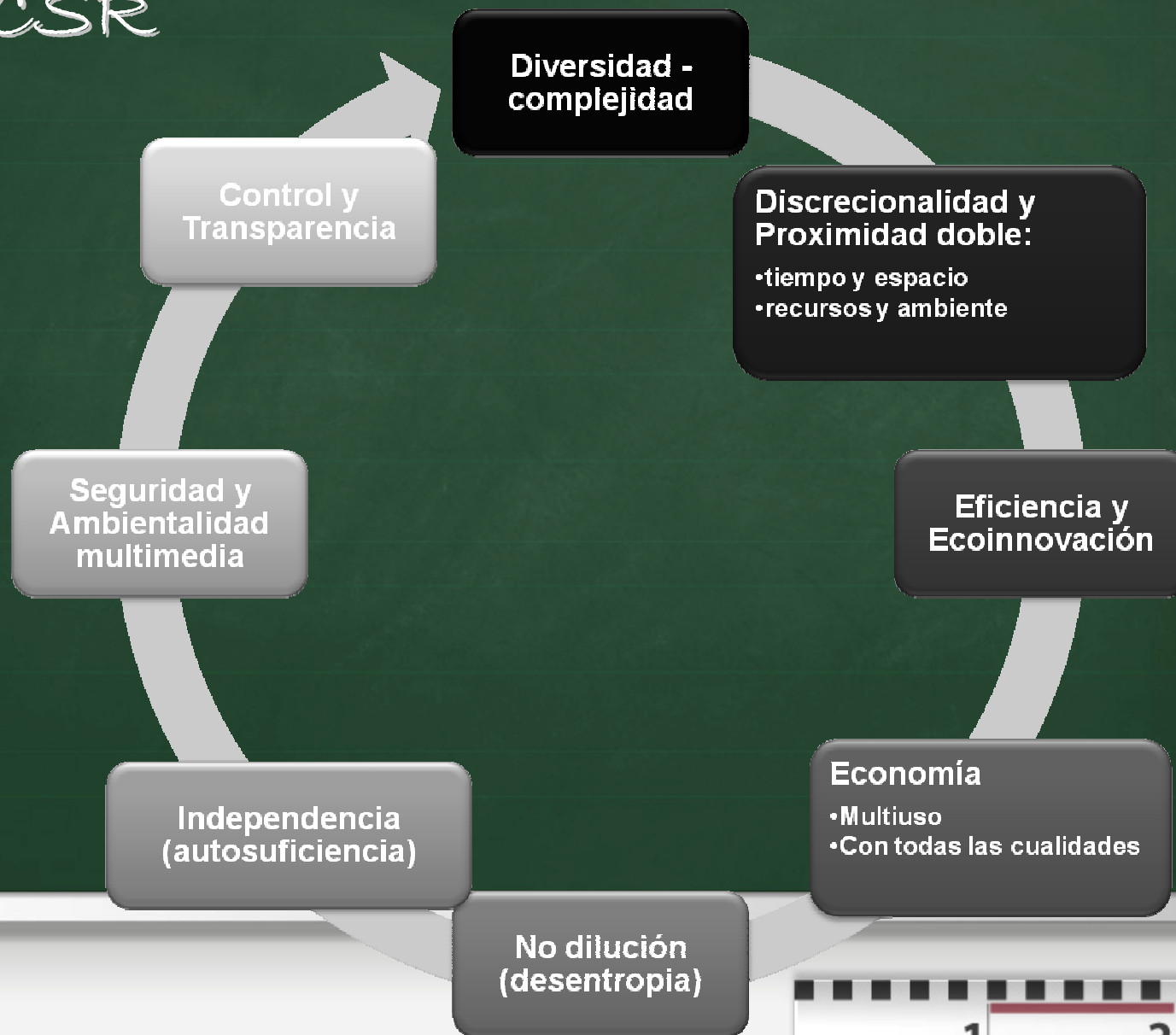
# Las 3 Valorizaciones Energéticas de CR's de un Ecoparque Ecoeficiente e Integrado



# Emisiones GEI de 4 opciones de gestión fracción Resto: 100%, 45% y 35% rechazo a V. Energética



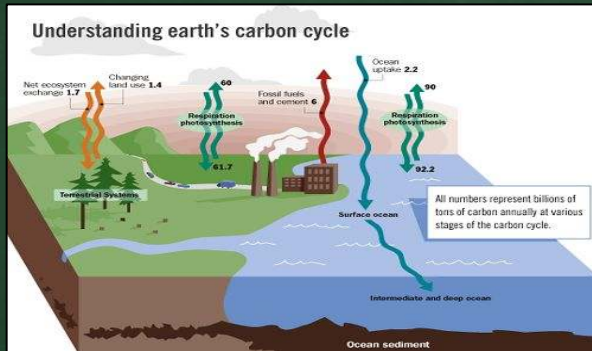
# Claves de la Valorización Energética y los CSR



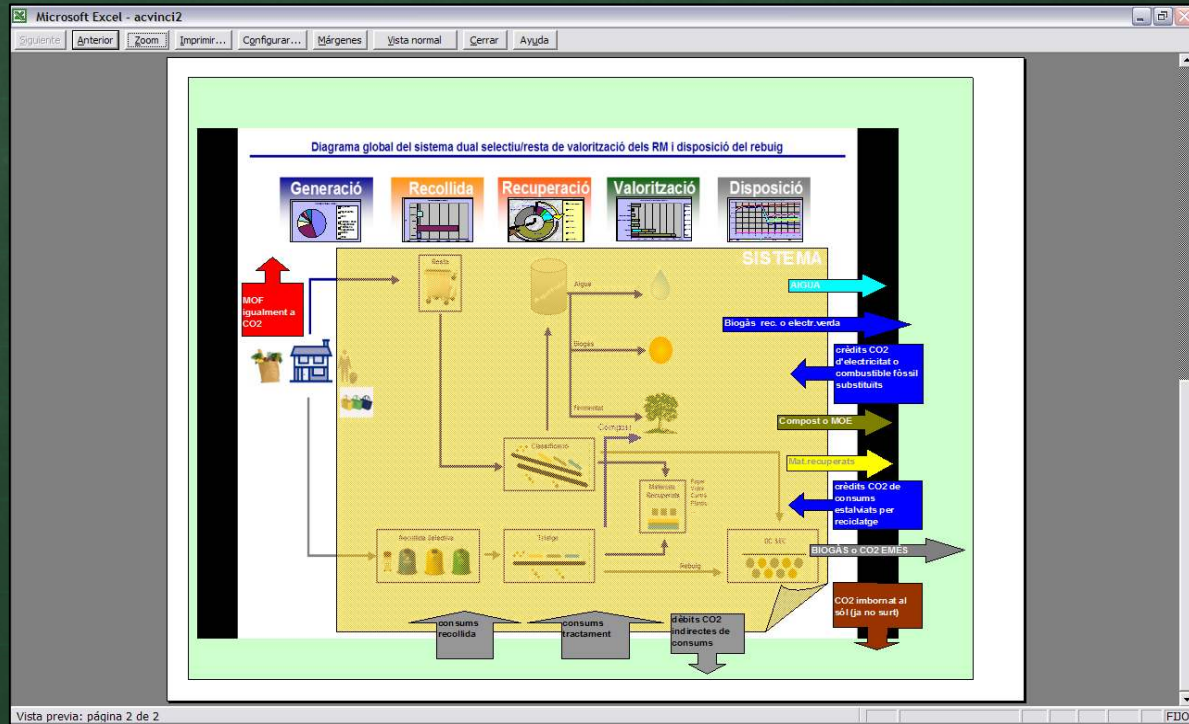




Opciones	Cefi (kg CO2 equiv/t RM)	Créditos (kg CO2 equiv/t RM)	Cefi Neto (kg CO2 equiv/t RM)
DC	507	-88	419
<b>Incineración</b>	<b>1.087</b>	<b>-318</b>	<b>769</b>
EP	359	-415	<b>-56</b>



$$\{I\} = [M] \cdot \{R\} - [C] \cdot \{R\} + [D] \cdot \{R\} - [S] \cdot \{R\} - [K] \cdot \{R\}$$



Críterios Ambientales  
(emis.gases Cefi)



Gasificando por un tubo: Una planta de gasificación mediante plasma, con dos instalaciones y ninguna chimenea, ni residuos

2

1

Transforming syngas into electric carrier and heat

Conversion of waste into synthesis gas and further conditioning



## Absorbemos

- Con las plantas: CO<sub>2</sub> “extraterrestre” y Nitrógeno natural

## Ahorramos

- En los procesos: CO<sub>2</sub> terrestre, fertilizantes fósiles y agua

**“Less CO<sub>2</sub>”**



## Recuperamos

- Energías y fertilizantes renovables

## Secuestramos y nos Adaptamos al CC

- C en el suelo
- Microclima





Hay que preguntarse  
qué hijos dejaremos a  
nuestro Planeta

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

[Lluís.otam@heraholding.com](mailto:Lluís.otam@heraholding.com)

