

# SEMINARIO SOBRE RECUPERACIÓN, GESTIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS BIORRESIDUOS Y DE LA BIOMASA

## LA GESTIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS FLUJOS DE RESIDUOS ORGÁNICOS

26 Septiembre 2013  
Jesús Pérez Gómez  
ISTAS- CCOO

# LA GESTIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS FLUJOS DE RESIDUOS ORGÁNICOS.

- Definiciones
- Flujos de residuos orgánicos
  - Biorresiduos
  - Lodos EDAR
  - Residuos Forestales
  - Residuos Agrícolas, Ganaderos y de Transformación Agroalimentaria
  - Estiércoles y Purines
  - Agrocombustibles
- Criterios generales sobre el uso de la biomasa
- Nuevos materiales
- Química Verde

## BIOMASA Y BIORRESIDUOS

- «biomasa»: material orgánico no fosilizado y biodegradable, que procede de plantas, animales y microorganismos, incluidos productos, subproductos, residuos y desechos de la agricultura, silvicultura e industrias relacionadas, así como las fracciones orgánicas no fosilizadas y biodegradables de residuos industriales y municipales, incluyendo también los gases y líquidos recuperados de la descomposición de material orgánico no fosilizado y biodegradable;
- «Biorresiduo»: residuo biodegradable de jardines y parques, residuos alimenticios y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva y establecimientos de venta al por menor; así como, residuos comparables procedentes de plantas de procesamiento de alimentos.

# PRODUCCIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES Y SEPARACIÓN

## CANTIDAD DE RESIDUOS DE COMPETENCIA MUNICIPAL RECOGIDOS EN ESPAÑA (INFORMACIÓN DEL MAGRAMA). 2011

Modalidad de recogida	Código LER - RESIDUO		t/año	%
Residuos mezclados	20 03 01	Mezclas de residuos municipales	18.291.848	84
	20 01 01	Papel y cartón	1.277.863	
	15 01 01	Envases de papel y cartón		
Residuos recogidos separadamente	20 01 02	Vidrio	7.202	16
	20 01 08	Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes	603.975	
	20 02 01	Residuos biodegradables de parques y jardines	324.506	
	15 01 06	Envases mezclados	653.977	
	15 01 07	Envases de vidrio	737.939	
<b>TOTAL</b>			<b>21.897.310</b>	<b>100</b>

Fuente: Información proporcionada por las CCAA

## 21.897.310 T DE RESIDUOS MUNICIPALES

<b>129 PLANTAS TRATAN M.O.</b>				
	M.O. ENTRADA	ORIGEN M.O.		SALIDA
45 PLANTAS MO DE RECOGIDA SELECTIVA	854.396	F.O SELECTIVA 535.718		COMPOST 169.967
		F.V. SELECTIVA 129.542		
		LODOS 131.566		
		OTROS 57.570		
62 PLANTAS MO DE RESIDUOS MEZCLADOS COMPOSTAJE	2.699.914	M.O. TRIAJE 2.598.814		MATERIAL BIOESTABILIZADO 552.340
		F.O. SELECTIVA 19.023		
		F.V. SELECTIVA 30.060		
		LODOS 52.017		
22 PLANTAS MO DE RESIDUOS MEZCLADOS Y RESIDUOS SELECTIVA BIOMETANIZACIÓN Y COMPOSTAJE	970.471	M.O. TRIAJE 323.392	DIGESTATO 108.166	MATERIAL BIOESTABILIZADO 173.340
		F.O. SELECTIVA 76.027		
		M.O. TRIAJE 592.406	JUNTO CON DIGESTATO COMPOSTAJE	
		F.O. SELECTIVA 38.646		
M.O. TRATADA	4.524.781			BIOEST/COMPOST
% M.O. TRATADA	21%			4,3
M.O. TRATADA SELECTIVA	854.396			
% M.O. TRATADA SELECTIVA	19%			

## BIORRESIDUOS MUNICIPALES

- La mitad de la materia orgánica no recibe tratamiento y va a vertedero
- De la materia orgánica tratada sólo el 19% se hace de forma selectiva para producir compost de calidad.
- Sólo una comunidad autónoma tiene legislado la obligatoriedad de la recogida selectiva de M.O. y municipios con PaP.
- Nueva definición de compost en ley de residuos diferenciando de material bioestabilizado.
- Propuesta de decálogo para la reutilización del material bioestabilizado.
- La ley de residuos era el momento adecuado, objetivos y obligatoriedad recogida selectiva.
- Generalizar la recogida selectiva MO, quinto contenedor y PaP
- Necesidad de disponer de compost de calidad y generar mercado para comercializarlo como producto de calidad.
  - Lucha contra cambio climático, los suelos sumidero de CO2
  - Déficit MO en suelos (inferior al 2%)
  - Disminuir la dependencia de los fertilizantes de síntesis (impactos asociados a su empleo)
  - Lucha contra desertización (20% suelos con alto riesgo)
  - Mejora la estructura del suelo y aumenta la retención de agua.
- Uso de biometanización para generar energía y posterior compostaje del digestato.
- Mejorar la recogida selectiva de aceites vegetales usados (grandes generadores y domicilios)

# LODOS EDAR

## CANTIDAD DE LODOS GENERADOS Y DESTINO, 2010

Comunidad Autónoma	Producidos (t m.s.)	DESTINOS							
		Aplicados en suelos agrícolas		Eliminados en vertedero		Incinerados		Otros destinos	
		(t m.s.)	%	(t m.s.)	%	(t m.s.)	%	(t m.s.)	%
C.A. Andalucía	104.979	93.828	89	9.243	9	0	0	1.908	2
C.A. Aragón	30.021	9.347	31	475	2	20.000	67	199	1
Principado de Asturias	2.548	1.688	66	836	33	0	0	25	1
Baleares (Illes)*1	66.811	59.442	89	7.369	11	0	0	0	0
C.A. Canarias	31.407	0	0	30.966	99	0	0	441	1
C.A. Cantabria	14.993	8.406	56	6.425	43	0	0	161	1
C.A. Castilla-La Mancha	48.212	41.394	86	1.393	3	0	0	5.425	11
C.A. Castilla y León	62.194	57.847	93	4.005	6	0	0	342	1
C.A. Cataluña	136.145	108.329	80	1.295	1	24.698	18	1.824	1
Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla*1	1.460	0	0	0	0	1.460	100	0	0
C.A. Extremadura*1	9.430	6.114	65	3.316	35	0	0	0	0
C.A. Galicia	99.520	84.722	85	5.589	6	2.405	2	6.804	7
C.A. La Rioja	17.324	17.303	100	0	0	0	0	21	0
Comunidad de Madrid	261.222	222.920	85	5.951	2	1.155	0	31.195	12
Región de Murcia	20.462	18.752	92	1.710	8	0	0	0	0
C. Foral de Navarra	9.794	9.475	97	0	0	0	0	319	3
C.A. País Vasco*1	20.838	4.814	23	1.976	9	13.544	65	505	2
C. Valenciana	198.322	184.215	93	1.802	1	163	0	12.143	6
<b>Total</b>	<b>1.135.681</b>	<b>928.595</b>	<b>82</b>	<b>82.351</b>	<b>7</b>	<b>63.424</b>	<b>6</b>	<b>61.311</b>	<b>5</b>
<b>Objetivos*2 PNIR 2015</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>67m</b>	<b>—</b>	<b>12M</b>	<b>—</b>	<b>3M</b>	<b>—</b>	<b>18m</b>

\*1 Los datos indicados para estas CCAA son provisionales.

\*2 Objetivos PNIR 2015: «m»: mínimo y «M»: máximo

Fuente: Registro Nacional de Lodos. Datos para el año 2010.

## LODOS EDAR

Comunidad Autónoma	Producidos	Aplicados en suelos agrícolas		Eliminados en vertedero		Incinerados		Otros destinos	
	(t m.s.)	(t m.s.)	%	(t m.s.)	%	(t m.s.)	%	(t m.s.)	%
<b>Total</b>	<b>1.135.681</b>	<b>928.595</b>	<b>82</b>	<b>82.351</b>	<b>7</b>	<b>63.424</b>	<b>6</b>	<b>61.311</b>	<b>5</b>
<b>Objetivos<sup>2</sup> PNIR 2015</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>67m</b>	<b>—</b>	<b>12M</b>	<b>—</b>	<b>3M</b>	<b>—</b>	<b>18m</b>

<sup>\*1</sup> Los datos indicados para estas CCAA son provisionales.

<sup>\*2</sup> Objetivos PNIR 2015: «m»: mínimo y «M»: máximo

Fuente: Registro Nacional de Lodos. Datos para el año 2010.



## LODOS EDAR

- Incineración lodos duplica los objetivos del PNIR
- Lodos EDAR entre el 90-95% de humedad. Secado mecánico 70-75% de humedad. Secado térmico (gas natural) 10-15% de humedad. Consideración como biomasa y por tanto reducción emisiones CO<sub>2</sub> incluidas en los derechos de emisión.
- Prevención: Control vertidos industriales, reducir sustancias tóxicas en procesos productivos y el uso de sustancias tóxicas también en hogares.
- Someter los lodos a tratamiento previo: mejora agronómica y eliminación de patógenos.
- La biometanización y mezcla con otros residuos puede ser la opción más sostenible debido a su alto contenido en humedad y posterior compostaje del digestato.
- Incrementar los controles sobre sustancias tóxicas. ESTUDIO DE LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE LODOS DE DEPURACIÓN. Actividades Industriales- Metales pesados y contaminantes orgánicos

## RESIDUOS FORESTALES

- En la actualidad la mayor parte de los 3.655 ktep de consumo térmico final de biomasa en España proviene del sector forestal . Se usan en el sector doméstico y en industrias forestales.
- Se está avanzando en la mecanización específica para la recogida, extracción y tratamiento de biomasa forestal.
- El potencial de biomasa disponible en España, bajo hipótesis conservadoras, se sitúa en torno a 88 millones de toneladas de biomasa primaria en verde, incluyendo restos de masas forestales existentes, restos agrícolas, masas existentes sin explotar y cultivos energéticos a implantar. A este potencial se suman más de 12 millones de toneladas de biomasa secundaria seca obtenida de residuos de industrias agroforestales.
- **Mobilización y acceso al recurso, desarrollo de nuevos aprovechamientos térmicos en edificios, y producción eléctrica en proyectos de energía distribuida.**

## GESTIÓN RESIDUOS FORESTALES

- Prevención del riesgo de incendios y plagas forestales, siempre que se adopten las limitaciones necesarias para conservar la biodiversidad y la calidad del suelo. AEMA plantea la necesidad de limitar al 75% el uso de residuos forestales.
- Limitación del propio recurso y la distancia de transporte. Dimensión de la plantas de tratamiento.
- Desarrollar normativa específica para estas instalaciones y ayudas que faciliten su implantación y puedan generar empleo.
- Uso material: muebles, tableros, etc
- Uso energético priorizando la recuperación de calor.

## BIOMASA DISPONIBLE

Tabla 100. Tabla resumen de resultados. Biomasa potencial disponible (t/año) y costes medios de obtención (€/t)

<b>Biomasa potencial disponible (t/año) y coste medio de obtención</b>				
<b>Procedencia</b>		<b>Biomasa (t/año)</b>	<b>Biomasa (tep/año)</b>	<b>Coste medio (€/t)</b>
Masas forestales existentes	Restos de aprovechamientos madereros	2.984.243	636.273	26,59
	Aprovechamiento del árbol completo	15.731.116	3.414.158	43,16
Restos agrícolas	Herbáceos	14.434.566	6.392.631	20,97
	Leñosos	16.118.220		
Masas herbáceas susceptibles de implantación en terreno agrícola		17.737.868	3.593.148	53,39
Masas leñosas susceptibles de implantación en terreno agrícola		6.598.861	1.468.173	36,26
Masas leñosas susceptibles de implantación en terreno forestal		15.072.320	1.782.467	42,14
<b>Total biomasa potencial en España</b>		<b>88.677.193</b>	<b>17.286.851</b>	

## RESIDUOS AGRÍCOLAS GANADEROS Y DE TRANSFORMACIÓN AGROALIMENTARIA

- Se generan en las explotaciones agrícolas, ganaderas y de transformación y comercialización en grandes cantidades y con diversa composición.
- Estimación de 343 millones de toneladas en 2007.
- Una de las características es la dispersión geográfica en su producción (1,8 millones de explotaciones agrarias) en general y una importante concentración de explotaciones en algunas áreas.
- Malos olores, contaminación de suelos o aguas superficiales y acuíferos por lixiviados si no se gestionan adecuadamente.

## ESTIÉRCOLES Y PURINES

- Se generan 130 millones de toneladas (vacuno 50% y porcino 40%) en 500.000 granjas.
- Tradicionalmente se utilizaban en la fertilización de los suelos. Ruptura del equilibrio entre agricultura y ganadería, uso de fertilizantes de síntesis y generalización de explotaciones ganaderas intensivas con un número de animales que no se corresponde con la tierra a fertilizar.
- Abandono del uso de cama vegetal, limpieza con agua a presión.
- Posibilidad de contaminación por nitratos y fosfatos. Presencia de metales (cobre y cinc) y componentes farmacéuticos activos (antibióticos, derivados hormonales ...) en las deyecciones.
- La incorrecta gestión produciría la emisión de grandes cantidades de metano. 25 veces más efecto invernadero que el CO<sub>2</sub>

## GESTIÓN ESTIÉRCOLES Y PURINES

- La solución de gestión debe adaptarse a la realidad local
- Gestión individual o colectiva
- Para la obtención de compost es necesario aportar y mezclar restos vegetales y estiércoles en proporciones adecuadas, aproximadamente 40% y 60%, respectivamente. En el caso de los residuos vegetales es necesario realizar previamente un desfibrado mecánico con la trituradora.
- Separación de fracción sólida de los purines y aportación de material estructurante (paja, serrín, fracción vegetal) Podría compostarse pero habría que incorporar otros tipos de residuos o utilizarse directamente como abono orgánico (limitación de tierras disponibles en áreas de alta concentración de explotaciones). Se ha elaborado un Plan de biodigestión de purines que prioriza la biometanización para obtención de calor o producción de energía eléctrica, reducción emisiones GEI y posterior utilización del digestato.

## GESTIÓN ESTIÉRCOLES Y PURINES II

- También debe tenerse en cuenta La producción de olores en el almacenamiento y la aplicación en campo
- El objetivo debe ser conseguir productos estables, sin olores y ricos en nutrientes
- La fertilización debe realizarse en condiciones controladas, reduciendo el uso de fertilizantes sintéticos, en el marco de una agricultura extensiva o ecológica.
- Reducción del Nitrógeno producido (15%)
  - Utilizando piensos con menor nivel de proteína bruta, disminuyendo el nitrógeno en piensos (alimentación bifásica) durante el periodo de engorde
- Reducir volumen (20%)
  - Eligiendo el tipo de abrevaderos, disminuyendo el consumo de agua durante el lavado de instalaciones (usar sistemas de alta presión y bajo caudal), segregando las aguas pluviales de las aguas sucias, evitando los patios descubiertos
- Reducir la desconexión entre la ganadería y la agricultura que dificulta la fertilización orgánica.
- Controlar los riesgos asociados a la presencia de metales y componentes farmacéuticos activos en las deyecciones



## RESIDUOS AGRICOLAS

- No se consideran biorresiduos. Tampoco se consideran residuos si se utilizan en el sector agrario o para producir energía a partir de biomasa.
- Solo en caso de tratamiento (compostaje, digestión anaerobia) o eliminación en vertedero se consideran residuos.
- Si se gestionan de forma incorrecta o abandonan pueden propagar plagas y enfermedades.
- El destino habitual: reincorporación al suelo, acolchado, alimentación animal (cercanía cabaña ganadera), quema (rastros prohibida no otros) u abandono.
- Ensilado de cereales, forrajes y restos de cultivos (paja) para uso interno.

## GESTIÓN RESIDUOS AGRÍCOLAS

- Presencia de restos de productos fitosanitarios y restos plásticos que dificultan su correcta gestión. Mejorar la separación en origen y buscar alternativas no tóxicas de tratamiento de los cultivos. Apuesta por la agricultura ecológica. Cambio de modelo agrícola a otro más sostenible.
- Utilización como fracción estructurante en procesos de compostaje de otros residuos.
- Ensilaje, fermentación láctica, como método de conservación para alimentación animal (restos de cereales y leguminosas, paja, pulpas de la agroindustria, destríos de frutas y hortalizas no comercializadas. ¿Con plástico biodegradable?. Continuar investigando.
- Transformación en papel y cartón para envases alimentarios. (Control de fitosanitarios)
- Priorizar el reciclado frente a la valorización energética, (jerarquía de residuos) a través del compostaje
- Prohibición de la quema de restos vegetales.
- Mejorar la separación en origen de los residuos para facilitar su gestión.
- Promoción de los fertilizantes orgánicos, compost de calidad, etc.
- Uso energético priorizando la recuperación de calor.

## RESIDUOS TRANSFORMACIÓN AGROALIMENTARIA

- Están incluidos en la definición de biorresiduos
- Los procesos de transformación y comercialización de alimentos generan restos y destríos en explotaciones y envasadoras.
- Destrío entregado o vendido a ganaderos, o donaciones a entidades sociales y gestión en vertedero.

## **GESTIÓN RESIDUOS TRANSFORMACIÓN AGROALIMENTARIA**

- Priorizar el uso de estos residuos para alimentación animal
- Utilizar el compostaje como opción prioritaria de gestión.
- Facilitar la comercialización o donación de los destríos.
- Planificar actuaciones para los residuos más problemáticos.

## AGROCOMBUSTIBLES

- Los agrocombustibles son sustitutos de los combustibles fósiles que se usan en el transporte (gasolinas y gasóleos).
- La Unión Europea ha establecido el 10% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía en el sector del transporte en cada Estado miembro para el año 2020.
- En España, la capacidad de producción instalada a finales de 2010 (datos del IDAE) superó los 4 millones de tep, repartidos en 464.000 toneladas de bioetanol (4 plantas) y 4.318.400 toneladas de biodiésel (47 plantas). Apuesta por la importación de materias primas. Producción por debajo de la capacidad instalada.
- Objetivos PER 626 kt bioetanol y 2.578 kt biodiesel
- Hablamos de cultivos energéticos y no de residuos, salvo que sean de 2ª generación

## AGROCOMBUSTIBLES

- Para que su producción sea sostenible se deberían cultivar y extraer regionalmente para sostener el sector industrial y las plantas ya instaladas.
- La importación de materia prima tiene graves consecuencias ambientales y sociales. (cambio en el uso de suelos (bosques tropical- palmas aceiteras), contaminación de aguas y suelos, se pone en peligro la producción alimentaria y la agricultura campesina de subsistencia.
- Los agrocombustibles no pueden resolver, el gran consumo de combustible fósiles en el transporte. Hace falta un cambio en las formas de movilidad (menor uso del vehículo privado y mayor del transporte público, reducir el transporte aéreo y por carretera, e incrementar el uso del tren, barco, y en general el transporte colectivo).
- Priorizar los usos alimentarios de la tierra, sólo producir agrocombustibles autóctonos de forma sostenible (agrocombustibles 2ª generación) y limitando la importación.

## CRITERIOS GENERALES SOBRE EL USO DE LA BIOMASA

- Recurso renovable pero limitado.
- Priorizar la prevención en la generación de residuos. Cambios en los procesos productivos o de consumo. Producción limpia.
- Usar los recursos naturales primero para producir alimento, después materiales y finalmente energía. Comisión del PE pedía desarrollar legislación para un “Uso eficiente e inteligente de la biomasa” (junio 2013)
- Competencia entre uso energético y uso material. Reconciliar el conflicto haciendo un uso en cascada de la biomasa, alargando el ciclo de vida de estos residuos utilizándolos como recursos.
- Incrementar la cantidad de biomateriales dentro del metabolismo industrial. La biomasa se puede utilizar para sustituir a materiales no renovables. Nuevos productos para descarbonizar la economía y reducir la dependencia de los combustibles fósiles, luchando contra el cambio climático, el pico del petróleo y su seguridad de suministro.
  - USA del 5 al 25% en 2030
  - Alemania 10% materias industria química provienen de la biomasa. 2 Mt
- Uso como alimento en algunos casos: fecha de caducidad, piensos, alimento para mascotas, etc.
- Uso energético al final de su vida útil
  - Recuperar el calor antes que generar electricidad (sólo se convierte en electricidad el 20% de la energía contenida en los residuos)

## NUEVOS MATERIALES – QUÍMICA VERDE

- La biomasa procede de la agricultura y bosques. La madera el material más utilizado para fabricación muebles y papel y cartón.
- Hasta ahora los principales productos: algodón para textiles, goma natural, extractos de plantas y fibras.
- Gran interés por biomateriales derivados de la producción agrícola.
- Nuevos usos industriales como lubricantes, químicos, pinturas, lacas, productos farmacéuticos, cosméticos, materiales de embalaje, fibras, textiles y materiales aislantes.
- Principales usos de biomasa como materiales:
  - Almidón de cereales o patatas para la producción de papel o cartón, la producción de materiales biodegradables, pegamento, aditivos y materiales auxiliares.
  - Azúcar de remolacha azucarera para la producción de detergente, plásticos biodegradables, cosméticos, medicamentos, alcohol y materiales auxiliares.
  - Aceites vegetales para lubricantes, fluidos hidráulicos, lacas, pinturas, linóleo y materiales auxiliares.
  - Lino y cáñamo para la fabricación de coches y materiales de aislamiento, lino para textiles. Las fibra vegetales también pueden sustituir a la fibra de vidrio, amianto y fibras plásticas.
  - Plantas para medicamentos. En Alemania los medicamentos que provienen de plantas representan el 30% del mercado de los medicamentos.
  - Plantas para tintes. Para su uso como colorantes de textiles y alimentos, pinturas, tintas de impresora, barniz para madera y sustancias bronceadoras.



# EL PAPEL INVENTA EL FUTURO

## LA RUTA HACIA 2050

Como Europa puede llegar a ser una economía baja en carbono




## QUIMICA VERDE

- La química verde es el diseño de productos y procesos químicos que reducen o eliminan el uso o la generación de sustancias peligrosas. La química verde se aplica en todo el ciclo de vida de un producto químico, incluyendo su diseño, la fabricación, uso y disposición final.
- Los principios abarcan conceptos tales como:
  - el diseño de procesos para maximizar la cantidad de materia prima que termina en el producto;
  - el uso de sustancias seguras, no tóxicas, también para el medio ambiente
  - el diseño de procesos eficientes desde el punto de vista energético
  - evitar la producción de residuos.



# LA GENERACIÓN DE EMPLEO EN LA GESTIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA DE RESIDUOS URBANOS EN EL MARCO DE LA GENERALIZACIÓN DE LA RECOGIDA SELECTIVA

<http://www.istas.net/web/index.asp?idpagina=3987>



**MUCHAS GRACIAS**

[jpgomez@istas.ccoo.es](mailto:jpgomez@istas.ccoo.es)