

Aspectos económicos de la aplicación y la gestión de lodos de depuradora en España

Julio BERBEL,

Catedrático de Economía Agraria. Universidad de Córdoba

**Conferencia Internacional sobre Métodos sostenibles para la Gestión final de los lodos de depuradora
Valencia, 16 y 17 de junio**

Indice

- 1.- Introducción:
- 2.- Diagnóstico de la calidad de lodos en España
- 3.- Evaluación económica de las alternativas de tratamiento
- 4.- Discusión sobre aspectos prácticos y límites de la valoración económica
- 5.- Conclusiones y comentarios finales

Introducción: Evolución de la producción de lodos EDAR y tratamientos en España.

1

Depuración de aguas

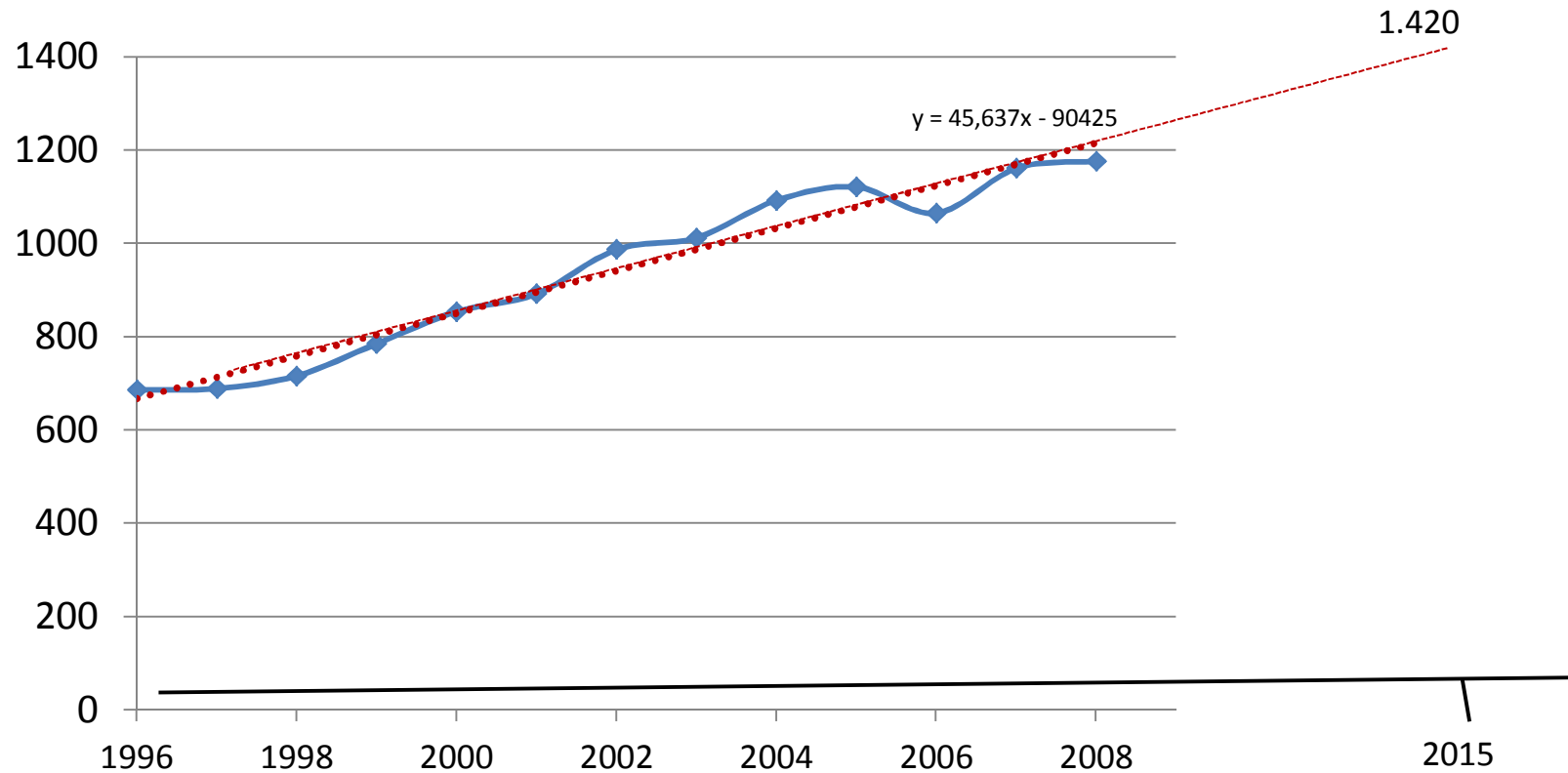


Comunidades autónomas	Carga (h-e)	Carga contaminante tratada (h-e)	Grado conformidad carga cont. (%)	Nº de depuradoras con tratamiento SECUNDARIO	Nº de depuradoras con un tratamiento MÁS RIGUROSO
Total Nacional	68.772.103	53.816.707	78%	938	773

Fuente: PERFIL AMBIENTAL DE ESPAÑA 2009

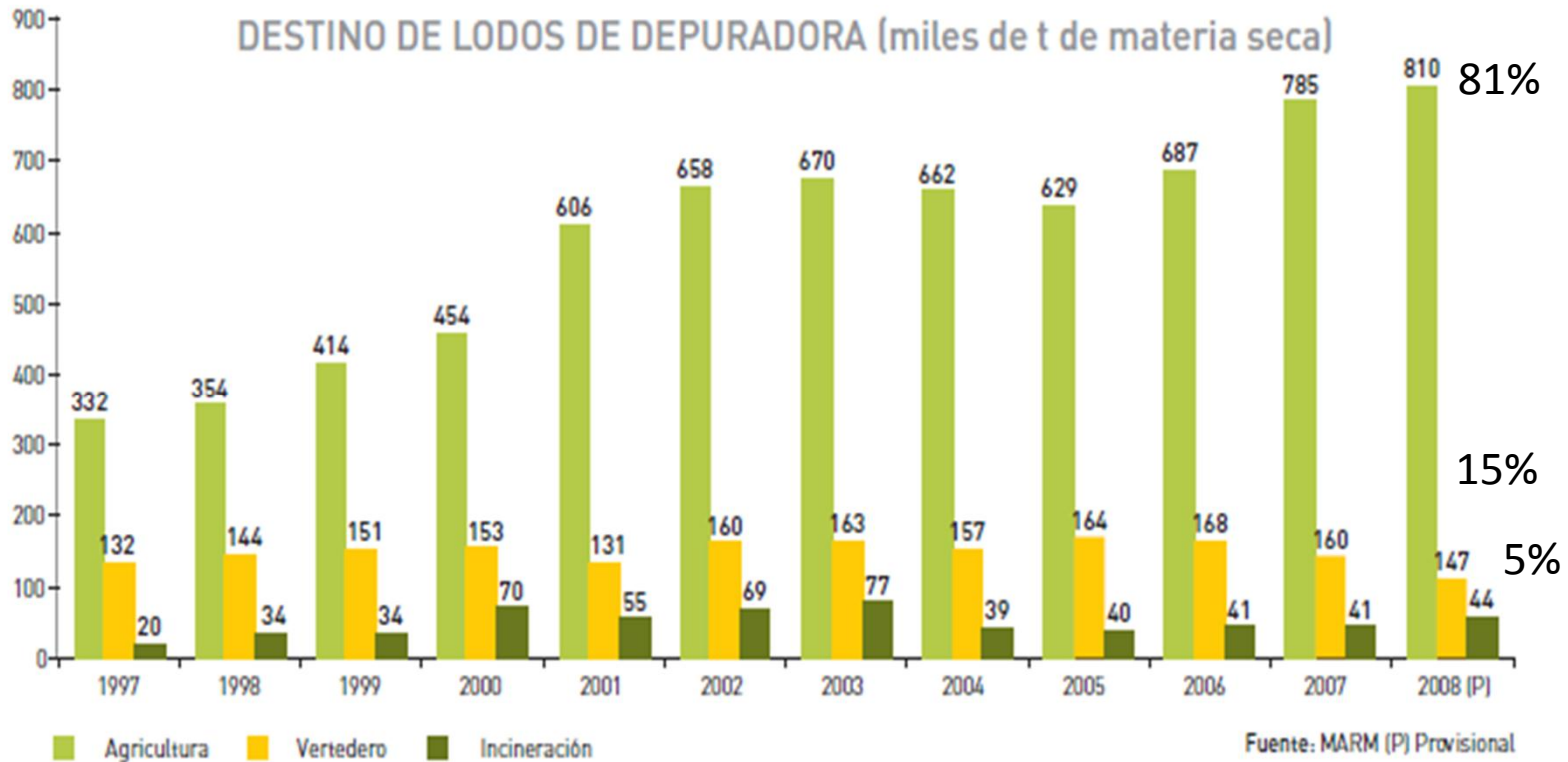
Fuente: Eurostat, Octubre de 2009

Producción de lodos (mil ton m.s.)



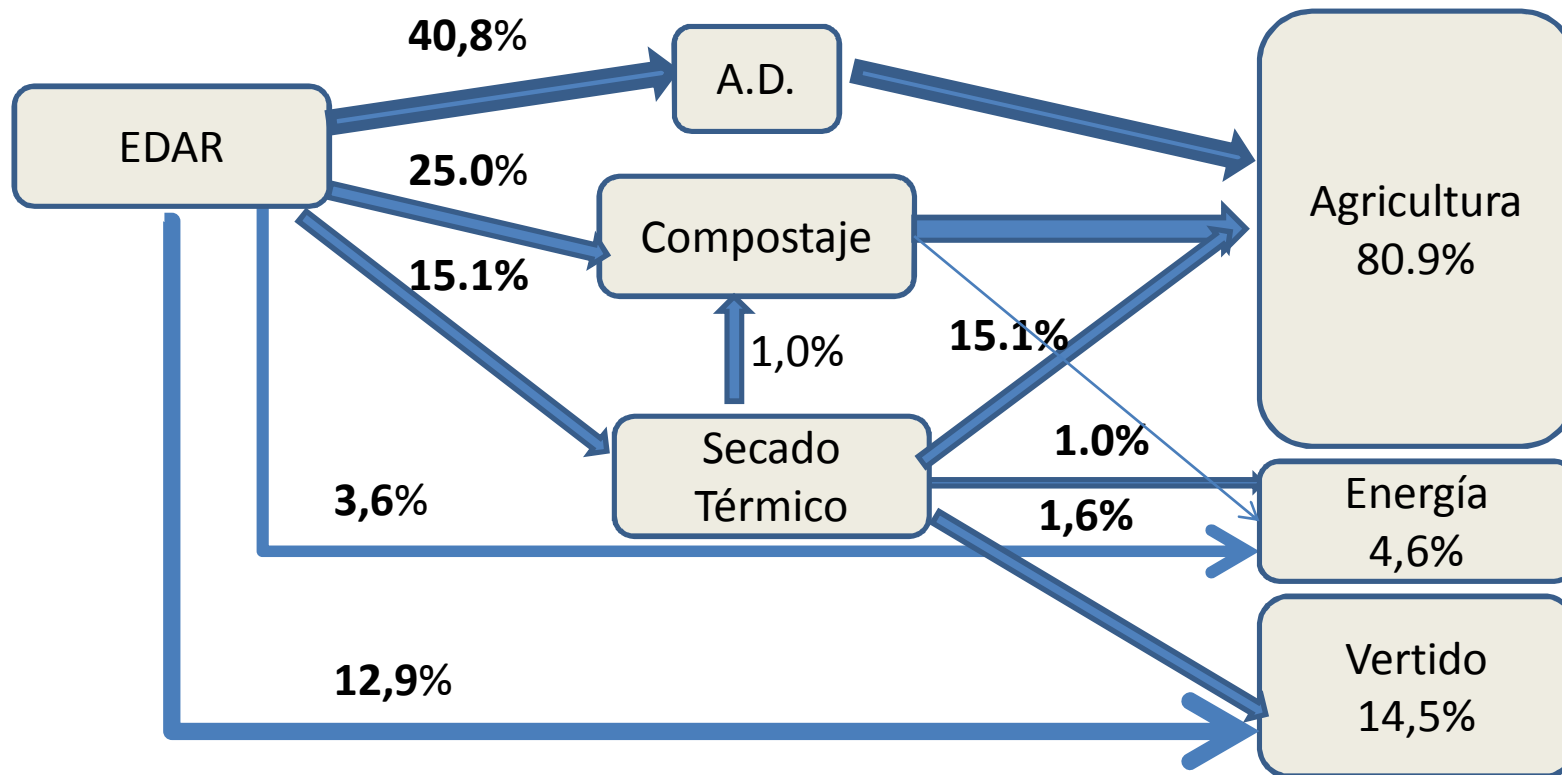
Fuente: PERFIL AMBIENTAL DE ESPAÑA 2009

Destino lodos



Fuente: PERFIL AMBIENTAL DE ESPAÑA 2009

Tratamiento lodos (2008)



Elaboración propia basado en: (a) P. Navalón ,I. Valor (2008) Ingeniería Química Nº 458: 188-196 , (b) MARM(2009) 'Perfil ambiental de España' y [c] Martín, A. (2011) Gestion de lodos de depuradora' Ingeniería del Agua, Ene-Feb 2011

La gestión de lodos y el agua

Servicio agua urbana	2002	2009
Total costes servicio	4.241	5.222
Distribución y Abastecimiento	2.748	3.160
Saneamiento y Depuración	1.493	2.061
Gestión de Lodos		88,3
<i>% lodos/saneamiento</i>		<i>4,3%</i>

Elaboración propia a partir de MIMAM (2007) Precios y costes de los Servicios del Agua en España.

Datos en Millones de euros corrientes. Valores estimados

**Diagnóstico de la calidad de lodos en España:
Los parámetros agronómicos, energéticos y
contaminantes potenciales.**

2

Conclusiones estudio Cedex (1/3)

- “ Fuente de nutrientes y materia orgánica adecuada para su aplicación al suelo
- “ Gran variabilidad en función de su origen y tratamiento



“ Indispensable diagnosticar la dosis de aplicación en función de las características del lodo y el suelo.

Conclusiones estudio Cedex 2009 (2/3)

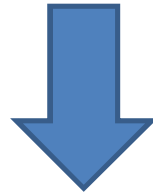
- “ El contenido de **metales pesados** por debajo de los límites establecidos en R.D. 1310/1990 de 29 Octubre y Propuesta Directiva 30/04/2003.
- “ Se ha observado presencia de **microorganismos patógenos en la mayoría de las muestras.**



- “ Se considera importante someter los lodos a un proceso de tratamiento previo a su incorporación al suelo y a su contacto con los cultivos.





Conclusiones estudio Cedex 3/3

- “ Los valores de concentración de micro-contaminantes orgánicos por debajo de límites del 3^{er} borrador y la Propuesta de Directiva.
- “ Excepción de los LAS que superan el límite de 5.000 mg/kg m.s. en el 50% de las muestras. (teóricamente no son un problema por su escasa toxicidad y rápida biodegradabilidad)



- “ Control **vertidos y** de efluentes que entran en las EDAR.
- “ Inclusión de estos compuestos en la legislación relativa a lodos de depuradora, especialmente en los casos en que el destino final de los lodos sea la aplicación al suelo.

Resumen estudio Cedex

Item	Valor	Presencia	Consecuencia
Nutrientes y materia orgánica		Gran variabilidad	Análisis suelo y lodo. Normas prácticas
Metales pesados		Algunas excepciones	
Microorganismos patógenos		Mayoría de muestras	Tratamiento previo completo
Microc-ontaminantes orgánicos		Algunas excepciones	
LAS	?	Mayoría de muestras	

Evaluación económica de las alternativas de tratamiento: costes privados y públicos

3

Precio de mercado

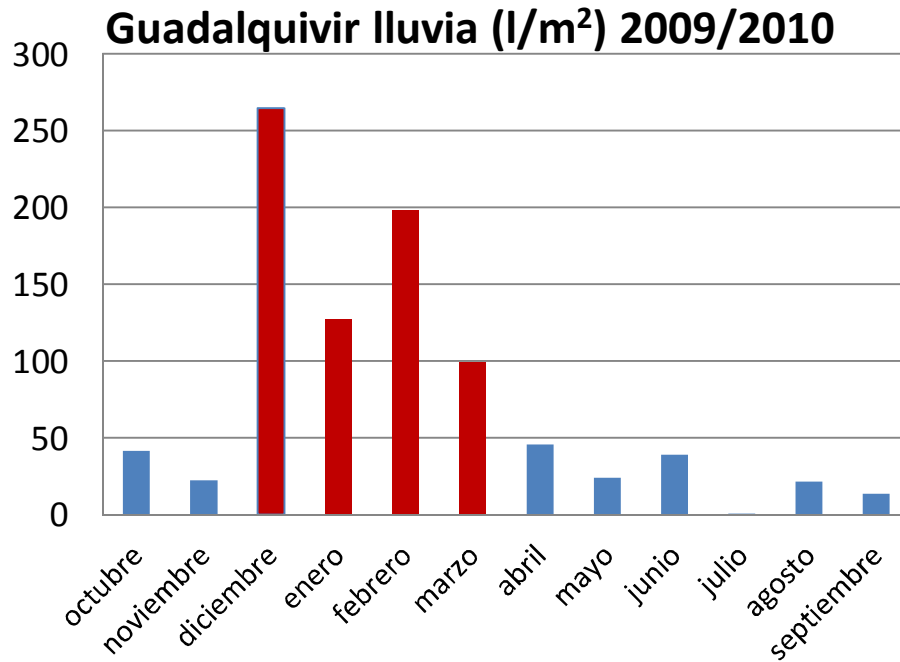
	Tratamiento EDAR	Precio mercado (€/t)	Coste publico
Aplicación directa	Avanzado	[6* - 24]	riesgo sanitario y ambiental, olores
Compostaje	Medio	[20 - 40]	Emisiones CO ₂ , olores
Vertido	Medio	[30- 40]	Emisiones CH ₄ , olores, lixiviados, degradación espacio vertederos
Secado térmico	Medio	[50 - 70]	subvención energía, emisiones
Incineración	Bajo	[70 - 90]	emisiones

* El coste mínimo incluso en condiciones óptimas no debería bajar de los 10€/t por debajo de esto lo que se hace es 'vertido directo'

Aplicación directa (1/3)



Aplicación directa 2/3



Aplicación directa: 3/3



domingo 20 de mayo de 2007

Vertido de lodos en Å .

El Ayuntamiento de XXX ha negado que los vertidos afecten al municipio, sin embargo Ecologistas XXX insiste en que los vertidos í .

Open-land dumping of sewage sludge in Polk will be addressed by BoCC



Submitted by *Kristin Weber*, Web Producer, 10News In Your Neighborhood
Sunday, May 22nd, 11:59 am

Topics: *Environment, Health, Politics*



22
MAY

Do corporate profits outweigh the public health?

In Polk County, ranchers/land owners are jeopardizing the public health through the open-land application of Class B sewage sludge. While ranchers are increasing their profits by applying FREE sewage sludge as fertilizer

Plantas de compostaje en España (1/2)

	Operativas	Construcción	Diseño, licitación, permisos	Piloto
- Windrow	10	--	2	-
- Pilas aireadas	4	--	1	-
- Canales agitados	6	--	--	-
- Túneles	7	5	1	-
- Secado en eras	2	--	--	-
- Invernadero	-	-	-	3
Total	29	5	4	3

EL PNIR 2008-2015 estima en 99 el número de plantas de compostaje en España para residuos orgánicos y mixtos.

Ventajas del compostaje

- “ Consumo moderado energía y recursos
- “ Complementario a digestión anaerobia
- “ Versátil para distintos substratos y mezclas
- “ Sencillez y fiabilidad
- “ Efectos agronómicos probados del compost
- “ Posibilidad de compost a medida
- “ Control de olores y emisiones
- “ Garantía de higienización y control sanitario

Vertido

- “ Incompatible con Normativa cuando el lodo no es previamente estabilizado (Directivas 1999/31 CE).
- “ Incompatible con normativa por la limitación de la Directiva de la cantidad de materia orgánica.
- “ Costes ‘encubiertos’, el coste real del vertido en España debería ser 50-80 €/t
- “ Desperdicio de recursos
- “ Problema de emisiones (olores, lixiviados..)

Secado térmico

“ Precio: 50-70 €/t

“ Ventajas:

- . Solución compacta, dentro de la EDAR
- . Independencia de la climatología del lugar

“ Desventajas

- . Dependencia y complejidad tecnológica sobre todo secados de alta temperatura.
- . Dependencia del precio de combustibles fósiles (gas natural...)
- . Problemas en el manejo de lodo seco (autocombustión)
- . Riesgos laborales, atmósfera ATEX
- . Fuerte inversión

Incineración (sin recuperación)

- “ Quemar agua nunca fue rentable
- “ El PNIR 2008-2015 obliga a demostrar un balance positivo

Incineración (con recuperación)

- “ El uso en cementera o incineración es correcto.
- “ Necesidad del tratamiento previo:
 - . Secado térmico
 - . Compostaje gris + acondicionamiento previo
- “ Coste en ambos casos ronda los 70 euros (sin subvenciones)
- “ Olores, al quemar lodo seco se detecta a mas de 10km

Discusión sobre aspectos prácticos y límites de la valoración económica

4

Consumo energía y emisión CO₂

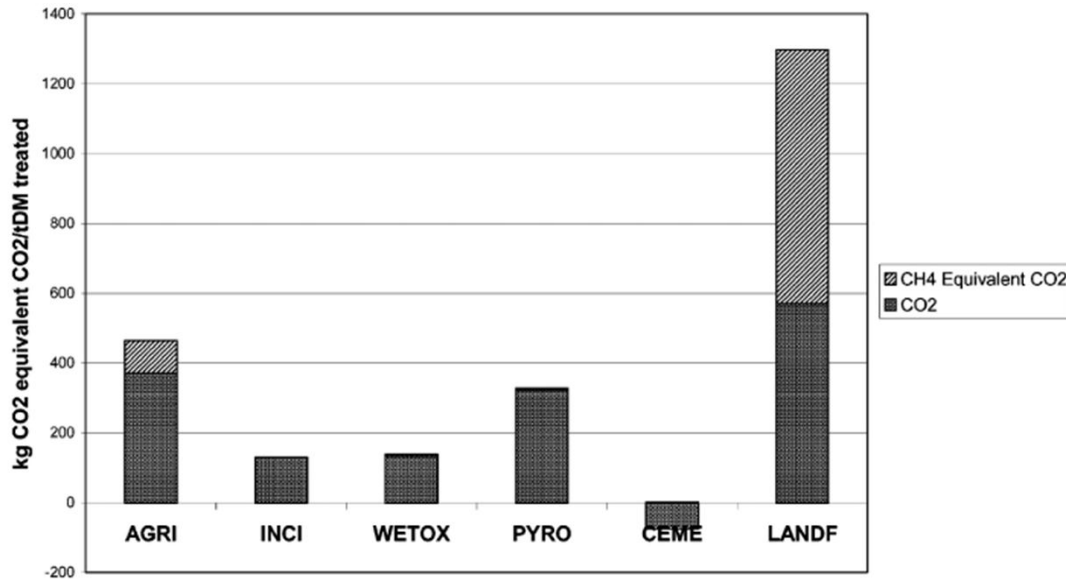
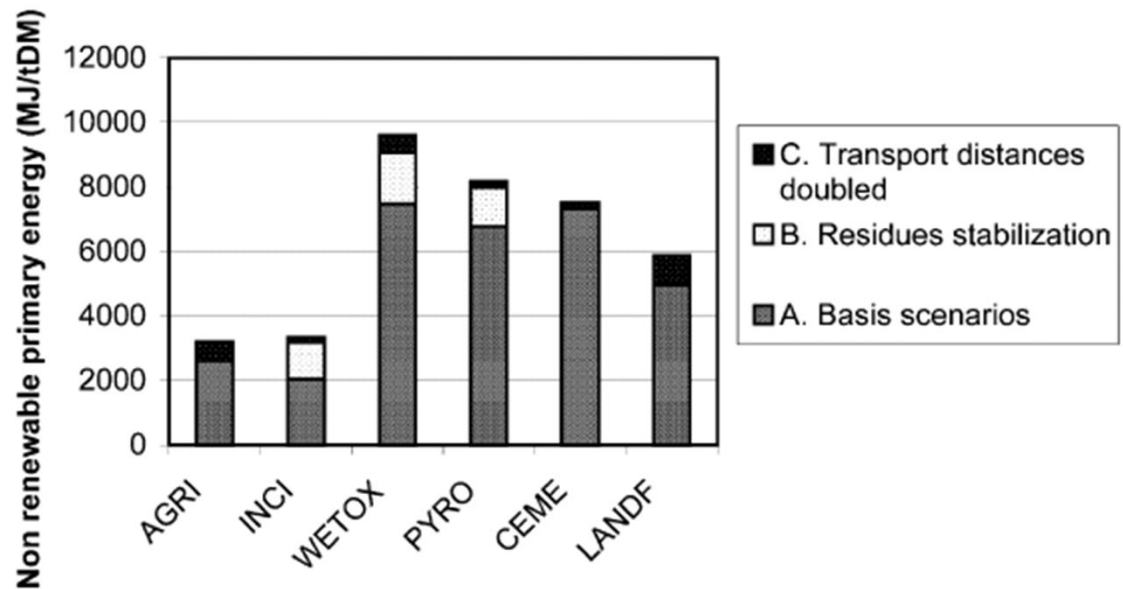


Fig. 5. Global warming gases balance for



G. Houillon, O. Joliet / Journal of Cleaner Production 13 (2005) 287–299

Riesgos

ELPAIS.com > España > Andalucía

1 de 16 en Andalucía [← anterior](#) [siguiente →](#)

El precio de frutas y hortalizas cae un 50% tras la crisis del pepino

Los productores calculan que el consumo ha descendido en torno al 40% - "La situación es catastrófica por el efecto psicosis", alerta la UPA

GINÉS DONAIRE - Jaén - 03/06/2011

Vota ☆☆☆☆☆ Resultado ☆☆☆☆☆ 0 votos



[Recomendar](#)

El efecto dominó que tanto temían los productores de frutas y hortalizas cuando se desató la crisis alimentaria del pepino ha empezado a dejarse notar. La COAG cifró ayer en un 50% la caída media de los precios en origen en otros productos hortícolas ajenos a esa crisis, una situación derivada de los excedentes de producción que ha causado la caída del consumo -que las cooperativas agrupadas en Faeca estiman sobre el 40%- y el freno de las exportaciones.



[Discrepancias sobre las pérdidas](#)

[La noticia en otros webs](#)

El pepino que salía de los invernaderos de Almería se estaba vendiendo antes de la crisis a 0,45 euros el kilo, y ahora lo hace por debajo de 0,30. Pero,

AGRICULTURA | [Estudia pedir compensaciones a la UE](#)

La Junta dice que el daño causado al sector agrícola andaluz es 'incalculable'

01/06/2011

200 millones de pérdidas

La Ministra de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino,, confirmó que los productores españoles están sufriendo daños "cuantiosísimos", por lo que garantizó que se activarán "todos los mecanismos" previstos en la Organización Común de Mercados para reparar ese "daño desmedido". El sector valora las pérdidas en unos 200 millones de euros a la semana.

Criterios de gestión

	Aplicación directa	Compostaje	Vertido	Secado térmico	Incineración
Tratamiento EDAR	Avanzado	Medio	Avanzado	Básico	Básico
Precio mercado (€/t)	[6 - 24]	[20 - 40]	[30- 40]	[50 - 70]	[70 - 90]
Riesgo sanitario	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Riesgo ambiental	Medio	Bajo	Medio	Bajo	Bajo
Emisiones, olores	Alto	Medio ^(*)	Alto	Bajo	Bajo
Subvención energía	No	No	No	Si	No

(*) Depende del sistema

Costes completos

	Aplicación directa	Compostaje	Vertido	Secado térmico	Incineración
Precio mercado (€/t)	[10 - 24]	[20 - 40]	[30- 40]	[50 - 70]	[70 - 90]
Costes públicos	riesgo sanitario y ambiental	emisiones, olores	emisiones, olores, lixiviados....	subvención energía, emisiones	emisiones
Costes no pagados (€/t)	[10-25]	[0-10]	[20-40]	[10 - 30]	[0-10]

Conclusiones y comentarios finales

5

Conclusiones

	Actual	Futuro
Precio mercado	26	51
Calidad lodos	Baja	Aceptable
Digestión lodos	Variable	Completa
Riesgo sanitario	Medio	Mínimo
Molestias (olores,..)	Alto	Bajo
Sistema mas frecuente	AD	Todos

Tres herramientas de análisis

- “ Análisis de ciclo de vida (medio ambiente)
- “ Análisis de puntos críticos (seguridad)
- “ Análisis coste-eficacia (economía)

Gracias

