

CRITERIOS PARA LA GESTION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS URBANOS EN LA ORDENACION DEL TERRITORIO

Angel PUEYO CAMPOS
Universidad de Zaragoza

Resumen: *El hombre desde hace mucho tiempo ya ha sentido un repudio por sus propios residuos, por lo que en la medida de lo posible los ha alejado de su habitat más inmediato. Hoy en día, todo ello está provocando una alteración real sobre el medio natural, así como la sensibilización de la sociedad que obliga a considerar el impacto de los desechos en el medio ambiente y a desarrollar sistemas de gestión, tanto técnicos como normativos, que minimicen dichos impactos.*

Abstract: *Man has felt since long a deep loathing for his own wastes; consequently, he has striven to remove them from the proximity of his inhabiting places. Nowadays this very process is bringing about a degradative impoverishment to the natural environment; It also accounts for an increased sensibilization of the society towards the problems of waste disposal and their impact on the Ecology. This has lead to consider and develop both technical and normative measures purposed to minimize the aforementioned ecological degradation caused by the waste disposal.*

Sumario: Introducción. Impacto de los residuos en el medio ambiente. Sistemas para la gestión de los residuos sólidos urbanos: Criterios para su selección. La legislación en la gestión de los residuos sólidos urbanos.

Desde el inicio de la vida en sociedad el hombre se ha planteado soluciones para la eliminación de los residuos sólidos, producto de los procesos de explotación del medio natural. Así, en las comunidades tradicionales, predominantemente dedicadas a actividades agropecuarias y dependientes de las condiciones físicas y climáticas del espacio en el que se asentaban, los desperdicios eran recuperados en forma de abonos (caso de los desechos orgánicos) o como nuevos materiales para realizar otros objetos.

La concentración de la población en ciudades y el desarrollo de nuevas actividades, con la generación de productos inasimilables por su cantidad y características, han originado la ruptura del equilibrio entre la biosfera y el desarrollo humano. Más aún, los progresos tecnológicos realizados desde el final de la Segunda Guerra Mundial contribuyeron a mejorar las condiciones de vida del individuo pero, también, han dado origen a contaminación de distinta naturaleza. Igualmente, las actuales pautas de consumo, el crecimiento demográfico y la concentración en núcleos urbanos o la elevada densidad en ciertos países, hace que se replanteen, especialmente en los estados más desarrollados, los sistemas tradicionales de eliminación de desperdicios, buscando métodos que ayuden a gestionarlos, no sólo por el desagradable impacto que causan en el paisaje, sino por los riesgos que para la salud supone la contaminación de aguas, tierras o atmósfera, incidiendo, bien directamente en las poblaciones, bien indirectamente, a través de las cadenas alimentarias (Contaminante-Tierra-Vegetación-Animales-Hombre); por lo que se hace necesaria la adopción de líneas de actuación que ayuden a diseñar una correcta política de gestión de residuos urbanos.

Como punto de partida hay que reseñar que la producción total en España era de 180'8 millones de toneladas de desechos anuales en 1988, de los cuales eran:

Residuos atmosféricos	3.127.000 Tn.
Residuos líquidos	4.808.200 Tn.
Residuos sólidos urbanos	11.413.800 Tn.
Residuos clínicos	163.903 Tn.
Lodos de depuradoras	14.000.000 Tn.
Otros residuos	147.289.489 Tn.
TOTAL RESIDUOS	180.802.392 Tn.

Fuente: Informe anual de la Dirección General de Medio Ambiente (1988)

Esto supone que el éxito de la implantación de un sistema de tratamiento para los residuos sólidos urbanos dependa fundamentalmente de que se elija el más adecuado, que el lugar de ubicación del mismo sea el mejor posible y que las operaciones de control ambiental se realicen todas correctamente¹.

¹ GARCIA ALVAREZ, Antonio: "La Ordenación del Territorio: Contenido e Instrumentos", *"Montes: Revista de ámbito forestal"*, nº 3. Madrid, 3er Trimestre de 1984

Si una actuación en el campo de tratamiento de los residuos sólidos cumple lo indicado anteriormente se consigue diseñar sistemas económicamente viables, operativos y eficaces, respetuosos con el medio ambiente y propiciadores de la recuperación de los recursos que contienen los residuos. En este caso, la viabilidad económica no hay que entenderla en el sentido clásico de obtención de beneficios, sino en el sentido social de recuperación de recursos y de minimización de impacto ambiental².

No hay que olvidar que el hombre desde hace mucho tiempo ya ha sentido un repudio por sus propios residuos, por lo que en la medida de lo posible los ha alejado de su habitat más inmediato desarrollando métodos para su gestión y eliminación. Actualmente, la cantidad de basura producida por una colectividad depende de distintos parámetros como el modo y nivel de vida de la población³ que limita la aplicación de los sistemas convencionales. Por otra parte, se produce una disminución de restos vegetales, carnes y grasas (los jardines individuales pueden absorber ciertos tipos de residuos, y el mayor uso del gas y de la electricidad hace disminuir el contenido de escorias y de cenizas).

Hoy en día la tendencia en la composición de los residuos urbanos muestran un incremento de plásticos y vidrio, y una disminución de papeles y de cartones, sobre todo en épocas de crisis económica⁴. Las características de la población y su modo de vida durante las diferentes épocas del año son otros elementos a tener en cuenta: Zonas rurales o núcleos urbanos, áreas residenciales o de servicios, que hacen variar la composición y densidad de los desperdicios. Los residuos recogidos en verano presentan un mayor contenido de frutas y verduras, mientras que las escorias y cenizas aumentan en invierno; también se produce una variación a lo largo de la semana⁵. Por otra parte las cantidades mínimas coinciden con los meses de verano, principalmente en Agosto, periodo en el que disfrutan las vacaciones una parte importante de la población; por el contrario, las

2 GASCON BERNAL: "*Análisis Territorial en el tratamiento de residuos sólidos*", memoria inédita del XI Curso de Ordenación del Territorio. Madrid, 1986

3 Con un consumo de productos preparados que aumenta el contenido de envases y embalajes de todo tipo (botes de conserva, vidrios, plásticos, papeles o cartones)

4 Depositadas las basuras en la calle, equipos de parados y marginados sociales realizan una rebusca de estos materiales que tienen un cierto valor económico en el mercado de los productos recuperados.

5 Por la ausencia de gran número de habitantes los fines de semana o la interrupción del servicio de recogida los Domingos, lo que hace que sea el Lunes el día con mayor volumen.

ciudades o núcleos de verano muestran un tonelaje máximo en la época estival, debido al considerable aumento en el número de residentes en estas localidades⁶.

Todo ello está provocando una alteración real sobre el medio natural, así como la sensibilización de la sociedad que está obligando a considerar el impacto de los residuos en el medio ambiente y a desarrollar sistemas de gestión, tanto técnicos como normativos, que minimicen dichos impactos⁷.

IMPACTOS DE LOS RESIDUOS EN EL MEDIO AMBIENTE

Fundamentalmente son seis los grandes medios sobre los que incide la generación de basuras urbanas: Aire, aguas subterráneas y superficiales, formas de relieve, vegetación y fauna, paisaje, y sanidad y seguridad.

Impactos en la atmósfera

El impacto producido por los residuos sólidos o sistemas de tratamiento inadecuado son básicamente: humos, gases y olores.

Los humos se generan por la combustión provocada o autocombustión indebida en los vertederos, o por una incineración incompleta, lo que causa molestias a la población y deposición de partículas en la superficie, con consecuencias a largo plazo imprevisibles dependiendo de la composición de las cenizas⁸.

La otra forma de contaminar el medio aéreo es mediante la emisión de gases generados en los procesos de fermentación aerobia y anaerobia. La mayoría de estos gases producen olores desagradables en diferentes grados, siendo los más repulsivos los provocados en los procesos de la fermentación anaerobia, difícilmente soportables por el

6 COORDINADORA ASAMBLEARIA del MOVIMIENTO ECOLOGISTA (C.A.M.E.): "II Asamblea General: Conclusiones del Grupo de Trabajo de basuras y de reciclaje" Oleiros (La Coruña), 1985

7 NIETO SALVATIERRA, M.: "Impacto ambiental de los residuos sólidos", "Evaluación de Impacto Ambiental". Ed. Junta de Andalucía. Granada, 1983

8 En áreas muy industrializadas y con escasos controles medioambientales, las cenizas están produciendo fuertes alteraciones tanto en la composición edáfica de los suelos, como en el desarrollo y crecimiento de la vegetación de ese área, llevando, a la larga, a un empobrecimiento del medio, que incluso puede tener consecuencias nocivas para la salud del hombre (concentración de metales pesados y productos químicos en frutas, verduras y hortalizas para consumo humano).

ser humano⁹. Otros gases inodoros, como por ejemplo la dioxina, pueden ser aún más peligrosos para la salud humana, llegando a ocasionar la muerte. Estos se producen fundamentalmente en la combustión incompleta de residuos¹⁰.

Impactos en las aguas superficiales y subterráneas

Los lixiviados, residuos líquidos generados en los procesos de fermentación y compactación de los residuos sólidos, presentan elevadas cargas contaminantes que pueden verse incrementados en caudal y diluídos por las aguas de las lluvias o escorrentía superficial que entra en contacto con la masa de basuras; en el caso de los vertederos de escombros y de residuos inertes, el lavado de éstos, ocasiona la aportación a las aguas de sulfatos, carbonatos y otras sales solubles. En menor medida se puede producir una contaminación indirecta por el lavado de humos y por las cenizas de restos de combustión.

La contaminación de las aguas superficiales se produce por una agregación de lixiviados y el impacto de dicha contaminación es función tanto de la concentración y caudal del efluente, como del caudal y de la calidad del agua del medio receptor¹¹. Especialmente grave es la contaminación de las aguas subterráneas, ya que además de contaminarse el agua, afecta al acuífero cuya regeneración puede resultar prácticamente inviable, habida cuenta de la circulación tan lenta de las aguas subterráneas¹².

Impactos en las formas de relieve

Se pueden destacar impactos físicos o mecánicos, de acción directa sobre la morfología del relieve, como son el aterramiento de los cauces, el deslizamiento de laderas

9 Así, en aquellos sistemas de eliminación de residuos sólidos urbanos susceptibles de producir malos olores, se habrá de tener en cuenta, a la hora de su localización, la dirección de los vientos dominantes para evitar molestias en las áreas pobladas.

10 NIETO, Patricia: "La fragua de Vulcano: Incineración marina de residuos tóxicos y peligrosos", *"M.O.P.U.: Revista del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo"*, nº 352. Madrid, 1988

11 Todo depende del tipo de contaminante y de las capacidad del medio para biodegradarlo. No es lo mismo una contaminación orgánica (que requiere unos niveles muy altos de concentración y depende de la capacidad de oxigenación del agua) que una de tipo químico o por metales pesados (que con unas cantidades mínimas inutilizan el caudal de un río o acuífero, siendo de muy difícil regeneración), por lo que los procesos de control y depuración van en relación directa con los contaminantes que se producidos.

12 Este problema ya se está planteando en zonas de la costa mediterránea, en donde los acuíferos para riego y consumo humano no son aptos para estos usos debido a la contaminación por productos químicos de industrias que vierten sus desechos y residuos en fosas sépticas sin las medidas de sellado, o no adecuadas para estos menesteres, o por el filtrado de aguas ricas en nitratos y nitritos, fruto de un incorrecto uso de los fertilizantes.

o la erosión, ésta última, bien en la propia masa de basuras, bien en las zonas de extracción de tierras para el recubrimiento de los residuos. Otros impactos son de tipo químico, que provocan la disolución en la composición de los materiales como consecuencia de los lixiviados, pudiendo ser muy agresivos y ocasionar hundimientos y colapsos del terreno en las zonas con evaporitas, sulfatos y calizas¹³, o la modificación de las características de los suelos agrícolas como consecuencia de la adición de material orgánico fermentado con elevados contenidos de elementos inertes (plásticos o vidrio) o de metales pesados.

Impactos en la vegetación y fauna

El impacto en la vegetación se circunscribe a la anulación física de la cobertura vegetal, bien sea directamente por eliminación, o indirectamente por incendio. Otra alteración es la aparición en las zonas de vertido de especies vegetales resistentes a este sustrato orgánico, alterándose de este modo la fitosociología de la zona.

La modificación del medio faunístico es muy importante porque las basuras incontroladas constituyen focos de alimentación concentradas para animales de diferentes especies: insectos, roedores, gorriones, gaviotas, rapaces, perros asilvestrados¹⁴; lo que conlleva la desaparición de las especies autóctonas más sensibles a la alteración del ecosistema de la zona.

Impactos en el paisaje

El más clásico y conocido es la alteración del paisaje natural por la dispersión de los materiales más ligeros (papeles o plásticos)¹⁵, la aparición de zonas de vertido espontáneo en áreas de vegetación frondosa, la ausencia de infraestructuras de aislamiento e integración paisajística de las plantas de tratamiento o vertederos, o la deposición de las partículas de humos sobre la vegetación y el suelo.

13 Con consecuencias muy graves para la contaminación de las aguas subterráneas y la alteración del medio geológico.

14 Con el inconveniente añadido de ser transmisores de enfermedades nocivas para la salud humana, por lo que se hace necesario un estricto control en sus niveles de población, debiéndose evitar su acceso a los lugares de acumulación y tratamiento de los residuos.

15 En las áreas donde se registra un fuerte viento, es conveniente adoptar medidas que ayuden a evitar esta dispersión: Cerramiento, vallado, localización de las instalaciones en lugares abrigados de los vientos dominantes, ...

Impactos en la sanidad y seguridad

Todo lo indicado puede tener una incidencia sanitaria en el hombre y en el medio en el que se desenvuelve, como consecuencia de la contaminación del aire, del agua, de la presencia de animales transmisores de enfermedades, incendios forestales, introducción de metales pesados y compuestos tóxicos en la cadena alimentaria, ...

SISTEMAS DE GESTION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS URBANOS: CRITERIOS PARA SU SELECCION

Para un correcto funcionamiento de las políticas de tratamiento de residuos, con unos efectos mínimos en el espacio y resultados positivos dentro del marco de la Ordenación Territorial, es necesaria una adecuada cualificación y cuantificación de los sistemas de gestión descritos en los capítulos anteriores, no sólo por sus características, beneficios o inconvenientes, sino por sus repercusiones espaciales e interrelación entre los mismos, para lograr su máxima "optimización".

El éxito en la gestión de los residuos sólidos depende de la selección y ubicación del sistema de tratamiento, así como de las obras y operaciones de control ambiental¹⁶. No obstante, la articulación de una política territorial de gestión de residuos no debe quedarse sólo en el desarrollo de unas técnicas y unas normativas para su eliminación, sino que tiene que ir más allá, favoreciendo estrategias preventivas, que deben fundamentarse en dos pilares:

- **Ecologizar los residuos, es decir, que se produzca menos cantidad y que su naturaleza les permita integrarse en los ciclos cerrados¹⁷, cuidando de potenciar los materiales y substancias biodegradables, controlando y limitando la introducción de agentes tóxicos en los procesos productivos, protegiendo el envase más barato y recuperable, y desarrollando al máximo la política del retorno.**

16 COMISION INTERMINISTERIAL de MEDIO AMBIENTE: "*Medio Ambiente en España: Informe General*". Ed. Subsecretaría de Ordenación Territorial y del Medio Ambiente (Dirección General de Acción Territorial y Medio Ambiente). Madrid, 1978

17 Actualmente, el ecosistema urbano (sociedad productivista y consumista) ha roto el circuito cerrado de la naturaleza, con las consecuencias medioambientales que de ello se deriva.

- Introducir y desarrollar tecnologías limpias¹⁸, entendiendo como tales las que menos energía consumen, que necesitan una mínima depuración de los subproductos y desechos, extraen unos rendimientos óptimos de las materias primas, y fabrican bienes mejores, más durables, seguros, ecológicos y reintegrables.

Se ha de adoptar planteamientos flexibles de acuerdo a las características de cada territorio, proceso productivo y grupo social residente. Algunos de los sistemas de gestión de residuos pueden ser:

- Vertederos.
- Plantas de recuperación y reciclaje.
- Compostaje.
- Incineración y termopirólisis.

Vertederos

El tratamiento por vertido ha sido la forma tradicional de eliminación, actualmente mejorado por la tecnología que ayuda a atenuar el fuerte impacto que sobre el paisaje produce, especialmente de los vertidos incontrolados, pero que no constituye un sistema de gestión sino de agresión en el espacio. Cuando se concibe de forma global, los intentos de controlar los niveles de contaminación y el impacto estético sobre el espacio, atenuan sus efectos negativos.

El vertido controlado consiste en la colocación de los residuos sobre el terreno, extendiéndolos en capas poco espesas y compactándolas para minimizar los riesgos de contaminación ambiental, favoreciendo la transformación biológica de los materiales fermentables¹⁹.

La elección de un terreno adecuado para el emplazamiento del vertedero es de gran importancia, debiendo cumplir los siguientes requisitos:

¹⁸ Hay unos criterios mínimos de la tecnología limpia, como son el empleo de materias primas ecológicas y económicas; racionalización al máximo el uso de los recursos y producción de los mínimos efluentes; fabricación de bienes útiles, funcionales y duraderos; recuperación de los desechos; yuxtaposición de fábricas y procesos para que se complementen; y potenciación de las bolsas de residuos y la información sobre los mismos.

¹⁹ OTERO PERAL, Luis: "*Residuos Sólidos Urbanos*". Ed. M.O.P.U. - Unidades Temáticas Ambientales de la Dirección General de Medio Ambiente. Madrid, 1988

- Distancia adecuada entre el núcleo urbano y el vertedero controlado.
- Capacidad suficiente para el periodo proyectado.
- Poca visibilidad, con un impacto visual mínimo en el paisaje, atenuando la contaminación y degradación visual del entorno. La existencia de vasos naturales u otros accidentes favorables del terreno (canteras), abaratará considerablemente los costos de instalación del vertedero; ya que en el caso contrario será necesario construirlo artificialmente mediante la excavación de zanjas o cualquier otro sistema.
- Garantía de preservación de las aguas superficiales y subterráneas contra la contaminación por lixiviados, lo que exige estudios hidrogeológicos de viabilidad: Profundidad del nivel del agua subterránea, fluctuación del mismo, zona de recarga, existencia de materiales solubles,
- Existencia de materiales inertes en cantidad suficiente que permita el cubrimiento del mismo, y la permeabilidad de los terrenos.

Los tratamientos a que se someten los vertederos controlados pueden ser: Tradicional, de basura compactada, o de basura triturada y compactada.

Vertido tradicional, con compactación y cubrición. Está basado en la fermentación aeróbica, no colocándose una nueva capa hasta que la anterior no baja su temperatura a la natural del suelo (conviene recubrir la basura antes de las setenta y dos horas); como material se emplean capas de 10 a 30 centímetros de tierra, arena, chatarra o materiales permeables, por lo que es necesario disponer de éstos en el propio vertedero o en sus inmediaciones.

Vertido de basura compactada, con una compactación media por el rodaje sobre la misma de maquinaria especializada (bulldozers), no precisando cobertera excepto en los taludes. La fermentación es anaeróbica y muy lenta, adquiriendo la masa una densidad de 1.000 kilogramos por metro cúbico.

*Vertedero de basura triturada y compactada*²⁰, en la que se recurre al empleo de maquinaria especial de gran peso que compacta y tritura los residuos al mismo tiempo,

20 Viable a partir de 80-100 Tn/día.

resultando más fácil su colocación en capas de 25 centímetros de espesor²¹, facilitando su fermentación tanto aeróbica como anaeróbica, así como evitando la presencia de roedores e insectos. En este tipo de vertedero no es preciso dejar capa de cobertera, cubriéndose sólo al final del cierre. Pueden presentar problemas de encharcamiento al adquirir la masa de vertido densidades muy elevadas y, en consecuencia, permeabilidades muy bajas. Para evitar este extremo es necesario construir eras de vertido con pendiente suficiente y un sistema de recogida de esas aguas que, por haber entrado en contacto con esas basuras, se contaminan.

A pesar de los problemas que entrañan y del despilfarro que suponen, los vertederos gozan de preferencia como modelo de gestión de residuos por resultar uno de los sistemas de menor coste. Por ello, este sistema ha de convertirse en una instalación complementaria de una planificación recicladora. En caso contrario no tiene mucho sentido hablar de vertederos²², que han de convertirse en uno de los elementos de la recogida o de la restauración del medio natural, como zonas de repoblación forestal, cultivo o áreas de ocio y deporte; en tanto que la recogida selectiva reduce substancialmente el volúmen del vertido, alargando la vida de una instalación de este tipo, protegiéndose los ecosistemas y mejorando los paisajes²³.

Plantas de recuperación y de reciclaje

Hoy en día, en los núcleos urbanos, la producción de basuras se incrementa en cantidad, siendo cada vez más diversificadas y agresivas para el entorno. Por otra parte, las reservas de materiales y fuentes energéticas para la industria y consumo humano disminuyen: Frente al aumento de los costes de extracción, motivo de grandes desequilibrios sociales ya que no hay recursos ilimitados, convirtiéndose en rentables la recuperación de materias primas²⁴.

21 Tienen que pasar dos meses para una nueva capa.

22 Que, a la larga, resulta el sistema más caro, por los costes de mantenimiento (controles fitosanitarios, de descontaminación, ...), e impopular (impactos espaciales, localización cerca de núcleos habitados, malos olores, ...).

23 AGUADO ABRIL, Jaime: "Las evaluaciones de impacto ambiental como instrumento de Ordenación del Territorio", memoria inédita del XIII Curso de Ordenación del Territorio. Madrid, 1988

24 ODINA, Mercedes: "En busca del tesoro: Reutilización de residuos para obtener combustibles, fertilizantes, ...", "M.O.P.U.: Revista del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo", nº 348. Madrid, 1987

Se hace necesario la puesta en marcha de medidas que permitan recuperar al máximo las materias, previamente producidas, siguiendo el ejemplo de la naturaleza, permitiendo ahorrar en energía y materias primas y disminuir las agresiones contra el medio natural, minimizando los impactos espaciales.

Para ello existen dos grandes líneas de reciclaje: Tratamiento de las basuras por medio de plantas de recuperación y la recogida selectiva de las basuras en origen.

Tratamiento de las basuras por medio de plantas de recuperación

En estos procesos se combina la nueva tecnología con métodos tradicionales para hacer más efectiva la separación de los distintos componentes de las basuras. Estas plantas de recuperación han de localizarse en la proximidad de los mercados de los productos obtenidos²⁵, necesitando de fuertes sumas para su implantación ya que:

- Utilizan múltiples técnicas de clasificación.
- Tienen que mantener unos estándares de higiene y limpieza que garanticen el correcto funcionamiento de la planta, así como la construcción de edificaciones anejas: Almacenamiento de basuras, inertización de materias tóxicas o peligrosas, recuperación de subproductos industriales o de la construcción, ...
- Como operaciones de control ambiental, se deben considerar todas aquellas tendentes a minimizar el impacto de los ruidos, polvos, así como a la valoración y calidad de los subproductos.

Igualmente los costes de explotación tienden a dispararse debido a la poca flexibilidad para soportar grandes variaciones estacionales del volumen, de la composición y a la necesidad de un sobredimensionamiento de la planta para un determinado proceso en el tiempo.

El interés por introducir nueva tecnología en este tratamiento es el de dar un valor efectivo a los subproductos, además de agilizar los procesos de selección, aumentando la

²⁵ Por lo que la elección de la zona estará condicionada por su catalogación urbanística, situación respecto al centro de gravedad de los residuos y del mercado de subproductos, la existencia de vertederos de rechazo y de infraestructura viaria.

rentabilidad, y contribuyendo directamente al equilibrio ecológico. Todavía faltan por desarrollar sistemas competitivos en la separación de plásticos recuperables, así como el perfeccionamiento de la parte celulósica en papeles, trapos, o la fracción metálica no magnética, cada día mayor en el porcentaje de residuos.

El proceso de reciclaje que se preve en el futuro será un tratamiento global de todos los residuos, mecanizado con nuevas tecnologías y adaptado a las oscilaciones en la producción de desechos urbanos.

Tratamiento de las basuras a través de la recogida selectiva

El alto coste de las plantas de tratamiento lleva a resaltar la importancia que la recogida selectiva tiene dentro del proceso de recuperación de las materias primas contenidas en los residuos sólidos urbanos. Esta se basa en que son los propios ciudadanos los que realizan la selección de los productos recuperables, colocándolos en recipientes independiente; esto no se puede llevar a cabo sin cooperación y participación de los vecinos. Para ello se hace necesario que previamente se cree un clima propicio a través de los medios de comunicación para que el ciudadano sienta el tema como algo importante, útil y atractivo, que va a repercutir de forma directa sobre él y el entorno en el que se desenvuelve²⁶.

La recogida selectiva debe realizarse mediante campañas en las que se indiquen los materiales a separar:

- * Basuras de recogida diaria en dos bolsas distintas: Una para la materia orgánica, papeles de envolver, pañales, ...; otra para la materia inerte: Plásticos, envases de leche, aceite, latas de conserva, restos de madera, tapones de botella, guantes de goma, ...
- * Basuras de recogida semanal: Trapos, muebles, electrodomésticos, cenizas, escorias de calefacciones, objetos voluminosos, productos altamente contaminantes (disolventes, pilas, residuos químicos, ...), medicinas, ...

²⁶ Un ejemplo es el caso de algunas ciudades inglesas, en las que la separación en origen de las basuras se realiza en los propios hogares, así como el traslado de los residuos a espacios dedicados a su tratamiento o acumulación.

Esto permite una perfecta separación y limpieza de las basuras que permite abaratar costes aumentando los rendimientos y consiguiendo, con modestas instalaciones e inversiones poco elevadas, la introducción de este sistema en núcleos reducidos. Además, la recogida de residuos orgánicos por separado es la única que permitirá, posteriormente, la realización de un compost libre de contaminantes.

Este sistema, en España, sólo se aplica en algunos municipios de Navarra, mientras que en el extranjero se ha extendido con fuerza en Holanda, donde se separan las materias orgánicas, las inertes y los residuos tóxicos (pilas, pinturas, productos de limpieza, ...).

Todo ello lo convierte en el sistema fundamental en la que se debe articular la gestión de los Residuos Sólidos Urbanos, especialmente la recogida selectiva, no sólo por lo positivo de sus resultados²⁷, sino también porque sus bajos costes de inversión lo hacen idóneo tanto para zonas urbanas como rurales²⁸, especialmente en núcleos que no pueden permitirse otros sistemas más onerosos, siempre que exista la adecuada colaboración ciudadana para la separación de basuras antes de su recogida²⁹.

En el caso de que esto no sea posible, la instalación de la planta de reciclaje puede dar buenos resultados (siempre menores que los de la recogida selectiva en origen), con el inconveniente de los elevados costes de inversión y mantenimiento (por el uso de tecnologías y procesos complejos) y su dimensionamiento para núcleos medianos-grandes³⁰.

Hay que tener en cuenta que la mezcla de residuos es el enemigo principal del reciclado pues genera una recogida dura y cara, una disminución de la calidad de los recuperados, y la degradación de la fracción orgánica (contaminación con productos químicos, metales pesados, vidrio o plásticos), una de las más interesantes y abundantes.

Por ello, la separación selectiva en origen ha de priorizar cualquier política responsable de reciclaje ya que no exige una complicada y costosa infraestructura

27 Los porcentajes de recuperación de materiales son los más altos (Hasta un 80-90% según los sistemas).

28 Para ello es necesario plantear una adecuada FORMACION e INFORMACION que se debe articular tanto por Municipios, Mancomunidades como Comunidades Autónomas.

29 VALERO YAÑEZ, Manuel: "El reciclaje: Camino ecológico de los residuos". Ed. Acción Ecologista Social. Madrid, 1986

30 Los costes son muy altos para los núcleos pequeños (incluso en las mancomunidades por los gastos de transporte), presentando graves ineficiencias (frecuentes averías, alto porcentaje de materias irrecuperables, infradimensionamiento, ...) para las grandes ciudades, por los problemas que conlleva el tratamiento de grandes volúmenes de basura en muy poco tiempo.

tecnológica, aunque sí una cuidadosa programación y coordinación de las operaciones y agentes implicados en el proceso, desde el productor al consumidor del recuperado.

Compostaje

El compostaje supone la elaboración de abono gracias a los restos orgánicos, en el reciclaje de éstos para su uso en la agricultura. Este proceso de descomposición y la calidad del producto resultante se ven influidos por las proporciones de los diversos componentes de la mezcla, como son las materias vegetales, basuras de cocina, papeles, ...; el tamaño de las partículas sólidas, la forma del montón y su contenido de humedad, determinan la aireación necesaria y la temperatura que alcanza el compost en la descomposición según sea su contenido y proporción en materias primas orgánicas, carbono y nitrógeno, agua, así como el tamaño de sus partículas.

Igualmente, en la composición se pueden introducir despojos y desperdicios industriales procedentes de la industria agroalimentaria, mataderos, grandes mercados, hipermercados, lonjas de pescado, ...; incluso si en la mezcla entran materiales acidificantes se añaden otros que ayuden a rebajar la acidez, como es el caso de la cal. Sobre el uso de aguas negras o fangos, éstas siempre deben tratarse previamente para que no constituyan un peligro para la salud, siendo más conveniente su uso para la recuperación de tierras o la reforestación³¹.

La obtención del compost puede realizarse:

- Directamente de las basuras en su conjunto, con cribados previos y posteriores.
- Después de la recogida selectiva, en donde la materia orgánica se ha separado por el ama de casa. El segundo caso permite el conseguir un compost con menores contenidos en materiales nocivos y de una mayor calidad.

³¹ WAMS, Teo: "*Selective collection of domestic waste in netherlands: Education and information*". Ed. Vereniging Milieudefensie. Amsterdam, 1988.

Con respecto a los métodos para la fermentación del compost se pueden distinguir dos sistemas, bien sea a través de fermentación acelerada³² o no³³.

Dentro de los procesos de compostaje también se podrían incluir procedimientos asociados como son:

- Combinación en procesos de fermentación no acelerada con tratamientos de lombriz roja americana, lo que aumenta la velocidad y la calidad del abono, aunque sólo cuando los restos orgánicos no estén mezclados con metales pesados o residuos tóxicos que puedan contaminar el abono y matar la colonia de anélidos.
- Fermentación anaerobia, consiste en el aprovechamiento mixto de las basuras como fuente de energía (producción de gas metano) y compostaje.

El compostaje necesita de tratamientos paralelos (reciclaje, separación selectiva en origen, ...) para apartar plásticos, metales, vidrios,... que de otra forma al ir sobre las tierras de cultivo ocasionarían un efecto negativo por dispersión de inertes y contaminantes. Su concepción ecológica es fundamental: Se devuelve a la naturaleza los productos extraídos de ella, y por la obtención de un abono orgánico de alta calidad; es un tratamiento con unos costos bajos de instalación, pero algo más elevados de explotación, que debe localizarse cerca de la producción de los residuos³⁴ y tiene una rentabilidad económica importante por la calidad del producto. Además, el enriquecimiento de las tierras y las facilidades para su instalación lo hacen muy apropiado como sistema de gestión tanto en núcleos rurales como urbanos³⁵.

32 El tratamiento se desarrolla en silos, torres o digestores donde se añade agua e insufla aire, a la vez que se remueve el producto, reduciéndose la fase de fermentación a quince días frente a los tres meses, ya que se favorece la oxidación de los compuestos orgánicos y se evita el contacto con insectos y roedores. La inversión es de seis a diez veces más elevada que en el caso de la fermentación natural.

33 Se requiere un periodo de tres meses más la maduración, debiéndose remover cada diez días en el primero y una vez los dos siguientes para evitar la fermentación anaerobia con malos olores. La colocación de los residuos se realiza formando una pirámide de aproximadamente dos metros de altura.

34 Puede plantear problemas de olores en las proximidades de las aglomeraciones urbanas, por lo que se debe situar en zonas de donde los vientos favorezcan la dispersión de las emanaciones y no cree problemas a los residentes.

35 Con mayores problemas en los últimos si no hay un adecuado dimensionamiento para la absorción de los residuos orgánicos que se generan, y el encave de estas instalaciones para no crear problemas (especialmente malos olores).

Incineración y termopirólisis

Estos tratamientos, cuyo modelo más significativo es la incineración, aprovechan el potencial calorífico de la combustión de las basuras, con posibilidad de recuperación energética con otros fines (recuperación de calor), por lo que la elección de la zona viene condicionada por la existencia en las proximidades de la planta de instalaciones industriales urbanas o agropecuarias, que demandan energía. No es un sistema de eliminación total, ya que genera cenizas, escorias y gases, por lo que es imprescindible contar con un vertedero próximo, pero determina una importante reducción en peso y volumen de los residuos originales en un 70% del peso y de un 80 a un 90% del volumen, dependiendo fundamentalmente del contenido de fracciones combustibles e inertes³⁶.

Las distintas partes del incinerador deben cumplir unos requisitos mínimos para poder transformar los residuos en ceniza o escorias prácticamente inertes; conseguir que los gases de combustión contengan la mínima cantidad de polvo; y que el agua utilizada en el proceso no represente un peligro de contaminación. Es muy necesaria una calidad y control en el proceso por el que las escorias y cenizas producidas no contengan más de un 3% de materiales inquemados, en condiciones que garanticen la protección del medio, especialmente para las cenizas volantes; y la depuración de las aguas utilizadas, tanto en los procesos de la planta como en el enfriamiento de escorias y cenizas, que pueden estar cargadas de ácidos y metales pesados, por lo que no deben devolverse al cauce público sin tratamiento previo.

Es un sistema que requiere poco terreno para la instalación, comparado con otros procedimientos, pero que presenta elevados costes iniciales y de explotación³⁷, además de que se pueden desaprovechar productos susceptibles de comercialización y presenta problemas en el tratamiento de los humos³⁸.

36 OTERO PERAL, Luis: "*Residuos Sólidos Urbanos*". Ed. M.O.P.U. - Unidades Temáticas Ambientales de la Dirección General de Medio Ambiente. Madrid, 1988

37 Por la complejidad tecnológica, medidas de seguridad y de descontaminación de humos, cenizas y aguas de las plantas incineradoras.

38 Pueden existir problemas de emanaciones gaseosas tóxicas: Dioxina, cloruro de hidrógeno, cloro libre, cloro fosfogenado, todas altamente nocivas.

Por ello, sólo se debe recomendar este sistema para la gestión de los desechos que no se puedan tratar con otros métodos (residuos clínicos, tóxicos, ...), que bajo esta técnica disminuya su nocividad, y siempre dentro de los estrictos controles de la Legislación Comunitaria en materia medioambiental. La incineración debe ser, siempre, con recuperación de energía, sino se entraría en el derroche que hasta ahora se viene realizando³⁹.

LA LEGISLACION EN LA GESTION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS URBANOS

La gestión de los Residuos Sólidos Urbanos está regulada por la Ley 42/1975, de 19 de Noviembre, sobre desechos y residuos sólidos urbanos, por lo que es de gran interés su conocimiento por parte del planificador para el desarrollo de Políticas Territoriales.

La crisis energética y de materias primas que se inicia en 1973, motivarán que el legislador español, consciente de la riqueza contenida en los residuos urbanos, estableciera un régimen jurídico regulador que contemplara no sólo los aspectos de recogida, transporte y almacenamiento, sino también todo lo relativo al aprovechamiento, considerados como una de las fuentes de riqueza del futuro. Nace, así, esta ley con la doble perspectiva de establecimiento de un régimen jurídico para la gestión de los Residuos Sólidos Urbanos en orden a:

- Protección del medio ambiente.
- Recuperación de los recursos contenidos en ellos.

La incorporación de España a la Comunidad Europea ha hecho necesaria la adaptación de nuestra legislación al derecho comunitario y así con fecha de 13 de Junio de 1986 se aprobó un Real Decreto Legislativo por el que se introducen en la Ley 42/1975, de 19 de Noviembre, aquellas modificaciones que se han juzgado necesarias para adaptar la Directiva Comunitaria.

39 NIETO SALVATIERRA, M.: "Impacto ambiental de los residuos sólidos", *"Evaluación de Impacto Ambiental"*. Ed. Junta de Andalucía. Granada, 1983

Esta Ley tuvo su génesis dentro del periodo Desarrollista, teniendo en cuenta la elevada capacidad de consumo que caracteriza a una sociedad en pleno crecimiento económico, como es el caso de la española, y que lleva aneja la aparición de grandes y nuevos problemas que el legislador no podía dejar de prevenir y corregir. Entre ellos, se ha revelado como uno de los más acuciantes el planteado por el espectacular crecimiento de los residuos en los núcleos urbanos. Baste decir, a este respecto, que en todo lo que va de siglo el volumen total de basuras domésticas en España ha aumentado en un ochocientos por ciento, de forma que este problema ha pasado a primera línea entre los que tienen planteados los organismos municipales de nuestras grandes urbes.

No menores son los problemas que se originan en los pequeños núcleos de población, en donde la organización de un sistema eficiente de recogida y eliminación representa una carga económica que, en múltiples ocasiones, el erario municipal no puede soportar. Como consecuencia de ello, es precisamente en estos pequeños núcleos donde se ha convertido en práctica generalizada el abandono individual e incontrolado de los residuos, provocándose con tal motivo una notable degradación del medio natural así como de las aguas subterráneas y de otros recursos del subsuelo, habiéndose llegado en ocasiones a situaciones de contaminación irreversibles, con el consiguiente perjuicio que ello supone para la economía nacional e interés de la comunidad.

Por otra parte, la creciente escasez de recursos naturales como consecuencia del impacto debido al auge demográfico, el incremento del nivel de vida, y la industrialización y pautas de consumo, singularmente acusadas en países con cierto grado de desarrollo, ha convertido la necesidad de la utilización integral de los recursos en centro de atención económica e incluso política. En este sentido, la acelerada innovación tecnológica producida en las últimas décadas ha permitido considerar la posibilidad de explotar una fuente de riqueza ahora desaprovechada. La recuperación de la energía latente o transformación de los productos útiles contenidos en los residuos va a determinar que éstos dejen de considerarse en un sólo aspecto negativo, de desecho, para constituir una de las fuentes de riqueza del futuro.

Han sido numerosas, a lo largo de nuestra historia legislativa, la disposición y normas que se han ocupado de los residuos sólidos urbanos, teniendo en cuenta los aspectos nocivos de los mismos y adoptando las medidas necesarias para proceder a su

recogida y almacenamiento con las debidas garantías. Pueden citarse, entre otras disposiciones legales:

- El Real Decreto de 12 de Enero de 1904.
- La Orden de 3 de Enero de 1923.
- El Reglamento de Sanidad Municipal de 9 de Febrero de 1925.
- El Reglamento de Sanidad Provincial de 20 de Octubre de 1925.
- La Ley de Bases de Régimen Local de 17 Julio de 1945.
- El Reglamento de Actividades Molestas, Nocivas y Peli-grosas de 30 de Noviembre de 1961.

Disposiciones todas ellas que de una forma directa o indirecta contemplan el problema de los residuos y tratan de encontrar las fórmulas legales que garanticen su manipulación y eliminación en forma tal que se cumplan las indispensables condiciones higiénico-sanitarias y de protección del medio ambiente.

La Ley 42/1975, de 19 de Noviembre, sobre desechos y residuos sólidos urbanos, lejos de tratar un sistema nuevo, excluyente de la vigente normativa legal, busca la solución armónica de las disposiciones sobre la materia, complementando sus actuaciones con una visión moderna del problema, que tenga en cuenta tanto los adelantos de la técnica en el campo de la recogida y tratamiento como las dificultades que pueden derivarse por la utilización de nuevos productos cuya eliminación posterior presentase inconvenientes especiales. Igualmente, delimita el concepto de residuo sólido urbano por enumeración no exhaustiva de las actividades que los producen, determinando el régimen de propiedad sobre los mismos en orden a esclarecer los derechos y responsabilidades sobre ellos, toda vez que su actual consideración como fuente potencial de riqueza puede originar en la práctica conflictos de tipo jurídico.

Respetándose la tradición legal, continúa encomendándose la tarea de forma general a los Ayuntamientos, mediante la adecuada compensación económica, de hacerse cargo de los residuos, si bien estableciéndose la recíproca obligación a cargo de los particulares de poner éstos a disposición del Organismo municipal en las debidas condiciones. Se definen dos tipos de autorizaciones:

- La primera de ellas está prevista para regular las operaciones necesarias para la formación de un depósito o vertedero, el cual deberá realizarse, en todo caso,

teniendo en cuenta las modernas exigencias del vertido controlado. Dicha autorización podrá ser permanente, temporal o eventual, según las circunstancias que cada supuesto concreto exija.

- El segundo tipo de autorización contempla los aspectos jurídicos que concurren en el aprovechamiento industrial de los residuos, estableciéndose un derecho preferente al mismo en favor de los propietarios de aquéllos, otorgándose la autorización por la Delegación Provincial del Ministerio de Industria, previa instrucción del expediente en el que serán oídos los organismos necesarios, a fin de imponer las condiciones técnicas y de protección del medio ambiente, que se consideren convenientes.

Por otra parte, se declara de utilidad pública el aprovechamiento de residuos sólidos urbanos, a efectos de la expropiación forzosa de los residuos y la ocupación temporal de terrenos que sean necesarios para su retirada.

La acción del Estado se manifiesta no sólo a través del régimen administrativo y sancionador previsto en la Ley⁴⁰, sino también en virtud de las disposiciones de la misma que obligan a elaborar determinados programas de investigación y desarrollo. La intervención de la administración queda asimismo patente por la facultad que se le concede de imponer modificaciones en las plantas de aprovechamiento, declarándose de interés social, a efectos expropiatorios, tales modificaciones o ampliaciones.

Teniendo en cuenta los elevados costes exigidos por los modernos sistemas de recogida y tratamiento, que en numerosas ocasiones escapan a las posibilidades económicas de las pequeñas entidades municipales, se prevé la concesión de beneficios fiscales y ayudas económicas a las actividades objeto de la Ley, así como el fomento por parte de las Diputaciones Provinciales de Mancomunidades Municipales para la recogida y tratamiento de residuos, en la línea de la más pura tradición en nuestra legislación sobre Régimen Local.

40 El carácter sancionador, tal vez sea, uno de los apartados que está sirviendo para eludir esta legislación, ya que amparándose en las sanciones, muchas empresas prefieren pagar las multas, asumiéndolas en los costes de producción, quedando falta de valor la intención protectora de la sanción. Por ello habría que modificar la legislación, pasando de "Quien contamina, paga" a "Quien contamina, repara", lo que daría rentabilidad real a todos los sistemas de gestión de residuos que actualmente han de ser asumidos por la administración pública.

La recepción del Derecho Comunitario a consecuencia de la integración de España en la C.E. hizo necesaria la adaptación de este derecho al interno español, dictando la correspondiente norma de trasposición de la Directiva 75/442/CEE, de 15 de Julio de 1975, que regula con carácter general la gestión de los residuos. Por otra parte, la Ley 47/1985, de 27 de Diciembre, delega en el gobierno la potestad de dictar normas con rango de Ley para adaptar nuestro ordenamiento al derecho comunitario mediante Real Decreto Legislativo y al amparo del artículo 82 de la Constitución. En el anexo I de dicha Ley figura la 42/1975, de 19 de Noviembre, de Residuos Sólidos Urbanos, y en el anexo II figura la Directiva 75/442/CEE, de 15 de Julio de 1975.

La presente norma cumple dichas previsiones, introduciendo en la Ley 42/1975, de 19 de Noviembre, aquellas modificaciones que se han juzgado necesarias para adaptar la Directiva Comunitaria y manteniendo en lo demás el texto actualmente vigente que responde de forma substancial a los criterios generales de la Comunidad, en relación con:

- * Las distintas fases de la gestión.
- * Los objetivos de recuperación, reutilización y recuperación de residuos.
- * La necesidad de una eficaz política de prevención.

Existen tres aspectos de la Directiva que deben ser adaptados convenientemente:

- La ampliación del ámbito que permitirá complementar con los regímenes especiales de determinados residuos y, en especial, de los tóxicos y peligrosos, la cobertura jurídica de protección de todo el sector.
- La necesidad de que las autoridades competentes encargadas de la planificación, organización autorización y supervisión de la gestión de las basuras, se obliguen a establecer planes de gestión integrada.
- La obligación de informar por parte de todos los Estados miembros a la Comisión, cada tres años, de la gestión de los residuos.

Se procedió, por tanto, a completar y ajustar las definiciones del artículo 1º de la ley 42/1975, de 19 de Noviembre, y añadir los planes de gestión que, por constituir una pieza clave del dispositivo comunitario, se desarrollan convenientemente en el artículo 11 del nuevo texto, en cuyo último apartado se recoge la obligación de información, ineludiblemente canalizada a través de la Administración Central.

Por otra parte, es fundamental tener en cuenta que la Legislación comunitaria 75/442/CEE, de 15 de Julio de 1975, relativa a los residuos pretende:

- Unificación entre las disposiciones ya aplicables o en periodo de preparación en los diferentes Estados miembros en los relativo a residuos, que podrían crear por su disparidad, unas condiciones de competencia desiguales y tener, por consiguiente, una incidencia directa en el funcionamiento del Mercado Común.
- Acción de la C.E. tendente a realizar, a través de una regulación más amplia, uno de sus objetivos en el ámbito de la protección del medio y de la mejora de la calidad de vida; que es conveniente por tanto prever con este fin, determinadas disposiciones específicas, no significados en el Tratado.
- Regulación en materia de gestión de residuos con el objetivo esencial de la protección del hombre y del medio ambiente contra los efectos perjudiciales causados por la recogida, transporte, tratamiento, almacenamiento y depósitos de las basuras.
- Favorecer la recuperación de los residuos y la utilización de los materiales regenerados a fin de preservar los recursos naturales.
- Desarrollo de una regulación que no obstaculice los intercambios intercomunitarios y no afecte a las condiciones de competencia.
- Previsión de regímenes de autorización para las empresas que se ocupan del tratamiento, almacenamiento o depósito de los residuos por cuenta ajena, una vigilancia de las empresas que gestionan sus propios residuos y de las que recogen los residuos de otros, así como un plan que cubra los datos esenciales que deban tenerse en cuenta en el momento de las diferentes operaciones de residuos.
- Financiación de la parte de costes no cubierta por la explotación de acuerdo con el principio "Quien contamina, paga".

Por ello, en cualquier actuación de tipo Territorial para la Gestión adecuada de los Residuos Sólidos Urbanos, además de los aspectos técnicos, espaciales y ambientales,

habrá que tener muy en cuenta la legislación que es la que servirá de articulación de todas las disposiciones que desde la Planificación se realicen.

BIBLIOGRAFIA

- ACCION ECOLOGISTA SOCIAL: "*Informe sobre pilas y baterías*". Ed. Acción Ecologista Social. Madrid, 1988
- AGUADO ABRIL, Jaime: "*Las evaluaciones de impacto ambiental como instrumento de Ordenación del Territorio*", memoria inédita del XIII Curso de Ordenación del Territorio. Madrid, 1988
- A.G.H.T.M. (Asociation Generale des Hygienistes et Techniciens Municipaux): "*Les residus urbains traitement. Nettoyement des voies publiques*". Ed. Perfectionnement Industriel des Cadres S.A. Geneve, 1975
- CARDELUS, J.; CURCULL, D. y otros: "*Los residuos sólidos urbanos*". Colecc. Cuadernos de Ecología Aplicada. Ed. Diputación Provincial de Barcelona. Barcelona, 1979
- CASADO MARTINEZ, J. Abel: "*La recogida selectiva de residuos sólidos urbanos en los pequeños municipios. Algunas cuestiones para la reflexión: El caso de Tudela*". Tudela, 1988
- CASTELLO, I.J. y CUCURULL, D.: "*Técnicas de recogida y tratamiento de los residuos sólidos urbanos*". Colecc. Cuadernos de Ecología Aplicada. Ed. Diputación Provincial de Barcelona. Barcelona, 1979
- COMMISSION DES COMMUNAUTES EUROPEENNES: "*Le traitement des déchets municipaux solides. Guide a l'usage des responsables locaux*". Ed. Office des publications officielles des Communautés européennes. Luxembourg, 1981
- COMISION INTERMINISTERIAL de MEDIO AMBIENTE: "*Medio Ambiente en España: Informe General*". Ed. Subsecretaría de Ordenación Territorial y del Medio Ambiente (Dirección General de Acción Territorial y Medio Ambiente). Madrid, 1978
- COORDINADORA ASAMBLEARIA del MOVIMIENTO ECOLOGISTA (C.A.M.E.): "*II Asamblea General: Conclusiones del Grupo de Trabajo de basuras y de reciclaje*". Oleiros (La Coruña), 1985
- ENSEÑAT, E.: "*Líneas generales sobre una política de recuperación de los recursos a partir de los residuos*". Soria, 1980
- GARCIA ALVAREZ, Antonio: "La Ordenación del Territorio: Contenido e Instrumentos", "*Montes: Revista de ámbito forestal*", nº 3. Madrid, 3^{er} Trimestre de 1984
- GARCIA ALVAREZ, Antonio: "Carta Europea de la Ordenación del Territorio", "*Montes: Revista de ámbito forestal*", nº 3. Madrid 3^{er} Trimestre de 1984
- GARCIA LOZANO, E.: "Los planes directores de Gestión de Residuos Sólidos", "*Estudios Territoriales*", nº 7. Ed. CEOTMA. Madrid, 1982
- GASCON BERNAL: "*Análisis Territorial en el tratamiento de residuos sólidos*", memoria inédita del XI Curso de Ordenación del Territorio. Madrid, 1986

