FUNDACIÓN CIEDES

MADECA Fundación Málaga Desarrollo y Calidad

6

# Foro Metropolitano Alcaldes

# GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN EL ÁREA METROPOLITANA DE MÁLAGA

Mayo de 2013

# VI Foro Metropolitano de Alcaldes

# Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos en el Área Metropolitana de Málaga

FRANCISCO GARCÍA HERRUZO y JOSÉ M. RODRÍGUEZ MAROTO

Grupo de Ingeniería y Gestión Ambiental

Departamento de Ingeniería Química

Facultad de Ciencias

Universidad de Málaga

Enero 2013

# INDICE

**1. PREAMBULO…**……..... 3

**2. MARCOS DE REFERENCIA EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS URBANOS**…….. 6

**3. LA SITUACIÓN DE LOS RU EN LA UNIÓN EUROPEA, ESPAÑA, ANDALUCÍA Y LA PROVINCIA DE MÁLAGA**…….…… 13

**4. LA SITUACIÓN DE LOS RU EN ÁREA METROPOLITANA DE MÁLAGA**…….... 25

4.1. Descripción básica de la zona de estudio ……..... 25

4.2. Generación de residuos urbanos en el área metropolitana de Málaga…… 33

**5. GESTIÓN DE RESIDUOS URBANOS EN EL ÁREA METROPOLITANA DE MÁLAGA**……..... 58

5.1. Destino de los residuos por municipios…… 58

5.2. Recogida selectiva por municipios…….. 59

5.2.1. Vidrio……..... 59

5.2.2. Papel y cartón……..…….... 62

5.2.3. Envases ligeros……..…….. 64

5.3. Puntos limpios del Área metropolitana de Málaga……..… 67

5.4. Instalaciones de gestión de residuos urbanos en la provincia de Málaga…... 70

5.4.1. LIMASA……..……..... 70

5.4.2. Consorcio provincial de residuos.……..…….….. 75

5.4.3. Mancomunidad de municipios de la Costa del Sol……..……... 85

**6.- RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION**……...… 91

6.1.- Marcos de referencia en la gestión de RCDs…….…… 92

6.2.- La gestión de los RCDs en la Unión Europea, España y Andalucía……...… 95

6.3.- Residuos de Construcción y Demolición en la provincia de Málaga……. 104

**7.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**…….. 108

## 1. PREAMBULO

La información sobre la generación y gestión de los residuos, constituye un elemento esencial para la planificación tanto de las necesidades de infraestructura de tratamiento como para el establecimiento de objetivos de cara a mejorar su gestión. En la actualidad existe un déficit de información y de estadísticas debido, en algunos casos, a deficiencias en la legislación o en su aplicación y, en otros, a la falta de homogeneidad en los registros de las administraciones competentes en este campo. Todo ello dificulta el conocimiento real de la situación en cuanto a infraestructuras necesarias, gestores o incluso del tipo de tratamiento y destino más adecuado de los residuos.

En los últimos años, la producción de residuos urbanos se ha incrementado de forma considerable. Dicho aumento ha venido motivado principalmente por los cambios sustanciales en una sociedad con mayor capacidad de consumo de productos que se convierten en residuo una vez finalizado su uso.

Esta masiva producción de residuos, va unida un agotamiento paralelo de importantes recursos naturales y energéticos no renovables, hecho que dejará sentir sus efectos en un futuro no muy lejano, sobre todo en países que, como el nuestro, tienen un alto nivel de consumo y elevado grado de dependencia en el suministro exterior de materias primas energéticas y minerales. Esta circunstancia obligará, sin duda, a un cambio en el planteamiento de los procesos productivos actuales e, incluso, a una modificación en los hábitos de consumo de la sociedad actual, que potencie, cada vez más, la cultura de la reutilización y el reciclado.

Sin embargo, y a pesar de la gran cantidad de residuos urbanos que se generan, no son ni la pérdida de recursos, ni la posible peligrosidad que su deposición pueda representar para el entorno, los factores de mayor preocupación para los encargados de la gestión de dichos residuos, sino las dificultades de todo tipo -económicas, geográficas y sociales- para encontrar un destino final aceptable para los mismos.

En este sentido, resulta paradójico observar que aproximadamente el 50% de los residuos urbanos esté constituido por una fracción orgánica fermentable que podría utilizarse para la corrección del déficit en materia orgánica de gran parte nuestros suelos, evitando la erosión y la desertización de los mismos. Sin embargo, la mayor

parte de esta fracción, acaba en vertederos controlados o es incinerada, con el consiguiente aumento de los costes de tratamiento, sin olvidar los problemas medioambientales derivados de la lixiviación de los residuos, circunstancia que puede contribuir a la contaminación de las aguas utilizadas para el consumo humano.

Por lo tanto, reciclar los residuos orgánicos fermentables debería ser una prioridad en la gestión de los residuos urbanos en la que deben contemplarse, entre otros aspectos, el positivo impacto medioambiental ya aludido y los beneficios económicos y sociales derivados de la utilización del compost obtenido.

En cuanto a la otra fracción importante de los residuos urbanos constituida por los materiales reciclables (papel y cartón, metales, vidrio, plásticos…) la situación es parecida a la anteriormente reflejada para la fracción orgánica, ya que, aunque su presencia es abundante en los residuos, la industria recicladora española emplea grandes cantidades de dinero para importarlos de otros países (en 2010, en los nueve primeros meses, se han reciclado en España 370.600 toneladas netas de papel recuperadas en otros países). A todo esto, debe añadirse el coste que supone su recogida, transporte y, en la mayoría de los casos, su eliminación en un vertedero controlado.

Así pues, de acuerdo a estas apreciaciones, la concepción del residuo como tal debe cambiarse por la de un recurso con grandes posibilidades de aprovechamiento, lo que exige una reconsideración nueva de aquellos aspectos, como la separación y recogida selectiva por ejemplo, que favorezcan su integración ambiental, económica y social en los ciclos productivos. En dicho planteamiento, la toma de decisiones por los gestores de los residuos y la concienciación y participación ciudadana resultan decisivas.

El modelo económico actual ha generado una falta de confianza de la sociedad que, a buen seguro, derivará en una nueva situación, en la que los planteamientos productivos serán diferentes a los hasta ahora vigentes y donde el concepto de eficiencia ocupará un lugar preeminente. Por ello, la gestión de residuos debe buscar nuevos enfoques hacia la consecución de sistemas más eficientes para toda la cadena de gestión, comenzando por la recogida selectiva, siguiendo por los distintos tipos de tratamiento y terminando con la salida de los productos recuperados de dichos residuos. En definitiva, se trata de elegir, para cada residuo, un sistema que permita un menor consumo de recursos (energéticos, económicos, etc.) y que contemple, a su vez, una mejora de los aspectos ambientales, sin olvidar, por supuesto, la protección de la salud humana.

En este contexto, el presente trabajo pretende analizar la situación presente de los residuos urbanos en la Unión Europea, España, Andalucía y la provincia de Málaga para su comparación con la realidad actual existente en el Área Metropolitana de Málaga, con el objetivo final de formular una serie de recomendaciones que ayuden a mejorar los modelos actuales de gestión.

## 2. MARCOS DE REFERENCIA EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS URBANOS

El aumento de la producción de residuos constituye uno de los problemas más graves a los que ha de enfrentarse la sociedad actual, por lo que es absolutamente necesaria una regulación racional y realista dotada de instrumentos jurídicos y de planificación que contemple la gestión de los residuos producidos.

La reducción de la cantidad de residuos urbanos que se generan, es una prioridad de la política ambiental comunitaria, para lo que ha abordado una nueva estrategia temática que debe establecerse también en nuestro país a todos los niveles de gobierno. La Estrategia temática para la prevención y el reciclado de residuos considera, como objetivo a largo plazo, que la UE se convierta en una sociedad del reciclado que trate de evitar los residuos y utilizarlos como recurso, mediante una mejora cualitativa y cuantitativa del reciclado, una disminución de la cantidad de residuos destinada a vertederos y un aumento de la recuperación del compost y de la energía a partir de los residuos, para así obtener importantes beneficios ambientales, económicos y sociales.

A tal fin, la Estrategia presenta medidas clave para modernizar el marco jurídico vigente y promover la prevención, la reutilización y el reciclado de residuos, y proceder a su eliminación sólo como última solución. En este sentido, entre 2005 y 2006, se destinaron alrededor de 4.100 millones de euros para facilitar el cierre o la rehabilitación de vertederos ilegales, establecer infraestructuras de gestión de residuos y fomentar sistemas de recogida selectiva y reciclado.

La nueva directiva marco de residuos europea (Directiva 2008/98/CE de 19 de Noviembre de 2008) y su transposición a la legislación española en el Proyecto de Ley de Residuos y Suelos Contaminados, (Proyecto de Ley 114.1/2011 de 11 de Marzo de 2011), establece que la política en materia de residuos, aparte de la protección de la salud humana y el medio ambiente, debe tener también por objeto reducir el uso de recursos y favorecer la aplicación práctica de la jerarquía en materia de tratamiento de residuos que servirá de orden de prioridades en la legislación y política sobre la prevención y gestión de residuos:

- Prevención
- Preparación para la reutilización
- Reciclado

- Otro tipo de valorización, por ejemplo, la valorización energética
- Eliminación

Por último, para cumplir los objetivos de la nueva Directiva y avanzar hacia una sociedad europea del reciclado con un alto nivel de eficiencia de los recursos, los Estados miembros deberán crear programas de prevención de residuos en 2013 y garantizar que se logren los siguientes objetivos:

- Antes de 2015 deberá efectuarse una recogida separada para, al menos, las materias siguientes: papel, metales, plástico y vidrio.
- Antes de 2020, deberá aumentarse, como mínimo, hasta un 50 % global de su peso la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos de materiales tales como el papel, los metales, el plástico y el vidrio de los residuos domésticos y posiblemente de otros orígenes en la medida en que estos flujos de residuos sean similares a los residuos domésticos;
- Antes de 2020, deberá aumentarse hasta un mínimo del 70 % de su peso la preparación para la reutilización, el reciclado y otra valorización de materiales, incluidas las operaciones de relleno, que utilicen residuos como sucedáneos de otros materiales, de los residuos no peligrosos procedentes de la construcción y de las demoliciones, con exclusión de los materiales presentes de modo natural

Esta Directiva deberá incorporarse al Derecho nacional antes del 12 de diciembre de 2010, fecha a partir de la cual quedarán derogadas las Directivas 75/439/CEE, relativa a la gestión de aceites usados; la Directiva 91/689/CEE, referida a los residuos peligrosos; y la Directiva 2006/12/CE, relativa a los residuos.

En consonancia con la Directiva Europea, el 11 de marzo de 2011 en el Congreso de los Diputados se presenta el Proyecto de Ley de Residuos y Suelos Contaminados, Ley que se aprueba finalmente el 22 de Junio de 2011. En dicha Ley se recogen los objetivos planteados en la Directiva Europea, debiendo las Comunidades Autónomas adoptar las medidas adecuadas que garanticen su consecución, para lo que las Entidades Locales (EE.LL) tendrán que habilitar los espacios y establecer los instrumentos y medidas necesarios.

Por otra parte, en el artículo 28 se establece que las autoridades ambientales en su respectivo ámbito competencial, adoptarán las medidas apropiadas para establecer la recogida separada de biorresiduos con vistas al compostaje o la digestión anaerobia de los mismos, de tal forma que antes de 2016 se recoja un 20% de los biorresiduos

respecto al peso total generado de los mismos, al objeto de alcanzar el 40% en el 2020. Asimismo, se establecen como métodos para conseguir los objetivos anteriores:

- El compostaje doméstico,
- La recogida separada de la fracción vegetal,
- La recogida en grandes generadores,
- La recogida de la fracción orgánica de los residuos domésticos

En la Ley 10/1998, de Residuos, en sus artículos 5 y 6, se establecía la obligación de elaborar y aprobar Planes Nacionales de Residuos, que se confeccionarán por integración de los respectivos Planes Autonómicos. En los Planes Nacionales deben figurar objetivos de reducción, reutilización, reciclaje, otras formas de valorización, y eliminación, así como los medios para conseguirlos, el sistema de financiación y el procedimiento de revisión. También se establecía la obligación de revisarlos cada 4 años y la posibilidad de articularlos mediante convenios de colaboración entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas (CC.AA). Finalmente, se abre la posibilidad a las Entidades Locales (EE.LL) de elaborar Planes de Gestión de Residuos Urbanos, de acuerdo con la legislación vigente en materia de competencias municipales y con los planes correspondientes de las respectivas CC.AA.

A este respecto, el 7 de enero de 2000, se aprobó el I Plan Nacional de Residuos Urbanos (2000-2006),(I PNRU), en el que se preveían inversiones con los mismos fines, al tiempo que establecían programas específicos de prevención, reutilización, reciclaje, valorización energética y eliminación de estos residuos. También se contemplaban determinadas medidas técnicas y jurídicas para alcanzar los objetivos ecológicos que figuraban en el Plan. Al igual que otros Planes Nacionales (2001-2006) correspondientes a diversos tipos de residuos, este plan concluyó su vigencia el 31 de diciembre de 2006.

En sustitución del Plan anterior y mediante la Resolución de enero de 2009, se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) 2008-2015 (BOE nº 49 de 26 de Febrero de 2009). Este Plan incluye, entre sus objetivos, el tratamiento de los residuos domésticos y similares (urbanos de origen domiciliario), los residuos con legislación específica (peligrosos, vehículos y neumáticos fuera de uso, pilas y acumuladores, aparatos eléctricos y electrónicos, residuos de construcción y demolición, y lodos de depuradoras), suelos contaminados y residuos agrarios e industriales no peligrosos. También contempla la reducción del vertido de residuos biodegradables.

El Plan prevé su revisión con carácter bianual, en colaboración con las Comunidades Autónomas, los departamentos ministeriales con competencias en la materia, en el deberá tenerse en cuenta la posición de los agentes económicos y sociales. La revisión de los objetivos se hará de acuerdo con lo establecido en la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo.

Por su parte, a lo largo de estos años, las Comunidades Autónomas también han ido elaborando y aprobando Planes estratégicos sobre gestión de residuos, con contenidos y alcances variados, en función de sus propias políticas y prioridades.

Así, en la Comunidad Autónoma de Andalucía se aprueban el Plan Director Territorial de Gestión de RU de Andalucía (1999-2008) (Decreto 218/1999), aprobado por Decreto 218/1999, de 26 de octubre (BOJA nº 134, de 18/11/99). En dicho Plan se establecía como objetivo apoyar la recogida selectiva, abarcando en principio la fracción orgánica, recuperándola al máximo para usarla como enmienda de suelos. Sin embargo, el modelo consolidado de recogida selectiva en contenedores en la vía pública se apoya en la utilización de cuatro contenedores: vidrio, papel y cartón, envases y fracción resto, en la que se incluye la materia orgánica, sin que se contemple una recogida separada de la misma.

Transcurrido su periodo de vigencia, es sustituido por el Plan Director Territorial de Gestión de Residuos no Peligrosos de Andalucía 2010-2019, aprobado por Consejo de Gobierno de 2 de Noviembre de 2010, (Decreto 397/2010), publicado en el BOJA nº 231, de 25/11/2010) en el que se establecen las bases que deberán regir la política en materia de residuos no peligrosos en Andalucía hasta el año 2019.

En dicho Plan se propone la estrategia a seguir en Andalucía en materia de gestión de residuos no peligrosos, adaptándola a las tendencias más actualizadas en relación con la prevención de su producción y dirigiéndola hacia una gestión más sostenible, con costes razonablemente homogéneos dentro del territorio y con los máximos niveles de protección ambiental. Para ello se contemplan diferentes programas de actuación:

- Programa de prevención: acciones encaminadas a la minimización en la generación de residuos.
- Programa de gestión: optimización en la gestión de los residuos para fomentar el principio de jerarquía, mejora de las infraestructuras existentes y nuevas instalaciones necesarias.

- Programa de seguimiento y control: acciones para garantizar el cumplimiento de las obligaciones en producción y gestión de residuos y de los objetivos del Plan.
- Programa de concienciación, difusión y comunicación: medidas para fomentar la educación, sensibilización y participación pública.

Entre los objetivos a conseguir con la aplicación del Plan se encuentran:

- Asegurar la correcta gestión ambiental de los residuos no peligrosos en el territorio andaluz
- Modificar la tendencia actual de crecimiento de la generación de residuos
- Reducir la contribución de los residuos al cambio climático
- Mejorar la recogida selectiva de las diversas fracciones que componen los residuos, incluyendo la orgánica biodegradable
- Definir nuevos modelos de gestión de residuos no peligrosos, con el establecimiento de objetivos específicos de reciclado y valorización
- Definir las tecnologías de tratamiento más adecuadas para cada tipo de residuo
- Controlar la gestión de vertederos y reducción de la cantidad de residuos depositada, contemplando el máximo aprovechamiento del biogás
- Aprovechar las fracciones procedentes de los residuos mediante valorización material o energética, mediante el fomento del mercado de productos reciclados.

Sin embargo, en ninguno de los dos planes se hace mención al compostaje doméstico o comunitario como medida de prevención, circunstancia ya contemplada entre los objetivos de otras Comunidades Autónomas como Cataluña.

Por último, dentro de las posibilidades que la legislación de Régimen Local ofrece para la gestión de los servicios cuyas competencias han sido atribuidas a los municipios, se encuentra la recogida y el tratamiento de los residuos urbanos, donde se considera la posibilidad de formar asociaciones, máxime cuando las características de esta competencia, por su trascendencia y magnitud, tienen su solución más idónea en el ámbito supramunicipal.

Entre las diversas fórmulas asociativas posibilitadas por la legislación vigente que podrían utilizar los municipios para la gestión de este servicio, hay que considerar las distintas posibilidades de asociación entre Administraciones municipales o bien las fórmulas que integren diversos niveles administrativos, y evaluar cual de ellas es la

más adecuada al caso concreto de la gestión de los residuos urbanos. La tabla I recoge las posibilidades que ofrece la legislación vigente.

En la Provincia de Málaga, existen tres Áreas de gestión de los residuos urbanos, el Área de Málaga capital que da servicio a 566.447 habitantes, la Mancomunidad de Municipios se la Costa del Sol Occidental, con servicio a 11 municipios y un total de 477.477 habitantes y el Consorcio Provincial con servicio a 89 municipios con 522.461 habitantes.

*Tabla I. Formas asociativas para la gestión de residuos.*

| Forma asociativa | Definición |
|---|---|
| *Mancomunidades* | Son asociaciones de municipios destinadas a la ejecución en común de obras y servicios determinados de su competencia, no siendo indispensable que pertenezcan a la misma provincia, ni que exista continuidad territorial, salvo que ésta sea requerida por la naturaleza de sus fines. |
| *Consorcios* | Ente instrumental de gestión, constituido por la asociación voluntaria de Administraciones públicas del mismo o de distinto orden, o entre éstas y entidades sin ánimo de lucro, entre las que existe una comunidad de intereses para la consecución de fines de interés público común. Esta entidad pública, de carácter no territorial, dispone de capacidad jurídica propia y plena capacidad de obrar, para el ejercicio de las competencias que le hayan sido delegadas y está posibilitada para gestionar el o los servicios asignados en cualquiera de los modos de gestión directos o indirectos. |
| *Comarcas* | Ente local que se configura por la agrupación de municipios limítrofes, con características geográficas, económicas, sociales, históricas comunes y pertenecientes a una misma provincia. Dispone de personalidad jurídica plena para el cumplimiento de los fines que justifique su creación y requerirá el acuerdo de los Ayuntamientos afectados y la aprobación del Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma. |
| *Áreas metropolitanas* | Entidades Locales integradas por municipios de grandes aglomeraciones urbanas entre cuyos núcleos de población existan vinculaciones económicas y sociales que hagan necesaria la planificación conjunta y la coordinación de determinados servicios y obras. Se ha acuñado esta denominación para identificar al conjunto formado por el casco urbano de una gran ciudad y su Área suburbana, que alcanza a las poblaciones próximas, afectadas por la influencia de aquéllas. |

A nivel provincial, existen una serie de normas y planes en las tres Áreas de gestión de residuos urbanos:

- A nivel de toda la provincia:
  - Agenda 21 provincial de Málaga

- Consorcio de Residuos urbanos de la Provincia de Málaga:
  - Plan Director de Residuos urbanos de la Provincia de Málaga, 1997. En el mismo se contempla la clausura y sellado de vertederos incontrolados existentes.
  - Ordenanza fiscal provincial reguladora de la tasa por la prestación de los servicios supramunicipales de tratamiento de residuos de la construcción y demolición desde la planta de Valsequillo.
- Mancomunidad de Municipios de la Costa del Sol Occidental:
  - Plan Estratégico de la Costa del Sol Occidental de 2007.
  - Carta verde de la Costa del Sol Occidental, donde se especifican una serie de compromisos de las Entidades Locales con el medio ambiente, incluyendo la gestión de los residuos.
- Ayuntamiento de Málaga.
  - Ordenanza para la limpieza de Espacios Públicos y Gestión Integral de los residuos urbanos (B.O.P nº 93 de 18/05/09). Regula todas aquellas actividades dirigidas a la gestión integral de los residuos urbanos, así como a la limpieza de los espacios públicos, fomentando actividades tendentes a conseguir objetivos de sostenibilidad ambiental.
  - Ordenanza Nº 54/2008 de Málaga capital (BOP nº 246 de 21/12/2007). Tasa por la prestación de los servicios de Limpieza, Recogida, Transferencia, Tratamiento y/o Eliminación de Residuos urbanos
  - Reglamento de las instalaciones denominadas puntos limpios del Ayuntamiento de Málaga. (BOP nº 85 de 3/05/2007).

## 3. LA SITUACIÓN DE LOS RU EN LA UNIÓN EUROPEA, ESPAÑA, ANDALUCÍA Y LA PROVINCIA DE MÁLAGA[1]

Según los datos publicados recientemente por la Oficina de Estadísticas de la Unión Europea, Eurostat, en relación a la generación y gestión de los residuos en el conjunto de la Europa de los 27 (UE-27), en 2009 se generaron 257 millones de toneladas de residuos (contando los residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de pequeños comercios e instituciones públicas), por lo que cada europeo generó una media de 513 kg de residuos municipales. En el periodo 2003-2009, el ratio de generación de residuos urbanos por habitante se mantuvo estable, mientras que en España, a tenor de los datos del Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino (MARM), mantenía una tendencia clara de crecimiento.

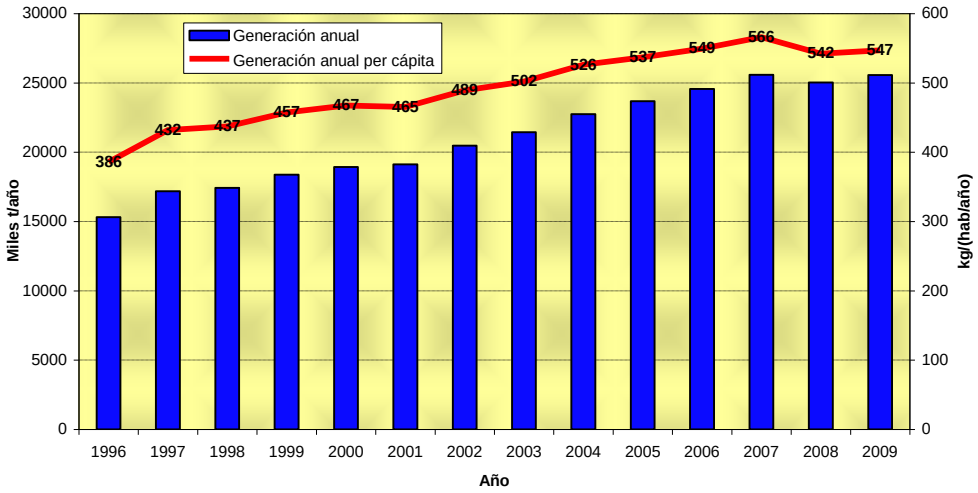
La cantidad anual generada por habitante, varía notablemente entre los Estados miembros. Dinamarca, con más de 800 kg/persona, lidera el ranking, seguido de Chipre, Irlanda y Luxemburgo, con valores entre 700-800 kg/persona, y Malta y Holanda con cifras entre 600-700 kg/persona. Austria, Alemania, Italia, Francia y Reino Unido generan sobre 500-600 kg/persona, mientras que Bélgica, Portugal, Suecia, Finlandia, Grecia, Bulgaria, Eslovenia y Hungría están entre los 400 y 500 kg/persona. Los valores inferiores a 400 kg/persona se registran en República Checa, Polonia, Letonia, Eslovaquia, Estonia, Lituania y Rumanía.

En cuanto a España, a pesar de las medidas y planes puestos en práctica, la producción de residuos urbanos, tanto total como por habitante, ha estado creciendo de manera importante durante el periodo 1990-2007, en el que la producción de residuos ha aumentado un 95,9% en términos absolutos. Según el MARM, la cantidad total de residuos urbanos generados en 2007 fue de 25.584.000 toneladas, lo que supone un aumento de más del 4% respecto a las cifras de generación del año 2006 y que representa el máximo valor del periodo considerado.

Este aumento de la cantidad de residuos urbanos entre 1996-2007, se debe, por un lado, al aumento de la población que viene experimentado España en los últimos

[1] Existen diferencias significativas entre los datos de producción facilitados por las distintas fuentes (MARM, INE, Eurostat), diferencias que muestran la necesidad de homogeneizar la información estadística, ya que dificultan tanto la comparación de datos, como la evaluación de la situación real y de las tendencias de futuro.

años (de 39.669.394 millones de habitantes en 1996 a 45.200.737 millones de habitantes en 2007) y, por otro, al incremento del ratio de generación de residuos urbanos por habitante y año, que pasó de 386 kg en 1996 a 566 kg en 2007, cantidad superior a la ya aludida media europea de 513 kg/hab/año, pero que parece haberse estabilizado o disminuido ligeramente a tenor de las cifras de 2008 y 2009. La figura 1 muestra la evolución en la generación de residuos urbanos en España en el periodo 1996-2009.




*Fuente:MARM*

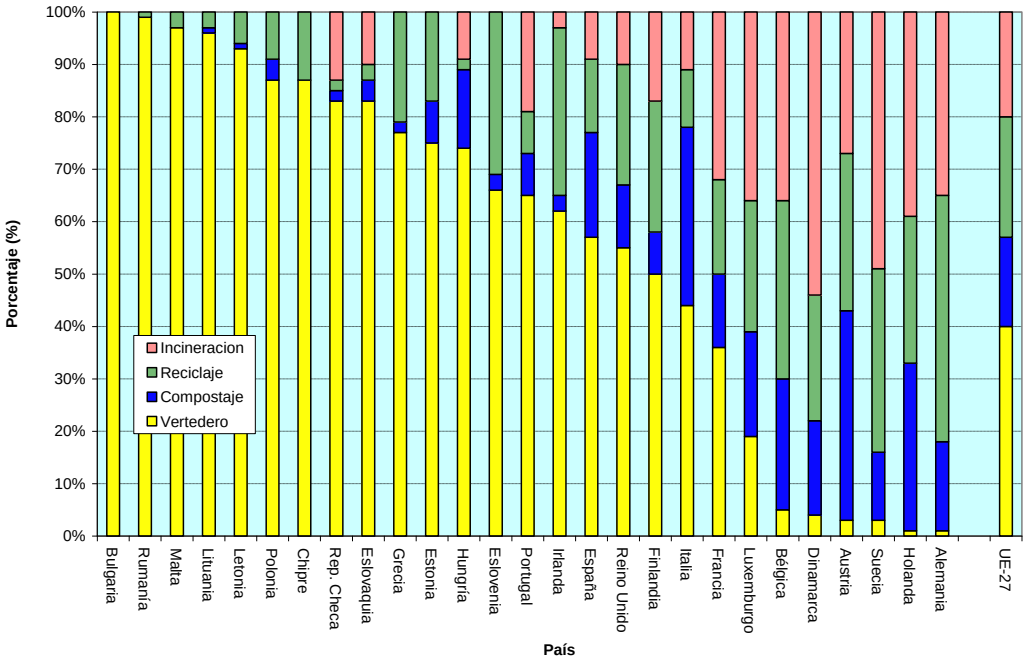
*Figura 1. Evolución de la generación de residuos urbanos en España (1996-2009)*

Estos datos reflejan una tendencia ascendente en la generación de residuos, con el consiguiente incumplimiento del objetivo del Plan Nacional de Residuos Urbanos 2000-2006, en el que se formulaba como objetivo la estabilización, en cifras absolutas, de la generación de residuos urbanos al nivel de producción del año 1996 (unos 15,5 millones de toneladas) y el alejamiento del objetivo de prevención establecido en el Plan Nacional Integral de Residuos 2008-2015 (PNIR), en el que se pretende estabilizar el ratio de generación de RU per capita, a partir del año 2010; disminución en un 8% (2011-2015) y disminución del 10% a partir del 2015.

Al igual que los ratios de generación, los métodos de tratamiento también difieren sustancialmente de unos Estados miembros a otros. La figura 2, recoge los porcentajes de los diferentes tratamientos de residuos urbanos efectuados en cada país, así como la media de la UE-27, en 2008. Como puede observarse, los países de la UE considerados ejemplares por su conciencia medioambiental y con los mejores resultados en reciclaje de residuos (Austria, Alemania, Bélgica, Holanda, Suecia, Dinamarca), son a su vez los que más incineran. La gran diferencia respecto a nuestra

realidad, es que para estos países el vertedero no es una alternativa válida ni permitida (en todos los casos menos del 5% a vertedero).

En la UE-27, el vertedero sigue siendo la opción más utilizada en la gestión de los residuos generados. En 2009, 96,1 millones de toneladas fueron destinadas a vertedero, cifra algo menor que la del 2008 situada en 100,3 millones de toneladas. Los países con mayores tasas de depósito en vertedero fueron: Bulgaria (100% de los residuos tratados), Rumanía (99%), Malta (96%), Lituania (95%) y Letonia (92%), prácticamente todos ellos situados en la parte oriental europea.




*Fuente: Eurostat*

*Figura 2. Distribución de los métodos de tratamiento de los residuos urbanos en la UE-27 en el año 2008.*

Por el contrario, los índices más altos de valorización energética de residuos urbanos (incineración con recuperación de energía y otras tecnologías) se observan en Dinamarca (54% de los residuos tratados) Suecia (49%), Holanda (39%), Luxemburgo (36%), Bélgica (35%), Alemania y Francia (ambos con un 34%). En diez Estados miembros, esta práctica representa un 1% o menos. Una quinta parte de los residuos generados en 2009, unas 51 millones de toneladas, fueron incinerados, superando ligeramente las cifras de 2008 de 49,5 millones de toneladas.

Por su parte el reciclaje es más común en países como Alemania (48% de los residuos tratados), Bélgica y Suecia (ambos con un 35%), Irlanda y Holanda (ambos con un 32%) Eslovenia (31%) y Austria (29%). En cuanto al compostaje, encabezan la

lista Austria (40%), Italia (34%), Holanda (32%), Bélgica (24%) y Luxemburgo (20%). En siete Estados miembros se reciclan o compostan menos del 10% de sus residuos. Mediante el reciclaje y el compostaje, se gestionaron en 2009 105 millones de toneladas (103 millones de toneladas en 2008)

En España, según el MARM, la generación de residuos en 2008 ha descendido en un 2,2% respecto a 2007, lo que indica una pequeña inflexión con una tendencia a la estabilización. Sin embargo, en el periodo 1996-2007, la cantidad de residuos urbanos por habitante destinados a vertedero creció en España un 17,4%, mientras en la UE-27 disminuyó un 26,3%. Existen estimaciones que indican que en España en 2006, aproximadamente 290 kg/hab fueron destinados a este tratamiento, mientras que países como Alemania, Bélgica, Dinamarca, Suecia y Países Bajos, en ese mismo año, las cantidades eliminadas mediante esta forma no alcanzaron los 100 kg/hab.

Según datos publicados por el MARM en 2009, España fue el séptimo país de la UE-27 que más residuos urbanos por habitante envió a vertedero en 2008, donde más de 16.000.000 de toneladas (el 57% de los residuos urbanos generados) acabaron en los 149 vertederos, de los que sólo 63 tuvieron la capacidad de utilizar el metano generado en los mismos para producir energía eléctrica. Esta situación resulta insostenible desde el punto de vista del aprovechamiento de los residuos, situación que, por otra parte, se ve agravada por la falta de disponibilidad futura de los grandes espacios que se requieren para la construcción de vertederos.

El segundo método de gestión más empleado en 2007 fue el compostaje, opción que se encuentra claramente en alza, ya que supuso un incremento de un 6,8% respecto al año 2006 en el que se trataron casi 7 millones de toneladas de residuos, para alcanzar en 2008 los 8 millones de toneladas en 66 instalaciones que apenas aprovecharon una cuarta parte del material entrante. En este sentido, resulta importante señalar que la fracción orgánica a partir de la que se obtiene el compost, en la mayoría de los casos, se deposita junto con la fracción resto, cuyo destino y tratamiento dependerá del municipio y la Comunidad autónoma de que se trate.

Por otro lado, España aumentó a un 15 por ciento el reciclaje de basura, pero también se sitúa por debajo de la media europea del 24%. Asimismo, la recogida selectiva ha crecido significativamente pasando del 0,5% en 1990 al 12 % en 2007, para representar en 2008 el 18,4% (un 3% en puntos limpios) frente a la recogida de residuos mezclados que fue del 81,6%.

Las tasas de recogida y reciclaje del vidrio, de papel y cartón mantuvieron la tendencia ascendente de años anteriores. De acuerdo con los objetivos marcados

para el año 2008 en la Directiva 2004/12/CE relativa a los envases y sus residuos, el papel-cartón (74,9% en el año 2008 según Aspapel) y vidrio (60,3% en el año 2008 según Ecovidrio) alcanzaron los objetivos mínimos de reciclaje (60%). En cambio, según los datos aportados por Ciclopast y recogidos en la Memoria anual 2009 del MARM, la tasa de reciclaje del plástico en el año 2008 fue del 20% por lo que no superó los objetivos mínimos exigidos para 2008 por la Directiva de envases del 22,5%.

El cuarto método de tratamiento fue la incineración con recuperación de energía, situándose en 2 millones de toneladas incineradas en 2008, lo que supuso el 7% del tratamiento de los residuos urbanos generados en España en ese año. Cataluña acoge 4 de las 10 incineradoras del Estado, lo cual no impide que el nivel catalán de recogida selectiva en 2009 alcanzase el 37,4%. A pesar del margen de mejora, este porcentaje es más del doble de la media española.

En comparación con la media de la UE-27 (104 kg/hab), la cifra de residuos incinerados en España (45 kg/hab) no fue muy elevada. No obstante, el crecimiento de este sistema de eliminación en España en el periodo 1996-2007 fue de los más altos de la UE-27, experimentando un incremento de 132%. La incineración sin recuperación energética prácticamente ha desaparecido en España, mientras que el vertido incontrolado disminuyó progresivamente, pasando del 26% al 1% en el periodo estudiado. Según los últimos datos disponibles en el PNIR, en 2007 todavía quedaban 43 basureros ilegales activos y unos 200 inactivos sin clausurar.

Por último, cabe señalar el empleo, desde 2004, de un nuevo método de tratamiento, como es la biometanación a la que se destinaron en 2007 el 2% de los residuos urbanos.

Los últimos datos estadísticos publicados por la Unión Europea en relación a la generación y gestión de residuos en los Estados miembros, señalan respecto a España, la generación en 2009 de 547 kg/persona destinando un 52% a vertedero, valorizando energéticamente un 9%, reciclando un 15% y sometiendo a compostaje al 24% restante. Asimismo, los datos correspondientes al periodo 2007-2009, reflejan una tendencia a la estabilización en la generación de residuos urbanos, pero que todavía constituyen un claro incumplimiento de los objetivos establecidos en el Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) 2008-2015, que se recogen en la tabla II.

Por su parte, el artículo 11 de la nueva Directiva Marco de residuos fija como objetivo para 2020 un 50% de preparación para la reutilización y reciclado de los

residuos municipales. La gestión de la fracción resto o rechazo no aprovechable debe pasar por la valorización energética.

*Tabla II: Objetivos del PNIR 2008-2015*

| Tratamiento | 2010 | | 2015 | |
|---|---|---|---|---|
| Compostaje | 20[1] | 40[2] | 50[1] | 30[2] |
| Biometanación y otras técnicas similares | 5 | | 10 | |
| Incineración con recuperación de energía | 6 | | 6 | |
| Valorización energética mediante otras técnicas | 1 | | 4 | |
| Eliminación en vertedero incontrolado | 0 | | 0 | |
| Eliminación en vertedero controlado | 30-38[3] | | 10-12 | |

1. Procedente de recogida selectiva de la fracción orgánica (FO) de RU, y de residuos verdes, en grandes centros generadores y en ciudades de > 100.000 habitantes (FO limpia; no incluye papel/cartón)
2. Procedente de RU sin recogida selectiva de la FO.
3. Objetivos de la estrategia Española de Reducción de Residuos Biodegradables

En Europa, no se cuestiona hoy que el reciclado de material, el tratamiento biológico de residuos orgánicos de calidad y la recuperación energética del rechazo no aprovechable, constituyen, por este orden, los ejes básicos de una gestión medioambientalmente correcta de los residuos. Por lo tanto, se deben considerar, soluciones complementarias, nunca excluyentes. Como ejemplo, la región de Flandes (Bélgica), con 6,1 millones de habitantes, recicla más del 70% de sus residuos municipales, mientras que del resto la práctica totalidad va a incineración, con solo un 1% de residuos a vertedero. El vertido de residuos municipales combustibles está prohibido y el canon de vertedero es de casi 80 €/t. Suiza, con 7,4 millones de habitantes, recicla más del 50% de sus residuos y a su vez tiene actualmente en funcionamiento 29 incineradoras de residuos municipales (la primera incineradora suiza data de 1902 en Zurich).

Por Comunidades Autónomas, la distribución en cuanto al total de residuos urbanos destinados a vertederos en 2008, de acuerdo a los datos de la tabla III, situó a Andalucía (23,8%), Comunidad de Madrid (14,7%), Cataluña (10,5%), Comunidad Valenciana (9,3%) y Canarias (8%) en las regiones que más utilizaron este destino, según se recoge en la tabla III. En el lado opuesto, se situaron Ceuta (0,3%), La Rioja (0,5%), Cantabria (1%) y Comunidad Foral de Navarra (1,3%).

Del total de residuos generados en 2008, 7.249.622 toneladas se destinaron a compostaje en este mismo año, siendo Andalucía, la Comunidad Valenciana y la Comunidad de Madrid las que destinaron una mayor cantidad de residuos urbanos a la producción de compost.

En cuanto a la incineración con recuperación de energía, en 2008 se trataron 1.911.649 toneladas de residuos urbanos, siendo Cataluña (29,7%), Galicia (25,7%),

Comunidad de Madrid (15,6%) y Baleares (13,3%) las regiones que mayor cantidad de residuos urbanos incineraron, siendo inexistente este tratamiento en Andalucía.

*Tabla III. Cantidad de residuos urbanos destinados a vertedero en 2008*

| *Comunidad Autónoma* | *Número de vertederos* | *Residuos urbanos vertidos (t)* | *Vertederos con captación de metano* |
|---|---|---|---|
| ANDALUCÍA | 28 | 3.839.565 | 5 |
| ARAGÓN | 16 | 534.125 | -- |
| ASTURIAS | 1 | 473.978 | 1 |
| BALEARES | 4 | 368.523 | -- |
| CANARIAS | 8 | 1.294.317 | 1 |
| CANTABRIA | 1 | 142.094 | 1 |
| CASTILLA-LA MANCHA | 7 | 768.340 | 5 |
| CASTILLA-LEÓN | 10 | 776.340 | -- |
| CATALUÑA | 26 | 1.695.286 | 26 |
| EXTREMADURA | 7 | 396.828 | 2 |
| GALICIA | 2 | 447.610 | 1 |
| LA RIOJA | 2 | 75.786 | 1 |
| MADRID | 5 | 2.377.669 | 5 |
| MURCIA | 5 | 656.620 | 1 |
| NAVARRA | 9 | 201.515 | 3 |
| PAÍS VASCO | 6 | 568.175 | 4 |
| C.VALENCIANA | 12 | 1.508.572 | 7 |
| **ESPAÑA** | **149** | **16.125.342** | **63** |

Respecto a la recogida selectiva de vidrio, papel/cartón, envases ligeros y fracción orgánica, la cantidad ascendió a 2.668.897 toneladas. Los valores más elevados para esta clase de tratamiento se produjeron en Cataluña (33,2%), Comunidad de Madrid (11,7%), Andalucía (11,3%), Comunidad Valenciana (6,8%), Castilla y León (6,6%) y País Vasco (6%). Por el contrario, Cantabria, Extremadura, La Rioja y las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla registraron los valores más bajos, en torno al 1%.

Este breve análisis regional muestra que la tasa de producción de algunas CC.AA es muy elevada, superando la media nacional, y ninguna de ellas ofrece en la actualidad políticas ejemplares de minimización de residuos urbanos que hayan supuesto avances hacia la sostenibilidad.

La figura 3, muestra la distribución de los diferentes tratamientos de los residuos urbanos en España en el año 2008.

Para completar la situación de nuestro país, también resulta interesante conocer lo que sucede en Andalucía en el tema de los residuos urbanos. Según los últimos datos ofrecidos por la Junta de Andalucía[2], en el informe 2009 de la Consejería de

[2] Desde 2004, la información proviene de los datos aportados por los gestores autorizados para la valorización y/o eliminación de residuos urbanos, además de mancomunidades y consorcios. Anteriormente a esa fecha, se encuentran las cifras basadas en estimaciones realizadas por la Consejería de Medio Ambiente.

Medio Ambiente, la generación de residuos urbanos ha crecido notablemente en la última década, pasando de los 429 kg por habitante y año de 1999 a 606 kg por habitante y año en 2008, en el que la cantidad de residuos generada fue de 4.972.248 toneladas[3] (1,66 kg/hab/día). Estos ratios de producción sitúan a Andalucía, en el 2008, por encima de la media española (542 kg/hab) y de la media de la UE-27 (524 kg/hab).

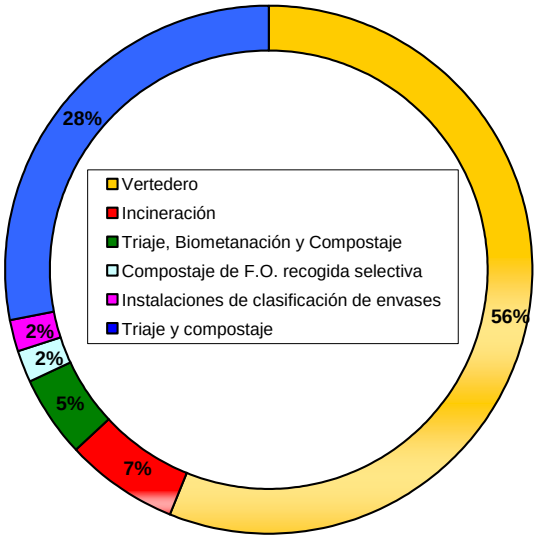



*Figura 3. Tratamientos de los residuos urbanos en España en 2008 (Fuente MARM)*

Respecto al tipo de tratamiento, el compostaje se sitúa como método predominante en la gestión de residuos urbanos con un 56,9% de la fracción total realizada en las 22 plantas de compostaje existentes, si bien, según el Anuario Estadístico del 2009 del MARM, de los 2,8 millones de toneladas tratadas, se comercializaron como compost unas 165 mil toneladas, con un rechazo de unos dos millones de toneladas (59 kg de compost por tonelada tratada). Este mal comportamiento de gran parte de las plantas de tratamiento biológico, impide la obtención de un compost de calidad, debido principalmente al alto contenido en impropios, sobresaturación de las plantas de compostaje existentes y procesos de compostaje inacabados.

A este respecto, y con objeto de mejorar la utilización del compost, la Consejería de Medio Ambiente ha creado una Acreditación Ambiental de la Calidad del Compost, para el compost fabricado por gestores autorizados junto con el procedente de las actividades de gestión de residuos urbanos realizadas por las Entidades Locales. En

[3] Esta cifra representa, básicamente, los residuos urbanos recogidos en contenedores de tapa gris y los procedentes de la recogida selectiva de residuos de envases ligeros, papel-cartón y vidrio, pero no tiene en cuenta los residuos de construcción y demolición u otros residuos específicos.

2009 se ha alcanzado una cifra de 435 gestores autorizados y se han concedido un total de 83 autorizaciones para la gestión de los residuos urbanos, de las que a la provincia de Málaga le corresponden 10.

En cuanto a la separación en origen de las fracciones de los residuos urbanos, la cantidad de residuos urbanos recogida selectivamente en 2008 se situó en 337.102 toneladas cantidad que supone el 6,8% de los residuos urbanos producidos. Según el INE, la comparación per capita de los 40 kg/hab/año de Andalucía con respecto a los aproximados 70 kg/hab/año de España, muestra una clara diferencia en cuanto a este tipo de gestión, y determina lo mucho que queda por hacer en materia de concienciación y sensibilización de la ciudadanía en la disminución de la generación de residuos y en la mejora de la ratio de recogida selectiva. La tabla IV indica las tasas de reciclado por provincias en el año 2008.

*Tabla IV. Distribución provincial de la tasa de reciclado de envases en 2008*

| Provincia | Tasa de reciclado de vidrio | Tasa de reciclado de envases ligeros | Tasa de reciclado de papel-cartón |
|---|---|---|---|
| Almería | 32,1 | 33,2 | 46,2 |
| Cádiz | 39,8 | 41,5 | 56,8 |
| Córdoba | 40,5 | 76,7 | 66,2 |
| Granada | 49,5 | 38 | 68,7 |
| Huelva | 34,9 | 39,7 | 41,2 |
| Jaén | 42,1 | 64,9 | 92,4 |
| Málaga | 49 | 42,3 | 54,3 |
| Sevilla | 45,8 | 39,2 | 51,6 |
| **Andalucía** | **43,3** | **45,3** | **58,4** |

Fuente: Ecovidrio, Ecoembes, Consejería de Medio Ambiente, 2010.

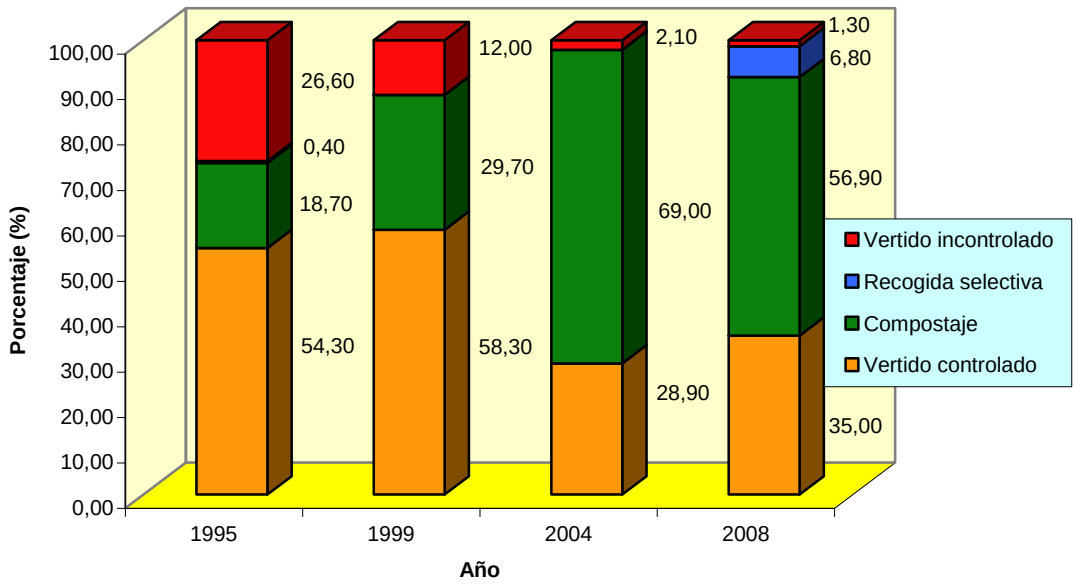
A partir de las cifras de residuos diarios generados per capita 1,66 kg/hab/día y de los residuos recogidos selectivamente 0,11 kg/hab/día, se establece que más del 93% de los residuos generados, en principio, quedan sin aprovechamiento o ven dificultado el mismo por la contaminación de las distintas fracciones que los componen.

En Andalucía, el modelo consolidado de recogida selectiva en contenedores en la vía pública se apoya en cuatro contenedores: vidrio, papel–cartón, envases (plástico, metálicos y multicapa) y fracción resto, en la que se incluye la materia orgánica. Sólo en el Área metropolitana de Córdoba, la fracción resto va al contenedor de envases y se recoge selectivamente la materia orgánica.

Las cifras de recogida en 2008 se situaron en 125.105 toneladas de vidrio, 155.104 toneladas de papel y cartón y 128.662 toneladas de envases ligeros, que determinan unas aportaciones anuales por habitante 15,3 kg de vidrio, 19,7 kilogramos de papel y cartón, y 11,7 kg de envases ligeros.

En cuanto a dotación de contenedores, la cifra de unidades a disposición de la población se ha visto incrementada notablemente, de forma que en 2008 el número de habitantes por contenedor se situó en: 353 para vidrio, 314 para papel y cartón, y 153 para los envases ligeros.

A pesar de la mejora notable en la recogida selectiva, para conseguir los objetivos marcados por los distintos marcos legislativos (la normativa de envases establece un objetivo del 55%, por ejemplo), será necesario invertir tanto en el aumento de la dotación de contenedores existentes para la recogida selectiva como en la creación de nuevas instalaciones para el tratamiento de los residuos, ya que actualmente las infraestructuras para el aprovechamiento de los residuos (compostaje, biometanización, incineradoras, etc.) son, a todas luces, insuficientes. Actualmente existen en la región 23 plantas de recuperación y compostaje en funcionamiento con sus vertederos de apoyo, 29 plantas de recuperación de envases, 61 estaciones de transferencia y más de 170 puntos limpios. La figura 4, muestra la evolución de los tratamientos de los residuos urbanos en Andalucía en el periodo 1995-2008.




Fuente: Consejería de Medio Ambiente. Medio Ambiente en Andalucía. Informe 2009

*Figura 4. Gestión de los residuos urbanos en Andalucía. 1995-2008*

Respecto a la provincia de Málaga, la producción de residuos urbanos ha tenido una evolución parecida a la nacional y regional, pasando de una generación de 776.998 toneladas en 2005 (1,67 kg/hab/día) a 895.631 toneladas en 2008 (1,70 kg/hab/día), ratio ligeramente superior a la media andaluza.

Actualmente los residuos generados en la provincia se gestionan de forma mancomunada como ocurre en los casos del Consorcio Provincial de Residuos Urbanos y la Mancomunidad de la Costa del Sol Occidental o de forma individual como es el caso de Málaga capital.

El Consorcio Provincial de Residuos da servicio a 89 municipios extendidos por toda la provincia (Axarquía litoral, Axarquía interior, Guadalhorce, Norte-Antequera y Ronda-Genal) con una población en conjunto de 522.461 habitantes en 2008.

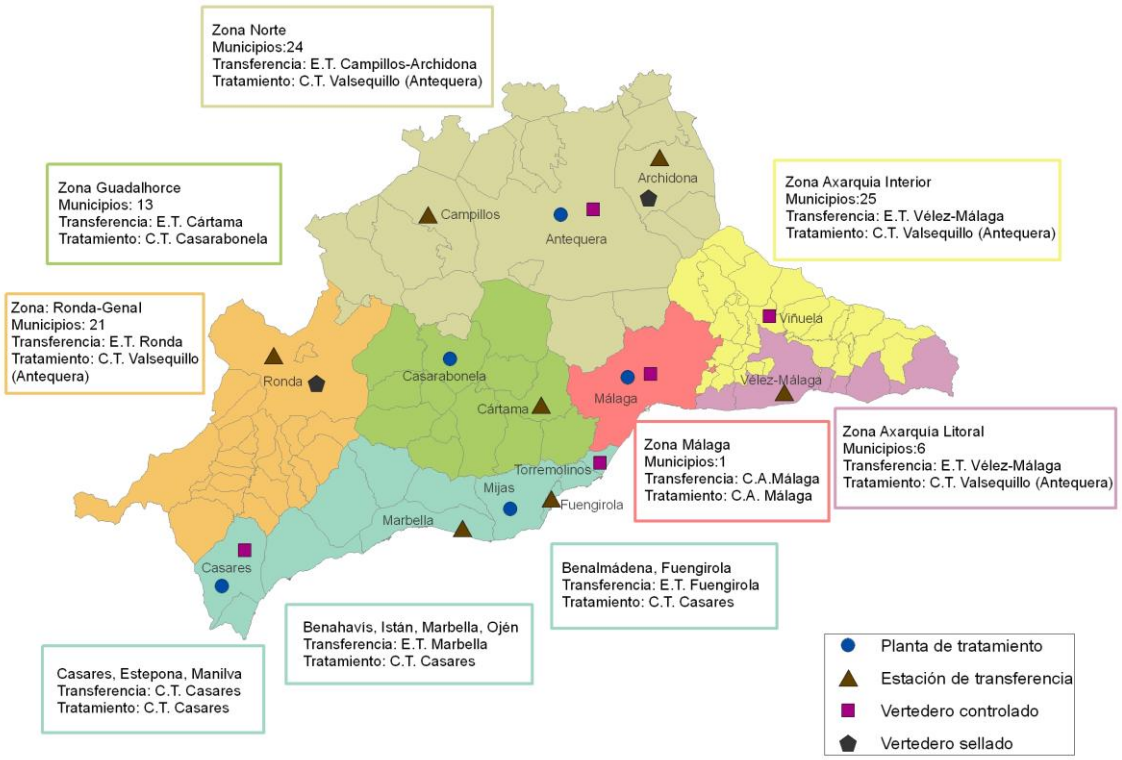



*Figura 5. Instalaciones para la gestión y tratamiento de RU de la provincia de Málaga*

La Mancomunidad de la Costa del Sol Occidental, se ocupa de los residuos propios de la misma, abarca a 11 municipios (Benahavís, Benalmádena, Casares, Estepona, Fuengirola, Istán, Manilva, Marbella, Mijas, Ojén y Torremolinos) y da servicio a una población de 477.470 habitantes en el año 2007.

En esta zona de la costa, resulta importante señalar la aleatoria variación del número de habitantes de la Costa del Sol, debido a su especial influencia turística, lo que hace que las estimaciones y ratios de producción deban considerarse con precaución (1,92 kg/hab/día).

Por último, el Ayuntamiento de Málaga gestiona los residuos de Málaga capital, atiende a una población de 568.305 habitantes en 2009 y los residuos se tratan en el Centro Ambiental (CAM) “Los Ruices”, correspondiendo la explotación de la planta a la empresa LIMASA.

La figura 5 muestra las instalaciones para la gestión y tratamiento de los residuos urbanos de la provincia de Málaga.

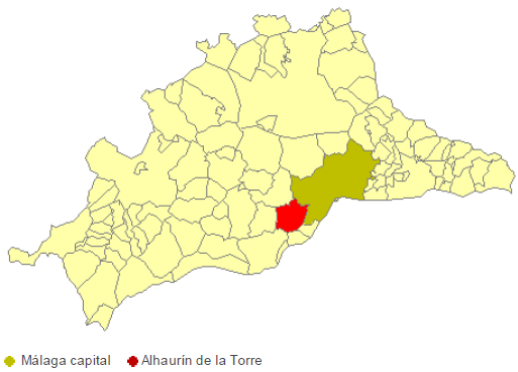
# 4. LA SITUACIÓN DE LOS RU EN ÁREA METROPOLITANA DE MÁLAGA

## 4.1. Descripción básica de la zona de estudio.

EL Área metropolitana de Málaga tiene una extensión de 1256 km$^2$ (17,2% de la superficie de la provincia) y comprende los términos municipales de Alhaurín de la Torre, Alhaurín el Grande, Almogía, Benalmádena, Cártama, Casabermeja, Colmenar, Fuengirola, Málaga, Mijas, Pizarra, Rincón de la Victoria, Torremolinos y Totalán, municipios cuyos residuos urbanos son gestionados por alguno de los tres entes indicados anteriormente: Consorcio Provincial de Residuos, Mancomunidad de Municipios de la Costa del Sol Occidental y LIMASA. La población total del Área metropolitana de Málaga en 2010 asciende a un total de 977.234 habitantes distribuidos entre núcleos principales de población y pedanías que se reparten por todo su territorio.

A continuación se relacionan algunos aspectos concretos de los municipios que componen el Área metropolitana.

a) *Alhaurín de la Torre* está situado a una altitud de 104 metros sobre el nivel del mar, con una latitud 36º 40' y una longitud -4º 33', linda con Málaga capital, tiene una extensión de 82,0 km$^2$ y una población de 35.832 habitantes en 2010. El municipio está compuesto por 13 núcleos de población, si bien la población en diseminado es solamente de 2.134 habitantes, según datos de 2009. Las principales actividades económicas del municipio son comercio, construcción e inmobiliaria (figura 6).




Fuente: SIMA

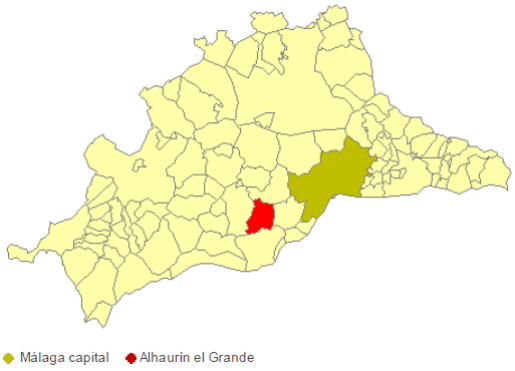
*Figura 6. Ubicación de Alhaurín de la Torre*

b) *Alhaurín el Grande* está situado a una altitud de 250 metros sobre el nivel del mar, con una latitud 36º 38' y una longitud -4º 41', dista 30 km de Málaga capital, tiene

una extensión de 73,2 km$^2$ y una población de 23.675 habitantes en 2010. El municipio está compuesto por 10 núcleos de población, si bien la población en diseminado es de 4.379 habitantes, según datos de 2009. Los habitantes se reparten entre el propio casco urbano y la única pedanía que posee: Villafranco del Guadalhorce.

Alhaurín el Grande posee un relieve poco accidentado salvo por la parte de la Sierra de Mijas que pertenece al término municipal. El núcleo urbano se encuentra en la falda del monte y su escasa altura sobre el nivel del mar (250 metros) logra en él un especial microclima que posibilita el desarrollo de la agricultura.

La economía de Alhaurín el Grande se basa principalmente en el comercio, seguido de la construcción y las actividades inmobiliarias. Actualmente, y debido a la coyuntura de crisis económica, la actividad centrada en el sector construcción ha disminuido considerablemente. En los últimos años se ha desarrollado de manera importante la actividad industrial gracias a la puesta en marcha del Polígono Industrial La Rosa (figura 7).



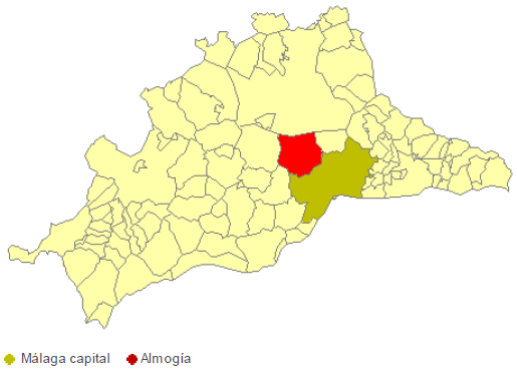

Fuente: SIMA

*Figura 7. Ubicación de Alhaurín el Grande*

c) *Almogía* está situada a una altitud de 357 metros sobre el nivel del mar, con una latitud 36º 49' y una longitud -4º 32', linda con Málaga capital, tiene una extensión de 163,6 km$^2$ y una población de 4.257 habitantes en 2010. El municipio está compuesto por 8 núcleos de población y su núcleo principal dista 25 km de Málaga capital. La población está muy dispersa, con una importante fracción de la población en diseminado (1.384 habitantes, según datos de 2009). Cabe destacar que en los últimos años la población de Almogía ha sufrido un estancamiento en su crecimiento, con un leve descenso poblacional en algunos de estos años.

El relieve de Almogía es extremadamente accidentado debido a que parte del término municipal está incluido en lo que se conoce como los Montes de Málaga. Ese relieve accidentado influye en que los cultivos que se desarrollen en la zona sean

aquellos que puedan adaptarse a terrenos con pendiente, donde el laboreo se hace difícil (caso de los almendros, por ejemplo). Precisamente, uno de los principales problemas con los que cuenta Almogía está relacionado con la difícil accesibilidad al municipio. La economía de Almogía se basa principalmente en el sector de la construcción, comercio e inmobiliario (figura 8).




Fuente: SIMA

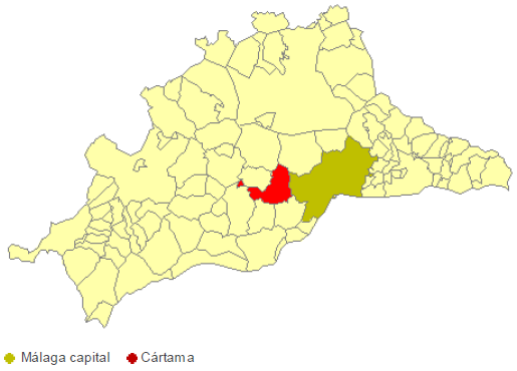
*Figura 8. Ubicación de Almogía*

d) *Benalmádena* está situada a una altitud de 200 metros sobre el nivel del mar, con una latitud 36º 35' y una longitud -4º 34', tiene una extensión de 27,2 km$^2$ y una población de 61.383 habitantes en 2010. El municipio está compuesto por 8 núcleos de población, con una fracción mínima de la población en diseminado (118 habitantes, según datos de 2009). Las principales actividades económicas de Benalmádena son la construcción y el turismo y las actividades derivadas de éstas. Con casi 13.000 plazas hoteleras de distintas categorías, Benalmádena es uno de los municipios con mayor oferta hotelera de la Costa del Sol, oferta que se completa con un número significativo de restaurantes y comercios (figura 9).

Fuente: SIMA

*Figura 9. Ubicación de Benalmádena*

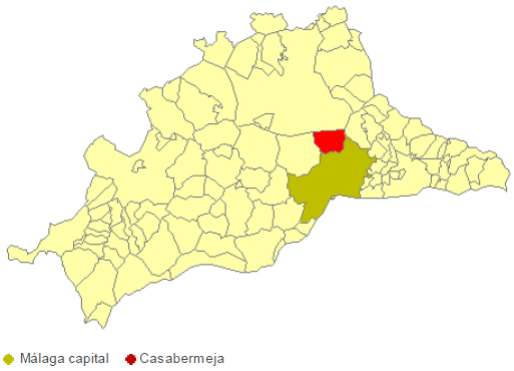
e) *Cártama* limita al nordeste con Almogía, al este con Málaga, al sureste con Alhaurín de la Torre, al sur con Alhaurín el Grande, al suroeste con Coín, al oeste con Pizarra y al noroeste con Álora. Está situada a una altitud de 151 metros sobre el nivel del mar, con una latitud 36º 42' y una longitud -4º 37', tiene una extensión de 105,3 $km^2$ y una población de 22.173 habitantes en 2010. El municipio está compuesto por 12 núcleos de población, con una población en diseminado (3.612 habitantes, según datos de 2009), distando su núcleo principal 21 km de Málaga capital. Las principales actividades económicas del municipio son el comercio, la construcción y los servicios inmobiliarios y de alquiler (figura 10).




Fuente: SIMA

*Figura 10. Ubicación de Cártama*

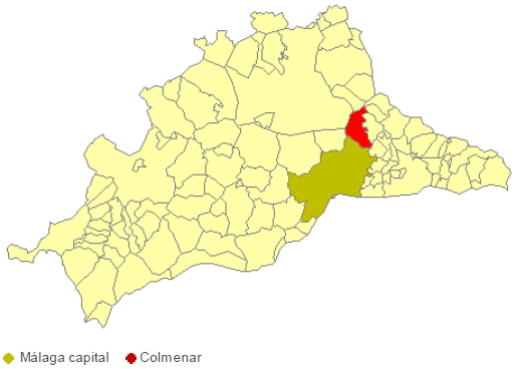
f) *Casabermeja* se encuentra enclavada en los montes de Málaga y pertenece a la comarca de Antequera. Está situada a una altitud de 506 metros sobre el nivel del mar, con una latitud 36º 53' y una longitud -4º 25', linda con Málaga capital, tiene una extensión de 68,4 $km^2$ y una población de 3.554 habitantes en 2010. El municipio tiene un único núcleo de población que dista 20 km de Málaga capital y la población en diseminado es 728 habitantes, según datos de 2009. Las principales actividades económicas del municipio son la agricultura y la ganadería (figura 11).




Fuente: SIMA

*Figura 11. Ubicación de Casabermeja*

g) *Colmenar* está situada a una altitud de 671 metros sobre el nivel del mar, con una latitud 36º 54' y una longitud -4º 20', linda con Málaga capital, tiene una extensión de 66 km$^2$ y una población de 3.681 habitantes en 2010. El municipio está compuesto por un solo núcleo de población, con una población en diseminado (545 habitantes, según datos de 2009). La principal actividad económica del municipio es la agricultura (figura 12).




Fuente: SIMA

*Figura 12. Ubicación de Colmenar*

h) *Fuengirola* está situada a una altitud de 6 metros sobre el nivel del mar, con una latitud 36º 32' y una longitud -4º 37', dista 33 km de Málaga capital, tiene una extensión de 10,3 km$^2$ y una población de 71.783 habitantes en 2010. El municipio está compuesto por un solo núcleo de población, con una población en diseminado considerada nula. Las actividades económicas principales son las relacionadas con el sector turístico. Como otros municipios de su entorno, el desarrollo de Fuengirola se ha caracterizado por un proceso de ocupación masiva de su territorio que ha agotado la casi totalidad del suelo disponible, conformando un economía altamente terciarizada, centrada en la actividad turística y el ocio y con una notoria dependencia de la actividad inmobiliaria (figura 13).

Fuente: SIMA

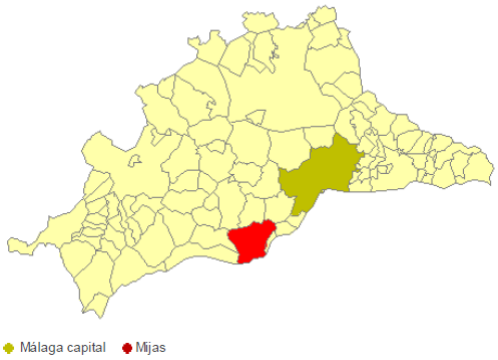
*Figura 13. Ubicación de Fuengirola*

i) *Málaga* está situada a una altitud de 6 metros sobre el nivel del mar, con una latitud 36º 43' y una longitud -4º 25', tiene una extensión de 390,8 km$^2$ y una población de 568.507 habitantes en 2010. El municipio está compuesto por catorce núcleos de población, con una población en diseminado de 6.236 habitantes. Las principales actividades económicas del municipio son el turismo, el comercio y los servicios, aunque se ha ido produciendo una incorporación paulatina de industrias, especialmente de nuevas tecnologías. Todavía, tiene importancia la actividad pesquera (figura 14).

Fuente: SIMA

*Figura 14. Ubicación de Málaga*

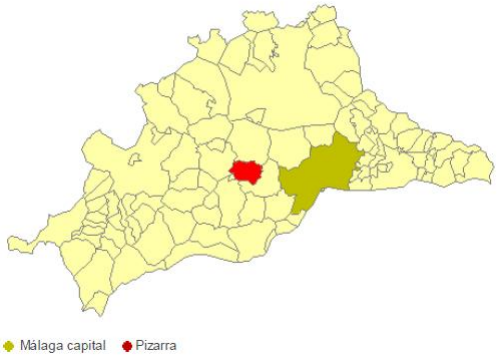
i) *Mijas* está situada a una altitud de 428 metros sobre el nivel del mar, con una latitud 36º 35' y una longitud -4º 38', tiene una extensión de 148,5 km$^2$ y una población de 76.362 habitantes en 2010. El municipio está compuesto por diecisiete núcleos de población, con una población en diseminado de 3.751 habitantes. La principal actividad económica del municipio es el turismo y derivadas. De especial importancia es el sector del turismo residencial, del que Mijas, junto con Marbella y Estepona, concentra el 54% de la oferta de la Costa del Sol (figura 15).




Fuente: SIMA

*Figura 15. Ubicación de Mijas*

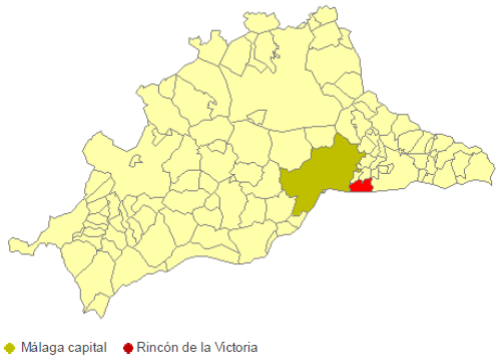
j) *Pizarra* limita al norte con el término municipal de Álora, al este con Cártama (concretamente con Cártama Estación), al suroeste con Coín y al oeste con el municipio de Casarabonela. Está situada a una altitud de 85 metros sobre el nivel del mar, con una latitud 36º 46' y una longitud -4º 42', tiene una extensión de 63,4 km$^2$ y una población de 8.990 habitantes en 2010. El municipio está compuesto por cuatro núcleos de población, con una población en diseminado de 926 habitantes. El núcleo principal dista 30 km de Málaga capital. La economía de Pizarra se basa, principalmente, en los comercios, la construcción y los servicios inmobiliarios (figura 16).




Fuente: SIMA

*Figura 16. Ubicación de Pizarra*

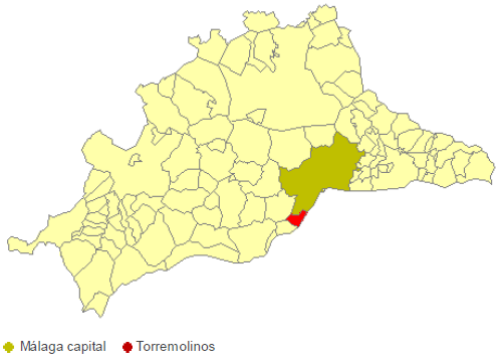
k) *Rincón de la Victoria* está situado a una altitud de 8 metros sobre el nivel del mar, con una latitud 36º 43' y una longitud -4º 17', tiene una extensión de 28,1 km$^2$ y una población de 39.922 habitantes en 2010. El municipio está compuesto por cuatro núcleos de población, con una población en diseminado de 3.808 habitantes. Rincón se sitúa en tercer lugar según el número de actividades económicas de la comarca de la Axarquía, sólo por detrás de Vélez-Málaga y Nerja. La actividad principal es el comercio minorista, que representa algo más del 30% del total, seguido de la hostelería (17%) y la construcción (figura 17).




Fuente: SIMA

*Figura 17. Ubicación del Rincón de la Victoria*

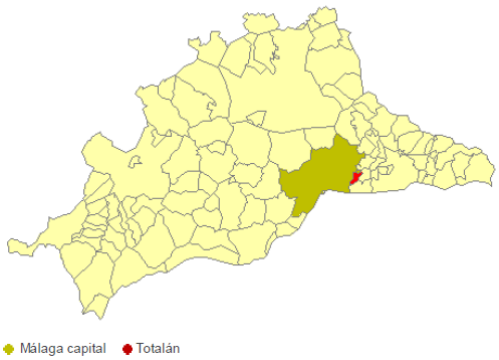
l) *Torremolinos* está situado a una altitud de 49 metros sobre el nivel del mar, con una latitud 36º 37' y una longitud -4º 29', tiene una extensión de 20,4 km$^2$ y una población de 66.957 habitantes en 2010. El municipio está compuesto por un único núcleo de población, sin apenas población en diseminado (14 habitantes). La actividad económica principal de Torremolinos es el turismo, con más de 20.000 plazas hoteleras (SIMA), y las actividades derivadas de éste (figura 18).




Fuente: SIMA

*Figura 18. Ubicación de Torremolinos*

l) *Totalán* está situado a una altitud de 281 metros sobre el nivel del mar, con una latitud 36º 46' y una longitud -4º 17', tiene una extensión de 9,2 km$^2$ y una población de 737 habitantes en 2010. El municipio está compuesto por un único núcleo de población, con una población en diseminado de aproximadamente el 20% del total (figura 19).




Fuente: SIMA

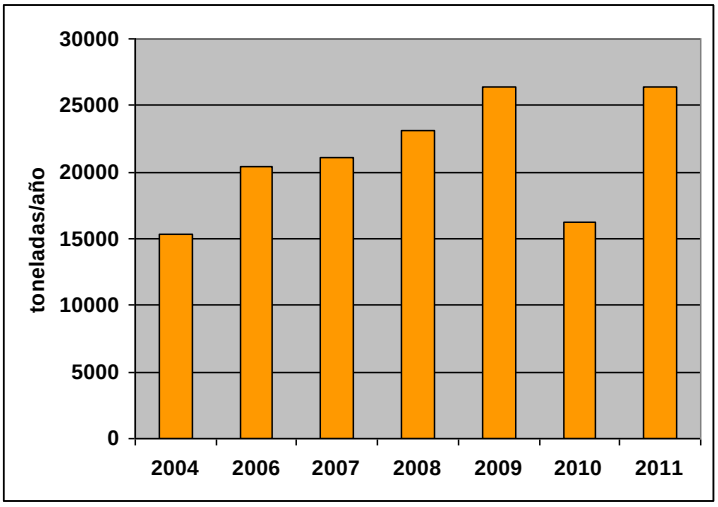
*Figura 19. Ubicación de Totalán*

### 4.2. Generación de residuos urbanos en el Área metropolitana de Málaga.

La generación total de RU domiciliarios en el Área metropolitana de Málaga ha aumentado progresivamente desde 2004 a 2007 alcanzando un máximo ese año, para descender después desde 2007 a 2009. En 2007, los catorce municipios que constituyen el Área metropolitana generaron más de 600.000 toneladas de residuos urbanos domiciliarios lo que significó una aportación de aproximadamente el 70% del total de los residuos producidos en la provincia de Málaga.

Sin embargo, no todos los municipios tienen el mismo comportamiento, por lo que, a continuación, se presentará la evolución de la generación de residuos en cada uno de ellos, con objeto de analizar sus particularidades.

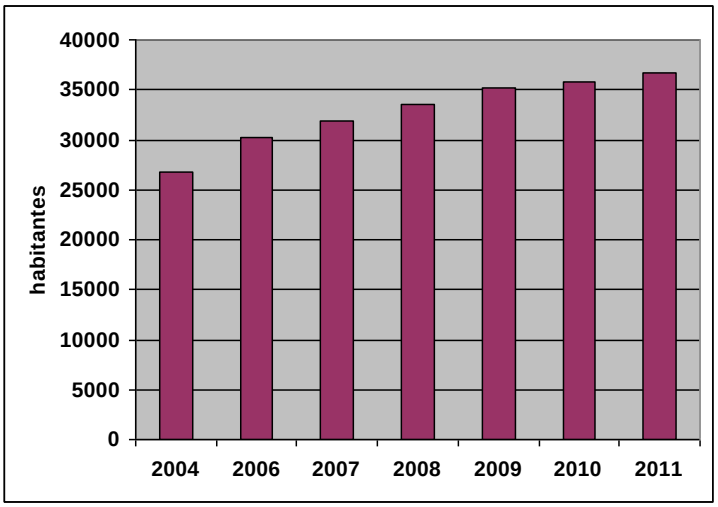
a) Alhaurín de la Torre.




Fuente: SIMA y Municipio

*Figura 20. Evolución de la generación de residuos en Alhaurín de la Torre*

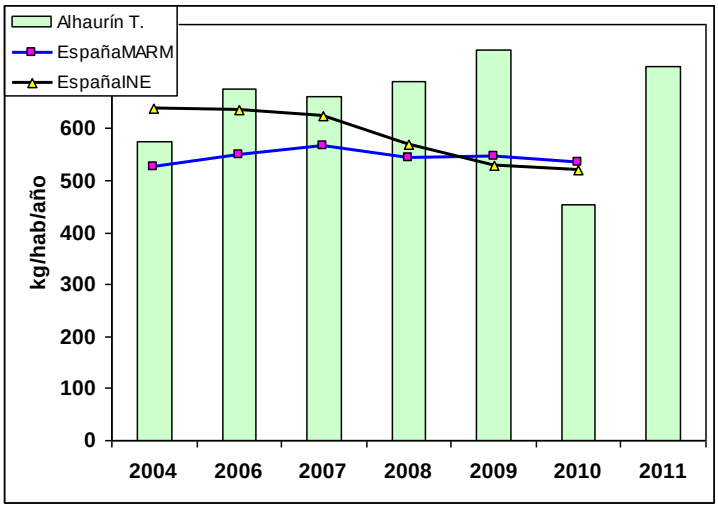
Como puede apreciarse en la figura 20, la generación de residuos domiciliarios en Alhaurín de la Torre ha tenido un crecimiento sostenido en los últimos años, aunque aparentemente ha alcanzado su estabilización en el periodo 2009-2011, con la salvedad deol valor anómalo de 2010. Obviamente, resulta necesario comprobar si este comportamiento es debido al crecimiento poblacional o a un crecimiento de la generación per capita. Para ello, se analiza el aumento de población en el municipio a lo largo de estos años. Puede comprobarse en la figura 21 que, efectivamente, se produce un crecimiento de la población, pero mientras que la población aumenta aproximadamente en un 34% en el periodo estudiado, los residuos lo hacen en casi el doble (72%).




Fuente: INE y Municipio

*Figura 21. Evolución de la población de Alhaurín de la Torre*

En la figura 22 se muestra la evolución de la generación per capita de residuos en Alhaurín de la Torre y se compara con la media estatal. Como puede apreciarse, en todos los años del periodo considerado la generación en Alhaurín es superior a la media nacional, con la excepción de 2010.



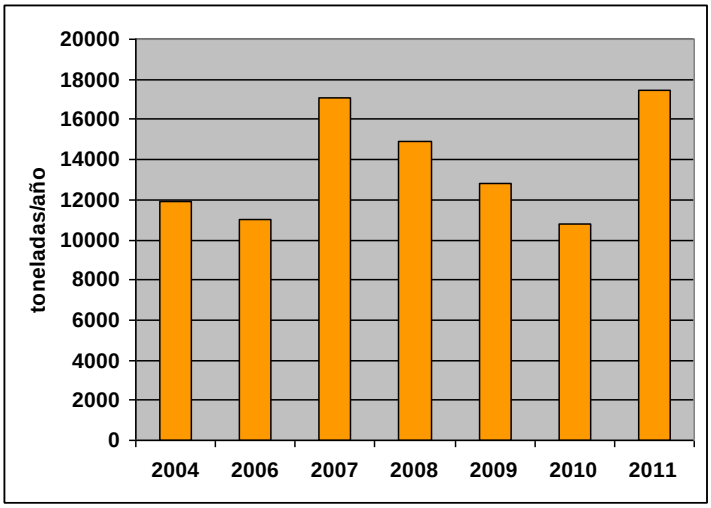

Fuente: INE, Municipio y SIMA

*Figura 22. Evolución de la generación de residuos per capita de Alhaurín de la Torre*

b) Alhaurín el Grande.

En la figura 23, se muestra que la generación de residuos domiciliarios en Alhaurín el Grande ha alcanzado un máximo en 2007 que se repite en 2011, produciéndose un descenso sostenido de la misma desde 2007 a 2010. Las razones para dicho descenso pueden ser diversas, como por ejemplo: el descenso poblacional, la disminución del bienestar económico o la efectividad de las políticas de reducción

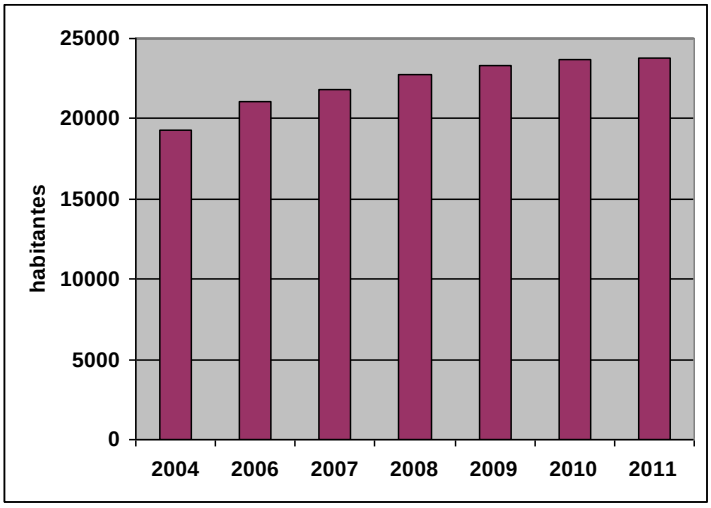
de residuos. En cualquier caso, resulta recomendable revisar el dato de 2011, porque supone un importante cambio de tendencia.




Fuente: SIMA y Municipio

*Figura 23. Evolución de la generación de residuos en Alhaurín el Grande*

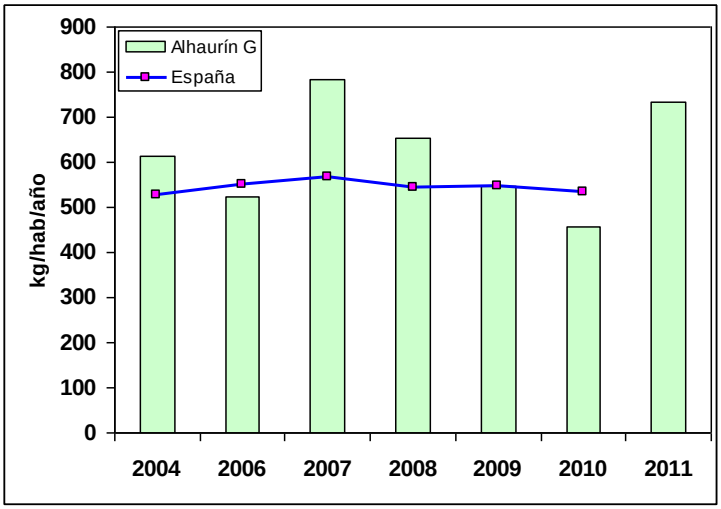
Como se observa en la figura 24, la población ha crecido en el total del intervalo analizado en más del 23%, por lo que queda claro que la variación poblacional no es el la causa del descenso de la generación de residuos en Alhaurín el Grande.




Fuente: INE y Municipio

*Figura 24. Evolución de la población de Alhaurín el Grande*

En la figura 25, se muestra la evolución de la generación per capita de residuos en Alhaurín el Grande y se compara con la media estatal. Como puede apreciarse, en tres años del periodo considerado 2004, 2007 y 2008 la generación en Alhaurín es superior a la media nacional, mientras que en 2006, 2009 y 2010 es inferior.

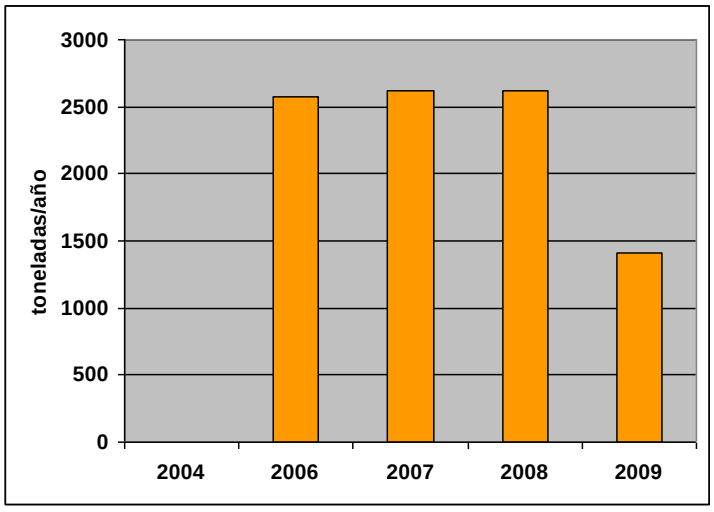



Fuente: INE, Municipio y SIMA

*Figura 25. Evolución de la generación de residuos per capita de Alhaurín el Grande*

c) Almogía.

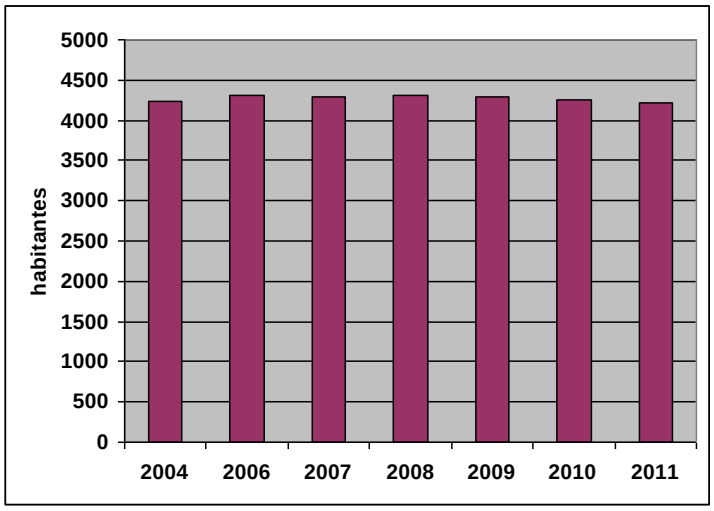
En la figura 26 se muestra que la generación de residuos domiciliarios en Almogía ha alcanzado, al igual que en el caso de Alhaurín el Grande, un máximo en 2007-2008, produciéndose un descenso desde 2008 a 2009, si bien el dato de 2009 debería ser revisado, al tiempo que se deberían incorporar los correspondientes a 2010 y 2011.




Fuente: SIMA y Municipio

*Figura 26. Evolución de la generación de residuos en Almogía*

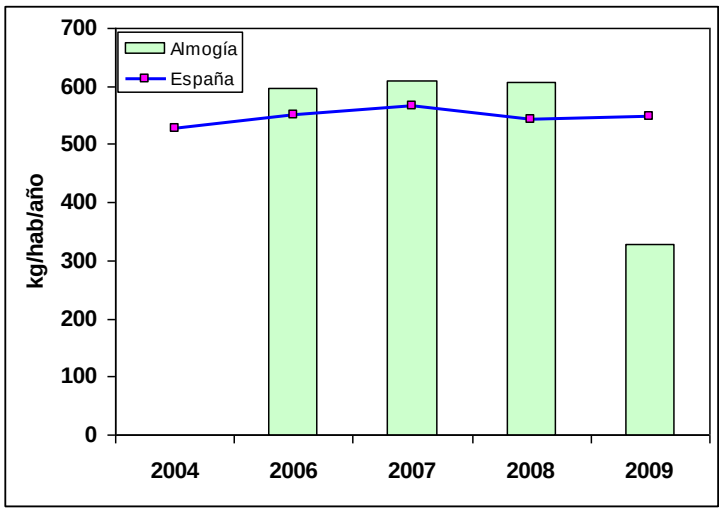
Como puede observarse en la figura 27, la población se ha mantenido prácticamente estable durante este periodo.




Fuente: INE y Municipio

*Figura 27. Evolución de la población de Almogía*

En la figura 28, se muestra la evolución de la generación per capita de residuos en Almogía y se compara con la media estatal. Como puede apreciarse, salvo en el año 2009, en todos los años del periodo considerado la generación en Almogía es superior a la media nacional. No obstante, antes de poder obtener alguna conclusión resultaría necesario analizar si la información correspondiente al año 2009 está completa y actualizada y se corresponde realmente con la generación de ese año, así como la tendencia en los dos últimos años.

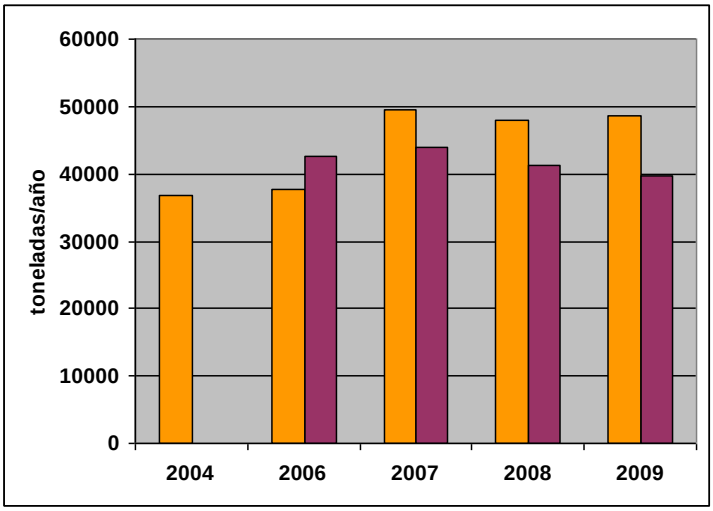



Fuente: INE, Municipio y SIMA

*Figura 28. Evolución de la generación de residuos per capita de Almogía*

d) Benalmádena.

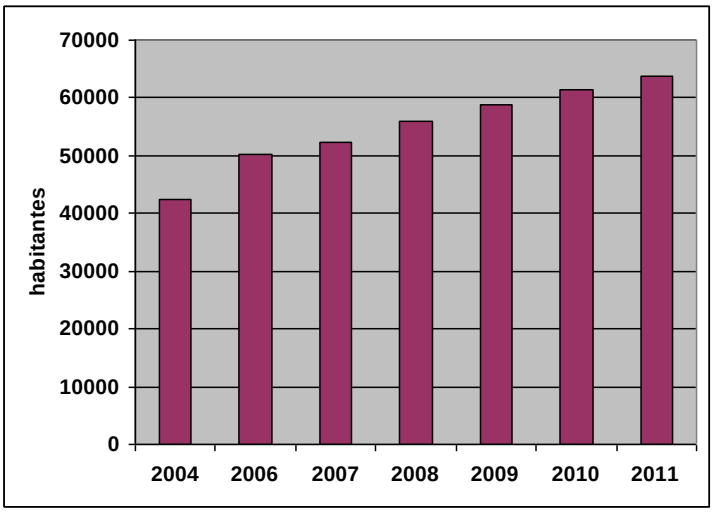
En la figura 29 se muestra que la generación de residuos domiciliarios en Benalmádena ha alcanzado, como en los casos anteriores, un máximo en 2007, produciéndose un ligero descenso-estabilización en los años posteriores.




Fuente: SIMA y Municipio

*Figura 29. Evolución de la generación de residuos en Benalmádena*

Por su parte, la población de Benalmádena ha mantenido un fuerte crecimiento sostenido (50%), figura 30, además hay que mencionar el elevado incremento poblacional en la época estival que hace que la población estacional puede llegar casi a triplicar la población residente (152.000 habitantes en 2009).

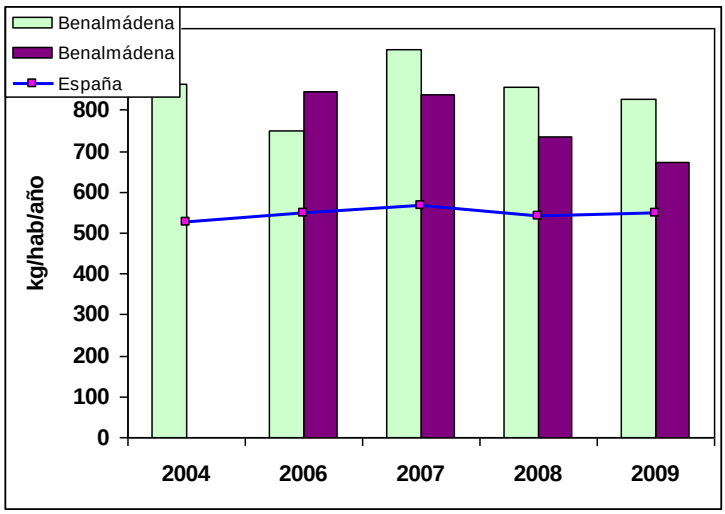



Fuente: INE y Municipio

*Figura 30. Evolución de la población de Benalmádena*

En la figura 31, se muestra la evolución de la generación per capita de residuos en Benalmádena y se compara con la media estatal. Como puede apreciarse, en todos

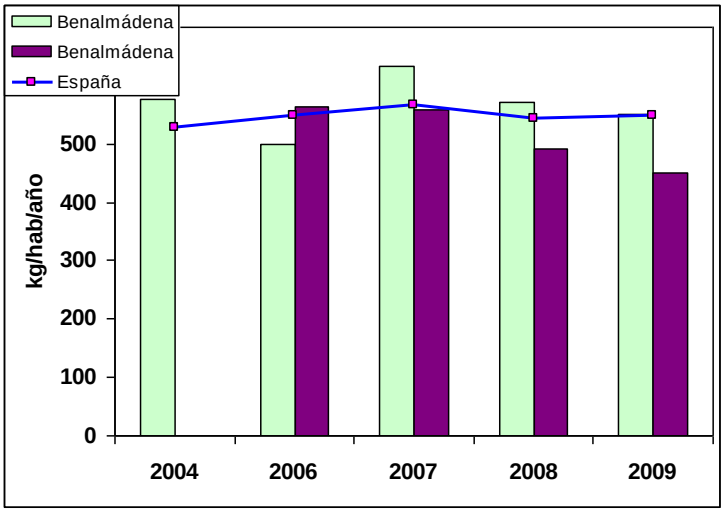
los años del periodo considerado la generación per capita de residuos domiciliarios en Benalmádena es notablemente superior a la media nacional.




Fuente: INE, Municipio y SIMA

*Figura 31. Evolución de la generación de residuos per capita de Benalmádena*

Sin embargo, dada la gran variación estacional de la población en este municipio, parece necesario realizar algunas correcciones a este parámetro, con objeto de tener en consideración dicho fenómeno. En la figura 32, se muestra la generación per capita corregida teniendo en cuenta que aproximadamente durante tres meses al año la población del municipio se multiplica por tres.



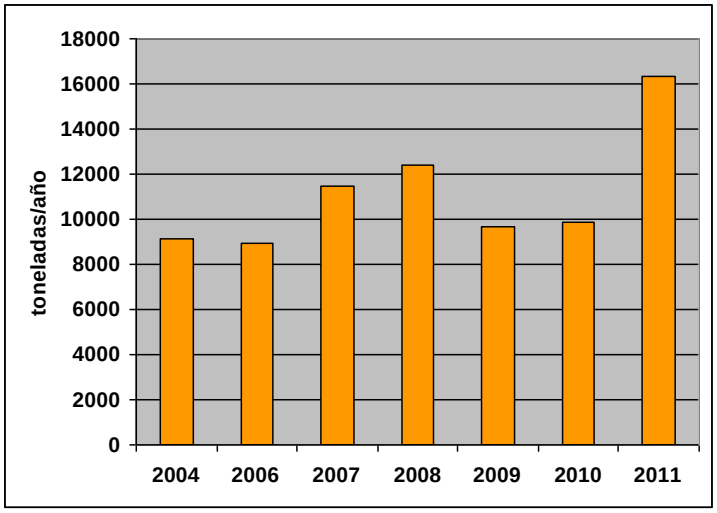

Fuente: INE, Municipio y SIMA

*Figura 32. Evolución de la generación de residuos per capita corregida de Benalmádena*

Como puede verse en la figura, tras efectuar la corrección indicada, se obtienen valores de generación per capita de RU relativamente semejantes a la media nacional en todos los años considerados.

e) Cártama.

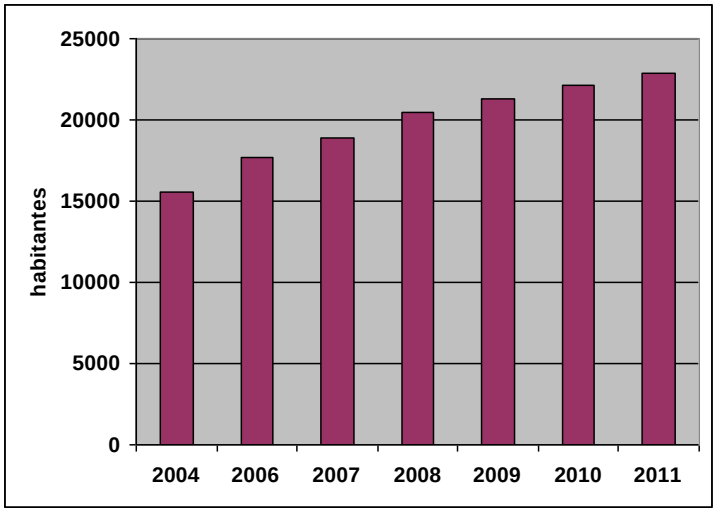
En la figura 33 se muestra que la generación de los residuos domiciliarios en Cártama alcanza el máximo en 2011, si bien este dato debería ser revisado. En el resto de los años del periodo estudiado el valor oscila en torno a las 10000 ton/año.




Fuente: SIMA y Municipio

*Figura 33. Evolución de la generación de residuos en Cártama*

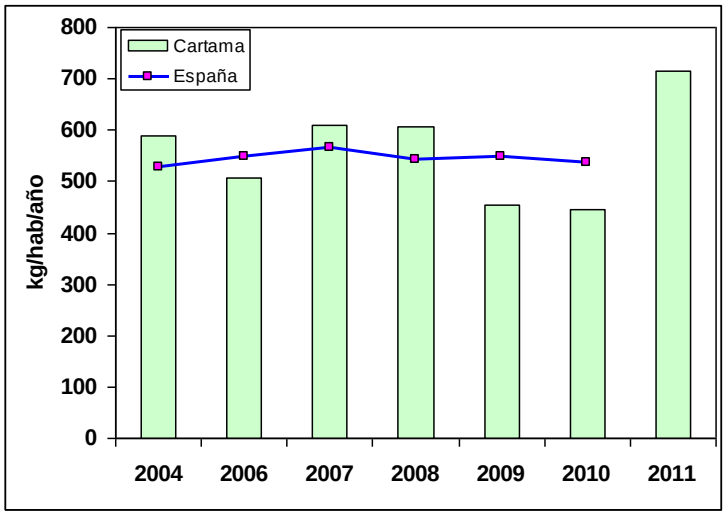
Cártama es uno de los municipios con mayores crecimientos relativos de población en los últimos años (47%) ya que, debido a su cercanía a la capital, muchas familias la escogen como lugar de residencia.




Fuente: INE y Municipio

*Figura 34. Evolución de la población de Cártama*

En la figura 35, se muestra la evolución de la generación per capita de residuos en Cártama y se compara con la media estatal. Como puede apreciarse, como en casos anteriores, en tres años del periodo considerado 2004, 2007 y 2008 la generación per capita de residuos domiciliarios en Cártama es superior a la media nacional, mientras que en 2006, 2009 y 2010 es inferior. Como en otros casos, el dato de 2011 debería ser revisado.

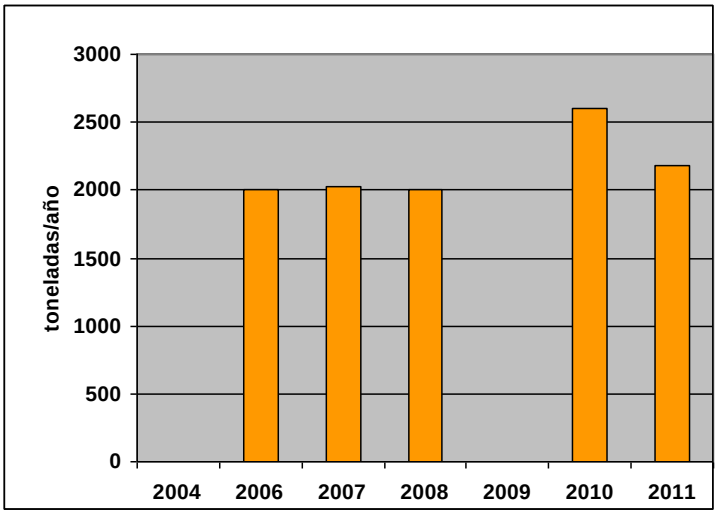



Fuente: INE, Municipio y SIMA

*Figura 35. Evolución de la generación de residuos per capita de Cártama*

f) Casabermeja.

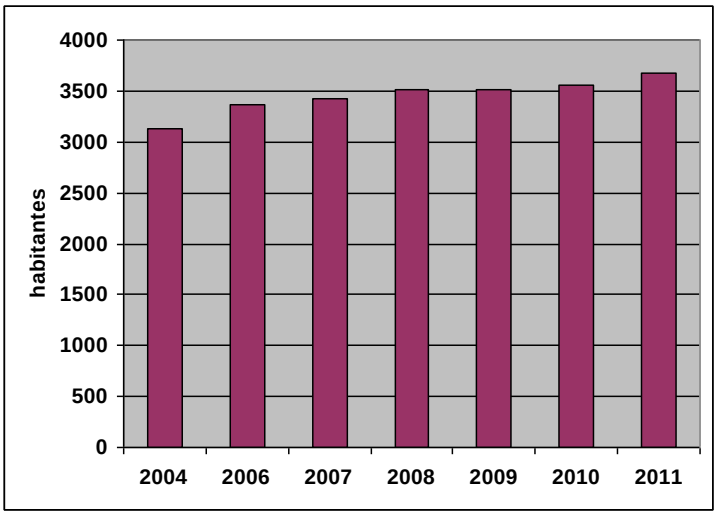
En la figura 36 se muestran los datos disponibles de generación de residuos domiciliarios en Casabermeja que muestran una cierta estabilización en el periodo estudiado, con la salvedad del valor de 2010.




Fuente: SIMA

*Figura 36. Evolución de la generación de residuos en Casabermeja*

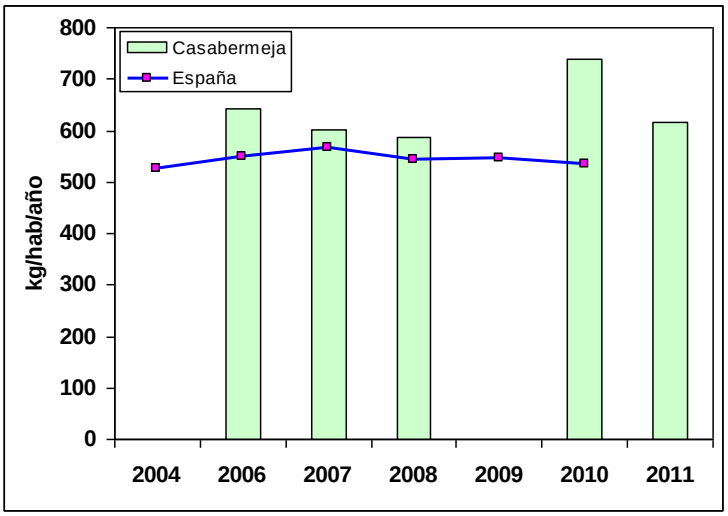
La población de Casabermeja ha experimentado crecimiento (18%) en el periodo considerado.




Fuente: INE

*Figura 37. Evolución de la población de Casabermeja*

En la figura 38, se muestra la evolución de la generación per capita de residuos en Casabermeja y se compara con la media estatal. En todos los años del periodo considerado de los que se dispone de información la generación per capita de residuos domiciliarios en Casabermeja es superior a la media nacional.



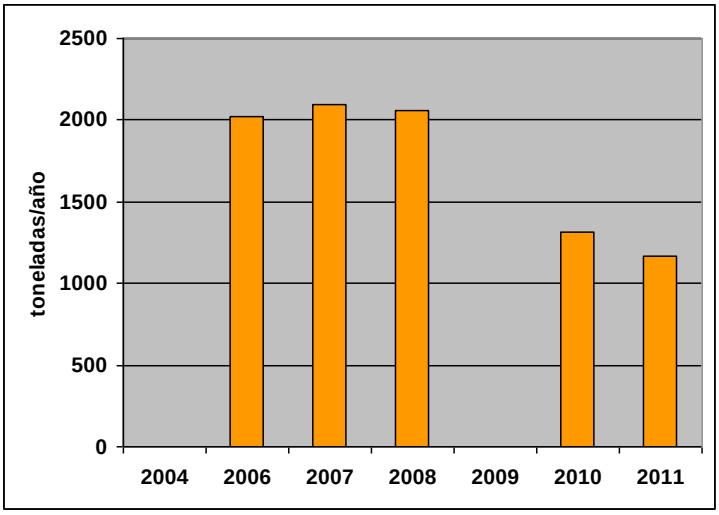

Fuente: INE, Municipio y SIMA

*Figura 38. Evolución de la generación de residuos per capita de Casabermeja*

g) Colmenar.

En la figura 39 se muestran los datos disponibles de generación de residuos domiciliarios en Colmenar que, con un comportamiento estable de 2006 a 2008 experimenta un comportamiento absolutamente opuesto al caso anterior

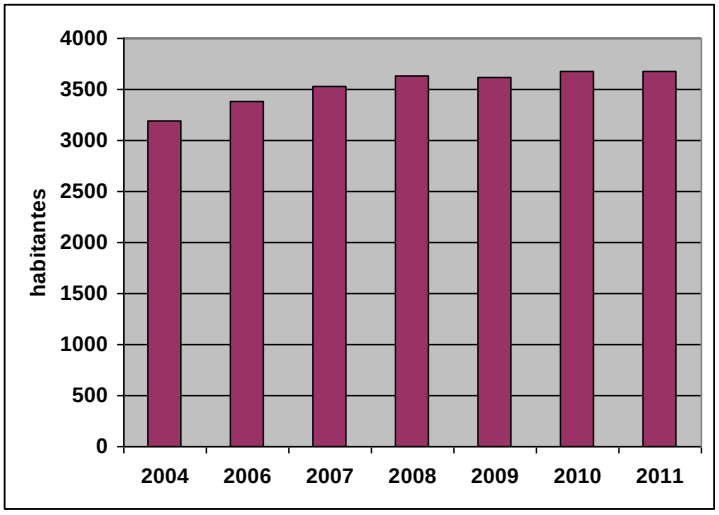
(Casabermeja) en 2010 y 2011 , se puede considerar estabilizada la generación de residuos.




Fuente: SIMA

*Figura 39. Evolución de la generación de residuos en Colmenar*

En cuanto a la población, Colmenar tiene un comportamiento semejante al de Casabermeja, habiendo experimentado, asimismo, un crecimiento moderado (15%) en el periodo considerado.

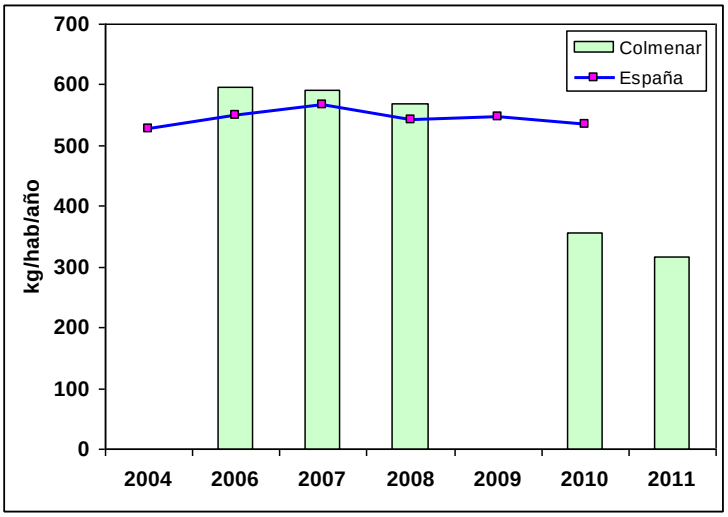



Fuente: INE

*Figura 40. Evolución de la población de Colmenar*

En la figura 41, se muestra la evolución de la generación per capita de residuos en Colmenar y se compara con la media estatal. En los tres primeros años del periodo considerado de los que se dispone de información (2006, 2007 y 2008) la generación

per capita de residuos domiciliarios en Colmenar es superior a la media nacional, mientras que en los dos últimos es muy inferior, si bien habría que tomar con cautela este cambio de tendencia.

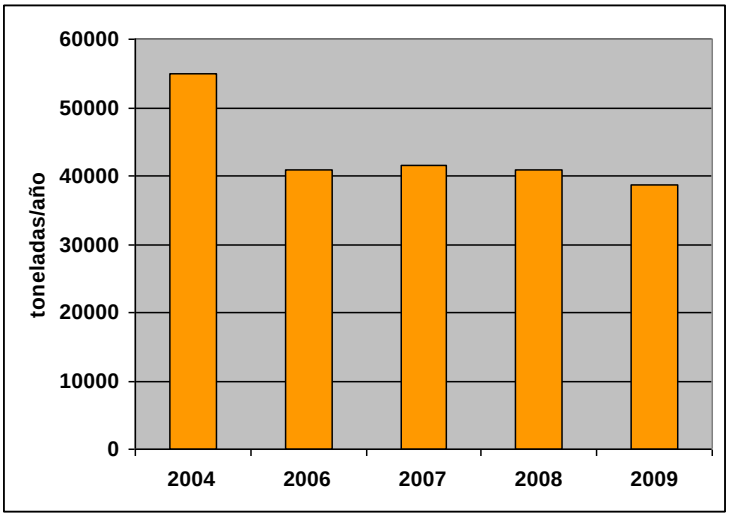



Fuente: INE, Municipio y SIMA

*Figura 41. Evolución de la generación de residuos per capita de Colmenar*

h) Fuengirola.

En la figura 42, se muestra la evolución de la generación de residuos domiciliarios en Fuengirola, que muestra un importante descenso desde 2004 a 2005, mientras que en los años sucesivos 2005 a 2009 este descenso resulta más suave. En total la disminución acumulada en el conjunto del periodo estudiado es un 30%.

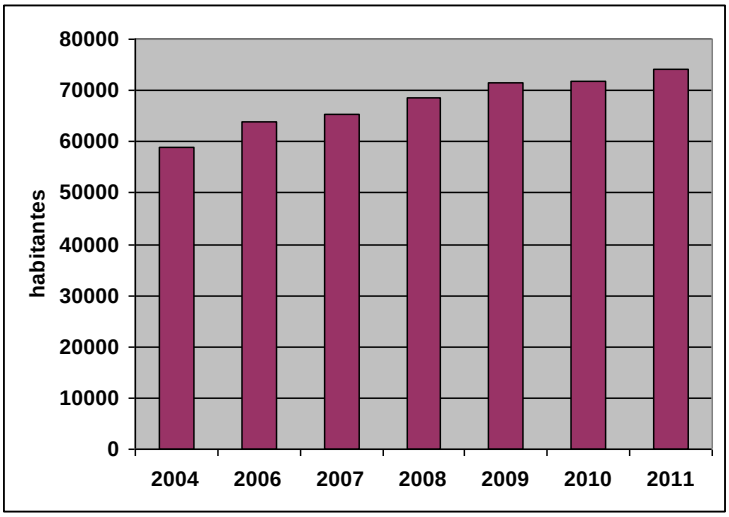



Fuente: SIMA y Municipio

*Figura 42. Evolución de la generación de residuos en Fuengirola*

El buen comportamiento de la generación de residuos domiciliarios en Fuengirola durante los últimos años es aún más destacable si se tiene en cuenta el importante

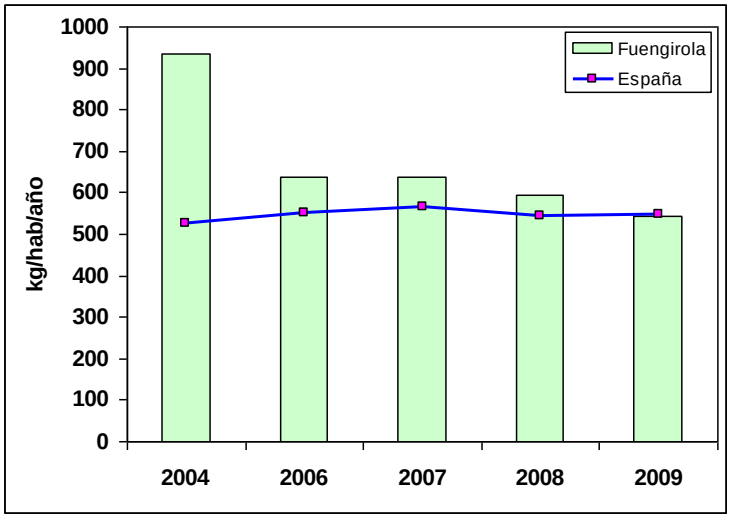
crecimiento de la población residente en Fuengirola (21%) y más aún si se considera el aumento de la población en la época estival, cuando el municipio llega a superar los 100.000 habitantes.




Fuente: INE y Municipio

*Figura 43. Evolución de la población de Fuengirola*

En la figura 44 se muestra la evolución de la generación per capita de residuos en Fuengirola y se compara con la media estatal. Como puede apreciarse, en todos los años del periodo considerado, salvo 2009, la generación per capita de residuos domiciliarios es superior a la media nacional y merece la pena destacarse la importante mejora experimentada a lo largo del periodo 2004-2009.

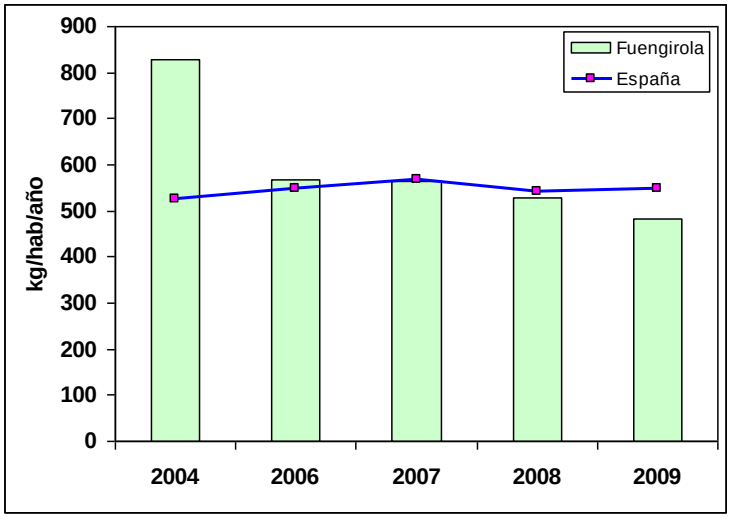



Fuente: INE, Municipio y SIMA

*Figura 44. Evolución de la generación de residuos per capita de Fuengirola*

Además, como en este municipio existe una importante variación estacional de la población, al igual que se hizo en Benalmádena, también parece necesario realizar algunas correcciones a este parámetro, con objeto de tenerlo en consideración. En la

figura 45, se muestra la generación per capita corregida teniendo en cuenta que durante tres meses al año la población del municipio se multiplica aproximadamente por 1,5.



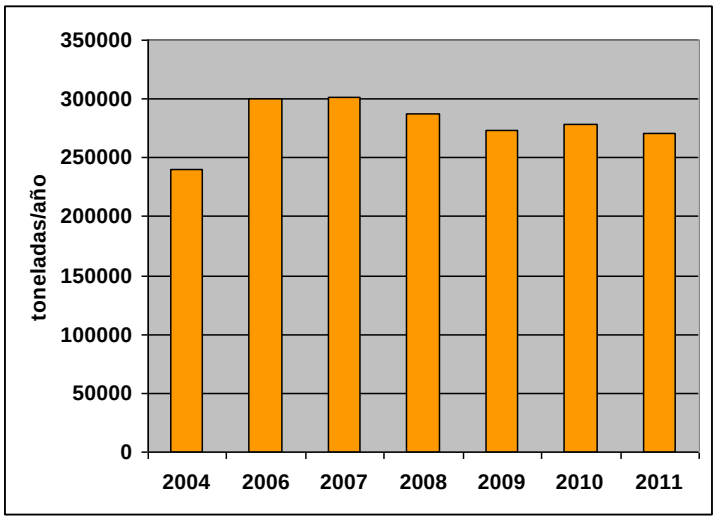

Fuente: INE, Municipio y SIMA

*Figura 45. Evolución de la generación de residuos per capita corregida de Fuengirola*

Como puede verse en la figura 45, tras efectuar la corrección mencionada se obtienen valores de generación per capita de RU muy semejantes a la media nacional en todos los años considerados, salvo 2004, siendo inferior a dicha media en 2009.

i) Málaga.

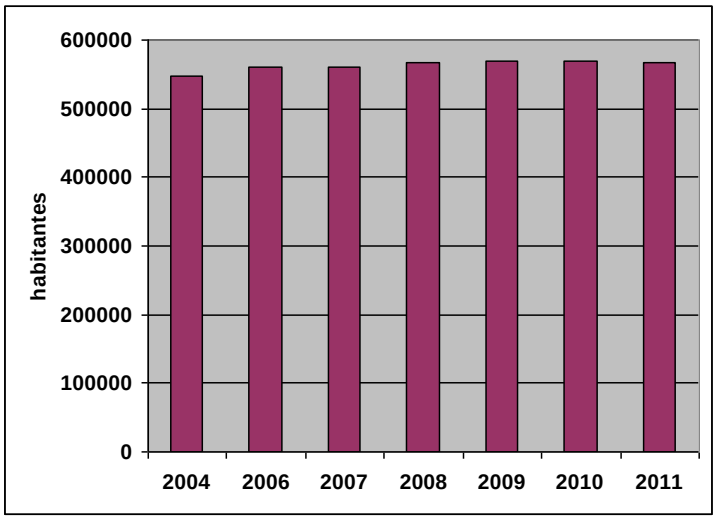
En la figura 46, se muestra la evolución de la generación de residuos domiciliarios en Málaga capital, que alcanzó valores máximos de 300.000 toneladas, en los años 2006 y 2007, seguido por un descenso suave, pero que en 2009 ya supone casi un 10% menos de residuos generados respecto al máximo indicado.




Fuente: SIMA y Municipio

*Figura 46. Evolución de la generación de residuos en Málaga*

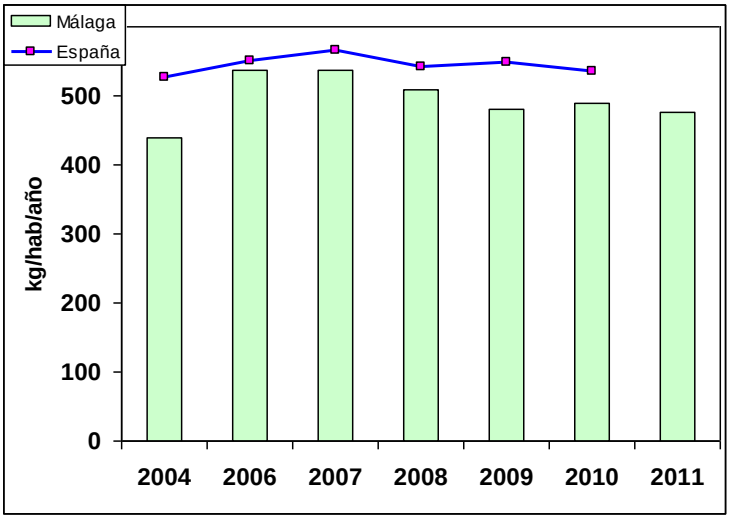
En cuanto a la población de Málaga (figura 47) ha experimentado asimismo un ligero crecimiento (4%) en el periodo considerado.




Fuente: INE y Municipio

*Figura 47. Evolución de la población de Málaga*

En la figura 48, se muestra la evolución de la generación per capita de residuos en Málaga capital y se compara con la media estatal. Como puede apreciarse, en todos los años del periodo considerado, la generación per capita de residuos domiciliarios es inferior a la media nacional, siendo el único municipio del Área metropolitana que se encuentra en esta situación.



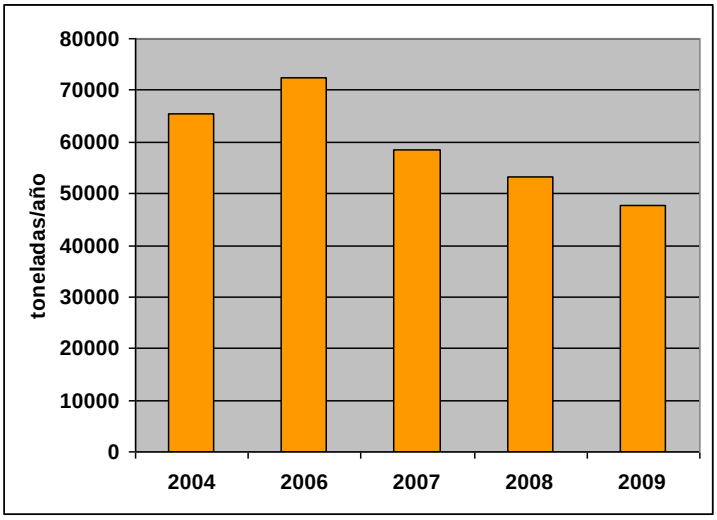

Fuente: INE, Municipio y SIMA

*Figura 48. Evolución de la generación de residuos per capita de Málaga*

j) Mijas.

Al igual que sucede en Fuengirola, en Mijas también se produce un gran descenso en la generación de residuos, pero existen dos diferencias importantes: 1)

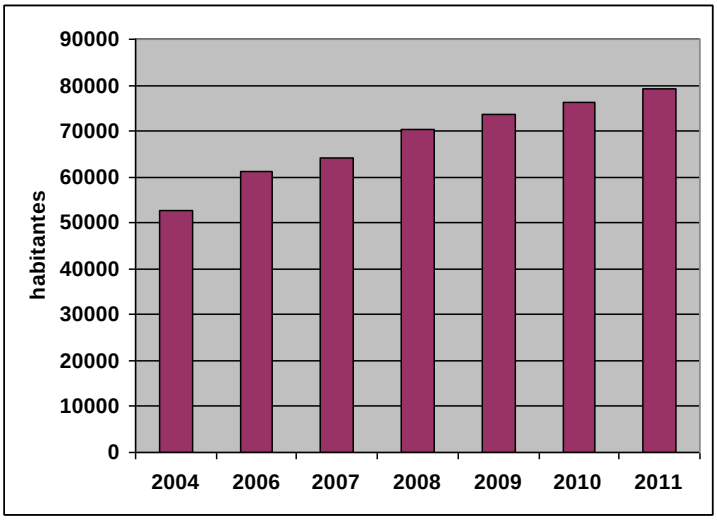
que el inicio de esa disminución se produce en 2006, en lugar de en 2004 y 2) que el descenso no se produce en un solo año sino que se mantiene desde 2006 a 2009. En la figura 49 se muestra la evolución de la generación de residuos domiciliarios, con un descenso desde 2006 a 2009 del 35%.




Fuente: SIMA y Municipio

*Figura 49. Evolución de la generación de residuos en Mijas*

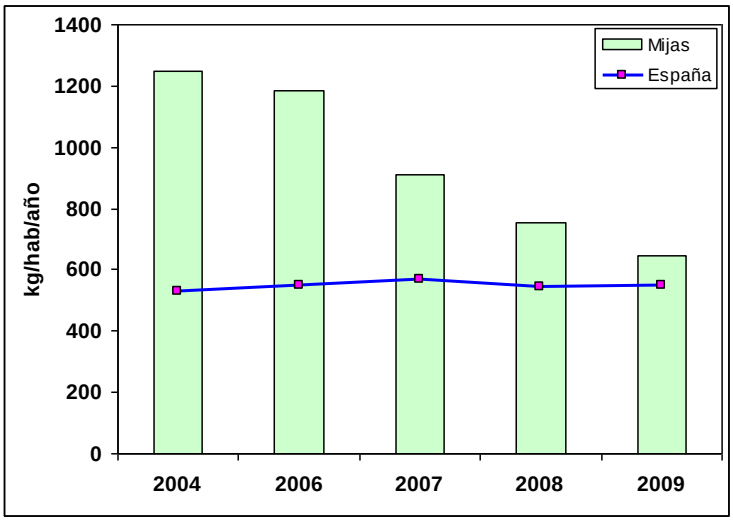
La disminución de la generación de residuos domiciliarios en Mijas durante los últimos cuatro años, se produce al mismo tiempo que un importante crecimiento (figura 50), de más de un 40%, de la población residente en el municipio, que además supera en la época estival los 122.000 habitantes. Todo ello hace especialmente relevante dicho descenso.




Fuente: INE y Municipio

*Figura 50. Evolución de la población de Mijas*

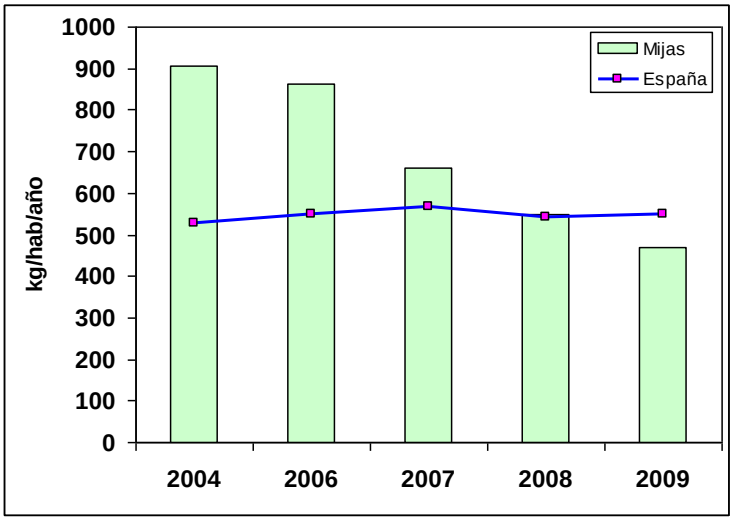
En la figura 51, se muestra la evolución de la generación de residuos por habitante residente en Mijas y se compara con la media nacional. Como puede apreciarse, en todos los años del periodo considerado la generación per capita de residuos domiciliarios es superior a la media nacional.




Fuente: INE, Municipio y SIMA

*Figura 51. Evolución de la generación de residuos per capita de Mijas*

Como ya se ha hecho anteriormente con otros municipios que tienen importantes aumentos estacionales de la población, como Benalmádena o Fuengirola, también en este caso parece adecuado realizar algunas correcciones a este parámetro, con objeto de tener en cuenta dicha circunstancia. En la figura 52, se muestra la generación per capita corregida teniendo en cuenta que durante tres meses al año la población del municipio se multiplica aproximadamente por 2,5.



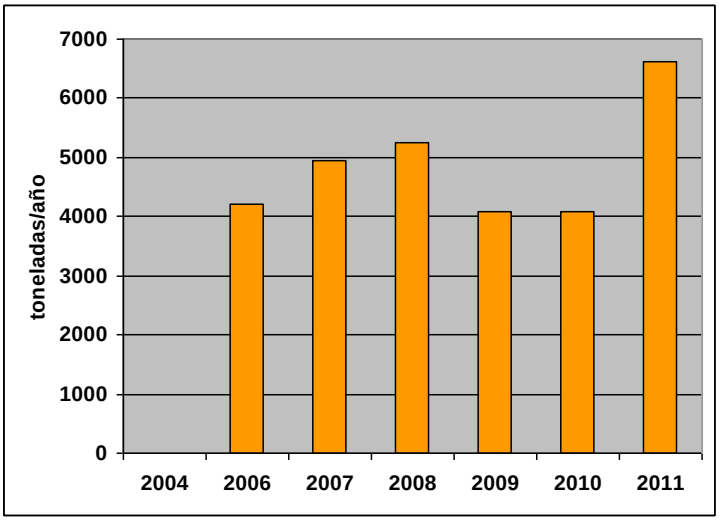

Fuente: INE, Municipio y SIMA

*Figura 52. Evolución de la generación de residuos per capita corregida de Mijas*

Como puede verse en la figura 52, tras efectuar la corrección poblacional, el valor de la generación per capita de RU resulta en 2009 inferior a la media nacional.

k) Pizarra.

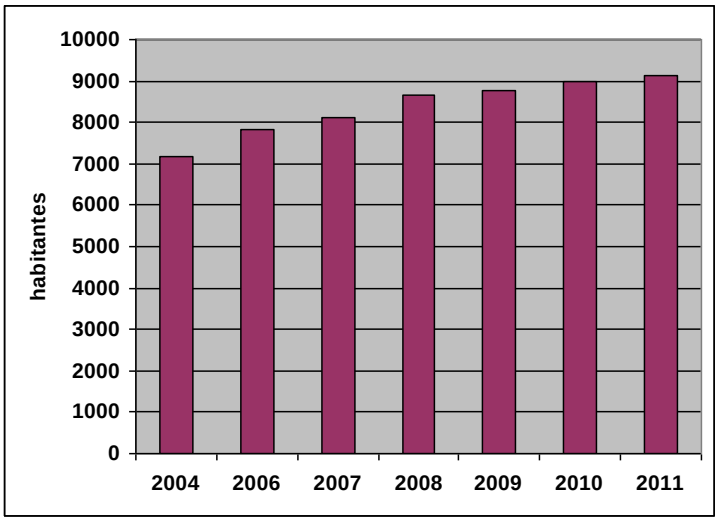
En Pizarra, después de alcanzarse un máximo de generación de residuos en 2008, en 2009 y 2010 desciende hasta alcanzar un valor semejante a la cantidad generada en 2006 y en 2011 se produce un repunte que debe ser comprobado (figura 53).




Fuente: SIMA y Municipio

*Figura 53. Evolución de la generación de residuos en Pizarra*

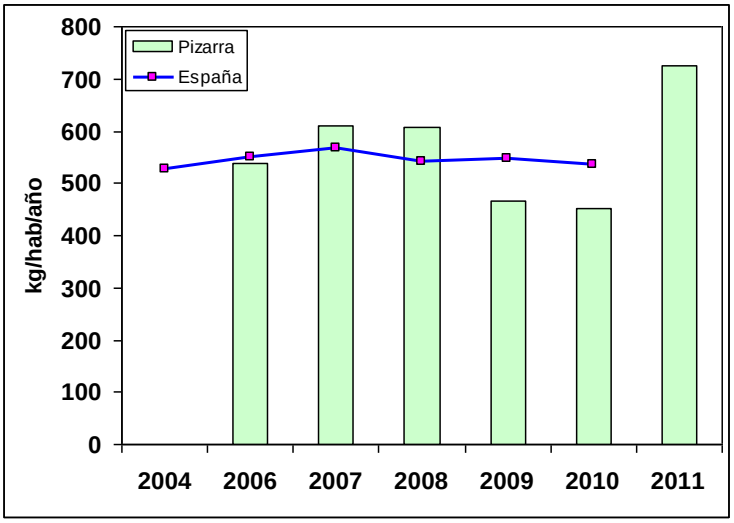
En cuanto a la evolución de la población se produce un crecimiento de más del 28% de la población residente en el municipio (figura 54).




Fuente: INE y Municipio

*Figura 54. Evolución de la población de Pizarra*

En la figura 55, se muestra la evolución de la generación de residuos por habitante residente en Pizarra y se compara con la media nacional. Como puede apreciarse, en los años centrales del periodo considerado la generación per capita de residuos domiciliarios es superior a la media nacional, mientras que en 2006, 2009 y 2010 es inferior.

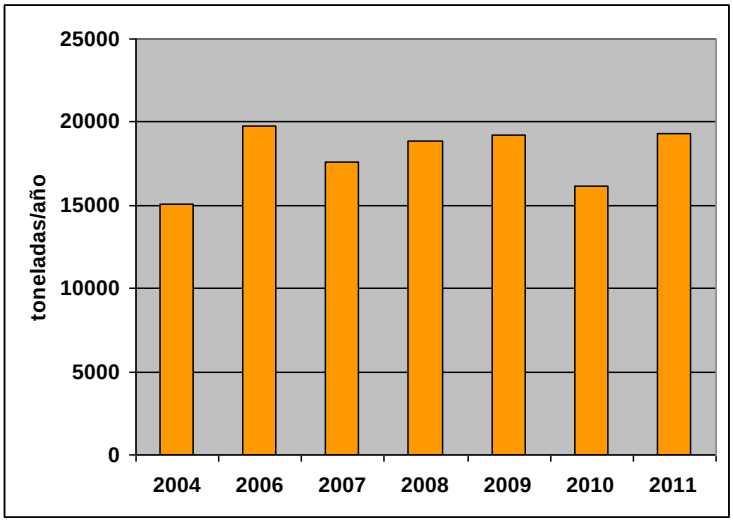



Fuente: INE, Municipio y SIMA

*Figura 55. Evolución de la generación de residuos per capita de Pizarra*

l) Rincón de la Victoria.

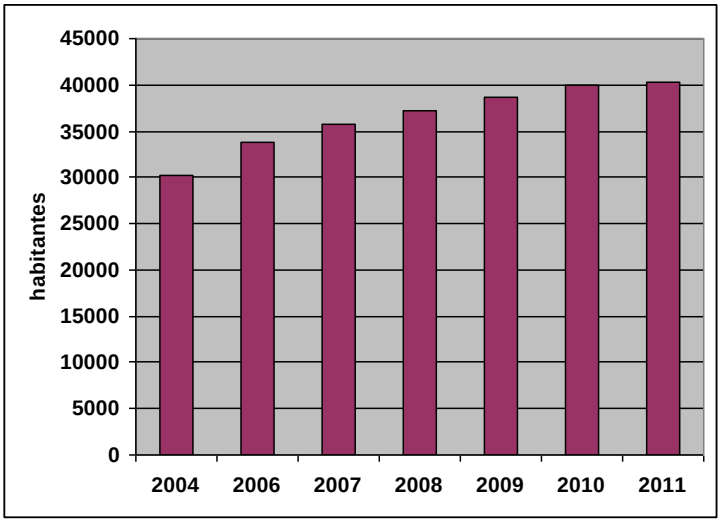
En el Rincón de la Victoria se alcanza la máxima generación de residuos en 2006, y después se mantiene en valores muy semejantes con oscilaciones hasta 2011 (figura 56).




Fuente: SIMA y Municipio

*Figura 56. Evolución de la generación de residuos en Rincón de la Victoria*

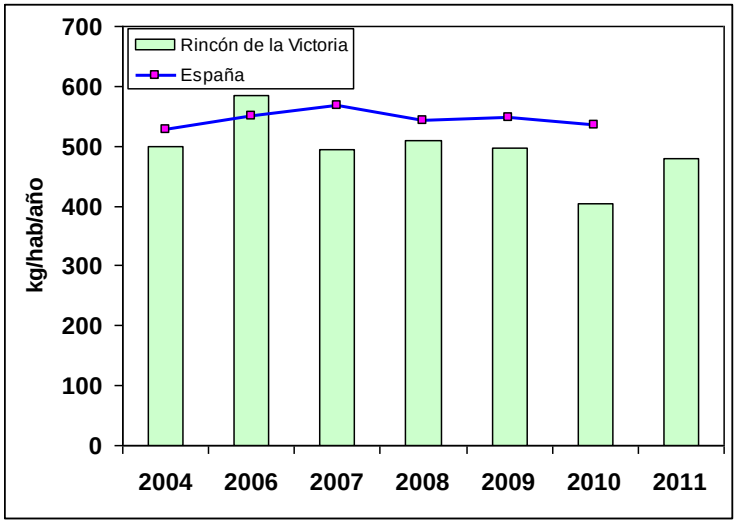
Respecto al número de habitantes, se produce un crecimiento de más del 34% de la población residente en el municipio durante el periodo estudiado (figura 57).




Fuente: INE y Municipio

*Figura 57. Evolución de la población del Rincón de la Victoria*

En la figura 58, se muestra la evolución de la generación de residuos por habitante residente en Rincón de la Victoria y se compara con la media nacional. Como puede apreciarse, salvo en 2006, en todos los años del periodo considerado la generación per capita de residuos domiciliarios en el Rincón de la Victoria es inferior a la media nacional.

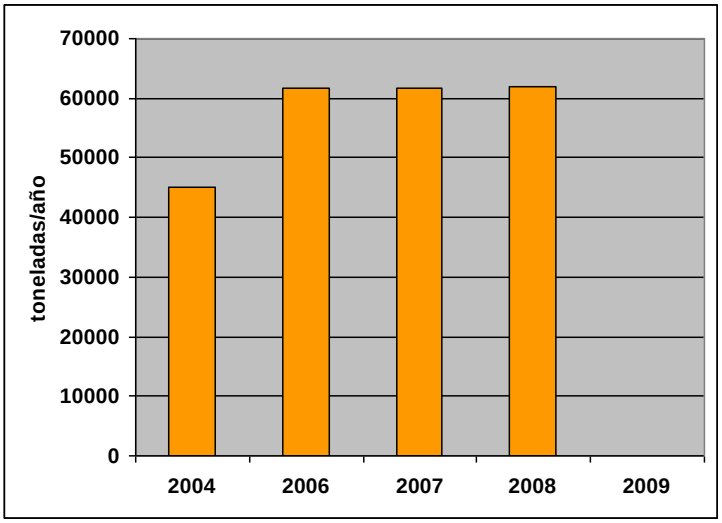



Fuente: INE, Municipio y SIMA

*Figura 58. Evolución de la generación de residuos per capita en Rincón de la Victoria*

m) Torremolinos.

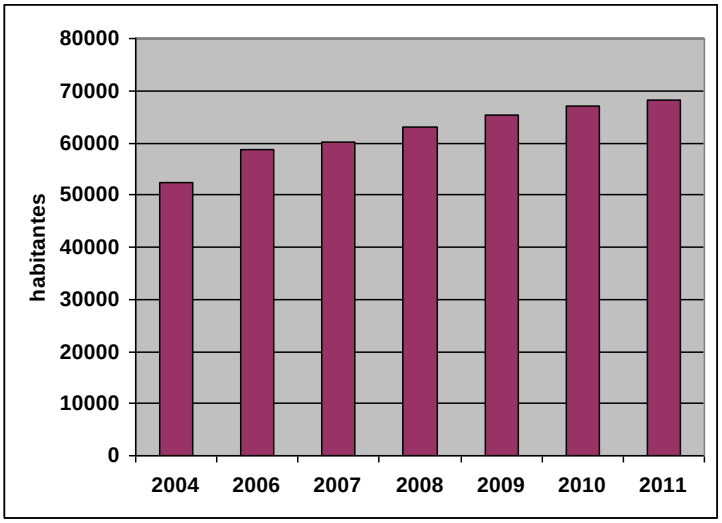
En Torremolinos, como en el caso anterior, se alcanza la máxima generación de residuos en 2006 (figura 59) y después se mantiene en valores muy semejantes desde ese año hasta 2008.




Fuente: SIMA

*Figura 59. Evolución de la generación de residuos en Torremolinos*

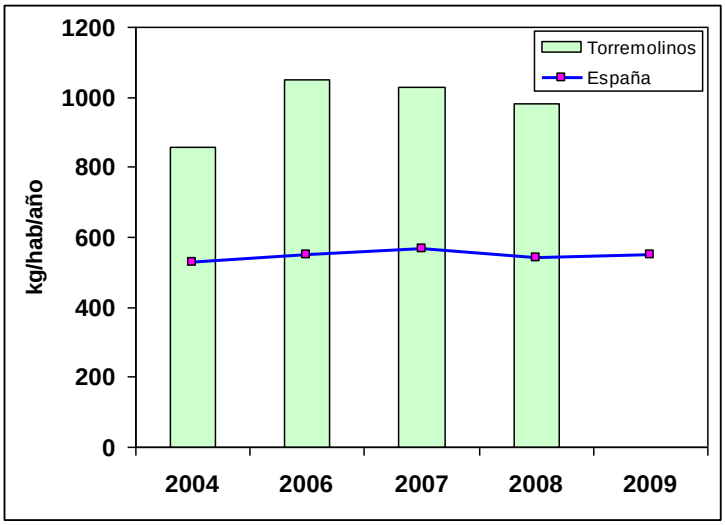
En cuanto a su demografía hay que indicar que se produce un crecimiento de más del 30% de la población residente en el municipio a lo largo de los siete años considerados (figura 60).




Fuente: INE

*Figura 60. Evolución de la población de Torremolinos*

En la figura 61, se muestra la evolución de la generación de residuos por habitante residente en Torremolinos y se compara con la media nacional. Como puede apreciarse, en todo el periodo considerado la generación per capita de residuos domiciliarios es muy superior




Fuente: INE, Municipio y SIMA

*Figura 61. Evolución de la generación de residuos per capita de Torremolinos*

Incluso corregido con la población estacional la generación per capita supera ampliamente a la media nacional.

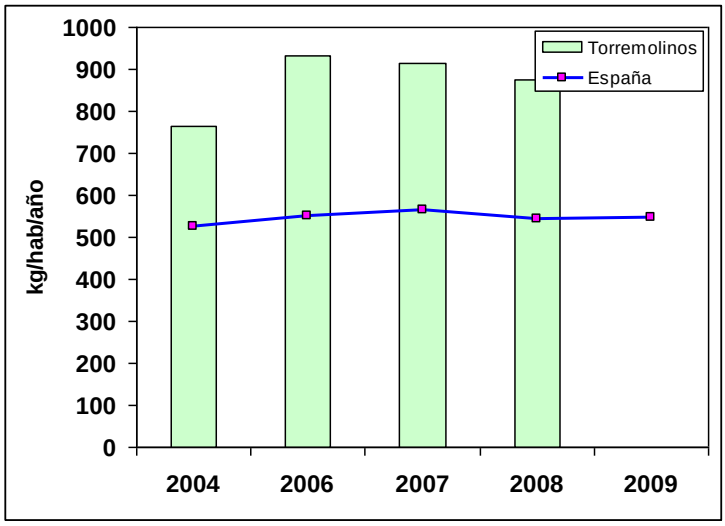
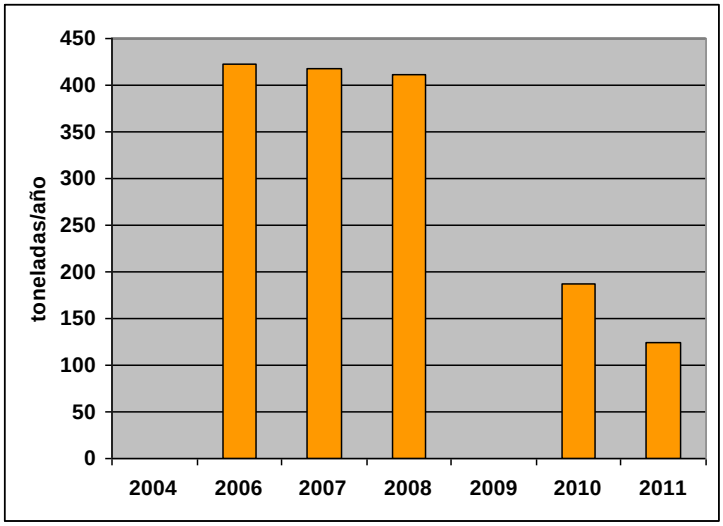



*Figura 61b. Evolución de la generación de residuos per capita de Torremolinos*

n) Totalán.

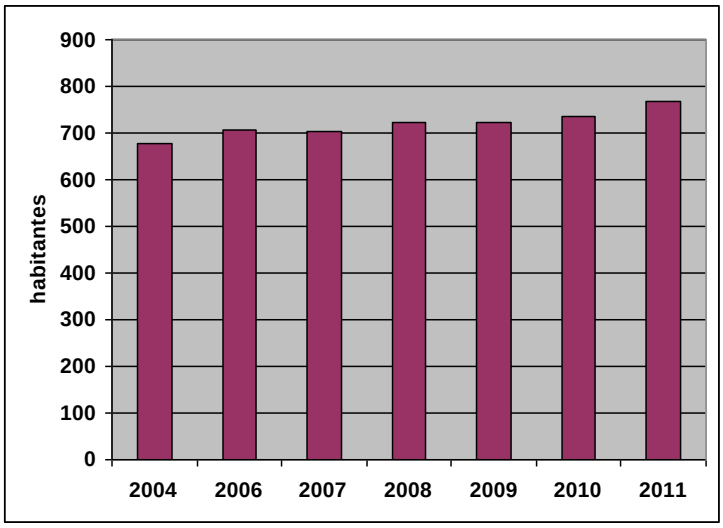
En Totalán, como en el caso anterior, se alcanza la máxima generación de residuos en 2006 (figura 62), y después se mantiene en valores muy semejantes desde ese año hasta 2008. En los años 2010 y 2011 aparecen valores de generación anómalos que deben ser contratados.




Fuente: SIMA

*Figura 62. Evolución de la generación de residuos en Torremolinos*

Se produce un ligero crecimiento de la población residente en el municipio (figura 63).

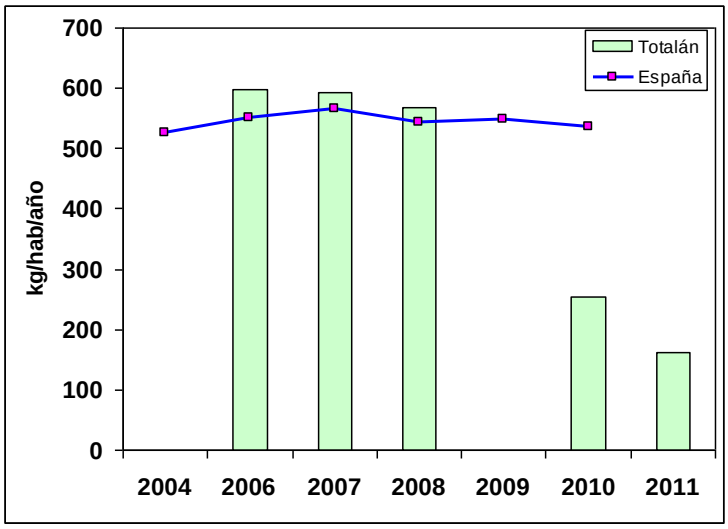



Fuente: INE

*Figura 63. Evolución de la población de Totalán*

Por otra parte, en la figura 64, se muestra la evolución de la generación de residuos per capita en Totalán y se compara con la media nacional. Como puede

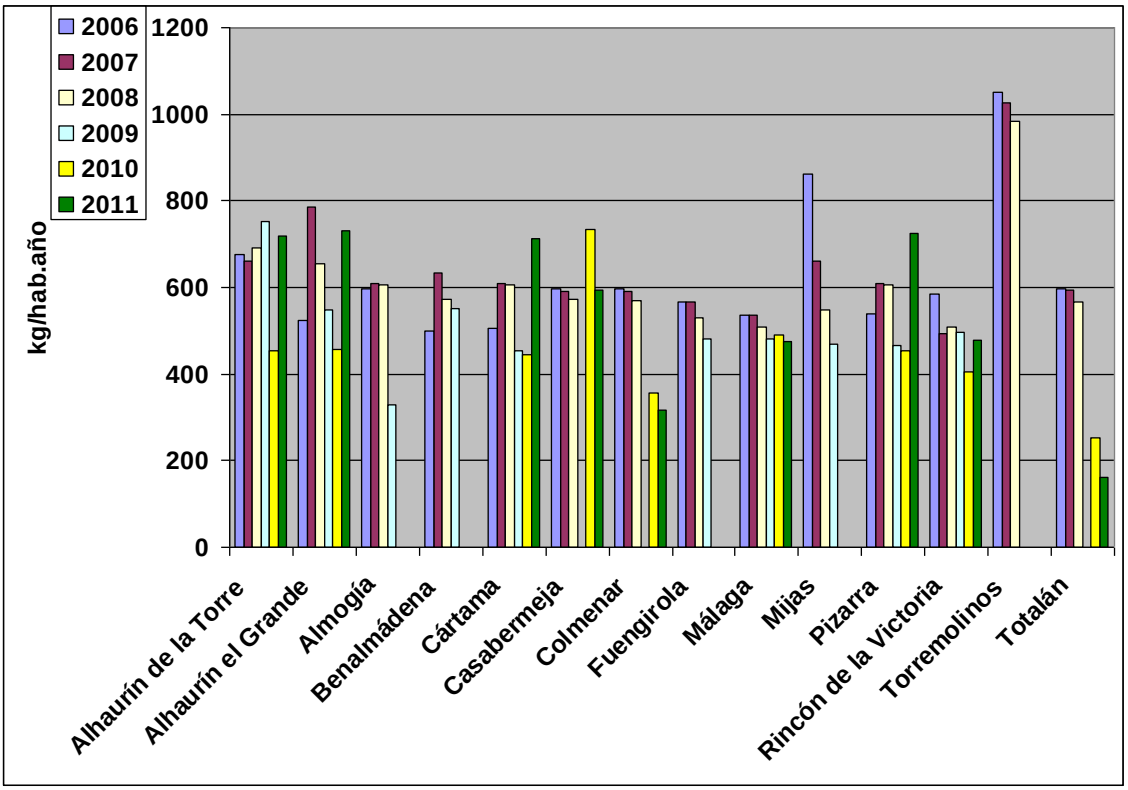
apreciarse, en los años centrales del periodo considerado, la generación per capita de residuos domiciliarios es superior a la media nacional.




Fuente: INE, Municipio y SIMA

*Figura 64. Evolución de la generación de residuos per capita en Totalán*

Finalmente, con objeto de disponer de una visión panorámica para poder comparar el comportamiento de los diferentes municipios respecto a la producción de RU por habitante y año se representan los valores de todos ellos en la figura 65.




Fuente: Ayuntamientos y Consorcio.

*Figura 65. Producción de RU domiciliarios por habitante y año en el Área metropolitana de Málaga*

En primer lugar, conviene comentar que la media de generación de RSU per capita en el Área metropolitana de Málaga (aproximadamente 600 kg/hab/año en 2008) superó la media nacional de 542 kg/hab/año para ese mismo año, lo que significa que habrá que adoptar medidas específicas en el territorio para disminuir estos valores. Si bien, como se ha visto anteriormente la mayor parte de los municipios del Área metropolitana de los que se dispone de información han reducido apreciablemente su generación per capita.

De hecho, en casi todos los municipios del Área metropolitana este índice experimenta descensos desde 2006-2007 a 2009, lo que significa que en 2009 cada ciudadano del Área metropolitana de Málaga produjo menos residuos que en 2004.

No obstante, a pesar de todo ello, los valores alcanzados aún han de mejorar para conseguir llegar a los 513 kg/habitante/año de la media europea de 2009, y están aún más lejos del objetivo del Plan Nacional (PNRU) de 386 kg/habitante/año, aunque son mejores resultados que las medias provincial 620 y andaluza 606 kg/habitante/año en 2008.

Por último, merece la pena volver a indicar el caso de Mijas con descensos de la generación per capita en torno al 50% y el caso de Málaga capital que es el único municipio que ha mantenido este índice por debajo de la media nacional en todo el periodo de estudio.

# 5. GESTIÓN DE RESIDUOS URBANOS EN EL ÁREA METROPOLITANA DE MÁLAGA.

## 5.1. Destino de los residuos por municipios

Actualmente, la gestión de los residuos urbanos generados por los catorce municipios que constituyen el Área metropolitana de Málaga la llevan a cabo el Consorcio Provincial de RU, dependiente de la Diputación Provincial de Málaga, constituido en 1993, la empresa LIMASA y la Mancomunidad de municipios de la Costa del Sol Occidental.

La empresa LIMASA gestiona exclusivamente los residuos urbanos de Málaga capital.

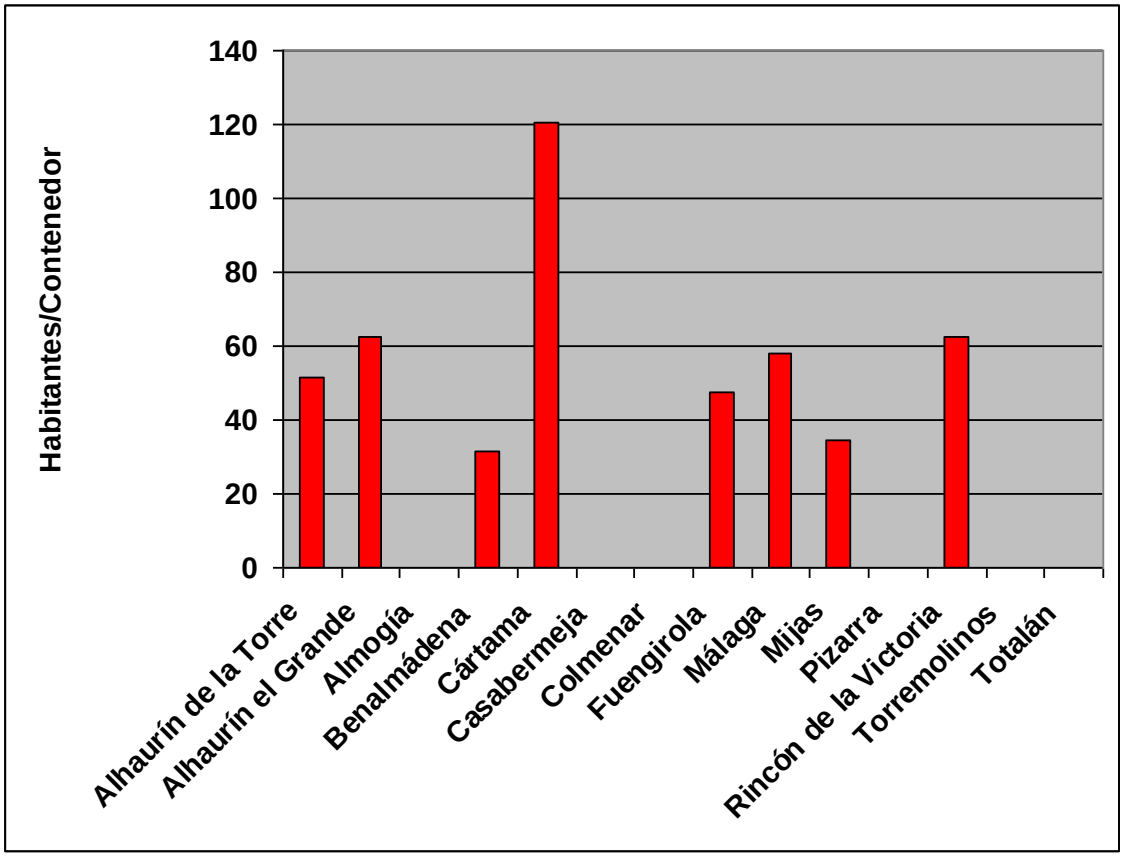
El Consorcio coordina la gestión de los residuos urbanos de 89 municipios de la provincia, incluidos los pertenecientes al Área metropolitana. La Mancomunidad agrupa a los 11 municipios de la Costa del Sol Occidental, entre ellos Benalmádena, Fuengirola, Mijas y Torremolinos.

*Tabla V. Destino de los residuos urbanos en el Área metropolitana de Málaga.*

| Municipio | Residuos urbanos: Destino |
|---|---|
| Alhaurín de la Torre | Vertedero controlado de Casarabonela |
| Alhaurín el Grande | Vertedero controlado de Casarabonela |
| Almogía | Vertedero controlado de Antequera |
| Benalmádena | Planta de recuperación y compostaje de Casares |
| Cártama | Vertedero controlado de Casarabonela |
| Casabermeja | Vertedero controlado de Antequera |
| Colmenar | Vertedero controlado de Antequera |
| Fuengirola | Planta de recuperación y compostaje de Casares |
| Málaga | Planta de recuperación y compostaje de Málaga |
| Mijas | Planta de recuperación y compostaje de Mijas |
| Pizarra | Vertedero controlado de Casarabonela |
| Rincón de la Victoria | Vertedero controlado de Antequera |
| Torremolinos | Vertedero controlado de Torremolinos |
| Totalán | Vertedero controlado de Antequera |

Fuente: SIMA

Respecto a la contenerización de la fracción resto, la razón de habitantes por contenedor es semejante en el conjunto de los municipios de la zona, con la excepción de Cártama, que presenta una menor dotación relativa de contenedores que el resto de los municipios (figura 66).




Fuente: Ayuntamientos y Consorcio Provincial de RSU. Elaboración propia.

*Figura 66. Contenerización para RU domiciliarios en el Área metropolitana de Málaga*

### 5.2. Recogida selectiva por municipios.

#### 5.2.1.- Recogida selectiva de Vidrio.

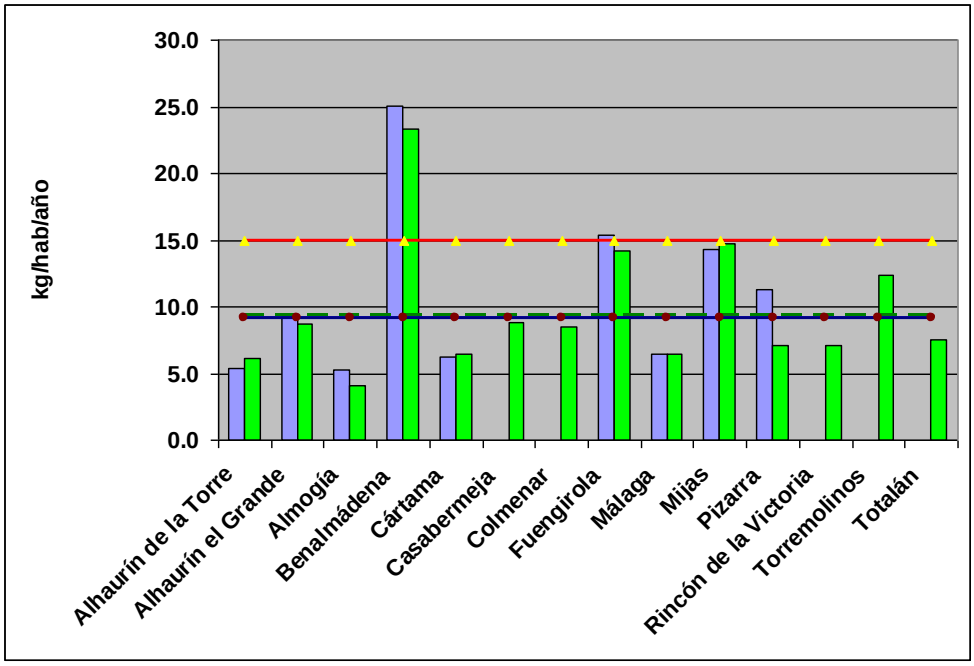
La ratio de recogida selectiva de vidrio por habitante/año en el Área metropolitana de Málaga en 2009 se sitúa en 9,2 kg/habitante/año, estando por debajo de la media andaluza (9,4 kg/habitante/año) y nacional (15,0 kg/habitante/año), recogidas según el INE. Los datos aportados por Ecovidrio para el mismo periodo resultan notablemente coincidentes con los ya indicados, con valores de 9,1 kg/habitante/año para el área metropolitana y 9,5 kg/habitante/año para Andalucía.

En el año 2010, la recogida selectiva de vidrio en el Área Metropolitana de Málaga, según la información aportada por los municipios, disminuye hasta 8,1 kg/habitante/año, mientras que la media andaluza asciende a 9,8 kg/habitante/año y la media nacional lo hace hasta 17,1 kg/habitante/año (INE). Sin embargo, la información aportada por Ecovidrio indica que la recogida en el área metropolitana de Málaga se mantiene prácticamente en los mismos valores del año anterior 9,07 kg/habitante/año, mientras que en Andalucía el valor aportado coincide con el suministrado por el INE.

Finalmente, según los datos disponibles hasta el momento, suministrados por los municipios, la media en el área metropolitana de Málaga para 2011 solamente alcanzaría un valor de 5,7 kg/habitante/año. Este valor debe ser tratado con grandes reservas puesto que aún no han suministrado información municipios como Benalmádena o Mijas, que habitualmente presentan valores elevados de recogida selectiva de vidrio. Por su parte, la información aportada por Ecovidrio, se desplaza en sentido opuesto, reflejando unos valores de 12,55 kg/habitante/año para el área metropolitana de Málaga y de 8,88 kg/habitante/año para Andalucía, también debe considerarse anómala, si se compara con el comportamiento en los años anteriores.

A la vista de todo ello, se concluye que deben realizarse importantes esfuerzos en la zona para que esta ratio aumente, puesto que la recogida selectiva de vidrio en el área metropolitana es, en cualquier caso, notablemente inferior a la media nacional.

Sin embargo, conviene indicar que el comportamiento de algunos municipios es notablemente positivo (figura 67) destacando Benalmádena (25,1 kg/habitante/año en 2009, 23,0 kg/habitante/año en 2010 y 20,4 kg/habitante/año en 2011), Fuengirola (15,3 kg/habitante/año en 2009, 15,02 kg/habitante/año en 2010 y 14,91 kg/habitante/año en 2011), y Mijas (14,7 kg/habitante/año en 2009, 13,99 kg/habitante/año en 2010 y 13,17 kg/habitante/año en 2011), aunque todos ellos en aparente retroceso.




*Fuente: Ayuntamientos, Consorcio Provincial de RSU, Ecovidrio, INE.*

*Figura 67a. Recogida selectiva de vidrio por habitante y año en los municipios del Área Metropolitana de Málaga (2009). Línea azul área metropolitana de Málaga, verde Andalucía y roja media en España. Barras verdes información de Ecovidrio.*

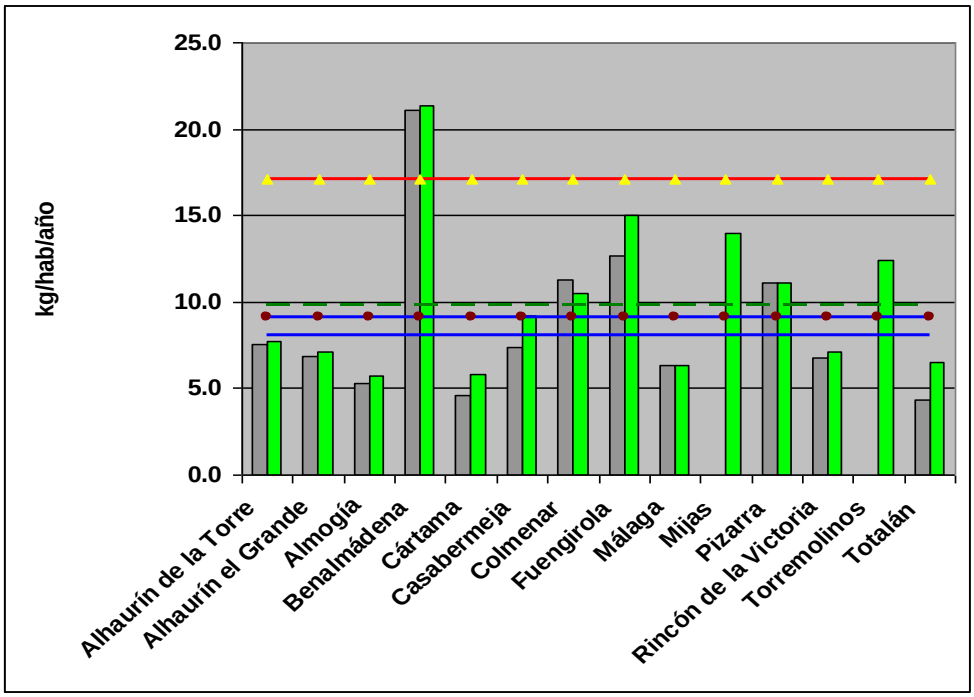



*Figura 67b. Recogida selectiva de vidrio por habitante y año en los municipios del Área Metropolitana de Málaga (2010). Línea azul área metropolitana de Málaga, verde Andalucía y roja media en España. Barras verdes información de Ecovidrio.*

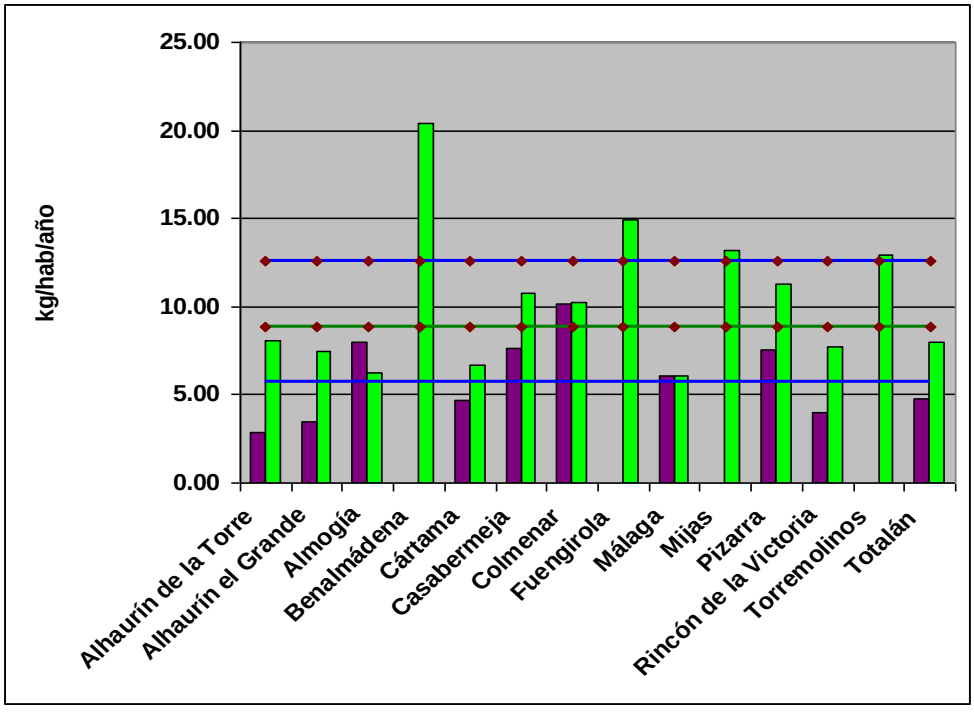



*Figura 67c. Recogida selectiva de vidrio por habitante y año en los municipios del Área Metropolitana de Málaga (2011). Línea azul media en el área metropolitana de Málaga y verde Andalucía (línea con puntos fuente Ecovidrio). Barras verdes información de Ecovidrio.*

Por su parte, Málaga capital presenta valores notablemente bajos de recogida selectiva de vidrio durante todo el periodo analizado (6,4 kg/habitante/año en 2009 y 2010 y 6,1 kg/habitante/año en 2011)

Respecto al número de contenedores de vidrio existentes en la zona, los valores absolutos se recogen en la tabla VI.

*Tabla VI. Contenedores de vidrio en el Área metropolitana de Málaga.*

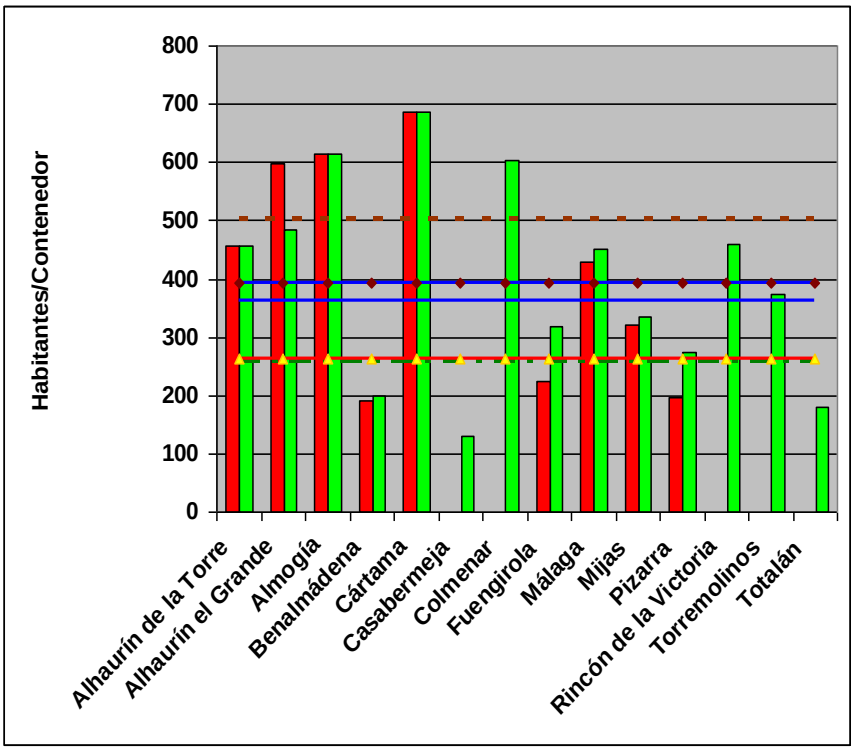
| Municipios | Año 2009 | Año 2010 | Año 2011 |
|---|---|---|---|
| Alhaurín de la Torre | 77 | 97 | 105 |
| Alhaurín el Grande | 48 | 54 | 55 |
| Almogía | 7 | 7 | 7 |
| Benalmádena | 307 | 322 | 330 |
| Cártama | 31 | 67 | 69 |
| Casabermeja | 27 | 24 | 27 |
| Colmenar | 6 | 11 | 11 |
| Fuengirola | 318 | 223 | 237 |
| Málaga | 1324 | 1324 | 1355 |
| Mijas | 230 | 230 | 258 |
| Pizarra | 45 | 45 | 45 |
| Rincón de la Victoria | 84 | 102 | 116 |
| Torremolinos | 175 | 177 | 233 |
| Totalán | 4 | 4 | 4 |

*Fuentes: Ayuntamientos y Consorcio Provincial de RSU. Ecovidrio*

En relación al número de contenedores de recogida selectiva de vidrio, se ha producido un importante esfuerzo de aumento de la contenerización en muchos de los municipios del área metropolitana, como puede apreciarse en la tabla.

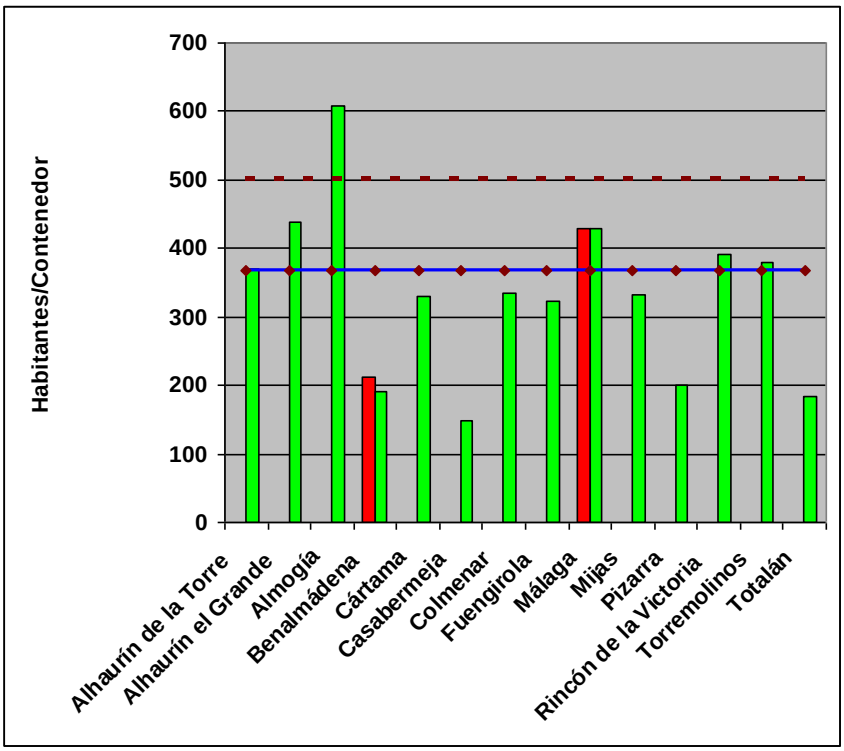
El PNIR establece que debe haber, al menos, 1 contenedor por cada 500 habitantes, por lo que en el Área metropolitana de Málaga en su conjunto satisface esta relación al haber más contenedores por habitante de lo establecido (250 habitantes/contenedor en 2011)

Esta dotación (368 habitantes/contenedor) en 2010 aún era inferior a la media provincial (312 habitantes/contenedor), a la andaluza (337 habitantes/contenedor) y a la española (264 habitantes/contenedor), mientras que en 2011, con 250 habitantes/contenedor, la dotación es mejor que la media provincial (300 habitantes/contenedor) y que la andaluza (337 habitantes/contenedor).




*Fuente: Ayuntamientos, Consorcio Provincial de RSU, Ecovidrio.*

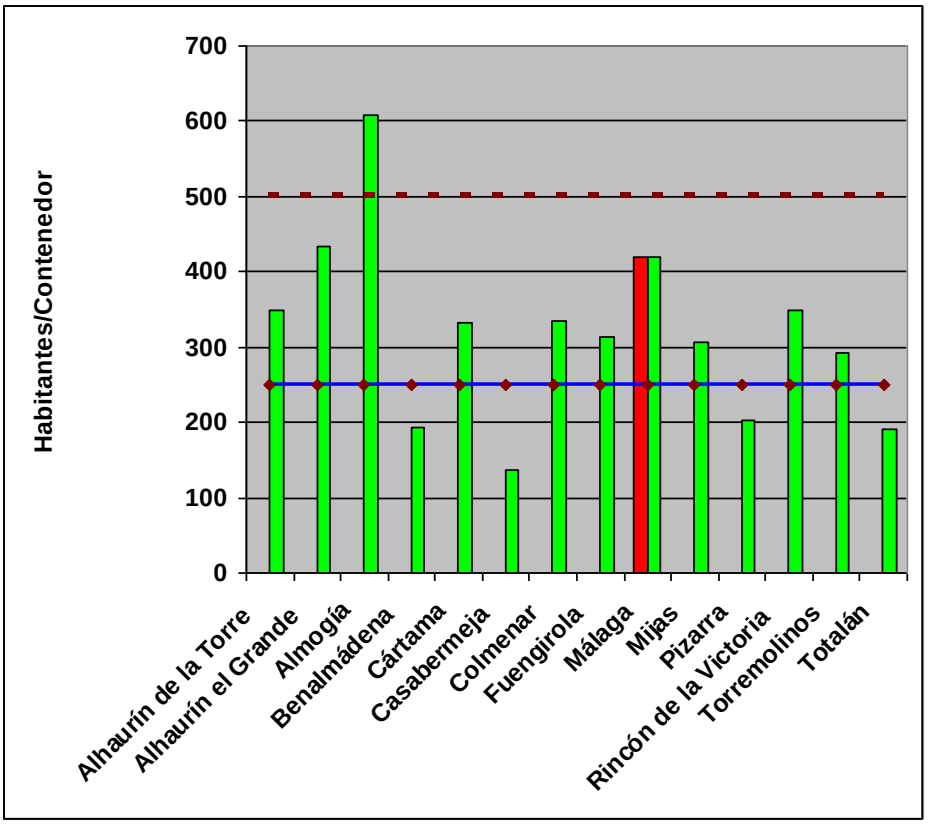
*Figura 68a. Dotación de contenedores de vidrio (Habitantes/contenedor) en el Área metropolitana de Málaga (2009). Línea discontinua PNIR. Líneas azules, área metropolitana, verde Andalucía y triángulos España.*




*Fuente: Ayuntamientos, Consorcio Provincial de RSU, Ecovidrio.*

*Figura 68b. Dotación de contenedores de vidrio (Habitantes/contenedor) en el Área metropolitana de Málaga (2010). Línea discontinua PNIR.*

Debido al incremento de la contenerización, como puede verse (Figura 68). Solamente Almogía (614 hab./contenedor en 2009 y 608 hab./contenedor en 2010 y 2011) continúa incumpliendo la dotación mínima considerada adecuada.




*Fuente: Ayuntamientos, Consorcio Provincial de RSU, Ecovidrio.*

*Figura 68c. Dotación de contenedores de vidrio (Habitantes/contenedor) en el Área metropolitana de Málaga (2011). Línea discontinua PNIR.*

### 5.2.2. Recogida selectiva de Papel y cartón.

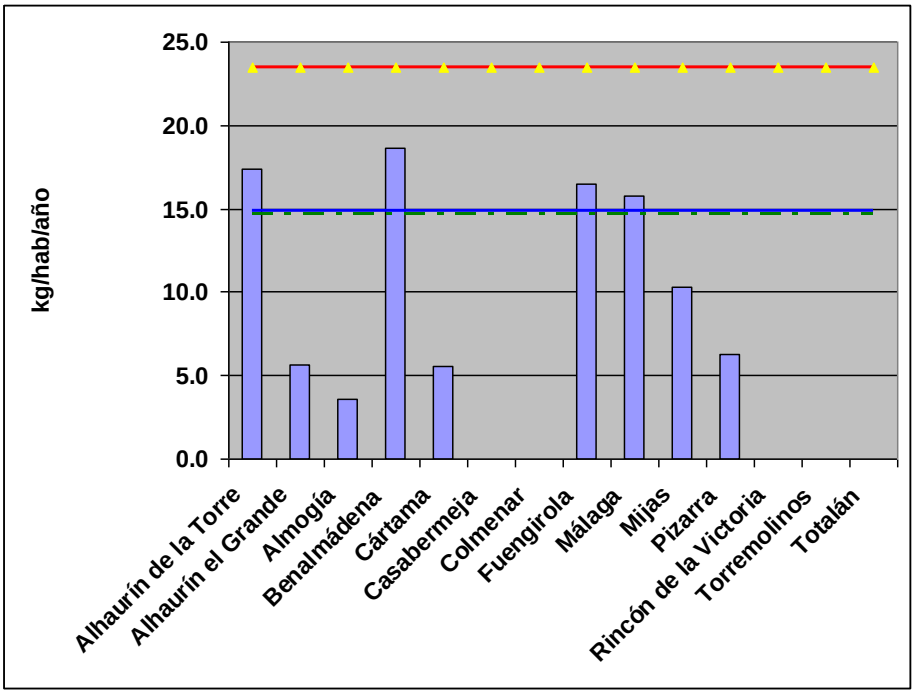
A pesar de que en la zona durante los últimos años se ha observado un incremento en la recogida de papel-cartón, los valores de recogida domiciliaria selectiva por habitante en 2009 (14,9 kg/habitante/año), aunque están al nivel de la media andaluza (14,7 kg/habitante/año), están muy por debajo de la media nacional que se situó en 23,5 kg/habitante/año, según el INE.

Está situación no mejora en 2010 (14,8 kg/habitante/año), sobre todo si se compara con la media andaluza que avanza hasta (16,2 kg/habitante/año) y con la media nacional que lo hace hasta 31,2 kg/habitante/año, según el INE.

En 2011, con los datos disponibles hasta el momento, los valores medios en el área metropolitana de Málaga alcanzan solamente los 14,0 kg/habitante/año.

En los municipios del Área metropolitana en 2009 este índice alcanza los valores máximos de 17,4 kg/hab/año, 16,5 kg/hab/año y 15,8 kg/hab/año en Alhaurín de la Torre, Fuengirola y Málaga respectivamente (figura 69a).

Hay que tener en cuenta la importancia del reciclado de papel-cartón, ya que por cada tonelada reciclada se evita la emisión a la atmósfera de 1.617 kg de $CO_2$ y se evita la ocupación de una gran superficie de vertedero. Sin embargo, a pesar de ello, también hay que considerar que, aunque a nivel nacional se reciclan más de 4,6 millones de toneladas (98,6 kg/habitante/año) de papel-cartón, que han supuesto una tasa de recogida del 71,9% en 2010, esta cantidad procede de la suma de la recogida selectiva municipal e industrial, siendo mucho mayor esta última (3,6 millones de toneladas).




Fuente: Ayuntamientos, Consorcio Provincial de RSU, INE.

*Figura 69a. Recogida selectiva de papel-cartón por habitante y año en los municipios del Área Metropolitana de Málaga (2009). Línea azul área metropolitana de Málaga, verde Andalucía y roja media en España.*

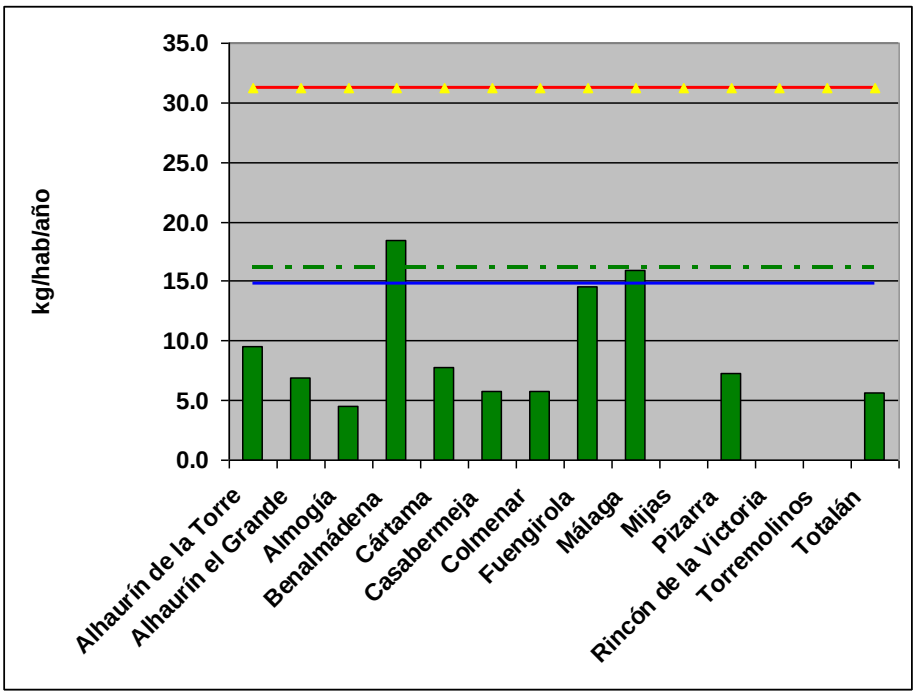



*Figura 69b. Recogida selectiva de papel-cartón por habitante y año en los municipios del Área Metropolitana de Málaga (2010). Línea azul área metropolitana de Málaga, verde Andalucía y roja media en España.*

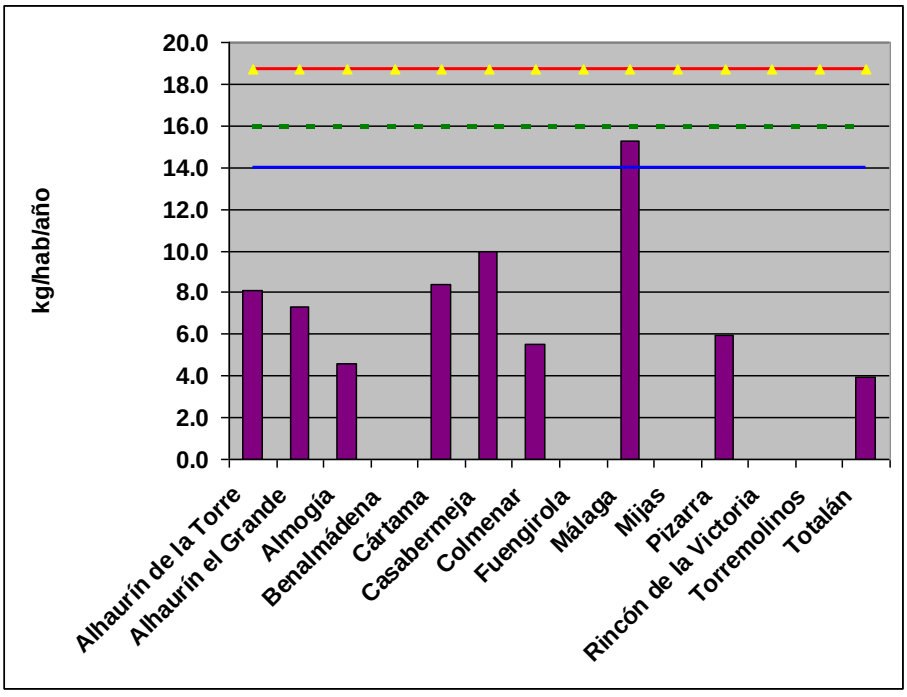



*Figura 69c. Recogida selectiva de papel-cartón por habitante y año en los municipios del Área Metropolitana de Málaga (2011). Línea azul área metropolitana de Málaga.*

La dotación de contenedores para la recogida de papel-cartón también ha aumentado en los últimos años, lo que ha colaborado a que España sea el país europeo con mayor crecimiento del reciclado de papel-cartón (14% en 2010), seguido de Alemania, Holanda e Italia.

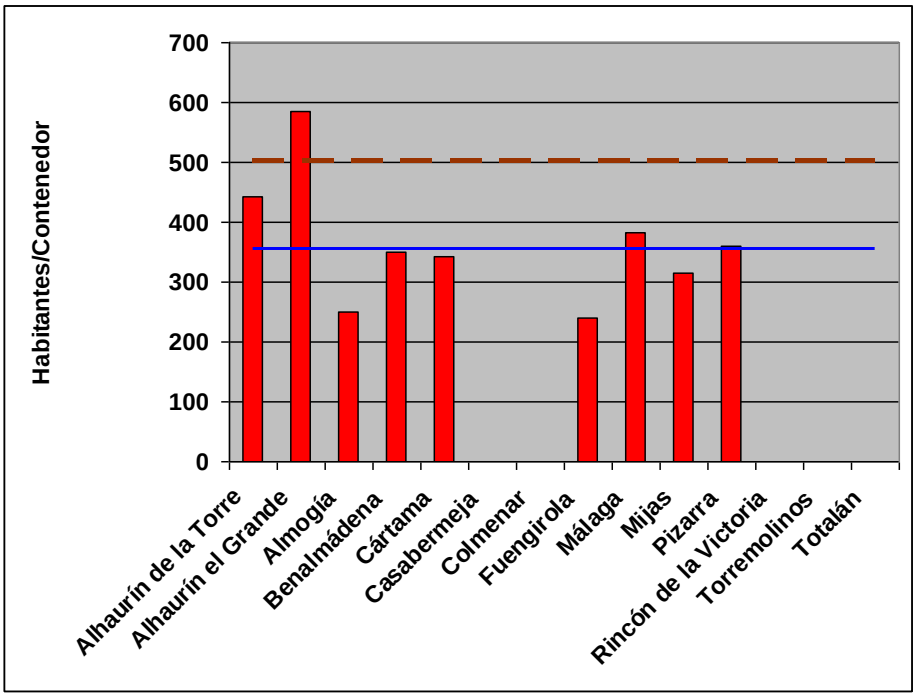
En el Área metropolitana también ha habido un aumento reciente de la contenerización, que se traduce en una ratio adecuada (356 habitantes por contenedor) que mejora a los valores indicados por el PNIR (500 habitantes por cada contenedor), De este modo, todos los municipios del Área metropolitana, salvo Alhaurín el Grande (con 584 habitantes por contenedor) presentan una relación habitante/contenedor papel-cartón menor a la indicada por el PNIR, alcanzándose los mejores resultados en Fuengirola con 240 habitantes por contenedor (figura 70), aunque la media del Área metropolitana presenta una menor dotación que la media provincial (314 habitantes/contenedor). La tabla VII muestra el número de contenedores de papel y cartón del Área metropolitana de Málaga.

*Tabla VII. Contenedores de papel-cartón en el Área metropolitana de Málaga.*

| Municipios | Año 2009 |
|---|---|
| Alhaurín de la Torre | 81 |
| Alhaurín el Grande | 41 |
| Almogía | 17 |
| Benalmádena | 168 |
| Cártama | 69 |
| Casabermeja | |
| Colmenar | |
| Fuengirola | 298 |
| Málaga | 1486 |
| Mijas | 235 |
| Pizarra | 25 |
| Rincón de la Victoria | |
| Torremolinos | |
| Totalán | |

*Fuente: Ayuntamientos y Consorcio Provincial de RSU*

El caso de Alhaurín el Grande resulta sorprendente puesto que, según informaciones previas, tras un aumento en la dotación de contenedores durante los años 2006 (35 contenedores), 2007 (46) y 2008 (62), se produce un descenso importante durante el año 2009 (41).




*Fuente: Ayuntamientos y Consorcio Provincial de RSU. Elaboración propia.*

*Figura 70. Contenedores de papel-cartón por habitante en el Área metropolitana de Málaga. Línea discontinua PNIR.*

### 5.2.3. Recogida selectiva de envases ligeros.

La cantidad de envases ligeros procedentes de la recogida selectiva por habitante y año (contenedor amarillo) en el área metropolitana de Málaga en 2009, presenta, según la información aportada por los municipios, un valor medio de 9,9 kg por habitante y año, inferior a la media andaluza (12,6 kg/habitante/año) y a la nacional (19,1 kg/habitante/año) recogidas como envases mixtos por el INE.

En 2010 se eleva hasta 10,3 kg/habitante/año, mientras que la media andaluza de envases mixtos lo hace hasta 15,9 kg/habitante/año y la media nacional desciende hasta 13,6 kg/habitante/año, según el INE.

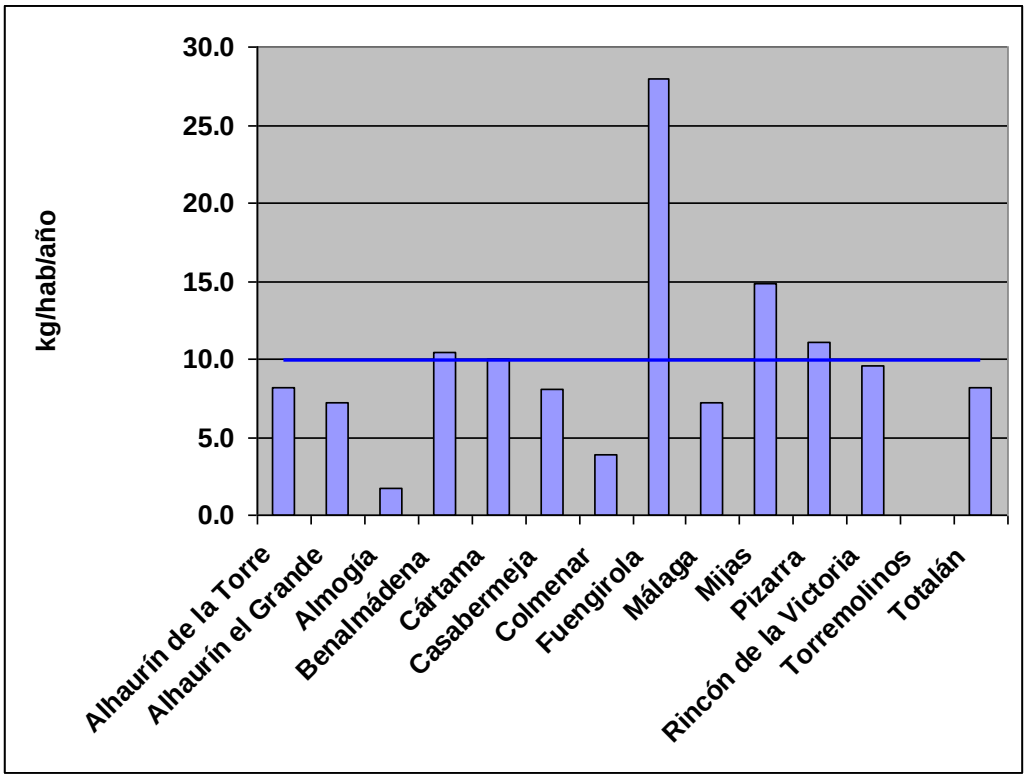
Estos datos deben ser valorados teniendo en cuenta que, de acuerdo con la información aportada por Ecoembes, las cifras que aparecen como envases mixtos en el INE incluyen, no solamente la aportación de envases ligeros recogidos en el contenedor amarillo sino que también suman la aportación de envases de papel y cartón recogidos en el contenedor azul. Estos envases, adheridos al Sistema Integrado de Gestión, suponen aproximadamente el 40% de la cantidad total recogida en el contenedor de papel y cartón.

Así, teniendo en cuenta lo anterior, si se considera exclusivamente la recogida de envases ligeros (contenedor amarillo), los datos aportados por los municipios indican

que en el área metropolitana de Málaga se llegaría a 10,5 kg por habitante y año (los datos de algunos municipios como Benalmádena, Fuengirola, Mijas no están actualizados) mientras que la media provincial, según Ecoembes, alcanzaría 12,6 kg/habitante.año, la media andaluza 10,4 kg por habitante y año y la media nacional 11,3 kg por habitante y año.

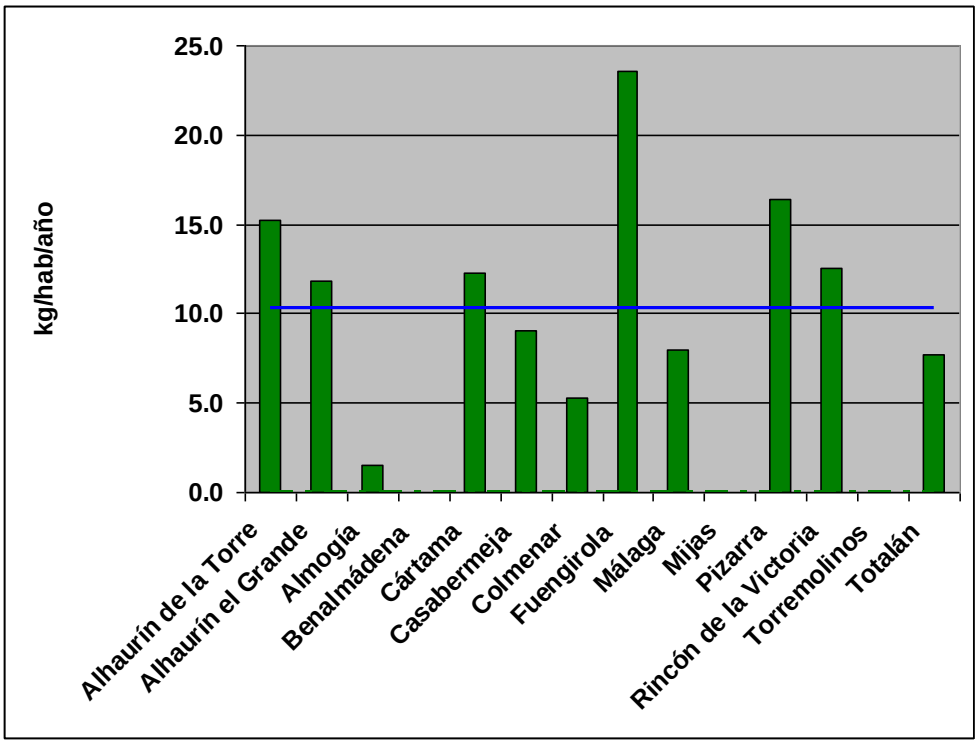
Conviene destacar, según se observa en la figura 71a, el comportamiento de Fuengirola cuya recogida en 2009 (27,9 kg/habitante/año) fue muy superior al resto de los municipios. Sin embargo, este valor debería ser matizado teniendo en cuenta el incremento estacional de la población en el municipio.

En el extremo opuesto se encuentra Almogía que tiene la recogida más baja (1,70 kg/hab/año) del área metropolitana de Málaga. Sin embargo, no debe olvidarse que la situación de este municipio era mucho peor en años recientes, por ejemplo, con un valor de 0,80 kg/habitante/año en 2008. De hecho, este municipio ha venido prácticamente duplicando esta ratio de recogida año a año desde 2006.



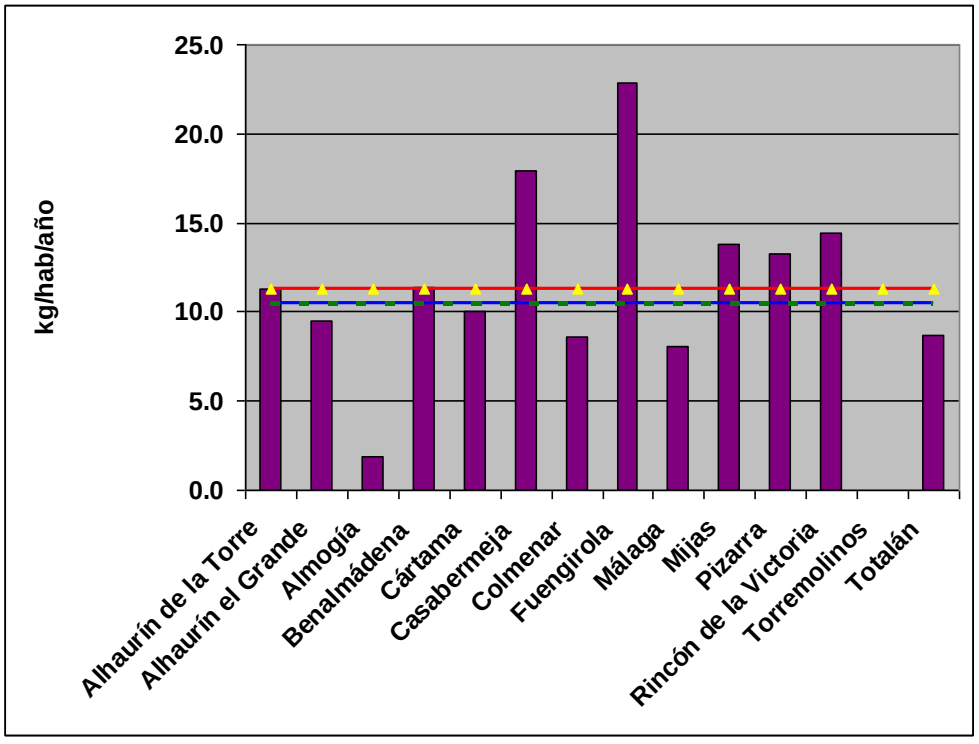

*Fuente: Ayuntamientos, Consorcio Provincial de RSU.*

*Figura 71a. Recogida selectiva de envases ligeros por habitante y año en el Área metropolitana de Málaga (2009). Línea azul área metropolitana de Málaga.*




*Fuente: Ayuntamientos, Consorcio Provincial de RSU.*

*Figura 71b. Recogida selectiva de envases ligeros por habitante y año en el Área metropolitana de Málaga (2010). Línea azul área metropolitana de Málaga.*




*Fuente: Ayuntamientos, Consorcio Provincial de RSU, Ecovidrio.*

*Figura 71c. Recogida selectiva de envases ligeros por habitante y año en el Área metropolitana de Málaga (2011). Línea azul área metropolitana de Málaga. Línea verde Andalucía y roja España.*

Por otro lado cabe destacar que la dotación de contenedores de envases ligeros ha sufrido un importante aumento en los últimos años. La tabla VIII, muestra el número de contenedores de envases ligeros en los municipios del Área metropolitana de Málaga.

*Tabla VIII. Contenedores de envases ligeros del Área metropolitana de Málaga.*

| Municipios | Año 2009 |
|---|---|
| Alhaurín de la Torre | 204 |
| Alhaurín el Grande | 109 |
| Almogía | 6 |
| Benalmádena | 131 |
| Cártama | 131 |
| Casabermeja | |
| Colmenar | |
| Fuengirola | 522 |
| Málaga | 1269 |
| Mijas | 543 |
| Pizarra | 73 |
| Rincón de la Victoria | 156 |
| Torremolinos | |
| Totalán | |

*Fuente: Ayuntamientos y Consorcio Provincial de RSU.*

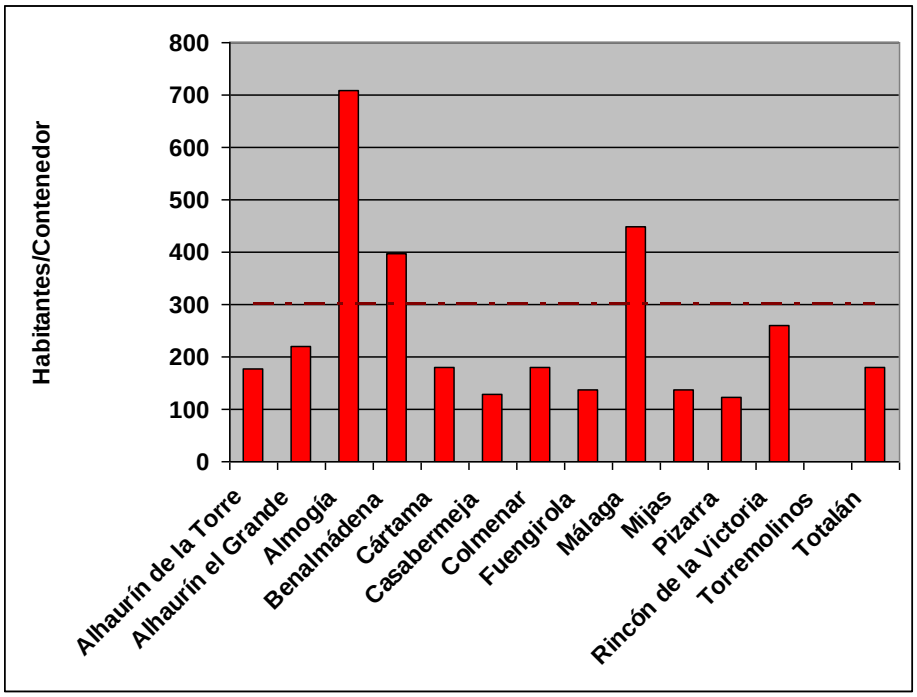
De los datos de la tabla IX, resulta interesante resaltar la importante mejora de la contenerización de Alhaurín el Grande, Almogía, Cártama y Pizarra.

*Tabla IX. Evolución del número de contenedores de envases ligeros en los municipios del Área metropolitana de Málaga.*

| Municipios | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|---|---|---|---|---|
| Alhaurín el Grande | 46 | 61 | 55 | 109 |
| Almogía | 2 | 2 | 6 | 6 |
| Cártama | 76 | 91 | 108 | 131 |
| Pizarra | 24 | 41 | 51 | 73 |

*Fuente: Ayuntamientos y Consorcio Provincial de RSU.*

Esto se corresponde con unas cifras de contenerización muy positivas que sitúan al área metropolitana de Málaga, con 287 habitantes por contenedor, por debajo de los valores indicados por el PNIR, de 300 habitantes/contenedor, si bien con las excepciones de los municipios de Benalmádena, con 397 habitantes por contenedor (Figura 72).




*Fuente: Ayuntamientos y Consorcio Provincial de RSU.*

*Figura 72. Contenedores de envases ligeros por habitantes en el Área metropolitana de Málaga. Línea discontinua PNIR.*

### 5.3. Puntos limpios en el Área metropolitana de Málaga

Los puntos limpios son infraestructuras de recogida de residuos urbanos específicos previamente seleccionados, y son piezas clave para la mejora medioambiental y el impulso de la recogida selectiva al disminuir los vertidos incontrolados.

El Plan Director Territorial de Gestión de Residuos no Peligrosos de Andalucía (2010-2019), establece la creación de puntos limpios como lugares dedicados a la recepción y acopio de residuos domiciliarios que no deben ser depositados en los contenedores habituales situados en la vía pública en todo el territorio de Andalucía.

En 2008, según la Consejería de Medio Ambiente en Andalucía existían 135 puntos limpios como instalaciones fijas y 5 como instalaciones móviles, En ese mismo año, y según la misma fuente, la provincia de Málaga disponía de 14 puntos limpios como instalaciones fijas y una instalación móvil en servicio.

En general, en dichas instalaciones sólo se admiten residuos que han sido clasificados previamente con objeto de su deposición en contenedores específicos para cada tipo de residuo, quedando almacenados temporalmente hasta su recogida por los gestores autorizados.

La finalidad de los puntos limpios se concreta en:

- Aprovechar los materiales contenidos en los residuos sólidos urbanos que son susceptibles de un reciclaje directo, lo que permite un ahorro energético y de materias primas, así como una reducción del volumen de residuos a tratar o eliminar.
- Evitar el vertido incontrolado de los residuos voluminosos que no pueden ser eliminados a través de los servicios convencionales de recogida de basuras.
- Separar los residuos peligrosos generados en los hogares, cuya eliminación conjunta con el resto de las basuras urbanas o mediante el vertido a la red de saneamiento, representa un riesgo para la salud y la más que probable contaminación del medio ambiente.
- Facilitar a las empresas la eliminación de aquellos residuos que producen en pequeñas cantidades, pero que por sus características no son recogidos por los servicios municipales.

En dichos puntos limpios los residuos admitidos son de carácter muy diverso: aceites vegetales y minerales, chatarra, colchones, madera, neumáticos, baterías,

etc., si bien, en algunos de ellos, está limitada la cantidad a depositar por cada ciudadano.

En el Área metropolitana de Málaga, existen un total 7 Puntos limpios situados en Alhaurín de la Torre, Alhaurín el Grande, Casabermeja, Málaga, Pizarra, Rincón de la Victoria y Mijas, este último abierto en febrero de 2010 tras tres años de retraso. A tenor del número de instalaciones actuales en la zona, su número resulta claramente deficitario, si se tiene en cuenta al número de habitantes a los que deben prestar servicio.

Según el Plan citado, antes del 2015 todos los municipios de más de 5.000 habitantes deben estar dotados de puntos limpios, completándose la infraestructura para municipios de 2.000 habitantes antes de 2019. De acuerdo a estas previsiones, las necesidades adicionales de puntos limpios contemplan la instalación de 10 puntos fijos, cuatro de ellos en Málaga capital y otro en Benalmádena. Asimismo, se contemplan, para la provincia, 8 instalaciones fijas de puntos limpios situadas en polígonos industriales.

De la información solicitada a los municipios, solamente Alhaurín de la Torre y Fuengirola ha enviado una información completa sobre la cantidad y tipo de residuos recogidos en el Punto limpio de dichas localidades. Por su parte, Málaga y Alhaurín el Grande, aportan la cantidad total depositada sin especificar los tipos de residuos que contribuyen a generar las cifras remitidas. Los datos aportados se indican en la tabla, X, en la que aparecen las cantidades depositadas expresadas en toneladas para el año 2009.

*Tabla X. Cantidad de residuos depositada en Puntos limpios en 2009 (toneladas)*

| RESIDUOS RECOGIDOS EN PUNTOS LIMPIOS (toneladas) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Municipio** | **Plasticos 20.01.39** | **Vidrio 20.01.02** | **Papel/ carton 20.01.01** | **Madera 20.01.37* 20.01.38** | **Ropa y Tejidos 20.01.10 20.01.11** | **Aceites y grasas 20.01.25 20.01.26** | **Residuos quimicos 20.01.13* 20.01.14* 20.01.15* 20.01.17* 20.01.19* 20.01.27* 20.01.28 20.01.29* 20.01.30.** | **RAEES 20.01.21* 20.01.23* 20.01.35* 20.01.36** | **Baterias y acumuladores 20.01.33* 20.01.34** | **Voluminosos 20.03.07** | **Escombros obras menores Capitulo 17 LER** | **Otros** |
| ALHAURÍN DE LA TORRE | 294,54 | 188,113 | 624,072 | | 62,673 | 1.600 l (aceite vegetal) | 1,865 | 18,595 | 0,125 | 18.233,67 (enseres domésticos) | 642,4 | Podas (20.02.01) 18.995<br><br>Neumáticos (16.01.03) 11,2<br>Aceite mineral (13.02.08) 2,2 |
| ALHAURÍN EL GRANDE | | | | | | | | | | | | **Total 1571,9** |
| FUENGIROLA | | 0,348 | 1,680 | 0,042 | 3,156 | 1.495 | 0,185 | 2,471 | 30,313 | | | Radiografías 0,726<br>Envases 6,416<br>Fluorescentes 0,327<br>Bombillas BC 0,864<br>C. Impresoras 0,426<br>Neumáticos 0,005<br>CD y DVD 1,590 |
| MÁLAGA | | | | | | | | | | | | **Total 281,314** |

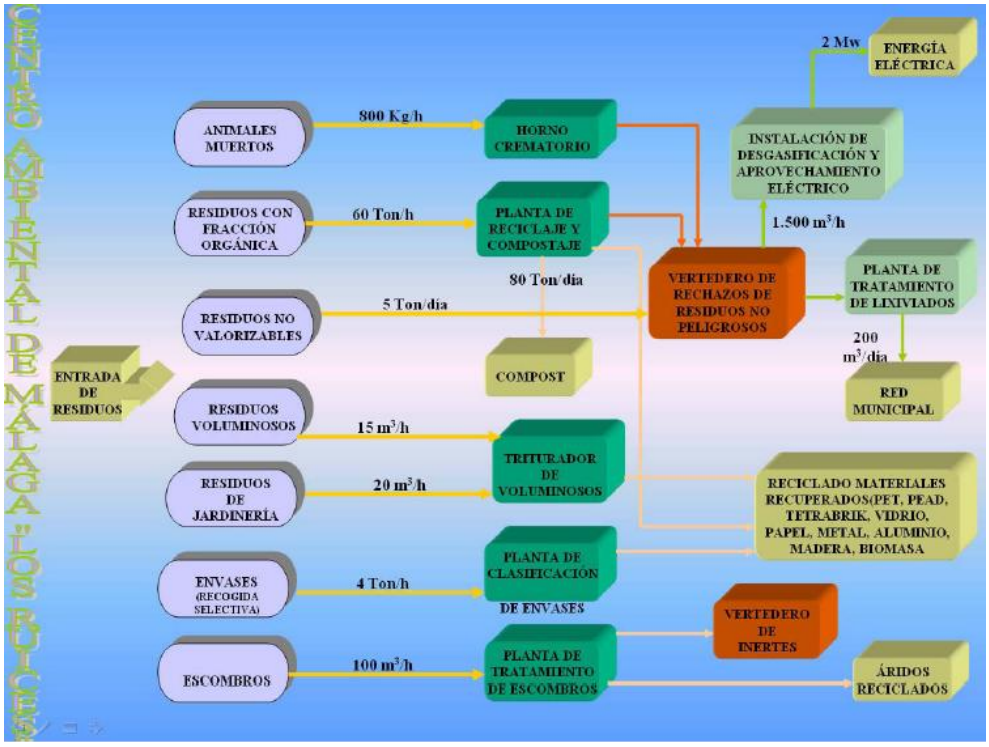
## 5.4.-Instalaciones de gestión de residuos urbanos en la provincia de Málaga

### 5.4.1. LIMASA

LIMASA es una empresa mixta (49% propiedad del Ayuntamiento de Málaga y 51% de Servicios Urbanos de Málaga, compuesta por FCC, 51% y Unicaja, Sando, Urbaser, 49% restante) cuyo objeto social es la realización del servicio de limpieza pública, recogida, transporte, tratamiento y eliminación de residuos sólidos y urbanos de la ciudad de Málaga.

Una vez recogidos, los residuos urbanos generados en Málaga capital, con excepción de las recogidas selectivas de vidrio y de papel-cartón, que son entregadas a los gestores autorizados, son sometidos a tratamiento en el Centro Ambiental de Málaga “Los Ruices” (CAM), con objeto de conseguir su valorización o eliminación controlada. Así, a estas instalaciones llegan los vehículos de recogida de la fracción resto, limpieza viaria, residuos vegetales, hospitales, polígonos, voluminosos, escombros y de recogida selectiva de envases ligeros.

Los residuos recibidos en el CAM son tratados para optimizar el reciclado de los materiales que los constituyen, generar compost y maximizar la recuperación de la energía contenida en los mismos. En la figura 73, se recoge un diagrama de flujo básico de operación de las instalaciones:




Fuente: LIMASA (http://www.limasa3.es/)

*Figura 73.- Diagrama de flujo de las instalaciones de LIMASA*

Las instalaciones del CAM constan de:

a) Basculas de pesada. El CAM dispone de dos básculas de tipo puente para la pesada de los residuos de entrada y salida a las instalaciones (compost y materiales reciclables) y de los rechazos de las plantas de tratamiento que tienen como destino el vertedero.

b) Vertedero controlado de residuos no peligrosos. Esta infraestructura recibe los residuos domiciliarios no valorizables de la ciudad de Málaga y los rechazos de las instalaciones de tratamiento del CAM, tiene 17 hectáreas de superficie y una capacidad aproximada de eliminación de 400.000 t/año. El sistema está dotado de una red de captación de biogás de vertedero (foto1) y de una planta para su depuración y aprovechamiento energético, así como de dos balsas de almacenamiento de lixiviados.

c) Planta de reciclaje y compostaje. Tiene una capacidad de tratamiento de 60 toneladas/hora (dos líneas de 30 toneladas/hora) donde se recupera papel, cartón, vidrio, bricks y metales (foto 2). Por su parte, la fracción orgánica es transformada en compost por medio de su fermentación aerobia controlada. El rechazo es compactado y conducido al vertedero de residuos no peligrosos.

*Foto 1. Vertedero controlado de Málaga con red de captación de gas.*

*Foto 2. Planta de reciclaje y compostaje.*

d) Planta de clasificación de envases. Tiene una capacidad de tratamiento de 4 toneladas por hora y una superficie cubierta de 3.000 $m^2$. Tras la apertura automática de las bolsas, se efectúa el triaje primario del material, su clasificación por tamaño en un trómel, un triaje secundario y finalmente la separación electromagnética y mediante corrientes de Foucault de los materiales férreos y metálicos respectivamente. Una vez clasificados, los materiales reciclables son empacados para su envío a los centros de reciclado (foto 3).

*Foto 3. Planta de clasificación de envases.*

e) Triturador de voluminosos. Es un equipo móvil de 60 toneladas/hora de capacidad que procesa los voluminosos procedentes de la recogida y de la separación en las plantas de tratamiento (foto 4).

*Foto 4. Triturador de voluminosos.*

f) Planta de Tratamiento de escombros. Recibe y clasifica entre 2.000 y 3.000 t/día de residuos de construcción y demolición. Se recuperan materias reciclables (madera, papel-cartón, plásticos, etc.) y áridos de distintos tamaños, que son obtenidos en una planta de trituración con una capacidad de 150 t/h (foto 5).

*Foto 5. Planta de tratamiento de escombros.*

g) Vertedero controlado de residuos inertes. Los rechazos (aproximadamente 1.000 t/día) de residuos de construcción y demolición procedentes de la planta

de tratamiento de escombros se eliminan en esta planta de 15 hectáreas de superficie (foto 6).

*Foto 6. Vertedero controlado de inertes de Málaga.*

h) Planta de desgasificación y producción de energía eléctrica. Tiene como objetivo la valorización energética del biogás generado en el vertedero. La instalación, con una potencia instalada de 2 MWe, tiene una capacidad máxima de 1.500 $Nm^3/h$, la electricidad generada se emplea en consumo interno de la planta y el excedente se vierte a la red. Dispone de una red de tuberías de captación y de estaciones de regulación y medida, una central de extracción y una antorcha. En la actualidad se está procediendo a la instalación de un tercer motor que ampliaría la potencia hasta 3 MWe.

i) Planta de tratamiento de lixiviados. Los lixiviados procedentes del vertedero y de la planta de compostaje son sometidos a tratamiento tras su recogida en dos balsas de almacenamiento de 1.800 $m^3$ de capacidad, La planta tiene una capacidad de tratamiento de 200 $m^3$/día, en la que los lixiviados se someten en primer lugar a un proceso biológico de nitrificación/desnitrificación para la eliminación de amonio, seguido de una ultrafiltración y una osmosis inversa (foto 7).

*Foto 7. Planta de tratamiento de lixiviados.*

### 5.4.2. Consorcio provincial de residuos

El Consorcio provincial de RSU tiene por objeto el tratamiento de los residuos sólidos urbanos de los 89 Municipios consorciados, que se agrupan en cinco zonas, recogidas en la tabla XI, junto con la población y generación de residuos en el año 2008. Las zonas atendidas quedan reflejadas en la figura 74, donde puede observarse la gran extensión que ocupan y que se reparten prácticamente por toda la provincia de Málaga, circunstancia ésta que dificulta de forma importante la gestión de los residuos producidos.

*Tabla XI. Municipios atendidos y residuos tratados por el Consorcio (2008).*

| Zona | Municipios | Habitantes | Residuos tratados (t/año) |
|---|---|---|---|
| Axarquía interior | 25 | 41.232 | 25.000 |
| Norte-Antequera | 23 | 126.407 | 76.700 |
| Ronda-Genal | 21 | 55.756 | 33.800 |
| Guadalhorce* | 13 | 137.625 | 83.500 |
| Axarquía Litoral | 7 | 161.441 | 98.000 |
| Total | 89 | 522.461 | 317.000 |

*Fuente: Consorcio Provincial de RSU.*

De los 89 municipios atendidos 25 están constituidos por menos de 1000 habitantes, 47 entre 1000 y 5000 habitantes y 17 con más de 5.000 habitantes.

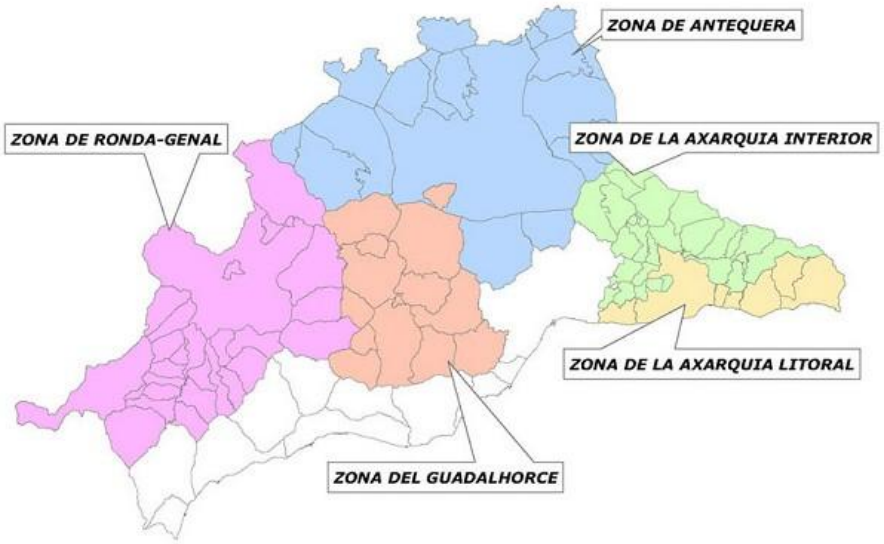



*Figura 74.- Zonas de gestión de residuos urbanos del Consorcio*

Los servicios que presta el Consorcio provincial a los municipios del área metropolitana de Málaga para la gestión de los RU, se recogen a continuación:

a) Recogida y transporte de residuos domiciliarios. Este servicio sólo se presta en algunos de los municipios del área metropolitana (Cártama, Casabermeja y Totalán) ya que en la mayoría son los Ayuntamientos los que se encargan de la recogida de los residuos urbanos, bien directamente o a través de empresas subcontratadas.

b) Transferencia de residuos. Una vez recogidos los residuos de algunos de los municipios, caso de Alhaurín el Grande, Alhaurín de la Torre y Cártama, son llevados a la Planta de Transferencia de Cártama, donde son depositados en grandes contenedores que, desde allí, se transportan al vertedero controlado de Casarabonela. En el caso de Almogía, el servicio municipal se encarga de llevar directamente los residuos hasta el vertedero controlado de Valsequillo en Antequera, sin pasar previamente por ninguna planta de transferencia.

c) Recogida, transporte y clasificación de residuos voluminosos. Los residuos voluminosos (compuestos por colchones, maderas, muebles, puertas, etc.) los recoge el consorcio desde los puntos limpios y los transporta hasta el vertedero. El consorcio cuenta entre su maquinaria con una trituradora móvil que es llevada por los diferentes vertederos, permitiendo la trituración de los residuos voluminosos, depositando finalmente las partes no aprovechables en el vertedero.

d) Recogida y transporte de metales de puntos limpios. El Consorcio se encarga de la recogida de metales del municipio de Cártama y de su traslado al complejo de Valsequillo.

e) Recogida selectiva de vidrio. Actualmente la recogida de contenedores de vidrio se realiza a través de empresas subcontratadas (Ecovidrio, Sima Andalucía). Tras la recogida, los envases de vidrio son desplazados hasta la planta de Molivisa, en Alhaurín de la Torre, donde son sometidos a un tratamiento previo de clasificación, limpieza y triturado, para posteriormente distribuirse a las plantas de reciclaje autorizadas por Ecovidrio.

f) Recogida selectiva de papel-cartón. La empresa ADIPA (Asociación de Disminuidos Psíquicos Antequeranos) realiza la recogida en 19 de los municipios consorciados, siendo el Consorcio provincial el encargado de los 70 restantes. La recogida por parte del Consorcio se realiza a través de empresas subcontratadas que se encargan de la recogida de los contenedores azules (Sima, Saica Natur) para su envío a las distintas plantas de reciclaje autorizadas por Ecoembes.

g) Recogida selectiva y clasificación de envases ligeros. La recogida selectiva de envases ligeros es llevada a cabo por el Consorcio en todos los municipios a través de Urbaser. Todos los envases ligeros recogidos en el ámbito de la comarca son trasportados hasta la Planta de Clasificación de Envases Ligeros ubicada en el Complejo Ambiental de Valsequillo (los de Almogía son transportados directamente y los de Alhaurín el Grande, Cártama y Pizarra son llevados primero a la Planta de Transferencia de Cártama y de ahí a la planta de Valsequillo en grandes contenedores). Una vez clasificados, los residuos son prensados y enviados a las respectivas empresas recicladoras autorizadas por Ecoembes.

h) Tratamiento final de los residuos domiciliarios en los vertederos. Los vertederos con que cuenta el Consorcio provincial de RSU (Casarabonela y Valsequillo) son vertederos de alta densidad, a los que llegan los residuos procedentes de las estaciones de transferencia y, en algunos casos, directamente de los municipios cercanos. Los residuos se van depositando en un vaso excavado en la tierra, se prensan y posteriormente se deposita una nueva capa de residuos. Entre las capas de residuos, no se depositan capas de tierra, permitiendo de esta forma que tenga lugar una fermentación aeróbica. Para evitar la contaminación de aguas superficiales y subterráneas, estos vertederos se han ubicado en suelos de baja permeabilidad que dificultan la filtración, donde también se ha tenido en cuenta la elección de zonas no expuestas a inundaciones ni cercanas a manantiales.

i) Tratamiento de escombros para su reutilización.

Para la prestación de los servicios indicados, el consorcio dispone de una serie de instalaciones, que se recogen en la tabla XII.

*Tabla XII.- Instalaciones del Consorcio Provincial de RSU (2007).*

| **INSTALACIONES** | | |
|---|---|---|
| Tipo de instalación | Municipios a los que da servicio | Cantidad de RU (t/año) |
| Vertedero controlado de RU de Valsequillo | 76 | 232.000 |
| Vertedero controlado de Casarabonela | 13 | 75.000 |
| Planta de transferencia de RU de Vélez-Málaga | 31 | 132.000 |
| Planta de transferencia de RU de Ronda | 21 | 31.000 |
| Planta de transferencia de RU de Cártama | 6 | 72.000 |
| Planta de transferencia de RU de Archidona | 6 | 14.000 |
| Planta de transferencia de Campillos | 8 | 15.000 |
| Planta de clasificación de envases ligeros de Valsequillo | 89 | 2.500 |
| Plantas de tratamiento de lixiviados en vertedero de Valsequillo y Casarabonela. | -- | -- |

*Fuente: Consorcio Provincial de RSU.*

A continuación se comentan algunas características de estas instalaciones:

*Planta de Transferencia de RU de Cártama:*

Una vez que la basura orgánica y los envases ligeros procedentes del contenedor amarillo llegan a la planta de transferencia, procedentes de los municipios de Alhaurín el Grande, Alhaurín de la Torre, Álora, Alozaina, Cártama, Casarabonela, Coín, El Burgo, Guaro, Monda, Pizarra, Tolox y Yunquera son compactados y depositados en contenedores de 20.000 kg de capacidad, para ser finalmente conducidos al vertedero de Casarabonela.

La planta de transferencia (foto 8) cuenta con tres tolvas, una para materia orgánica y otras dos para envases ligeros, además de 10 contenedores de 20.000 kg de capacidad, 3 camiones para el transporte de estos contenedores, 5 camiones para la recogida de la basura domiciliaria de Cártama, Yunquera, Alozaina, Casarabonela, Guaro, El Burgo y Monda, y una balsa con una capacidad aproximada de 10.000 L que recoge los lixiviados de la instalación. Cuando la balsa se llena, los lixiviados se transportan hasta la balsa del vertedero controlado de Casarabonela para someterse a una evaporación forzada.

*Fuente: A. J. Angulo*

*Foto 8. Tolvas y contenedores de la E.T. de Cártama*

*Vertedero controlado de Casarabonela*

Al vertedero controlado de Casarabonela llegan los residuos procedentes de los municipios de Alhaurín de la Torre, Alhaurín el Grande, Álora, Alozaina, Cártama, Casarabonela, Coín, El Burgo, Guaro, Monda, Pizarra, Tolox y Yunquera.

Una vez en el vertedero controlado, los residuos domiciliarios son depositados en el vaso de vertido, donde se someten a un tratamiento que consiste en la trituración y su compactación simultánea para conseguir su fermentación aeróbica y una compactación de alta densidad. Esto se consigue a través de una máquina compactadora específica que recorre el vaso por encima de los residuos (foto 9).

*Fuente: Consorcio Provincial de RSU.*

*Foto 9. Vertedero controlado de Casarabonela. Máquina compactadora de RU*

Además, periódicamente se añade tierra entre las capas de basura para evitar incendios y malos olores. Los vasos de vertido disponen de un sistema de recogida de lixiviados, formado por una serie de canalizaciones que se conducen a una balsa de lixiviados, con una capacidad de 12 millones de litros, dotada de un sistema de impermeabilización. De ésta, pasa a la planta de lixiviados, donde los mismos se someten al tratamiento de evaporación de agua en régimen forzado. La técnica de evaporación permite alcanzar una reducción del 98% del volumen original de vertido bruto, quedando el 2% restante en forma de un residuo sólido. El proceso se lleva a cabo en módulos deshidratadores especialmente diseñados para evitar fugas. La planta está diseñada parra tratar un caudal 11.000 metros cúbicos al año.

*Vertedero controlado de Valsequillo*

Al Centro de Tratamiento de RSU de Valsequillo, llegan los residuos mezclados o en bruto, procedentes de la recogida directa de distintos municipios de la Zona Norte de la provincia, así como de las Plantas de Transferencia de Campillos, Archidona, Ronda y Vélez Málaga que suman más de 280.000 t/año. Además, se trasladan al Complejo los residuos voluminosos procedentes de los puntos limpios de las comarcas de Antequera, Ronda y la Axarquía.

Actualmente, la instalación del Complejo medioambiental tiene activo el vaso de vertido nº 4 con una capacidad de 50.000 $m^2$. Los vasos número 1, 2, y 3 de 20.000 $m^2$ (el 1 y 3) y 30.000 $m^2$ (el 2) fueron colmatados y sellados. Actualmente existe un

quinto vaso de vertido de 30.000 $m^2$ de capacidad, y está en proyecto su unión con el 4º (foto 10) para obtener uno de mayor capacidad (80.000 $m^2$).

*Fuente: A. J. Angulo*

*Foto 10. Cuarto vaso de vertido de RU en el vertedero controlado de Valsequillo.*

Al igual que en el vertedero de Casarabonela, el vertedero de Valsequillo dispone de una planta de tratamiento de lixiviados mediante evaporación forzada (foto 11).

*Fuente: A. J. Angulo*

*Foto 11. Balsa de lixiviados del vertedero controlado de Valsequillo.*

*Planta de clasificación de envases ligeros del Complejo Medioambiental de Valsequillo*

La Planta de clasificación de envases ligeros del Complejo Medioambiental de Valsequillo (CMAV), comenzó a funcionar en 2003 y es gestionada por la empresa Urbaser.

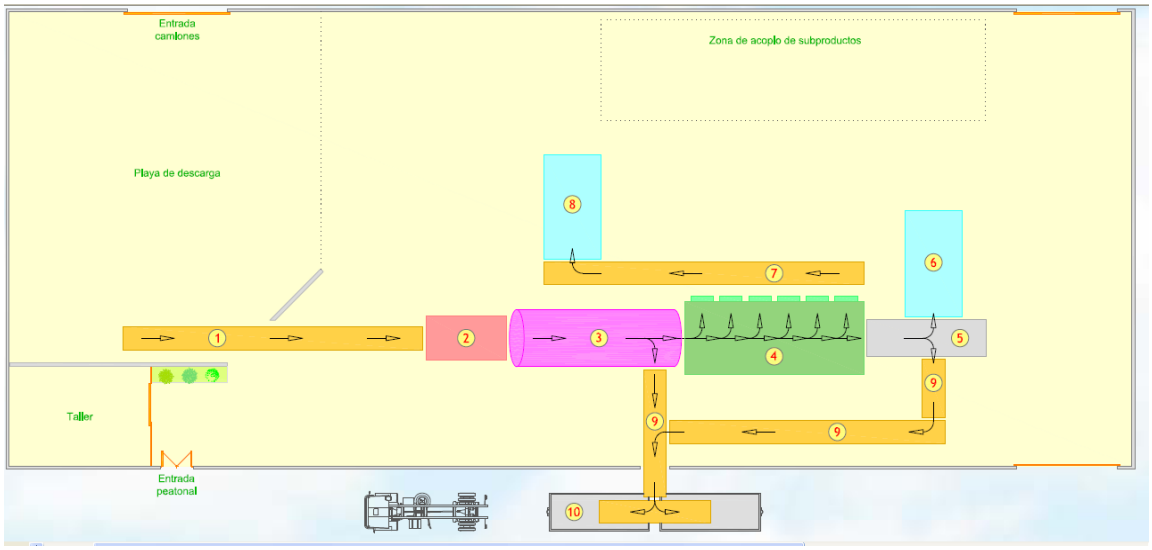
Una vez realizada la recogida de envases ligeros (contenedor amarillo) de los 89 municipios adheridos al Consorcio, éstos se depositan en la planta de clasificación de envases donde se clasifican y se seleccionan los diferente materiales valorizables, separándose plásticos, metales, tetrabrik, papel-cartón. De forma manual y automática se lleva a cabo la clasificación, prensado, para su expedición posterior a los respectivos centros de reciclaje.

En una primera etapa, los residuos procedentes del contenedor amarillo se depositan en una cinta de alimentación, en la que se retiran posibles residuos voluminosos que puedan dañar la instalación (sillas, paraguas…). Los envases ligeros llegan hasta la planta de clasificación mediante una cinta transportadora que los conduce a un trómel (foto 12) que separa los finos no reciclables que son llevados al vertedero.

*Fuente: A. J. Angulo*

*Foto 12. Trómel para la separación de envases ligeros y apertura de films de la planta de clasificación de envases de Valsequillo.*

Los materiales que atraviesan el trómel pasan a la cabina de triaje donde se realiza una clasificación manual, separando el papel-cartón (accidentalmente depositado en el contenedor amarillo), los envases de PET natural, PEAD natural, PEAD color, y tetrabriks. La figura 75, muestra un esquema de funcionamiento de la planta de clasificación de envases




1. Cinta de alimentación./ 2. Retirada de voluminosos. / 3. Trómel. / 4. Cabina de triaje. / 5. Clasificación de férricos. / 6. Prensa de férricos. / 7. Cinta de alimentación de subproductos. / 8. Prensa de subproductos. / 9. Cinta de rechazo. / 10. Transporte a vertedero de rechazo. *Fuente:* [www.reciclajeconsorciomalaga.es](http://www.reciclajeconsorciomalaga.es)

*Figura 75.- Esquema del funcionamiento de la planta de clasificación de envases.*

Posteriormente se realiza una separación automática mediante un separador magnético que recupera el material férrico (latas) y un separador de Foucault que separa los envases metálicos no férricos y, finalmente, mediante separadores neumáticos, se retiran los plásticos ligeros y films. Una vez clasificados, los residuos son prensados y enviados a las respectivas empresas recicladoras (foto13).

*Fuente: A. J. Angulo*

*Foto 13. Compactación de envases.*

Respecto a las cantidades de envases ligeros tratados en la planta de clasificación de Valsequillo cabe destacar que en el año 2008 entraron 3.822,1

toneladas de envases ligeros y se recuperaron 2.169,7 toneladas, según se recoge en la tabla XIII.

*Tabla XIII. Balance de entradas y salidas de envases ligeros en la planta de clasificación de Valsequillo.*

| Año | Total entradas[1] (t) | Total salidas[2] (t) | Rendimiento anual[3] (%) |
|---|---|---|---|
| 2005 | 1.796,5 | 1.045,7 | 58,21 |
| 2006 | 1.834,5 | 896,4 | 48,86 |
| 2007 | 2.557,3 | 1.358,8 | 53,14 |
| 2008 | 3.822,1 | 2.169,7 | 56,77 |

[1]Entradas: cantidad total de material entregado en la planta de selección durante el año correspondiente procedente de la recogida selectiva de envases ligeros.
[2]Salidas: cantidad total de envases plásticos, envases metálicos y cartón para bebidas, seleccionados y retirados de la planta por los recuperadores/recicladores, durante el año correspondiente.
[3]Rendimiento anual: porcentaje obtenido dividiendo el Total Salidas por el Total Entradas a la planta. No representa la efectividad operativa de la planta, ya que incluye también el porcentaje de material no solicitado en las entradas (es decir, el material que no corresponde a envases plásticos, envases metálicos y cartón para bebidas y que, por lo tanto, la planta no puede recuperar).
*Fuente: Ecoembes.*

La tabla XIV, muestra la evolución de las cantidades seleccionadas y retiradas de la planta, de cada una de las fracciones de envases ligeros.

*Tabla XIV.- Cantidades de envases ligeros retiradas en la planta de Valsequillo.*

| Material | Salidas anuales 2005 (kg) | Salidas anuales 2006 (kg) | Salidas anuales 2007 (kg) | Salidas anuales 2008 (kg) |
|---|---|---|---|---|
| Bricks | 86.450 | 83.180 | 106.460 | 208.760 |
| Metales (acero) | 201.600 | 188.380 | 258.960 | 481.860 |
| Metales (aluminio) | 9.500 | ? | 14.860 | 13.620 |
| Plásticos (HDPE) | 305.870 | 179.160 | 326.170 | 369.230 |
| Plásticos (LDPE) | 28.780 | 54.320 | 112.180 | 360.770 |
| Plásticos (mezcla) | 57.840 | 46.490 | 85.150 | 157.160 |
| Plásticos (PET) | 355.660 | 344.840 | 455.040 | 578.220 |
| Papel-cartón | ? | ? | ? | 10.020 |

*Fuente: Ecoembes.*

*Planta de tratamiento de residuos de la construcción y demolición (RCDs) del Complejo Medioambiental de Valsequillo*

Con la puesta en marcha de esta planta, se pretenden paliar los problemas ambientales derivados de la generación, almacenamiento o tratamiento inadecuado de

los residuos de la construcción de los municipios de Alameda, Antequera, Fuente de Piedra, Humilladero, Mollina, Valle de Abdalajís y Villanueva de la Concepción, no atendiendo, por tanto, al área metropolitana de Málaga, aunque si su capacidad lo permite podrá tratar también los residuos procedentes otros municipios.

La capacidad de la planta de tratamiento es de 100.000 t/año. Se estima que en los municipios que atiende, que suman una población de 56.213 habitantes, se generan en torno a 298 toneladas de escombros diarias (77.367 t/año).

### 5.4.3. Mancomunidad de municipios de la Costa del Sol.

Los Municipios que componen el ámbito geográfico de la Mancomunidad son: Benahavís, Benalmádena, Casares, Estepona, Fuengirola, Istán, Manilva, Marbella, Mijas, Ojén y Torremolinos. El Sistema de tratamiento integral de residuos sólidos urbanos de la Mancomunidad está formado por una Planta de tratamiento de RSU ubicada en Casares, diseñada para tratar 220.000 t/año de R.S.U, un vertedero de rechazos anexo a la misma y dos plantas de transferencia situadas en los términos municipales de Marbella y Fuengirola.

En la actualidad, los RSU de la Costa del Sol Occidental llegan directamente a la Planta de tratamiento desde los municipios de Casares, Estepona y Manilva, e indirectamente desde el resto de los municipios, los cuales dirigen sus residuos a las plantas de transferencia, para posteriormente ser transportados a la Planta de tratamiento. Los R.S.U. de Benahavís, Istán, Marbella y Ojén son depositados en la Planta de transferencia de Marbella, para su posterior traslado a la Planta de tratamiento. El municipio de Mijas tiene su propia Planta de tratamiento de RSU y por tanto, no lleva sus residuos a la Planta de Casares, al igual que el municipio de Torremolinos que deposita sus residuos en un vertedero de su término municipal.

La capacidad inicial del vertedero era de 354.916 $m^3$, con una vida útil estimada en 2 años aproximadamente, si bien su ampliación permitió prolongar sus servicios durante 3 años (julio 1999-agosto 2002). En la actualidad, se está explotando un segundo vertedero. La Planta de tratamiento dispone de dos líneas de 30 t/h cada una, que dan una capacidad nominal diaria de 1.080 t en 18 horas de funcionamiento útiles.

Las instalaciones de la Planta de tratamiento de RSU pueden agruparse en las siguientes áreas:

a) Área de servicios, en la que se sitúa el edificio de oficinas con la sala de control de entrada-báscula y los aparcamientos para camiones y turismos. La

superficie aproximada pavimentada y habilitada para tal fin es de 2.000 $m^2$. Los residuos procedentes de la recogida domiciliaria llegan a la planta en los vehículos de recogida o en contenedores procedentes de las plantas de transferencia y se procede a su pesaje en báscula y control identificativo del itinerario de procedencia, posteriormente los vehículos se dirigen hacia la plataforma que antecede al foso de recepción para proceder a la descarga (foto 14).

b) Área de descarga y recepción de los residuos, integrada por la plataforma de descarga de 1.800 $m^2$ y los fosos de recepción con capacidad de almacenamiento de 5.000 $m^3$ de residuos y, mediante puentes-grúa, provistos de sus correspondientes pulpos, se trasladan y descargan en tandas sobre las tolvas de unos alimentadores de placas.

*Fuente: Mancomunidad de municipios de la Costa del Sol. medioambiental.mancomunidad.org*

*Foto 14. Bascula de entrada al complejo.*

c) Área de tratamiento de los residuos, formada por los edificios de cribado y clasificación, triaje de las líneas de orgánicos, triaje de las líneas de inorgánicos y rechazo de inorgánicos.

El proceso de clasificación se inicia en las cintas de voluminosos donde descargan los residuos alimentados a los trómeles, provistos interiormente de elementos abre bolsas. Los materiales que atraviesan las cribas (90 mm), son fundamentalmente componentes orgánicos, conducidos al parque de fermentación, y otros materiales no orgánicos los cuales son recuperables (chatarra y aluminio) para su posterior comercialización.

Los materiales que no atraviesan los trómeles son recogidos por las cintas transportadoras de la línea de inorgánicos, dónde se concentran fundamentalmente componentes no orgánicos como metales, plásticos, textiles, papel-cartón.

Los materiales no seleccionados en las etapas anteriores (rechazos), son conducidos a la prensa de rechazos, con el fin de proceder a su transporte a vertedero.

d) Parque de fermentación de la materia orgánica de 15.000 $m^2$ de superficie aproximada. El concentrado de la fracción orgánica se transporta mediante cintas hasta el transportador-repartidor que se encarga de distribuir longitudinalmente la producción de 3-7 días (según la temporada), en altura de hasta 3 m, a lo largo del parque de fermentación.

Diariamente se forma una parte de la parva homogénea que es removida semanalmente mediante la volteadora, dejando espacio libre para las tandas de las siguientes semanas; esta maniobra se realizará semanalmente durante 8 semanas. Finalmente, se trasladan a la zona de afino de compost, en la que éste es depurado mediante su cribado para retirar los tamaños superiores a 10-12 mm, la eliminación de elementos densos (en particular vidrio, cerámica e inertes) y la homogeneización del producto, que posteriormente se somete a un proceso de maduración en la plataforma de maduración y almacenamiento del compost de unos 3000 $m^2$**.**

e) Área de recogida y tratamiento de los lixiviados, generados en el proceso de fermentación aerobia del concentrado orgánico que conviene evacuar y separar del compost y que presenta una elevada carga orgánica. Asimismo, en época de lluvias puede generarse un incremento de los mismos por lavado superficial de las masas en fermentación, aunque más diluidos (foto 15).

Para gestionar los mismos se dispone de:

- Balsa de recogida y evaporación de lixiviados,
- Red de recogida de lixiviados desde el parque de fermentación hasta la balsa,
- Estación de bombeo con una arqueta para alimentar los aspersores que se utilizan para la recirculación del lixiviado,
- Aspersores para el riego del vertedero y las eras de fermentación, con el lixiviado recirculado, para favorecer de su evaporación
- Sistema de by-pass para el desvío de los efluentes en momentos de escorrentía máxima por lluvias torrenciales.

*Fuente: Mancomunidad de municipios de la Costa del Sol. medioambiental.mancomunidad.org*

*Foto 15. Balsa de lixiviados.*

f) Vertedero de rechazos generados en las operaciones del tratamiento de reciclaje y compostaje. Estos rechazos son de tres tipos: rechazos voluminosos recogidos en contenedores abiertos, rechazos de la depuración de compost recogidos en los contenedores abiertos y rechazos de clasificación. Todos ellos son llevados por cinta transportadora a la prensa de rechazos para su compactación en balas prensadas, para así reducir el volumen del rechazo y alargar la vida útil del vertedero (foto 16)

*Fuente: Mancomunidad de municipios de la Costa del Sol. medioambiental.mancomunidad.org*

*Foto 16.- Vertedero de rechazos*

Las balas del rechazo de clasificación se apilan de una manera ordenada, unas sobre otras, hasta conseguir la altura prevista, para su posterior recubrimiento con material arcilloso que se extrae del propio emplazamiento. Dado que se trata de un vertedero de rechazos de la Planta con muy poco contenido en orgánicos fermentables, es prácticamente improbable que genere lixiviados. No obstante, al ser una zona expuesta a la intemperie, se pueden generar con la lluvia efluentes líquidos,

por lo cual el vertedero está diseñado con una red de zanjas drenantes para su recogida.

g) Planta de clasificación de los envases generados en el ámbito geográfico de la Mancomunidad, con recuperación de plásticos, papel y cartón, briks, metales magnéticos y metales no magnéticos de los residuos.

Los residuos procedentes de la recogida selectiva en contenedores amarillos, llegan a la planta y se procede a su pesaje y control identificativo del itinerario de procedencia. Posteriormente, se descargan en el foso de recepción de 850 $m^3$ de capacidad.

La alimentación a la línea se realiza mediante una grúa puente dotada de un pulpo electrohidráulico de 4 $m^3$ de capacidad, que alimenta una tolva de recepción de 107 $m^3$, que sirve de pulmón de almacenamiento al propio alimentador que vierte a la cinta transportadora previa a la clasificación.

El material que llega en la cinta es sometido a un primer triaje de materiales voluminosos que pudieran interferir en el correcto funcionamiento de la línea, donde se separan principalmente papel-cartón y voluminosos varios (plásticos y maderas). A la salida del triaje de voluminosos, y sobre la misma cinta previa a la clasificación, se instala un abridor de bolsas.

El flujo de materiales procedente del alimentador, una vez pasado el primer triaje de materiales voluminosos y la apertura de bolsas, es dosificado por la cinta al interior del trómel con dos áreas de cribado diferentes para poder clasificar el residuo en tres fracciones, una primera fracción pasante a través de malla 60 mm compuesta por finos e impurezas orgánicas recogida en contenedores, una segunda fracción pasante de 120-250 mm formada en su mayor parte por envases metálicos, aluminio, briks, PEAD, etc. y un rechazo compuesto por envases plásticos de gran tamaño, papel-cartón y plásticos film procedentes de las bolsas, que son separados mediante un sistema neumático de aspiración y selección y mandados a la prensa de plástico film.

La fracción pasante de 120-250 mm se somete al triaje para la separación individual de los diferentes tipos de plásticos que la forman además de papel y cartón. Una vez llenos los lugares de acopio, los materiales separados son conducidos a la prensa para su posterior comercialización.

El resto de los materiales no separados anteriormente por triaje, llegan a la hasta un separador magnético tipo *overband* que se encarga de captar casi la

totalidad de los materiales magnéticos, que una vez prensados pasan a su comercializacón.

El resto del material no separado es conducido a separador de inducción (separador de Foucault) para recuperar los materiales que aluminio (latas, aerosoles y briks) y aquellos materiales férricos que se hayan podido escapar del separador magnético. Posteriormente, mediante una criba vibrante son clasificados por tamaño, y depositados por separado en distintos contenedores de 5 $m^3$, para enviarlos posteriormente a sus respectivas prensas. El flujo de material restante es considerado que es enviado al vertedero de rechazos.

Por su parte, la fracción rechazo del trómel (>250 mm) se somete a un triaje para separar principalmente plásticos comercializables (PEAD, PEBD, PET, PVC, etc.) y papel y cartón, que posteriormente son prensados para su expedición a los centros de procesamiento. El resto del material no seleccionado, se envía al vertedero de rechazos.

Por último, existe una planta de escombros y residuos verdes en Mijas, explotada por la empresa privada Reciclados Mijas, en la que se procede al compostaje de los residuos vegetales procedentes de parques, urbanizaciones, jardines y campos de golf y al reciclaje de residuos de construcción y demolición para la obtención de áridos.

## 6.- RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

La producción de residuos de construcción y demolición (RCDs), se encuentra estrechamente ligada al sector de la construcción, aunque la mayor parte de su generación se debe a la demolición, debido al obsoletismo de un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio u otro análogo de ingeniería civil.

A la hora de hablar de construcción y medio ambiente, son muchos los elementos que deben tenerse en cuenta pero, sin duda, entre todos ellos, hay que destacar las cuestiones relacionadas con la gestión de residuos de construcción y demolición. Las razones fundamentales para prestar atención a este tema, son el considerable volumen de RCDs que se producen y el tratamiento y destino que actualmente se está dando a los mismos, ya que en su inmensa mayoría acaban en vertederos, cuando deberían considerarse prioritariamente otras alternativas.

Si bien la mayor parte de los residuos que se generan en actividades de construcción y demolición no suelen revestir características de peligrosidad, su recogida de forma no selectiva provoca la mezcla de distintos tipos (residuos inertes y residuos con características peligrosas), que puede dar lugar a residuos contaminados en su conjunto, lo que impide someterlos a un aprovechamiento apropiado o a que se envíen a vertederos que no cuentan con las barreras de protección adecuadas al tipo de residuo que reciben.

Así pues, debe evitarse la mezcla de distintas categorías de residuos ya que, por ejemplo, un residuo en principio considerado inerte, y que como tal puede ser sometido a una operación de valorización perfectamente definida, en el momento en que se mezcla con un residuo peligroso pasa a ser considerado en todo su volumen como peligroso complicándose en consecuencia su tratamiento.

Sin embargo la mayor parte de los RCDs se pueden considerar inertes o asimilables a inertes, y por lo tanto su poder contaminante es relativamente bajo pero, por el contrario, su impacto visual es con frecuencia alto, dado el gran volumen que ocupan y por el escaso control ambiental ejercido sobre los terrenos que se eligen para su depósito. Un segundo impacto ecológico negativo se deriva del despilfarro de materias primas que implica este tipo de gestión si no se contempla el reciclaje.

Asimismo, debe considerarse su importante contribución en la rapidez de colmatación de los vertederos.

### 6.1.- Marcos de referencia en la gestión de RCDs

#### Marco legal comunitario

Aunque la Unión Europea, ya desde finales de los años 90, considera los RCDs como un "flujo prioritario de residuos", nunca se ha traducido en el desarrollo de una legislación específica sobre los mismos.

A día de hoy, la legislación comunitaria que regula su producción y gestión, reside en la Directiva 2008/98/CE, en la que se establece que antes de 2020, deberá aumentarse, hasta un mínimo del 70 % de su peso, la preparación para la reutilización, el reciclado y otra valorización de materiales, incluidas las operaciones de relleno que utilicen residuos como sucedáneos de otros materiales, de los residuos no peligrosos procedentes de la construcción y de las demoliciones, con exclusión de los materiales presentes de modo natural definidos en la categoría 17 05 04 de la lista europea de residuos, LER; (tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 que contempla la presencia de tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas)

Aparte de la Directiva marco de residuos referida, los RCDs están también regulados por el resto de Directivas derivadas de la anterior, en la medida en que les sea de aplicación. Así, a los residuos peligrosos que se generen en las obras de construcción y demolición se les aplica la Directiva 91/689/CEE. Merece también una mención especial la legislación comunitaria relativa a los residuos destinados a vertedero, constituida por la Directiva 1999/31/CE, relativa al vertido de residuos y por la Decisión del Consejo 2003/33/CE, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos.

#### Marco legal nacional

Con arreglo a la legislación española las competencias sobre el control de la producción y gestión de los RCDs, corresponde a las Comunidades Autónomas, a excepción de los procedentes de obras menores domiciliarias, cuya gestión (al menos la recogida, transporte y eliminación) corresponde a las Entidades Locales.

Al día de hoy, no existe en España una legislación básica específica sobre la producción y gestión de RCDs, excepto la ya mencionada Ley de Residuos y Suelos Contaminados.

Para los residuos peligrosos que puedan producirse en obras de construcción y demolición se aplica el régimen general de dichos residuos, constituido por la propia Ley 10/1998 y por el Real Decreto 952/1997, que modifica el Real Decreto 833/1988. Para los RCDs cuyo destino sea el vertedero, la normativa de aplicación es el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. La Decisión comunitaria 2003/33/CE, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos, entró en vigor, sin necesidad de transposición al ordenamiento jurídico español, el 16 de julio de 2004, momento desde el que son de aplicación los procedimientos de admisión de residuos en los vertederos. De acuerdo con la citada Decisión, los criterios de admisión de residuos en vertederos son de aplicación desde el 16 de julio de 2005.

Por su parte, el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, establecen las bases para que las Comunidades Autónomas y los Municipios lleven acabo la correcta gestión de sus residuos de construcción y demolición. En dicho Decreto, se recoge la normativa básica específica de estos residuos y se determinan los requisitos mínimos de su producción y gestión. Este Real Decreto define los conceptos de productor de residuos de construcción y demolición, que se identifica, básicamente, con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler, y de poseedor de dichos residuos, que corresponde a quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los que se generan en la misma.

Uno de los objetivos primordiales del Real Decreto es el de comprometer al productor de los RCDs con la correcta gestión de sus residuos, exigiendo, como parte de la documentación a aportar para la obtención de la licencia de obra, la inclusión en el proyecto de obra de un estudio de gestión de los RCDs que se producirán en ésta, que deberá incluir, entre otros aspectos, una estimación de su cantidad, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto para los residuos, así como una valoración de los costes derivados de su gestión que deberán formar parte del presupuesto del proyecto. También, como medida especial de prevención, se establece la obligación, en el caso de obras de demolición, reparación o reforma, de hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generen, proceder a su retirada selectiva y entrega a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En base a estas consideraciones, los municipios podrán solicitar un aval a los promotores de las obras, para garantizar la correcta gestión de los residuos y, si esto no sucediera, utilizar el dinero del aval para realizar la gestión adecuada de los residuos. En caso de que se trate de una obra menor, no se requiere un proyecto

técnico, si bien el Ayuntamiento podrá requerir al titular para que realice el pago de una fianza única para gestión de los RCDs producidos.

Por otra parte, a partir de determinados umbrales, se exige la separación de los residuos de construcción y demolición en obra para facilitar su valorización posterior, ya que la separación en obra es clave para el reciclaje de los RCDs. El Real Decreto establece que los residuos generados deben separase en las siguientes fracciones: hormigón, ladrillos, tejas y cerámicos, metal, madera, vidrio, plástico, papel y cartón.

El Real Decreto también establece las condiciones que deberán cumplir, con carácter general, los gestores de residuos de construcción y demolición, así como las exigibles, en particular, para su valorización.

Una de las dificultades por las que en la actualidad no se alcanzan unos niveles satisfactorios de reciclado de residuos de construcción y demolición, es el hecho de que en su mayoría se depositan en vertedero a coste muy bajo, sin tratamiento previo y, a menudo, sin cumplir con los requisitos establecidos en la normativa sobre vertederos. Para corregir esta situación, el Real Decreto prohíbe el depósito sin tratamiento previo y demanda el establecimiento de sistemas de tarifas que desincentiven el depósito en vertedero de residuos valorizables o el de aquellos otros en los que el tratamiento previo se haya limitado a una mera clasificación.

El Real Decreto también establece los criterios mínimos para distinguir cuándo la utilización de residuos inertes en obras de restauración, acondicionamiento o relleno, puede considerarse una operación de valorización y no de eliminación en vertedero.

Todas estas exigencias quedan recogidas en el II Plan de residuos de Construcción y Demolición (II PNRCD) que forma parte del Plan Nacional Integrado de Residuos 2007-2015, (PNIR) y cuyos objetivos cualitativos son los siguientes:

- Reducir en origen la generación de RCDs
- Gestionar correctamente todos los residuos peligrosos (RP) de los RCDs
- Valorizar todo lo posible mediante reciclaje o reutilización
- Aplicar el principio de jerarquía de gestión de residuos
- Crear una red de infraestructuras necesarias
- Implantar un sistema estadístico fiable
- Clausurar vertederos inadaptables
- Adaptación de todos los vertederos al RD

En cuanto a los objetivos cuantitativos, se plantea:

- Recogida controlada y correcta gestión del 95% de los RCD a partir de 2011

- Reducción o reutilización del 15% de RCD en 2011
- Reciclaje del 40% de RCD, a partir de 2011
- Valorización del 70% de los residuos de envases de materiales de construcción a partir de 2010
- Recogida selectiva y correcta gestión del 95% de los RP a partir de 2008

**Legislación de las Comunidades Autónomas**

La mayoría de Comunidades Autónomas cuentan con disposiciones específicas y con planes de gestión de RCDs, y muchos ayuntamientos tienen normativa específica al respecto. La generación de estos residuos tiene lugar en obras sujetas a licencias municipales (licencias de obras) o bien, en obras menores (residuos urbanos), por lo tanto, corresponde a los Ayuntamientos el control de la correcta gestión de los RCDs producidos en su municipio, mediante la aplicación de la correspondiente Ordenanza Municipal. El proceso de aprobación de las Ordenanzas Municipales de gestión de RCDs en los distintos municipios ha sido muy lento, lo que ha dificultado la realización de una gestión adecuada en la que prevaleciera el tratamiento frente al vertido.

La legislación autonómica que afecta a la producción y gestión de RCDs, varía enormemente de unas Comunidades Autónomas a otras, de unas provincias a otras dentro de la misma Comunidad Autónoma y dentro de éstas, de unos municipios a otros (en algunos municipios, los puntos limpios no admiten los RCDs de obras menores). Las diferencias responden a circunstancias como el grado de intervención que la entidad local ha tenido históricamente en la gestión de los RCDs producidos en su territorio, el reparto competencial establecido en la legislación de la Comunidad Autónoma en que se ubique la entidad local y el modelo de gestión de los RCDs establecido en el Plan autonómico.

En este sentido, en Andalucía, la Ley 7/2007 de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, establece las competencias de la Consejería responsable y las de los Entes locales, que deberán adaptar sus ordenanzas a lo dispuesto en ésta.

### 6.2.- La gestión de los RCDs en la Unión Europea, España y Andalucía.

A la hora de abordar la gestión de los RCDs, resulta evidente que la misma debe basarse en los principios de jerarquía de gestión de residuos y en la responsabilidad del productor. Por lo tanto, la primera cuestión que ha de plantearse a la hora de ejecutar una obra es la posibilidad de reducir el volumen de RCDs que se van a generar, así como los aspectos referentes a su peligrosidad.

En cuanto a las alternativas de tratamiento de los RCDs, la primera opción es la reutilización sobre todo de las tierras procedentes de las excavaciones realizadas o de elementos arquitectónicos valiosos.

En la opción del reciclaje para la obtención de áridos y su correspondiente empleo en la construcción, aparte de considerar el punto de vista medio ambiental (contribuye al ahorro de recursos naturales), también se contemplan los aspectos socioeconómicos del mismo al poder dar lugar a nuevos proyectos empresariales y creación de nuevos puestos de trabajo. Para ello, estos áridos secundarios deben encontrar, por una parte, aplicaciones en los que sean admitidos siendo competitivos con los áridos naturales (zahorra para bases y subbases de carreteras, árido grueso para hormigones y explanadas, etc.), y por otra, conseguir la eliminación de las barreras existentes en su utilización mediante una mayor sensibilización, información y formación en la materia. En este caso, resulta absolutamente necesario proceder en origen a una separación de los diferentes residuos que se producen en una obra.

Entre un 75-80 % de los RCDs está formado por la fracción mayoritaria conocida como escombros y formada por hormigón., ladrillos, tejas, etc., corriente que si no está contaminada por otros materiales puede reciclarse en su totalidad para la obtención de áridos. Por lo tanto, potenciar el reciclaje de este material supone la parte más importante de una buena gestión de los RCDs. En este sentido, el reciclaje de los RCDs como áridos, impulsará igualmente el reciclaje de otros materiales contenidos en los mismos como maderas, metales, plásticos, etc.

Como última alternativa, se encuentra la eliminación en vertedero de aquellos residuos que no se han podido reutilizar o valorizar. En cualquier caso, esta opción debe realizarse en vertederos autorizados, en los que se controle la cantidad y la calidad de los residuos vertidos.

Para influir en una mejor gestión de los RCDs pueden establecerse una serie de medidas como algunas de las que están vigentes en Europa. Entre las medidas más efectivas se encuentran la de poner restricciones al vertido junto con la de establecer unos costes altos de depósito en vertedero. Así, en Holanda está prohibido el vertido de reciclables procedentes de los RCDs desde 1997, y la mayoría de los estados miembros de la Unión Europea han adoptado la medida de exigir un impuesto sobre los vertidos de RCDs, como es el caso de Suecia, que en el año 2000 fijó un impuesto general de vertido de residuos de 30,12 €/t.

Como primera consideración debe indicarse que los datos disponibles sobre RCDs son muy escasos, circunstancia que ha determinado que continúe vigente un

estudio realizado por varias consultoras europeas para la Comisión Europea en el año 1999 (Informe Symonds), y del que se han extraído la mayoría de los datos.

El informe Symonds realizaba un análisis de las diferentes medidas legislativas llevadas a cabo en Europa respecto a la gestión realizada con los RCDs, basándose en los datos de producción y gestión de los diferentes países de la Unión Europea y en las medidas que se aplicaban en cada uno de ellos. Las medidas que al parecer tenían mayor impacto sobre la gestión de RCDs eran:

- Restricciones o prohibiciones al vertido.
- Impuestos sobre el vertido.
- Redacción de planes de gestión de residuos incluyendo objetivos de reciclaje creciente y vertido decreciente.
- Mercado de áridos reciclados.
- Acuerdos voluntarios.

A partir de dicho informe se establecieron los porcentajes de producción, reutilización/reciclado y vertido en cada país de la UE-15. De dichos datos se pudo establecer que Bélgica, Holanda y Dinamarca presentaban los porcentajes de reutilización/reciclado más altos con valores por encima del 80%, mientras que países como Portugal, España, Grecia e Irlanda superaban el 95% de vertido. La media europea se cifró en un 28% de reutilización/reciclado y un 72% de vertido.

En los últimos años la actividad constructora ha tenido un ritmo de crecimiento muy alto, lo que ha hecho que entre 1999 y 2006 la producción de RCDs haya aumentado en alrededor de un 300% de media en la UE-15. Por su parte, en el año 2006 se generaron 607 millones de toneladas de residuos de construcción en el total de la Unión Europea (UE-27), lo que establece una media de 1.225 kg/hab/año. La tabla XV, detalla la distribución por países. Los últimos datos aportados según Eurostat, el porcentaje medio de reciclaje en Europa se sitúa en el 45%, frente al 15% del conseguido en España.

Al igual que en la Unión Europea, en España tampoco existen demasiados datos disponibles sobre la generación y gestión de RCDs. La composición de los RCDs es variable de por sí, y la información al respecto lo es aún más, según las fuentes que se consulten, lo que se explica por la generalizada insuficiencia de datos y la dificultad para efectuar mediciones adecuadas.

Se estima que en 2006 se habrían generado más de 45 millones de toneladas, aunque esta cifra no incluiría los excedentes de excavación constituidos por tierra y roca limpia. En el periodo 2001-2006, la producción de RCDs creció a un ritmo medio

aproximado del 8,7% anual, aunque en los últimos dos años esta tendencia se ha roto como resultado del descenso actual de la actividad constructora como consecuencia de la crisis económica.

*Tabla XV.- Generación de residuos de construcción y demolición en la UE-27*

| País | Cantidad (toneladas) | País | Cantidad (toneladas) |
|---|---|---|---|
| Alemania | 196.536.165 | Hungría | 3.045.335 |
| Austria | 31.321.626 | Irlanda | 16.599.467 |
| Bélgica | 13.089.649 | Italia | 52.315.620 |
| Bulgaria | 1.023.303 | Letonia | 19.340 |
| Chipre | 306.846 | Lituania | 348.967 |
| Dinamarca | 5.802.367 | Luxemburgo | 6.774.547 |
| Eslovaquia | 916.227 | Malta | 2.492.522 |
| Eslovenia | 994.887 | Países Bajos | 56.053.178 |
| España | 47.323.392 | Polonia | 14.141.031 |
| Estonia | 717.105 | Reino Unido | 109.545.988 |
| Finlandia | 23.145.713 | República Checa | 8.379.851 |
| Grecia | 6.828.145 | Rumania | 33.870 |
| Francia y Portugal | Sin datos | Suecia | 8.943.362 |

Fuente: Eurostat.

En ausencia de datos fiables para estimar la generación de RCDs entre 2001 y 2005, el MARM utilizó los índices y ratios de generación de RCDs por metro cuadrado de construcción/demolición y las estadísticas sobre visado de dirección de obra en edificación. Las cifras se recogen en la tabla XVI.

*Tabla XVI.- Estimación de los RCDs generados según el tipo de obra*

| Tipo de construcción | RCDs generados |
|---|---|
| Obras de edificios nuevos | 120 kg/m$^2$ de edificcación |
| Obras de rehabilitación total | 338,7 kg/m$^2$ rehabilitado |
| Obras de demolición total | 1.129 kg/m$^2$ demolido |
| Obras de demolición parcial | 903,2 kg/m$^2$ demolido |

Por otra parte, para llegar a cifras con el máximo grado de verosimilitud, hay que tener en cuenta también las obras llevadas a cabo sin licencia. Se estima que éstas pueden ser del orden del 5% de las obras con licencia. También se ha considerado que los RCDs procedentes de la ingeniería civil son, aproximadamente, el 28% del total, dato extraído del informe de EUROCONSTRUCT de junio de 2006. Con todos estos elementos el Ministerio de Medio Ambiente ha elaborado la tabla XVII de generación de RCD en el periodo 2001-2005, por Comunidades Autónomas.

A partir de los datos de la tabla anterior puede construirse la tabla XVIII, que establece los ratios de producción de RCDs por Comunidades Autónomas para el año 2005. De acuerdo con estas cifras, la producción media de RCDs por habitante y año, se puede estimar que en 790 kilos, con un máximo de 1.664 kg/hab/año en Castilla-La

Mancha y un mínimo de 145 kg/hab/año en la ciudad de Ceuta. En Castilla–La Mancha, La Rioja, Murcia y Comunidad Valenciana se superan los 1.000 kg/hab.año.

*Tabla XVII.- Generación de RCDs en España por CC.AA. Años 2001-2005 (toneladas***)**

| **Comunidad** | **2001** | **2002** | **2003** | **2004** | **2005** |
|---|---|---|---|---|---|
| Andalucía | 3.967.325 | 4.282.814 | 5.108.197 | 4.975.377 | 5.676.631 |
| Aragón | 834.389 | 863.833 | 878.548 | 977.159 | 1.243.264 |
| Asturias | 622.644 | 503.718 | 531.605 | 550.861 | 507.449 |
| Baleares | 764.734 | 447.627 | 554.286 | 647.755 | 624.919 |
| Canarias | 1.040.136 | 905.360 | 916.984 | 845.741 | 987.077 |
| Cantabria | 313.667 | 346.110 | 338.472 | 407.908 | 523.735 |
| Castilla-La Mancha | 1.692.880 | 1.725.011 | 2.200.492 | 2.780.939 | 3.152.178 |
| Castilla-León | 847.984 | 776.688 | 991.979 | 1.014.712 | 1.151.025 |
| Cataluña | 3.849.169 | 3.902.310 | 5.269.842 | 6.605.289 | 6.696.756 |
| C. Valenciana | 3.317.168 | 3.478.278 | 3.940.082 | 4.329.468 | 4.695.185 |
| Extremadura | 403.727 | 471.290 | 417.801 | 483.612 | 575.564 |
| Galicia | 1.502.978 | 1.434.785 | 1.424.044 | 1.955.285 | 2.141.376 |
| Madrid | 2.514.038 | 2.605.870 | 2.621.149 | 2.647.511 | 3.439.181 |
| Murcia | 1.037.520 | 1.104.353 | 1.301.214 | 1.498.190 | 1.465.630 |
| Navarra | 221.758 | 273.077 | 295.891 | 387.039 | 321.721 |
| País Vasco | 1.124.044 | 621.181 | 822.472 | 1.031.423 | 1.187.941 |
| La Rioja | 156.431 | 232.564 | 203.541 | 455.115 | 418.787 |
| Ceuta | | | | | 10.885 |
| Melilla | | | | | 26.017 |
| **Total Nacional** | **24.210.592** | **23.974.868** | **27.816.601** | **31.593.383** | **34.845.320** |

Fuente:MARM

*Tabla XVIII.- Producción de RCDs y ratios de generación por CC.AA. 2005*

| Comunidad | (nº habitantes.) | (t/a) | (kg/hab/año) |
|---|---|---|---|
| Andalucía | 7.849.799 | 5.676.631 | 723 |
| Aragón | 1.269.027 | 1.243.264 | 980 |
| Asturias | 1.076.635 | 507.449 | 471 |
| Baleares | 983.131 | 624.919 | 636 |
| Canarias | 1.968.280 | 987.077 | 501 |
| Cantabria | 562.309 | 523.735 | 931 |
| Castilla-La Mancha | 1.894.667 | 3.152.178 | 1.664 |
| Castilla-León | 2.510.849 | 1.151.025 | 458 |
| Cataluña | 6.995.206 | 6.696.756 | 957 |
| C. Valenciana | 4.692.449 | 4.695.185 | 1.001 |
| Extremadura | 1.083.879 | 575.564 | 531 |
| Galicia | 2.762.198 | 2.141.376 | 775 |
| Madrid | 5.964.143 | 3.439.181 | 577 |
| Murcia | 1.335.792 | 1.465.630 | 1.097 |
| Navarra | 593.472 | 321.721 | 542 |
| País Vasco | 2.124.846 | 1.187.941 | 559 |
| La Rioja | 301.084 | 418.787 | 1.391 |
| Ceuta | 75.276 | 10.885 | 145 |
| Melilla | 65.488 | 26.017 | 397 |
| **Total Nacional** | **44.108.530** | **34.845.320** | **790** |

Fuente: II Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (IIPNRCD)

De la observación de los datos de la tabla se concluye que la mitad de los residuos (el 49,2%) se han generado en Cataluña, la Comunidad Valenciana y Andalucía, mientras que una cuarta parte se han generado en Madrid, Castilla-La

Mancha y Galicia, quedando el resto distribuidos entre las demás Comunidades y Ciudades Autónomas.

Respecto a la fuente de generación de RCDs, la tabla XIX indica las cantidades producidas según el tipo de edificación y obra civil, 2001-2005 (t)

*Tabla XIX.- Producción de RCDs según la fuente de generación*

| Tipo de obra | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Edificación:** | | | | | |
| Obra nueva | 10.270.920 | 10.274.640 | 11.649.720 | 13.139.640 | 14.149.080 |
| Rehabilitación | 914.490 | 865.040 | 1.006.278 | 1.010.342 | 909.748 |
| Demolición total | 4.493.420 | 4.399.713 | 5.444.038 | 6.446.590 | 7.860.098 |
| Demolición parcial | 1.147.064 | 1.122.678 | 1.231.965 | 1.360.219 | 1.297.898 |
| Obras sin licencia | 841.295 | 833.104 | 966.600 | 1.097.840 | 1.210.841 |
| **Obra civil** | 6.543.403 | 6.479.649 | 7.518.000 | 8.538.752 | 9.417.654 |
| **Total** | **24.210.592** | **23.974.824** | **27.816.601** | **31.593.383** | **34.845.319** |

Fuente: II Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (IIPNRCD)

Ante la imposibilidad de la obtención de datos fiables, para determinar el volumen de RCDs que va a ser preciso gestionar en el periodo de vigencia del II PNRCD, se ha partido de las cifras calculadas a partir de la producción de 2005 aplicándoles las estimaciones de crecimiento del Sector de la Construcción (Edificación y Obra Civil) según las estadísticas de evolución de la edificación del Ministerio de Fomento y los estudios elaborados por diversas instituciones como Euroconstruct, el Servicio de Estudios Económicos del BBVA y otros, en el que se supone un crecmiento anual del 1,62% sobre los RCDs generados en el año 2005.En la tabla XX, queda reflejada la estimación del volumen de RCDs, por Comunidades Autónomas, que anualmente puede generarse en todo el territorio nacional

*Tabla XX.- Estimación de la generación de RCDs por CC. AA. Años 2006-2010 (t)*

| Comunidad | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|---|---|---|---|---|---|
| Andalucía | 5.920.852 | 6.066.400 | 6.186.062 | 6.308.101 | 6.401.873 |
| Aragón | 1.297.023 | 1.329.028 | 1.355.325 | 1.382.146 | 1.402.733 |
| Asturias | 528.004 | 540.414 | 550.690 | 561.167 | 569.313 |
| Baleares | 650.974 | 666.606 | 679.506 | 692.659 | 702.828 |
| Canarias | 1.029.332 | 1.054.541 | 1.075.279 | 1.096.428 | 1.112.694 |
| Cantabria | 545.387 | 558.402 | 569.152 | 580.113 | 588.602 |
| Castilla-La Mancha | 3.288.537 | 3.369.710 | 3.436.403 | 3.504.423 | 3.556.632 |
| Castilla-León | 1.199.532 | 1.228.568 | 1.252.498 | 1.276.900 | 1.295.727 |
| Cataluña | 6.978.903 | 7.147.801 | 7.287.003 | 7.428.952 | 7.538.472 |
| C. Valenciana | 4.896.968 | 5.017.251 | 5.116.155 | 5.217.022 | 5.294.541 |
| Extremadura | 600.027 | 614.644 | 626.678 | 638.951 | 648.403 |
| Galicia | 2.231.255 | 2.285.102 | 2.329.501 | 2.374.776 | 2.409.733 |
| Madrid | 3.587.671 | 3.676.101 | 3.748.772 | 3.822.889 | 3.879.799 |
| Murcia | 1.500.615 | 1.537.680 | 1.568.130 | 1.599.187 | 1.623.020 |
| Navarra | 309.700 | 317.265 | 323.491 | 329.840 | 334.727 |
| País Vasco | 1.239.531 | 1.270.217 | 1.295.417 | 1.321.120 | 1.340.832 |
| La Rioja | 436.899 | 447.681 | 456.540 | 465.575 | 472.511 |
| Ceuta | 11.364 | 11.648 | 11.881 | 12.119 | 12.301 |
| Melilla | 27.161 | 27.840 | 28.397 | 28.965 | 29.400 |
| **Total** | **36.334.007** | **37.222.525** | **37.953.623** | **38.699.208** | **39.272.885** |

Fuente: II Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (IIPNRCD)

Resulta evidente que, para poder evaluar el alcance de la gestión de los residuos de construcción y demolición, aparte de disponer de cifras fiables es necesario conocer tanto el número y características de las infraestructuras (plantas de reciclado y/o valorización y depósitos controlados) como el volumen de residuos que entran en dichas instalaciones.

Las instalaciones necesarias para la gestión de los RCDs, se concretan en:

- *Plantas de valorización:* son instalaciones de tratamiento de los residuos de la construcción en las que se depositan, seleccionan, clasifican y valorizan las diferentes fracciones que contienen estos residuos, con el objetivo de obtener productos finales aptos para su utilización. Pueden ser fijas o móviles.
    - Plantas fijas: son instalaciones de clasificación y reciclaje ubicadas en un emplazamiento cerrado, con autorización administrativa para el reciclaje de RCD, cuya maquinaria de reciclaje (fundamentalmente los equipos de trituración) son fijos y no operan fuera del emplazamiento donde están ubicados.
    - Plantas móviles: constituidas por maquinaria y equipos de reciclaje móviles que, aún disponiendo de una ubicación de referencia como almacén, suelen desplazarse a las obras para llevar cabo un reciclado "in situ", para proporcionar áridos en la misma obra. Estas plantas están especialmente orientadas al reciclado de materiales pétreos principalmente hormigón, aglomerado asfáltico y materiales cerámicos limpios. Estas plantas deberán estar debidamente registradas en la forma que establezca cada Comunidad Autónoma.

- *Vertederos controlados*: son instalaciones para el vertido de residuos inertes de la construcción que, de forma controlada, van a estar depositados por un tiempo superior a un año. El artículo 11 del Real Decreto 105/2008, prohíbe el depósito de RCDs en vertedero sin tratamiento previo.

- *Plantas de Transferencia:* son instalaciones para el depósito temporal de residuos de la construcción que han de ser tratados o eliminados en instalaciones localizadas a grandes distancias. A veces es posible realizar la separación y clasificación de las fracciones de los residuos, con lo que se mejora la gestión en las plantas de valorización y depósitos controlados que constituyen su destino final.

Uno de los mayores problemas que existen para que se alcancen unos niveles óptimos de reciclaje de RCDs, es la necesidad de contar con instalaciones de tratamiento autorizadas.

La tabla XXI, recoge el número de centros de tratamiento autorizados de RCDs por CC. AA en el año 2006.

*Tabla XXI.- Centros de tratamiento autorizados de RCDs por CC.AA. en 2006*

| COMUNIDAD | Plantas de Reciclado | Estaciones de Transferencia | Vertederos Controlados |
|---|---|---|---|
| ANDALUCÍA | 22 | 1 | 9 |
| ARAGÓN | 1 | | 3 |
| ASTURIAS | 3 | | 1 |
| BALEARES | 2 | | |
| CANARIAS | s/d | s/d | s/d |
| CANTABRIA | | | 1 |
| CASTILLA- | 1 | | |
| CASTILLA | 3 | | 1 |
| CATALUÑA | 11 | 7 | 44 |
| C. VALENCIANA | 6 | | |
| EXTREMADURA | 1 | | |
| GALICIA | 2 | | 10 |
| MADRID | 3 | | 4 |
| MURCIA | s/d | s/d | s/d |
| NAVARRA | s/d | s/d | s/d |
| PAÍS VASCO | 2 | | 5 |
| La RIOJA | 1 | | 2 |
| CEUTA Y MELILLA | s/d | s/d | s/d |
| **TOTAL NACIONAL** | **58** | **8** | **80** |

Fuente: II Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (IIPNRCD)

En España existen actualmente unas 120 instalaciones de reciclaje de RCDs repartidas por todas las CCAA, siendo Cataluña y Madrid las que cuentan con el mayor número de instalaciones. En las mismas se realizan diferentes operaciones, desde una mera clasificación o triaje, hasta operaciones más completas de tratamiento, consistente en trituración y otras operaciones para la producción de áridos reciclados para distintos usos.

Por otra parte, existe un número indeterminado de vertederos de RCDs, que se estima bastante elevado, y que dan servicio bien a los poseedores que los envían directamente a vertedero o a los gestores de plantas de tratamiento que envían los rechazos de su actividad que no tienen salida como material reciclado o destinado a otra valorización.

La mayoría de las instalaciones de RCDs son de iniciativa privada, y se sitúan en las zonas de mayor concentración urbana, por lo que es necesario reforzar las infraestructuras en determinadas áreas del territorio, como es el caso de las zonas con mayor dispersión de población.

Con objeto de evaluar la capacidad de las plantas fijas de tratamiento de RCDs, para así poder garantizar que estos residuos sean tratados adecuadamente y poder facilitar la puesta en el mercado de los productos resultantes del tratamiento, se

realizaron encuestas, tanto a organismos oficiales y empresas gestoras de dichas instalaciones, con un grado de respuesta bajo, lo que hace difícil interpretar los datos facilitados. Según los datos aportados por el MARM, en Andalucía sólo se consiguieron cifras sobre las cantidades recicladas: 26.078 toneladas en 2004, 83.070 toneladas en 2005 y 86.399 toneladas hasta Junio en 2006.

De acuerdo a las cantidades estimadas de los residuos generados en el periodo 2006-2010 y considerando los tratamientos a que han de someterse para conseguir los objetivos del II PNRCD se ha realizado una aproximación sobre las infraestructuras necesarias en cada Comunidad Autónoma y que para Andalucía se concretan en: 1 Planta de tratamiento de 500.000 t/año, 11 Plantas de tratamiento de 200.000 t/año, 30 Estaciones de transferencia y 32 Vertederos controlados.

En la actualidad, el principal problema que existe en España respecto a los RCDs radica en el alto porcentaje que aún es objeto de vertido incontrolado sin tratamiento alguno y de la gran cantidad que todavía se envía a vertedero directamente o como rechazo de operaciones previas de tratamiento, dando como resultado que sólo una pequeña parte sea valorizada como árido reciclado.

En este sentido, el aumento de la comercialización de los áridos reciclados obtenidos a partir del tratamiento de los RCDs y su acceso a los mercados pasa por la mejora de la separación en origen de estos residuos o la demolición selectiva, con objeto de poder competir en igualdad de condiciones con los áridos naturales. Asimismo, resulta imprescindible la eliminación de barreras administrativas, para lo resulta básico crear una normativa básica legal sobre los productos reciclados de RCDs para sus usos en la obra pública o privada, según las prescripciones técnicas necesarias, en las que se recojan los requisitos que deben cumplir los áridos reciclados según sus aplicaciones.

La situación actual en España podría resumirse en que, de los cerca de 40 millones de toneladas que se producen anualmente, menos de 15 millones de toneladas, alrededor del 35 %, se someten a algún tratamiento de valorización como producto reciclado (áridos para bases y subbases, drenajes, arenas y gravas, explanadas, suelos, áridos para hormigón, etc.), si bien el resultado final indica que, de forma directa, o como rechazo de alguna operación previa de tratamiento, acaban en vertedero más de 35 millones de toneladas de RCDs, es decir más del 85% generado. El balance de materiales indicado refleja que se valorizan menos de 5 millones de toneladas, de las que se obtienen unos 3 millones de toneladas de árido reciclado.

Para agravar el estado actual de gestión de los RCDs, hay que añadir que, todavía hoy, un porcentaje por determinar, pero en todo caso bastante significativo, es el correspondiente a la cantidad depositada en puntos de vertido incontrolado que son fácilmente identificables a lo largo de toda la geografía española.

Las cifras indicadas son consecuencia, entre otras, de la falta de un control efectivo del flujo de RCDs por parte de los Ayuntamientos, lo que se traduce en un aumento del vertido ilegal e incontrolado, y la existencia de una alternativa de eliminación a bajo precio en los vertederos, que dificulta la operación sostenible y rentable del reciclado en las plantas de tratamiento.

La mayoría de los países de la UE han adoptado medidas de carácter económico en forma de impuestos sobre el vertido, bien con carácter general o específico para los RCDs, como método de acabar con la barrera que supone su eliminación en vertederos. Tal es el el caso de Holanda que introdujo un impuesto con carácter disuasivo de 13,8 €/tonelada, o Suecia que estableció en el año 2000 un impuesto general al vertido de 30,12 €/tonelada. Además, otros países han prohibido específicamente el vertido del material reciclable de los RCDs y otros obligan por ley a que las demoliciones sean selectivas.

### 6.3.- Residuos de construcción y demolición en la provincia de Málaga.

Como ha quedado reflejado en el diágnóstico económico de los municipios analizados, después del turismo, la construcción es la segunda actividad económica en importancia de la zona. Por su situación estratégica, entre los tres grandes núcleos económicos de la provincia de Málaga (Antequera, Málaga capital y Costa del Sol) la construcción ha sido una actividad muy importante en la zona, experimentando un crecimiento muy alto en la última década, con un descenso acusado tras la aparición de la crisis económica actual. En estos años, el volumen construido ha debido generar un inmenso volumen de RCDs que no han sido cuantificados, sin que tampoco se sepa cual ha sido su destino final, si bien presumiblemente, la mayoría habrán terminado en vertederos incontrolados o depositados en bordes de carreteras, montes, etc. (foto 17)

*Foto 17.- Vertido de RCDs en la cercanías del CAM de los Ruices*

Según datos que maneja la Diputación provincial de Málaga, la provincia generaba en 2004 alrededor de 600.000 toneladas de escombros y restos de obra al año, cantidad a la que contribuían principalmente Málaga capital y la Costa del Sol Occidental. Esta cifra supone una media de 485 kilogramos por habitante y año, mientras que en el resto de la provincia la generación se situaba en los 280 kilos anuales por persona. Es perfectamente presumible que estas cantidades aumentaron con el "boom" de la construcción de los años siguientes y decrecieron a raíz de la aparición de la crisis económica.

De la recogida de información solicitada a los Ayuntamientos del Área Metropolitana de Málaga y de acuerdo a los datos reflejados en la tabla X, se puede concluir que el primer problema en relación con los RCDs es que, a día de hoy, la mayoría de los municipios del Área metropolitana desconocen o no aplican correctamente la legislación relativa a los RCDs. Por lo tanto, como primera medida y para el conocimiento de la situación real en materia de gestión de RCDs, deberán realizarse los informes preceptivos de todos los ayuntamientos implicados, emitidos por los técnicos municipales, en los que se detalle la gestión de los RCDs producidos, licencias de obras otorgadas y escombreras existentes en cada municipio, con objeto de poder acotar el volumen de escombros producido y la superficie ocupada por los mismos.

Estos datos permitirán afrontar las necesidades de infraestructuras a nivel local o mancomunado para la gestión de los residuos producidos y conocer el número y dispersión de los vertederos incontrolados en cada municipio, con vistas a la restauración de estos espacios degradados, en los que los escombros suelen ir

acompañados de otros residuos voluminosos como electrodomésticos, muebles y colchones, etc.

Por lo tanto, resulta esencial terminar con la práctica habitual del vertido incontrolado, fomentando el reciclaje mediante la adopción de medidas como, por ejemplo, la de favorecer el empleo de áridos reciclados en los pliegos municipales de obras a concurso, siempre que sus características lo permitan.

Según se refleja en la tabla XXII, solamente los ayuntamientos de Alhaurín de la Torre, Málaga y Fuengirola aportan datos sobre la producción de RCDs. En el caso concreto de Málaga capital, los residuos de construcción y demolición son gestionados en el CAM de Los Ruices, donde, tras su control y pesaje, los de composición más uniforme, se someten a su trituración y tamizado para la obtención de áridos de distintos tamaños que son utilizados en el propio Centro Ambiental para relleno, bases para las balsas de recogida de lixiviados, etc. El resto de los residuos, en caso de que la separación de los RCDs entrantes sea complicada, son enviados a vertedero.

*Tabla XXII.- Información sobre generación de RCD en los municipios del área metropolitana de Málaga.*

| Municipio | RCDs (toneladas) |
|---|---|
| Alhaurín de la Torre | 642 |
| Alhaurín el Grande | |
| Almogía | |
| Benalmádena | |
| Cártama | |
| Casabermeja | |
| Colmenar | |
| Fuengirola | 4.246 |
| Málaga | 32.1981 |
| Mijas | |
| Pizarra | |
| Rincón de la Victoria | |
| Torremolinos | |
| Totalán | |

El Complejo Medioambiental de Valsequillo de Antequera posee una planta de tratamiento de residuos de construcción y demolición con capacidad para reciclar más de cien mil toneladas de escombros, que a todas luces resulta insuficiente para gestionar los RCDs generados por los 89 municipios que forman el Consorcio.

En este sentido, la Diputación Provincial, tiene previsto un proyecto para mejorar la gestión de los RCDs de los 89 municipios del Consorcio, de forma que además del centro de Valsequillo, se contempla la instalación de dos plantas fijas de tratamiento

de inertes que probablemente se sitúen en Vélez-Málaga y en Ronda. Estos servicios serán complementados por estaciones de transferencia que darán servicio a zonas que, por dificultades de acceso o distancia al centro de tratamiento y vertido, no resulta económicamente viable.

Por otra parte, en el año 2003 se aprueba el Plan Director de Escombreras por la Diputación de Málaga en él se contemplaba la instalación en Cártama de una instalación fija con capacidad para 155.000 toneladas anuales donde se gestionarían los RCDs generados en la zona del Valle del Guadalhorce. Asimismo, se preveía la instalación de una planta móvil en Casarabonela para tratar 200 toneladas diarias.

Esta planta comarcal de tratamiento de escombros y la planta móvil debían haber estado en funcionamiento en octubre de 2007, pero la crisis y dificultades financieras determinaron que la Diputación rescindiera el contrato que mantenía con la UTE formada por las empresas Tiferca, Trayamar y Stachys, a las que en 2005 se adjudicó la construcción. Para cubrir este vacío, el Ayuntamiento de Coín proyecta, a través de una empresa privada, la construcción de una planta para la gestión de los RCDs generados en toda la comarca del Guadalhorce, estando prevista su entrada en funcionamiento en el año 2012.

Para completar la dotación de infraestructuras de gestión de RCDs en la provincia, existe una planta privada de reciclaje en Mijas, Reciclados Mijas, que forma parte de la Asociación Española de Gestores de Residuos de Construcción y Demolición (GERD). Entre sus actividades, se encuentra el reciclaje de los RCDs, obteniendo áridos reciclados de calidad para su posterior utilización en la industria de la construcción. En la planta se reciben escombros, restos de hormigón y asfalto, suelos de excavación y maderas procedentes de tablones o palets, que son sometidos a una separación y posterior trituración para ser convertidos en áridos de granulometría diversa. Los materiales sólidos inertes que no pueden ser recuperados ni reciclados son trasladados hasta el vertedero de inertes de la propia planta.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Dado que la gestión de los residuos urbanos generados por los municipios que forman el área metropolitana de Málaga es realizada por alguno de los tres organismos que intervienen en la gestión de los residuos de toda la provincia: Consorcio Provincial de Residuos Urbanos, Mancomunidad de la Costa del Sol Occidental y LIMASA en Málaga capital, las conclusiones que se realizan se refieren al ámbito provincial, tras su comparación con la situación existente a nivel nacional. Las comparaciones efectuadas y los previsibles cambios que habrá que afrontar para cumplir con los objetivos que establece la normativa actual en cuanto a la gestión de los residuos, determinan las recomendaciones que también se exponen en este apartado.

### *1.- Caracterización y producción de residuos urbanos*

Desde el año 1999, en España no se realiza un estudio serio sobre la composición de los residuos urbanos y, a día de hoy, todavía sigue considerándose la composición entonces establecida, cuando la realidad muestra que los hábitos de consumo de la sociedad, en la primera década del siglo XXI, ha experimentado cambios notables que, evidentemente se han traducido en nuevas características de los residuos producidos. La composición de los residuos, resulta ser una característica dinámica y específica de cada lugar geográfico, por lo que el conocimiento de la misma resulta recomendable para poder planificar adecuadamente el tratamiento de los residuos.

Por lo tanto, resulta fundamental desarrollar un nuevo registro que permita caracterizar de forma clara los residuos urbanos según su composición, ya que el conocimiento cualitativo y cuantitativo de la situación real de partida permitirá efectuar un diagnóstico de la misma y determinará, posteriormente, la selección de los sistemas de tratamiento más adecuados, para posibilitar con garantías su valorización. Debe tenerse en cuenta, además, que una correcta gestión de los residuos posibilitaría la creación de empleo y un mayor desarrollo económico, sin olvidar, por supuesto, los beneficios medioambientales que ello comporta.

Asimismo, el conocimiento de las cantidades generadas de residuos urbanos y la gestión realizada, constituye un elemento esencial para planificar tanto las necesidades de infraestructura de tratamiento como para establecer los objetivos a la hora de mejorar su gestión. Sin embargo, existen diferencias importantes en los datos aportados sobre la generación de residuos urbanos por las distintas fuentes de información a todos los niveles administrativos, al utilizar metodologías estadísticas

muy diferentes. Esta circunstancia dificulta de forma importante la evaluación de los mismos a la hora de establecer la planificación tanto de las necesidades de infraestructura de tratamiento como para el establecimiento de objetivos de cara a mejorar su gestión.

Así pues, se hace necesaria la implantación de un sistema homogéneo de información basado en la masa real de residuos recogida y no en meras estimaciones, desempeño en el que las Entidades Locales deben tener un protagonismo fundamental.

*2.- Gestión de los residuos urbanos*

En España, en el año 2008, más de 16 millones de toneladas de residuos urbanos fueron depositadas en vertederos sin posibilidad de aprovechamiento alguno, salvo la captación de metano en algunos de ellos. En Andalucía y en la provincia de Málaga, el vertedero como disposición finalista representó, asimismo, la opción mas utilizada. Estas cifras contrastan con la de países de la UE considerados ejemplares por su conciencia medioambiental, como Suecia, Alemania, que presentan porcentajes de residuos llevados a vertedero por debajo del 5 % y que consiguen altos niveles de reciclaje.

Aunque existen progresos significativos en materia de gestión de residuos urbanos, todavía la situación no es satisfactoria, dado que en nuestro país existe una falta de infraestructuras que impiden valorizar adecuadamente estos residuos. Por lo tanto, si se quieren cumplir los objetivos establecidos por la Directiva marco de residuos y por el PNIR, será necesario invertir, a corto plazo, en la implantación de nuevas instalaciones que determinen un cambio del modelo actual de gestión, potenciando el reciclaje y la valorización, opciones mucho más respetuosas con el medio ambiente y más rentables económicamente.

*3.- Gestión de los biorresiduos de los residuos urbanos*

Actualmente, el compostaje representa la opción de tratamiento más extendida en España, siendo Andalucía una de las Comunidades que más cantidad de residuos destina a la obtención de compost. No obstante, en la mayoría de los casos, la calidad del producto obtenido no es lo suficientemente apropiada para su salida al mercado. Este hecho viene determinado principalmente por la sobresaturación de las instalaciones de compostaje existentes, a las que llegan los residuos urbanos sin una separación previa, por lo que el concentrado de la fracción orgánica va acompañado de otros elementos, principalmente inorgánicos, lo que redunda en la baja calidad del

compost obtenido y en el bajo rendimiento de obtención (unos 55 kg por 1000 kg de residuos).

Para evitar estos inconvenientes sería recomendable efectuar una recogida separada para, al menos, papel, metales, biorresiduos, plástico y vidrio. Esta opción debe considerarse en un futuro inmediato, ya que en el proyecto de ley de residuos y suelos contaminados, recientemente aprobado, en su artículo 28, de acuerdo a la Directiva marco de residuos, indica que, las autoridades ambientales en su respectivo ámbito competencial adoptarán las medidas apropiadas para establecer la recogida separada de biorresiduos con vistas al compostaje o la digestión anaerobia de los mismos, de tal forma que antes de 2016 se recoja un 20% de los biorresiduos respecto al peso total generado de los mismos, al objeto de alcanzar el 40% en el 2020. Asimismo, se establece, entre otros métodos para conseguir los objetivos anteriores, el autocompostaje, en el que las entidades mancomunadas de gestión de residuos pueden tener un peso específico muy importante en su promoción, tal como sucede ya en algunas Comunidades como Cataluña.

*4.- Reciclado de los residuos urbanos*

Junto con el tratamiento biológico (compostaje, biometanación) de residuos orgánicos de calidad, el reciclado de material constituye el otro eje básico de una gestión medioambientalmente correcta de los residuos. En este sentido, la recogida selectiva elimina la necesidad de separar los componentes reciclables del residuo, consiguiéndose además un alto grado de pureza que ayuda a su posterior comercialización. A pesar de los importantes avances que se han producido en España en materia de reciclado, todavía el porcentaje se encuentra por debajo de la media europea, distancia que se hace mayor en el caso de Andalucía y de la provincia de Málaga, con niveles de reciclado por debajo de la media nacional, si bien en el caso del Área Metropolitana de Málaga existen importantes excepciones.

Dado que el índice de contenerización, salvo en algún municipio, es el adecuado, la explicación a las bajas tasas de reciclado hay que buscarla en la falta de colaboración de la ciudadanía, por lo que existe una importante tarea a realizar en materia de concienciación y sensibilización con objeto de disminuir la generación de residuos y de generalizar la práctica del depósito selectivo de los residuos. Por lo tanto, resulta necesario realizar campañas formativas e informativas entre la población para conseguir una buena separación selectiva, evitando, de esta forma la separación en las plantas de clasificación. Ello conllevaría una mejor calidad de los productos reciclados y un ahorro importante en la mano de obra que se dedica a separar las

distintas fracciones en la cadena de reciclaje. Indudablemente, la dotación de mayor número de contenedores o la utilización de otros de mayor capacidad, sobre todo en las zonas en que se detecte una falta de los mismos por la saturación de los existentes, redundará en un aumento de la cantidad de fracciones recicladas, aumento al que, asimismo, contribuiría de forma importante la posible incentivación al reciclado mediante la adopción de medidas que en alguna forman beneficien al ciudadano.

*5.- Plantas de procesado de materiales reciclados*

Resulta destacable que en la provincia de Málaga no se conoce ninguna planta que realice la recogida, el procesado, la gestión y la comercialización de los materiales reciclados, debiendo éstos, una vez separados, compactados (envases y papel y cartón) o triturados (vidrio) ser enviados a plantas de tratamiento, prácticamente todas fuera de Andalucía, que permitan su procesado para un nuevo uso. Debe tenerse en cuenta que, la legislación actual en materia de residuos establece un aumento progresivo del reciclaje en los próximos años y además hoy día existe un mayor reconocimiento por parte de los consumidores de la importancia del reciclaje en la consecución tanto de beneficios medioambientales como económicos.

El reciclado supone una mejora ambiental clara, ya que disminuye la cantidad de residuos a depositar en vertedero, al mismo tiempo que da la oportunidad de uso de materiales reciclados que sustituyan a los materiales vírgenes, con la consiguiente disminución de los impactos derivados de la fabricación de productos. Tampoco hay que olvidar las posibilidades económicas de este mercado, ya que los materiales reciclados son materias primas de menor coste que las correspondientes materias vírgenes, que suelen estar sujetas a las fluctuaciones del mercado.

Estas consideraciones, provocarán que, en un corto plazo de tiempo, se produzca un aumento importante del porcentaje de reciclado de los residuos urbanos y, paralelamente la promoción del uso de material reciclado, para lo que será necesaria la investigación e innovación en el desarrollo de nuevas aplicaciones y en la mejora de los propios procesos de recogida y reciclado de los residuos. Por lo tanto, las oportunidades del mercado del reciclado son claras, tanto para el propio reciclador, como para el transformador de estas materias primas y para el usuario o consumidor final.

Este breve análisis debe servir, como mínimo, para considerar la posibilidad de la implantación de plantas transformadoras del material reciclado, todo ello después de conocer las posibilidades existentes respecto a tal opción, la legislación a aplicar a

este tipo de procesos, las nuevas aplicaciones que pueden descubrirse y la tendencia de producción de materiales reciclados en los próximos años.

*6.- Puntos limpios en la gestión de residuos*

En las instalaciones de los puntos limpios se recogen de forma gratuita los residuos que, por su gran volumen o por su peligrosidad, no deben depositarse en los contenedores de la calle. No obstante, en numerosas ocasiones estos residuos acaban en los vertederos sin aprovechamiento alguno. Esta circunstancia viene motivada, en gran parte, por la falta de esta clase de infraestructuras en los polígonos industriales, que impiden la segregación de los residuos por tipos, lo que dificulta su gestión posterior. Asimismo, el punto limpio exige el desplazamiento del usuario para depositar los residuos, por lo que la distancia a la que se encuentre resulta ser un factor importante a la hora de utilizar estas instalaciones. También resulta determinante el desconocimiento de su existencia o de su ubicación por gran parte de la población.

Todas estas apreciaciones determinan que los residuos destinados a un punto limpio terminen dentro de los contenedores de que están en la calle o depositados alrededor de los mismos, lo que supone una mayor contaminación y un perjuicio para el reciclado de otros residuos.

Por lo tanto, a la hora de solucionar los problemas aludidos deben considerarse algunos aspectos como son el una mayor concienciación ciudadana mediante campañas de promoción que incluyan una información sencilla y real, tanto sobre la ubicación de los puntos limpios como de las ventajas que representan y los inconvenientes derivados de la deposición de los residuos destinados a los mismos fuera de estas instalaciones.

Por otra parte, sería necesario realizar un estudio que permitiera elaborar planes sobre la ubicación idónea de los puntos limpios en los núcleos urbanos, contemplando especialmente la implantación de una red de puntos limpios de concentración de residuos en los polígonos industriales, orientada a cubrir las necesidades de las pequeñas y medianas empresas situadas en los mismos. Además, en dicho estudio debería tenerse en cuenta la ampliación de la red de puntos limpios existentes, mediante nuevas instalaciones fijas, que acerquen más al ciudadano, o mediante la dotación de unidades móviles para zonas cuya densidad de población o situación geográfica no permita una dotación fija.

*7.- Gestión de los residuos de construcción y demolición*

En cuanto a los residuos de construcción y demolición, existe un importante déficit de información en cuanto a la generación de los mismos y a las infraestructuras para su aprovechamiento, lo que unido a la falta de un control efectivo del flujo de RCDs por parte de los Ayuntamientos, determina un gran número de vertidos ilegales que siembran gran parte de la geografía de los municipios, con el consiguiente riesgo medioambiental e impacto visual que ello conlleva. Por otra parte, la existencia de una alternativa de eliminación a bajo precio en los vertederos, dificulta de forma importante la operación del reciclado en las plantas de tratamiento.

Para corregir esta situación, será necesario conocer, en primer lugar, la cantidad aproximada de RCDs que se generan, en función de las licencias de obras otorgadas y el número de escombreras existentes en cada municipio. Posteriormente, el análisis de los datos remitidos, permitirá evaluar las necesidades de equipamientos e infraestructuras para su gestión, a nivel local o mancomunado, con vistas a conseguir la minimización de dichos residuos mediante la puesta en valor de los componentes que los forman, además de evitar su impacto negativo sobre los sistemas ambientales, recursos naturales y el propio paisaje.

Evidentemente, una mayor utilización del material reciclado procedente de los RCDs, ayudaría, en gran manera, a terminar con esta situación difícilmente sostenible. Para ello, los áridos reciclados deben competir en el mercado, en condiciones ventajosas respecto al correspondiente material virgen procedente de canteras, instalaciones cada vez cuestionadas por la opinión pública. Una de las soluciones más efectivas pasaría por la aplicación de medidas de tipo económico (introducción de algún tipo de impuesto de carácter general o específico referente al vertido de RCDs), legal (prohibir el vertido de material reciclable de los RCDs) o ambas a la vez.