

ainia

Biomasa y Alimentos Funcionales

Antonio Tornero

ENCUENTRO AGROBIOTECH

27-Noviembre-2015

ainia



www.ainia.es



Los subproductos en las Industrias Alimentarias IIAA

Aplicaciones y tendencias

Tecnologías transversales disponibles

> Los subproductos en las IIAA

Heterogeneidad, según subsector, según producto, debido al procesado de distintos productos a la vez, o generados en distintas etapas del procesado.

Inevitabilidad al ser parte de las materias primas.

Estacionalidad, especialmente en industrias de transformación de materias primas de origen vegetal.

Inocuidad. Ausencia de sustancias tóxicas, metales pesados, ..Aumenta la demanda de productos y servicios relacionados con la salud y el bienestar.

> **Características**

Alto contenido en **materia orgánica**.

Presencia de **nutrientes** (nitrógeno, fósforo,..), y otros compuestos de valor en partes no comestibles.

Alto contenido en **humedad** en los sólidos. También muchas corrientes líquidas de alta **carga orgánica**.

Putrescibles. Necesidad de **estabilización** o conservación.

Problemas de **olores** y **lixiviados**.

Riesgos sanitarios. Asociados principalmente a algunos de los subproductos de origen animal que cuentan con una reglamentación específica (Normativa SANDACH).

Aumenta la **demanda** de productos y servicios relacionados con la **salud y el bienestar**.

> **Restos**



> Restos

Materia Prima	Tipo de restos	% restos total (**)	Materia Prima	Tipo de restos	% restos total (**)
Tomate	Piel, pepita, podridos	15	Borraja	Hojas	28
Pimiento piquillo	Corazones, piel	55	Acelga	Pencas, hojas	48
Pimiento morrón	Corazones, pieles	55 (*)	Espinacas	Hojas secas	13
Espárrago	Pieles, trozos	51	Melocotón	Pieles, huesos	25 (*)
Alcachofa	Brácteas, tallos	62,5 (*)	Ciruela, albaricoque	Pieles, huesos	18 (*)
Judía verde	Puntas	28	Naranja, mandarina	Piel, corteza, semillas	42,5 (*)
Champiñón	Corte raíz, destrío	21	Naranja zumo	Piel, corteza, semillas	62,5 (*)
Puerro	Hojas, raíces	47	Otros cítricos		
			Pera	Piel, peciolo, corazón	43,5 (*)
			Manzana concent.	Piel, peciolo, pepita	12,5 (*)

Pieles
Pepitas
Huesos
Peciolo
Tallos
Puntas
Corazones
Hojas
Raíces
Destrios

(*) Valor medio del intervalo disponible

(**) en función de la materia prima procesada

Fuente: Adaptado de la Guía MTD's Transformados vegetales.

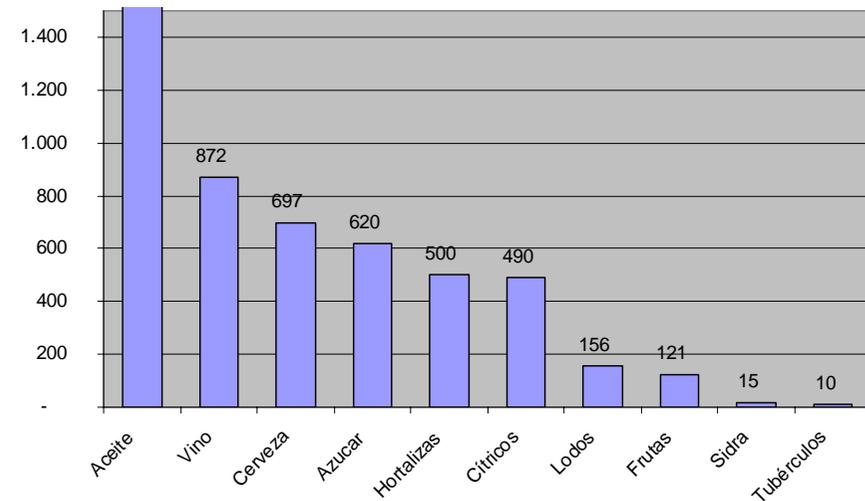
> Dimensión



> Dimensión de subproductos de origen vegetal

Agrupación	Producción (t/año)
Ve1_A Retiradas cereales	-
Ve1_B Retiradas hortalizas	733.173
Ve1_D Retiradas cítricos	266.185
Ve1_E Retiradas frutales no cítricos	157.880
Ve2_B No conformes hortalizas	146.491
Ve2_C No conformes tubérculos	25.636
Ve2_D No conformes cítricos	106.469
Ve2_E No conformes frutales no cítricos	70.018
Ve3_B Transformación hortalizas	500.397
Ve3_C Transformación tubérculos	10.245
Ve3_D Transformación cítricos	489.451
Ve3_E Transformación frutales no cítricos	121.347
Ve3_F Bagazo – Industria cervecera	697.240
Ve3_G Alperujo 2 Fases	4.086.446
Ve3_H Alpechin 3 Fases	230.218
Ve3_I Residuos industria del vino	872.390
Ve3_K Residuos industria sidra	15.264
Ve3_L Residuos industria azucarera	619.891
Ve4_E Paja de cereal	16.561.728
Ve5_A Lodos EDARI – Transformados vegetales	156.191

7.8 Mill. T/año



> Aplicaciones

Fuente: PROBIOGAS 2009.



> **Aplicaciones actuales y tendencias de futuro**

- a. Alimentación y salud humana. **Extracción** de Ingredientes funcionales, principios e ingredientes activos
- b. Aplicaciones específicas en distintos sectores: Medios de cultivo de bajo coste, **bioproducción** de bioplásticos.
- c. Alimentación animal: **Conservación** de cereales, oleaginosas, aceites y grasas, coProductos y otros
- d. Uso agrícola: **Biotransformación** a bioestimulantes, bionutrientes, bioelicitores, fertilizantes y enmiendas.
- e. Valorización energética: bioenergía y **biocombustibles** S-L-G.
- f. Modelos integrados: las **biorrefinerías**. Proyecto **Clamber** en Castilla La Mancha

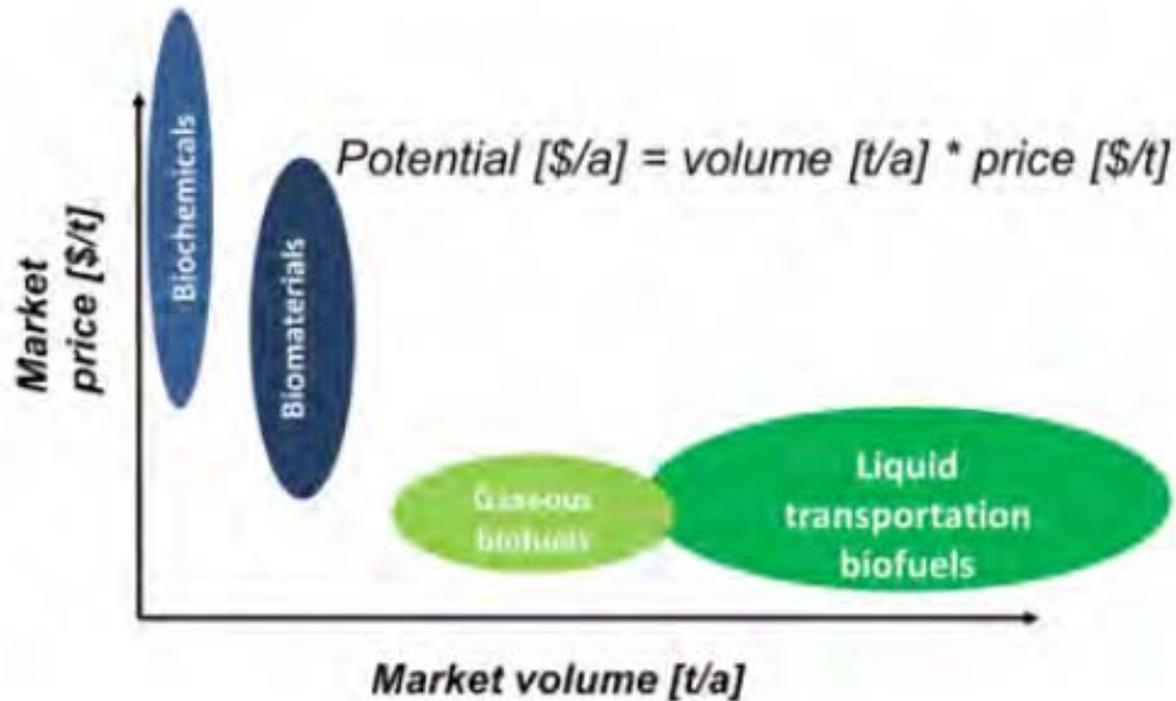
> **Mejor aplicación**



www.ainia.es

> Máxima viabilidad

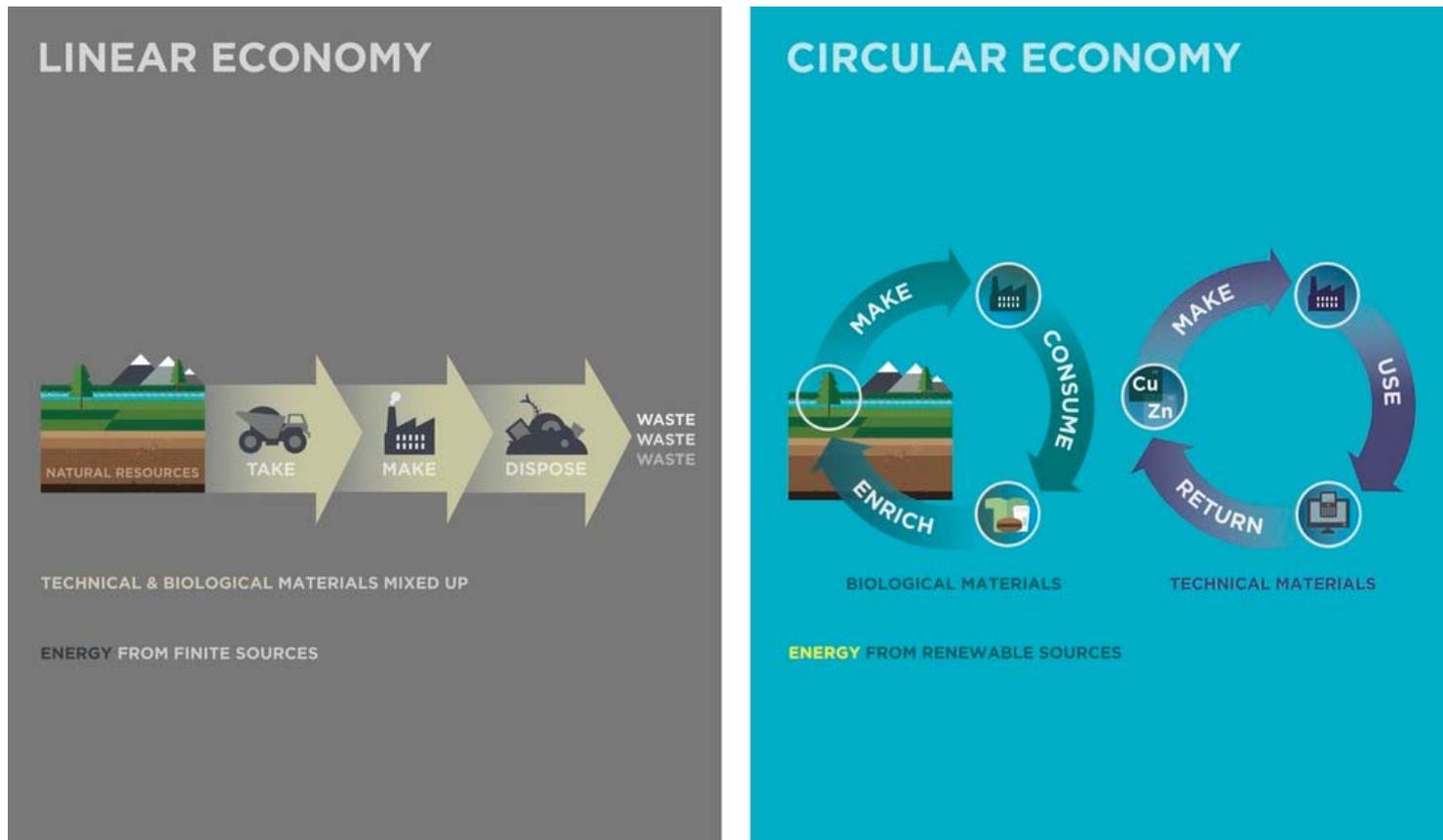
Mayor sostenibilidad técnica, medioambiental y ECONÓMICA.



> Políticas medioambientales

> Políticas Medioambientales Europeas

Hacia el concepto de **Economía Circular**.



> Tecnologías

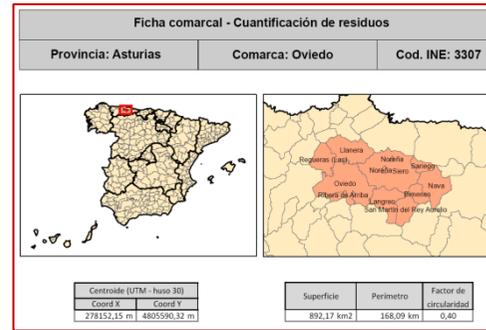
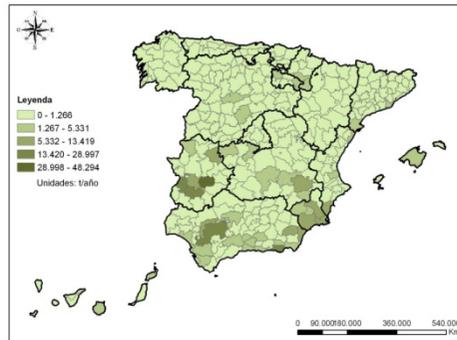




Tecnologías transversales
DISPONIBLES

> Caracterización

Inventarios, accesibilidad y disponibilidad. Evaluación de **costes**.
Análisis físico-químicos y microbiológicos orientados a su valorización.



Cuantificación de residuos por agrupaciones			
Agrupación	Descripción	Residuos	Uti.
61_A	Purin de cerdo	218	Utiño
62_A	Intenrol de vaca	26.732	Utiño
63_A	Guilanes	3.424	Utiño
64_A	Restos de otros espacios	7.175	Utiño
An1_A	Residuos matadero carne	14.403	Utiño
An1_B	Residuos matadero avícola	0	Utiño
An1_C	Residuos de esterilización	3.162	Utiño
An1_D	Residuos C2	0	Utiño
An1_E	Lodos EDAR - clásica	3.089	Utiño
An1_A	Lodos EDAR - láctea	59.485	Utiño
An1_B	Lactosero	0	Utiño
An1_C	Residuos de productos lácteos y otros	11.591	Utiño
An1_A	Residuos de pescado	171	Utiño
An1_B	Lodos EDAR - pescado	143	Utiño
Ve1_A	Incendentes cereales	0	Utiño
Ve1_B	Incendentes hortícolas	209	Utiño
Ve1_C	Incendentes tubérculos	260	Utiño
Ve1_D	Incendentes cítricos	0	Utiño
Ve1_E	Incendentes frutales no cítricos	224	Utiño
Ve1_B	No conformes hortícolas	42	Utiño
Ve1_C	No conformes tubérculos	48	Utiño
Ve1_D	No conformes cítricos	0	Utiño
Ve1_E	No conformes frutales no cítricos	80	Utiño
Ve1_B	Transformación hortícolas	45	Utiño
Ve1_C	Transformación tubérculos	10	Utiño
Ve1_D	Transformación cítricos	0	Utiño
Ve1_E	Transformación frutales no cítricos	75	Utiño
Ve1_F	Residuos - No conformes	0	Utiño
Ve1_G	Alpechin 3P	0	Utiño
Ve1_H	Alpechin 3P	0	Utiño
Ve1_J	Residuos industria vino	0	Utiño
Ve1_K	Residuos industria sidra	387	Utiño
Ve1_L	Residuos industria azúcares	0	Utiño
Ve1_M	Paja de cereal	261	Utiño
Ve1_A	Lodos EDAR - transformados vegetales	0	Utiño
Ve1_A	Cultivos energéticos	0	Utiño
Ve1_A	Glucosa	307	Utiño
Ve1_A	Residuos 2005 (Bioetanol)	0	Utiño
Ve1_A	Residuos paja remolacha (Bioetanol)	0	Utiño

FICHA	RESIDUO CARACTERIZADO	TIPO	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA
An1_100	HARINA DE AVE	An	An1	An1.110
PARÁMETROS IMPORTANTES DEL PROCESO ANAEROBIO				
ANÁLISIS DETALLADO	PROM_CSR	MIN_CSR	MAX_CSR	OBSERV
ST - %	98,8			Probiogas
SV - %ST	81,0			Probiogas
pH a 20°C	6,1			Probiogas
CE - mS/cm	3.450,0			Probiogas
N-NH4 - mg/kg	5.684,0			Probiogas
DQO total - mgO2/kg	772.215,0			Probiogas
DQO soluble - mgO2/kg	220.776,0			Probiogas
COT - mg/kg	7.829,0			Probiogas
Alcalinidad - mg CaCO3/kg	1.000,0			Probiogas
AGV - mg HAc/kg	2.074,7			Probiogas
NKT - mg/kg	90.469,0			Probiogas
P total - mg/kg	32.545,0			Probiogas
K total - mg/kg	5.781,0			Probiogas
C/N				Probiogas
COT/Norg	0,1			Probiogas
Biogás - NL/kg SV	660,0			Probiogas
Metano - NL/kg SV	513,0			Probiogas



> Bioprocesos

> Bioprocesos – *White Biotechnology*

Dentro del área de BIOREFINERÍA, los **bioprocesos** o “**White Biotechnology**” integran un conjunto de técnicas que emplean **enzimas y microorganismos** para obtener productos en los sectores químico, agrícola, alimentación humana, alimentación animal y cosmética.

Desde el Departamento de Bioensayos de AINIA, la I+D+i que se realiza en el área de **White Biotechnology** se centra en el **desarrollo y optimización** de esos procesos, mediante el adecuado empleo de métodos fisiológicos y tecnológicos y siempre orientando los procesos desde el inicio a buscar la mayor **viabilidad industrial**.

- **Bioproducción:** Producción de Microorganismos con distintas funcionalidades, *starters* industriales y probióticos.
- **Biosíntesis:** Síntesis de compuestos de alto valor añadido a partir de microorganismos seleccionados.
- **Biocatálisis:** Transformaciones biológicas de productos mediante el empleo Enzimas y de Microorganismos seleccionados.

> Ejemplos



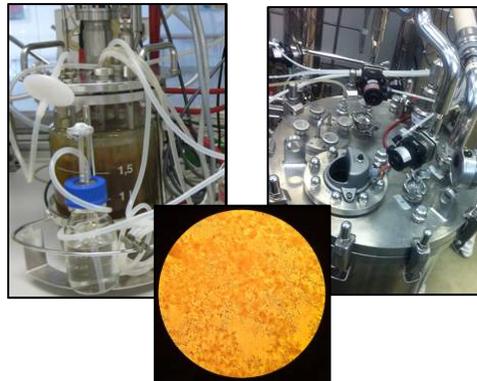
> Bioprocesos – White Biotechnology

BIOPRODUCCIÓN

starters



Microorg. bioestimulantes

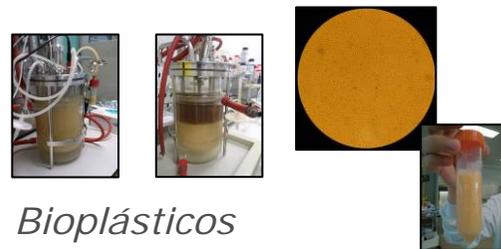


BIOSINTESIS

Pigmentos



PUFAs

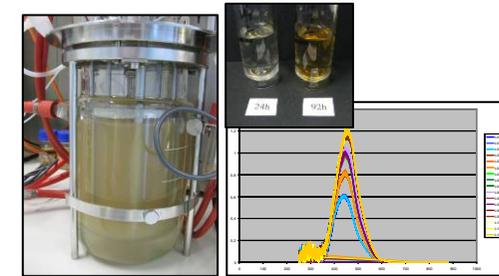


Bioplásticos

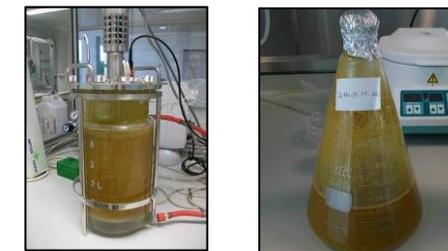
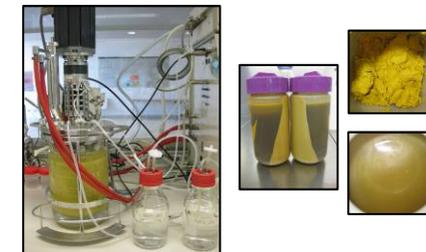


BIOCATÁLISIS

Producción de enzimas



Hidrólisis enzimáticas



> FASE 1 (LABORATORIO): Obtención, caracterización y mantenimiento de microorganismos

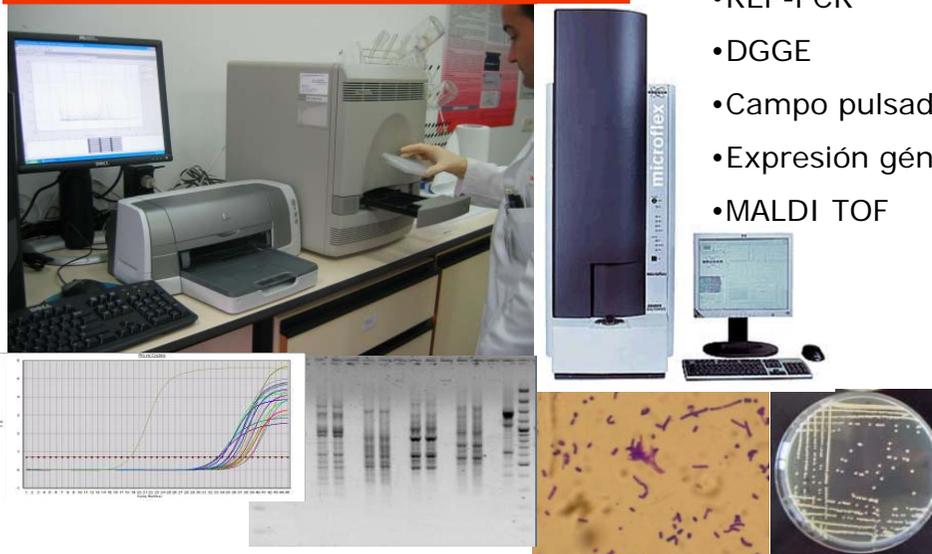
Aislamiento y obtención de microorganismos



Fuentes de microorganismos:

- Matrices alimentarias
- Aguas residuales
- Co-productos
- Colecciones de referencia

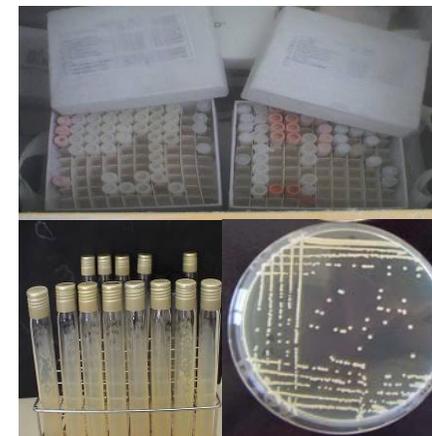
Caracterización genética y molecular



Técnicas:

- PCR en tiempo real
- REP-PCR
- DGGE
- Campo pulsado
- Expresión génica
- MALDI TOF

Conservación de microorganismos



Actividades:

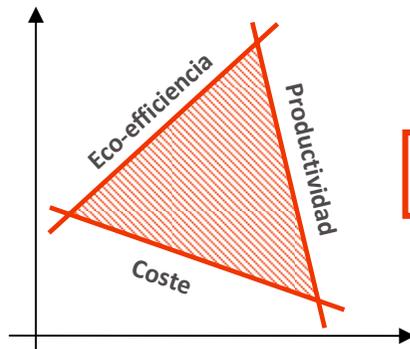
- Crioconservación
- Mantenimiento cepario
- Viabilidad
- Pureza

> Fase II



> FASE 2 (PILOTO): Escalado de Bioprocesos

- **Objetivo:** Selección de las **condiciones de diseño** que aseguren que el efecto de las distintas **variables** sobre un proceso es el mismo en unidades de distinto tamaño, consiguiendo de ese modo **rendimientos** y **calidades** similares.
- El proceso de escalado está basado en la **experimentación** y en la **demonstración** a una menor escala.



Productividad vs. Costes Productivos vs. Eco-eficiencia

> EFSC

> EFSC Aplicaciones

Aplicaciones extractivas para farmacia y cosmética

- extracción, fraccionamiento y purificación de principios activos vegetales con efectos medicinales
- obtención de extractos herbales a partir restos de plantas aromáticas
- eliminación de disolventes residuales, etc

Aplicaciones extractivas para industria alimentaria

- extracción y purificación de grasas, aceites vegetales, especias, aromas, ...
- obtención de nutraceuticos y productos alimenticios: vitaminas, antioxidantes,..
- eliminación de impurezas naturales, elaboración de productos intermedios

Aplicaciones no extractivas

- mejora de calidad y conservación de los productos (desinfección, desinsectación,...)
- tratamiento de materiales: eliminación de aceites minerales, impregnación de conservantes,...

> Fases ilustradas



➤ Fases del Desarrollo desde laboratorio hasta industrialización



> Biogas



www.ainia.es

> Bioenergía

Asistencia a plantas de biogás:

- Estudios de viabilidad de nuevas plantas de biogás. Software.
- Potencial máximo biogás. Diseño y validación de mezclas: co-digestión.



> Digestión anaerobia



> Bioenergía

Digestión anaerobia:

- Pre-tratamientos de biomasa para la mejora de su biodegradabilidad.
- Nuevos procesos (separación de fases, producción de bioH₂, inyección de H₂, procesos con retención de biomasa, etc).
- Desarrollo de sistemas de control avanzado de plantas de biogás.



> Biorrefinerías

> Bioenergía

Biorrefinerías

- Fuentes alternativas de biomasa: Opuntia Ficus, (micro)algas, lignocelulósica, etc.
- Biorrefinerías basadas en plataformas de digestato y/o biogás.



> CLAMBER

> CLAMBER

El ejemplo de CLaMber en CastillaLaMancha.



Concepto de Bioeconomía



Es una economía basada en productos y servicios respetuosos con el medioambiente producidos a partir del uso de la biotecnología y las fuentes de energía renovable.



Biorrefinería



Bioproductos



Biocombustibles



Alimentación



Energía

AINIA está desarrollando actualmente 3 proyectos de I+D sobre:

- residuos **vinícolas**,
- residuos ganaderos y
- lodos de depuradora.

>Conclusiones



> Conclusiones

Venimos practicando la ciencia de la gestión de la sustentabilidad para alcanzar un desarrollo socio-económico sostenible, a través de un uso eficiente de los recursos naturales: Hacemos **Bioeconomía**

> Conclusiones

Practicamos la ciencia de la gestión de la sustentabilidad para alcanzar un desarrollo socio-económico sostenible, a través de un uso eficiente de los recursos naturales: Hacemos **Bioeconomía**

Hemos desarrollado y mantenemos el crecimiento en capacidades tecnológicas y técnicas para aportar recursos y diseño a las instalaciones dónde se generan, de forma sostenible, combustibles, energía y coproductos de valor añadido, a partir de biomasa, entendiéndola como aquella materia de origen vegetal o animal, incluyendo residuos y desechos orgánicos, susceptible de ser aprovechada: Contribuimos decididamente al desarrollo de la **BIORREFINERÍA**

> Invitación





Invitados a facilitar cualquier Interés Actual y Futuro

Antonio Tornero

Jefe del Departamento de Ingeniería y Procesos

atornero@ainia.es

626 327 600

www.ainia.es