



MODELO CATALÁN DE GESTIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES

LEGISLACIÓN BÁSICA

La gestión de Residuos Municipales (RM) está regida por la normativa básica siguiente:

- Europa: Directiva 2008/98/CE sobre los residuos (directiva marco europea)
- España: Ley / 2011 (en tramitación)
- Cataluña: Decreto legislativo 1/2009 por el cual se aprueba el Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos

El marco jurídico-administrativo catalán y los objetivos y especificaciones que derivan de éste no sólo responden íntegramente a las directrices de la Unión Europea, si no que están alineados con las prácticas de los países más avanzados.

DEFINICIÓN DE RM

Residuos generados en **domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios**, y también los que no tienen la consideración de residuos especiales **y que se pueden asimilar**, por su naturaleza o composición a los que se producen en estos sitios o actividades.

Tienen también la consideración de residuos municipales los residuos procedentes de la limpieza de las vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas; los animales domésticos muertos; los muebles, los utensilios y los vehículos abandonados; los residuos y los escombros procedentes de obras menores y reparación domiciliaria.

Residuos comerciales

Residuos municipales generados por la actividad propia del comercio al detalle y al mayor, la hostelería, los bares, los mercados, las oficinas y los servicios.

Los residuos comerciales **son un subconjunto de los RM.**

Residuos industriales asimilables a domésticos

Estos residuos son **equiparables, a efectos de gestión**, a los residuos comerciales.

COMPETENCIAS

Corresponde a los entes locales

Con carácter obligatorio, la prestación del servicio de recogida, de transporte, de valorización y de disposición del rechazo de RM. Este servicio lo pueden prestar independientemente o asociadamente.

No obstante, los entes locales pueden obligar a los productores de residuos comerciales a gestionarlos por si mismos o a acogerse al sistema de recogida y gestión que el ente local competente establezca para este tipo de residuos, incluyendo el servicio de punto verde.

Corresponde al Gobierno de Cataluña

- La autorización, vigilancia, inspección y sanción de las actividades de producción y gestión de RM
- La elaboración del programa de prevención de RM
- La planificación de la gestión de RM, que ejerce mediante dos instrumentos:
 - Programa de gestión de residuos municipales en Cataluña
 - Plan Territorial Sectorial de Infraestructuras de Residuos Municipales.

El Gobierno ejerce estas competencias a través de la Agencia de Residuos de Cataluña (ARC).

Hasta ahora, y de acuerdo con la legislación vigente, la ARC ha asumido las inversiones para implantar las infraestructuras previstas en la planificación, necesarias para que los entes locales puedan llevar a cabo sus obligaciones.

JERARQUÍA DE RESIDUOS

La transposición a la legislación catalana de la jerarquía de residuos que recoge el artículo 4 de la directiva marco europea es la siguiente:

- 1. Prevención**, es decir la reducción de la producción de los residuos y de su peligrosidad.
- 2. Preparación** de los residuos por su reutilización.
- 3. Recogida selectiva** de los residuos.
- 4. Reciclaje y otras formas de valorización material** de los residuos, incluida la utilización de éstas para la restauración paisajística y topográfica, fomentando el aprovechamiento de los recursos que contienen.
- 5. Valorización energética** de los residuos, la recuperación de los cuales se lleve a cabo con un alto nivel de eficiencia energética, de acuerdo con las mejores técnicas disponibles.
- 6. Disposición** del rechazo, es decir, de los residuos no valorizables.

PLANIFICACIÓN ACTUAL

La planificación vigente (2006 – 2012) se recoge en el “Programa de Gestión de Residuos Municipales en Cataluña (PROGREMIC)”. Los principales objetivos operativos que determina el Programa son los siguientes:

- Reducción de un 10 % en la generación de RM por cápita (kg/hab.día): 1,64 (2006) → 1,48 (2012)
- Reciclaje:
 - Materia orgánica: 55 %
 - Vidrio: 75 %
 - Papel y cartón: 75 %
 - Envases ligeros (plástico, metales y bricks): 25 %
- Valorización material total: 48 %
- Tratamiento de todos los RM antes de valorización energética o depósito controlado

OTROS OBJETIVOS BÁSICOS QUE FIJA EL MARCO JURÍDICO ACTUAL

- Antes de junio de 2016, los residuos municipales biodegradables (básicamente materia orgánica y papel) destinados a depósito controlado deberán ser como máximo el 35 % de los RM biodegradables generados en 1995.
- La planificación de la gestión de RM se debe orientar a:
 - La suficiencia de las instalaciones de valorización material y de disposición del rechazo de los residuos para la gestión de todos los residuos que se generan en Cataluña y, si procede, en un ámbito territorial determinado.
 - La gestión de los residuos originados en el territorio de Cataluña, de conformidad con el principio de proximidad.

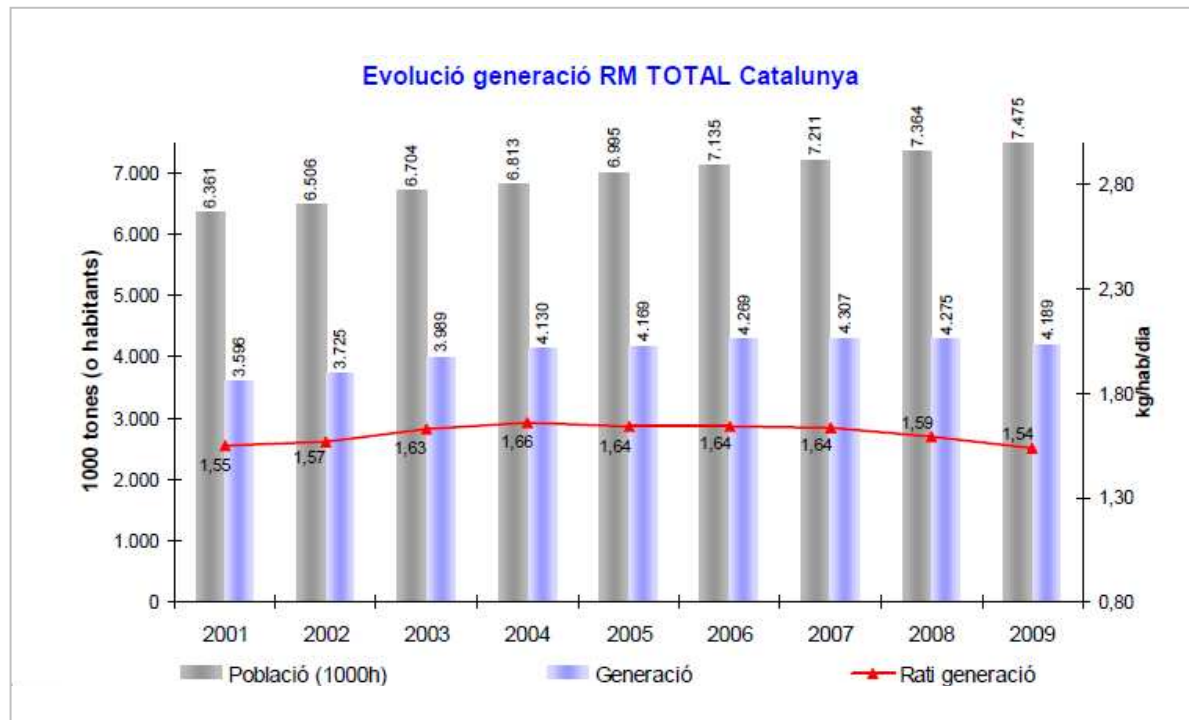
PREVENCIÓN Y GENERACIÓN DE RM

Para alcanzar el **objetivo de reducción del 10 % de los RM**, el PROGREMIC prevé un **conjunto de medidas de prevención** que se impulsan desde la Agencia de Residuos de Cataluña. Algunos ejemplos:

- Fomento del autocompostaje
- Control del desaprovechamiento de alimentos
- Regulación de la publicidad
- Fomento del envase retornable
- Fomento del ecodiseño
- Reducción de las bolsas de plástico de un solo uso (Pacto por la Bolsa): 50 % (2012) respecto a los valores de 2007
- Promoción del consumo de agua del grifo
- Pruebas piloto de pañales reutilizables
- Pago por generación
- Planes locales de prevención



GENERACIÓN DE RM



De las cerca de 4.200.000 t generadas el 2009:

- Residuos domésticos ordinarios: 3.500.000 t
- Residuos comerciales recogidos por las Administraciones Locales: 200.000 t
- Residuos voluminosos y puntos verdes: 500.000 t

COMPOSICIÓN DE LOS RM

Fracción	% en peso
Materia orgánica (restos de alimentos)	31,0
Materia orgánica (residuos verdes de jardinería)	4,0
Papel y cartón	19,0
Vidrio	6,5
Plásticos	10,5
Metales	4,0
Textiles	4,5
Otros combustibles	7,5
Otros inertes	6,0
Voluminosos, RAEE y peligrosos	7,0
	100

RAEE: residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

MODELO INTEGRADO

La gestión operativa de RM en Cataluña responde a un modelo que integra todas las opciones de la jerarquía y tiende, mediante un proceso de mejora progresiva, a que cada una se aplique en el nicho de RM donde es óptima.



RECOGIDA

En cuanto a la recogida, se diferencian tres tipos de RM:

- Residuos que se generan diariamente en los domicilios y comercios de proximidad: **recogida ordinaria**
- **Voluminosos**, como muebles, electrodomésticos o escombros
- **Peligrosos**, como pilas, fluorescentes o pinturas

En todos los casos, se hace una recogida selectiva para facilitar el reciclaje de los residuos que tienen valor como materias primas para la industria o la agricultura. El resto de residuos se dirigen a procesos de tratamiento para facilitar su valorización secundaria o, cuando esto no es posible, su disposición controlada con el mínimo riesgo.

RECOGIDA ORDINARIA

El sistema preponderante es el de **5 contenedores públicos**:

- Papel y cartón (azul)
- Envases ligeros (amarillo): plástico, metal y bricks
- Materia orgánica (marrón): restos de comida y de jardinería
- Vidrio (verde)
- Fracción resto (gris)



Las 4 primeras fracciones se destinan al reciclaje, mientras la fracción resto se dirige a tratamiento.

En algunos municipios y barrios de Cataluña se aplican otros sistemas de recogida ordinaria:

- **Húmedo-seco:** recogida con 4 contenedores; el contenedor amarillo desaparece y los envases ligeros se recogen en el contenedor gris de fracción resto
- **Puerta a puerta:** las diversas fracciones se recogen en la puerta de cada hogar o comercio, en bolsas o con la ayuda de contenedores privados, siguiendo un calendario prefijado. Más de 70 municipios de Cataluña tienen implantado este sistema, de los cuales más del 60 % tienen menos de 5.000 habitantes.

Más información: <http://www.portaaporta.cat/es/index.php>



- **Recogida Neumática** con bocas de recepción en la calles o en el rellano de los edificios. Los residuos se recogen a través de una red de tuberías, impulsados por un flujo de aire. Este sistema libera espacio público y minimiza las molestias propias de la recogida con contenedores y camiones.



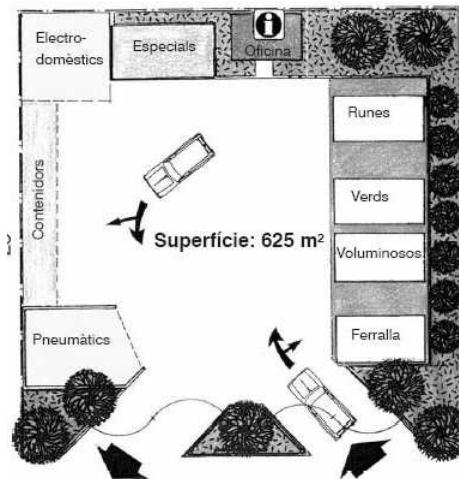
Más información: <http://www.clabsa.es/cat/RecogidaPneumatica.asp>
<http://www.rosrocaenvirotec.com/RosRocaWeb.html>

PUNTOS VERDES

La recogida selectiva de **residuos voluminosos y residuos peligrosos domésticos o comerciales** se lleva a cabo fundamentalmente a través de una red de infraestructuras municipales específicas: los puntos verdes.

Los puntos verdes están abiertos en un determinado horario durante el cual hay personal para informar al usuario y garantizar la correcta gestión de los materiales aportados.

De acuerdo con la legislación catalana, todos los municipios de más de 5.000 habitantes deben disponer de servicio de punto verde.



Punto verde tipo en Cataluña



Punto verde móvil para barrios o municipios pequeños

Los residuos **voluminosos también se recogen en la calle** en días prefijados por cada municipio o ente local. Algunos **residuos peligrosos** (por ej., pilas o medicamentos) pueden entregarse **en determinados comercios**.

RECICLAJE DE LAS FRACCIONES PROCEDENTES DE RECOGIDA SELECTIVA

Fracciones de recogida selectiva	1ª recuperación	2ª recuperación	Materia primera recuperada (PMR)	Uso de la PMR (por el reciclador)
FORM (Fracción Orgánica de los Residuos Municipales, recogida selectivamente)	<ul style="list-style-type: none"> Compostaje aerobio Compostaje (anaerobio) 		<ul style="list-style-type: none"> Compost (Biogás) 	<ul style="list-style-type: none"> Agricultura Jardinería Obras públicas Desertificación (Energía)
Papel y cartón	<ul style="list-style-type: none"> Recuperadores privados 		<ul style="list-style-type: none"> Diversas calidades de papel y cartón recuperados 	<ul style="list-style-type: none"> Fábricas de papel y cartón
Vidrio	<ul style="list-style-type: none"> Recuperadores privados 		<ul style="list-style-type: none"> Calcín 	<ul style="list-style-type: none"> Fábricas de vidrio
Envases ligeros	<ul style="list-style-type: none"> Plantas públicas de selección de envases ligeros Explotación privada por concesión. 	<ul style="list-style-type: none"> Recuperadores privados de plástico 	<ul style="list-style-type: none"> Polímeros plásticos 	<ul style="list-style-type: none"> Transformados plásticos
			<ul style="list-style-type: none"> Bricks 	<ul style="list-style-type: none"> Fábrica de papel
		<ul style="list-style-type: none"> Recuperadores privados de metales 	<ul style="list-style-type: none"> Aluminio Acer 	<ul style="list-style-type: none"> 2a fusión del aluminio Fundiciones

TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO (TMB) DE LA FRACCIÓN RESTO

Las plantas de tratamiento mecánico-biológico se configuran actualmente como unas infraestructuras imprescindibles del sistema de gestión sostenible de RM a Cataluña, para completar el esfuerzo de prevención y recogida selectiva que se ha hecho hasta ahora y que se hará en el futuro. Su utilidad tiende a aumentar a medida que lo hacen las exigencias a la valorización energética y al vertido de residuos, impulsadas por la normativa europea vigente y en preparación.

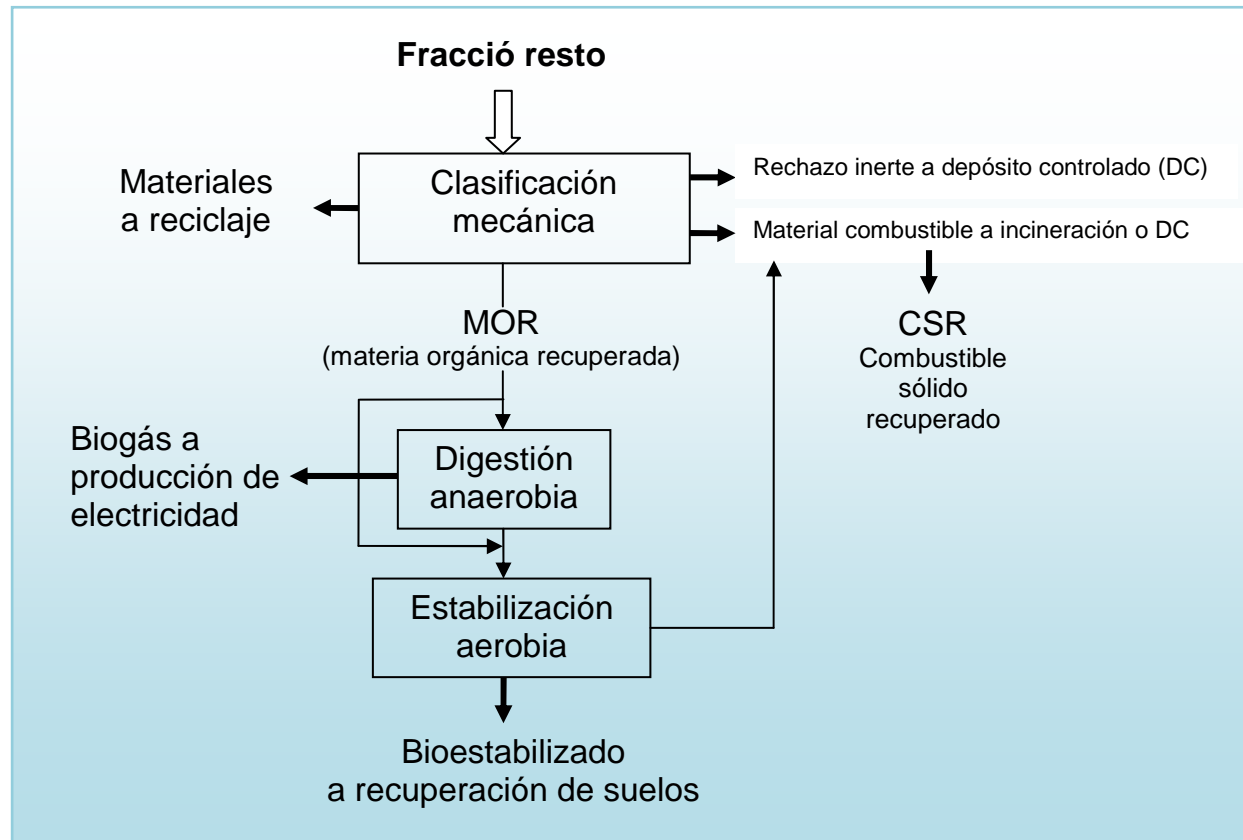
Los principales procesos que incorporan son los siguientes:

- **Separación automatizada** de fracciones reciclables y de materia orgánica recuperada (MOR)
- **Estabilización aeróbica o anaeróbica de la MOR.** Actualmente, en Cataluña no se permite el uso agrícola del material bioestabilizado resultante, a la espera de la normativa europea específica que lo podría permitir en determinadas condiciones¹.
- **Producción de un material no reciclable con un bajo contenido de residuos biodegradables,** óptimo para la valorización energética o la disposición en vertedero, cumpliendo las especificaciones de la UE.
- Recientemente, una parte de este material no reciclable se somete a un **tratamiento adicional para producir combustible sólido recuperado (CSR)**, siguiendo las especificaciones establecidas por el Comité Europeo de Normalización². El CSR se puede utilizar como energía primaria o final, por ejemplo, como combustible de sustitución en hornos de cemento.
- **Producción de un material inerte para depósito controlado.**

¹ Vea "Working document Sludge and biowaste". 21 September 2010, Brussels.

² CEN/TS 15359:2006 Solid recovered fuels - Specifications and classes

ESQUEMA OPERATIVO DE UNA PLANTA TIPO DE TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN RESTO



VALORIZACIÓN ENERGÉTICA

Además del aprovechamiento del biogás y, recientemente, del CSR, Cataluña cuenta con cuatro plantas de valorización energética de RM, mediante horno de parrilla y ciclo de vapor (incineración):

- Girona
- Mataró
- Sant Adrià de Besòs
- Tarragona

Estas plantas aún reciben fracción resto, pero **el objetivo es tratar sólo material combustible generado en las plantas de TMB.**

Todas las plantas cumplen la directiva 2000/76/CE relativa a la incineración de residuos y sus transposiciones al ordenamiento jurídico español y catalán.

District heating

Algunas de estas plantas aprovechan también el calor residual del proceso para proveer servicios de calefacción y refrigeración a edificios e instalaciones industriales próximas, consiguiendo unas eficiencias energéticas muy altas.

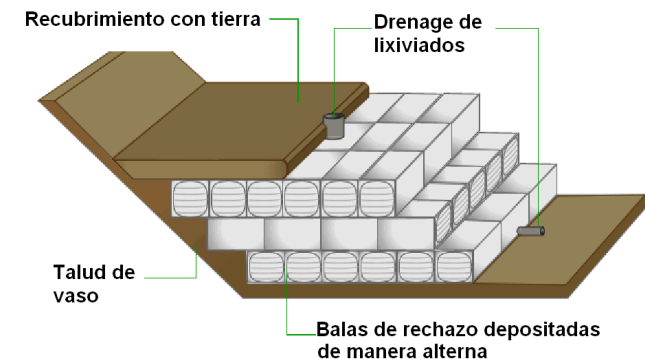
DEPÓSITO CONTROLADO

Los **RM que no se han podido valorizar** se dirigen a depósito controlado, el último nivel de la jerarquía de residuos.

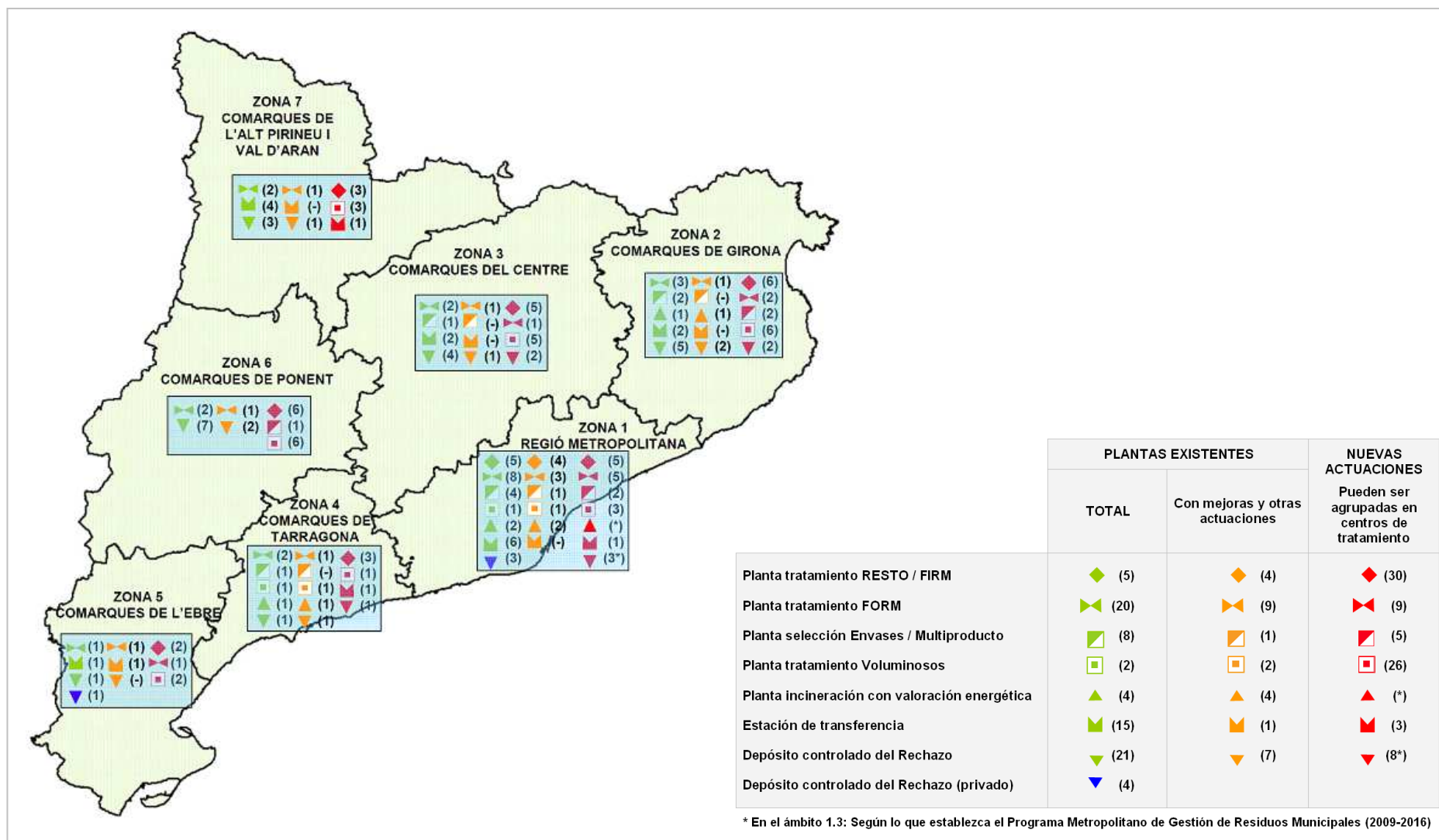
Cataluña dispone de 25 depósitos controlados de titularidad pública y 4 de titularidad privada.

Los depósitos más grandes están equipados con sistemas de **tratamiento de lixiviados** con diversas tecnologías (depuración biológica, ultrafiltración, osmosis inversa, evaporación, oxidación, tratamiento físico-químico, etc.) y con **captación y aprovechamiento energético del biogás** en motores de combustión interna y en microturbinas.

Cataluña es pionera en el depósito controlado de residuos no reciclables procedentes de TMB en balas retractiladas. Este sistema minimiza los principales inconvenientes del depósito convencional (lixiviados, emisiones de metano, olores, etc.)



MAPA DE INFRAESTRUCTURAS. PLAN TERRITORIAL SECTORIAL DE INFRAESTRUCTURAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES DE CATALUÑA



SECTOR PRIVADO DE GESTIÓN DE RM

El sector de la gestión de residuos supone el 41% del conjunto del sector económico del medio ambiente en Cataluña, con una facturación estimada de 3.326 millones de euros y una ocupación directa de 19.600 personas, de las que un 39% son titulados medios o licenciados universitarios.

Empresas destacadas:

- CESPAS, S.A.
- COMSA Emte. Medio Ambiente
- FCC Medio Ambiente
- GBI Servicios, S.A.
- Griñó Ecològic
- Grup HERA
- ROS ROCA, S.A.
- URBASER, S.A.
- VALORIZA Servicios Ambientales

Las empresas catalanas son de **primer nivel europeo**, tienen una fuerte implantación internacional y son **líderes mundiales** en algunos nichos de mercado (por ejemplo, tratamiento mecánico-biológico).

Cataluña dispone de un **conjunto de instalaciones de primer nivel**, que incorpora un **amplio abanico de tecnologías de tratamiento y disposición de residuos**.

En el periodo 2004-2010, la inversión directa e inducida de la administración catalana en infraestructuras de gestión de RM ha sido de 2.600 M€.

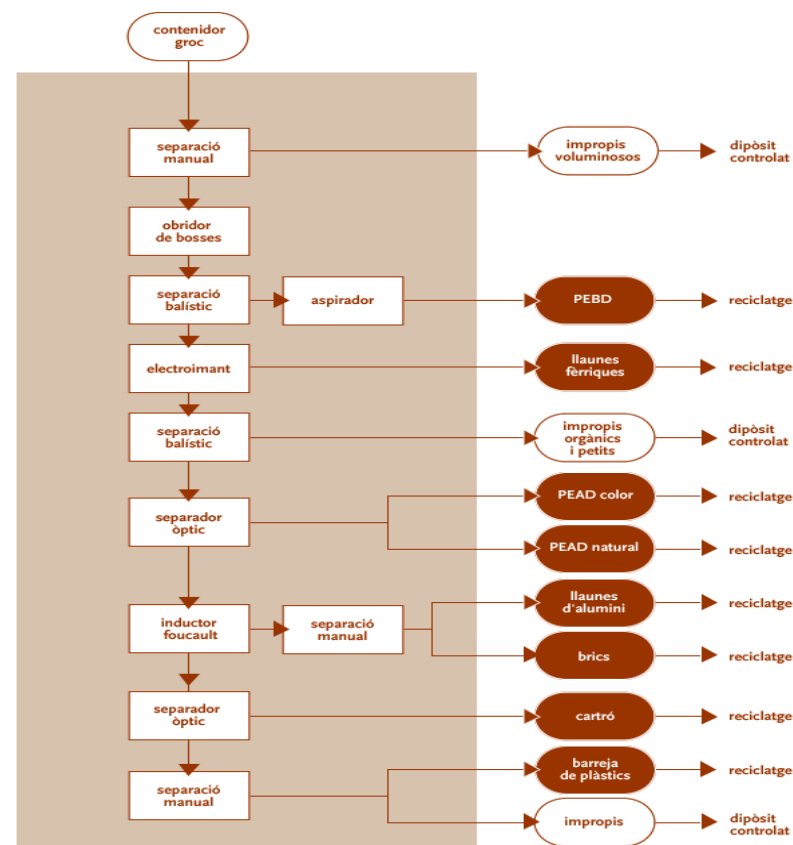
Como muestra, se presentan cuatro instalaciones:

1. Planta de selección de envases ligeros de Gavá-Viladecans
2. Planta de biometanización y compostaje de Can Barba (Terrassa)
3. Planta de TMB de Hostalets de Pierola
4. Planta de valorización energética de Mataró

INFRAESTRUCTURAS REPRESENTATIVAS

Planta de selección de envases ligeros de Gavá-Viladecans

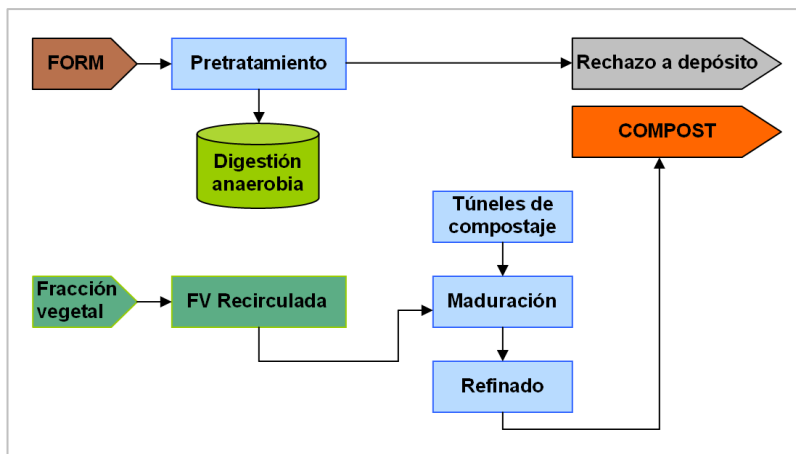
Capacidad anual (t/a)	17.000 planta automática 7.256 planta manual
A reciclaje (t/a)	12.000 planta automática 5.000 planta manual
Horas de trabajo al año	3.460
Puestos de trabajo totales	15 planta automática 22 planta manual
Listado de materiales que se segregan para el reciclaje	PEAD natural y de color, PEBD, PET, una mezcla de polipropileno, EPS y otros, metales (chatarra y aluminio), Bricks, vidrio, papel y cartón
Superficie (m ²)	16.000 planta automática 2.000 planta manual



INFRAESTRUCTURAS REPRESENTATIVAS

Planta de biometanización y compostaje de Can Barba (Terrassa)

Capacidad anual (t/a de FORM)	20.000
Producción de compost apto para uso agrícola (t/a)	3.000
Producción de biogás (m ³ /a)	1.878.299
Exportación de electricidad (MWhe/a)	1.953.000 (total generado=3.550.550)
Horas de trabajo al año	5.700 (de las que 1.700 son únicamente recepción de residuos y el resto tanto recepción como explotación)
Puestos de trabajo	12
Superficie (m ²)	8.200 (parcela de 15.000 m ²)

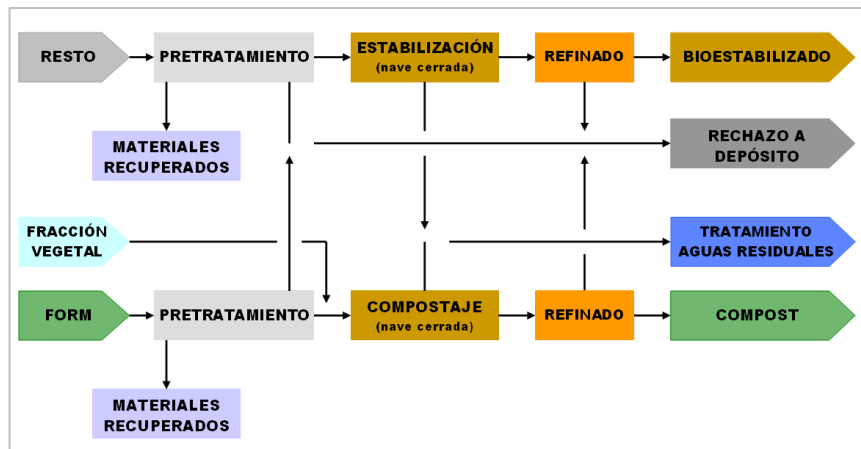


El tratamiento de la materia orgánica es un elemento característico del modelo catalán de gestión, y una referencia para países con clima mediterráneo.

INFRAESTRUCTURAS REPRESENTATIVAS

Planta de TMB de Hostalets de Pierola

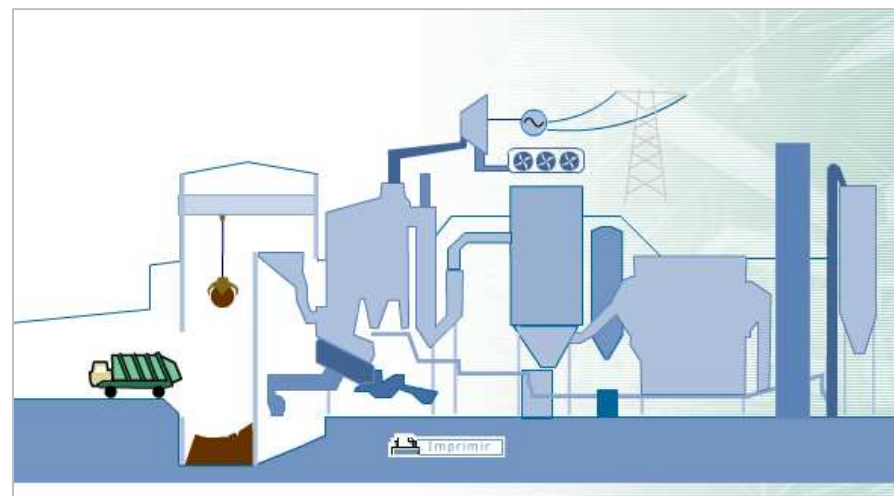
Capacidad anual (t/a)	300.000 Total: 225.000 de resto 75.000 de FORM
Producción de compost (t/a)	16.500
Producción de bioestabilizado (t/a)	22.225
Subproductos recuperados (t/a)	36.725
Horas de trabajo al año	3.840 h/a
Puestos de trabajo totales	70
Superficie (ha)	11,46



Cataluña dispone de algunas de las plantas de TMB más avanzadas de la Unión Europea, que han sido replicadas en países como Francia o Reino Unit.

Planta de valorización energética de Mataró

Residuos tratados:	Fracción RESTO y rechazo TMB
PCI del residuo (kcal/kg o MJ/kg)	2.750
Capacidad de tratamiento para este PCI	104.500 t del rechazo interno + 40.000 t de rechazo externo
Número de líneas de tratamiento y capacidad de cada una	hay 2 líneas de tratamiento: Capacidad térmica unitaria: 24 Gcal/h Capacidad mecánica unitaria: 8,73 t/h
Horas de trabajo al año	16.600 (8.300 horas x 2 líneas)
Producción bruta de electricidad	97.000 (MWhe/a)
Exportación de electricidad a la red	82.000 (MWhe/a)
Aprovechamiento de calor para calefacción o refrigeración	Aportación al tubo verde (<i>District Heating, Mataró</i>) de 7,5 t/h de vapor extraído del 1er paso de la turbina
Depuración de gases (vía seca, semi-seca o húmeda)	Vía semi-seca: 1 Absorbedor en lechada de cal por línea. Vía seca: 1 reactor de contacto con cal por línea. 1 Sistema de transporte neumático de carbón activo para dioxinas y furanos por línea. 1 filtro de mangas para las partículas en suspensión por línea. 1 SCR (sistema de reacción catalítica) con amoníaco para la reducción de los NO _x por línea. 1 SNCR (sistema de reacción no catalítica) con inyección de urea en la cámara de combustión para la reducción de los NO _x .



COOPERACIÓN PÚBLICO-PRIVADA

Cataluña tiene una **larga tradición** en la colaboración público-privada en materia de construcción y explotación de infraestructuras y prestación de servicios de gestión de residuos. De esta manera, las administraciones públicas catalanas pueden aprovechar los conocimientos y la experiencia del sector privado y al mismo tiempo hacer frente a las limitaciones presupuestarias.

La colaboración público-privada **también está creciendo** en el ámbito de la elaboración de conocimiento y de la innovación tecnológica, bajo el **impulso de la Fundación Forum Ambiental**.

Cataluña dispone de una **diversidad de sistemas de gobernanza** y de fórmulas de colaboración público-privada para la gestión de residuos. Su experiencia puede ser útil para otros países que estén desarrollando éste ámbito.

COOPERACIÓN PÚBLICO-PRIVADA

La **Fundación Forum Ambiental (FFA)** es una entidad sin ánimo de lucro, creada en 1993, que tiene por misión instituir una plataforma permanente de diálogo y colaboración entre las empresas, las administraciones y el resto de la sociedad, con la finalidad de conseguir conjuntamente un modelo de desarrollo más sostenible que el actual.

Uno de los objetivos clave de la FFA es desarrollar el sector económico del medio ambiente y, en particular, contribuir a la concepción de un modelo de gestión de residuos que aporte el mayor valor a la sociedad.

El **Patronato público-privado** caracteriza la Fundación Forum Ambiental:

- **Administraciones públicas** catalanas de ámbito local y del Gobierno de la Generalitat.
- **Empresas privadas** que representan conjuntamente más del 70 % del negocio de gestión de residuos en Cataluña y en España.



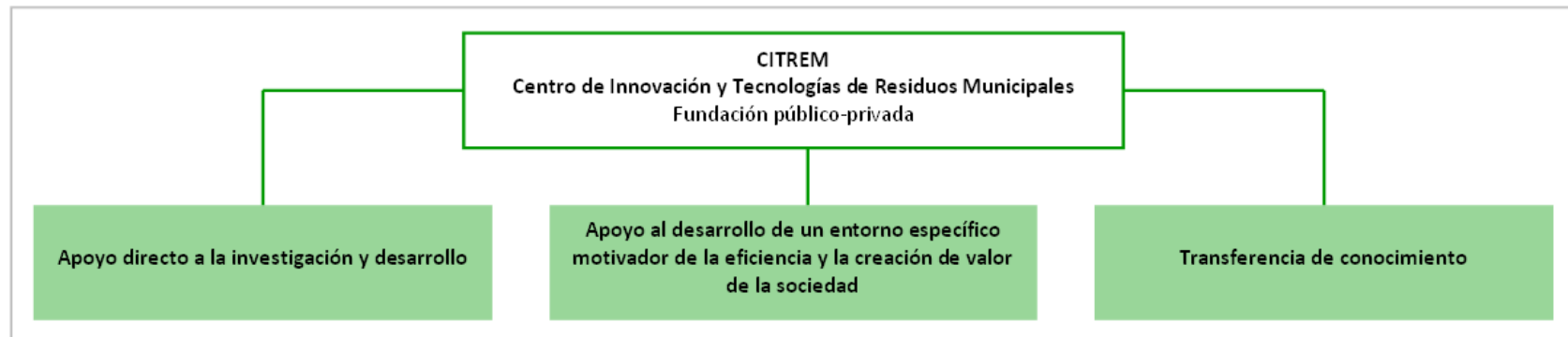
Más información: <http://www.forumambiental.org>

ALGUNAS ACCIONES ACTUALES DE LA FFA EN EL ÁMBITO DE LOS RESIDUOS

- **Think-tank sobre residuos y cambio climático**, que evalúa el alto potencial de reducción de emisiones de gases con efecto de invernadero (GEI) del sector de los RM, gracias a su capacidad mitigadora en la práctica totalidad de los sectores de la economía.
- **Grupo de trabajo para orientar e impulsar la I+D en la prevención y gestión de residuos**, poniendo en común las valoraciones y las necesidades de los principales agentes implicados: administraciones públicas, empresas privadas y universidades y centros tecnológicos.
- **Lanzamiento del CITREM** (*Centro de Innovación y Tecnologías de gestión de Residuos Municipales*).

CENTRO DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES (CITREM)

Como **centro tecnológico y de transferencia de conocimiento**, el CITREM consolidará y fortalecerá el *clúster* catalán de la gestión de RM.



Cataluña cuenta con diversas **empresas** con un fuerte componente tecnológico, y con un conjunto de **centros tecnológicos y Universidades** con un reconocido prestigio a nivel internacional en el ámbito medioambiental:

- Análisis y Gestión Ambiental - AGA (URV)
- Centre de Disseny i Optimització de Processos i Materials – DIOPMA (UB)
- CTM Centro Tecnológico
- GIRO
- IREC
- Matgas
- Grupo SosteniPrA (UAB)
- UPC – Departamento de Ingeniería Química

Cataluña se ha convertido en una aglomeración (tipo clúster) de administraciones públicas, empresas, universidades y agentes socioeconómicos, **experta y experimentada en gestión de residuos**, que puede ejercer un cierto liderazgo en áreas geográficas culturalmente similares como:

- Latinoamérica: los gobiernos y los principales organismos multilaterales están elevando la gestión de residuos municipales a las primeras posiciones de su agenda de actuaciones medioambientales y socioeconómicas.
- Sur del Mediterráneo y Oriente próximo: la Unión Europea tiene programas ambiciosos de inversión en esta área (*Horizon 2000* y ENPI). El lanzamiento de la Unión por el Mediterráneo (UM), con capital en Barcelona, refuerza esta oportunidad.