

# Memoria de Actividades Año 2010



**Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez**



Impreso en papel 100% reciclado totalmente libre de cloro

## INDICE DE CAPÍTULOS

<b>1. PARQUE TECNOLÓGICO VALDEMINGÓMEZ .....</b>	<b>15</b>
<b>2. LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS URBANOS EN LA CIUDAD DE MADRID .....</b>	<b>19</b>
POBLACIÓN GENERADORA DE RESIDUOS EN MADRID .....	20
GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS EN LA CIUDAD DE MADRID.....	21
GESTIÓN DE TRANSITOS DE VEHÍCULOS EN EL P.T.V. ....	23
GESTIÓN ADMINISTRATIVA DEL P.T.V. ....	25
<b>3. COMPETENCIAS Y ESTRUCTURA DE LA DIRECCIÓN GENERAL DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ .....</b>	<b>27</b>
COMPETENCIAS.....	28
ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA .....	30
<b>4. GENERACIÓN DE RESIDUOS URBANOS EN LA CIUDAD DE MADRID .....</b>	<b>31</b>
<b>5. COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS URBANOS DE LA CIUDAD DE MADRID.....</b>	<b>43</b>
RESULTADO DE LAS CARACTERIZACIONES DE LOS RESIDUOS DE LA CIUDAD DE MADRID.....	45
RESULTADO DE LAS CARACTERIZACIONES DE LA FRACCIÓN DENOMINADA RECHAZO A INCINERACIÓN.....	65
RESULTADO DE LAS CARACTERIZACIONES DE LAS FRACCIONES DE RESIDUOS DE LAS ETAPAS INTERMEDIAS DEL TRATAMIENTO PREVIO A LA BIOMETANIZACIÓN .....	67
<b>6. TRATAMIENTO Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS URBANOS .....</b>	<b>71</b>
PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ.....	72
CENTRO DE CLASIFICACIÓN Y COMPOSTAJE LA PALOMA .....	81
CENTRO DE CLASIFICACIÓN, COMPOSTAJE Y VALORIZACIÓN ENERGÉTICA LAS LOMAS.....	84
CENTRO DE CLASIFICACIÓN, COMPOSTAJE Y ELIMINACIÓN LAS DEHESAS.....	87
CENTRO DE DESGASIFICACIÓN Y GENERACIÓN ELÉCTRICA LA GALIANA.....	94
COMPLEJO DE BIOMETANIZACIÓN.....	96
<b>7. GENERACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES A PARTIR DE LOS RESIDUOS URBANOS .....</b>	<b>99</b>
GENERACIÓN DE ENERGÍA EN EL MUNICIPIO DE MADRID.....	100
GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL CENTRO LAS LOMAS .....	102
GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL CENTRO LA GALIANA .....	103
GENERACIÓN TOTAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ.....	106

<b>8. BALANCE ECONÓMICO DEL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS URBANOS EN EL AÑO 2010</b> .....	109
COSTE DEL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS URBANOS DE LA CIUDAD DE MADRID.....	110
DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LA PALOMA.....	112
DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LAS LOMAS.....	114
DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LAS DEHESAS .....	116
DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LA GALIANA .....	118
DATOS ECONÓMICOS DE LAS PLANTAS DE BIOMETANIZACIÓN .....	118
DATOS ECONÓMICOS DEL CONTRATO DE "ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN, PUESTA EN MARCHA Y MANTENIMIENTO DE UN SISTEMA DE ADQUISICIÓN Y EXPLOTACIÓN DE DATOS (SAED) PRODUCIDOS EN LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DE LA CIUDAD DE MADRID .....	119
DATOS ECONÓMICOS DE LOS CONTROLES DE CALIDAD .....	119
SEGUIMIENTO DEL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL AYUNTAMIENTO DE MADRID Y ECOEMBES .....	120
<b>9. CONTROL Y VIGILANCIA AMBIENTALES</b> .....	123
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DESARROLLADO POR EL AYUNTAMIENTO DE MADRID.....	124
PROGRAMAS DE VIGILANCIA AMBIENTAL DESARROLLADOS POR LOS CENTROS DE TRATAMIENTO .....	133
CONTROL DE LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS EN EL BIOGÁS PROCEDENTE DEL PROCESO DE BIOMETANIZACIÓN EN LOS CENTROS DE LAS DEHESAS Y DE LA PALOMA .....	137
<b>10. ESTRATEGIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DIFUSIÓN</b> .....	143
PROGRAMA INTEGRAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL DE VALDEMINGÓMEZ .....	144
VISITAS AL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ .....	147
FOLLETOS Y MATERIALES AUDIOVISUALES DIVULGATIVOS .....	154
<b>11. DESARROLLO Y PUESTA EN MARCHA DE NUEVOS PROYECTOS E INICIATIVAS</b> .....	157
PARTICIPACIÓN EN LA CREACIÓN DEL "OBSERVATORY FOR MUNICIPAL WASTE RECYCLING PERFORMANCES" ORGANIZADO POR ACR+ .....	160
PARTICIPACIÓN EN LA EXPOSICIÓN UNIVERSAL DE SHANGHAI .....	160
PARTICIPACIÓN EN LA PRIMERA EDICIÓN DE "MADRID DESIGN NETWORK" DEL INSTITUTO EUROPEO DE DISEÑO (IED) DE MADRID .....	163
PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO SOBRE BIOPLÁSTICOS "ESTUDIO DE BIODEGRADACIÓN DE ENVASES DE EDP EN TÚNEL PILOTO: PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS LAS DEHESAS" .....	164
TRABAJOS TÉCNICO-ECONÓMICOS PARA LA FIRMA DEL CONVENIO DE COLABORACIÓN DE RECOGIDA DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS.....	165
INSTALACIÓN DE UNA LÍNEA DE ALTA TENSIÓN PARA ALIMENTAR LA PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN DE LAS DEHESAS Y AMPLIACIÓN DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA.....	166
RELACIÓN CON LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN.....	167
VISITAS INTERNACIONALES .....	168

PARTICIPACIÓN EN FOROS, JORNADAS, CONGRESOS Y FERIAS .....	170
GESTIÓN DE LOS CONTENIDOS Y LA ESTRUCTURA DEL CANAL DE INFORMACIÓN DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ DENTRO DE LA PÁGINA WEB DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID .....	176
CARTAS DE SERVICIO PARA EL CIUDADANO .....	176
ELABORACIÓN DE INFORMES Y RESPUESTA A OTROS ORGANISMOS .....	177
CONTESTACIONES AL CIUDADANO .....	179
OTRAS ACTUACIONES .....	179
<b>12. BENEFICIOS AMBIENTALES .....</b>	<b>181</b>



## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 2.1</b>	Evolución de la población de la ciudad de Madrid durante el período 1999-2010 .....	20
<b>Figura 2.2</b>	Esquema básico del sistema de gestión integral de residuos del Ayuntamiento de Madrid .....	22
<b>Figura 2.3</b>	Evolución del flujo de vehículos al Parque Tecnológico de Valdemingómez en función de la hora.....	25
<b>Figura 3.1</b>	Estructura administrativa de la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez .....	30
<b>Figura 4.1</b>	Evolución de la producción total de residuos urbanos de la ciudad de Madrid .....	36
<b>Figura 4.2</b>	Evolución de la producción de residuos urbanos asociados a la actividad económica de la ciudad.....	37
<b>Figura 4.3</b>	Evolución de la producción de residuos urbanos generados directamente por los ciudadanos madrileños.....	38
<b>Figura 4.4</b>	Evolución de la producción de residuos de la recogida selectiva de envases y restos.....	39
<b>Figura 4.5</b>	Evolución de la producción de residuos de la recogida selectiva de papel-cartón y vidrio .....	39
<b>Figura 4.6</b>	Evolución de las tasas de separación por habitante.....	40
<b>Figura 4.7</b>	Distribución por tipo de bolsa de los residuos de la recogida selectiva de envases y restos en cada distrito (año 2010).....	41
<b>Figura 5.1</b>	Composición de los residuos urbanos.....	46
<b>Figura 5.1.1</b>	Composición de residuos urbanos de la ciudad de Madrid Año 2008/09/10 .....	46
<b>Figura 5.1.2</b>	Composición de residuos urbanos domiciliarios Año 2008/09/10 .....	48
<b>Figura 5.2</b>	Contenido de material correctamente y no correctamente depositado en bolsa de envases por distritos 2008/2009/2010 .....	49
<b>Figura 5.3</b>	Material correctamente depositado en bolsa de restos y de envases (evolución por años).....	50
<b>Figura 5.4</b>	Composición de las bolsas de envases y restos.....	51
<b>Figura 5.5</b>	Contenido de material correctamente depositado y no correctamente depositado en bolsa de envases por distritos (Evolución por años) .....	52

<b>Figura 5.6</b>	Contenido de material correctamente depositado en bolsa de envases (evolución por años).....	54
<b>Figura 5.7</b>	Contenido de material correctamente depositado y no correctamente depositado en la bolsa de restos por distritos, años 2008, 2009 y 2010...	54
<b>Figura 5.8</b>	Contenido de material correctamente depositado en bolsa de restos (evolución por años).....	56
<b>Figura 5.9</b>	Composición de los residuos voluminosos (muebles y enseres).....	57
<b>Figura 5.10</b>	Composición de los residuos urbanos asociados a la actividad económica, años 2008, 2009 y 2010.....	59
<b>Figura 5.11</b>	Composición de los residuos provenientes de la actividad económica.....	60
<b>Figura 5.12</b>	Valores medio PCI (rechazo a incinerar) en Kcal/kg.:2009/2010 .....	66
<b>Figura 5.13</b>	Materiales presentes en los residuos a digerir 2009-2010.....	67
<b>Figura 6.1</b>	Esquema global de funcionamiento del Parque Tecnológico de Valdemingómez.....	73
<b>Figura 6.2</b>	Entradas de residuos y balance de rechazos en el Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2010).....	76
<b>Figura 6.3</b>	Evolución de la recuperación de materiales reciclables entre los años 2004 y 2010.....	78
<b>Figura 6.4</b>	Evolución de los materiales reciclables recuperados durante el período 2004 y 2010.....	79
<b>Figura 6.5</b>	Destino de la electricidad generada en el Parque Tecnológico de Valdemingómez.....	80
<b>Figura 6.6</b>	Entradas de residuos al Centro La Paloma.....	82
<b>Figura 6.7</b>	Rechazos generados por el Centro La Paloma.....	82
<b>Figura 6.8</b>	Materiales reciclables recuperados en el Centro La Paloma.....	83
<b>Figura 6.9</b>	Entradas de residuos al Centro Las Lomas.....	85
<b>Figura 6.10</b>	Generación de rechazos de clasificación y compostaje en el Centro Las Lomas.....	85
<b>Figura 6.11</b>	Materiales recuperados en el Centro Las Lomas.....	86
<b>Figura 6.12</b>	Rechazos incinerados en la Planta de Valorización Energética del Centro Las Lomas.....	87
<b>Figura 6.13</b>	Entradas totales al Centro Las Dehesas (año 2010) .....	88
<b>Figura 6.14</b>	Entradas a tratamiento en el Centro Las Dehesas.....	90
<b>Figura 6.15</b>	Entradas al vertedero del Centro Las Dehesas .....	91
<b>Figura 6.16</b>	Evolución de las entradas al vertedero del Centro Las Dehesas.....	92



<b>Figura 6.17</b>	Materiales recuperados en el Centro Las Dehesas.....	93
<b>Figura 6.18</b>	Biogás extraído del vertedero de Las Dehesas .....	94
<b>Figura 6.19</b>	Llenado de los digestores de las Plantas de Biometanización .....	96
<b>Figura 7.1</b>	Generación de energía total y de energía eléctrica en el municipio de Madrid durante el año 2007 y 2009 (según el Balance Energético del Municipio de Madrid 2007 y 2009) .....	101
<b>Figura 7.2</b>	Evolución de la generación de energía eléctrica en el Centro Las Lomas (período 2004-10) .....	103
<b>Figura 7.3</b>	Generación de electricidad según procedencia en la planta de valorización energética del Centro La Galiana .....	104
<b>Figura 7.4</b>	Evolución del consumo de biogás y gas natural de la planta de valorización energética del Centro La Galiana .....	105
<b>Figura 7.5</b>	Destino de la electricidad generada en la planta de valorización energética del Centro La Galiana .....	106
<b>Figura 7.6</b>	Destino de la electricidad generada en el Parque Tecnológico de Valdemingómez .....	107
<b>Figura 7.7</b>	Distribución de la producción eléctrica en el Parque Tecnológico de Valdemingómez .....	108
<b>Figura 8.1</b>	Distribución de costes del tratamiento de residuos en el Centro La Paloma (año 2010) .....	113
<b>Figura 8.2</b>	Evolución mensual de costes de tratamiento en el Centro La Paloma (año 2010).....	114
<b>Figura 8.3</b>	Distribución de costes del tratamiento de residuos en el Centro Las Lomas (año 2010) .....	115
<b>Figura 8.4</b>	Evolución mensual de costes de tratamiento en el Centro Las Lomas (año 2010).....	115
<b>Figura 8.5</b>	Evolución mensual de costes de tratamiento en el Centro Las Dehesas (año 2010).....	118
<b>Figura 8.6</b>	Evolución anual Ingresos Ecoembes.....	121
<b>Figura 8.7</b>	Folleto Convenio Ecoembes .....	121
<b>Figura 9.1</b>	Composición de las emisiones gaseosas de los motores de biogás del Centro La Galiana (valores medios año 2010).....	125
<b>Figura 9.2</b>	Composición promedio de las emisiones gaseosas de la planta de valorización energética del Centro Las Lomas en el año 2010 (controles realizados en el marco del Programa de Vigilancia municipal).....	125
<b>Figura 9.3</b>	Composición de las emisiones gaseosas del horno de incineración de animales del Centro Las Dehesas (valores medios año 2010) .....	126
<b>Figura 9.4</b>	Contenido de NH <sub>3</sub> en el aire que circula a través de los biofiltros del área de compostaje del Centro Las Dehesas (valores medios año 2010).....	127

<b>Figura 9.5</b>	Contenido de NH <sub>3</sub> en el aire que circula a través de los biofiltros del área de compostaje del Centro La Paloma (valores medios año 2010).....	127
<b>Figura 9.6</b>	Registros de inmisión realizados en el entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez (valores medios año 2010).....	129
<b>Figura 9.7</b>	Situación de los puntos de muestreo de suelos en el entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez.....	130
<b>Figura 9.8</b>	Composición media del efluente del sistema de acondicionamiento de biogás de la planta de valorización energética del Centro La Galiana (año 2010).....	132
<b>Figura 9.9</b>	Composición del biogás del vertedero del Centro Las Dehesas.....	133
<b>Figura 9.10</b>	Emisiones promedio de la planta de valorización energética del Centro Las Lomas durante el año 2010.....	134
<b>Figura 9.11</b>	Emisiones de la planta de valorización energética de biogás del Centro La Galiana (valores medios año 2010).....	136
<b>Figura 9.12</b>	Evolución de la concentración de los gases mayoritarios del biogás (CO <sub>2</sub> y CH <sub>4</sub> ) en Las Dehesas y La Paloma.....	137
<b>Figura 9.13</b>	Evolución de la concentración de los gases traza del biogás (NH <sub>3</sub> , HCl, H <sub>2</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> , C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> ) en Las Dehesas y La Paloma.....	138
<b>Figura 9.14</b>	Evolución del poder calorífico en el proceso de biometanización en Las Dehesas y en La Paloma.....	141
<b>Figura 10.1</b>	Evolución del número de visitantes al Parque Tecnológico de Valdemingómez según su origen.....	151
<b>Figura 10.2</b>	Número de visitantes recibidos en el año 2010.....	152
<b>Figura 10.3</b>	Dimensión promedio de los grupos que visitaron el Parque Tecnológico de Valdemingómez durante el año 2010.....	153

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 2.1.</b>	Servicios municipales de recogida y transporte de residuos .....	23
<b>Tabla 2.2.</b>	Cantidad de tránsitos y pesadas durante el año 2010.....	24
<b>Tabla 2.3.</b>	Nº de autorizaciones de tratamiento/eliminación .....	26
<b>Tabla 4.1.</b>	Cantidades anuales de residuos urbanos tratados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez.....	33
<b>Tabla 4.2.</b>	Producción anual de residuos urbanos generados por servicios.....	34
<b>Tabla 4.3.</b>	Producción anual de residuos urbanos de la ciudad de Madrid por origen .....	35
<b>Tabla 4.4.</b>	Tasa de producción por habitante de residuos urbanos de la ciudad de Madrid.....	35
<b>Tabla 5.1.</b>	Caracterizaciones de residuos realizadas durante 2010 .....	45
<b>Tabla 5.2.</b>	Evolución de la composición de los residuos voluminosos. 2008, 2009 y 2010 .....	57
<b>Tabla 5.3</b>	Caracterizaciones de residuos asociadas a la actividad económica de la ciudad realizadas en 2010 .....	58
<b>Tabla 5.4.</b>	Diferencias más significativas en la composición de los residuos de la actividad económica entre 2009 y 2010 .....	64
<b>Tabla 5.5.</b>	Evolución de la composición del rechazo a incinerar los años 2008, 2009 y 2010 .....	65
<b>Tabla 6.1.</b>	Destino de los residuos tratados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2010).....	74
<b>Tabla 6.2.</b>	Destino de los residuos tratados en el Parque Tecnológico de Valdemingomez especificando el origen (año 2010) .....	75
<b>Tabla 6.3.</b>	Flujo interno de residuos (rechazos de proceso) entre instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2010).....	76
<b>Tabla 6.4.</b>	Evolución de los materiales reciclables recuperados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez y mediante la recogida selectiva de aportación.....	77
<b>Tabla 6.5.</b>	Residuos tratados y subproductos recuperados en el Centro La Paloma .....	81

<b>Tabla 6.6.</b>	Residuos tratados, subproductos recuperados y energía producida en el Centro Las Lomas .....	84
<b>Tabla 6.7.</b>	Residuos tratados, subproductos recuperados y rechazos depositados en el vertedero del Centro de Las Dehesas.....	89
<b>Tabla 6.8.</b>	Consumo de biogás y de agua reciclada para riego.....	96
<b>Tabla 6.9.</b>	Residuos tratados, material a metanización, digesto y biogás producido.....	98
<b>Tabla 7.1.</b>	Producción total de energía en el municipio de Madrid durante los años 2007, 2008 y 2009 (según el Balance Energético del Municipio de Madrid 2007/8/9).....	100
<b>Tabla 7.2.</b>	Generación de energía eléctrica en el municipio de Madrid durante el año 2007 y 2009 (según el Balance Energético del Municipio de Madrid 2007 y 2009).....	100
<b>Tabla 7.3.</b>	Generación de energía eléctrica en la planta de valorización energética del Centro Las Lomas .....	102
<b>Tabla 7.4.</b>	Consumo de biogás y gas natural de la planta de valorización energética del Centro La Galiana .....	103
<b>Tabla 7.5.</b>	Producción de energía eléctrica de la planta de valorización energética del Centro La Galiana .....	104
<b>Tabla 7.6.</b>	Generación total de energía eléctrica en el Parque Tecnológico de Valdemingómez.....	107
<b>Tabla 7.7.</b>	Distribución porcentual de la producción bruta, ventas y autoconsumo de energía eléctrica en el Parque Tecnológico de Valdemingómez.....	108
<b>Tabla 8.1.</b>	Gastos del Parque Tecnológico de Valdemingómez .....	110
<b>Tabla 8.2.</b>	Coste de los Centros de Tratamiento (año 2010) .....	110
<b>Tabla 8.3.</b>	Tasa por prestación de Servicios y Actividades relacionados con el Medio Ambiente. Tarifa por tratamiento y eliminación de residuos.....	111
<b>Tabla 8.4.</b>	Comparación Ingresos 2009-2010 .....	112
<b>Tabla 8.5.</b>	Cánones Centro Tratamiento La Paloma.....	112
<b>Tabla 8.6.</b>	Importe por tipo de bolsa.....	113
<b>Tabla 8.7.</b>	Cánones Centro Tratamiento Las Lomas .....	114
<b>Tabla 8.8.</b>	Canon/Precio Unitario Las Dehesas.....	116
<b>Tabla 8.9.</b>	Resultado aplicación cánones Las Dehesas.....	117
<b>Tabla 8.10.</b>	Gasto total preexplotación plantas de biometanización.....	119

<b>Tabla 8.11.</b> Gastos sistema de adquisición y explotación de datos .....	119
<b>Tabla 8.12.</b> Coste controles de calidad .....	120
<b>Tabla 8.13.</b> Ingresos Ecoembes.....	121
<b>Tabla 9.1.</b> Contenido de metales en las muestras de suelo (año 2010) .....	130
<b>Tabla 9.2.</b> Composición de efluentes del Centro Las Dehesas .....	131
<b>Tabla 9.3</b> Composición de efluentes residuales del Centro de Las Lomas.....	131
<b>Tabla 10.1.</b> Distribución de visitas según origen .....	151
<b>Tabla 10.2.</b> Promedio de personas que integran cada visita .....	152
<b>Tabla 10.3.</b> Distribución de visitas y visitantes por instalación .....	153
<b>Tabla 12.1</b> Beneficios ambientales del Parque Tecnológico de Valdemingómez.....	186



# 1

## Parque Tecnológico de Valdemingómez



El Parque Tecnológico de Valdemingomez, situado al sur de la ciudad, en el distrito de Villa de Vallecas, comprende un amplio conjunto de instalaciones integrado por **cinco** Centros de Tratamiento –La Paloma, Las Lomas, Las Dehesas y La Galiana y un Centro de Biometanización, que comprende dos plantas en las que se trata la fracción orgánica de los residuos urbanos y una planta de tratamiento del biogás producido. Los Centros de Tratamiento constituyen un verdadero escaparate de las más modernas tecnologías al servicio de la gestión de los residuos urbanos, entre las que se incluyen las de separación y clasificación, compostaje, valorización energética de rechazos y biogás, depósito en vertedero controlado, así como la ya citada de biometanización de residuos orgánicos.

En el año 2010, el Parque Tecnológico de Valdemingómez trató un total de **1.438.785 toneladas** de residuos urbanos, lo que supone un 0,26 % más que en el año 2009. El **96,6%** de esta cantidad (**1.389.377 t**) procedió de la ciudad de Madrid, y el **3,4%** restante (**49.408 t**) de los municipios de Rivas y Arganda. El tratamiento de esta ingente cantidad de residuos permitió recuperar **89.955 toneladas** de materiales reciclables, y vender **74.108 toneladas** de compost, aunque su producción estimada fue de 68.244 toneladas, ya que existía stock del año anterior. Además, se han recuperado **5.048 toneladas** de madera de poda.

Por otra parte, la valorización energética de los rechazos de los procesos de separación y clasificación, así como el aprovechamiento como combustible del biogás generado en el antiguo vertedero de Valdemingómez, proporcionaron **304.519 MWh** de energía eléctrica, cantidad suficiente para cubrir, aproximadamente, el 6,1% del consumo eléctrico para usos domésticos de la capital en un año<sup>1</sup>. La recuperación de materiales y la valorización energética realizada en el parque, han supuesto un ahorro del orden de **820.692 t** de emisiones de CO<sub>2</sub>.

Todos los procesos de tratamiento se someten a los más estrictos controles de calidad, para garantizar en todo momento el cumplimiento de los parámetros medioambientales que rigen las actuaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

Además de la actividad propia del Parque Tecnológico, durante el año 2010 la Dirección General ha desarrollado diversos proyectos e iniciativas relacionados con la gestión de residuos, ha participado en foros, jornadas y

---

<sup>1</sup> Según valores del Anuario Estadístico 2009 del Ayuntamiento de Madrid. Electricidad facturada en la ciudad de Madrid para usos domésticos (año 2008): 4.988.365.538 kWh.



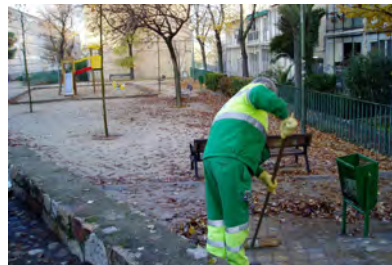
congresos, tanto a nivel nacional como internacional, como el “waste workshop” denominado “*A tool for building a Sustainable Solid Waste System*”, organizado por el C40 en Londres, en ferias, entre las que destaca la Exposición Universal de Shanghai o en revistas especializadas como la revista “Sostenibilidad y Conocimiento” de la Asociación Fingerplus, Foro de Economía Verde.

Finalmente, la Dirección General ha proseguido con su labor de educación ambiental y difusión, en la que destacan los **11.120 visitantes**, procedentes de España y otros quince países que visitaron el Parque Tecnológico, lo que supone un aumento del 4,07 % respecto al año anterior y con lo que se demuestra el alto interés por visitar sus instalaciones.



# 2

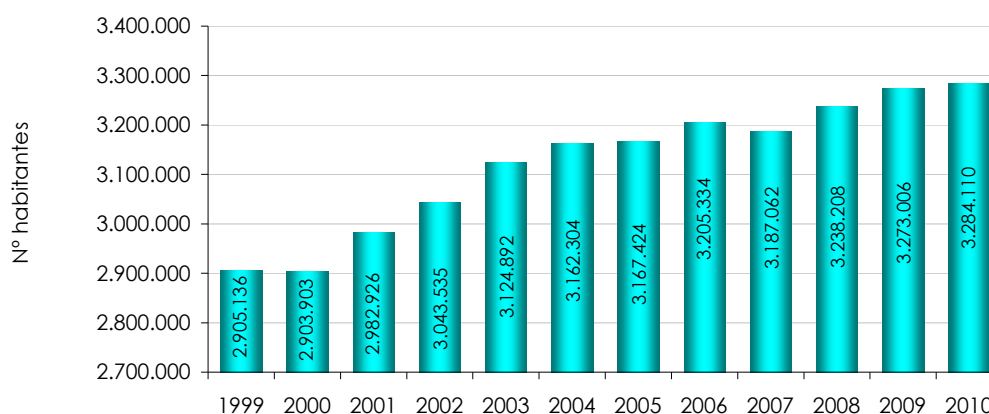
## La gestión de los residuos urbanos en la ciudad de Madrid



### POBLACIÓN GENERADORA DE RESIDUOS EN MADRID

La ciudad de Madrid, constituye el núcleo urbano más poblado de España. Según los datos publicados por el Anuario Estadístico 2010 del Ayuntamiento de Madrid, la población empadronada arroja una cifra de 3.284.110 habitantes, lo que representa un aumento del 0,34% respecto al año 2009.

**Figura 2.1**  
*Evolución de la población de la ciudad de Madrid durante el período 1999-2010*



A esta importante cantidad hay que añadir:

- Los 126.660 habitantes de los municipios de Arganda del Rey (53.135 habitantes)<sup>1</sup> y Rivas – Vaciamadrid (73.525 habitantes)<sup>2</sup>.
- Los más de **7,8 millones de visitantes**<sup>3</sup> –el 40,8% residente en el extranjero, con una estancia media en la ciudad que el Área de Gobierno de Economía y Empleo del Ayuntamiento de Madrid estima en **1,9 días**.
- Los casi **1,4 millones de personas**<sup>4</sup> que constituyen la **población flotante de la ciudad**, personas que acuden a diario a Madrid atraídos por su intensa actividad social, económica, cultural y administrativa.
- Todas aquellas **personas no registradas** (inmigración ilegal, residentes en Madrid no empadronados, etc.) y cuya cifra se estima en **un millón** de personas.

Todos estos grupos de ciudadanos representan una cifra de 4.874.126 habitantes-equivalentes en la ciudad de Madrid para el año 2010. Esto significa que debe prestarse el servicio de gestión de residuos a 1,48 veces la población empadronada.

<sup>1</sup> Datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística referidas al 1/1/2009, R.D. 1918/2009 de 11 de diciembre.

<sup>2</sup> Datos publicados en el Padrón Municipal del Ayuntamiento de Rivas – Vaciamadrid.

<sup>3</sup> Datos procedentes de la nota informativa del Observatorio Económico de Madrid (Diciembre de 2010)

<sup>4</sup> Datos procedentes del Barómetro de economía de la Ciudad de Madrid nº 22 (4º trimestre 2009) y del Barómetro de Empleo de la Ciudad de Madrid Nº 5 (4º trimestre de 2009)

Todo ello se traduce en una cifra de generación de residuos superior a **4.000 toneladas diarias**, cuya gestión, en virtud de las competencias otorgadas a las Entidades locales por la vigente Ley 10/1998, de Residuos, es responsabilidad del Gobierno municipal.

### GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS EN LA CIUDAD DE MADRID

El Ayuntamiento de Madrid ha desarrollado, con criterios de sostenibilidad, un modelo de gestión integral de residuos urbanos que se asienta sobre un amplio conjunto de servicios e infraestructuras de recogida, tratamiento, valorización y eliminación de la totalidad de los residuos urbanos producidos en la ciudad, conforme a las directrices y requisitos señalados en la normativa vigente.



El sistema de gestión integral de residuos urbanos de la ciudad de Madrid, actualmente uno de los más completos y avanzados de Europa, se fundamenta en la coordinación de las siguientes actuaciones:

- Contenerización
- Recogida y transporte
- Tratamiento, valorización y depósito en vertedero

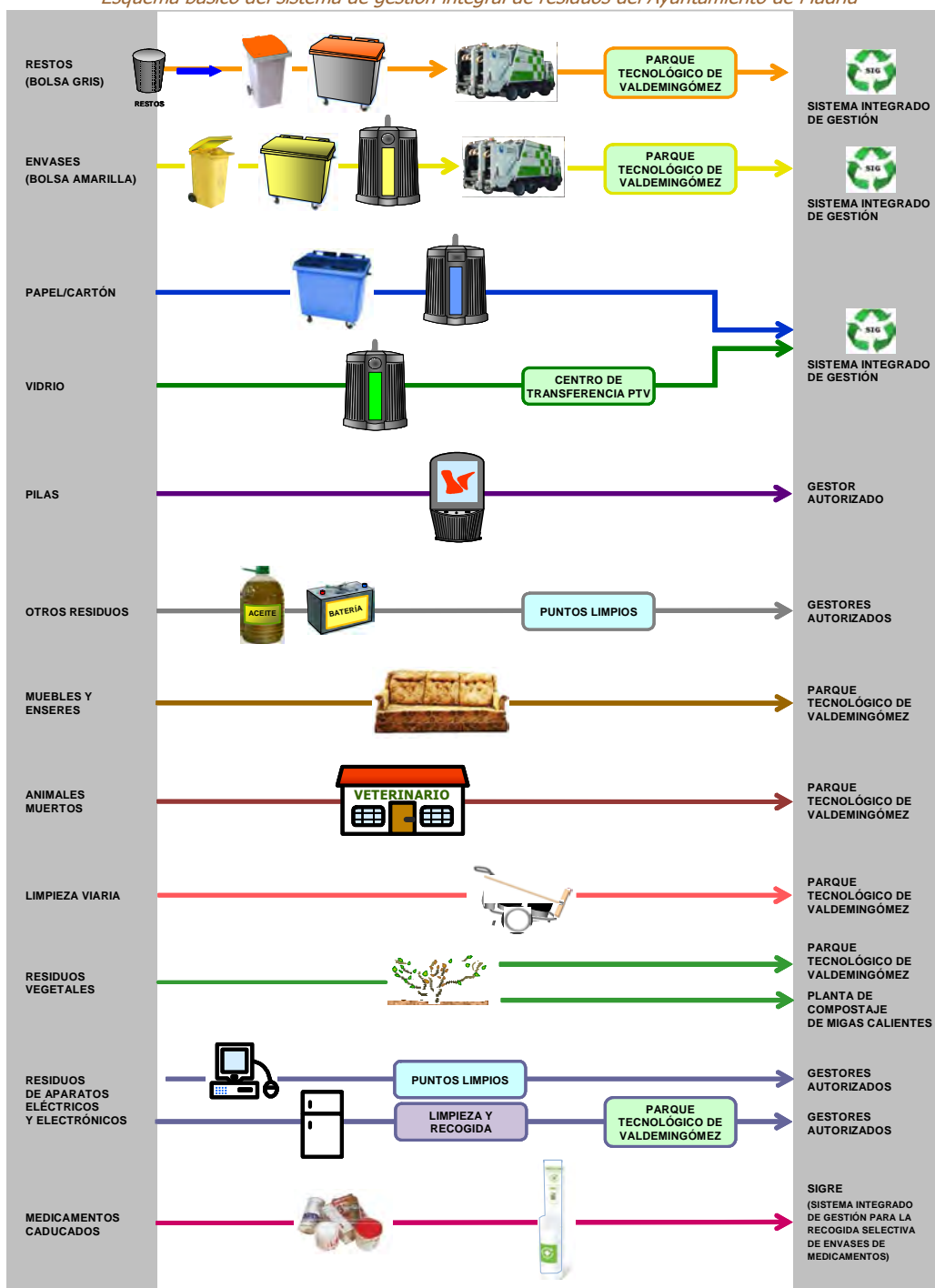


La figura 2.2 ofrece un resumen esquemático de dicho sistema de gestión, en el que se reflejan los principales servicios de recogida y transporte para cada tipo residuo así como sus respectivos destinos. Asimismo, en la tabla 2.1 se detallan los diferentes servicios municipales de recogida y transporte de residuos.

Los residuos urbanos recogidos en la ciudad son transportados, en su inmensa mayoría, a las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez, donde son sometidos a tratamientos de separación, clasificación y valorización energética. Asimismo, las fracciones no valorizables son depositadas en el vertedero controlado situado en el recinto del citado Parque Tecnológico.

Los residuos que no se reciben en las referidas instalaciones se limitan, básicamente, a los procedentes de la recogida de papel-cartón, a las pilas –que se entregan a la Comunidad de Madrid – y a una parte de los residuos vegetales generados en podas y labores de mantenimiento de jardines y parques públicos. Estos últimos se transportan a la Planta municipal de Compostaje de Podas de Migas Calientes.

**Figura 2.2**  
*Esquema básico del sistema de gestión integral de residuos del Ayuntamiento de Madrid*



**Tabla 2.1**  
*Servicios municipales de recogida y transporte de residuos*

SERVICIO	AMBITO
Limpieza viaria	Actos multitudinarios en las vías públicas
	Mercadillos
	Vías públicas
	Retirada de hojas secas
	Muebles y enseres abandonados en la vía pública
	Muebles y enseres a solicitud del vecino (teléfono 010)
	Servicio de Limpieza Urgente (SELUR)
Parques y Jardines	Limpieza de zonas ajardinadas
	Limpieza de papeleras de las zonas ajardinadas
	Recogida y transporte de residuos de siega y poda de zonas ajardinadas
Servicios municipales	Residuos domiciliarios de la fracción envases
	Residuos domiciliarios de la fracción resto
	Animales muertos
	Centros sanitarios
	Mercados
	Puntos Limpios (fijos y móviles)
	Vidrio depositado en iglúes situados en la vía pública
	Vidrio depositado en elementos del mobiliario urbano
	Papel y cartón
	Pilas usadas
	Muebles y enseres (recogida programada)*
	Grandes productores
	Recogidas Especiales Municipales

\* Este servicio se suprimió en agosto de 2010

En el capítulo 6 de la presente Memoria se describen en detalle los diferentes procesos a los que son sometidos los residuos en el Parque Tecnológico de Valdemingómez.

### **GESTIÓN DE TRÁNSITOS DE VEHÍCULOS EN EL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ**

En todos los casos, los camiones que transportan los residuos hasta los Centros de Tratamiento se pesan en las básculas situadas en el área de recepción y control de cada instalación, cuando acceden a ellas y cuando, tras



descargar su contenido en el destino que corresponda, las abandonan. La diferencia entre las dos pesadas de cada camión –lleno y vacío –, cuyos valores quedan registrados y almacenados en el Sistema de Adquisición y Explotación de Datos de Residuos (SAED), permite determinar con suficiente precisión la cantidad y procedencia de los residuos que acceden a cada Centro del Parque.

En julio del año 2009 entró en funcionamiento el sistema SAED. Este sistema está basado en un modelo de albarán único que incluye códigos de barras para almacenar los datos identificativos de cada tránsito: origen, destino, servicio de procedencia y material transportado. Esta información se incorpora al SAED a través de la lectura automática del citado código de barras, mediante los lectores electrónicos de las básculas de los Centros.



Durante el año 2010, en las instalaciones de tratamiento de residuos urbanos del Parque Tecnológico se contabilizaron **382.240 tránsitos** y se realizaron **764.480 pesadas**, cifras muy similares a las del año 2009. La media diaria alcanzó los **1.046 tránsitos** y **2.095 pesadas**.

**Tabla 2.2.**  
*Cantidad de tránsitos y pesadas durante el año 2010*

CENTRO DE TRATAMIENTO	Nº TRÁNSITOS				Nº PESADAS GESTIONADAS			
	2009		2010		2009		2010	
	Total Anual	Media Diaria	Total Anual	Media Diaria	Total Anual	Media Diaria	Total Anual	Media Diaria
La Paloma	77.008	210	75.357	206	154.016	421	150.714	413
Las Lomas	71.495	196	81.902	224	142.990	392	163.804	449
Las Dehesas	234.242	642	224.981	616	468.484	1.284	449.962	1.233
<b>TOTAL</b>	<b>382.745</b>	<b>1.048</b>	<b>382.240</b>	<b>1.046</b>	<b>765.490</b>	<b>2.097</b>	<b>764.480</b>	<b>2.095</b>

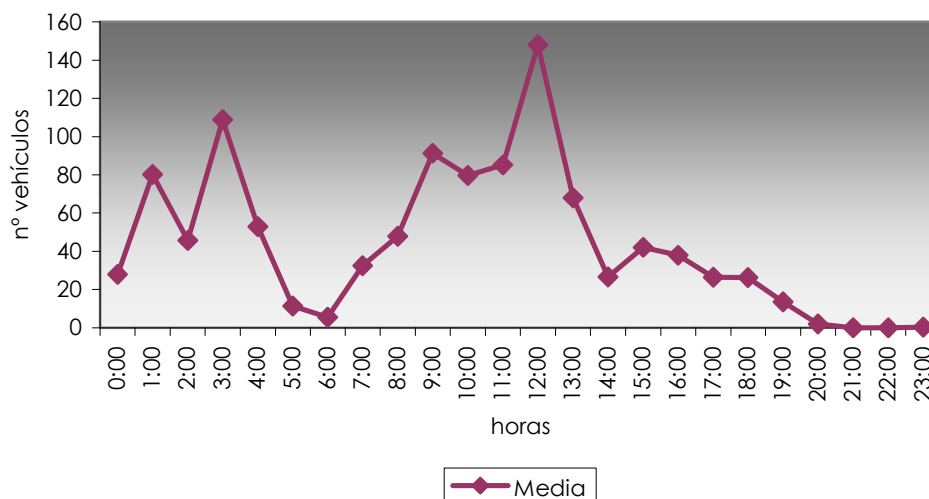
Por instalaciones, el mayor número de tránsitos correspondió al Centro Las Dehesas: 224.981, el 58,86% del total de los computados en todas las instalaciones en 2010. Con respecto a 2009, el movimiento de vehículos descendió un 2,14% en el Centro La Paloma, descendió un 3,95% en Las Dehesas y aumentó en un 14,56% en Las Lomas.



El flujo de aforos de vehículos al Parque Tecnológico de Valdemingómez sigue los siguientes ciclos:

**Figura 2.3.**

*Evolución del flujo de vehículos al Parque Tecnológico de Valdemingómez en función de la hora (2010)*



Según observamos en la gráfica, existe una baja actividad entre las cinco y las siete de la madrugada y un cese de la misma aproximadamente entre las nueve y las doce de la noche. Respecto a la actividad más alta, se debe principalmente, a la recogida domiciliaria, cuyos portes son de unas dos veces al día por cada vehículo, de forma, que se producen dos picos entre las tres de la mañana y las doce de mediodía.

### GESTIÓN ADMINISTRATIVA DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ

En cuanto a los vehículos que transportan residuos generados por empresas u otras entidades administrativas, durante el año 2010 se recibieron **498** solicitudes, de las que se resolvieron, con la oportuna autorización, 443 solicitudes (**88,96%**). Se aprecia un descenso significativo en el número de solicitudes de tratamiento, respecto al número que venía registrándose hasta ahora, volviendo a cifras que no se registraban desde el año 2006. Esto es debido, por un lado, a la disminución general de la demanda de este servicio por parte de las empresas (60 empresas menos que en 2010) y, por otro lado, al incremento en la cobertura de los servicios municipales de recogida, que han ampliado su radio de actuación a entidades que anteriormente transportaban de forma directa sus residuos. Los sectores que han experimentado un mayor descenso en el número de solicitudes presentadas son los hospitales y las grandes superficies comerciales.

**Tabla 2.3.**  
*Nº de autorizaciones de tratamiento/eliminación*

TRAMITACIÓN	Nº AUTORIZACIONES DE TRATAMIENTO / ELIMINACIÓN							
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Variación %
<b>Solicitadas</b>	376	526	481	840	824	969	498	-48,61
<b>Autorizadas</b>	375	493	470	830	699	795	443	-44,28

Es importante destacar que las empresas productoras de residuos asimilables a urbanos, deben aplicar los mismos criterios de separación en origen que rigen para la recogida selectiva de los ciudadanos. Ello significa que deben separarlos en origen por fracciones. Cada fracción es objeto de una autorización específica, que determinará el tratamiento al que será sometida en el correspondiente Centro.

# 3

## Competencias y estructura de la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez



Las competencias que le corresponden y la estructura administrativa de la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez se recogen en el artículo 11 del Acuerdo de 30 de octubre de 2008 de la Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid(1).

### COMPETENCIAS

#### **1 En materia de planificación, coordinación y promoción:**

- Planificar, coordinar y ejecutar programas y actividades relativos al tratamiento y eliminación de residuos



- Planificar la investigación relacionada con nuevos procesos y métodos de tratamiento y eliminación de residuos, en colaboración con otras Administraciones Públicas, Universidades y centros de investigación públicos y privados
- Promover la investigación relacionada con nuevos procesos y métodos de tratamiento y eliminación de residuos, en colaboración con otras Administraciones Públicas, Universidades y centros de investigación públicos y privados.
- Elaborar estudios y modelos de reutilización de materiales y recursos energéticos procedentes del tratamiento de residuos de construcción y demolición
- Coordinar y cooperar con otras Administraciones e Instituciones en la materia competencia de esta Dirección General
  - o Ejecutar proyectos y programas financiados por la Unión Europea o por otras organizaciones públicas o privadas, en materia de residuos sólidos
  - o Promover, planificar, coordinar, ejecutar y gestionar actuaciones encaminadas a la difusión de la información relativa a las materias de esta Dirección General

<sup>1</sup> Acuerdo de 30 de octubre de 2008 de la Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid por el que se establece la organización y estructura del Área de Gobierno de Medio Ambiente y se delegan competencias en su titular y en los titulares de sus órganos directivos (BOAM nº 5865 de 07/11/2008).

### **2 En materia de infraestructuras municipales de tratamiento y eliminación de residuos y gestión energética:**

- Proyectar, construir, conservar y explotar las infraestructuras y equipamientos ambientales relativos al tratamiento y eliminación de residuos sólidos urbanos y al aprovechamiento de otras fuentes energéticas y combustibles generados en instalaciones de tratamiento y eliminación de residuos, así como la clausura y restauración de estas instalaciones
- Controlar, supervisar y conservar las instalaciones de carácter análogo a las previstas en el apartado anterior, cuya gestión se encomiende por el Ayuntamiento de Madrid a empresas privadas o públicas



- Formular y ejecutar acciones para optimizar los procesos de las plantas de tratamiento de eliminación y residuos
- Controlar y supervisar el funcionamiento de las instalaciones de vertido de residuos inertes y residuos de construcción y demolición
- Captar, tratar, explotar y actualizar los datos y variables que caractericen la calidad del medio en las instalaciones de tratamiento y eliminación de residuos
- Realizar las correspondientes acciones de inspección, control y corrección, en las instalaciones de tratamiento y eliminación de residuos y su ámbito de influencia

### **3 En materia de autorizaciones, inspección y control:**

- Inspeccionar y controlar los residuos generados en la ciudad de Madrid para los que se solicite la autorización de tratamiento/eliminación en las instalaciones municipales
- Tramitar y resolver las autorizaciones previstas en la normativa aplicable a la materia de esta Dirección General
- Establecer y tramitar los procedimientos de admisibilidad de residuos en las instalaciones municipales de acuerdo con la normativa vigente en cada momento

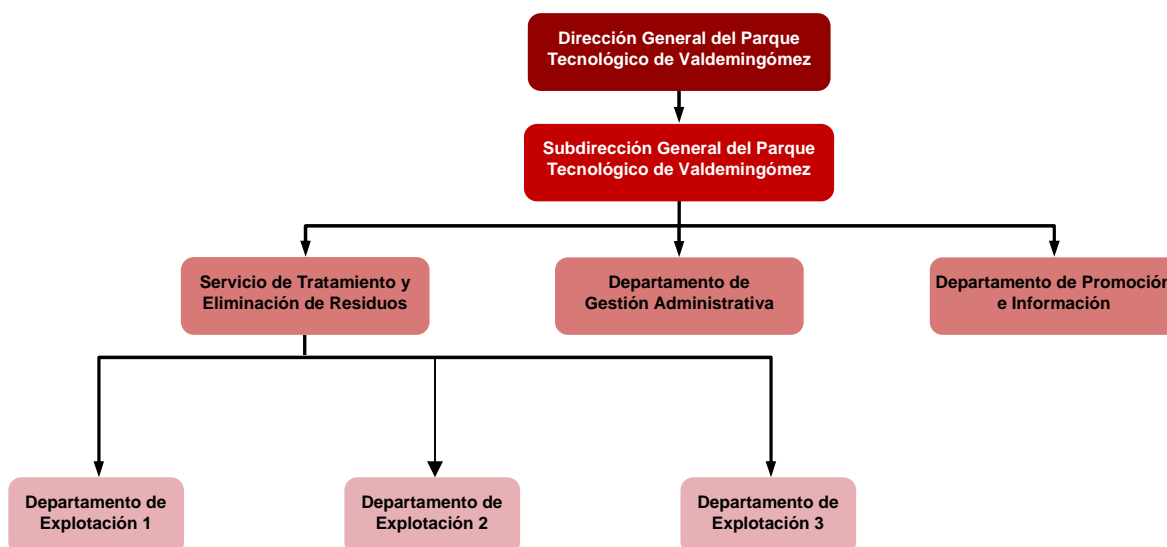
### ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA

La Dirección General de Parque Tecnológico de Valdemingómez cuenta con una **Subdirección General**, de la que dependen las siguientes unidades administrativas:

- Servicio de Tratamiento y Eliminación de Residuos, que se organiza en tres departamentos: Explotación 1, Explotación 2 y Explotación 3.
- Departamento de Gestión Administrativa
- Departamento de Promoción e Información

El número de personas que integran la Dirección General asciende a 55, con una organización del trabajo en tres turnos motivada por la propia naturaleza del servicio.

**Figura 3.1**  
*Estructura administrativa de la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez*



# 4

## Generación de residuos urbanos en la ciudad de Madrid





A la hora de dimensionar las necesidades reales de los sistemas de recogida y tratamiento de residuos, es fundamental conocer su composición. Es por ello que la estrategia de gestión integral de los residuos urbanos se apoya en el conocimiento de su cantidad y calidad.

Además, estas cifras nos aportan una información esencial en el momento de diseñar estrategias de sensibilización ambiental, al permitirnos conocer y valorar la implicación de los ciudadanos en materia de prevención de residuos – reducción de la producción - y en cuanto a la composición de éstos.

Las fracciones que componen los residuos urbanos de Madrid son las siguientes:

- **Residuos domiciliarios** – los directamente generados por los ciudadanos madrileños -, constituidos por las correspondientes bolsa de restos, bolsa de envases, vidrio y papel-cartón de aportación, enseres y voluminosos, residuos eléctricos y electrónicos y animales muertos.
- **Residuos asociados a la actividad económica de la ciudad**, integrados por los residuos de **limpieza** (limpiezas viarias y residuos de parques y jardines) y por los producidos por **empresas** asimilables a urbanos, que son tratados y transportados por los servicios municipales o sólo tratados. Se incluyen también los residuos sanitarios asimilables a urbanos, los procedentes de mercados y Puntos Limpios, y los generados por grandes productores y otras empresas autorizadas.

Para conocer la cantidad de residuos urbanos generados por la ciudad se realiza un pesaje de todos los camiones que los transportan. El Parque Tecnológico cuenta con unas básculas en todos sus centros de tratamiento que nos permiten cuantificar la producción de cada una de las principales categorías de residuos – restos, envases, voluminosos, etc.- así como el distrito municipal del que provienen.

Aparte de los residuos de la ciudad de Madrid, el Parque Tecnológico también recibe los residuos urbanos de los municipios de Rivas-Vaciamadrid y Arganda del Rey dada su proximidad a los centros de tratamiento. De estos municipios se reciben bolsa de restos, así como voluminosos, animales muertos, limpieza viaria y residuos procedentes de parques y jardines.

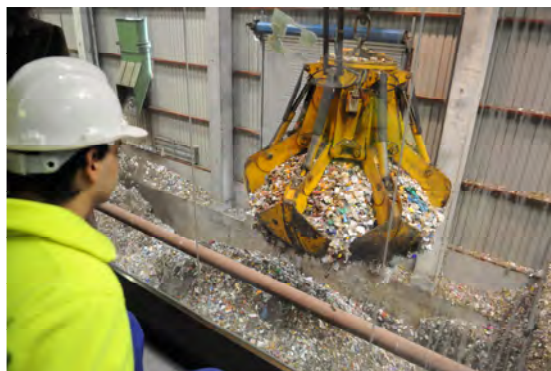
A lo largo del año 2010, en los distintos centros del Parque Tecnológico se han tratado un total de 1.438.785 toneladas de residuos urbanos, un 0,26% más que el año anterior, debido al incremento de residuos procedentes de Rivas y Arganda y al incremento de residuos procedentes de la limpieza viaria,



un 1,72% y un 24,05% respectivamente. El residuo generado en los hogares de los madrileños, sin embargo, disminuyó un 1,47%.

La gran mayoría de los residuos tratados tienen su origen en la ciudad de Madrid, con un 96,6 % del total, correspondiendo el resto, un 3,4% a los dos municipios mencionados anteriormente.

En cuanto a los residuos urbanos tratados en el Parque Tecnológico, del 96,6% citado, el 77,47% del total fueron residuos domiciliarios generados directamente por los ciudadanos de Madrid y el 22,53% restante correspondió a la actividad económica de la ciudad, compuesta por residuos de limpieza y los producidos por empresas, tratados y transportados por los servicios municipales o sólo tratados. Es importante reseñar el aumento de esta cantidad de residuos procedentes de la actividad económica con respecto al año anterior en un 2,97%, rompiendo la tónica descendente de los últimos tres años, siendo la causa de este aumento, el crecimiento que han sufrido los residuos procedentes del servicio de limpieza viaria.



**Tabla 4.1**  
*Cantidades anuales de residuos urbanos tratados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez*

ORIGEN Y TIPO DE RESIDUOS URBANOS		PRODUCCIÓN ANUAL (t)						
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
CIUDAD DE MADRID	Generados directamente por los ciudadanos madrileños <sup>1</sup>	1.221.547	1.242.274	1.175.892	1.162.492	1.130.723	1.082.508	1.076.340
	Generados por la actividad económica de la ciudad	255.868	277.975	339.715	382.435	374.715	304.011	313.037
	<b>TOTAL CIUDAD DE MADRID</b>	<b>1.477.415</b>	<b>1.520.249</b>	<b>1.515.607</b>	<b>1.544.927</b>	<b>1.505.439</b>	<b>1.386.519</b>	<b>1.389.377</b>
OTROS AYUNTAMIENTOS	Rivas-Vaciamadrid	20.173	21.964	24.172	26.901	50.874	26.536	27.061
	Arganda del Rey	34.616	27.314	24.717	24.843	1.556.313	22.036	22.347
	<b>TOTAL OTROS AYUNTAMIENTOS</b>	<b>54.789</b>	<b>49.278</b>	<b>48.889</b>	<b>51.744</b>	<b>50.874</b>	<b>48.572</b>	<b>49.408</b>
<b>TOTAL RESIDUOS TRATADOS EN EL PTV <sup>2</sup></b>		<b>1.532.204</b>	<b>1.569.528</b>	<b>1.564.496</b>	<b>1.596.671</b>	<b>1.556.313</b>	<b>1.435.091</b>	<b>1.438.785</b>

<sup>1</sup> Excepto el papel-cartón depositado en contenedor azul. Excepto Puntos Limpios tratados por gestores autorizados.

<sup>2</sup> Los residuos urbanos tratados incluyen 5.048 t. de restos de poda, de los cuales 5,6 t. proceden de Rivas Vaciamadrid.

**Tabla 4.2**  
*Producción anual de residuos urbanos generados por servicios*

TOTAL ENTRADAS POR SERVICIO (toneladas)		
Limpieza Viaria	Actos multitudinarios en las vías públicas	200
	Mercadillos	1.662
	Vías públicas	74.993
	Retirada de hojas secas	2.516
	Muebles y enseres abandonados en la vía pública	7.057
	Muebles y enseres a solicitud del vecino (teléfono 010)	2.285
	Servicio de Limpieza Urgente (SELUR)	1.914
Parques y Jardines	Limpieza de zonas ajardinadas	23.569
	Limpieza de papeleras de las zonas ajardinadas	9
	Recogida y transporte de residuos de siega y poda de zonas ajardinadas	4.878
Recogida de Residuos	Residuos domiciliarios de la fracción envases	78.595
	Residuos domiciliarios de la fracción resto	942.974
	Animales muertos	364
	Centros sanitarios	9.870
	Mercados	16.702
	Puntos Limpios (fijos y móviles)	6.372
	Vidrio depositado en iglúes situados en la vía pública	42.111
	Vidrio depositado en elementos del mobiliario urbano	1.000
	Muebles y enseres (recogida programada)*	2.639
	Grandes productores	88.053
	Recogidas Especiales Municipales	431
EMPRESAS	Empresas autorizadas para el tratamiento de sus residuos asimilables a urbanos	81.183
Ayuntamientos de Arganda y Rivas - Vaciamadrid		49.408
<b>TOTAL ENTRADAS Parque Tecnológico de Valdemingómez</b>		<b>1.438.785</b>
Servicios municipales que no entran en el PTV	Papel y cartón	81.085



**Tabla 4.3**  
*Producción anual de residuos urbanos de la ciudad de Madrid por origen \**

ORIGEN Y TIPO DE RESIDUOS URBANOS			PRODUCCION ANUAL (t)					2010		
			2004	2005	2006	2007	2008	2009	producción (t)	% <sup>1</sup>
Generados directamente por los ciudadanos madrileños	Recogida selectiva domiciliaria y de aportación	Bolsa de restos	1.102.422	1.121.087	1.049.188	1.038.341	1.005.937	947.963	942.974	64,13%
		Bolsa de envases	71.822	73.109	77.864	79.096	77.021	78.179	78.595	5,34%
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>1.174.244</b>	<b>1.194.196</b>	<b>1.127.052</b>	<b>1.117.436</b>	<b>1.082.958</b>	<b>1.026.142</b>	<b>1.021.569</b>	<b>69,47%</b>
		Vidrio <sup>2</sup>	26.488	28.153	30.055	33.608	37.611	42.880	43.110	2,93%
		Papel-cartón	59.748	66.226	73.647	83.223	81.918	92.158	81.085	5,51%
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>86.236</b>	<b>94.379</b>	<b>103.702</b>	<b>116.831</b>	<b>119.529</b>	<b>135.038</b>	<b>124.195</b>	<b>8,45%</b>	
	Otras recogidas	Residuos voluminosos	20.359	19.508	18.348	11.040	5.924	13.098	11.296	0,77%
		Restos de animales	456	417	437	408	406	388	364	0,02%
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>20.815</b>	<b>19.925</b>	<b>18.785</b>	<b>11.448</b>	<b>6.330</b>	<b>13.486</b>	<b>11.660</b>	<b>0,79%</b>
		<b>TOTAL DOMICILIARIOS</b>	<b>1.281.294</b>	<b>1.308.500</b>	<b>1.249.539</b>	<b>1.245.715</b>	<b>1.208.817</b>	<b>1.174.666</b>	<b>1.157.424</b>	<b>78,71%</b>
Generados por la actividad económica de la ciudad <sup>3</sup>	Limpiezas	99.677	113.463	127.971	132.159	125.357	94.503	117.229	7,97%	
	Empresas	156.191	164.513	211.744	250.275	253.183	209.508	195.808	13,32%	
	<b>TOTAL ACT. ECONÓM.</b>	<b>255.868</b>	<b>277.975</b>	<b>339.715</b>	<b>382.435</b>	<b>378.540</b>	<b>304.011</b>	<b>313.037</b>	<b>21,29%</b>	
<b>TOTAL CIUDAD DE MADRID</b>			<b>1.537.162</b>	<b>1.586.475</b>	<b>1.589.254</b>	<b>1.628.150</b>	<b>1.587.357</b>	<b>1.478.677</b>	<b>1.470.461</b>	<b>100%</b>

<sup>1</sup> Porcentaje referido al total de residuos generados en 2010 en la ciudad de Madrid

<sup>2</sup> Vidrio recogido en iglú verde y mobiliario urbano

<sup>3</sup> Los residuos urbanos generados por la actividad económica incluyen los residuos de poda (5.042,54 t.) procedentes de la Ciudad de Madrid (en el capítulo 6 se indica el origen específico de estos residuos)

\* La segregación de datos se ha realizado teniendo en cuenta la procedencia de los residuos independientemente de su destino y a partir de los distintos orígenes identificados.

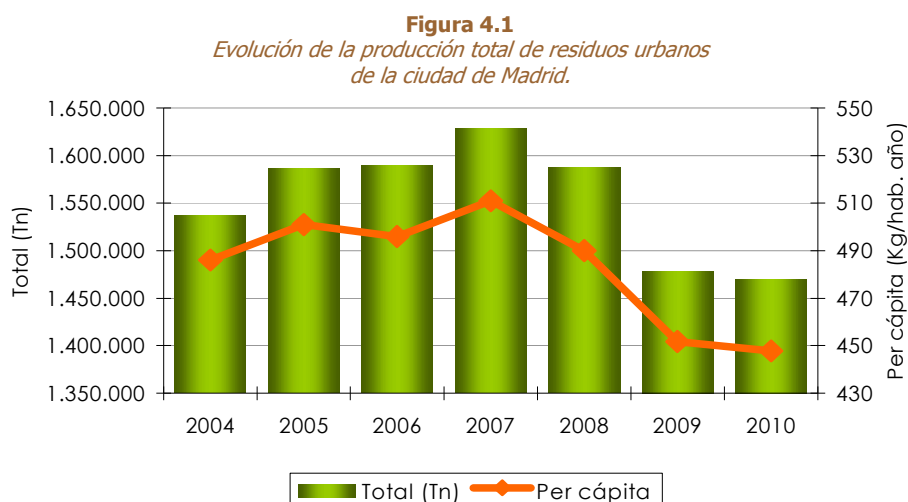
**Tabla 4.4**  
*Tasa de producción por habitante de residuos urbanos de la ciudad de Madrid*

ORIGEN Y TIPO DE RESIDUOS URBANOS			TASA POR HABITANTE (kg/hab.año*)						
			2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Generados directamente por los ciudadanos madrileños	Recogida selectiva domiciliaria en cubos y zonas de aportación	Bolsa de restos	349,0	354,0	327,0	326,0	311,0	289,6	287,1
		Bolsa de envases	22,7	23,1	24,3	24,8	23,8	23,9	23,9
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>371,0</b>	<b>377,0</b>	<b>352,0</b>	<b>351,0</b>	<b>334,0</b>	<b>313,5</b>	<b>311,1</b>
		Vidrio	8,4	8,9	9,4	10,5	11,6	13,1	13,1
		Papel-cartón	18,9	20,9	23,0	26,1	25,3	28,2	24,7
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>27,3</b>	<b>29,8</b>	<b>32,4</b>	<b>36,7</b>	<b>36,9</b>	<b>41,3</b>	<b>37,8</b>	
	Otras recogidas	R. voluminosos	6,4	6,2	5,7	3,5	3,0	4,0	3,4
		Restos de animales	0,14	0,13	0,14	0,13	0,10	0,10	0,11
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>6,6</b>	<b>6,3</b>	<b>5,9</b>	<b>3,6</b>	<b>3,1</b>	<b>4,1</b>	<b>3,6</b>
	<b>TOTAL DOMICILIARIOS</b>			<b>405,0</b>	<b>413,0</b>	<b>390,0</b>	<b>391,0</b>	<b>374,0</b>	<b>358,9</b>
Generados por la actividad económica de la ciudad	Limpiezas	31,5	35,8	39,9	41,5	37,5	28,9	35,7	
	Empresas	49,4	51,9	66,1	78,5	78,2	64,0	59,6	
	<b>TOTAL ACT. ECONÓM.</b>	<b>80,9</b>	<b>87,8</b>	<b>106,0</b>	<b>120,0</b>	<b>115,7</b>	<b>92,9</b>	<b>95,3</b>	
<b>TOTAL CIUDAD DE MADRID</b>			<b>486,0</b>	<b>501,0</b>	<b>496,0</b>	<b>511,0</b>	<b>490,0</b>	<b>451,8</b>	<b>447,8</b>

\* Considerando una población de 3.284.110 habitantes a 1 de enero de 2010 según Anuario Estadístico 2010 del Ayuntamiento de Madrid

La producción de residuos urbanos de la ciudad de Madrid ascendió en el año 2010 a 1.470.461 toneladas, lo que supone la generación de 4.029 toneladas de desechos diarias, y cómo se observa en la tabla 4.3, supone una tasa anual de 447,8 Kg por habitante. Si consideramos la tasa de producción por habitante y día ésta asciende a 1,23 Kg, lo que implica un descenso de la misma desde el año 2007 del 12,38%.

Del total de residuos producidos en la ciudad de Madrid, un 78,71% fue directamente producido por los ciudadanos, mientras que el 21,29 % restante fue originado por la actividad económica de la ciudad (hostelería, restauración, mercados...). Con respecto al año 2005, la producción de residuos en los hogares madrileños ha descendido un 11,55%. La actividad económica desde el año 2007 ha descendido un 18,15%. Este descenso es debido en parte, a los residuos de limpieza viaria, que se han reducido desde 2007 de un 11,30% y en parte, a la generación de residuos asimilables a urbanos por las empresas cuy reducción desde el año 2008 ha sido de un 22,66%.



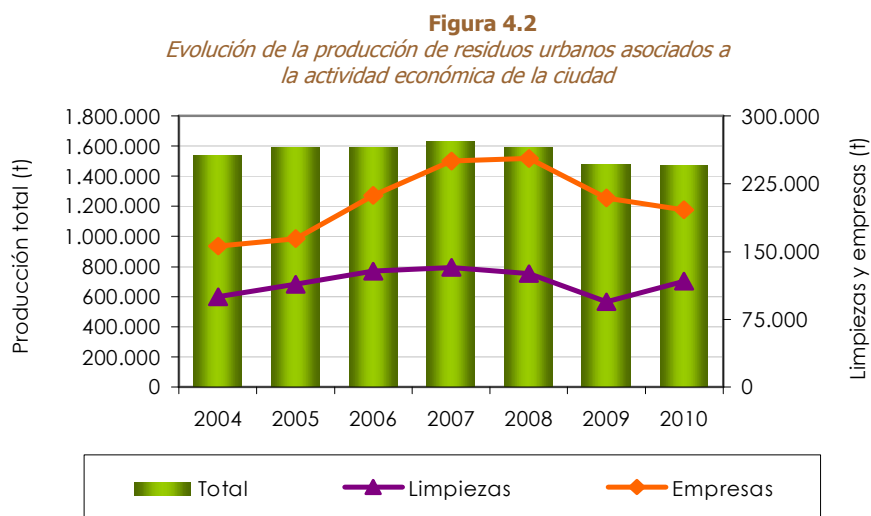
Dentro de los residuos generados directamente por los ciudadanos madrileños, los residuos de envases y restos procedentes de la recogida selectiva en cubos y zonas de aportación, fueron 1.021.569 toneladas, que representan el 69,47% del total de los producidos en la ciudad de Madrid y el 88,26% de los generados directamente por los ciudadanos madrileños. La mayor parte de estos residuos generados en el hogar – el 92,31% - correspondió a la bolsa de restos, mientras que el 7,69% restante correspondió a la bolsa de envases.

Los residuos de papel-cartón y vidrio procedentes de la recogida selectiva de aportación constituyeron, en conjunto, el 10,73% del total de los domiciliarios generados durante el año 2010. Por fracciones, al papel-cartón le

correspondió el 7,01% de los directamente producidos por los ciudadanos y al vidrio, el 3,72% restante. En cuanto a los residuos voluminosos, apenas supusieron el 0,98% de los domiciliarios, mientras que en el caso de los restos de animales este porcentaje se reduce al 0,031%.

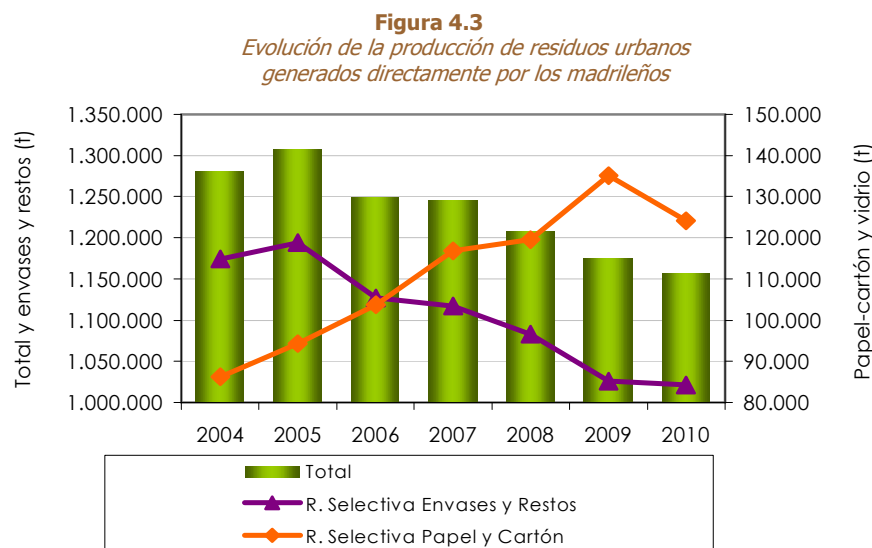
En cuanto a los residuos asociados a la actividad económica de la ciudad, 313.037 toneladas – el 21,29% del total de los producidos en Madrid - los vinculados a empresas y con origen en mercados, centros sanitarios, grandes productores y otras empresas autorizadas, llegaron a una representatividad del 13,32% en el total de los generados durante 2010 en la ciudad, lo que supuso la cantidad de 195.808 toneladas de residuos, un 6,54% menos que el año anterior. De esta cantidad, los recogidos por los servicios de limpieza municipales ascendieron a un total de 114.625 toneladas, y el resto, 81.183 toneladas, fueron depositados directamente por empresas que solicitaron los servicios de tratamiento de residuos.

El resto de las cantidades asociadas a la actividad económica, un 7,97% de los residuos urbanos de Madrid (117.229 toneladas), correspondió a residuos de limpiezas procedentes de limpiezas viarias, parques y jardines y recogidas especiales y de muebles abandonados, lo que supone un aumento del 24,05% respecto a 2009.



Si analizamos el periodo 2004-2010, se observa un incremento gradual de la producción de residuos urbanos del 5,92%, en los cuatro primeros años del periodo (2004-2007), para descender de forma muy importante en los siguientes tres años (2007-2010) en un 9,69% debido probablemente a la situación general de la economía. En el total del periodo (2004-2010) la producción total de residuos urbanos en la ciudad de Madrid disminuyó un 4,34%.

En este periodo 2004-2010, la fracción correspondiente a los residuos domiciliarios descendió un 9,67%, mientras que la producción de los asociados a la actividad económica de la ciudad registró un aumento del 22,34%.



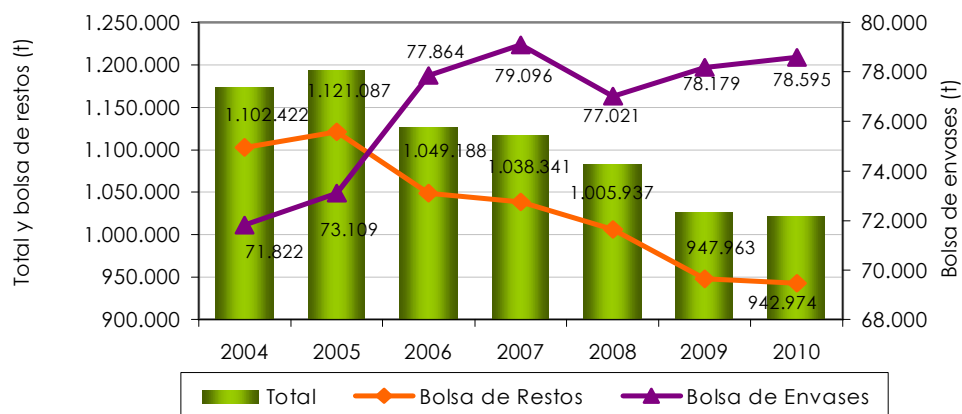
Durante este año 2010 y respecto al año anterior, se ha producido un descenso en la producción de residuos domiciliarios en un 1,47% y un incremento del 2,97% en los asociados a la actividad económica en comparación con los datos de 2009. Aún así, la producción total de residuos urbanos en 2010 sufrió una reducción del 0,56% con respecto a 2009. Si analizamos el total de residuos producidos por la actividad económica este año 2010 respecto al año anterior, se observa un incremento del 24,05% procedente de limpieza y un descenso en los derivados de empresas del 6,54%, tal y como se ha mencionado anteriormente.

La producción de residuos domiciliarios de recogida selectiva de envases y restos decreció un 13% entre los años 2004 y 2010, registrándose un descenso del 14,46% en los residuos de bolsa de restos, frente a un incremento del 9,43% en los de bolsa de envases. Este dato pone de manifiesto la mejora en la actitud de los ciudadanos hacia la separación en origen a lo largo del periodo estudiado (Ver fig. 4.4.).



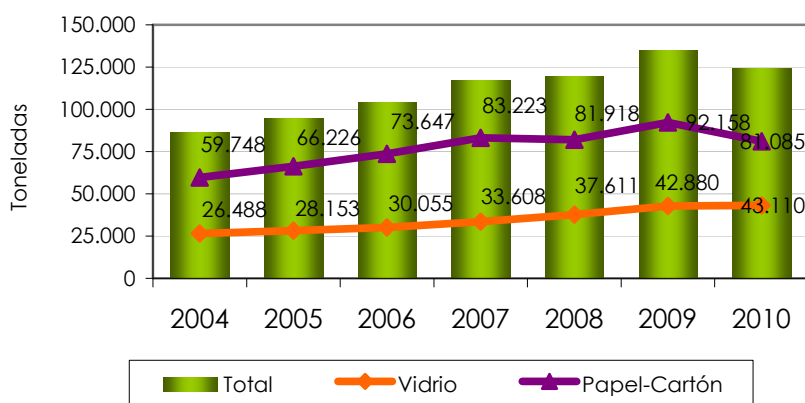


**Figura 4.4**  
*Evolución de la producción de residuos de la recogida selectiva de envases y restos*



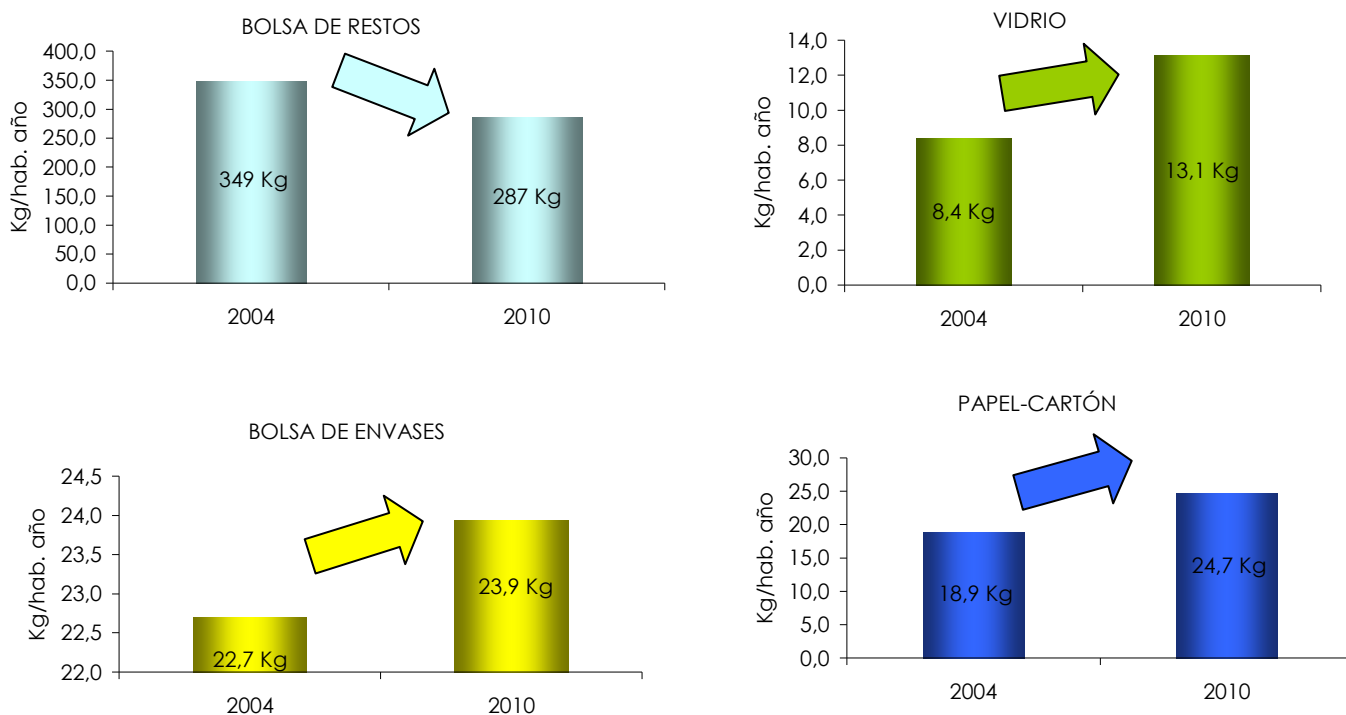
Al observar las cantidades de **papel-cartón** y **vidrio**, también se observa el aumento de la colaboración ciudadana, ya que las cantidades depositadas en los contenedores viarios han aumentado un 62,75% de vidrio y un 35,71% de papel-cartón en el periodo 2004-2010 (Ver Fig. 4.5.), lo que también explica la disminución de los residuos procedentes de las bolsas de restos.

**Figura 4.5**  
*Evolución de la producción de residuos de la recogida selectiva papel-cartón y vidrio*



Considerando las respectivas tasas por habitante, las tendencias coinciden con las observadas para las cifras de producción. Durante el periodo 2004-2010, el descenso en la producción anual per cápita de bolsa de restos (considerando los habitantes empadronados) se situó en el 17,73% mientras que el crecimiento registrado para la bolsa de envases fue del 5,29%, del 55,95% para el vidrio y del 30,69% para el papel-cartón.

**Figura 4.6**  
*Evolución de las tasas de separación por habitante*



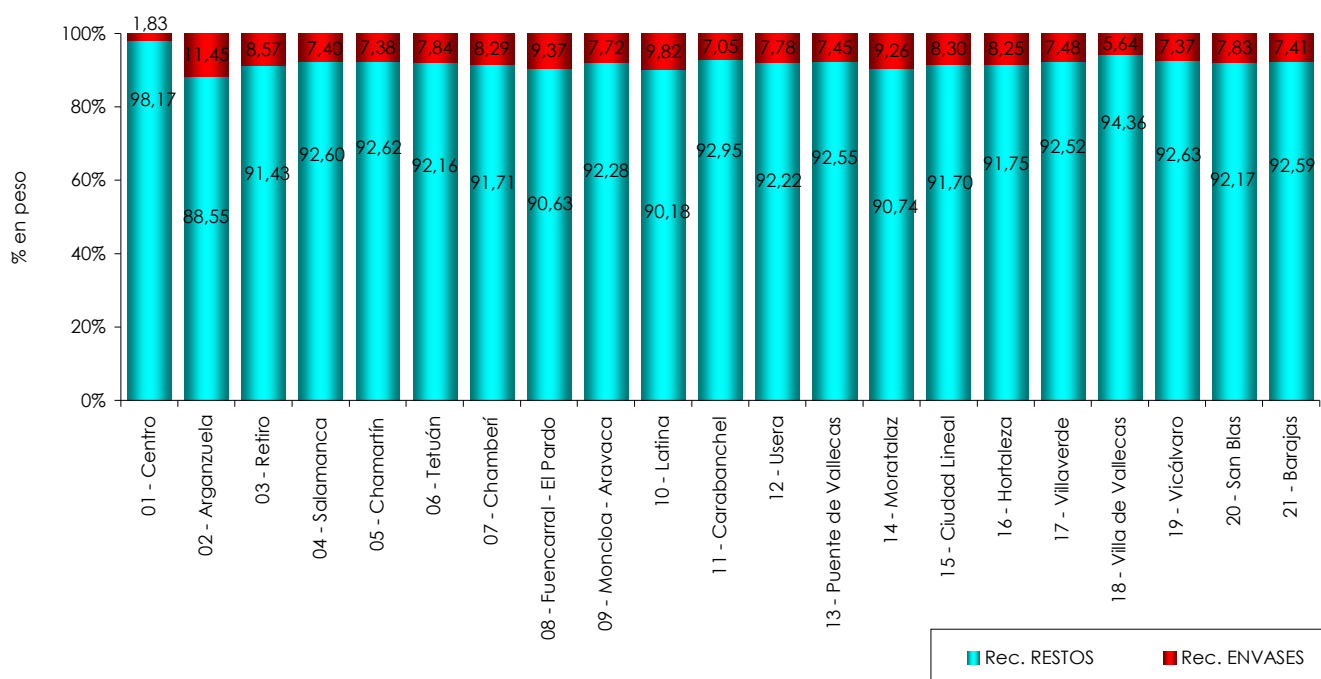
Considerando el conjunto de los residuos voluminosos, incluidos los procedentes de los puntos limpios, durante el periodo 2004-2010 su producción se ha reducido en un 44,52%, un 13,74% menos en el último año, mientras que en el caso de los restos de animales también han disminuido en un 20,18% para el septenio citado, un 6,18% menos respecto al pasado año.





Los resultados correspondientes al año 2010 para los distintos distritos de la ciudad muestran que en todos los casos, salvo en el distrito de Arganzuela, los residuos de bolsa de restos representaron más del 90% del total de los procedentes de la recogida selectiva de envases y restos. En este distrito, el porcentaje de residuos de bolsa de envases entre los recolectados diariamente por los servicios municipales alcanzó el 11,45%. El distrito Centro fue el que registró una menor recogida de los residuos de bolsa de envases en el conjunto de los procedentes de la recogida selectiva de envases y restos: sólo el 1,83% de los mismos estuvo integrado por residuos de envases.

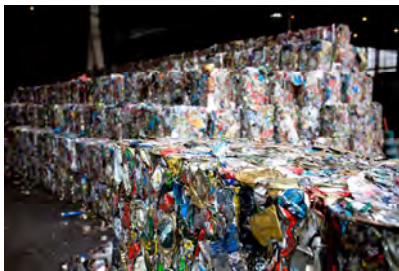
**Figura 4.7**  
*Distribución por tipo de bolsa de los residuos de la recogida selectiva de envases y restos en cada distrito (año 2010)*





# 5

## Composición de los residuos urbanos de la ciudad de Madrid



La composición de los residuos urbanos constituye, junto a la cantidad generada de los mismos, un factor básico a considerar en el diseño de la estrategia de su gestión integral. Su determinación, realizada a través de las caracterizaciones que diariamente se llevan a cabo en las instalaciones municipales del Parque Tecnológico de Valdemingómez, permite definir, entre otras cosas, la calidad de cada una de las fracciones que se recogen de forma separada.

Los trabajos de caracterización de los residuos generados en la ciudad de Madrid se efectúan en el marco del contrato "Servicio de asistencia técnica para el control de calidad de las caracterizaciones de residuos de entrada, material recuperado y rechazos en el Parque Tecnológico de Valdemingómez". La suma de las caracterizaciones llevadas a cabo en 2010 ascendió a **2.725**.

Dichas caracterizaciones tienen por objeto estimar la composición de: los residuos que llegan al Parque Tecnológico de Valdemingómez, de las fracciones resultantes en etapas intermedias de los tratamientos –que, en ciertos casos, se dirigen a otros procesos – de los rechazos de tratamiento y de los enviados a valorización energética (RDF), la calidad de los productos recuperados, así como el Poder Calorífico Inferior (PCI) de estos últimos.

Mediante las caracterizaciones es posible conocer la composición específica de los residuos que acceden a cada uno de los centros de tratamiento, así como asignar una composición promedio a cada uno de los distritos en que se originan. Asimismo, proporcionan información vital para un control eficaz de los procesos que se desarrollan en los centros de tratamiento.



**Tabla 5.1** Caracterizaciones de residuos realizadas durante 2010

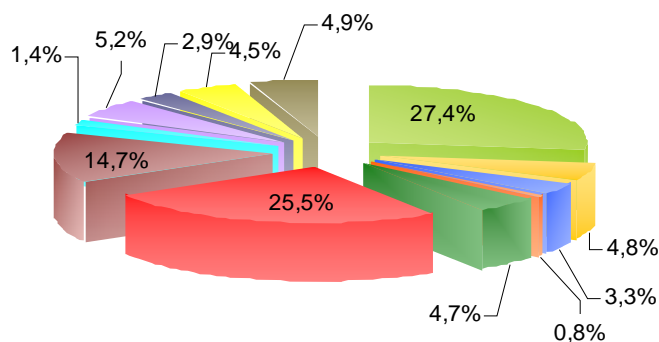
<b>ENTRADAS</b>	Bolsa de restos	181	
	Bolsa de envases	142	
	Tratamiento voluminosos	105	
	<b>TOTAL</b>	<b>428</b>	
<b>FRACCIONES INTERMEDIAS</b>	Plantas de biometanización	256	
	Otras plantas	259	
	<b>TOTAL</b>	<b>515</b>	
<b>PRODUCTOS RECUPERADOS</b>	Plásticos	200	
	Papel/Cartón	46	
	Brik	38	
	Aluminio	63	
	Acero	68	
	<b>TOTAL</b>	<b>415</b>	
<b>RECHAZOS</b>	Fin de proceso de separación	93	
	Afinó de compost	Por densidad	45
		Por tamaño	41
	Rechazo a incineración	65	
	<b>TOTAL</b>	<b>244</b>	
<b>ACTIVIDAD ECONÓMICA</b>		<b>1.097</b>	
<b>DETERMINACIONES PCI</b>	Rechazos incinerables	25	
	Otros rechazos	1	
	<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	
<b>TOTAL CARACTERIZACIONES</b>		<b>2.725</b>	

## RESULTADO DE LAS CARACTERIZACIONES DE LOS RESIDUOS DE LA CIUDAD DE MADRID

La caracterización de los residuos urbanos de la ciudad de Madrid (ver fig. 5.1) que entran a las instalaciones municipales del Parque Tecnológico de Valdemingómez permite determinar, por un lado, la composición de los generados directamente por los ciudadanos (domiciliarios) y, por otro, la de los asociados a la actividad económica de la ciudad, y, de este modo, estimar cuáles son los principales materiales que integran estos residuos producidos en la ciudad de Madrid.

**Figura 5.1.** Composición de los residuos urbanos  
**Figura 5.1.1.** Composición de residuos urbanos de la ciudad de Madrid  
 Año 2008

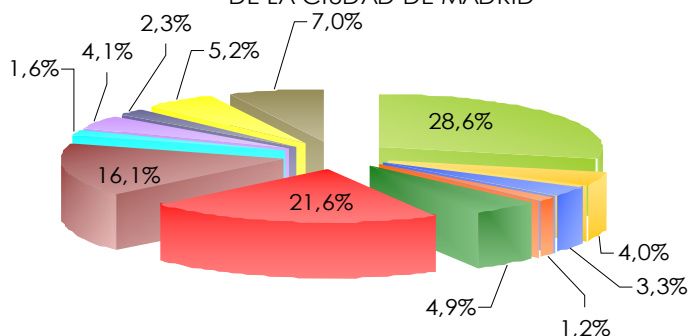
COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS URBANOS  
 DE LA CIUDAD DE MADRID



- Materia orgánica (27,4%)
- Residuos jardín (4,8%)
- Metales férricos (3,3%)
- Metales no férricos (0,8%)
- Vidrio (4,7%)
- Papel-cartón (25,5%)
- Plástico (14,7%)
- Brik (1,4%)
- Madera (5,2%)
- Textil (2,9%)
- Celulosa (4,5%)
- Otros materiales (4,9%)

Año 2009

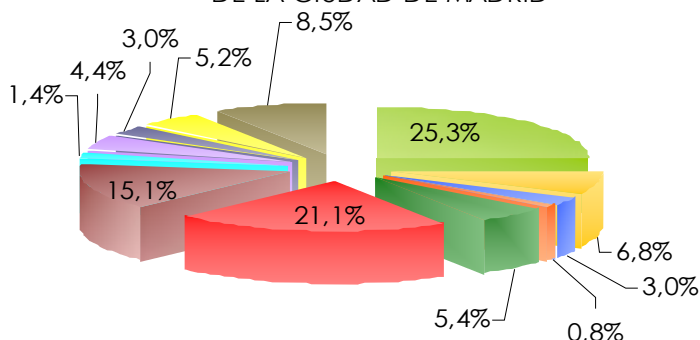
COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS URBANOS  
 DE LA CIUDAD DE MADRID



- Materia orgánica (28,6%)
- Residuos jardín (4,0%)
- Metales férricos (3,3%)
- Metales no férricos (1,2%)
- Vidrio (4,9%)
- Papel-cartón (21,6%)
- Plástico (16,1%)
- Brik (1,6%)
- Madera (4,1%)
- Textil (2,3%)
- Celulosa (5,2%)
- Otros materiales (7,0%)

Año 2010

COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS URBANOS  
 DE LA CIUDAD DE MADRID



- Materia orgánica (25,3%)
- Residuos jardín (6,8%)
- Metales férricos (3,0%)
- Metales no férricos (0,8%)
- Vidrio (5,4%)
- Papel-cartón (21,1%)
- Plástico (15,1%)
- Brik (1,4%)
- Madera (4,4%)
- Textil (3,0%)
- Celulosa (5,2%)
- Otros materiales (8,5%)

Como puede verse en la figura 5.1.1, los residuos urbanos generados en la ciudad de Madrid y tratados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez (residuos domiciliarios y de la actividad económica) en 2010 se componen en peso, mayoritariamente, de materia orgánica (25,3%), papel/cartón (21,1%) y plásticos (15,1%). A lo largo de los últimos tres años, aunque con ligeras variaciones, se mantiene por encima del 60% la suma de las tres fracciones más importantes de los residuos urbanos de la ciudad de Madrid: materia orgánica, papel-cartón y plástico. En el año 2010, se ha producido un descenso de más de un 3% en peso de la materia orgánica, y del 1% en el plástico, siendo sólo del 0,5% en papel/cartón, respecto a los porcentajes obtenidos en el año 2009.

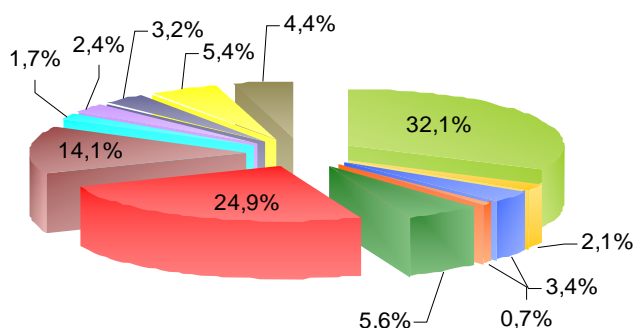
### Resultados de las caracterizaciones de los residuos urbanos domiciliarios

Si analizamos la composición de las fracciones bolsa de restos, bolsa de envases y muebles y enseres, excluyendo los residuos generados por la actividad económica de la ciudad, obtenida a través de 428 caracterizaciones, encontramos que las proporciones de los materiales más significativos (materia orgánica, papel-cartón y plásticos) se mantienen en la línea del residuo de toda la ciudad de Madrid, superando el 60% en peso la suma de estas tres fracciones. Si comparamos los resultados obtenidos en el año 2010, con los del año anterior, se aprecia un importante descenso del porcentaje de materia orgánica que pasa del 33,8 % al 28, 8% y un ligero incremento del porcentaje de residuos de jardín (del 2,3% al 4,5 %), el resto de los materiales se mantienen en los porcentajes anteriores.

Figura 5.1.2 Composición de residuos urbanos domiciliarios

Año 2008

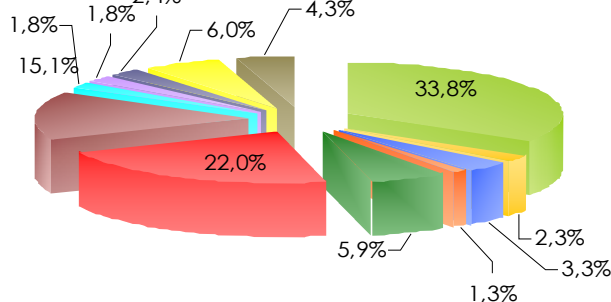
COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS URBANOS DOMICILIARIOS



- Materia orgánica (32,1%)
- Residuos jardín (2,1%)
- Metales férricos (3,4%)
- Metales no férricos (0,7%)
- Vidrio (5,6%)
- Papel-cartón (24,9%)
- Plástico (14,1%)
- Brik (1,7%)
- Madera (2,4%)
- Textil (3,2%)
- Celulosa (5,4%)
- Otros materiales (4,4%)

Año 2009

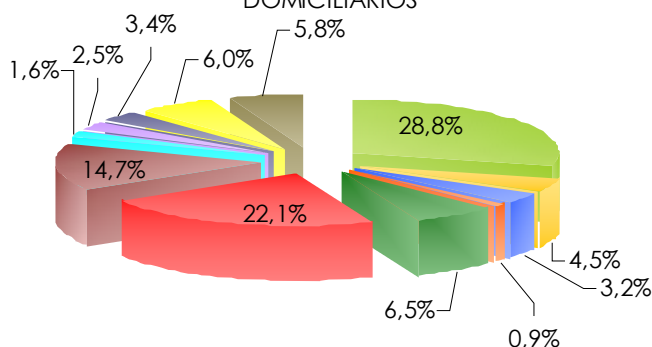
COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS URBANOS DOMICILIARIOS



- Materia orgánica (33,8%)
- Residuos jardín (2,3%)
- Metales férricos (3,3%)
- Metales no férricos (1,3%)
- Vidrio (5,9%)
- Papel-cartón (22,0%)
- Plástico (15,1%)
- Brik (1,81%)
- Madera (1,82%)
- Textil (2,4%)
- Celulosa (6,05%)
- Otros materiales (4,35%)

Año 2010

COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS URBANOS DOMICILIARIOS



- Materia orgánica (28,8%)
- Residuos jardín (4,5%)
- Metales férricos (3,2%)
- Metales no férricos (0,9%)
- Vidrio (6,5%)
- Papel-cartón (22,1%)
- Plástico (14,7%)
- Brik (1,6%)
- Madera (2,5%)
- Textil (3,4%)
- Celulosa (6,0%)
- Otros materiales (5,8%)



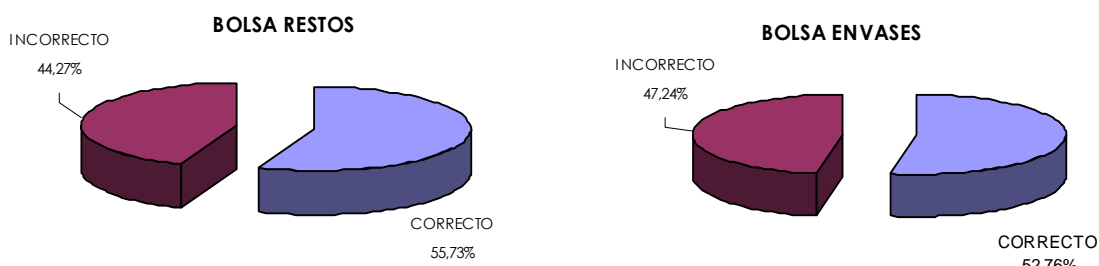
**Residuos urbanos domiciliarios: Resultado caracterizaciones bolsa de envases y de restos**

La caracterización de las bolsas de envases y de restos permite también determinar el porcentaje de materiales que, en función de su naturaleza, son depositados por los ciudadanos de forma correcta en cada una de ellas y el de los que no lo son. Los datos registrados durante el año 2010, obtenidos a partir de un total de 323 caracterizaciones, ponen de manifiesto que más de un 43% del peso de cada tipo de bolsa corresponde a fracciones que no deberían estar presentes en ellas (el 45,42% de la bolsa de envases y el 43,61% de la de restos).

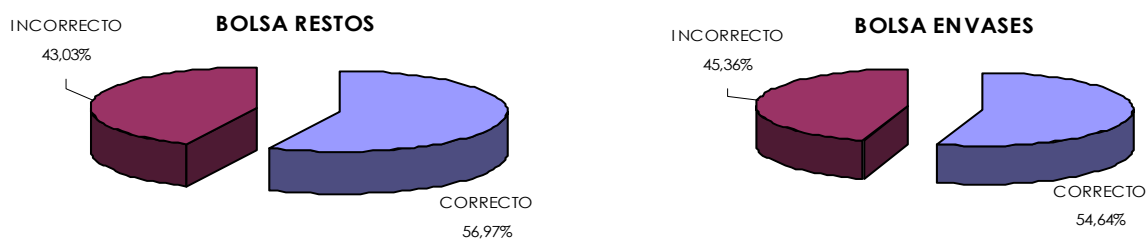
**Figura 5.2**

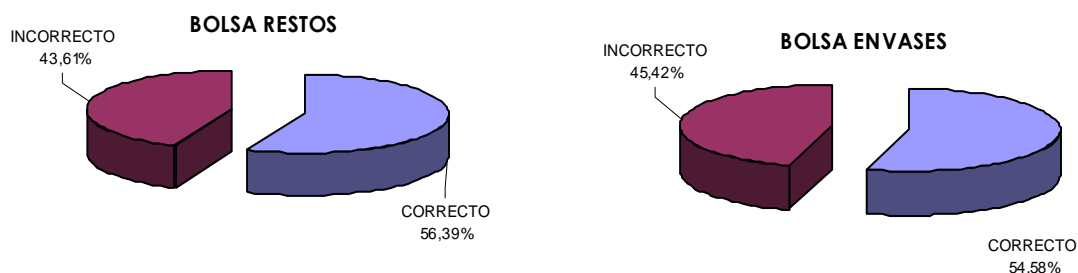
*Contenido de material correctamente depositado e incorrectamente depositado en las bolsas de envases y de restos*

**Año 2008**



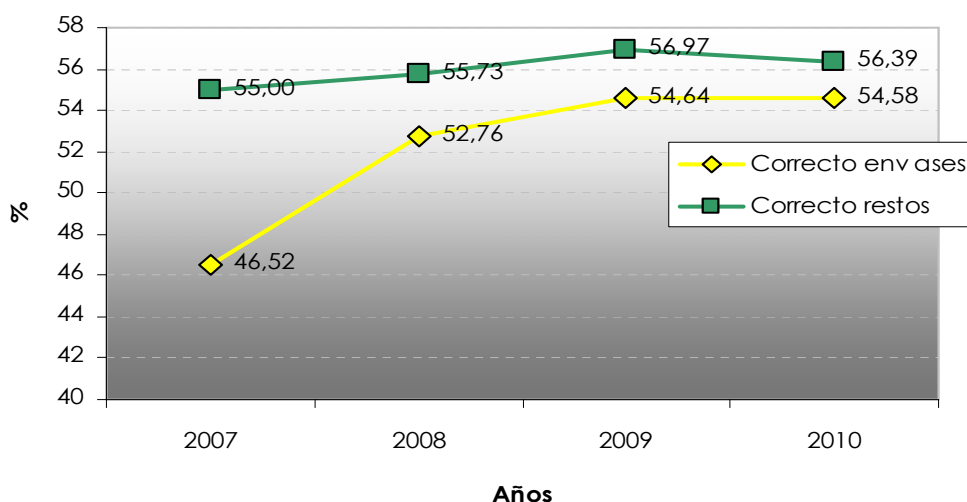
**Año 2009**





Comparando las cifras de los últimos 4 años, podemos observar que, desde que comenzó el programa de caracterizaciones en 2007, se ha incrementado notablemente la calidad de ambos tipos de bolsa, siendo más acusado el incremento de calidad en la bolsa de envases, que ha pasado de un 46,52% de material correctamente separado en 2007 a un 54,58% en 2010. Estos datos representan una mayor eficacia de la separación en origen llevada a cabo por los ciudadanos.

**Figura 5.3.** Material correctamente depositado en la bolsa de restos y de envases (evolución por años).



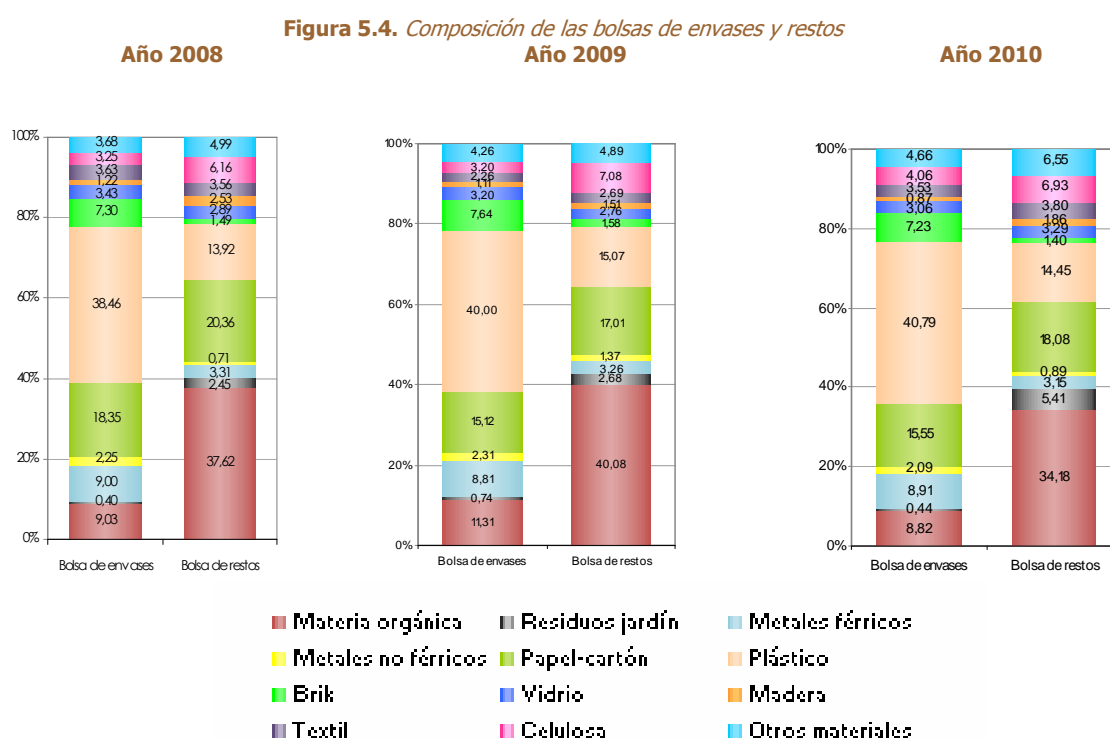
En la figura 5.3., se observa que aunque ha habido un ligero descenso de algunas décimas en la calidad de ambas bolsas respecto a la obtenida en el año 2009, se consolida un porcentaje superior al 54 % de material correctamente depositado en la bolsa de envases y un porcentaje superior al 56 % en la bolsa de restos.

Los resultados de las 323 caracterizaciones de la bolsa de restos y envases de los residuos domiciliarios realizadas a lo largo del año 2010 reflejan que, en el caso de la bolsa de envases los plásticos continúan siendo los materiales más abundantes 40,79%, mientras que el mayor porcentaje en peso de la bolsa de

restos, 34,18 %, corresponde a materia orgánica. Cabe señalar la significativa presencia de papel-cartón en ambos tipos de bolsa (15,55% en la de envases y 18,08% en la de restos), pese a tratarse de una fracción que debería depositarse en los contenedores azules de papel-cartón.

A lo largo de los últimos tres años (ver figura 5.4) se mantienen, con ligeras variaciones, las proporciones en peso de los materiales presentes en ambos tipos de bolsas.

Si comparamos el contenido en materia orgánica obtenido en el año 2010 en ambas bolsas, con respecto a 2009, comprobamos que ha habido un ligero descenso del 2,5% en la bolsa de envases, que ha pasado del 11,31% al 8,82% y un descenso bastante mayor, el 5,9%, en la bolsa de restos, que ha pasado del 40,08% al 34,18%.



Los materiales plásticos se han incrementado un 0,79 % en la bolsa de envases reduciéndose en medio punto en la bolsa de restos. Respecto al papel-cartón, se ha producido un ligero incremento, inferior al 0,5% en la bolsa de envases y cerca de un punto en la bolsa de restos.

**Residuos urbanos domiciliarios: Resultado caracterizaciones bolsa de envases y de restos por Distritos**

**A-. Análisis de la bolsa de envases**

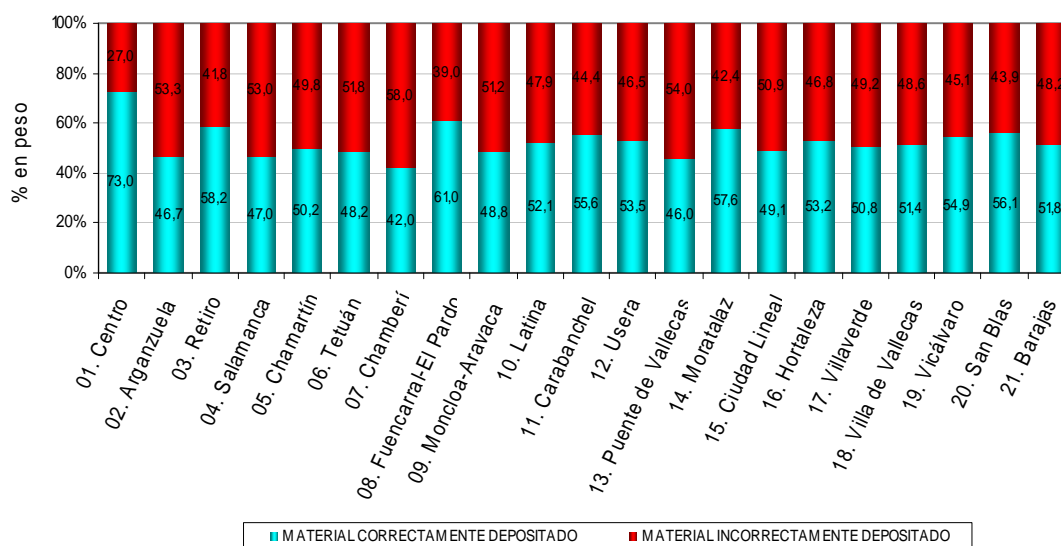
Analizando la calidad de la bolsa de envases por distritos (ver fig. 5.5), el de Barajas registró el promedio más bajo de material correctamente depositado durante 2010 – un 46,4% en peso –, mientras que al distrito de Centro le correspondió la de mejor calidad con un contenido de residuos correctamente depositados del 62,8% en peso.

En general, todos los distritos se mantienen alrededor de los mismos valores obtenidos en 2009, quedando 20 de los 21 distritos por encima del 50% de material correctamente depositado.

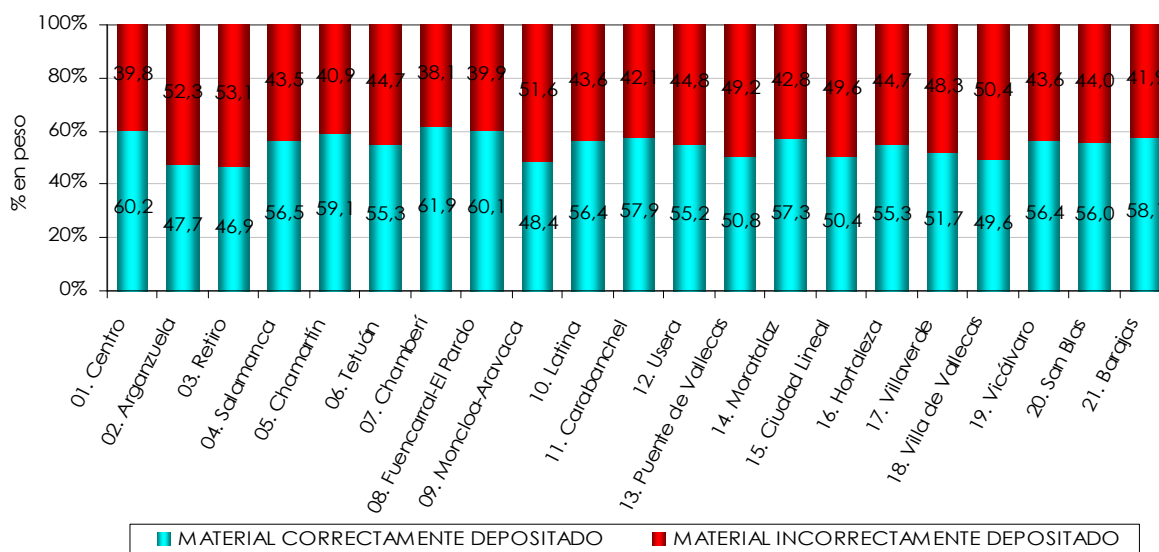
**Figura 5.5**

*Contenido de material correctamente depositado y no correctamente depositado en bolsa de envases por distritos*

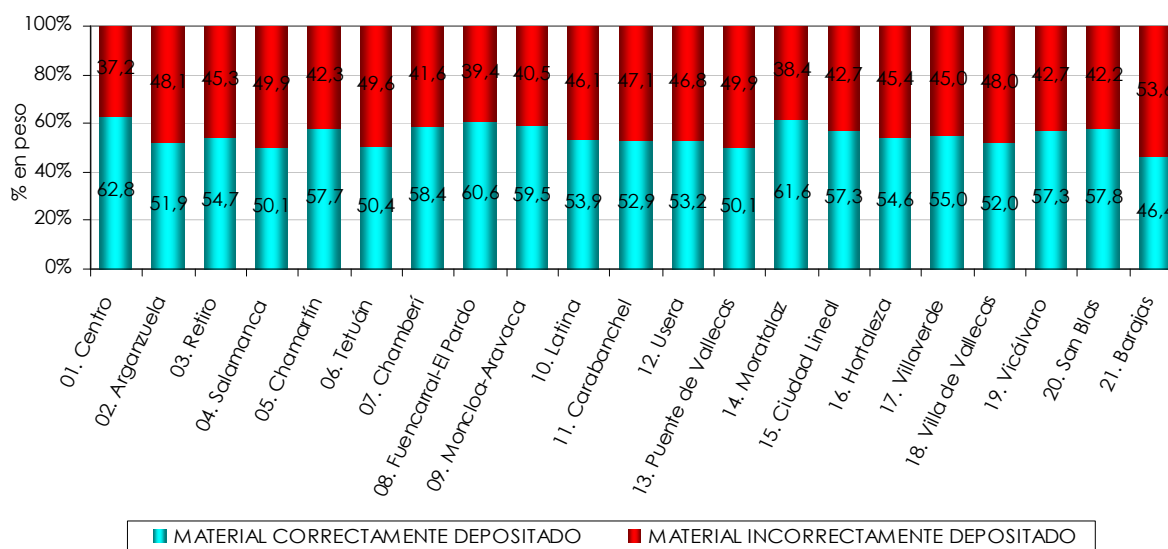
*Año 2008*



Año 2009

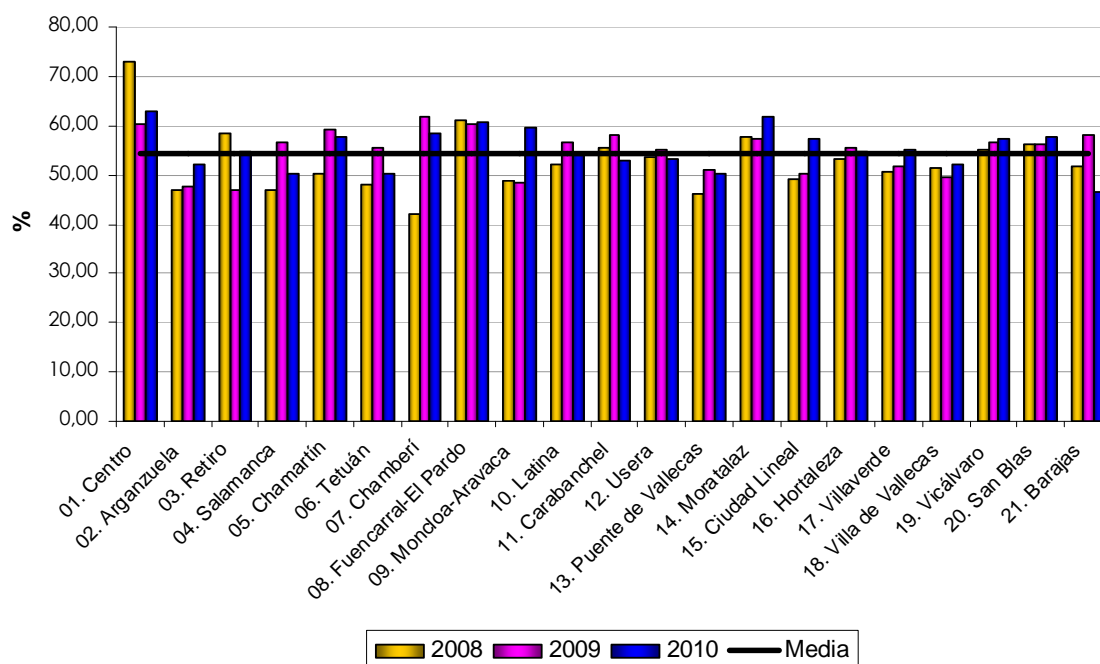


Año 2010



Comparando los datos obtenidos a lo largo de los últimos tres años (ver fig 5.6), se observa una tendencia bastante marcada de mejora de la calidad por distritos, esta mejoría se presenta en la mayoría de los distritos.

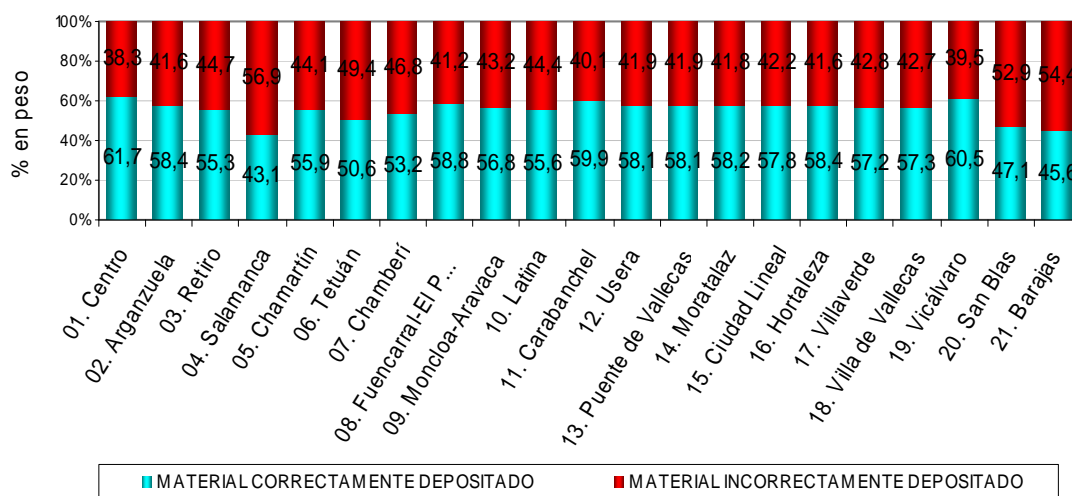
**Figura 5.6**  
Contenido de material correctamente depositado en bolsa de envases (evolución por años)



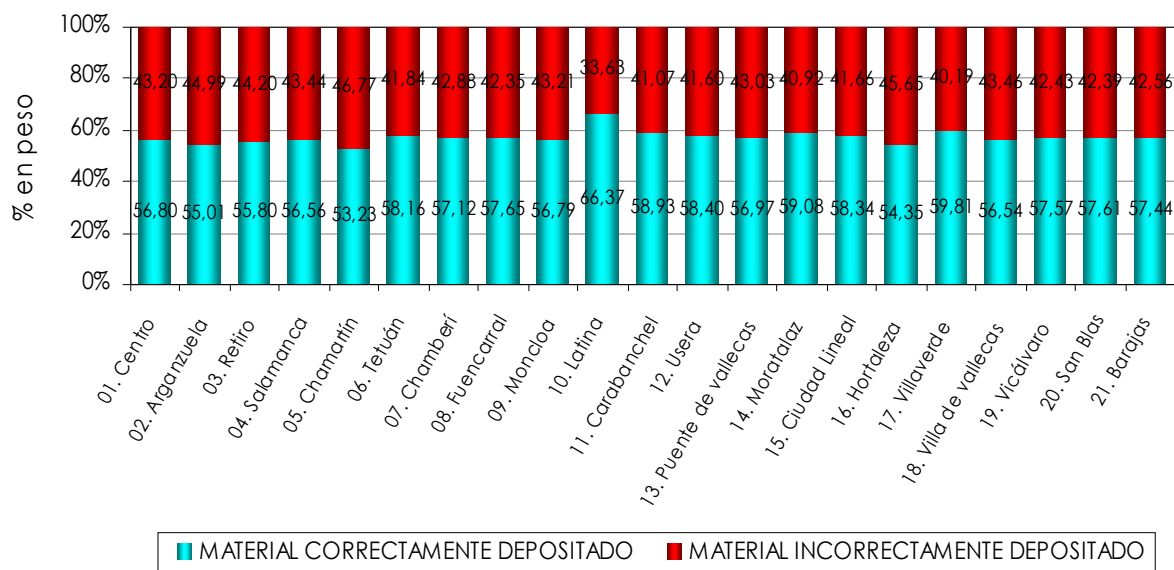
**B-. Análisis de la bolsa de restos**

Por lo que respecta a la bolsa de restos (ver fig. 5.7), la de mejor calidad en 2010 corresponde al distrito de Latina con un 61% de su peso integrado por materiales correctamente depositados en ella. Por el contrario, el distrito de Chamberí es el que presenta un mayor porcentaje de impropios en la bolsa de restos, el 49,4% de su peso.

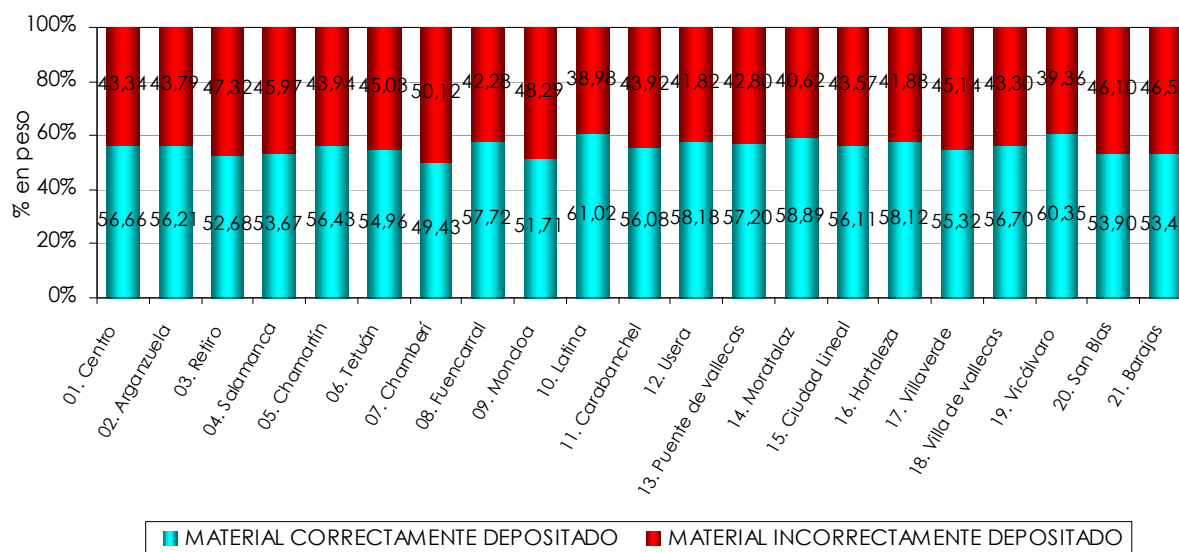
**Figura 5.7**  
Contenido de material correctamente depositado y no correctamente depositado en la bolsa de restos por distritos Año 2008



Año 2009



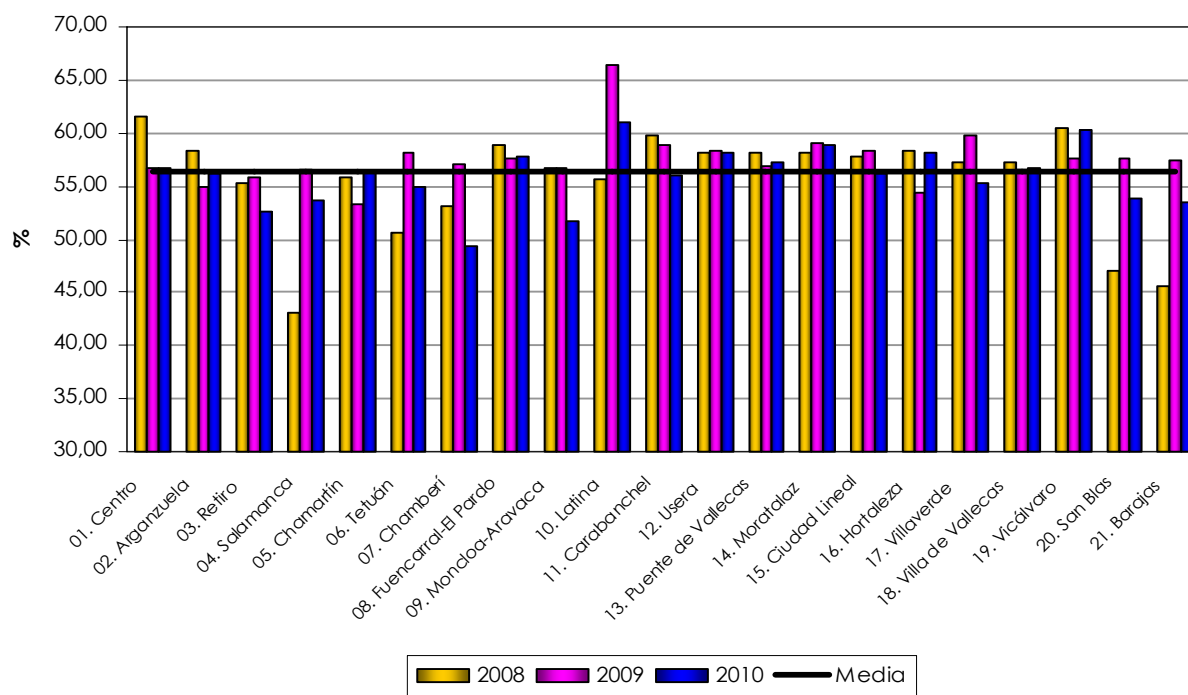
Año 2010



Comparando los datos obtenidos en los últimos tres años (ver fig 5.8), se observa que el porcentaje de material correctamente depositado en la bolsa de restos es, de media en los últimos tres años (56,36 %), más de dos puntos que el de la bolsa de envases (54,23 %), lo que pone de manifiesto un mejor comportamiento ciudadano en cuanto a la separación de residuos en origen.

La mayoría de los distritos superan la media a lo largo de los tres últimos años (56,36 %) o se encuentran en torno a ella, siendo más de la mitad los que no han bajado de este nivel desde el año 2008.

**Figura 5.8**  
Contenido de material correctamente depositado en bolsa de restos (evolución por años)

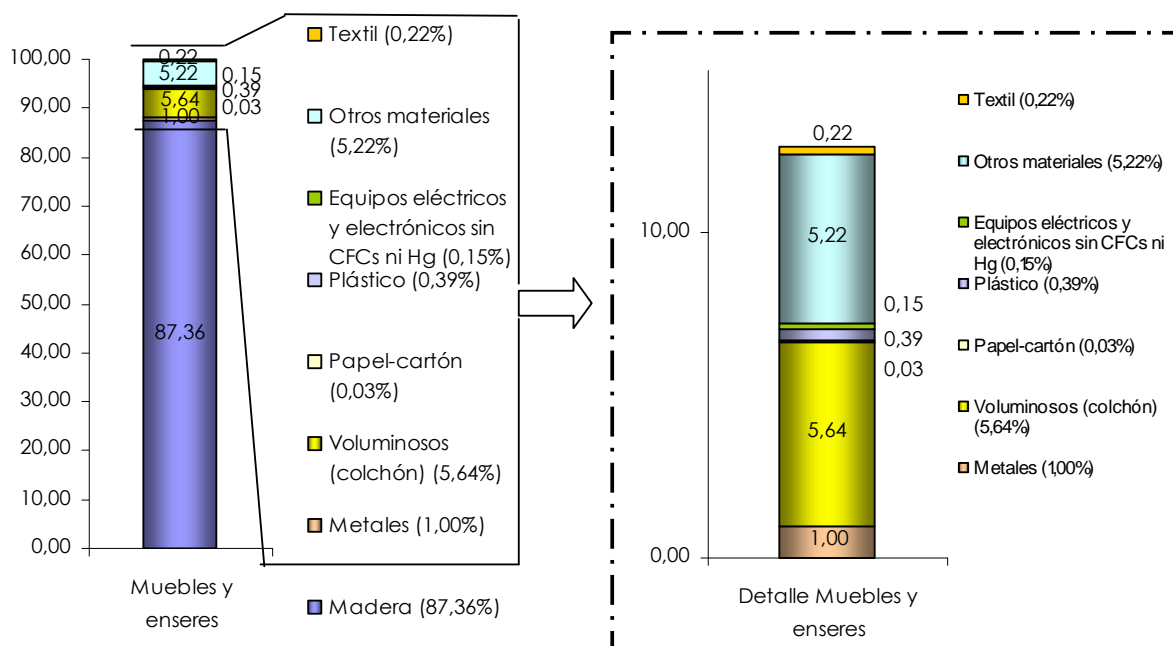


### **Residuos urbanos domiciliarios: Resultados caracterizaciones de los residuos voluminosos (muebles y enseres)**

En cuanto a los residuos voluminosos (muebles y enseres), recogidos a través de los servicios municipales específicos (ver fig. 5.9), la madera resulta ser su componente principal (87,36% en peso), seguido de los colchones (5,64%), manteniéndose ambos sin cambios desde el año 2009. En cuanto a la presencia de metales, se ha producido un notable descenso, pasando de 4,46% en 2009 a 1% en 2010. El resto de materiales representan un pequeño porcentaje respecto al total, destacando principalmente el descenso de la presencia de plástico de 0,60% con respecto a 2009.



**Figura 5.9**  
Composición de los residuos voluminosos - muebles y enseres – (2010)



A continuación se presenta la tabla 5.2 con la comparación del porcentaje en peso de los diferentes materiales agrupados obtenidos a lo largo de los últimos 3 años en las caracterizaciones de voluminosos (muebles y enseres).

**Tabla 5.2** Evolución de la composición de los residuos voluminosos. 2008, 2009 y 2010

MATERIALES AGRUPADOS	2008	2009	2010
Madera (%)	79,90	87,79	87,36
Metales (%)	7,70	4,46	1
Voluminosos (colchón) (%)	5,60	5,59	5,64
Papel-cartón (%)	1,60	0,18	0,03
Plástico (%)	1,60	0,99	0,39
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFCs ni Hg (%)	1,50	0,17	0,15
Otros materiales (%)	1,2	0,36	5,22
Textil (%)	1	0,46	0,22
TOTAL	100	100	100

Como puede verse en la tabla 5.2, no se aprecian diferencias significativas en los porcentajes en peso de los distintos materiales presentes en los residuos voluminosos, a excepción del porcentaje de metales que se ha reducido más de tres puntos porcentuales a lo largo de los últimos tres años.

## Resultados de las caracterizaciones de los residuos asociados a la actividad económica de la ciudad

El conocimiento de la composición de los residuos urbanos asociados a la actividad económica de la ciudad, cada uno en función de su correspondiente origen (Ver fig. 5.11), resulta determinante para definir el tratamiento más adecuado al que han de ser sometidos. La estimación de la composición de los generados en 2010 se ha realizado a partir de 1.079 caracterizaciones efectuadas sobre residuos recogidos por los servicios municipales, (residuos clínicos asimilables a urbanos, de Mercamadrid y de mercados, galerías de alimentación, puntos limpios, servicios de limpieza y de parques y jardines), y sobre los residuos entregados directamente por las empresas con autorización para el tratamiento municipal de sus residuos.



La estimación de la composición de los generados en 2010 se ha realizado a partir de 1.079 caracterizaciones efectuadas sobre residuos recogidos por los servicios municipales, (residuos clínicos asimilables a urbanos, de Mercamadrid y de mercados, galerías de alimentación, puntos limpios, servicios de limpieza y de parques y jardines), y sobre los residuos entregados directamente por las empresas con autorización para el tratamiento municipal de sus residuos.

Del análisis de la composición de los residuos generados por la actividad económica de la ciudad (ver fig. 5.10) se desprende que los residuos que encontramos en mayor proporción siguen siendo el papel/cartón, el plástico, y la materia orgánica, pero a estos hay que sumar las maderas y los residuos de jardín, como corresponde con la procedencia diferenciada de este tipo de residuos, con un 17,7% y un 16,8% respectivamente del peso del total de residuos caracterizados.

Si realizamos una comparativa de los resultados que se obtuvieron en 2010 respecto a la composición en peso de los porcentajes obtenidos en las caracterizaciones realizadas en 2009, se aprecia un descenso cercano al 3% tanto en papel/cartón como en plástico y un incremento próximo al 4% en residuos de jardín y materia orgánica.

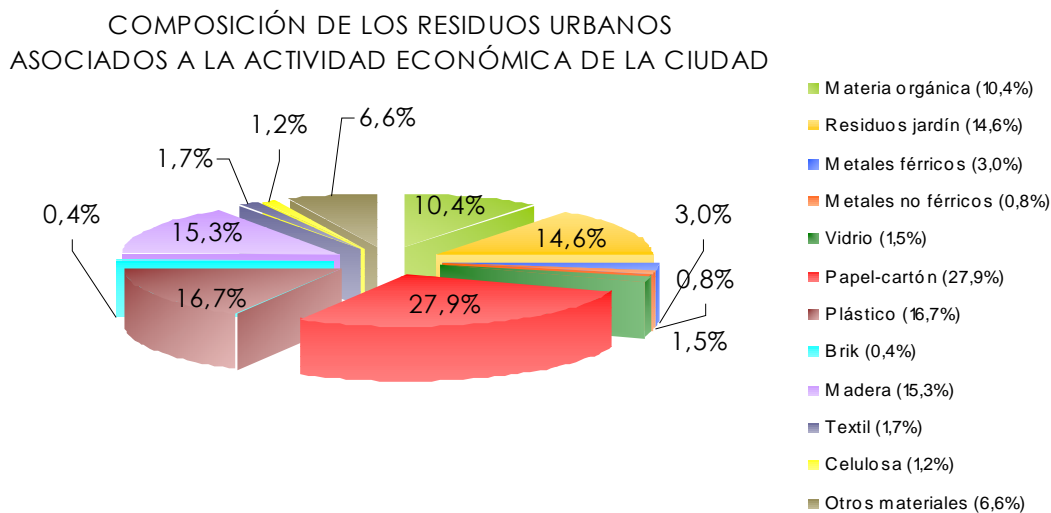
**Tabla 5.3**

Caracterizaciones de residuos asociados a la actividad económica de la ciudad realizadas durante 2010

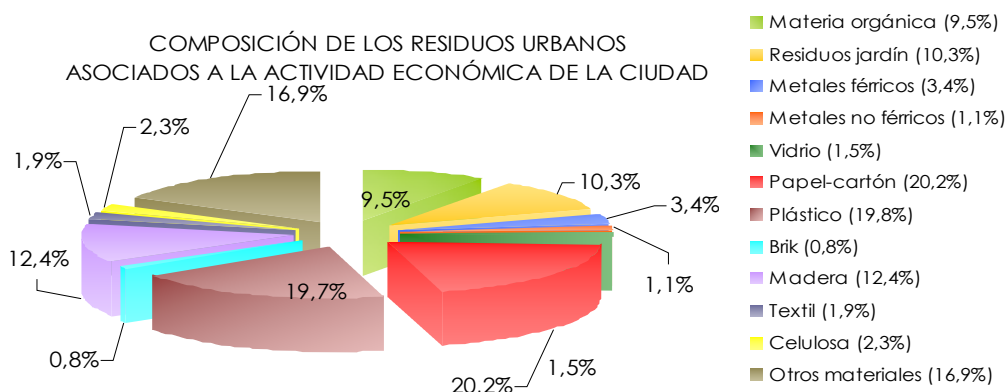
Residuos clínicos asimilables a urbanos	50
Mercamadrid	99
Mercados	17
Puntos Limpios	221
Limpieza viaria	192
Servicio de Limpieza Urgente (SELUR)	52
Parques y jardines	129
Empresas con tratamiento municipal de residuos	183
Empresas con recogida y tratamiento municipales de residuos	154
<b>TOTAL CARACTERIZACIONES</b>	<b>1097</b>

**Figura 5.10.** Composición de residuos urbanos asociados a la actividad económica

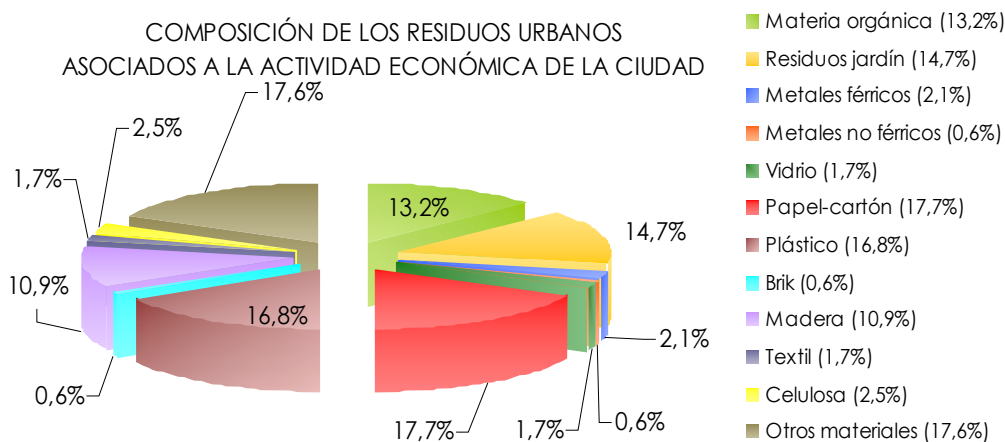
Año 2008



Año 2009



Año 2010

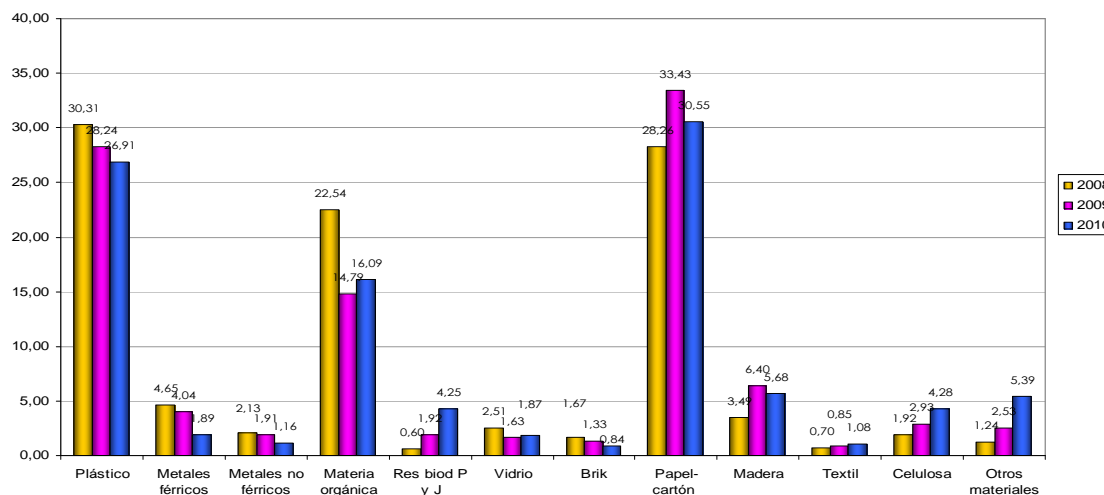


La proporciones en peso de los materiales presentes en este tipo de residuos se mantienen, con ligeras variaciones, a lo largo de estos tres últimos años. Comparando los resultados obtenidos en 2010 respecto a los porcentajes obtenidos en 2009, se aprecia un descenso en papel/cartón, que pasa de un 20,2% a un 17,7% y en plástico, que pasa del 19,8% a 16,8%. Se han incrementado, en cambio, los porcentajes de residuos de jardín, que pasan de 10,3% a 14,7% y los de materia orgánica, que pasan de 9,5% en 2009 a 13,2% a 2010.

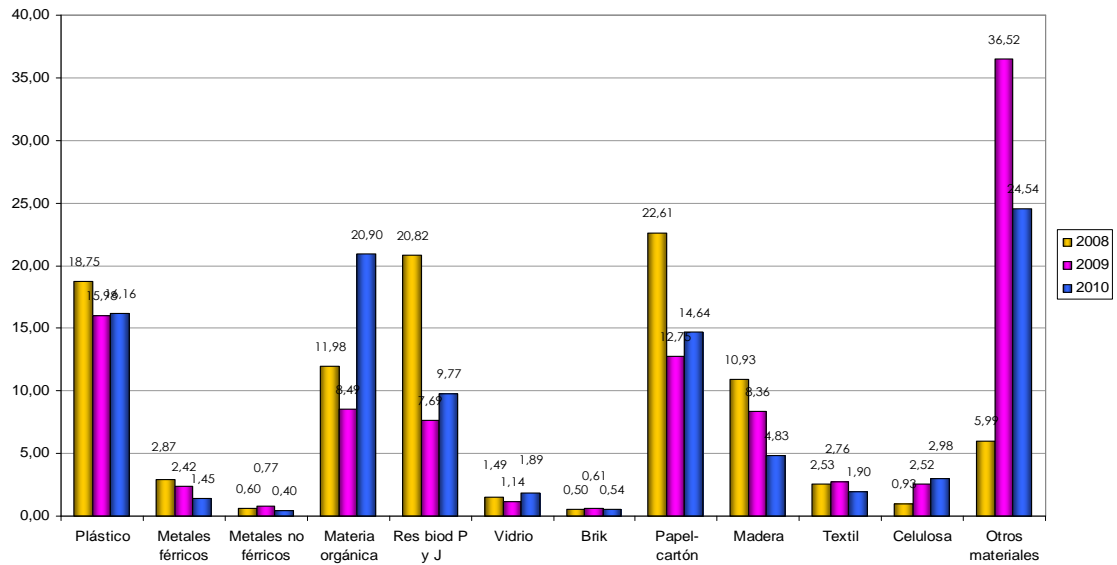
En la figura 5.11 se presentan los resultados obtenidos a lo largo de los últimos 3 años en las caracterizaciones de cada uno orígenes asociados a la actividad económica de la ciudad de Madrid.

Figura 5.11. Composición de los residuos provenientes de la actividad económica

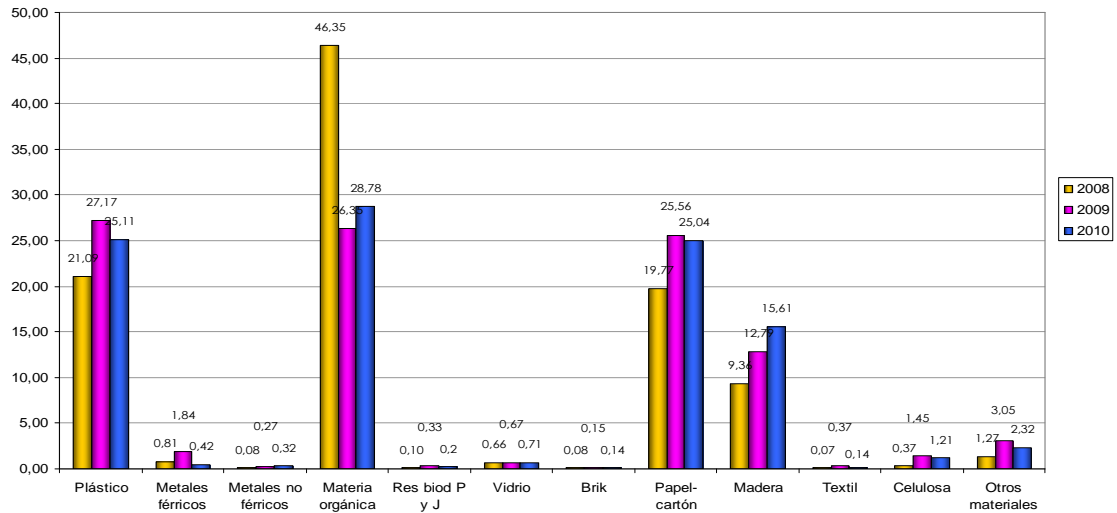
EMPRESAS CON RECOGIDA Y TRATAMIENTO MUNICIPAL DE RESIDUOS



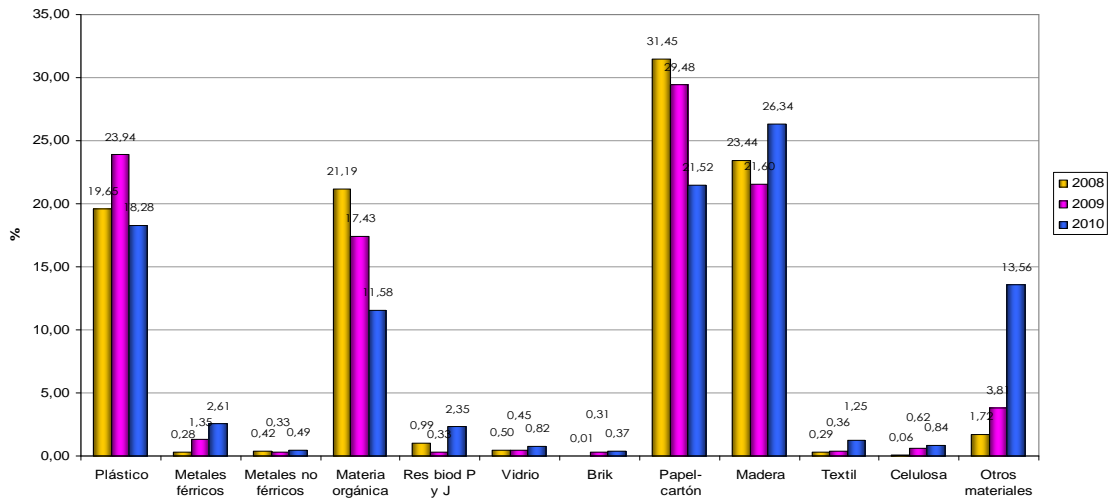
## EMPRESAS CON TRATAMIENTO MUNICIPAL DE RESIDUOS



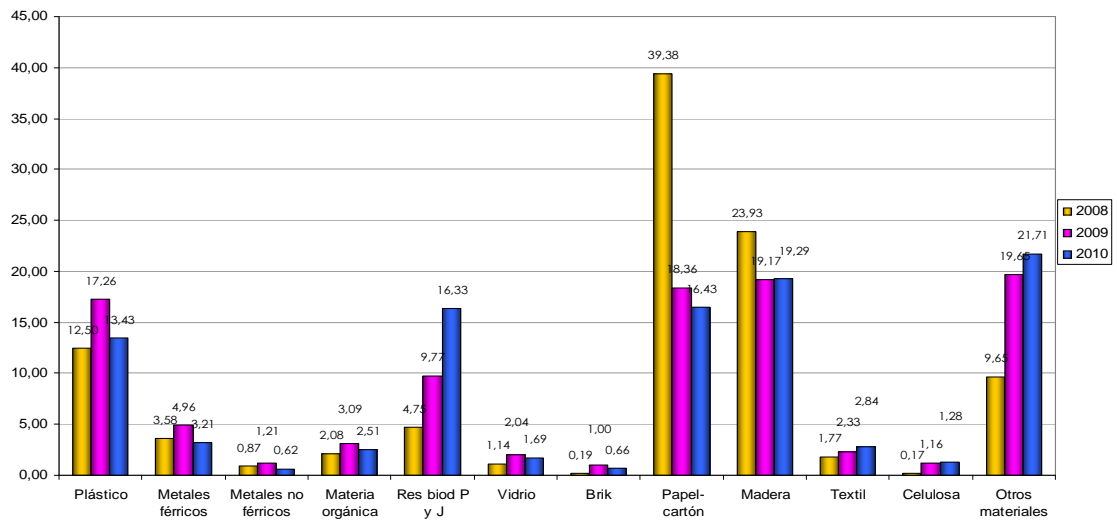
## MERCADOS



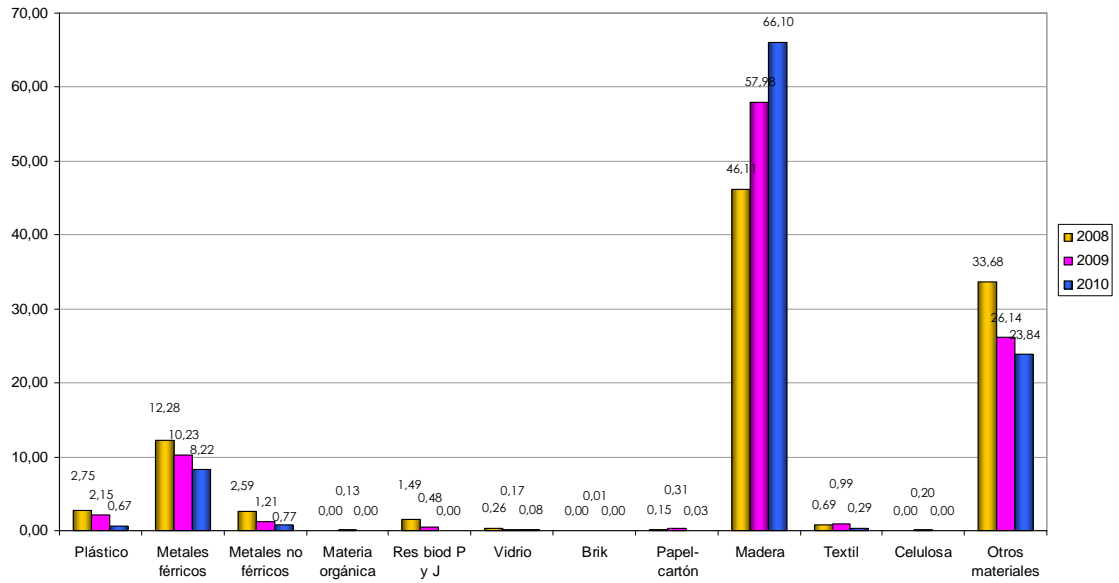
MERCAMADRID



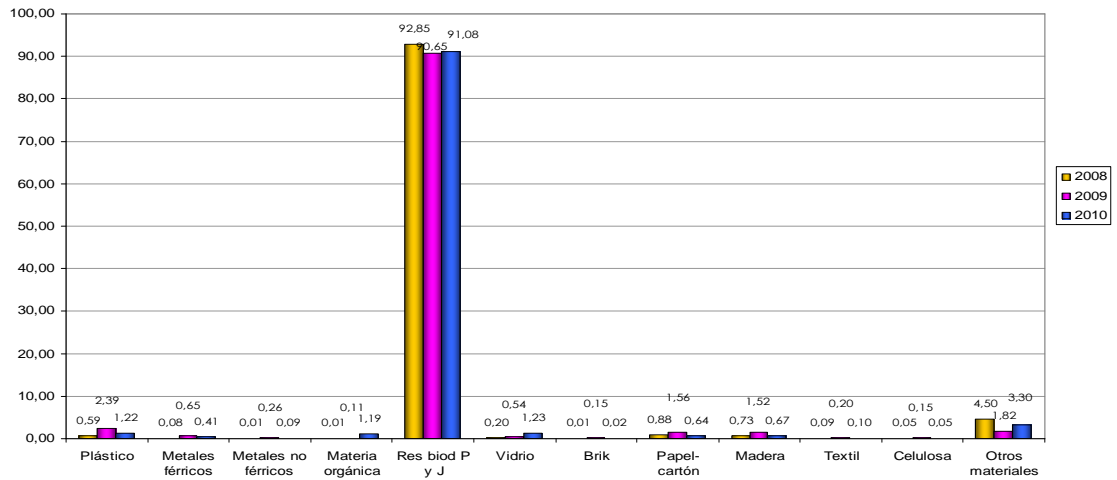
LIMPIEZA VIARIA



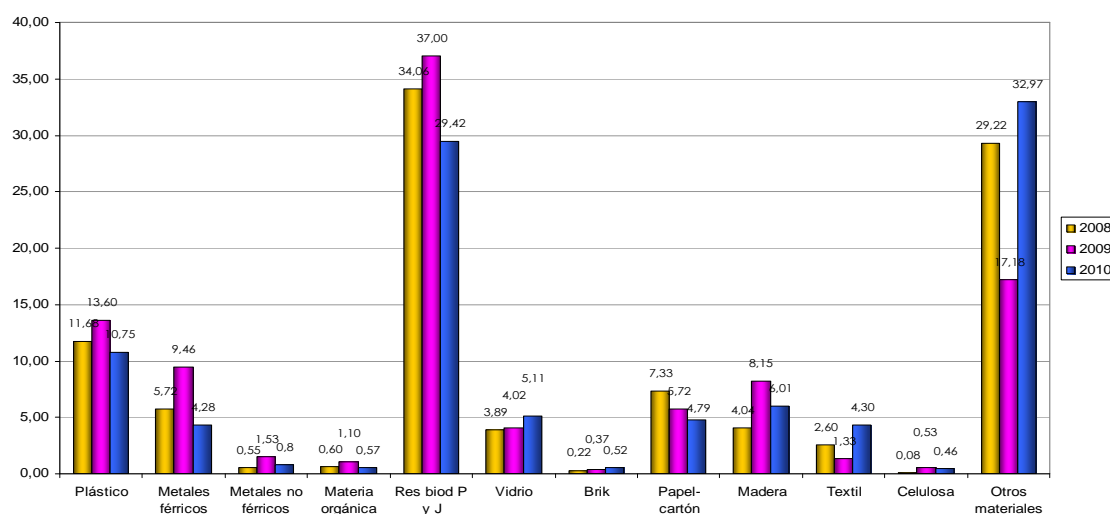
PUNTOS LIMPIOS



PARQUES Y JARDINES



SELUR



Si comparamos los resultados obtenidos en el año 2010 con los del año 2009 (tabla 5.4), el mayor incremento se ha producido en la cantidad de materia orgánica presente en los residuos de las empresas con tratamiento municipal de residuos (12,41%), seguido de la madera recogida en los puntos limpios(8,12%).

Por otro lado, se ha producido un descenso de cerca de un 11% tanto en la materia orgánica como en los plásticos presentes en los residuos clínicos, siendo también destacable el descenso de casi un 8% en el papel/cartón de los residuos procedentes de Mercamadrid.

Tabla 5.4.

Diferencias más significativas en la composición de los residuos de la actividad económica entre 2009 y 2010

MATERIALES	Mercamadrid	Residuos clínicos asimilables a urbanos	Empresas con recogida y tratamiento municipales de residuos	Limpieza viaria	Mercados	Muebles y enseres	Parques y jardines	Puntos limpios	Servicio de Limpieza Urgente (SELUR)	Empresas con tratamiento municipal de residuos
Madera (%)	4,75	-1,28	-0,72	0,12	2,82	-0,43	-0,86	8,12	-2,14	-3,53
Papel/cartón (%)	-7,96	-8,66	-2,88	-1,93	-0,52	-0,14	-0,92	-0,28	-0,93	1,89
Plásticos (%)	-5,66	-10,98	-1,33	-3,83	-2,06	-0,6	-1,17	-1,49	-2,85	0,18
Metales (%)	1,42	-1,11	-2,9	-2,34	-1,37	-3,46	-0,42	-2,46	-5,91	-1,34
Materia orgánica(%)	-5,85	-11,45	1,3	-0,58	2,43	-0,02	1,08	-0,13	-0,53	12,41



## RESULTADO DE LAS CARACTERIZACIONES DE LA FRACCIÓN DENOMINADA RECHAZO A INCINERACIÓN

Con el fin de determinar el tratamiento más adecuado a aplicar a los residuos después de haberlos sometido a los procesos de clasificación y recuperación, se caracteriza la composición de la fracción denominada rechazo. Esta fracción, en función de la mayor o menor presencia de determinados materiales (papel-cartón, plástico o materia orgánica) y de la humedad que contenga, resulta más o menos apta para ser valorizada mediante incineración.

En la tabla 5.5 se muestran los resultados obtenidos de las caracterizaciones realizadas sobre los rechazos enviados a incinerar en cada una de las tres plantas a lo largo de los 3 últimos años, agrupados en las fracciones que se tienen en cuenta para el cálculo del Poder Calorífico Inferior (PCI).

**Tabla 5.5**  
*Evolución de la composición del rechazo a incinerar años 2008, 2009 y 2010 (1)*

MATERIALES AGRUPADOS	Las Dehesas			La Paloma			Las Lomas		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
Plástico (%) (2)	19,90	23,49	21,00	22,63	34,03	28,06	19,85	31,04	26,54
Madera (%)	2,33	8,95	10,13	3,13	3,86	2,38	4,13	5,85	3,18
Textil, cuero, gomas (%)	5,39	4,07	9,20	6,49	6,30	12,18	7,38	11,07	11,57
Papel/cartón y productos celulósicos (%)	37,94	30	31,20	34,35	32,01	35,65	28,02	29,88	37,97
Materia Orgánica y restos finos (%) (3)	26,94	26,41	20,82	24,76	15,98	15,62	34,42	15,67	15,83
Inertes (%)	7,50	7,08	7,48	8,66	7,82	6,11	6,20	6,5	4,9
Total (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Notas:

(1) El rechazo de Las Lomas es el generado por esa instalación tras la clasificación de materiales y separación de materia orgánica, mezclado con los rechazos procedentes de las otras dos plantas. El rechazo de las Dehesas es el correspondiente al rechazo del final del proceso de separación obtenido en la planta, tanto si se destina a incinerar como si se destina a vertedero.

(2) Predomina en esta fracción el polietileno de baja densidad.

(3) Materia orgánica, Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines, Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines y Resto de material no clasificable.

Como puede verse en la tabla anterior, los materiales más significativos presentes en el rechazo son el papel/cartón y los productos celulósicos, los plásticos (sobre todo polietileno de baja densidad) y en menor medida, la materia orgánica y los restos finos provenientes de parques y jardines.

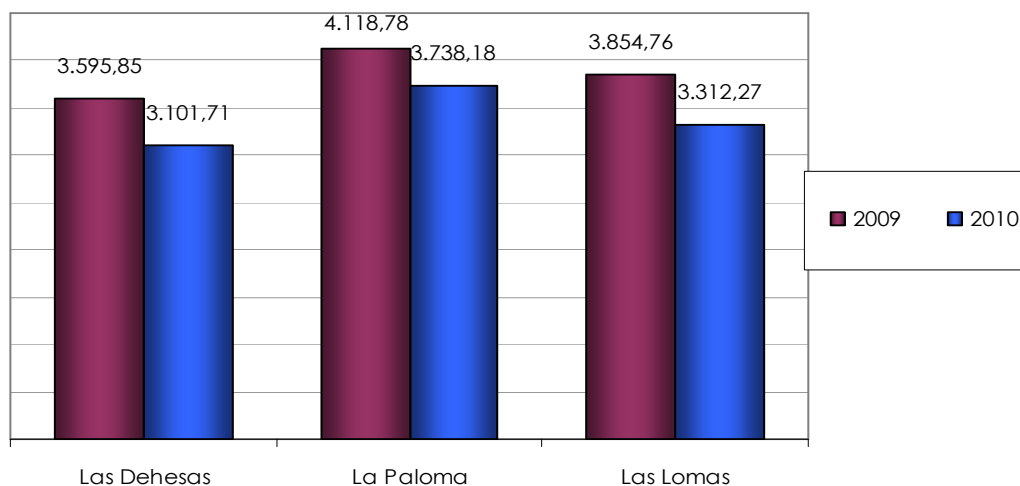
Si comparamos los resultados obtenidos a lo largo del año 2010 en cada una de las plantas, observamos que en Las Dehesas el rechazo a incinerar contiene cerca de un 5% más de materia orgánica y restos finos que las otras dos plantas. Sin embargo, la presencia de plásticos y de papel cartón es inferior en un 7,06% a la obtenida en la planta de La Paloma y en un 5,54% a la obtenida en Las Lomas. También en el papel-cartón y restos finos se aprecian

diferencias entre Las Dehesas y las otras dos plantas, siendo este porcentaje inferior en 4% y 6% respectivamente

No obstante, para determinar de forma más precisa la aptitud de los rechazos para ser valorizados mediante incineración, es preciso determinar su Poder Calorífico Inferior (PCI) a partir de las fracciones antes citadas y de la humedad que contengan.

A lo largo del último año se han realizado 25 caracterizaciones de Poder Calorífico Inferior (PCI) sobre los rechazos incinerables, obteniéndose los resultados medios que se muestran en la figura 5.12 donde también se muestran los valores obtenidos en el año 2009.

**Figura 5.12**  
*Valores medios PCI (rechazo a incinerar) en Kcal/kg. :2009/ 2010*



En las tres plantas, se han obtenido valores de PCI superior a las tres mil kilocalorías por kilogramo en el rechazo incinerable, lo que les confiere una óptima aptitud para ser valorizados energéticamente.

Si comparamos los datos obtenidos en 2009 con los de 2010, se observa un descenso del Poder Calorífico inferior de los residuos en todas las plantas, siendo este más acusado en Las Lomas (542 Kcal/kg) que en Las Dehesas (494 Kcal/kg) y en La Paloma (381 Kcal/kg).

## RESULTADO DE LAS CARACTERIZACIONES DE LAS FRACCIONES DE RESIDUOS DE LAS ETAPAS INTERMEDIAS DEL TRATAMIENTO PREVIO A LA BIOMETANIZACIÓN

En el mes de marzo de 2009, se inició la preexplotación de las dos nuevas plantas de biometanización en el Parque tecnológico de Valdemingómez, ubicadas en los centros de Las Dehesas y de La Paloma. Desde entonces se han venido realizando caracterizaciones de las fracciones de los residuos resultantes en las etapas intermedias del tratamiento previo a la biometanización, con el fin de comprobar la eficacia de estos procesos y determinando la composición media del residuo en las fases previas a la biometanización.

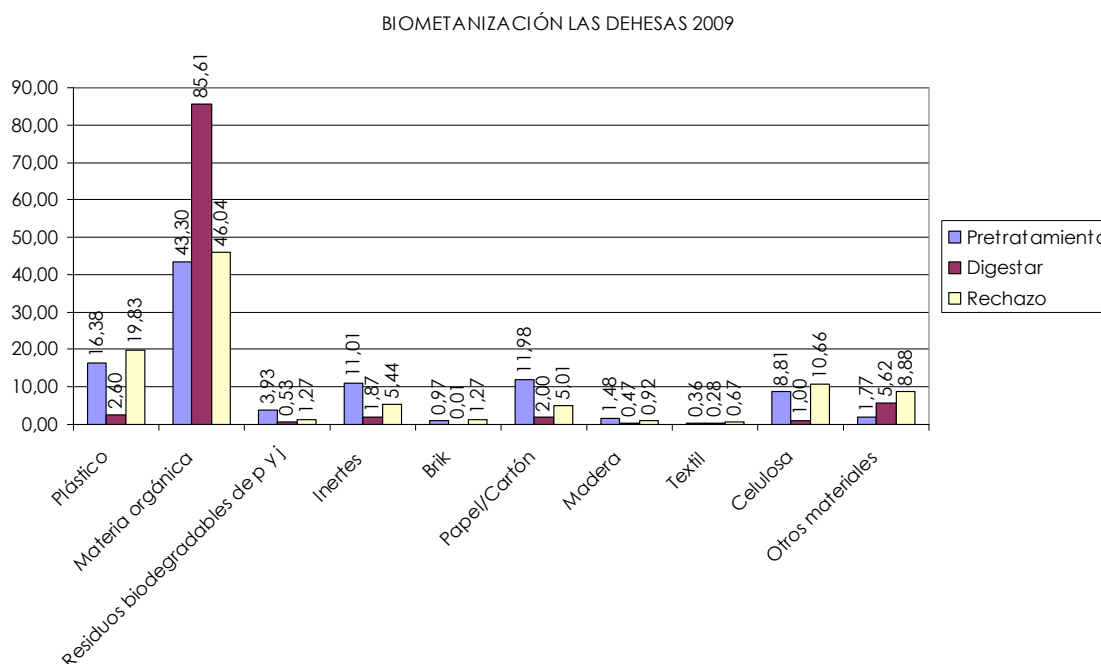
Con este objetivo, durante el año 2010 se realizaron un total de 256 caracterizaciones de fracciones intermedias en los procesos de tratamiento de las plantas de biometanización.

A continuación se muestran los resultados obtenidos en las caracterizaciones realizadas en los años 2009 y 2010 en los siguientes procesos:

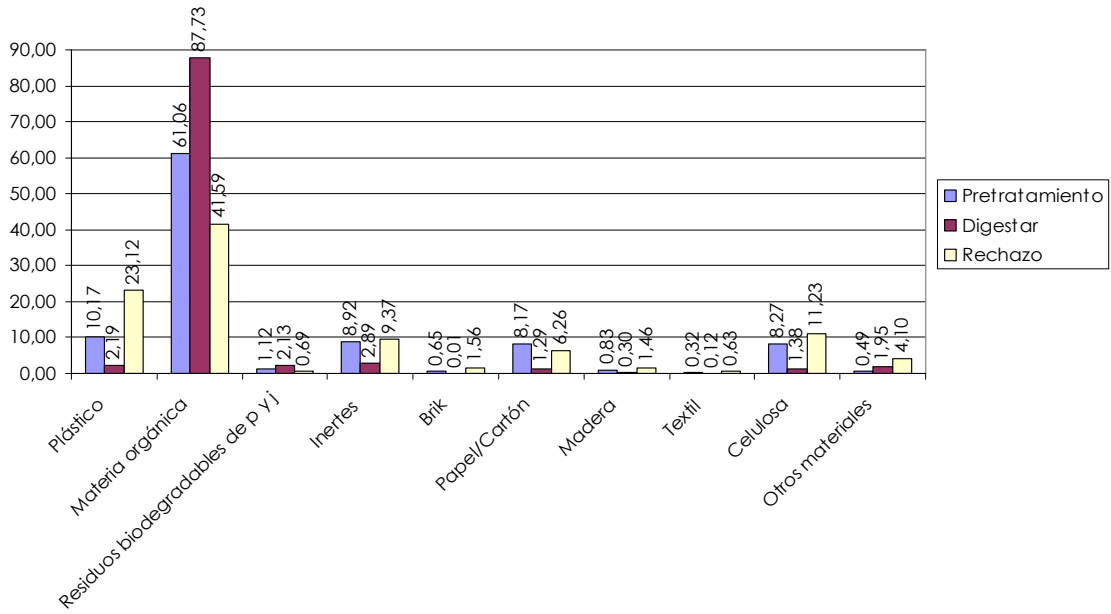
- Entrada a pretratamiento.
- Material a digestar.
- Rechazo de pretratamiento.

En la figura 5.13 se presentan los resultados obtenidos

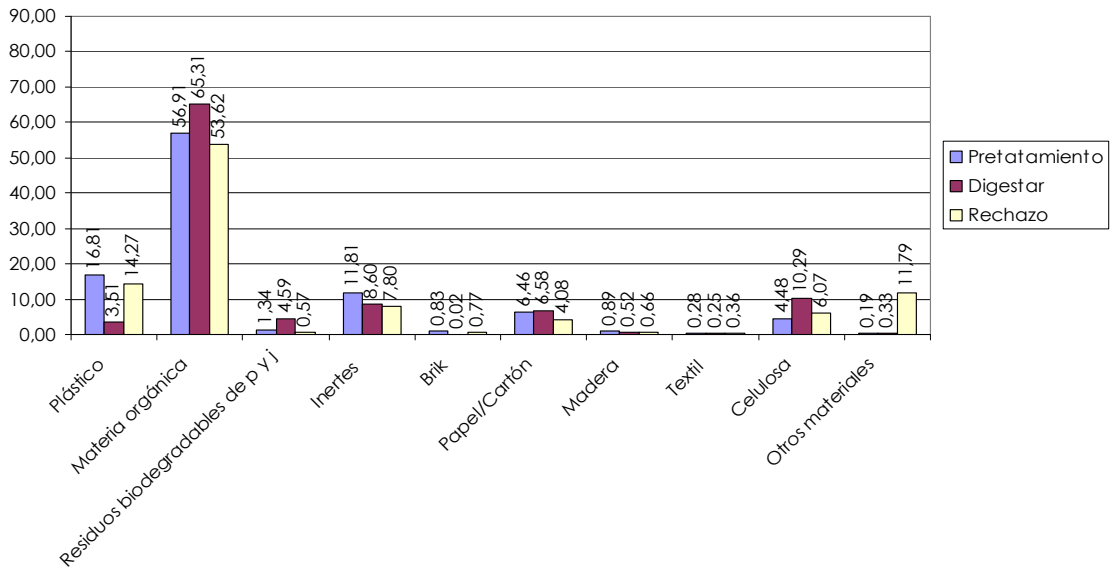
**Figura 5.13**  
*Materiales presentes en los residuos a digestar 2009-2010*



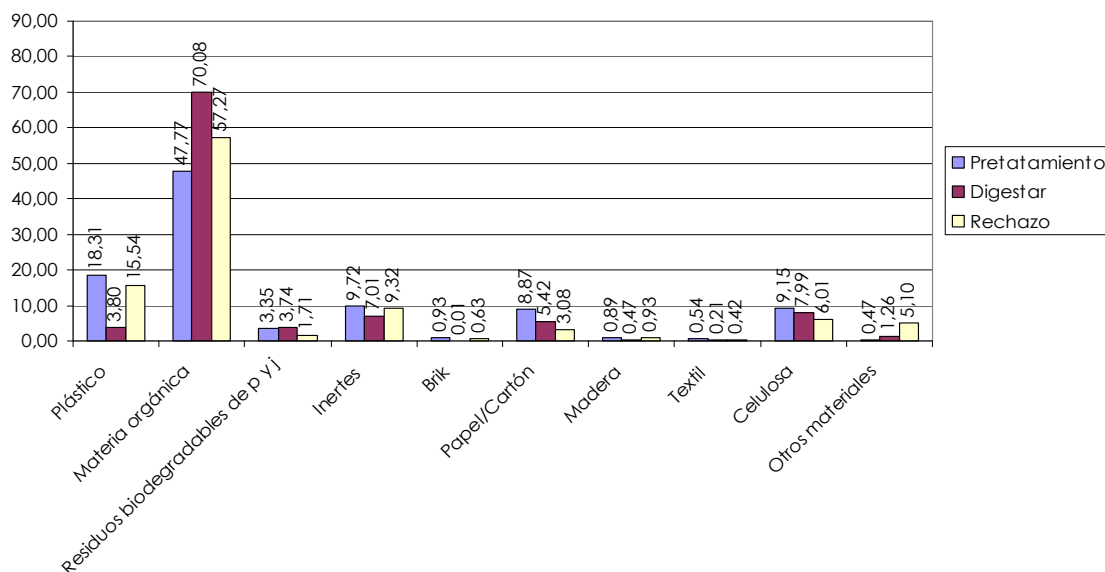
BIOMETANIZACIÓN LAS DEHESAS 2010



BIOMETANIZACIÓN LA PALOMA 2009



BIOMETANIZACIÓN LA PALOMA 2010



Como puede observarse en los gráficos, comparando los resultados obtenidos en los años 2009 y 2010, se ha mejorado la eficacia de los procesos de separación y selección de materiales en las fases de pretratamiento en ambas plantas, puesto que la proporción de materia orgánica presente en el material a digestar ha aumentado en ambos casos, un 2% en Las Dehesas y casi un 5% en La Paloma.

Por otro lado, la eliminación de los materiales inertes a través del rechazo es otro objetivo de la fase de pretratamiento, puesto que suponen un gran inconveniente en el proceso de biometanización, al depositarse en el fondo de los digestores, lo que obliga a su apertura periódica para limpieza. Como puede verse en los gráficos anteriores, en el año 2010 se ha conseguido incrementar significativamente el porcentaje de inertes presentes en el rechazo en ambas plantas, incrementándose en un 4% en Las Dehesas y en un 2% en La Paloma, lo que supone una mejora en el proceso de pretratamiento.



# 6

## Tratamiento y valorización de residuos urbanos



### PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ

El Parque Tecnológico de Valdemingómez se compone de cinco Centros de Tratamiento: La Paloma, Las Lomas y Las Dehesas, en los que se trata, mediante una amplia variedad de procesos, la práctica totalidad de los residuos urbanos de la ciudad de Madrid; La Galiana, que se ocupa del aprovechamiento energético del biogás generado en el antiguo vertedero de Valdemingómez, sellado y clausurado en el año 2000, así como del mantenimiento y conservación de este último; y el Complejo de Biometanización, que comprende dos plantas en las que se trata la fracción orgánica de los residuos urbanos y una planta de tratamiento del biogás producido. Estas instalaciones se complementan con otras destinadas a funciones de educación ambiental, oficinas municipales, etc.

La actividad de los Centros de Tratamiento, a cargo de empresas concesionarias, está sujeta al control y vigilancia del personal municipal destacado en las mismas, así como a empresas especializadas de control de calidad, encargadas de verificar que tal actividad se ajusta a los términos contractuales y a los requisitos normativos vigentes.

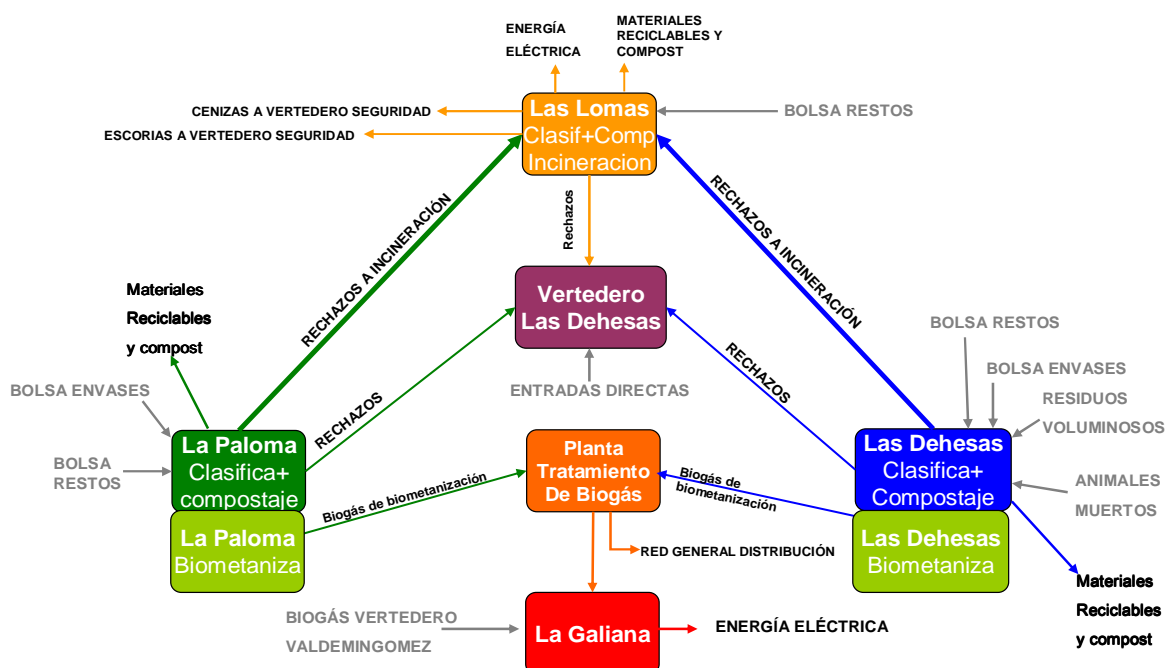
En el año 2009 tuvo lugar un acontecimiento de extraordinaria relevancia para la ya dilatada historia –más de 30 años – del Parque Tecnológico de Valdemingómez: la puesta en preexplotación de las plantas de biometanización de La Paloma y Las Dehesas, y de la planta de tratamiento de biogás de biometanización.

Estas tres instalaciones cumplen dos objetivos básicos. Por un lado, tratar la materia orgánica y no depositarla en vertedero, lo que se traduce en una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, y por otro, generar un combustible (biogás) sustitutivo de otras fuentes de energía no renovables.





**Figura 6.1**  
Esquema global de funcionamiento del Parque Tecnológico de Valdemingómez



Las funciones esenciales del Parque, incluido el proceso de Biometanización, son las siguientes:

- ✓ Separación y clasificación de materiales reciclables y de la fracción orgánica de los residuos.
- ✓ Biometanización de la fracción orgánica de los residuos.
- ✓ Compostaje de la fracción orgánica separada de los residuos y del digesto procedente de la biometanización.
- ✓ Generación de energía eléctrica mediante el empleo como combustible del biogás producido por la degradación anaerobia de los residuos depositados en vertedero y de una fracción del biogás de la biometanización.
- ✓ Producción de energía eléctrica mediante el empleo como combustible en la instalación de valorización energética, de los rechazos generados en los procesos de separación y clasificación.
- ✓ Depósito en vertedero de rechazos y residuos no valorizables en la actualidad.
- ✓ Incineración de restos de animales.
- ✓ Actividades de educación ambiental y promoción de las actividades del PTV.

- ✓ Caracterización de los residuos.
- ✓ Control ambiental de los procesos de tratamiento y eliminación de residuos.

### Entradas de residuos

Las entradas externas de residuos al Parque ascendieron, en el año 2010, a **1.438.785 t**. El **74,8%** de estos residuos (1.076.199 t) se sometió a tratamiento y el **21,85%** (314.434 t) se depositó directamente en vertedero por tratarse de fracciones no valorizables. El **3%** (43.104 t) y el **0,35 %** restante (5.048 t) corresponden al vidrio procedente de la recogida selectiva de aportación de la ciudad, cuyo destino es la estación de transferencia del Centro Las Dehesas y a entradas de acopio de poda, respectivamente.



Tabla 6.1

Destino de los residuos tratados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2010)

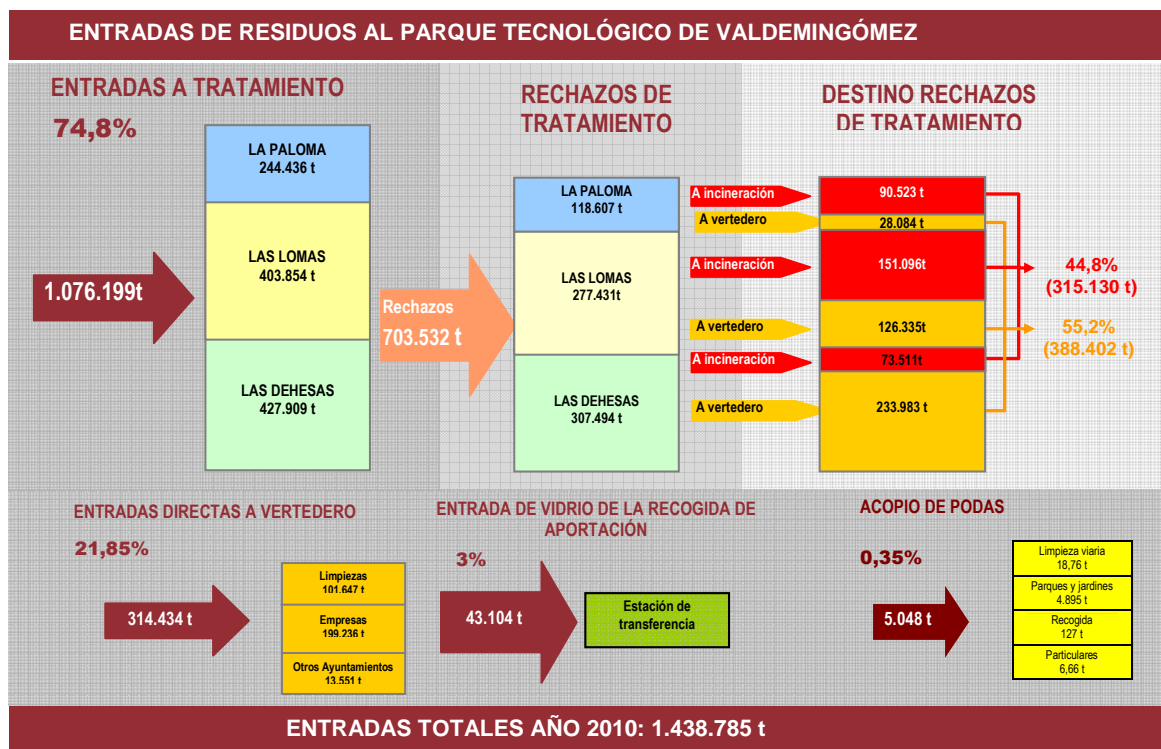
TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS			CANTIDADES POR CENTRO (t)			
			LA PALOMA	LAS LOMAS	LAS DEHESAS	TOTAL
Residuos a tratamiento	Generados por la ciudad de Madrid	Bolsa restos	205.510	403.854	332.998	<b>942.362</b>
		Bolsa envases	38.926	-	40.345	<b>79.271</b>
		Residuos voluminosos	-	-	18.350	<b>18.350</b>
		R. animales	-	-	364	<b>364</b>
	Rivas-Vaciamadrid y Arganda		-	-	35.852	<b>35.852</b>
	SUBTOTAL		<b>244.436</b>	<b>403.854</b>	<b>427.909</b>	<b>1.076.199</b>
Residuos depositados directamente en vertedero	Generados por la ciudad de Madrid		-	-	300.884	<b>300.884</b>
	Rivas-Vaciamadrid y Arganda		-	-	13.551	<b>13.551</b>
	SUBTOTAL		-	-	314.434	<b>314.434</b>
Vidrio a estación de transferencia			-	-	43.104	<b>43.104</b>
Acopio de poda	Generados por la ciudad de Madrid		-	-	5.042	<b>5.042</b>
	Rivas-Vaciamadrid y Arganda		-	-	6	<b>6</b>
TOTAL ENTRADAS EXTERNAS			<b>244.436</b>	<b>403.854</b>	<b>790.489</b>	<b>1.438.785</b>

**Tabla 6.2**

Destino de los residuos tratados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez especificando el origen (año 2010)

TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS			CANTIDADES POR CENTRO (t)				
			LA PALOMA	LAS LOMAS	LAS DEHESAS	TOTAL	
Residuos a tratamiento	Tratamiento de restos	Bolsa de restos	205.510	403.399	323.463	932.371	
		Bolsa de envases	-	1	-	1	
		Voluminosos ciudadanos	-	-	1	1	
		Limpiezas	-	-	3.665	3.665	
		Empresas	-	454	5.870	6.324	
		Otros Ayuntamientos	-	-	35.366	35.366	
		<b>Total</b>	<b>205.510</b>	<b>403.854</b>	<b>368.364</b>	<b>977.728</b>	
	Tratamiento de envases	Bolsa de restos	-	-	19	19	
		Bolsa de envases	38.926	-	39.668	78.594	
		Voluminosos ciudadanos	-	-	0	0	
		Limpiezas	-	-	15	15	
		Empresas	-	-	643	643	
		<b>Total</b>	<b>38.926</b>	<b>-</b>	<b>40.326</b>	<b>79.271</b>	
	Tratamiento de voluminosos	Bolsa restos	-	-	2	2	
		Voluminosos ciudadanos	-	-	11.135	11.135	
		Limpiezas	-	-	6.983	6.983	
		Empresas	-	-	229	229	
		Otros Ayuntamientos	-	-	480	480	
		<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>18.830</b>	<b>18.830</b>	
	Planta animales muertos	Animales ciudadanos	-	-	364	364	
		Otros Ayuntamientos	-	-	6	6	
		<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>370</b>	<b>370</b>	
			<b>SUBTOTAL</b>	<b>244.436</b>	<b>403.854</b>	<b>427.890</b>	<b>1.076.199</b>
	Residuos depositados directamente en vertedero	Bolsa de restos	-	-	10.579	10.579	
Voluminosos ciudadanos		-	-	67	67		
Limpiezas		-	-	101.647	101.647		
Empresas		-	-	188.578	188.578		
Vidrio ciudadanos		-	-	12	12		
Otros Ayuntamientos		-	-	13.551	13.551		
<b>SUBTOTAL</b>		<b>-</b>	<b>-</b>	<b>314.434</b>	<b>314.434</b>		
Vidrio a estación de transferencia	Vidrio ciudadanos	-	-	43.099	43.099		
	Limpiezas	-	-	5	5		
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>43.104</b>	<b>43.104</b>		
Tratamiento de poda	Bolsa restos	-	-	3	3		
	Voluminosos ciudadanos	-	-	92	92		
	Limpiezas	-	-	4.914	4.914		
	Empresas	-	-	33	33		
	Otros Ayuntamientos	-	-	6	6		
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>5.048</b>	<b>5.048</b>		
<b>TOTAL ENTRADAS EXTERNAS</b>			<b>244.436</b>	<b>403.854</b>	<b>785.426</b>	<b>1.438.785</b>	

**Figura 6.2**  
Entradas de residuos y balance de rechazos en el Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2010)



Asimismo, hay que considerar otras entradas de residuos a las instalaciones de tratamiento del Parque, derivadas de la interconexión existente entre ellas. Las fracciones implicadas en este flujo interno de residuos están constituidas por los **rechazos** generados en los procesos de separación y clasificación y de compostaje desarrollados en los Centros citados. Los respectivos rechazos se distribuyen, en los tres casos, entre la planta de valorización energética de Las Lomas y el vertedero de Las Dehesas.

**Tabla 6.3**  
Flujo interno de residuos (rechazos de proceso) entre instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2010)

Centro de origen de los rechazos	Destino rechazos		TOTAL
	Vertedero Las Dehesas (t)	Valorización Energética Las Lomas (t)	
La Paloma	28.084	90.523	118.607
Las Lomas	126.335	151.096	277.431
Las Dehesas	233.983	73.511	307.494
<b>TOTAL</b>	<b>388.402</b>	<b>315.130</b>	<b>703.532</b>

En 2010, se generaron, en total, **703.532 t** de rechazos, de los que un **44,8%** se trató en la planta de valorización energética del Centro Las Lomas, y el **55,2%** restante se depositó en el vertedero de Las Dehesas. Las fracciones mayoritarias en uno y otro caso –el 47,9% de los rechazos incinerados y el 60,2% de los depositados en vertedero – correspondieron a los Centros de Las Lomas y Las Dehesas, respectivamente.

### Recuperación de materiales reciclables y Valorización de residuos

El total de **materiales reciclables recuperados** de los residuos urbanos de la ciudad de Madrid en 2010 ascendió a **214.144 t**. El **58%** de esta cantidad (**124.188 t**) correspondió al papel, el cartón y el vidrio recuperados a través de los contenedores de aportación situados en la vía pública, mientras que el **42 %** restante (**89.955 t**) lo integraron los materiales seleccionados y clasificados en las instalaciones de tratamiento del Parque Tecnológico.

**Tabla 6.4**  
Evolución de los materiales reciclables recuperados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez y mediante la recogida selectiva de aportación

MATERIALES		CANTIDADES ANUALES RECUPERADAS (t)						
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Papel- Cartón	Recuperado en planta	38.803	47.102	36.508	35.431	38.086	37.462	36.773
	Recogida selectiva aportación	59.748	66.226	73.647	83.223	81.918	92.158	81.085
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>98.550</b>	<b>113.328</b>	<b>110.155</b>	<b>118.654</b>	<b>120.004</b>	<b>129.620</b>	<b>117.858</b>
Vidrio	Recuperado en planta	1.088	1.016	660	899	726	839	961
	Recogida selectiva aportación	26.488	28.153	30.055	33.608	37.611	42.880	43.104
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>27.576</b>	<b>29.169</b>	<b>30.715</b>	<b>34.507</b>	<b>38.337</b>	<b>43.719</b>	<b>44.065</b>
Resto de materiales recuperados	Plásticos	6.784	7.556	17.291	17.484	20.448	23.028	21.215
	Ferromagnéticos	21.714	23.263	20.459	19.426	18.559	18.185	16.827
	Otros metales no envases	1.181	1.387	397	122	697	1.129	949
	Férrico quemado <sup>1</sup>	4.144	4.566	5.675	6.632	6.917	7.035	6.826
	Línea blanca	1.350	1.547	1.329	1.445	1.739	1.649	1.644
	Aluminio	434	412	462	479	809	977	919
	Brik	715	960	2.302	2.364	4.195	4.320	3.841
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>36.322</b>	<b>39.691</b>	<b>47.915</b>	<b>47.952</b>	<b>53.364</b>	<b>56.323</b>	<b>52.221</b>
<b>Total recuperados en planta</b>		<b>76.213</b>	<b>87.809</b>	<b>85.083</b>	<b>84.282</b>	<b>92.176</b>	<b>94.624</b>	<b>89.955</b>
<b>Total procedente de recogida selectiva</b>		<b>86.235</b>	<b>94.379</b>	<b>103.702</b>	<b>116.831</b>	<b>119.529</b>	<b>135.038</b>	<b>124.188</b>
<b>TOTAL MATERIALES RECUPERADOS</b>		<b>162.448</b>	<b>182.188</b>	<b>188.785</b>	<b>201.113</b>	<b>211.705</b>	<b>229.662</b>	<b>214.144</b>
<b>Compost vendido</b>		<b>79.247</b>	<b>82.050</b>	<b>84.898</b>	<b>90.760</b>	<b>71.976</b>	<b>59.817</b>	<b>74.108</b>
<b>Madera de poda preparada como estructurante<sup>2</sup></b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5.048</b>

<sup>1</sup> Procedente de valorización energética

<sup>2</sup> Madera de poda triturada y utilizada como estructurante del digesto de biometanización, generada por: 18,76 t. de limpieza viaria, 4.895,06t. Parques y jardines y 127,66 t. de recogida y 6,66 t. de particulares.

A estas cifras hay que añadir la de compost producido por fermentación aerobia de la materia orgánica separada de los citados residuos, que alcanzó las **68.244 t** y se vendieron **74.108 t**. Esto supone un importante incremento

respecto del año anterior, del 23,89%. También se han añadido **5.048 t** de madera recuperada procedente de la entrada del acopio de poda.

Como se puede observar en la figura 6.5, las cifras de recuperación de materiales reciclables correspondientes a 2010 han registrado una disminución del **6,76%** respecto al año precedente. Esto se debe a la disminución del personal de triaje de la planta de tratamiento de Las Dehesas como consecuencia de la finalización de las condiciones contractuales con el explotador, como se explica más adelante en el presente capítulo.

Si analizamos el septenio 2004-2010, a pesar de haber aumentado la población de la ciudad de Madrid y de haber disminuido la cantidad de residuos recibidos en las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez, el incremento global de la cantidad de materiales reciclables recuperados en la ciudad de Madrid fue del **31,82%**. En ese período, el papel, el cartón y el vidrio depositados por los madrileños en los contenedores viarios registró un aumento del **44,01%**, mientras que los materiales recuperados en el Parque Tecnológico aumentó un **18,03 %**. Este incremento en la recuperación de materiales se ha debido a una mejor separación de los residuos por parte de los madrileños y a una mayor eficiencia en los procesos de recuperación de las plantas del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

**Figura 6.3**

*Evolución de la recuperación de materiales reciclables entre los años 2004 y 2010*

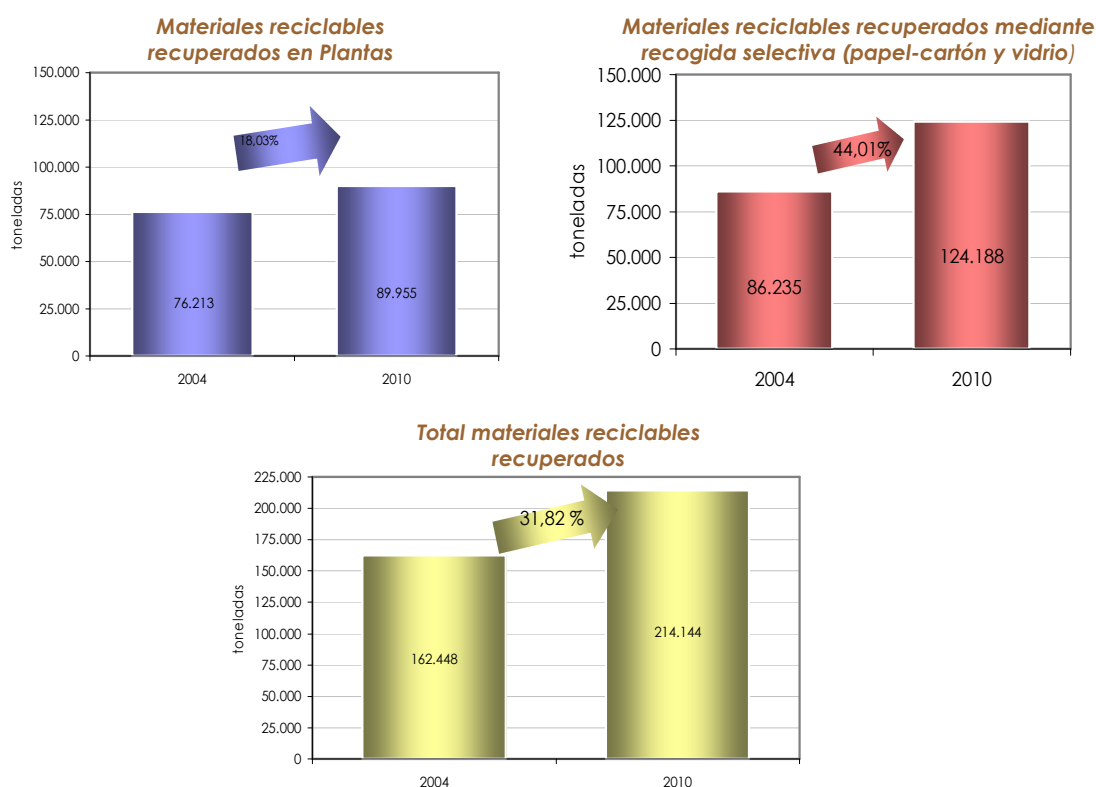
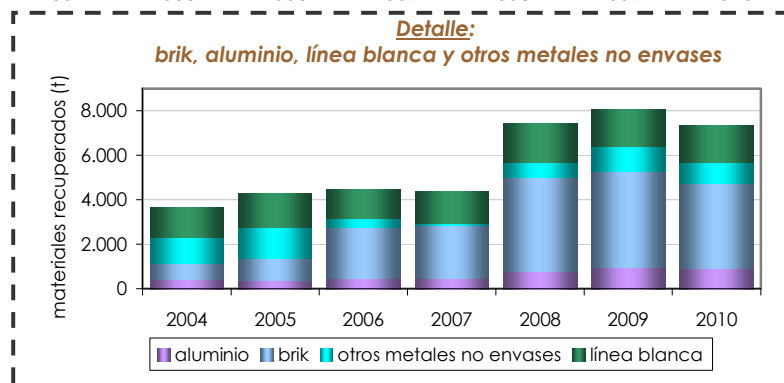
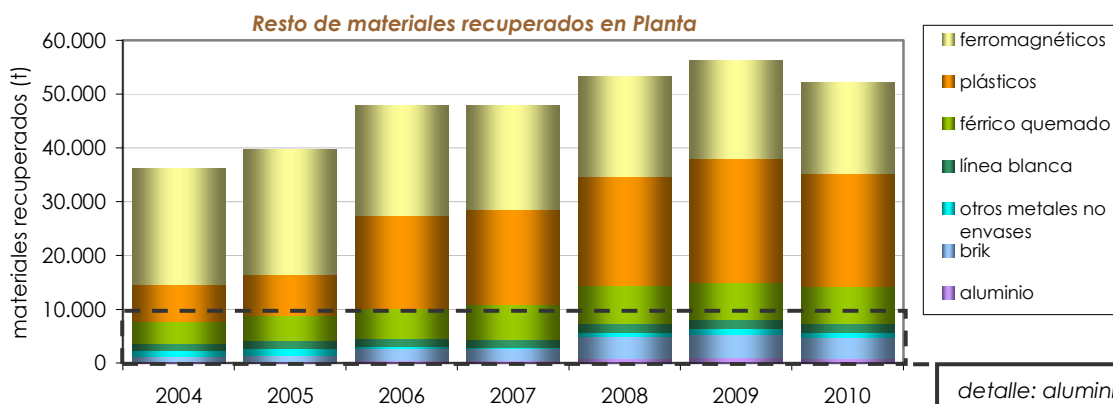
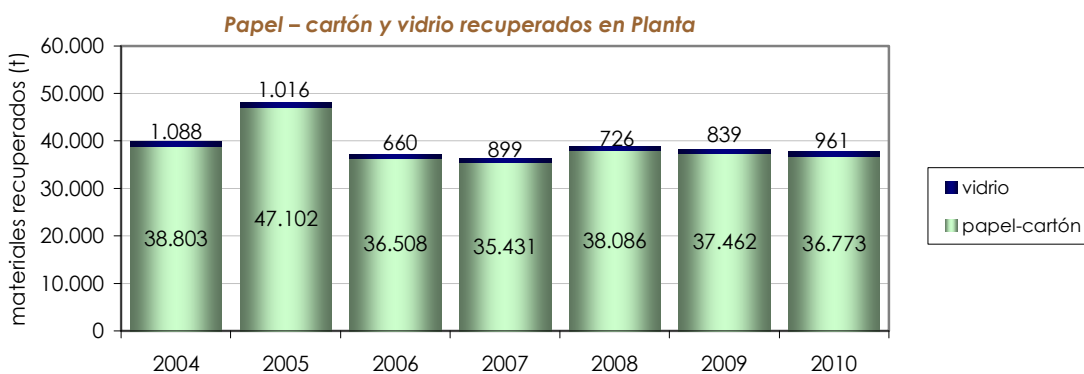
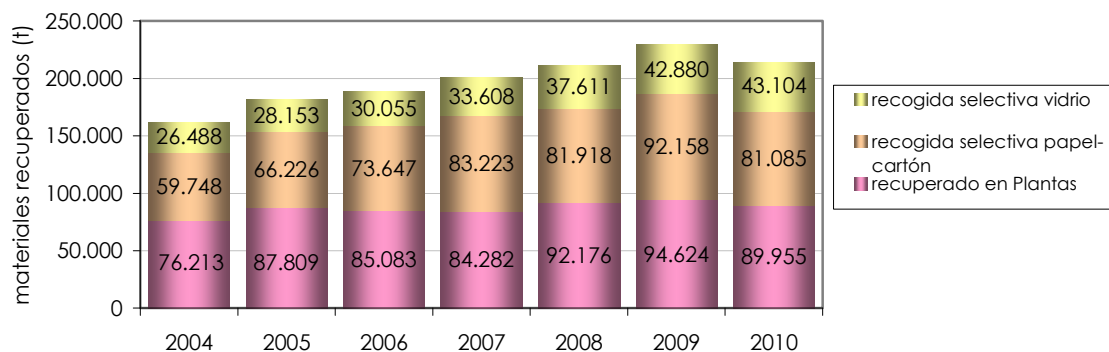


Figura 6.4

**Evolución de los materiales reciclables recuperados durante el periodo 2004-2010**  
**Materiales reciclables recuperados en Plantas**



detalle: aluminio, brik, otros metales no envases y línea blanca

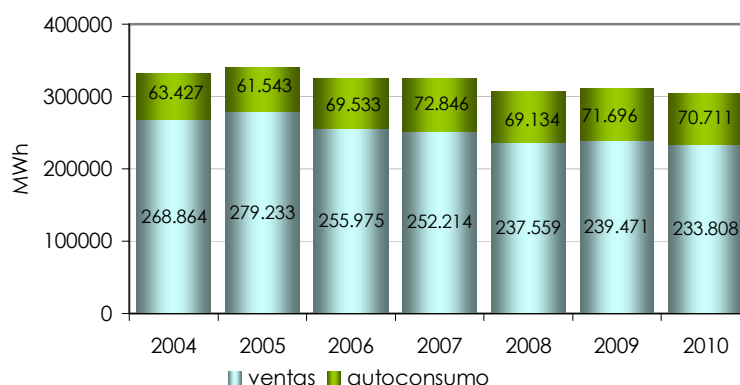


En lo referente a la **generación de energía**, aspecto que se aborda en profundidad en la capítulo 7 de la presente Memoria, la planta de valorización energética de rechazos (Las Lomas) y la de valorización energética de biogás de vertedero (La Galiana) produjeron, durante el año 2010 en su conjunto, **304.519 MWh** de electricidad. El **76,8%** de esta cantidad (233.808 MWh) se exportó a la red, y el **23,2%** restante (70.711 MWh) se consumió en los propios Centros.



Respecto al año 2009, la generación de electricidad en el Parque disminuyó un 2,1% como consecuencia de la disminución de la producción de energía en La Galiana, fuente finita de generación de biogás, a pesar del ligero aumento de producción en Las Lomas.

**Figura 6.5**  
*Destino de la electricidad generada en el Parque Tecnológico de Valdemingómez*



En los siguientes apartados se describe la contribución de cada uno de los centros de tratamiento a los resultados globales del Parque Tecnológico.



### CENTRO DE CLASIFICACIÓN Y COMPOSTAJE LA PALOMA

El Centro La Paloma, inaugurado en febrero de 2008, consta de una planta de separación y clasificación de materiales reciclables y de otra de compostaje y afino, además de un área de transferencia de rechazos.

La planta de separación y clasificación cuenta con dos líneas de tratamiento de bolsa de restos de 35 t/h c.u. y dos líneas de tratamiento de bolsa de envases de 6 t/h c.u, equipada con separadores ópticos de materiales complementadas con separación manual. La planta de compostaje puede tratar digesto procedente de biometanización y fracción orgánica seleccionada en la planta de separación.



**Tabla 6.5**

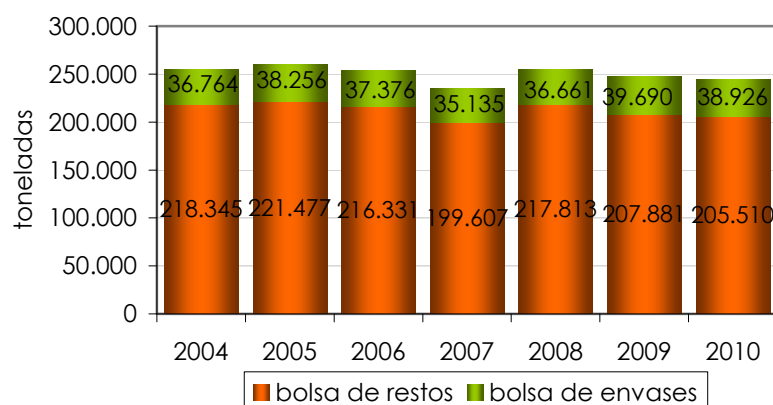
*Residuos tratados y subproductos recuperados en el Centro La Paloma\**

CONCEPTO	DATOS ANUALES (t)							
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
<b>Entradas</b>	Bolsa de restos	218.345	221.477	216.331	199.607	217.813	207.881	205.510
	Bolsa de envases	36.764	38.256	37.376	35.135	36.661	39.690	38.926
	<b>TOTAL</b>	<b>255.109</b>	<b>259.733</b>	<b>253.706</b>	<b>234.742</b>	<b>254.474</b>	<b>247.571</b>	<b>244.436</b>
<b>Rechazos</b>	A vertedero	37.058	58.714	45.393	39.185	44.798	35.263	28.084
	A incineración	112.236	94.652	99.019	99.646	103.822	100.869	90.523
	<b>TOTAL</b>	<b>149.294</b>	<b>153.366</b>	<b>144.412</b>	<b>138.831</b>	<b>148.620</b>	<b>136.132</b>	<b>118.608</b>
<b>Materiales recuperados</b>	Papel-cartón	10.975	11.167	10.305	9.805	12.029	12.319	11.962
	Ferromagnéticos	5.599	5.785	5.388	4.344	4.999	5.509	5.694
	Otros metales no envases	-	-	-	-	668	1.090	939
	Plásticos	1.832	2.010	2.477	2.437	8.099	10.259	11.197
	Vidrio	423	415	346	320	637	739	882
	Brik	386	571	558	520	2.695	2.833	2.580
	Aluminio	84	77	67	80	400	562	544
	<b>TOTAL</b>	<b>19.299</b>	<b>20.024</b>	<b>19.140</b>	<b>17.506</b>	<b>29.528</b>	<b>33.311</b>	<b>33.797</b>
<b>Compost vendido</b>	<b>15.406</b>	<b>15.560</b>	<b>22.991</b>	<b>16.547</b>	<b>21.024</b>	<b>19.254</b>	<b>17.031</b>	

\* La segregación de datos se ha realizado teniendo en cuenta el destino de los residuos, independientemente de su origen.

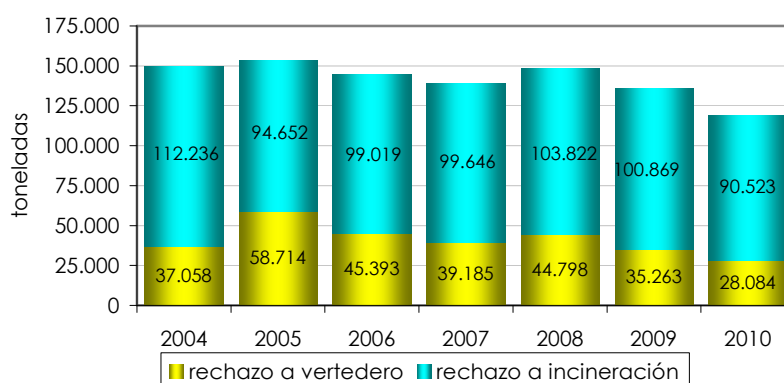
Durante el año 2010, en el Centro La Paloma se trataron **244.436 t** de residuos. El **84,08%** de los residuos tratados correspondió a bolsa de restos, y el **15,92%** restante a bolsa de envases. Las entradas totales descendieron un 1,27% respecto al 2009.

**Figura 6.6**  
*Entradas de residuos al Centro La Paloma*



La producción de rechazos alcanzó las **118.608 t**. El **76,32%** de ellos se envió a la planta de valorización energética del Centro Las Lomas, mientras que el **23,68%** restante se depositó en el vertedero del Centro Las Dehesas. Los rechazos de proceso generados por la planta descendieron un 12,87% respecto al 2009.

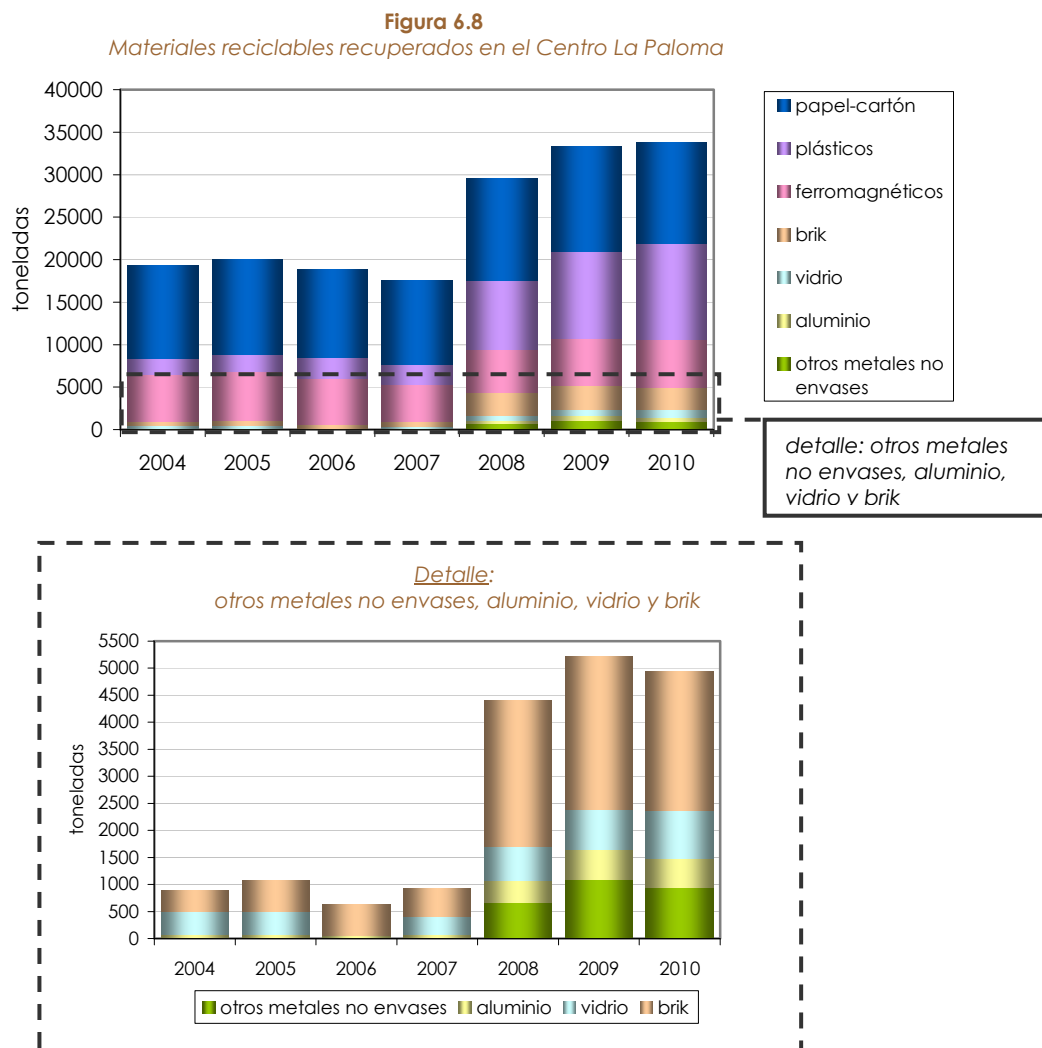
**Figura 6.7**  
*Rechazos generados por el Centro La Paloma*



La cantidad de materiales reciclables recuperados en las instalaciones de este Centro durante 2010 alcanzó las **33.797 t**. Esta cifra supone un incremento del **1,46%** con respecto al año 2009 y del **75,13%** si se considera el septenio 2004-2010, lo que, sin duda, refleja la mejora en la eficacia que representa el uso de los sistemas de tratamiento tecnológicamente más avanzados con que se ha dotado al nuevo centro, entre las que destacan la

instalación de separadores balísticos, separadores ópticos de plásticos y brik, aspiración de film y corrientes inducidas de Foucault.

Hay que destacar, que la gestión de esta planta en el 2010 ha incrementado su producción, a pesar de haber disminuido las toneladas de residuos a tratar, y ha reducido los rechazos de proceso.



Papel-cartón, plásticos y ferromagnéticos fueron, por este orden, los materiales recuperados en mayor proporción en 2010: **35,39%**, **33,13%** y **16,85%**, respectivamente, del total de los seleccionados y clasificados. En cuanto al compost vendido, las salidas fueron de **17.031 t**.

## CENTRO DE CLASIFICACIÓN, COMPOSTAJE Y VALORIZACIÓN ENERGÉTICA LAS LOMAS

El Centro Las Lomas se compone de una planta de separación y clasificación de materiales reciclables, otra de compostaje y afino y una planta de valorización energética. Esta última está alimentada por rechazos procedentes de la planta de separación del propio Centro y de las de los otros dos Centros de Tratamiento del Parque –Las Paloma y Las Dehesas –, cuyo poder calorífico se aprovecha para generar energía eléctrica.

La planta de separación y clasificación dispone de una capacidad teórica de tratamiento de 1.200 t/día de bolsa de restos. En lo referente a la planta de valorización energética, ésta cuenta con una potencia instalada de 29 MW, siendo capaz de incinerar diariamente unas 900 toneladas de residuos, dependiendo de su PCI (poder calorífico inferior).



**Tabla 6.6**  
Residuos tratados, subproductos recuperados y energía producida en el Centro Las Lomas\*

CONCEPTO			DATOS ANUALES						
			2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
SEPARACIÓN, CLASIFICACIÓN Y COMPOSTAJE	Entradas (t)	Bolsa de restos <sup>1</sup>	440.171	449.678	433.140	444.526	444.565	418.905	403.854
		Rechazos (t)	137.711	138.576	139.440	136.928	146.408	130.755	126.335
		Rechazo a incineración	178.453	190.383	185.316	199.254	193.009	169.140	151.096
		<b>TOTAL</b>	<b>316.164</b>	<b>328.959</b>	<b>324.756</b>	<b>336.182</b>	<b>339.417</b>	<b>299.895</b>	<b>277.430</b>
	Materiales reciclables recuperados (t)	Papel-cartón	9.496	10.245	10.276	10.258	11.646	11.075	11.340
		Ferromagnéticos	5.078	5.864	5.394	5.298	4.717	4.079	3.774
		Plásticos	1.013	1.050	1.156	1.123	1.145	1.190	1.151
		Vidrio	85	230	78	48	77	100	79
		Aluminio	254	255	235	255	273	288	247
		Férrico incineración <sup>2</sup>	4.144	4.566	5.675	6.632	6.917	7.035	6.826
<b>TOTAL</b>		<b>20.070</b>	<b>22.210</b>	<b>22.815</b>	<b>23.612</b>	<b>24.775</b>	<b>23.767</b>	<b>23.417</b>	
	<b>Compost vendido (t)</b>	<b>39.910</b>	<b>35.900</b>	<b>53.121</b>	<b>48.736</b>	<b>41.302</b>	<b>37.448</b>	<b>44.262</b>	
VALORIZACIÓN ENERGÉTICA	Entradas (t)	Rechazo a incineración	178.453	190.383	185.316	199.254	193.009	169.140	151.096
		Rechazo de otros Centros a incinerar	112.236	94.652	99.019	99.646	120.055	142.155	164.034
		<b>TOTAL</b>	<b>290.689</b>	<b>285.035</b>	<b>284.335</b>	<b>298.900</b>	<b>313.064</b>	<b>311.295</b>	<b>315.130</b>
	Rechazos (t)	Escorias	15.540	13.285	13.549	13.448	11.517	13.224	13.427
		Cenizas	28.547	25.848	27.896	27.413	30.401	29.209	28.201
	Energía eléctrica (MWh)	Producción	228.501	214.387	215.980	226.362	224.660	234.841	236.160
		Ventas	173.377	162.956	155.725	161.707	162.088	170.014	171.601
		Autoconsumo	55.124	51.432	60.255	64.655	62.572	64.827	64.559

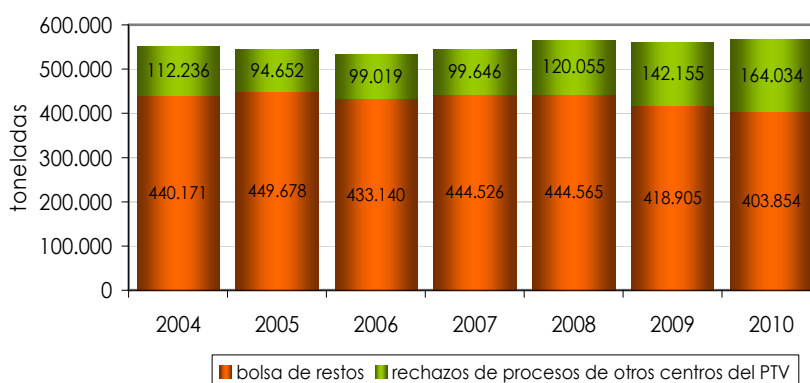
<sup>1</sup> Incluye (2010) Mezcla RSU: 403.400 t, P/C: 429 t, Ropa: 12 t, Textil no envase: 7 t y Otros residuos asimilables a urbanos: 6 t

<sup>2</sup> Metales férricos recuperados de las escorias de incineración

\* La segregación de datos se ha realizado teniendo en cuenta el destino de los residuos, independientemente de su origen.

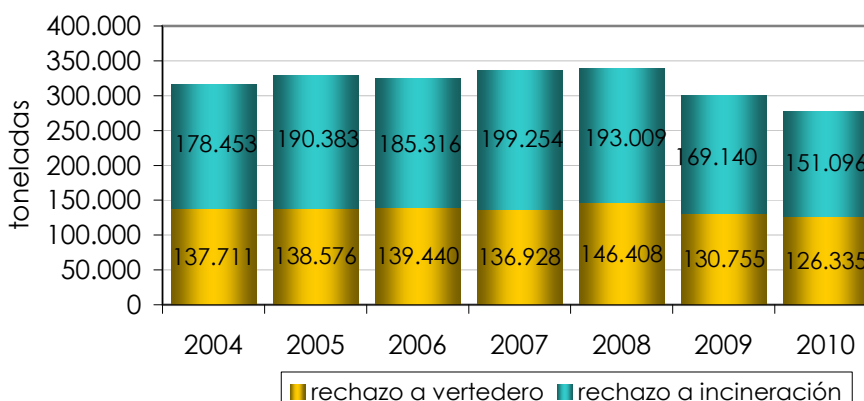
En 2010, en el Centro Las Lomas se trataron **403.854 t** de **bolsa de restos**. Tras el proceso de clasificación y compostaje, 126.335 t se depositaron en el **vertedero** del Centro de Las Dehesas, 151.096 t se enviaron al proceso de **valorización energética** del centro y una cantidad estimada en torno a 200.000 t se enviaron a **compostaje**. El compost vendido ascendió a 44.262 t.

**Figura 6.9**  
Entradas de residuos al Centro Las Lomas



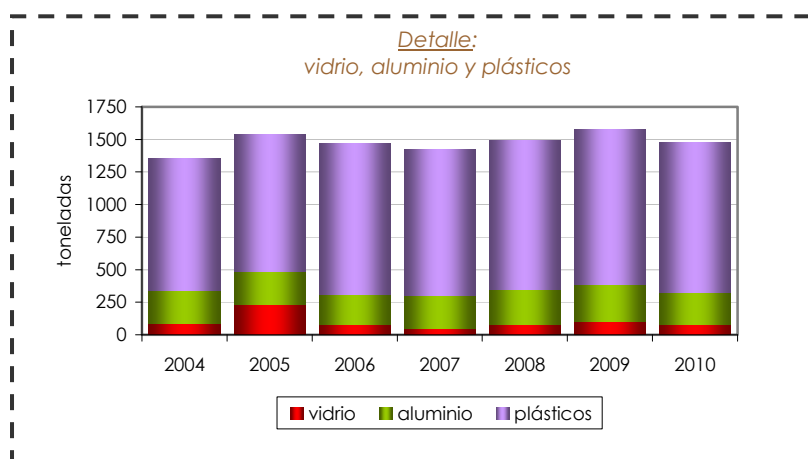
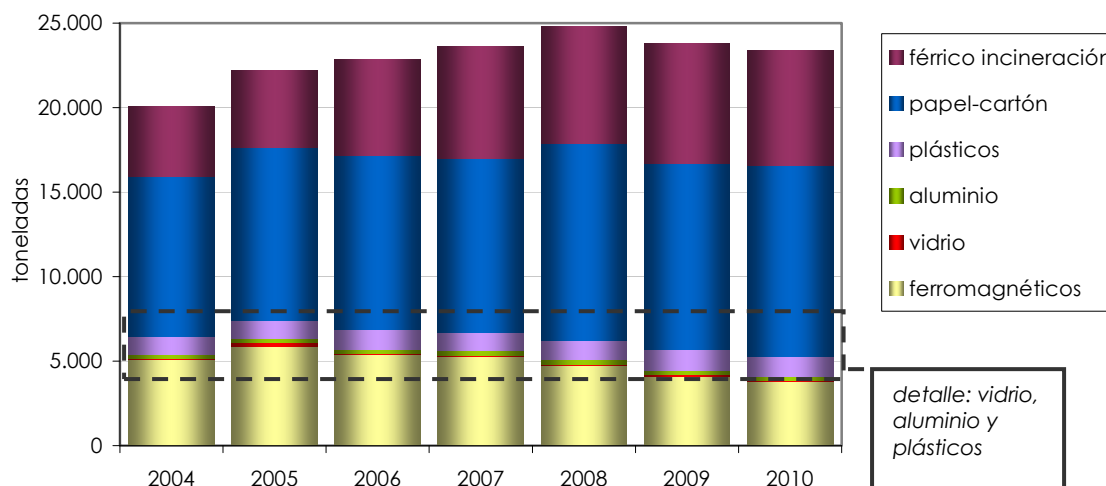
Las entradas totales a **valorización energética** fueron 315.130 t, de las cuales 151.096 t (**47,9%**) correspondieron al rechazo del propio centro y 164.034 t (**52,1%**) correspondieron a rechazos de otras plantas de tratamiento, el 28,7% del Centro de La Paloma y el 23,3% restante del Centro Las Dehesas. De este proceso de valorización energética, se obtuvieron 13.427 t de escorias y 28.201 t de cenizas. La cantidad total incinerada registró en el último año un aumento del 1,23%, atribuible al aumento del rechazo a incineración procedente de las otras plantas de tratamiento.

**Figura 6.10**  
Generación de rechazos de clasificación y compostaje en el Centro Las Lomas



La **recuperación de materiales** reciclables en la planta de separación y clasificación ascendió a **16.591 t**, y añadiendo las **6.826 t** de metales férricos recuperados de las escorias de incineración, nos da una cifra total de **23.417 t** de materiales recuperados, lo que supone un descenso de un 1,47%.

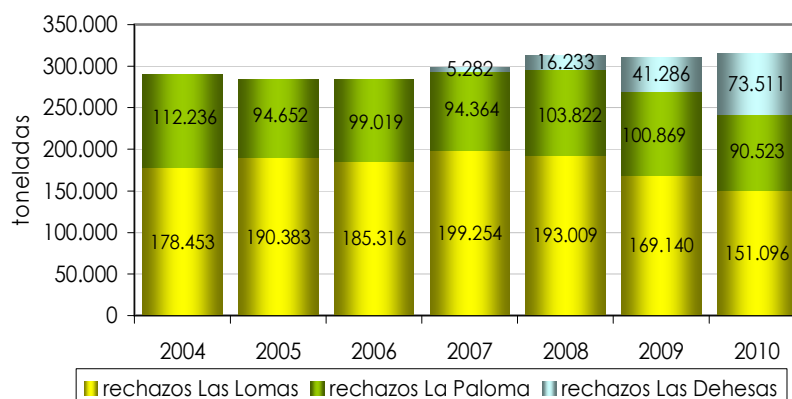
**Figura 6.11**  
Materiales recuperados en el Centro Las Lomas



En 2010, la producción eléctrica asociada a la valorización energética de los rechazos de tratamiento citados ascendió a **236.160 MWh**, lo que supone un incremento del 0,56% respecto a 2009. De esta cantidad, **171.601 MWh** (72,7%) se exportaron a la red de distribución, y **64.558 MWh** (27,3%) se destinaron al autoconsumo.

**Figura 6.12**

*Rechazos incinerados en la Planta de Valorización Energética del Centro Las Lomas*



### **CENTRO DE CLASIFICACIÓN, COMPOSTAJE Y ELIMINACIÓN LAS DEHESAS**

El Centro Las Dehesas dispone de las siguientes instalaciones:

- Planta de separación y clasificación: dos líneas de bolsa amarilla de 9 t/h y dos líneas de bolsa de restos de 55 t/h.
- Área de tratamiento de residuos voluminosos (30-60 t/hora)
- Planta de tratamiento – granceado y extrusión – de plásticos recuperados (1.000 kg/hora)
- Planta de compostaje de la fracción orgánica de los residuos (200.000 t/año)
- Planta de incineración de restos de animales muertos (500 kg/hora)
- Estación de transferencia de rechazos
- Planta de tratamiento de lixiviados
- Planta de transferencia de vidrio procedente de la recogida selectiva de aportación
- Vertedero controlado



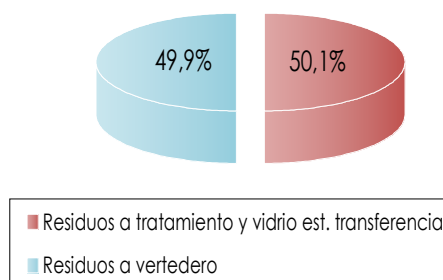


En este último se depositan los rechazos de tratamiento generados en todos los centros pertenecientes al Parque Tecnológico de Valdemingómez, así como otros residuos urbanos no aprovechables de origen externo (limpieza urbana, empresas, etc.).

Asimismo, este Centro recibe residuos urbanos procedentes de los municipios vecinos de Arganda del Rey y Rivas Vaciamadrid.

Las entradas totales a este Centro registradas durante 2010 ascendieron a **939.866 t**, de las que el **49,9%** (468.853 t) fueron rechazos de otros Centros y residuos externos al Parque Tecnológico, que se depositaron directamente en vertedero, y el **50,1%** restante (471.013 t), residuos que se sometieron a tratamiento y vidrio enviado a la estación de transferencia.

**Figura 6.13**  
Entradas totales al Centro Las Dehesas (año 2010)



La planta de separación y clasificación trató **408.709 t** de residuos, de las que el **90,1%** (368.364 t) fueron de bolsa de restos y el **9,9%** restante (40.345 t), de bolsa de envases.

En el área de voluminosos se procesaron, además de los residuos de esta naturaleza seleccionados en la planta de separación del propio Centro, **18.830 t** de voluminosos de origen externo. En cuanto a la planta de incineración de restos de animales, en 2010 recibió **370 t** de estos residuos.





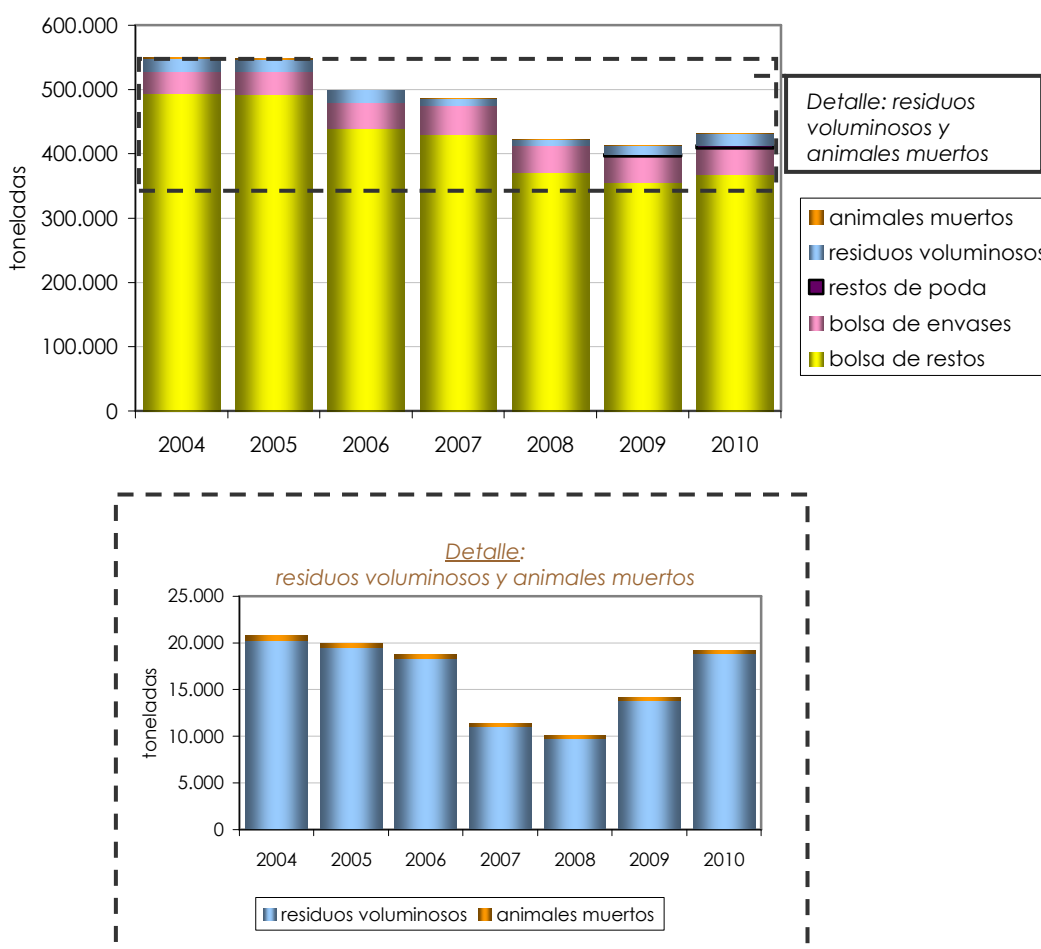
**Tabla 6.7\***  
Residuos tratados, subproductos recuperados, rechazos depositados en el vertedero y rechazos a incineración del Centro Las Dehesas

CONCEPTO				DATOS ANUALES (t)							
				2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Entradas a tratamiento y vidrio a planta de transferencia	Entradas a tratamiento	Bolsas de restos y de envases	Bolsa de restos	T. M. Madrid <sup>1</sup>	443.906	449.932	399.717	394.208	345.245	325.726	332.998
			T.M. Rivas-Vaciamadrid	19.668	20.710	20.530	20.054	18.228	21.061	21.760	
			T.M. Arganda del Rey	30.298	22.725	19.797	17.111	8.603	9.595	13.606	
			<b>TOTAL bolsa de restos</b>	<b>493.872</b>	<b>493.368</b>	<b>440.044</b>	<b>431.373</b>	<b>372.076</b>	<b>356.382</b>	<b>368.364</b>	
		Bolsa de envases <sup>2</sup>	35.059	34.853	40.488	43.961	40.705	39.248	40.345		
		<b>TOTAL bolsas restos y envases</b>	<b>528.930</b>	<b>528.221</b>	<b>480.532</b>	<b>475.334</b>	<b>412.781</b>	<b>395.630</b>	<b>408.709</b>		
		Residuos voluminosos <sup>3</sup>	20.359	19.508	18.348	11.040	9.748	13.835	18.830		
	Animales muertos <sup>4</sup>	456	417	437	408	406	393	370			
	<b>TOTAL entradas a tratamiento</b>	<b>549.745</b>	<b>548.146</b>	<b>499.317</b>	<b>486.782</b>	<b>422.935</b>	<b>409.858</b>	<b>427.909</b>			
	<b>Entradas vidrio a planta de transferencia</b>	<b>26.488</b>	<b>28.153</b>	<b>30.055</b>	<b>33.608</b>	<b>37.611</b>	<b>42.880</b>	<b>43.104</b>			
	<b>Entradas restos de podas</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.469</b>	<b>5.048</b>			
<b>TOTAL entradas a tratamiento y vidrio a planta de transferencia</b>	<b>576.233</b>	<b>576.299</b>	<b>529.372</b>	<b>520.390</b>	<b>460.546</b>	<b>456.207</b>	<b>476.061</b>				
Rechazos	A vertedero	Internas PTV	Rechazos Las Dehesas	380.968	407.063	381.681	371.364	305.255	267.983	233.983	
			Otros Centros	Rechazos La Paloma	37.058	58.714	45.393	39.185	44.798	35.263	28.084
			Rechazos Las Lomas	137.711	138.576	139.440	136.928	146.408	130.755	126.335	
			<b>SUBTOTAL entradas otros Centros</b>	<b>174.769</b>	<b>197.290</b>	<b>184.833</b>	<b>176.113</b>	<b>191.206</b>	<b>166.018</b>	<b>154.419</b>	
		<b>SUBTOTAL entradas rechazos de tratamiento</b>	<b>555.738</b>	<b>604.353</b>	<b>566.514</b>	<b>547.477</b>	<b>496.461</b>	<b>434.001</b>	<b>388.402</b>		
		Externas	Limpiezas	99.677	113.463	127.971	132.159	121.532	91.034	101.647	
			Empresas	156.191	164.513	211.744	250.275	253.183	203.731	199.236	
			T.M. Rivas-Vaciamadrid	505	1.254	3.642	6.847	9.139	5.206	4.920	
			T.M. Arganda del Rey	4.318	4.589	4.920	7.732	14.904	12.436	8.631	
			<b>SUBTOTAL entradas externas</b>	<b>260.691</b>	<b>283.818</b>	<b>348.277</b>	<b>397.013</b>	<b>398.758</b>	<b>312.407</b>	<b>314.434</b>	
	<b>TOTAL entradas otros Centros y externas</b>	<b>435.461</b>	<b>481.108</b>	<b>533.110</b>	<b>573.126</b>	<b>589.964</b>	<b>478.425</b>	<b>468.853</b>			
<b>TOTAL entradas a vertedero</b>	<b>816.429</b>	<b>888.171</b>	<b>914.791</b>	<b>944.490</b>	<b>895.219</b>	<b>746.408</b>	<b>702.837</b>				
A incineración	0	0	0	5.282	16.233	41.286	73.511				
<b>TOTAL RECHAZOS PRODUCIDOS POR LA PLANTA DE LAS DEHESAS</b>	<b>380.968</b>	<b>407.063</b>	<b>381.681</b>	<b>376.646</b>	<b>321.488</b>	<b>309.269</b>	<b>307.494</b>				
<b>TOTAL ENTRADAS CENTRO LAS DEHESAS</b>				<b>1.011.694</b>	<b>1.057.407</b>	<b>1.062.482</b>	<b>1.093.516</b>	<b>1.050.510</b>	<b>934.632</b>	<b>944.914</b>	
Materiales recuperados	Papel-cartón	18.368	20.757	15.927	15.368	14.411	14.068	13.471			
	Plásticos	3.974	3.962	13.658	13.924	11.204	11.579	8.867			
	Ferromagnéticos	6.893	8.209	9.677	9.784	8.841	8.596	7.359			
	Brik	329	345	1.744	1.844	1.500	1.487	1.262			
	Línea Blanca	1.350	1.547	1.329	1.445	1.739	1.649	1.644			
	Vidrio	581	385	235	531	12	0	0			
	Aluminio	95	78	159	145	136	127	129			
	Otros metales no envases	1.181	1.400	397	122	29	38	10			
<b>TOTAL</b>	<b>32.771</b>	<b>36.683</b>	<b>43.126</b>	<b>43.163</b>	<b>37.872</b>	<b>37.544</b>	<b>32.741</b>				
<b>Compost producido</b>	<b>24.113</b>	<b>15.849</b>	<b>8.786</b>	<b>25.477</b>	<b>9.650</b>	<b>9.156</b>	<b>12.815</b>				
<b>Madera de poda preparada como estructurante <sup>5</sup></b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.304</b>	<b>5.048</b>				

**\* Aclaraciones a Tabla 6.6.**

- <sup>1</sup> Incluye 4.550 t (2009) y 6.296,2 t (2010) de empresas autorizadas (**bolsa de restos**)
  - <sup>2</sup> Incluye 13 t (2009) procedentes de Arganda del Rey y Rivas-Vaciamadrid y 746 t (2009) y 642,5 t (2010) de empresas autorizadas (**bolsa de envases**)
  - <sup>3</sup> Incluye 49,5 t (2004), 211,1 t (2005), 301,4 t (2008), 256t (2009) y 480,2 t (2010) procedentes de Arganda y Rivas-Vaciamadrid, y 480,64 t (2009) y 229 t (2010) de empresas autorizadas (**voluminosos**)
  - <sup>4</sup> Incluye un total de 76,26 t (2004-07), 8,9 t (2008), 5t (2009) y 5,5 t (2010) enviadas por Arganda y Rivas Vaciamadrid (**animales muertos**)
  - <sup>5</sup> **Madera de poda** triturada y utilizada como estructurante del digesto de biometanización, generada por: 18,76 t de limpieza viaria, 4.895,06t parques y jardines y 127,66 t de recogida y 6,66 t de particulares (de éstos últimos, 5,6 t provienen de Rivas-Vaciamadrid).
- La segregación de datos se ha realizado teniendo en cuenta el destino de los residuos, independientemente de su origen.

**Figura 6.14**  
Entradas a tratamiento en el Centro Las Dehesas



La gráfica de evolución de **entradas totales** de residuos en Las Dehesas a lo largo del septenio 2004-2010 (figura 6.14), pone de manifiesto una disminución de las cantidades recibidas en este Centro, excepto para el año 2010 donde se ha invertido esta tendencia. Entre los años de inicio y finalización de este período, el descenso global registrado ha sido del 6,6% en el periodo 2004-2010, siendo el aumento del año 2010 respecto al 2009 del

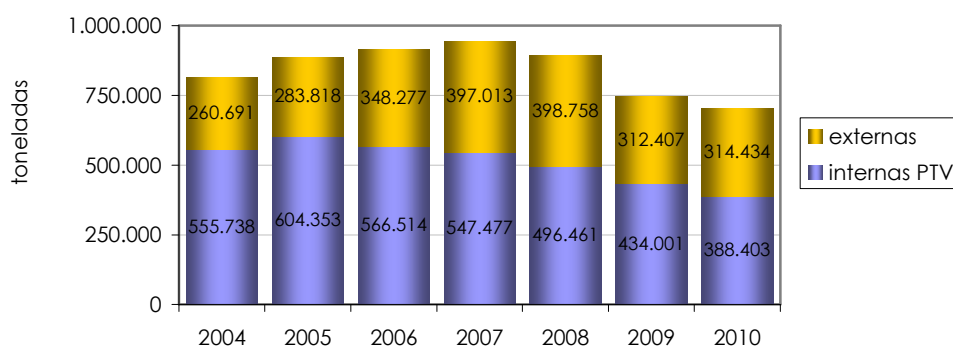
1,1%. En el caso de los residuos de **bolsa de restos**, entre los años 2004 y 2010, las entradas computadas descendieron un **25,41%**, mientras que las procedentes de **bolsa amarilla** se incrementaron un **15,08%** en ese mismo período. En lo que respecta a la variación del año 2010 respecto al 2009, las cantidades tanto de bolsa de restos como de bolsa de envases aumentaron, un 3,36% y un 2,79% respectivamente.

Las entradas a tratamiento de **voluminosos**, que incluyen residuos de esta naturaleza de origen diverso (recogidas de muebles y enseres, residuos de Puntos Limpios, residuos recogidos por los servicios de limpieza, etc.), reflejan una disminución del 7,51% en el septenio, sin embargo, se ha producido un cambio de tendencia en el último año en las entradas de voluminosos, que ha supuesto en 2010 y con respecto a 2009 un aumento de un 36,1%. En lo referente a las entradas de **animales muertos**, la cifra de 2010 parece confirmar la tendencia a la baja iniciada en 2007, reduciéndose en 2010 y respecto a 2009 en un 5,9%.

El **vertedero** del Centro Las Dehesas, único depósito controlado de residuos urbanos de la ciudad, recibió en 2010 un total de **702.837 t** de desechos, un 5,84% menos que en el 2009. El 55,3% de esta cantidad la integraron los rechazos de proceso procedentes de los tres Centros de Tratamiento del Parque, correspondiendo el 44,7% restante a entradas directas desde el exterior.

El resultado del balance para el período 2004-2010 al respecto de las **cantidades de residuos depositadas en el vertedero** refleja un descenso del **13,91%**. La inicial tendencia al alza que venía observándose desde el 2004 se vio interrumpida en el 2008 y ha seguido descendiendo los años siguientes, hasta 2010. El descenso registrado en 2010 es consecuencia, fundamentalmente, de la caída en la cantidad de rechazos de tratamiento enviados a vertedero –un **10,5%** con respecto a 2009– como resultado de la puesta en marcha de las plantas de biometanización y de cambios realizados en la gestión de los flujos de residuos.

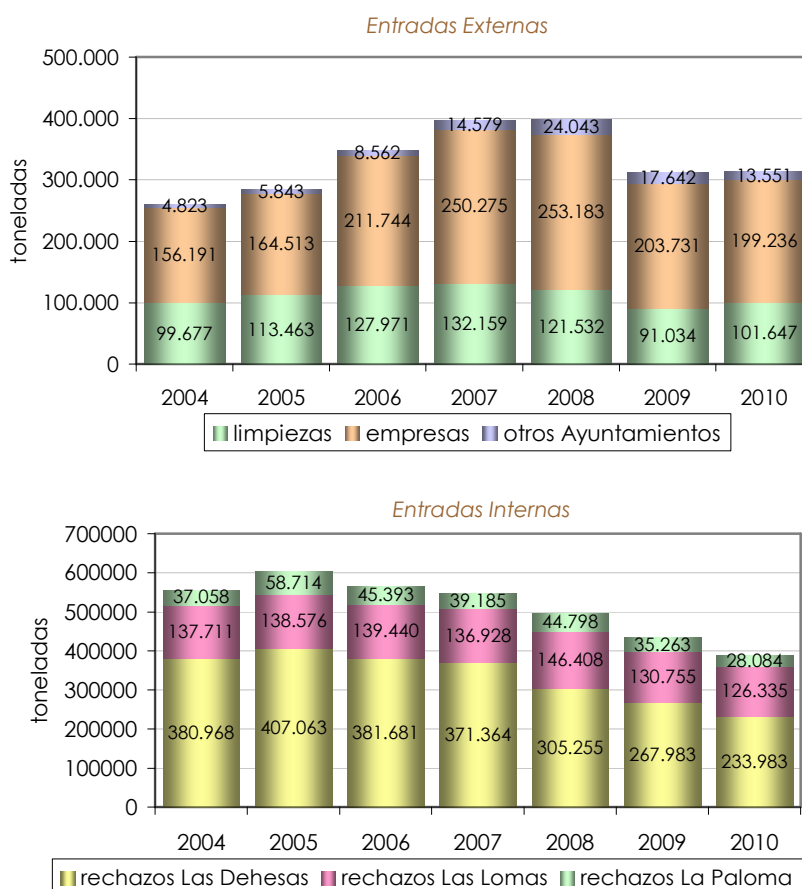
**Figura 6.15**  
*Entradas al vertedero del Centro Las Dehesas*



Durante el septenio de referencia, los **rechazos** enviados a vertedero desde otros centros de tratamiento disminuyeron un **11,6%**, observándose un progresivo descenso desde el año 2005. A ello ha contribuido, además de la mejora de la eficacia de los procesos de tratamiento, el envío en los últimos años de una parte de los rechazos de proceso de este Centro a la planta de valorización energética de Las Lomas (un **5,3%**, un **15,4%** y un **23,91%** del total de los producidos en 2008, 2009 y 2010 respectivamente). Se observa un importante crecimiento de los rechazos enviados a incineración desde el Centro de Las Dehesas en el último año, 32.225 toneladas más a valorizar, lo que supone un 78% más que el año anterior.

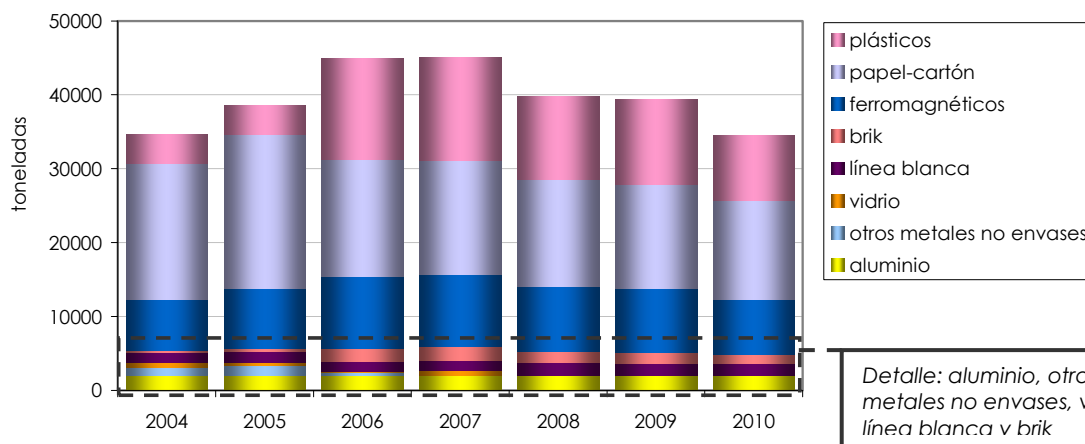
Por lo que respecta a las **entradas directas a vertedero**, en 2010 aumentaron un **0,65%** respecto a 2009. La fracción integrada por los residuos procedentes de limpiezas viarias y por los generados en el mantenimiento de parques y jardines aumentó un **11,66%** en el último año. En cuanto a los **residuos** directamente asociados a la **actividad empresarial** de la ciudad, disminuyeron un **2,21%** con respecto a los generados en 2009. No obstante, los resultados del septenio 2004-2010 reflejan un aumento en la producción de la actividad económica del **27,56%** y un aumento en limpiezas del **1,98%**.

Figura 6.16  
Evolución de las entradas al vertedero del Centro Las Dehesas

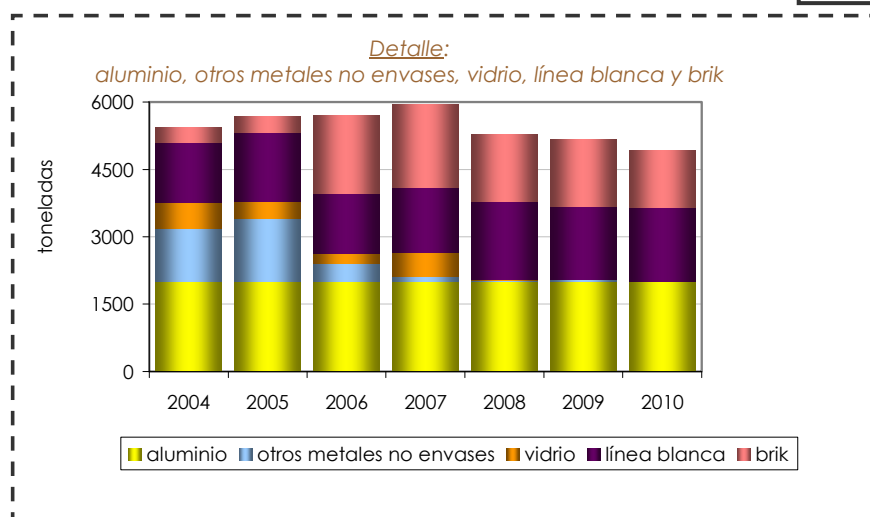


La **recuperación de materiales** reciclables alcanzó en 2010 la cifra de **32.741 t**, lo que supone un 12,8% menos que el valor recogido en 2009, debido a la disminución del personal de triaje tanto en la fracción restos como en la fracción envases como consecuencia de la finalización de las condiciones contractuales con el explotador.

**Figura 6.17**  
*Materiales recuperados en el Centro Las Dehesas*



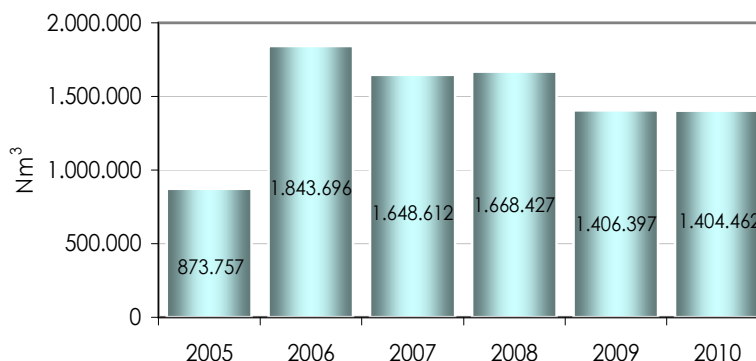
Detalle: aluminio, otros metales no envases, vidrio, línea blanca y brik



En cuanto a los materiales procedentes de **residuos de podas** de parques y jardines, así como de envases de madera no barnizados, susceptibles de utilización como estructurante, tras su trituración, en los procesos de biometanización y compostaje, continuando con la iniciativa del año 2009, en el que se realizó la adquisición de la maquinaria necesaria a través del proyecto FEIL, se han recuperado en el año 2010, 5048t de madera de poda, lo que supone un incremento del 52,78% respecto al año anterior.

Por su parte, el biogás extraído del vertedero de Las Dehesas durante el año 2010 fue de **1.404.462 Nm<sup>3</sup>**. Esta cantidad procede de la celda sellada número 1.

**Figura 6.18** *Biogás extraído del vertedero de Las Dehesas*



### **CENTRO DE DESGASIFICACIÓN Y GENERACIÓN ELÉCTRICA LA GALIANA**

El Centro La Galiana, en funcionamiento desde junio del año 2003, desarrolla una actividad distinta a la del resto de instalaciones del Parque Tecnológico, ya que entre sus funciones no figura la del tratamiento de los residuos que se recogen a diario en la ciudad.



La actividad principal de este Centro es el aprovechamiento energético del biogás generado por la descomposición espontánea de los residuos almacenados en el antiguo vertedero de Valdemingómez, a la que se une la conservación del Parque Forestal instalado sobre el sellado de este último.

El citado vertedero prestó servicio a la ciudad de Madrid durante 22 años (1978-2000). Al término de su actividad, la cantidad de residuos acumulados en sus 110 hectáreas de superficie era de 21,7 millones de toneladas. El cierre del vertedero vino acompañado de un ambicioso proyecto de clausura, desgasificación y recuperación paisajística, el cual hizo posible su transformación en Parque Forestal. Ello supuso el sellado de la totalidad de su superficie, la instalación de sendos sistemas automatizados de extracción de biogás y de riego con agua reciclada –bombeada desde la Depuradora Sur – y, finalmente, la implantación de una cubierta vegetal. Esta instalación municipal fue la primera en utilizar agua regenerada para riego, constituyendo el primer tramo de la actual red de agua regenerada.

El biogás extraído del antiguo vertedero constituye una fuente de energía renovable, que se emplea para generar energía eléctrica en una planta de tratamiento y valorización energética de este combustible integrada en el propio Centro La Galiana. La instalación cuenta con 8 motogeneradores y un sistema de cogeneración mediante aprovechamiento del calor de los gases de escape, a través de una turbina y una caldera. La potencia total instalada es de 18,9 MW.

El volumen de biogás extraído del vertedero durante el año 2010 ascendió a **34.534.956 Nm<sup>3</sup>**, cantidad que fue aprovechada en su totalidad para generar energía eléctrica, aspecto que será abordado en el capítulo 7 de la presente Memoria.

Dicha producción representa un descenso del **7,48%** respecto al biogás extraído en 2009. Este comportamiento es consecuencia de un fenómeno común a todos los vertederos urbanos que ya no reciben residuos, en los que la generación de biogás es finita, y por tanto disminuye progresivamente a medida que se consume la materia biodegradable, y con ello la cantidad de biogás disponible para su extracción y consumo.



En lo referente al mantenimiento y conservación del Parque Forestal, durante el año 2010 el consumo de agua reciclada para riego fue de **97.341 m<sup>3</sup>**. A este respecto es interesante destacar que la cubierta vegetal del Parque ha ido consolidándose año tras año, resultado de una intensa y continua labor de mantenimiento y conservación, a la que este Ayuntamiento presta especial atención al objeto de mejorar todo cuanto sea posible las características de esta amplia zona verde de 110 hectáreas.

Desde agosto de 2009 a junio de 2010, la disminución acumulada media de cota del vertedero fue de 0,128 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.).



**Tabla 6.8**  
*Consumo de biogás y de agua reciclada para riego*

CONSUMO	Destino rechazos						
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Biogás extraído del vertedero (Nm <sup>3</sup> )	56.276.897	51.607.127	47.877.114	45.884.150	41.348.035	37.328.989	34.534.956
Agua reciclada para riego (m <sup>3</sup> )	-	157.510	139.148	89.854	93.263	125.961	97.341

## COMPLEJO DE BIOMETANIZACIÓN

El Complejo de Biometanización del Parque Tecnológico de Valdemingómez está integrado por un conjunto de instalaciones, dotadas de los más avanzados sistemas tecnológicos, para el tratamiento, mediante digestión anaerobia, de la fracción orgánica recuperada de los residuos en las plantas de separación y clasificación, y para el acondicionamiento de los dos productos obtenidos en el citado proceso – digesto y biogás –, que posibilite su aprovechamiento ulterior.

Las instalaciones que conforman el referido Complejo, cuya construcción finalizó en diciembre de 2008, son las siguientes:

- Una planta de biometanización anexa al Centro Las Dehesas, con capacidad para el tratamiento de 218.000 t/año de residuos biodegradables procedente de la instalación de separación de dicho Centro. La planta dispone de cinco digestores que pueden procesar anualmente 161.000 toneladas de residuos biodegradables.
- Una planta de biometanización anexa al Centro La Paloma, que puede tratar hasta 151.000 t/año de residuos biodegradables seleccionada en la planta de separación de este Centro. Dispone de cuatro digestores con capacidad para procesar 108.175 t/año de materia orgánica tratada.
- Una planta de tratamiento de biogás de biometanización, situada en las proximidades de la planta de valorización energética del Centro la Galiana. El objetivo de esta instalación, de 4.000 Nm<sup>3</sup>/hora de capacidad, es transformar el biogás generado en las dos plantas de biometanización en un producto apto para su aprovechamiento energético, y/o para su introducción en la red de ENAGAS.

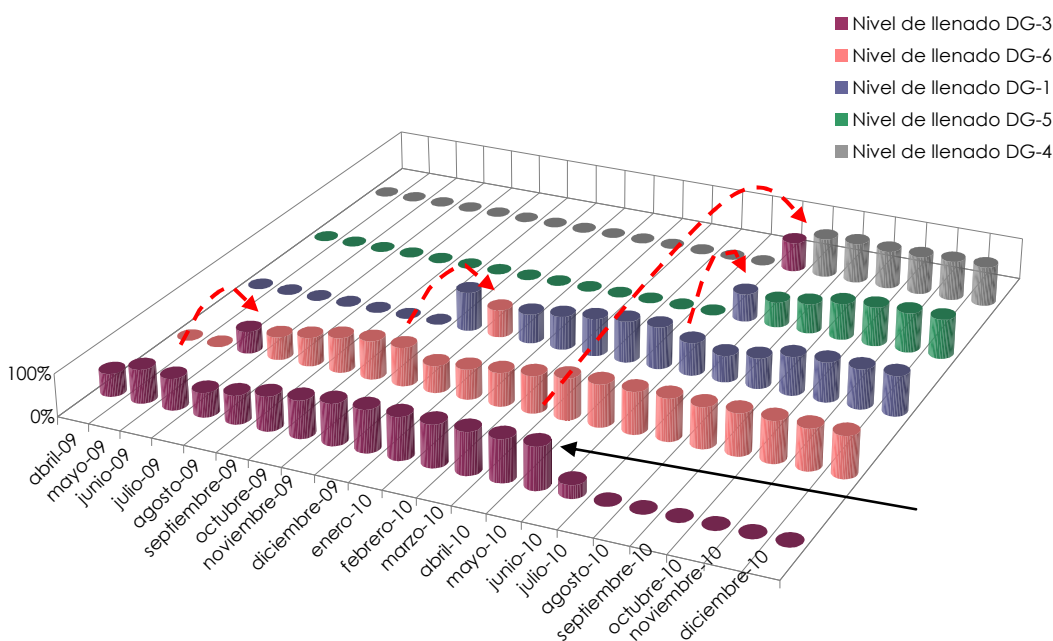
El digesto obtenido tras el proceso de biometanización termina su tratamiento en la instalación de compostaje del Centro correspondiente, para la fabricación de compost.

El 23 de marzo de 2009, se iniciaron dos contratos de servicio para la preexplotación de estas instalaciones por un periodo de dos años.

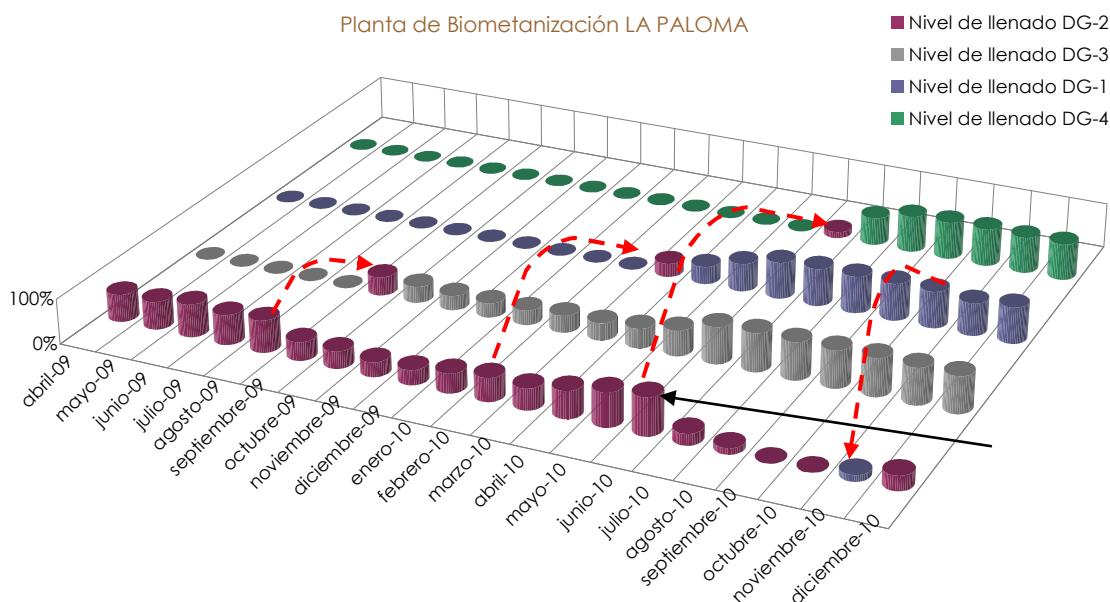


En 2010 se ha continuado la carga de los nueve reactores de digestión anaerobia. El proceso de llenado de los digestores de las Plantas de Biometanización puede observarse en la figura 6.19.

**Figura 6.19**  
Llenado de digestores de las Plantas de Biometanización  
Planta de Biometanización LAS DEHESAS



Planta de Biometanización LA PALOMA



La producción de biogás durante el año 2010 alcanzó los **10.523.892 Nm<sup>3</sup>** con una riqueza media de metano entorno al **60%**, superior a la esperada del **55%** y una tasa media de producción de biogás por tonelada de materia

orgánica tratada de **159 Nm<sup>3</sup>/Tn** en la planta de biometanización de Las Dehesas y de **146 Nm<sup>3</sup>/Tn** en la de La Paloma, superiores a las del año anterior.

**Tabla 6.9**  
Residuos tratados, material a metanización, digesto y biogás producido

PLANTAS BIOMETANIZACIÓN	2009			2010		
	Las Dehesas	La Paloma	TOTAL	Las Dehesas	La Paloma	TOTAL
Entradas a pretratamiento (t)	13.537	11.396	<b>24.933</b>	42.253	62.201	<b>104.454</b>
Entradas a digestión (t)	8.980	5.730	<b>14.710</b>	32.615	36.656	<b>69.270</b>
Rechazos (t)	4.858	5.289	<b>10.147</b>	12.188	26.010	<b>38.198</b>
Producción de biogás (Nm <sup>3</sup> )	1.320.049	704.432	<b>2.024.481</b>	5.186.514	5.337.378	<b>10.523.892</b>
Tasa media de producción (Nm <sup>3</sup> /tn)	147	123	<b>138</b>	159	146	<b>152</b>

*Nota: la cantidad de rechazo corresponde a la procedente del proceso de pretratamiento tras la entrada de la materia orgánica a digestión, sin tener en cuenta las variaciones de humedad en el proceso o la inclusión de otros materiales (metales)*

Durante el año 2010 se han realizado análisis del biogás depurado en la Planta de Tratamiento de biogás de biometanización, al objeto de ir ajustando los procesos de lavado, para que el gas resultante cumpla los requisitos establecidos por ENAGÁS para su introducción a la red gasista.

Debido a que no existe actualmente regulación nacional sobre las especificaciones de calidad de gas procedente de fuentes no convencionales, fue necesario solicitar autorización específica del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.



# 7

## Generación de energías renovables a partir de los residuos urbanos



## GENERACIÓN DE ENERGÍA EN EL MUNICIPIO DE MADRID

Según los datos recogidos en el Balance Energético del Municipio de Madrid 2009, la producción total de energía en el ámbito de este municipio durante el año 2009 ascendió a **69,8** kilotoneladas equivalentes de petróleo (ktep).

**Tabla 7.1**

*Producción total de energía en el municipio de Madrid durante los años 2007, 2008 y 2009 (según el Balance Energético del Municipio de Madrid 2007 y 2009)*

Fuente energética	Prod. total de energía (ktep)		
	2007	2008	2009
Cogeneración <sup>1</sup>	31,57	36,11	33,90
Incineración de rechazos <sup>2</sup>	19,46	19,32	20,19
Biogás de vertedero <sup>3</sup>	12,52	11,20	10,57
Solar térmica	2,55	3,27	4,63
Solar fotovoltaica	0,32	0,32	0,47
Geotermia	0,00	0,00	0,04
<b>TOTAL</b>	<b>66,42</b>	<b>70,22</b>	<b>69,80</b>

<sup>1</sup> Sectores RCI, industria y secado de lodos EDAR's

<sup>2</sup> Centro Las Lomas

<sup>3</sup> Centro La Galiana. El aprovechamiento del biogás incluye el procedente de vertedero, el de la biometanización de RSU (nulo en 2006) y el procedente de la digestión de lodos de EDAR.

**Tabla 7.2**

*Generación de energía eléctrica en el municipio de Madrid durante el año 2007 y 2009 (según el Balance Energético del Municipio de Madrid 2007 y 2009)*

Fuente energética	Energía eléctrica (GWh)	
	2007	2009
<b>Residuos Urbanos</b>		
Incineración de rechazos <sup>1</sup>	226,4	234,8
Biogás de vertedero <sup>2</sup>	98,7	76,3
<b>Lodos EDAR</b>		
Biogás de Metanización	46,9	46,7
<b>Solar fotovoltaica</b>		
Solar fotovoltaica	3,8	5,5
<b>Total</b>	<b>375,8</b>	<b>363,3</b>

<sup>1</sup> Centro Las Lomas

<sup>2</sup> Centro La Galiana

En el Parque Tecnológico actualmente existen dos vías creadoras de energía eléctrica: Biogás procedente de vertedero y biometanización y valorización energética de los residuos. Existen dos plantas de biometanización: Las Dehesas y La Paloma que actualmente están extrayendo biogás procedente del tratamiento de la fracción orgánica de las entradas diarias al Parque. Así,

por cada tonelada de materia orgánica se producirán de media unos 152 Nm<sup>3</sup> de biogás.

Cuando las plantas de Biometanización del Parque, estén a pleno rendimiento, se estima que se podrían llegar a obtener unos 34 millones de metros cúbicos de biogás.

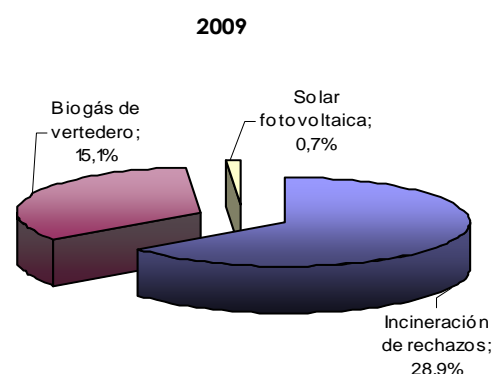
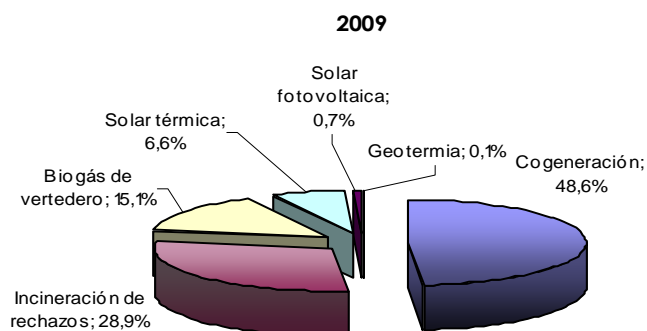
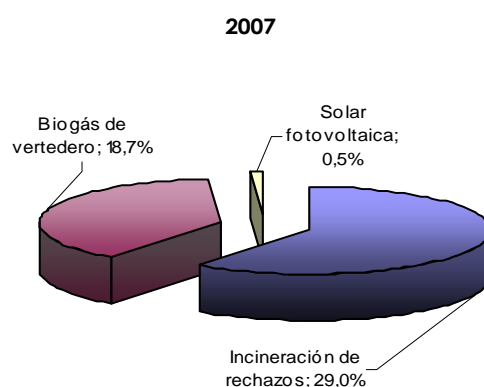
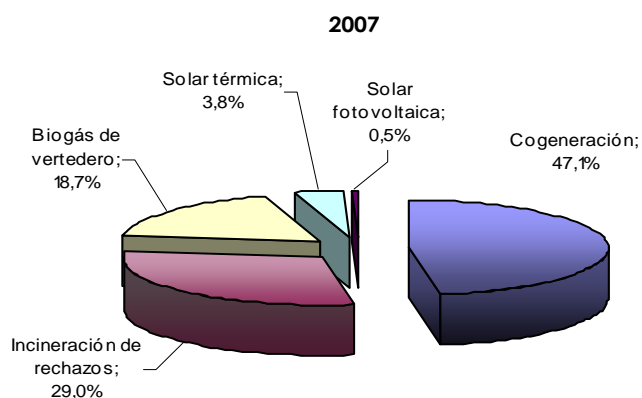
Además el vertedero de Las Dehesas, actualmente en explotación, también es una fuente de generación de biogás en la medida en que las celdas vayan siendo selladas.

Este gas puede destinarse tanto a la creación de electricidad como al aprovechamiento como combustible mediante su incorporación a la infraestructura general de transporte de la red gasista, previa limpieza y acondicionamiento en la Planta de Tratamiento.

**Figura 7.1**  
*Generación de energía total y de energía eléctrica consumida en el municipio de Madrid durante los años 2007 y 2009 (según los Balances Energéticos del Municipio de Madrid 2007 y 2009 )*

*Origen de la Energía Total consumida en la ciudad de Madrid*

*Origen de la Energía Eléctrica consumida en la ciudad de Madrid*



## GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL CENTRO LAS LOMAS

La planta de valorización energética del Centro Las Lomas incineró durante el año 2010 un total de **315.130 t** de rechazos procedentes de los procesos de separación y clasificación, lo que supuso una producción de energía eléctrica de **236.160 MWh**, de los que **171.601 MWh** (73%) se exportaron a la red y **64.559 MWh** (27%) se destinaron al autoconsumo del propio Centro.



Tabla 7.3

Generación de energía eléctrica en la planta de valorización energética del Centro Las Lomas

Concepto	Energía eléctrica (MWh)						2010	
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	EE (MWh)	% <sup>1</sup>
Producción	228.501	214.387	215.980	226.362	224.660	234.841	236.160	100%
Ventas	173.377	162.956	155.725	161.707	162.088	170.014	171.601	73%
Autoconsumo	55.124	51.432	60.255	64.655	62.572	64.827	64.559	27%

<sup>1</sup> Porcentaje referido a la producción eléctrica total de 2010

Respecto al año 2009, estas cifras se mantienen en un mismo orden con ligeros aumentos en la producción y venta de energía, en torno a un 0,5 % y un 0,9% respectivamente.

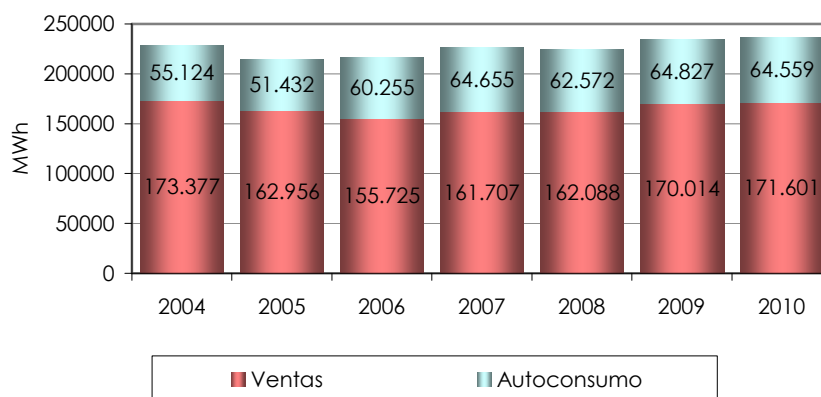
Según se observa en la figura 7.2, la generación anual de electricidad de la planta no suele experimentar variaciones sensibles.

En el año 2010 se ha reducido el autoconsumo en un 0,4% respecto al 2009.



Figura 7.2

Evolución de la generación de energía eléctrica en el Centro Las Lomas (período 2004-10)



La energía generada mediante el empleo como combustible de residuos urbanos constituye una **energía renovable** en la medida en que se obtiene a partir de la valorización energética de los rechazos de los procesos de tratamiento de residuos reduciendo así la entrada de residuos en vertedero.

### GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL CENTRO LA GALIANA

La planta de valorización energética del Centro La Galiana generó durante el año 2010 un total de **68.359 MWh**, cifra que representa un descenso del **10,4%** respecto a 2009. Las fuentes de generación fueron tres: biogás (95,29%), gas natural (1,49%) y cogeneración (3,22%). Durante dicho período la planta consumió **34.534.956 Nm<sup>3</sup>** de biogás y **507.873 Nm<sup>3</sup>** de gas natural, mediante los cuales se produjeron **65.141 MWh** y **1.017 MWh** respectivamente, a los que hay que añadir **2.201 MWh** producidos por cogeneración.



Tabla 7.4

Consumo de biogás y gas natural de la planta de valorización energética del Centro La Galiana

Combustible	Consumo anual (Nm <sup>3</sup> )						2010	
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Consumo (Nm <sup>3</sup> )	% <sup>1</sup>
Biogás	56.276.897	51.607.127	47.877.114	45.884.150	41.348.035	37.328.989	34.534.956	99%
Gas natural	4.254.005	8.560.718	6.884.261	4.781.715	2.048.123	1.724.889	507.873	1%

<sup>1</sup> porcentaje referido al total de combustibles consumidos durante 2010

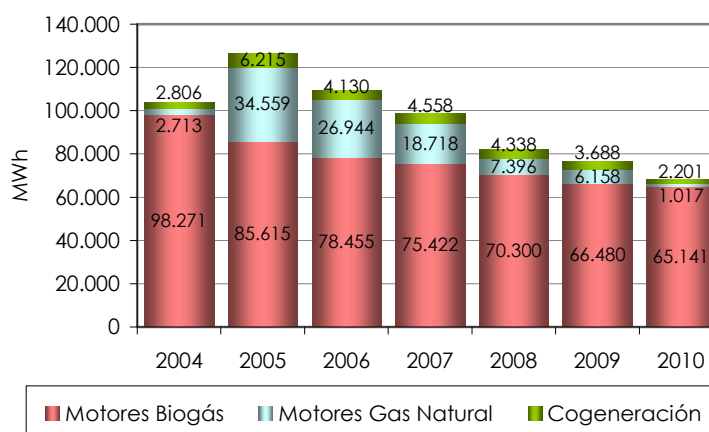
Según se indicó en el Capítulo 6, la disponibilidad de biogás en los vertederos sellados desciende progresivamente a medida que se consume la materia biodegradable. Por consiguiente, la generación de electricidad necesariamente también ha de hacerlo. En el caso del Valdemingómez, el biogás captado durante el año 2010 descendió un **7,5%** respecto al de 2009, dando lugar a una disminución de la producción eléctrica con este combustible del **2%**.

**Tabla 7.5**  
*Producción de energía eléctrica de la planta de valorización energética del Centro La Galiana*

ENERGÍA ELÉCTRICA		DATOS ANUALES (MWh)					2010		
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	EE (MWh)	% <sup>1</sup>
Producción eléctrica	Biogás vertedero Valdemingómez	98.271	85.615	78.455	75.422	70.300	66.480	65.141	95,3%
	Gas natural	2.713	34.559	26.944	18.718	7.396	6.158	1.017	1,5%
	<b>Subtotal</b>	<b>100.984</b>	<b>120.174</b>	<b>105.399</b>	<b>94.140</b>	<b>77.396</b>	<b>72.638</b>	<b>66.158</b>	<b>96,8%</b>
	Cogeneración	2.806	6.215	4.130	4.558	4.338	3.688	2.201	3,2%
	<b>TOTAL</b>	<b>103.790</b>	<b>126.388</b>	<b>109.528</b>	<b>98.698</b>	<b>82.034</b>	<b>76.326</b>	<b>68.359</b>	<b>100,0%</b>
Ventas		95.486	116.277	100.250	90.507	75.471	69.457	62.207	91,0%
Autoconsumo		8.303	10.111	9.278	8.191	6.563	6.869	6.152	9,0%

<sup>1</sup> Porcentaje referido a la producción eléctrica total de 2010

**Figura 7.3**  
*Generación de electricidad según procedencia en la planta de valorización energética del Centro La Galiana*

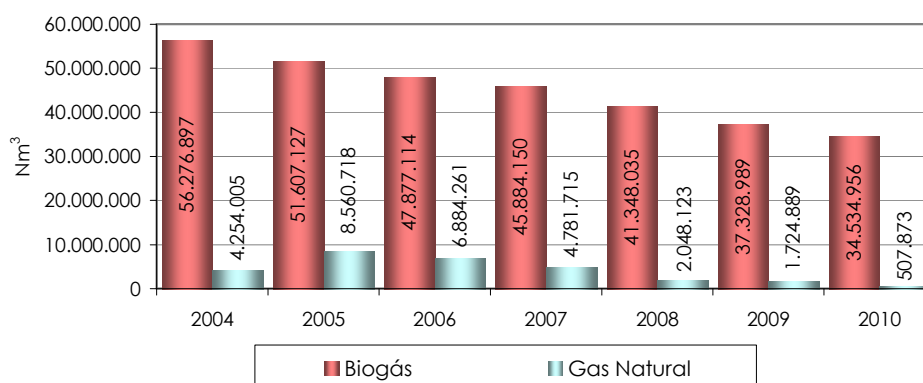


En lo referente al gas natural, el consumo en este tipo de instalaciones está limitado por la legislación vigente, además de encontrarse sujeto a las condiciones contractuales suscritas con la empresa concesionaria del Centro. Dentro de estos límites, dicha empresa está facultada para decidir la cantidad de gas natural que considere oportuno emplear (en cantidades inferiores al



10% y calculado sobre la cantidad de biogás extraída del vertedero) en función, básicamente, de las condiciones de mercado, circunstancia que, en el año 2010, se tradujo en un descenso del consumo de este combustible respecto a 2009 del **70,56%**, y del **83,5%** en la producción eléctrica asociada.

**Figura 7.4**  
*Evolución del consumo de biogás y gas natural de la planta de valorización energética del Centro La Galiana*



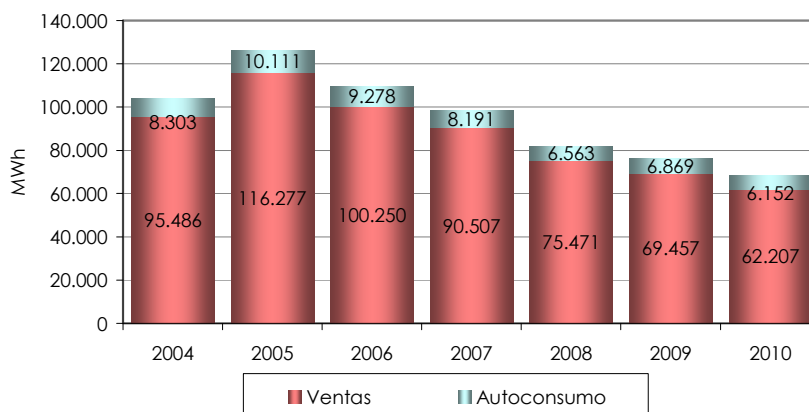
Además de la producción mediante motogeneradores, el Centro La Galiana dispone de un sistema de cogeneración que aprovecha el calor de los gases de escape de aquéllos para generar vapor en una caldera, que se envía a un grupo turbogenerador.



El Centro La Galiana se abastece íntegramente con la electricidad generada por sus propias instalaciones, y destina a la venta el resto de su producción. En el año 2010 el Centro consumió un **9%** de la misma (**6.152 MWh**), y exportó a la red el **91%** restante (**62.207 MWh**).

**Figura 7.5**

*Destino de la electricidad generada en la planta de valorización energética del Centro La Galiana*



La energía generada a partir de biogás de vertedero es, de acuerdo con la legislación vigente, una energía renovable.

### GENERACIÓN TOTAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ

Las plantas de valorización energética de rechazos del Centro Las Lomas y de biogás del Centro La Galiana, generaron durante el año 2010 un total de **304.519 MWh**, de los que **233.808 MWh (76,78%)** se exportaron a la red y **70.711 MWh (23,22%)** se destinaron al autoconsumo de las propias instalaciones (tabla 7.6).



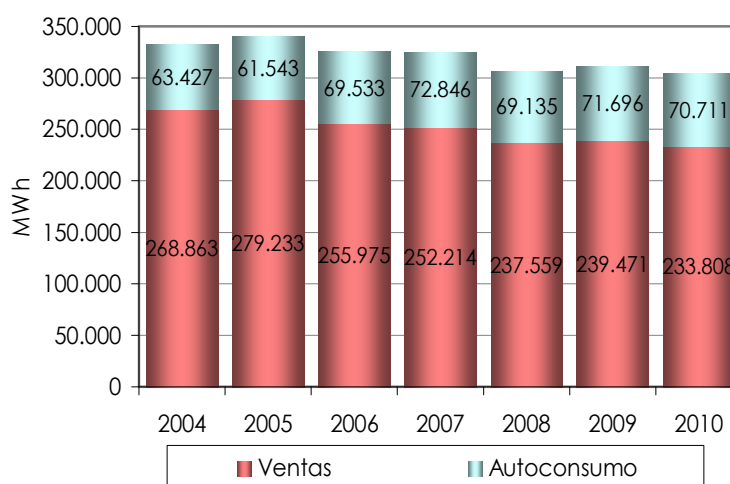
La generación bruta de electricidad disminuyó un **2,1%** con respecto a 2009 como consecuencia de la disminución de la producción de energía en La Galiana (10,4%) pese al ligero aumento de la generación en Las Lomas (0,56%). Disminuyó también el autoconsumo en un **1,37%** respecto al 2009.

**Tabla 7.6**  
*Generación total de energía eléctrica en el Parque Tecnológico de Valdemingómez*

Concepto	Energía eléctrica (MWh)							
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	% <sup>1</sup>
Producción	332.291	340.776	325.508	325.059	306.694	311.167	304.519	-2,14%
Ventas	268.863	279.233	255.975	252.214	237.559	239.471	233.808	-2,36%
Autoconsumo	63.427	61.543	69.533	72.846	69.135	71.696	70.711	-1,37%

<sup>1</sup> variación en la producción de energía eléctrica de 2010 respecto a 2009

**Figura 7.6**  
*Destino de la electricidad generada en el Parque Tecnológico de Valdemingómez*



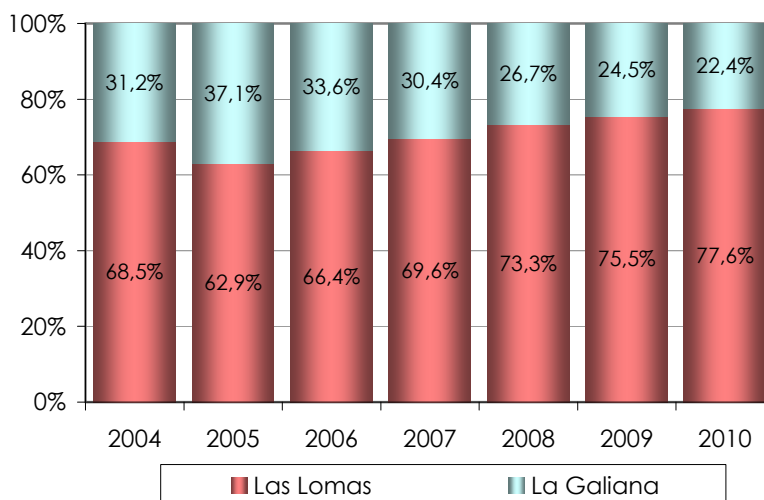
La tabla 7.7 refleja, en términos porcentuales, la aportación de cada Centro a la producción total de energía eléctrica del Parque Tecnológico. Según estas cifras, en el año 2010 el **77,6%** de la electricidad se generó en el Centro Las Lomas y el **22,4%** restante en el Centro La Galiana. La distribución de la energía exportada o vendida fue, respectivamente, del **73,4%** y del **26,6%**.

**Tabla 7.7**  
Distribución porcentual de la producción bruta, ventas y autoconsumo de energía eléctrica en el Parque Tecnológico de Valdemingómez

CONCEPTO	CENTRO	AÑOS						
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
PRODUCCIÓN BRUTA	La Galiana	31,2%	37,1%	33,6%	30,4%	26,7%	24,5%	22,4%
	Las Lomas	68,5%	62,9%	66,4%	69,6%	73,3%	75,5%	77,6%
VENTAS	La Galiana	35,5%	41,6%	39,2%	35,9%	31,8%	29,0%	26,6%
	Las Lomas	64,5%	58,4%	60,8%	64,1%	68,2%	71,0%	73,4%
AUTOCONSUMO	La Galiana	13,1%	16,4%	13,3%	11,2%	9,5%	9,6%	8,7%
	Las Lomas	86,9%	83,6%	86,7%	88,8%	90,5%	90,4%	91,3%

Por último, según se observa en la figura 7.7, a partir del año 2005 la contribución del Centro La Galiana a la producción total de electricidad del Parque Tecnológico está disminuyendo progresivamente, como consecuencia del descenso de la cantidad de biogás disponible en el antiguo vertedero de Valdemingómez. No obstante, la planta de Las Lomas ha incrementado su producción en el periodo 2004-2010 en un 3,35%.

**Figura 7.7**  
Distribución de la producción eléctrica en el Parque Tecnológico de Valdemingómez



# 8

## Balance económico del tratamiento de los residuos urbanos en el año 2010



El balance económico del tratamiento de los residuos urbanos de la ciudad de Madrid correspondiente al año 2010 se resume en el presente capítulo. Dicho balance se expresa en términos globales y desglosado para cada uno de los Centros de Tratamiento que integran el Parque Tecnológico de Valdemingómez.

### COSTE DEL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS URBANOS DE LA CIUDAD DE MADRID

El Ayuntamiento de Madrid certificó, en 2010, un total de 73.992.163,65 €. La parte más importante del gasto 68.790.139,02 €, que supone el 92,97 % del total, fue destinado al pago de los contratos de gestión de las concesiones de los Centros de Tratamiento La Paloma, Las Lomas y Las Dehesas, en concepto de cánones de explotación y amortización, de la preexplotación de las Plantas de Biometanización y tratamiento biogás y del mantenimiento del Sistema de Adquisición y Explotación de datos (SAED). A la realización de los controles de calidad necesarios de supervisión de las Plantas de Tratamiento para lograr un óptimo funcionamiento de las mismas y otros estudios, se destinaron 1.190.002,57 € que supone el 1,61 % del total; el gasto en personal ascendió a 2.555.500,94 €, el 3,45 % del total y a las inversiones realizadas se destinó el 1,97 % restante lo que supone 1.456.521,12 €.

**Tabla 8.1**  
*Gastos del Parque Tecnológico de Valdemingómez*

GASTOS PARQUE TECNOLÓGICO VALDEMINGÓMEZ	IMPORTES	PORCENTAJES
GASTOS DE PERSONAL	2.555.500,94	3,45%
GASTOS DE LOS CONTRATOS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PLANTAS	68.790.139,02	92,97%
MONITORIZACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD	1.190.002,57	1,61%
INVERSIONES	1.456.521,12	1,97%
<b>TOTAL</b>	<b>73.992.163,65</b>	<b>100,00%</b>

**Tabla 8.2**  
*Costes de los Centros de Tratamiento Año 2010*

CENTRO DE TRATAMIENTO	Total 2009	COSTES AÑO 2010 (€)			Variación <sup>1</sup> (%)
		Amortiz.	Explot.	Total	
La Paloma	8.914.746,74	2.615.616,30	6.242.360,29	8.857.976,59	-0,64%
Las Lomas	27.496.367,06	1738424,98 <sup>(2)</sup>	24.157.623,65	25.896.048,63	-5,82%
Las Dehesas	24.853.617,98	6.299.602,52	13.017.227,46	19.316.829,98	-22,28%
Biometanización de Las Dehesas	4715126,8 <sup>(3)</sup>	-	6.140.151,78	6.140.151,78	30,22%*
Biometanización de La Paloma	6267954,55 <sup>(3)</sup>	-	8.162.281,50	8.162.281,50	30,22%*
<b>TOTAL</b>	<b>72.247.813,14</b>	<b>10.653.643,79</b>	<b>57.719.644,68</b>	<b>68.790.139,02</b>	<b>-5,36%</b>

<sup>1</sup> Respecto al año 2009

<sup>2</sup> Amortización del catalizador de Nox

<sup>3</sup> En el año 2009 la cifra de costes de explotación corresponden a 9 meses del año

Durante el año 2010, las entradas de residuos a los referidos Centros ascendieron a **1.438.785 t**, resultando un coste de explotación medio por tonelada de **47,81€/t**. El coste medio de monitorización y control de calidad por tonelada fue de **0,83 €/tn**. El coste medio de gestión administrativa fue de **1,8 €/tn**.

Los gastos señalados se compensan parcialmente mediante los ingresos derivados del cobro de tasas a usuarios particulares de los servicios de tratamiento y eliminación de residuos que se prestan en el Parque Tecnológico, y los obtenidos a través del Convenio suscrito con Ecoembes para la financiación del sistema de recogida selectiva, transporte y clasificación de residuos de envases, así como los procedentes de la explotación para generación de electricidad del biogás extraído del antiguo vertedero de Valdemingómez. A ello se añade una pequeña cantidad obtenida de la venta del vidrio recuperado en el Centro La Paloma.

**Tabla 8.3**

*Tasa por prestación de Servicios y Actividades relacionados con el Medio Ambiente.  
Tasas por tratamiento y eliminación de residuos<sup>1</sup>*

CONCEPTO	€/t o fracción de t
Eliminación en vertedero	28,93
Separación y Clasificación de envases	24,98
Tratamiento y eliminación de materiales voluminosos con/sin trituración	20,79
Separación y Clasificación de restos	24,97
Separación y clasificación de restos con Biometanización	28,76
Biometanización de materia orgánica	21,77
Eliminación en horno de incineración de animales (50 Kg. o fracción)	43,35
Eliminación por incineración (tratamiento integral)	59,97
Eliminación por incineración ( Sin tratamiento Integral)	28,14
Transferencia de Vidrio	14,56
Tratamiento de Maderas y podas	25,63

<sup>1</sup> Según Acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Pleno del Ayuntamiento de Madrid por el que aprueba la modificación de la Ordenanza Fiscal reguladora de las Tasas por Servicios y Actividades relacionados con el Medio Ambiente



En lo relativo a ingresos:

**Tabla 8.4**  
*Comparación Ingresos 2009-2010*

CONCEPTO	INGRESOS 2008	INGRESOS 2009	INGRESOS 2010	VARIACIÓN <sup>1</sup> (%)
Cobro de tasas a particulares	3.451.375	2.287.870	2.004.718	-41,92%
Convenio ECOEMBES	22.474.181	26.248.951	24.372.906	8,45%
Canon desgasificación vertedero Valdemingómez	1.387.149	1.387.149	1.387.149	0
Venta vidrio La Paloma	3.049	3.770	4.639	52,15%
<b>TOTAL</b>	<b>27.315.754</b>	<b>29.927.740</b>	<b>27.769.412</b>	<b>1,66%</b>

<sup>1</sup> Variación con respecto al año 2.008

La suma de estos conceptos arroja para el año 2010 un total de ingresos de **27.769.412 €**, cifra que representa un aumento del **1,66 %** respecto a 2008.



En resumen, el balance entre los gastos y los ingresos para al año 2010 se traduce en un coste de 46.222.752 €. El coste medio del tratamiento del residuo por tonelada entrante en los Centros de Tratamiento asciende a 41,81 €/Tm.

## DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LA PALOMA

Durante el año 2010, se aplicaron los siguientes cánones de amortización y de explotación:

**Tabla 8.5**  
*Cánones Centro de tratamiento de La Paloma*

CANON	IMPORTE POR TIPO DE BOLSA (€/t)	
	Envases	Restos
Amortización	14,27	9,51
Explotación	80,74	14,94
<b>TOTAL</b>	<b>95,01</b>	<b>24,45</b>

El coste total asociado al tratamiento de residuos en este Centro ascendió a **8.857.976,59 €**, de los que un **58,45 % (5.177.416,25 €)** correspondieron al tratamiento integral (separación y clasificación de materiales reciclables y

**Pág. 112**



compostaje de la materia orgánica) de la bolsa de restos y el **41,55 %** (**3.680.560,34 €**) al tratamiento integral de la bolsa de envases.

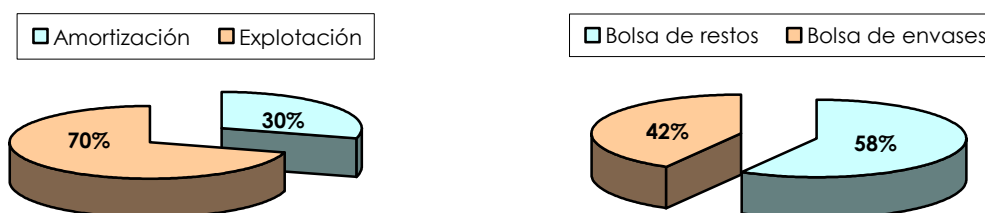
Esta cifra supone, con respecto a 2009, una disminución del **0,64 %** que es consecuencia, fundamentalmente, de la disminución en 2010 de la cantidad de residuos procesados en esta instalación. La distribución en costes de amortización y de explotación fue, respectivamente, de **2.615.616,30 €** (29,53 %) y **6.242.360,29 €** (70,47 %).

**Tabla 8.6**  
*Importe por tipo de bolsa*

CONCEPTO	2009	IMPORTE POR TIPO DE BOLSA (€) 2010			Variación <sup>1</sup> (%)
		Envases	Restos	Total	
Amortización	2.603.450,64	523.458,13	2.092.158,17	2.615.616,30	-
Explotación	6.311.296,10	3.157.102,21	3.085.258,08	6.242.360,29	-1,09%
<b>TOTAL</b>	<b>8.914.746,74</b>	<b>3.680.560,34</b>	<b>5.177.416,25</b>	<b>8.857.976,59</b>	<b>-0,64%</b>

<sup>1</sup> Respecto al año 2009

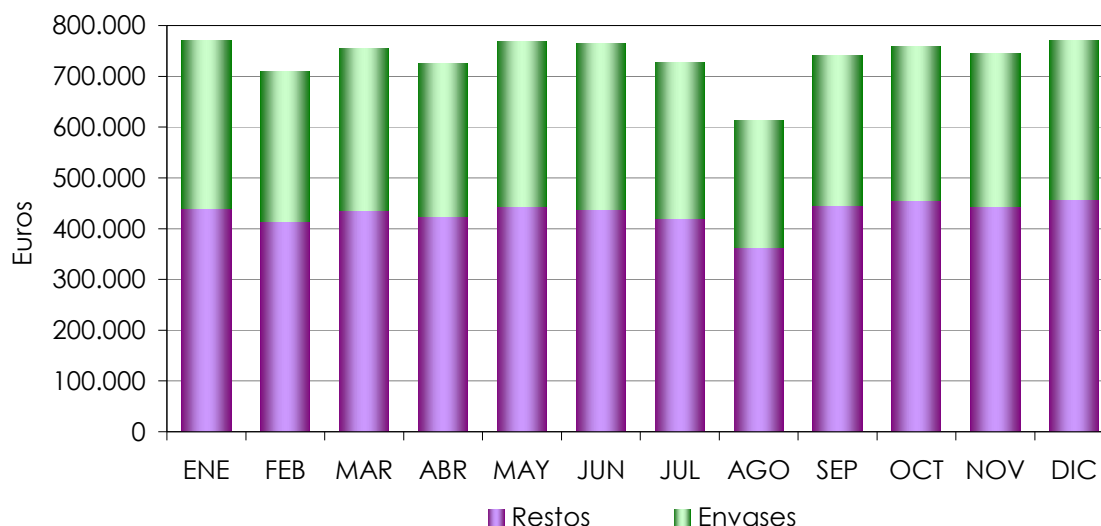
**Figura 8.1**  
*Distribución de costes del tratamiento de residuos en el Centro la Paloma (año 2010)*



Por otra parte, el Centro La Paloma proporcionó unos ingresos al Ayuntamiento en concepto de venta del vidrio recuperado en sus instalaciones de **4.639 €**.

De acuerdo con las cifras indicadas, el coste de explotación medio global por tonelada de residuos tratada en este Centro (244.436,06 tn) durante el año 2010 fue de **36,24 €**, teniendo como referencia el coste total del servicio facturado (8.857.976,59 €) un **0,64 %** más que en 2009. Como es habitual, el gasto mensual más bajo se registró en agosto, al tratarse del mes de menor generación de residuos del año debido al descenso de actividad de la ciudad.

**Figura 8.2**  
*Evolución mensual de costes de tratamiento en el Centro La Paloma (año 2010)*



## DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LAS LOMAS

Los precios unitarios de los cánones aplicados durante el año 2010 en este Centro, y el importe de resultante de su aplicación, han sido los siguientes:

**Tabla 8.7**  
*Cánones Centro de Tratamiento de Las Lomas*

CANON	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	COSTE 2009 (€)	COSTE 2010 (€)	Variación <sup>1</sup> (%)
Tratamiento integral RU <sup>2</sup>	45,30 €/Tn.	18.978.111	18.377.861	-3,16%
Incineración rechazos otros Centros	27,53 €/Tn	3.913.400	3.864.403	-1,25%
Carbón activo	5,50 €/Tn	2.302.714	2.229.882	-3,16%
Diferencia precio energía	0,0098	896.007	0	-100%
Amortización SCR <sup>3</sup>	144.195 €/año	1.730.339	1.738.425	0,47%
Rechazo a vertedero Las Dehesas	- 2,48 €/Tn	-324.203	-314.522	-2,99%
<b>TOTAL</b>	-	<b>27.496.367</b>	<b>25.896.049</b>	<b>-5,82%</b>

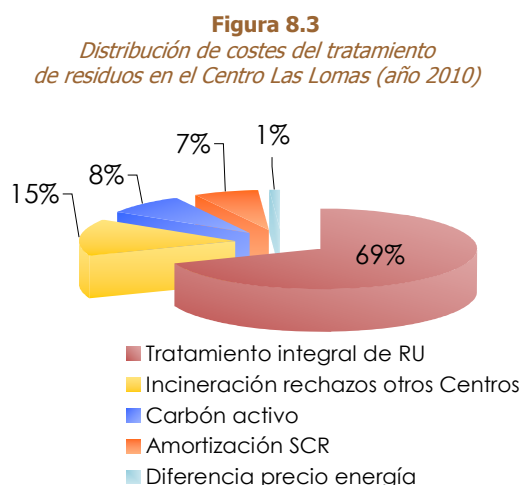
<sup>1</sup> Respecto al año 2009

<sup>2</sup> Incluye explotación y amortización

<sup>3</sup> Sistema de Reducción Catalítica de NOx

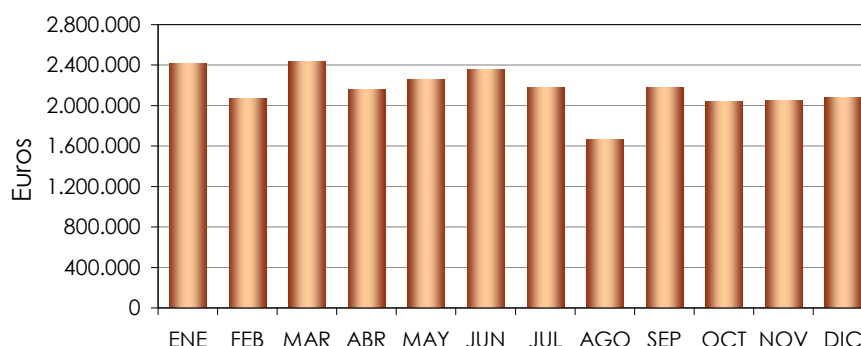
En 2010, el coste total del tratamiento de residuos en este centro ascendió a 25.896.048,63 €, cifra que representa un descenso del 5,82 % respecto al año 2009. Dicho descenso es atribuible, básicamente, al descenso registrado en

la entrada de residuos en este Centro, como consecuencia de la disminución en la generación de residuos de la ciudad.



La distribución mensual de costes alcanzó el mínimo durante el mes de agosto, mes de menor generación de residuos en la ciudad.

**Figura 8.4**  
*Evolución mensual de costes de tratamiento en el Centro Las Lomas (año 2010)*



En 2010, el coste medio del tratamiento en el Centro Las Lomas por tonelada de residuo ascendió a **47,63 €/Tn**, un **2,89 %** menos que en 2009. La cantidad obtenida resulta de considerar, como cifra global de entradas a proceso en esta instalación, las **543.700 t** que totalizan las entradas externas de bolsa de restos (403.854,07 t) y los rechazos procedentes de otros Centros que se envían a incineración (139.845,56 t).



**DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LAS DEHESAS**

Los precios unitarios de los cánones de explotación y amortización aplicados durante el año 2010 en este Centro son los siguientes:

**Tabla 8.8**  
*Canon/Precio Unitario Las Dehesas*

CANON		PRECIO UNITARIO (€/t)	
EXPLORACIÓN	Comunes a los diferentes tratamientos <sup>1</sup>	Entradas por báscula	3,73
		Vidrio estación transferencia	3,73
	Tratamiento	Tratamiento bolsa restos	3,64
		Tratamiento bolsa envases	88,7
		Tratamiento voluminosos	2,86
		Compostaje	6,6
		Incineración animales	582,14
		Depósito en vertedero <sup>2</sup>	4,22
		Explotación poda (€/mes)	25.261,49
		Garantía de Retoma (€/t)	0,343085
		Incremento Personal F. Envases (€/mes)	212.118,51
		Incremento Personal F. Resto (€/mes)	365.364,43
		Incremento Personal Papel Cartón (€/mes)	22.165,96
		AMORTIZACIÓN	Amortización
Amortización SCADAS (€/mes)	0		
Amortización de las instalaciones (€/mes)	507.998		

<sup>1</sup> Incluye: gastos comunes, terrenos, viales, planta lixiviados, alumbrado.

El resultado de la aplicación de estos cánones ha sido el siguiente:

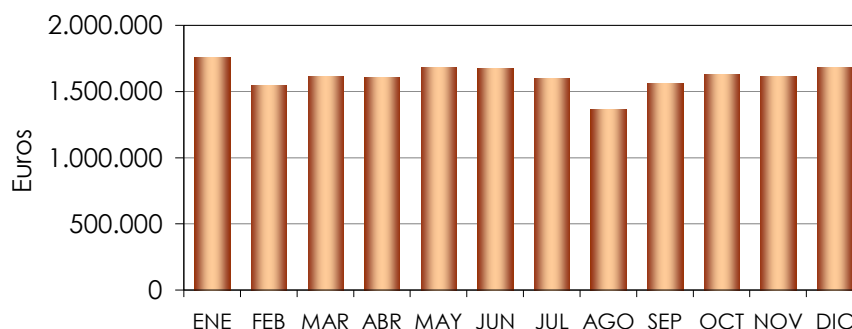
**Tabla 8.9**  
*Resultado aplicación cánones Las Dehesas*

CONCEPTO		COSTE 2010(€)
EXPLOTACIÓN	Entradas por báscula	3.378.119,06
	Tratamiento b. Restos	1.347.848,44
	Tratamiento b. Envases	3.594.544,07
	Tratamiento voluminosos	54.078,60
	Compostaje	828.721,06
	Incineración animales	221.818,67
	Entradas directas vertedero	991.464,41
	Entradas rechazos vertedero	2.007.648,57
	Vidrio estación transferencia	161.437,89
	Compensación RAEE's	-
	Garantía de Retoma	-
	Incremento recuperación resto	-
	Incremento recuperación envases	114.977,37
	Incremento recuperación papel y cartón	12.014,91
	Explotación SCADAS	-
	Explotación Trituración poda	304.554,41
<b>TOTAL EXPLOTACIÓN</b>	<b>13.017.227,46</b>	
AMORTIZACIÓN	Amortización instalaciones (20 años)	6.124.461,87
	Amortización SCADAS ( 5 años)	-
	Amortización poda ( 5 años)	175.140,65
	<b>AMORTIZACIÓN</b>	<b>6.299.602,52</b>
<b>COSTE TOTAL</b>		<b>19.316.829,98</b>

La aplicación de los diferentes tratamientos desarrollados en las instalaciones del Centro Las Dehesas supuso, en 2010, un coste total de **19.316.829,98 €**, reduciendo en un **22,28 %** el registrado en 2009. El 67,39 % (13.017.227,46 €) correspondió a costes de explotación, y el 32,61 % restante (6.299.602,52 €) a costes de amortización.

Como en los demás Centros de Tratamiento del Parque Tecnológico, la distribución mensual de costes alcanzó el mínimo durante el mes de agosto.

**Figura 8.5**  
*Evolución mensual de costes de tratamiento en el Centro Las Dehesas (año 2010)*



En 2010, las entradas totales al Centro Las Dehesas –externas al Parque Tecnológico y de rechazos procedentes de otros Centros – fueron de **944,914 t**, resultando un coste medio por tonelada de **20,44 €**.

### DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LA GALIANA

El aprovechamiento energético del biogás extraído del antiguo vertedero de Valdemingómez constituye una fuente de ingresos para el Ayuntamiento, que recibe por este concepto una compensación económica en forma de canon por parte de la empresa concesionaria, por lo que no debe abonar cantidad alguna como canon de explotación. Por otra parte, esta instalación se financió con fondos procedentes de la Unión Europea (Fondo de Cohesión) y del propio Ayuntamiento, por lo que tampoco se abona a la concesionaria cantidad alguna en concepto de amortización.



La cantidad liquidada en 2010 por el Ayuntamiento fue de **1.387.149 €**.

### DATOS ECONÓMICOS DE LAS PLANTAS DE BIOMETANIZACIÓN

El inicio de la pre-explotación de las Plantas de Biometanización de La Paloma y de Las Dehesas tuvo lugar en el mes de marzo de 2009. Esta pre-explotación, en el 2010, ha conllevado un gasto total de **14.302.433,28 €** distribuidos de la siguiente forma:

**Tabla 8.10**  
*Gasto Total Preexplotación Plantas Biometanización (2010)*

CENTRO DE TRATAMIENTO	IMPORTE (€)
Planta Biometanización La Paloma	8.162.281,50
Planta de Biometanización Las Dehesas	6.140.151,78
<b>TOTAL</b>	<b>14.302.433,28</b>

### DATOS ECONÓMICOS DEL CONTRATO DE "ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN, PUESTA EN MARCHA Y MANTENIMIENTO DE UN SISTEMA DE ADQUISICIÓN Y EXPLOTACIÓN DE DATOS (SAED) PRODUCIDOS EN LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DE LA CIUDAD DE MADRID"

El contrato de suministro, instalación, puesta en marcha y mantenimiento de un sistema de adquisición y explotación de datos (SAED) producidos en la gestión integral de los residuos sólidos urbanos pretende mejorar la eficiencia en la gestión integral de los residuos generados en la ciudad de Madrid, optimizar la información para el análisis y seguimiento de los procesos de tratamiento e incrementar el control de la calidad en todo el ciclo de las operaciones. Este proyecto ha conllevado un coste de explotación y mantenimiento, que en total asciende a 416.850,54 €.



**Tabla 8.11**  
*Gastos Sistema de Adquisición y explotación de datos*

SAED AÑO 2010	IMPORTE
Coste de explotación y mantenimiento	416.850,54 €
<b>TOTAL</b>	<b>416.850, 54 €.</b>

### DATOS ECONÓMICOS DE LOS CONTROLES DE CALIDAD

La Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez ha contratado una serie de consultorías y asistencias técnicas para monitorización y control de la explotación de las plantas de tratamiento. Así, se lleva a cabo un control de calidad del residuo entrante, rechazos y de los productos recuperados, mediante la caracterización de los residuos, un control de los procesos de depuración de las emisiones gaseosas y líquidas y de la calidad del biogás generado en el Parque Tecnológico de Valdemingómez y por último, un control de calidad de los procesos industriales. El coste de dichos controles ha ascendido en 2010 a un total de **1.162.499,36 €**. A ésta cantidad habría que

añadir los costes de las Consultorías y Asistencias Técnicas necesarias para el buen funcionamiento de los Centros de Tratamiento, con lo que el coste final de este epígrafe ascendería a **1.190.002,57 €**.

**Tabla 8.12**  
*Coste controles de calidad*

CONTROLES DE CALIDAD	IMPORTE
Control de Calidad de caracterizaciones	552.098,58
Control de calidad del aire, suelo, vertidos y biogás	361.102,89
Control de calidad de los procesos industriales	249.297,89
Otros costes *	27.503,21
<b>TOTAL</b>	<b>1.190.002,57</b>

\* Consultorías y Asistencias Técnicas

### SEGUIMIENTO DEL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL AYUNTAMIENTO DE MADRID Y ECOEMBES

La colaboración entre el Ayuntamiento de Madrid y Ecoembes para financiar los costes de la recogida selectiva, el transporte y la clasificación de los residuos de envases en los Centros de Tratamiento se remonta al año 1999. Los términos de dicha colaboración quedaron establecidos mediante la firma de un Convenio, que, desde entonces, se ha renovado en dos ocasiones. Su finalidad es garantizar el cumplimiento de los objetivos de reciclaje previstos en la normativa europea y española.

La última renovación del citado Convenio ha tenido lugar en 2008, habiéndose alcanzado un acuerdo por un período de 5 años (2008-2013) que supone la aportación, por parte de Ecoembes de un **21%** más de la contemplado en el acuerdo anterior (2003-2008).

Las actuaciones previstas en el marco del nuevo Convenio incluyen el incremento de la dotación de contenedores para el depósito selectivo de papel y cartón y la mejora del sistema de recogida *puerta a puerta* del cartón comercial, así como el impulso de las acciones necesarias para conseguir la óptima recuperación de los materiales reciclables en el proceso de clasificación y separación desarrollado en las plantas de tratamiento del Parque Tecnológico de Valdemingómez. Asimismo, está previsto aumentar las campañas de información, divulgación y sensibilización de los ciudadanos sobre la separación de envases y de papel-cartón.

El acuerdo cerrado en 2008 supone la firma, por primera vez, de un convenio bilateral entre el Ayuntamiento de Madrid y Ecoembes, a diferencia de



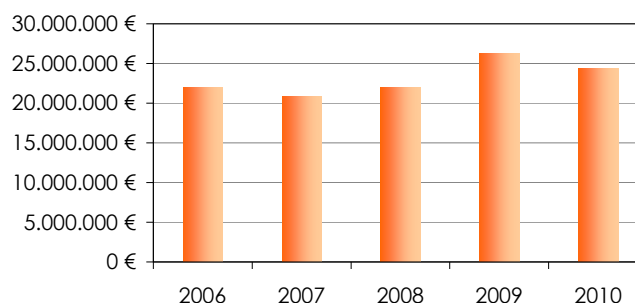
los anteriores, en los que había de adherirse a un convenio marco suscrito entre esta entidad y la Comunidad de Madrid.

Los conceptos del Convenio gestionados por la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez, han dado como resultado unos ingresos para el Ayuntamiento de Madrid de 24.372.906 euros, cuya evolución se refleja en la siguiente tabla-resumen y gráfica:

**Tabla 8.13.**  
*Ingresos Ecoembes*

AÑO	IMPORTES
2006	22.017.708 €
2007	20.850.338 €
2008	22.029.594 €
2009	26.248.951 €
2010	24.372.906 €

**Figura 8.6.**  
*Evolución Anual Ingresos Ecoembes*



**Figura 8.7.**  
*Folleto Convenio Colaboración Ecoembes*

**Convenio de colaboración entre el Ayuntamiento de Madrid y Ecoembes**

**OBJETO**  
Establecer los compromisos del Ayuntamiento de Madrid y ECOEMBES para garantizar el cumplimiento de los objetivos de reciclaje previstos por la Unión Europea.

**ACTUACIONES CONVENIO PERIODO 2008-2013**

- Recogida y selección de envases. Plásticos, briks y metales: 242,186 toneladas,
- Recuperación de papel/cartón: 689,355 toneladas,
- Incrementar la dotación de contenedores de papel/cartón,
- Campañas de sensibilización e información sobre el reciclaje,
- Proyectos de I+D de mejora del reciclaje de materiales,

**BENEFICIOS AMBIENTALES**

Material recuperado	Ahorro materias primas (Tn)	Ahorro de energía (Mw.h)	Ahorro de emisiones (Tn de CO2)
Envases	439.415	3.723.241	372.364
Papel/Cartón	2.225.161	2.976.330	1.771.625
<b>Total</b>	<b>2.664.576</b>	<b>6.599.571</b>	<b>2.143.989</b>

**Beneficios adicionales:**  
 - La recuperación y reciclado de papel/cartón supone que se dejarán de cortar más de 11.600 hectáreas de bosque.  
 - El ahorro energético de la recuperación de materiales, equivale a la energía que consumirían 418.000 familias al año.  
 - La recuperación y reciclado de plásticos previsto, supone un ahorro de unas 196.000 toneladas de petróleo.

**Logos:** ECOEMBES (SEPARAR PARA RECICLAR), MADRID!

**10 años reciclando**  
UNA EXPERIENCIA DE 10 AÑOS DE TRABAJO



# 9

## Control y vigilancia ambientales



### PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DESARROLLADO POR EL AYUNTAMIENTO DE MADRID

El Ayuntamiento de Madrid, a través del *Programa de Vigilancia Medioambiental*, desarrollado en el marco del proyecto *Control de calidad del aire, suelo, vertidos, material biodegradable y biogás en el Parque Tecnológico de Valdemingómez*, verifica periódicamente que las actividades que tienen lugar en las instalaciones de este complejo no afectan a su entorno. Con este objetivo, efectúa una serie de controles de calidad en los cinco ámbitos citados que, en el año 2010, alcanzaron la cifra de **3.666 análisis**.

Este Programa es complementario a los controles ambientales que realizan los propios Centros de Tratamiento en virtud de sus respectivas Declaraciones de Impacto Ambiental, Autorizaciones Ambientales Integradas o por mandato de determinados requisitos específicos recogidos en la normativa ambiental. Uno y otros, constituyen instrumentos esenciales para garantizar que la actividad del Parque Tecnológico se desarrolla de manera respetuosa con el medio ambiente y conforme a lo previsto en la legislación vigente.



El ámbito de actuación del Programa comprende los cinco Centros que integran el Parque Tecnológico y su entorno. Los controles que contempla se concretan en una serie de determinaciones analíticas *in situ* y en laboratorio que se realizan de forma sistemática, cuyos resultados se valoran tomando como referencia las exigencias establecidas por la normativa vigente en cada caso. El balance de las determinaciones efectuadas durante el año 2010, en cumplimiento de lo dispuesto en el Programa, se resume a continuación.

#### Calidad del aire

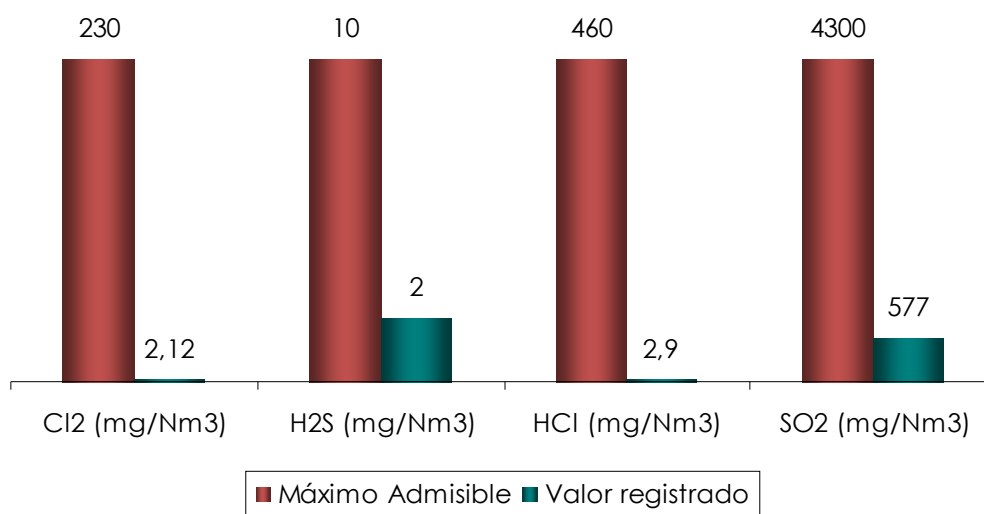
El control analítico de emisiones procedentes de procesos arrojó los siguientes resultados:

- **Control de emisiones de valorización energética de biogás en el Centro La Galiana.-** Se han realizado dos campañas de emisiones gaseosas procedentes de los motores de combustión. Éstas se realizaron en Septiembre y en Noviembre.

Alguno de los parámetros controlados son susceptibles de limitación, como  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{SO}_2$ . Éstos se mantuvieron por debajo de los respectivos máximos admisibles por la legislación en vigor. Además, se efectuaron otras determinaciones como las de  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}_2$  y  $\text{CH}_4$ , compuestos para los que la normativa vigente no establece límites de referencia (figura 9.1).

Figura 9.1

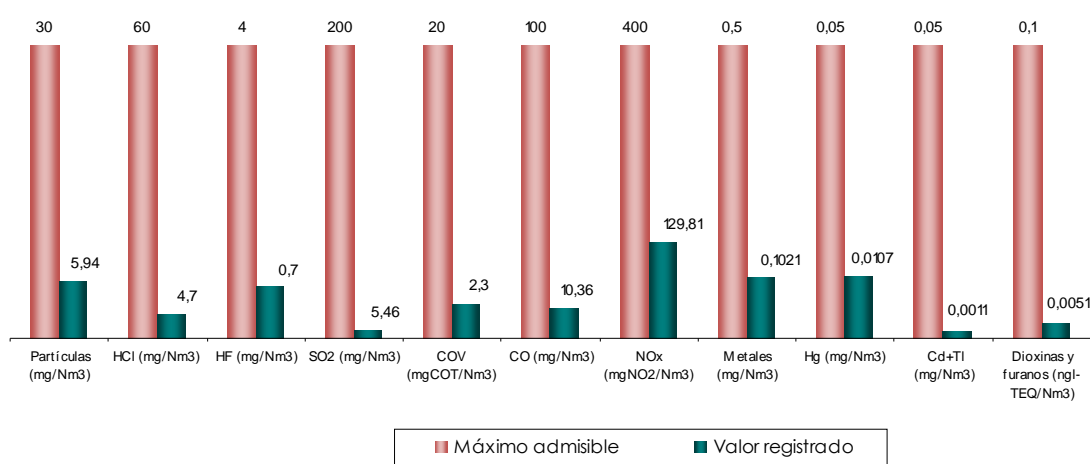
Composición de las emisiones gaseosas de los motores de biogás del Centro La Galiana (valores medios año 2010)



- Control de emisiones de la valorización energética de rechazos en el Centro Las Lomas.**- Los controles realizados incluyen 4 campañas anuales de gases, partículas y metales, y 3 campañas de dioxinas y furanos realizadas sobre cada una de las tres líneas de tratamiento y depuración de gases. Cada una de estas campañas supone a su vez, la toma de varias muestras durante 24 horas.

Figura 9. 2

Composición promedio de las emisiones gaseosas de la planta valorización energética del Centro Las Lomas durante el año 2010 (controles realizados en el marco del Programa de Vigilancia municipal)



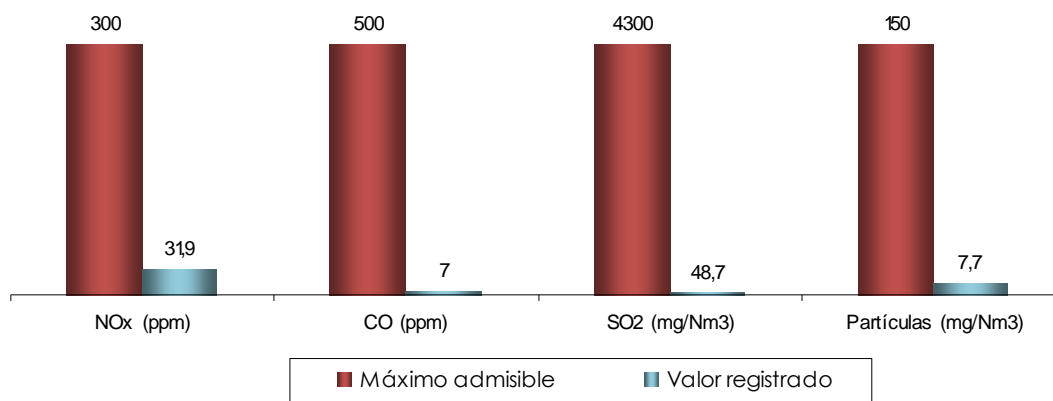
Las campañas trimestrales se efectuaron durante los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre, mientras que las de dioxinas y furanos se llevaron a cabo en febrero, mayo y noviembre. Los resultados obtenidos confirmaron el

correcto funcionamiento del proceso de valorización energética de rechazos en lo que al cumplimiento de la normativa ambiental aplicable se refiere (figura 9.2).

- **Control de emisiones de la incineración de animales muertos en el Centro Las Dehesas.-** Se realizaron tres campañas durante los meses de enero, mayo y agosto. Los valores obtenidos para partículas, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y CO no superaron, en ningún caso, los límites fijados por la legislación de referencia en vigor. Además de los parámetros indicados, también se analiza COT, para el que la normativa no establece limitación alguna (figura 9.3).

**Figura 9.3**

*Composición de las emisiones gaseosas del horno de incineración de animales del Centro Las Dehesas (valores medios año 2010)*

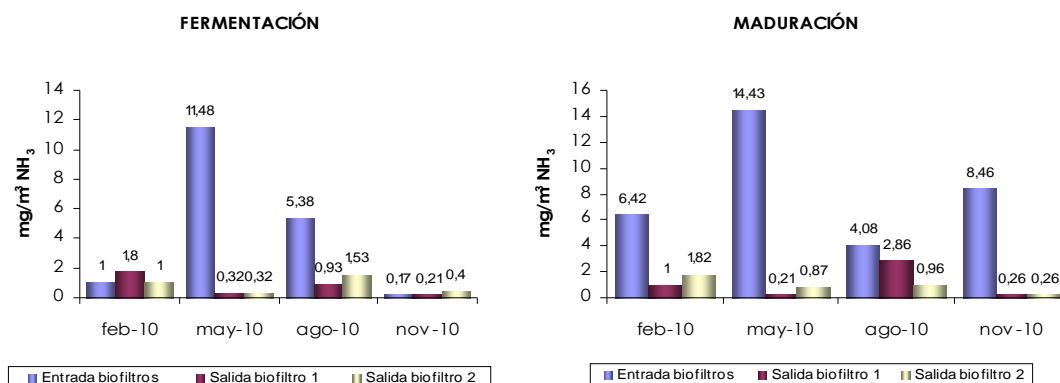


- **Funcionamiento de biofiltros en la planta de compostaje del Centro Las Dehesas.-**

Las 4 campañas anuales previstas en las unidades de biofiltrado del aire procedente de las instalaciones de compostaje del Centro Las Dehesas, se efectuaron durante los meses de febrero, mayo, agosto y noviembre de 2010. Las determinaciones contempladas – NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub> – se realizan en 6 puntos de control: clapetas de los respectivos conductos de entrada a biofiltros de fermentación y de maduración, y a la salida de cada uno de los referidos biofiltros (2 de fermentación y 2 de maduración). Los resultados aparecen representados en la figura 9.4. reflejando la eficacia de los biofiltros.

**Figura 9.4**

*Contenido de NH<sub>3</sub> en el aire que circula a través de los biofiltros del área de compostaje del Centro Las Dehesas (valores medios año 2010)*

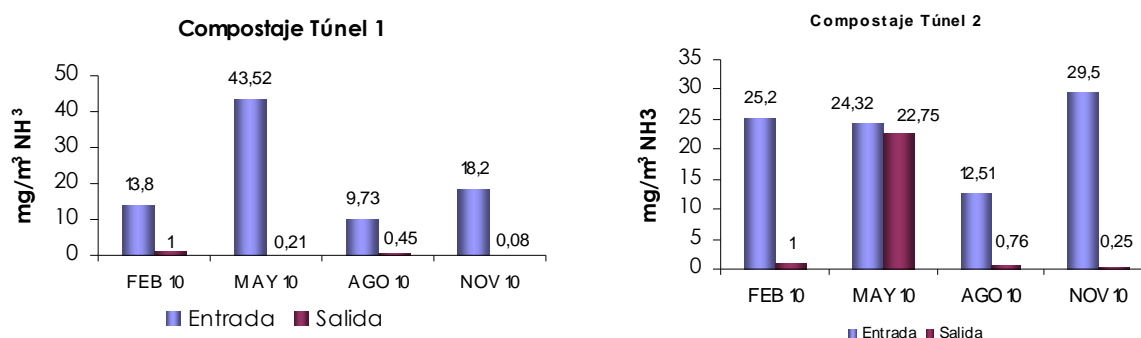


▪ **Funcionamiento de biofiltros en la planta de compostaje del Centro de La Paloma.-**

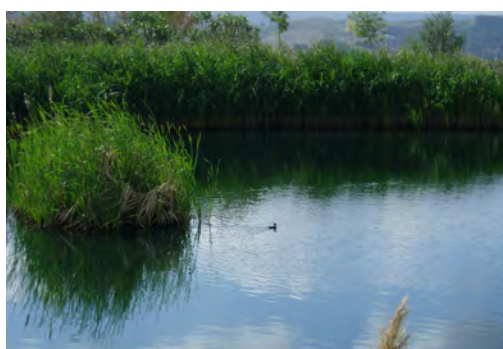
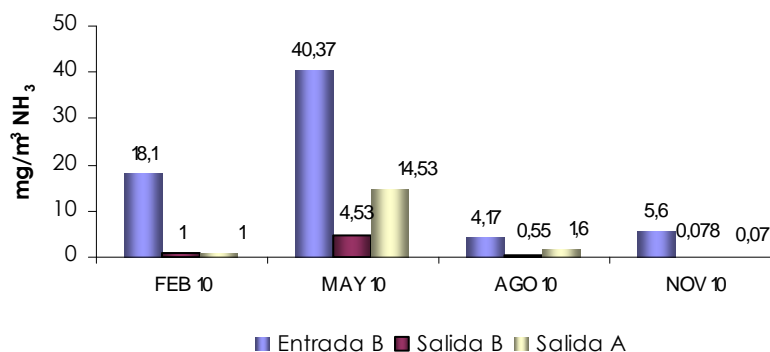
Las 4 campañas anuales se efectuaron durante los meses de febrero, mayo, agosto y noviembre de 2010. Las determinaciones contempladas – NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub> – se realizan en 7 puntos de control: clapetas de los respectivos conductos de entrada a biofiltros de compostaje, y a la salida de cada uno de los referidos biofiltros (3 entradas y 4 salidas). Los resultados aparecen representados en la figura 9.5. reflejando la eficacia de los biofiltros.

**Figura 9.5**

*Contenido de NH<sub>3</sub> en el aire que circula a través de los biofiltros del área de compostaje del Centro La Paloma (valores medios año 2010)*



### Compostaje Túnel 3



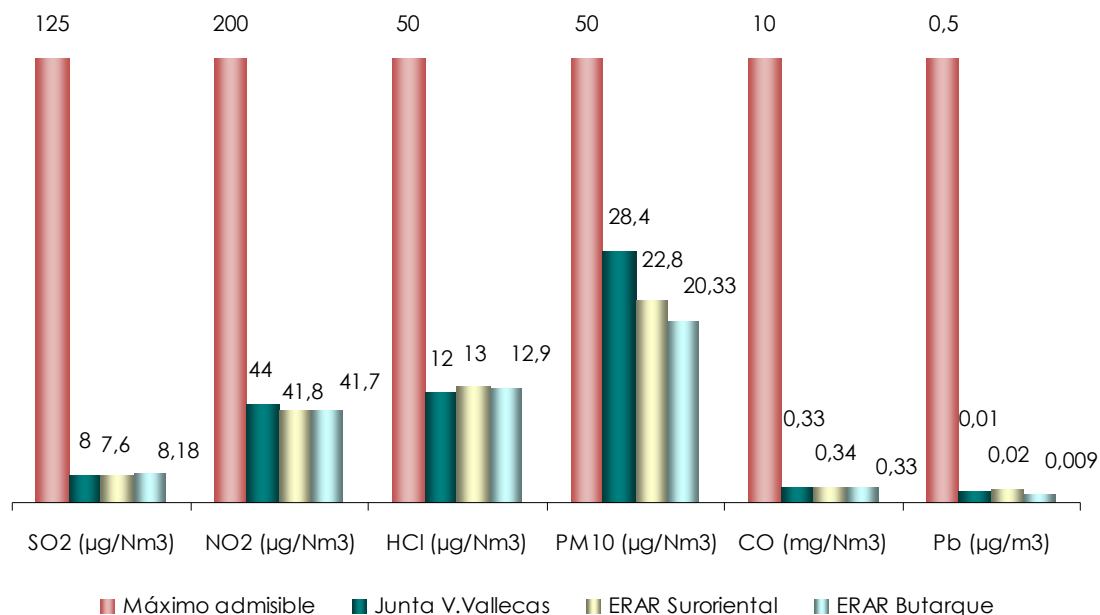
Además de los indicados, el Ayuntamiento efectúa controles mensuales de los niveles de **inmisión en el entorno del Parque Tecnológico**, en cumplimiento de lo dispuesto en el *Manual de Operaciones para el Control de Emisiones a la Atmósfera* del Centro Las Lomas.

Las tres localizaciones donde se lleva a cabo la toma de muestras se sitúan en la Junta Municipal de Distrito de Villa de Vallecas y en las estaciones depuradoras Sur Oriental y Butarque. En 2010, los registros medios anuales para los parámetros sujetos a limitación ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ , HCl,  $\text{PM}_{10}$  – partículas  $<10 \mu\text{m}$  –, CO y Pb) fueron inferiores a los respectivos máximos admisibles por la normativa de referencia en vigor, según se observa en la figura 9.6.



**Figura 9.6**

Registros de inmisión realizados en el entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez (valores medios año 2010)



### Calidad del suelo

Se recogen y analizan mensualmente muestras de suelo procedentes de un total de 10 puntos situados en las inmediaciones del Parque Tecnológico, cuya ubicación se refleja en la figura 9.7. Las determinaciones realizadas durante el año 2010, correspondientes a una serie de metales pesados (As, Cd, Cu, Cr, Mn, Hg, Ni y Pb), aparecen reflejadas en la tabla 9.1

Figura 9.7

Situación de los puntos de muestreo de suelos en el entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez

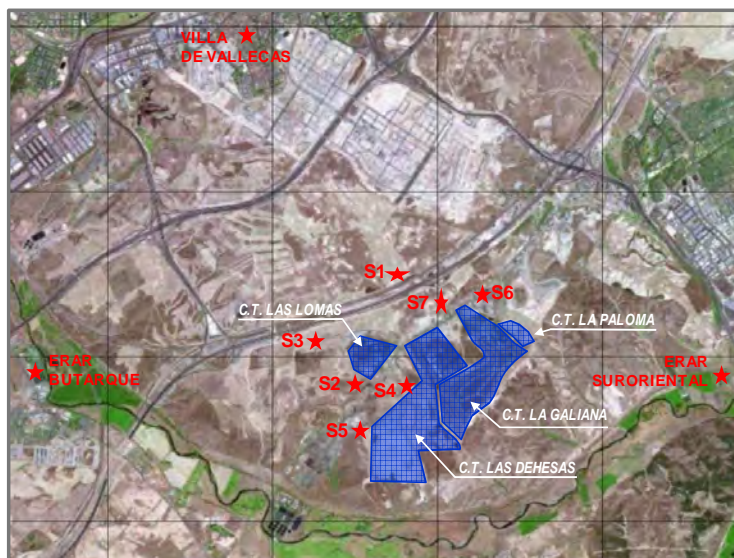


Tabla 9.1

Contenido de metales en las muestras de suelo (año 2010)

Metal	Contenidos medios en mg/kg (año 2010)									
	S1	S2*	S3*	S4*	S5*	S6	S7*	ERAR Suror.*	ERAR Butarque*	Junta Villa de Vallecas*
As	35,99	50,23	48,12	45,81	45,58	27,4	-	21,01	11,23	12,99
Cd	0,83	0,82	0,84	0,81	0,83	0,87	0,82	1,04	1,28	1
Cu	17,99	14,57	18,68	14,28	15,09	13,87	15,68	24,44	48,84	31,59
Cr	26,03	15,63	16,3	18,03	16,21	15,84	19,02	25,49	44,07	42,32
Mn	362,17	285,58	412,92	300,17	358,42	287,08	347,08	408,83	378,08	339,08
Hg	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,15	0,46	0,17
Ni	15,33	16,02	82,42	17	16,68	16,58	16,16	17,61	90,08	11,99
Pb	26,09	16,83	202,13	23,08	20,55	23,07	22,1	62,12	83,65	56,5

\* Valores no representativos por encontrarse en una zona fuertemente antropizada o con las condiciones ambientales alteradas (núcleos urbanos próximos, zonas con tráfico rodado, estaciones de depuración de aguas residuales..)

### Calidad de vertidos y lixiviados

El balance de los controles analíticos de efluentes procedentes de instalaciones y procesos realizados durante 2010 fue el siguiente:

- **Lixiviados del vertedero de cola del Centro Las Dehesas y aguas negras y de limpieza y agua depurada generadas en dicho Centro.-** Se realizó una campaña anual de cada uno de los puntos de muestreo (del pozo de lixiviados del vertedero, de la fosa séptica del Centro y del efluente de salida de la planta de tratamiento de lixiviados).

Los parámetros analizados en dichas medidas fueron: pH, conductividad, aceites y grasas, DBO<sub>5</sub>, DQO y sólidos en suspensión. Los resultados obtenidos aparecen reflejados en la tabla 9.2

**Tabla 9.2**  
*Composición de efluentes del Centro Las Dehesas*

Parámetro	Uds.	ENTRADA A DEPURACIÓN		AGUA DEPURADA	Valor de referencia <sup>1</sup>
		Lixiviados vertedero	Aguas Negras	Efluente depurado	
		sep-10	sep-10	sep-10	
pH	Uds. pH	8	5,6	7,6	Hasta 10
Conductividad	µS/cm	35.200	1010	122	7.500
Aceites y grasas	mg/L	54	7950	0,99	100
DBO <sub>5</sub>	mg/L	1400	2800	5	1.000
DQO	mg/L	9.140	6.970	20	1.750
Sólidos en suspensión	mg/L	884	3150	2,2	1.000

<sup>1</sup> Límites de referencia para vertidos líquidos industriales al sistema general de saneamiento, según Decreto 57/05. En este caso no serían de aplicación dado que el agua depurada es reutilizada en otros procesos de la planta, no vertiéndose a ninguna red de saneamiento. No obstante, se indican a modo de referencia para comprobar los resultados de la depuración

- **Efluentes residuales del Centro Las Lomas.-** Se realizó una campaña anual de los lixiviados procedentes de la planta de compostaje, llevado a cabo en septiembre y en que se analizan los mismos parámetros que en el caso anterior. Los valores promedio hallados fueron los siguientes:

**Tabla 9.3.**  
*Composición de efluentes residuales Centro de Las Lomas*

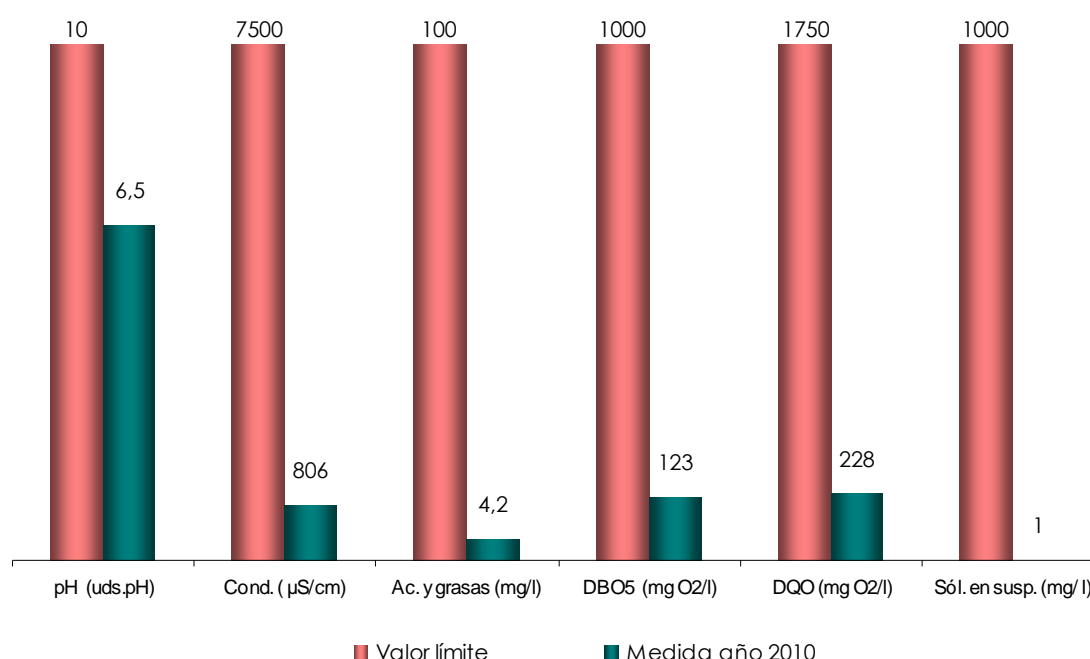
Parámetro	Uds.	Promedio
pH	Ud. pH	7,9
Conductividad	µS/cm	30.700
Aceite y grasas	mg/l	375
DBO <sub>5</sub>	mg/l	12.500
DQO	mg/l	28.800

Estos lixiviados se recogen en dos balsas de lixiviados y son bombeados a los lechos de los hornos de incineración, en las tres líneas, para conseguir su atemperación.

- **Efluente del sistema de acondicionamiento de biogás de la planta de valorización energética del Centro La Galiana.-** Los controles previstos contemplan la toma de una muestra anual en la arqueta final de vertido de la planta, para análisis de aceites y grasas, DBO<sub>5</sub>, DQO, sólidos en suspensión y toxicidad, y registro *in situ* de temperatura, pH y conductividad. Además se determinan metales y tóxicos metálicos. Los resultados correspondientes a los muestreos de 2010, realizados en septiembre, para todos los parámetros controlados, mostraron valores inferiores a los respectivos límites fijados por la legislación vigente.

**Figura 9.8**

*Composición media del efluente del sistema de acondicionamiento de biogás de la planta de valorización energética del Centro La Galiana (año 2010)*

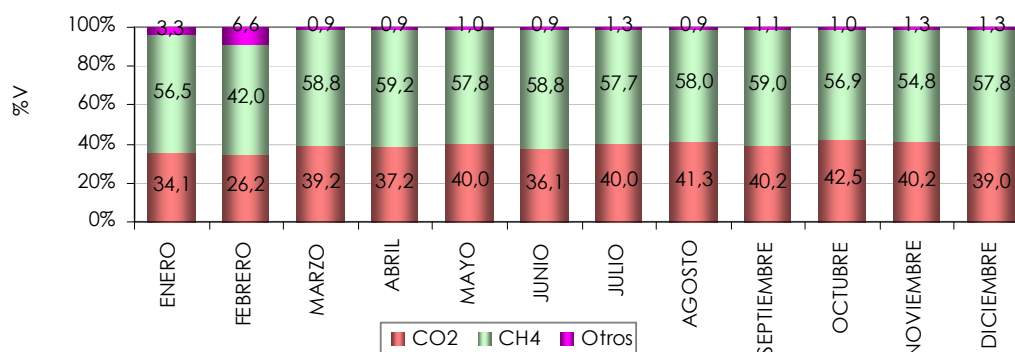


### Calidad del biogás

Con el fin de comprobar la calidad del biogás generado se realizan controles periódicos:

- **Análisis de biogás en el vertedero de cola del Centro Las Dehesas.-** Se han realizado determinaciones mensuales de NH<sub>3</sub>, HCl, H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub> en el biogás extraído del vertedero. La composición de los gases mayoritarios se representa en la figura 9.9. El contenido medio de metano del biogás durante 2010 resultó ser del 56,44% (en el año 2009, el contenido de metano era del 55,9%).

**Figura 9.9**  
*Composición del biogás del vertedero del Centro Las Dehesas*



## PROGRAMAS DE VIGILANCIA AMBIENTAL DESARROLLADOS POR LOS CENTROS DE TRATAMIENTO

Los Centros Las Lomas, Las Dehesas, La Galiana y las Plantas de Biometanización, desarrollan de forma sistemática diversos controles sobre una serie de parámetros que la normativa ambiental vigente y/o sus respectivas Declaraciones de Impacto Ambiental obligan a mantener bajo vigilancia.

### Centro Las Lomas

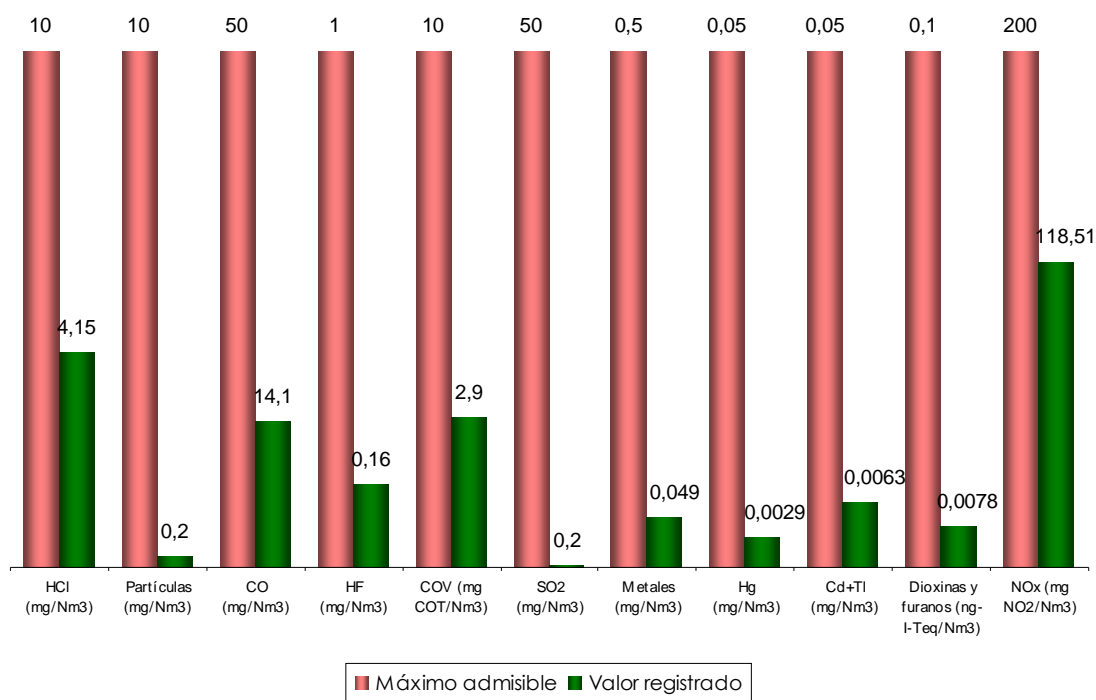
El Programa de Vigilancia Ambiental del Centro Las Lomas incluye, como aspecto más relevante, estrictos controles sobre las emisiones de la planta de valorización energética, conforme a lo establecido por la legislación en vigor. Dichos controles constituyen el instrumento para la verificación diaria del correcto funcionamiento del proceso de incineración y del sistema de depuración de gases, comprobando que se mantienen los niveles de emisión por debajo de los niveles admitidos por la normativa de aplicación. Se trata, básicamente, de los siguientes parámetros:

- Temperatura, oxígeno y caudal de gases en el horno: medida en continuo
- CO, NO<sub>x</sub>, COV, HCl, SO<sub>2</sub> y partículas: análisis en continuo en el flujo de emisión de gases
- HF, metales pesados, dioxinas y furanos: análisis trimestral.

La normativa vigente determina que los resultados de estos análisis se hagan públicos todos los meses, por lo que se incluyen con dicha frecuencia en la página Web del Ayuntamiento de Madrid. Todas las determinaciones realizadas a lo largo del año 2010 se han mantenido por debajo de los respectivos límites legales.

**Figura 9.10**

*Emisiones promedio de la planta de valorización energética del Centro Las Lomas durante el año 2010*



El Centro de Las Lomas cuenta, desde el mes de agosto de 2008, con **Autorización Ambiental Integrada**, conforme a lo dispuesto por la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

### Centro Las Dehesas

El Centro de Las Dehesas cuenta, desde el mes de febrero de 2008, con un **Sistema de Gestión Ambiental certificado conforme al Reglamento 761/2001 EMAS II y a la Norma UNE-ISO 14001: 2004**, que la convierte en la primera instalación de gran capacidad nominal de separación, clasificación y compostaje de España en obtener la máxima acreditación ambiental. Asimismo, el Centro de Las Dehesas cuenta, desde el mes de abril de 2008, con **Autorización Ambiental Integrada**, conforme a lo dispuesto por la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. Los controles ambientales que lleva a cabo este Centro de acuerdo con lo establecido en dicha Autorización son los siguientes:

- Morfología del vertedero y potenciales asentamientos: levantamiento topográfico anual del vertedero e inspecciones de su estado de conservación.
- Generación de residuos peligrosos: entrega a transportistas y gestores autorizados de residuos y correcto control documental.
- Emisiones de gases en el vertedero: extracción y quemado del gas de vertedero y mediciones periódicas en antorcha.
- Olores en la nave de compostaje: mantenimiento de filtros.

**Pág. 134**

- Lixiviados generados en el vertedero: toma de muestras y análisis.
- Nivel piezométrico y calidad del agua subterránea: medida del nivel freático, toma de muestras y análisis periódicos en una red de nueve pozos.
- Inmisión de gases en el vertedero de rechazos: controles periódicos en celdas selladas y en explotación.
- Calidad del compost generado: realización de un Plan de Control de Calidad del Compost, conforme al R.D. 824/2005, de 8 de julio, sobre productos fertilizantes.
- Horno crematorio de cadáveres de animales: control periódico de emisiones y residuos.
- Concentrado del proceso de ósmosis: análisis periódicos para la caracterización del residuo.
- Ruido: análisis periódico para verificar el cumplimiento de la normativa municipal y de la Comunidad de Madrid en materia de contaminación acústica.
- Suelos: realización cada ocho años de un informe de situación de la calidad del suelo y caracterización analítica del mismo en caso de fuga o derrame accidental.
- Depósitos y balsas: control anual de la estanqueidad del depósito de lixiviados, depósito de concentrado, depósito de permeado y balsa de zona de almacenamiento de compost para recogida de las aguas pluviales procedentes de esta zona.

El Centro de Las Dehesas depura en su planta de tratamiento de lixiviados las aguas generadas en todas las actividades desarrolladas en sus instalaciones, que se reutilizan como agua de proceso y para el baldeo de viales interiores.

### Centro La Galiana

El Centro La Galiana dispone de un Programa de Vigilancia Ambiental que garantiza la minimización de cualquier incidencia en su entorno de la actividad que desarrolla, tanto en lo que respecta a la planta de valorización energética de biogás como al antiguo vertedero sellado.

El referido programa contempla los siguientes controles ambientales:

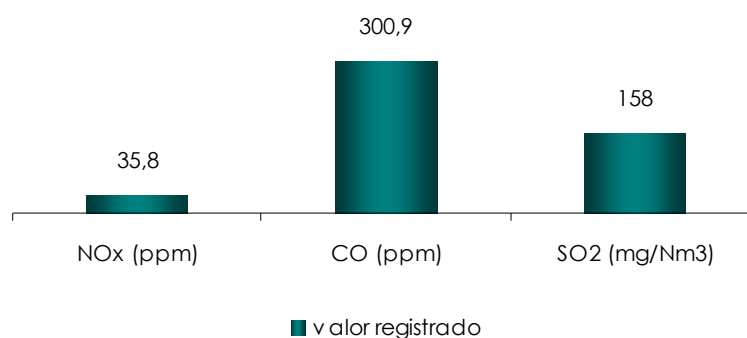


- Generación de residuos peligrosos: entrega a transportistas y gestores autorizados de residuos.

- Emisiones de vehículos y maquinaria: control periódico mediante la Inspección Técnica de Vehículos.
- Emisiones generadas por la combustión de biogás: control en continuo en chimenea y análisis realizados por entidad independiente cada seis meses.
- Niveles de inmisión: análisis en dos emplazamientos del Centro con sendos registros de 15 días de duración, realizados con frecuencia anual por entidad independiente.
- Niveles de inmisión sobre la superficie del antiguo vertedero: análisis semestral.
- Agua reciclada: análisis semanal durante la temporada de riego.
- Agua de refrigeración: control periódico para prevención de legionelosis.
- Efluentes enviados a depuradora: control en continuo de pH y análisis semestrales.
- Efluentes del sistema de desulfuración: análisis semestral de compuestos organoclorados.
- Aguas superficiales y subterráneas: recogida y análisis de muestras cada seis meses en una serie de puntos seleccionados.
- Lixiviados del antiguo vertedero: análisis semestral.
- Control de asentamientos: estudio altimétrico anual del antiguo vertedero.
- Taludes del antiguo vertedero: vigilancia permanente de cualquier incidencia que pueda afectar a su estabilidad.
- Mantenimiento de plantaciones: operaciones de siega, poda, desbroce, reposición de marras, nuevas plantaciones, etc., de forma permanente.

**Figura 9.11**

*Emisiones de la planta de valorización energética de biogás del Centro La Galiana (valores medios año 2010)*





## CONTROL DE LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS EN EL BIOGÁS PROCEDENTE DEL PROCESO DE BIOMETANIZACIÓN EN LOS CENTROS DE LAS DEHESAS Y DE LA PALOMA

Desde que en marzo de 2009, se iniciara la preexplotación de las dos nuevas plantas de biometanización en el Parque Tecnológico de Valdemingómez, ubicadas en los Centros de las Dehesas y de la Paloma, se ha procedido a realizar por parte del Ayuntamiento, controles periódicos en el biogás extraído del proceso de biometanización con el fin de comprobar la calidad del mismo, así como su poder calorífico.

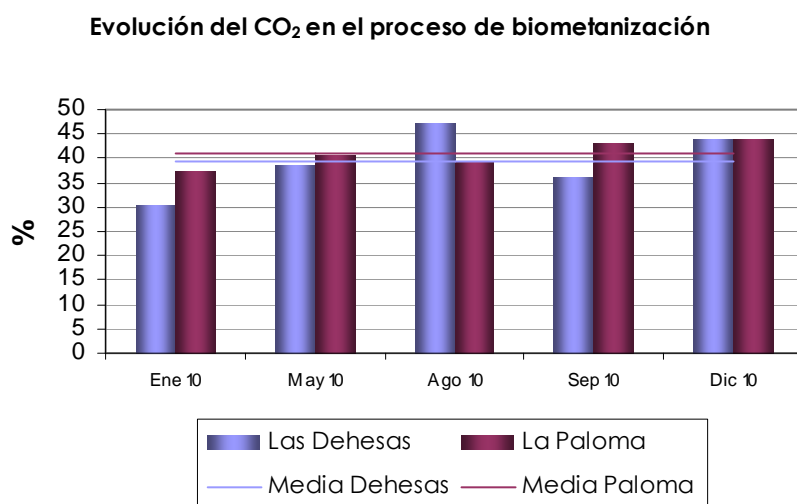
Durante el periodo de preexplotación del año 2010 se han realizado un total de 85 analíticas (50 en la planta de biometanización de Las Dehesas y 35 en la planta de biometanización de La Paloma) para comprobar la optimización del biogás obtenido.

Éstas se realizaron en cinco campañas efectuadas los meses de enero, mayo, agosto, septiembre y diciembre; los resultados se resumen a continuación. (Figuras 9.12 y 9.13)

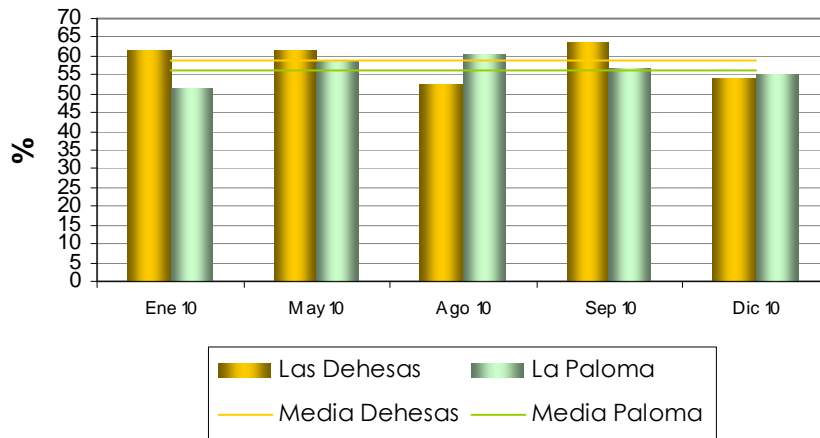
Figura 9.12

*Evolución de la concentración de los gases mayoritarios del biogás (CO<sub>2</sub> Y CH<sub>4</sub>).*

### LAS DEHESAS / LA PALOMA



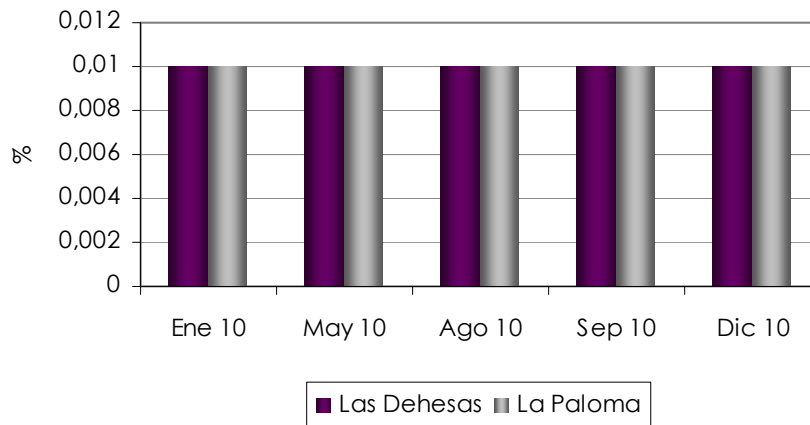
**Evolución del CH<sub>4</sub> en el proceso de biometanización**



**Figura 9.13**  
Evolución de la concentración de los gases traza del biogás (NH<sub>3</sub>, HCl, H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, O<sub>2</sub> y C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>)

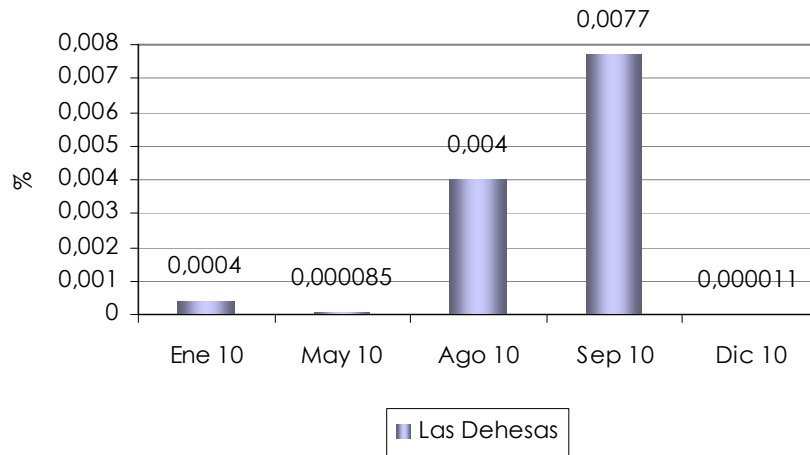
**LAS DEHESAS / LA PALOMA**

**Evolución del C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> en el proceso de biometanización\***



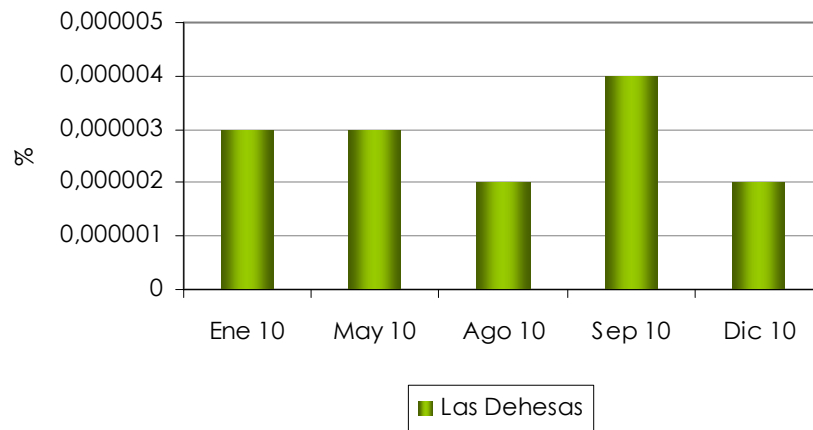
\*Los valores obtenidos se corresponden con el límite de cuantificación de la técnica analítica, no pudiéndose asegurar la cuantificación por debajo de dicho valor.

**Evolución del NH<sub>3</sub> en el proceso de biometanización\***



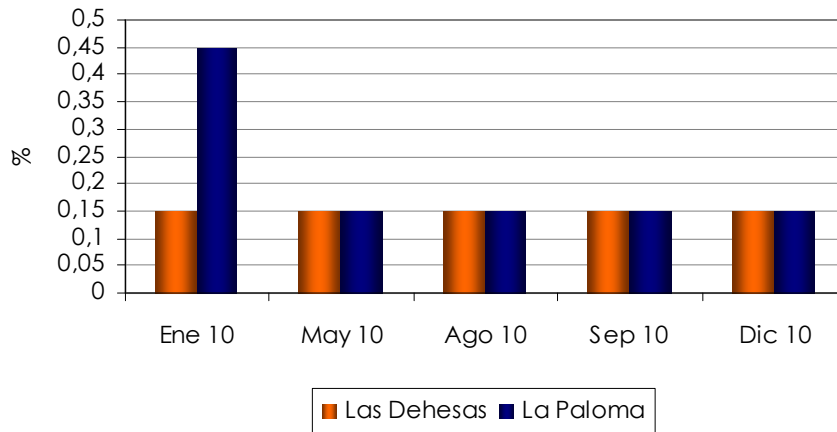
\*Dado que el punto de muestreo esta localizado en una sala cerrada (zona ATEX) este parámetro no se ha podido analizar en la planta de La Paloma.

**Evolución del HCl en el proceso de biometanización\***



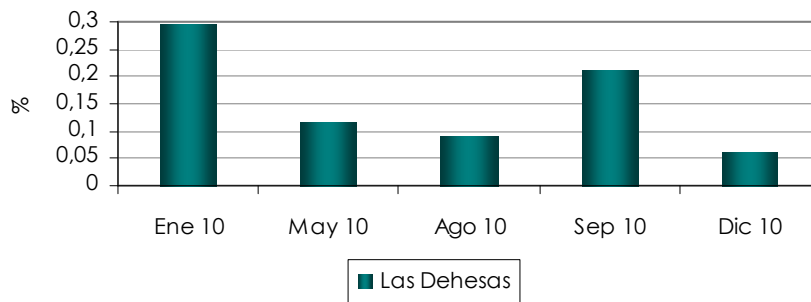
\*Dado que el punto de muestreo esta localizado en una sala cerrada (zona ATEX) este parámetro no se ha podido analizar en la planta de La Paloma.

**Evolución del H<sub>2</sub> en el proceso de biometanización\***



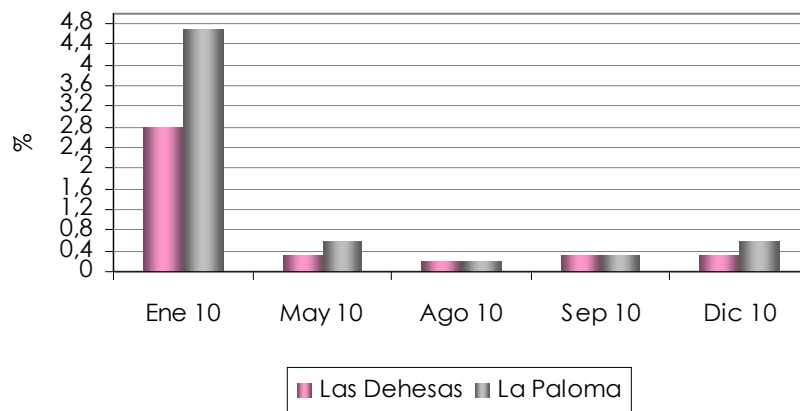
\*Los valores obtenidos se corresponden con el límite de cuantificación de la técnica analítica, no pudiéndose asegurar la cuantificación por debajo de dicho valor.

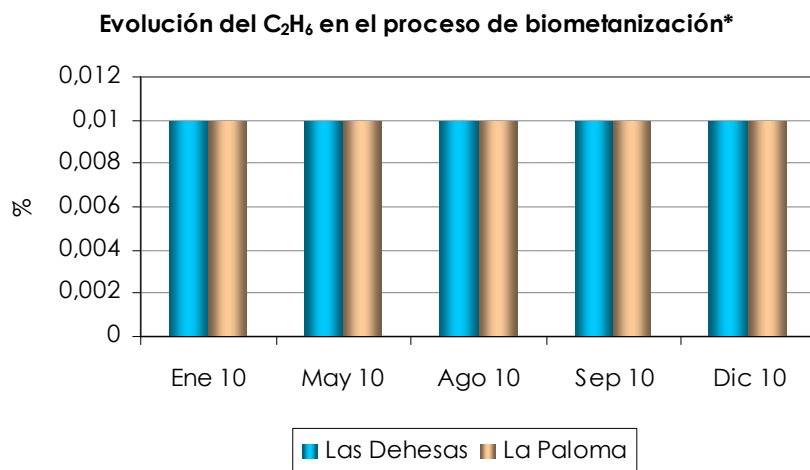
**Evolución del H<sub>2</sub>S en el proceso de biometanización\***



\*Dado que el punto de muestreo está localizado en una sala cerrada (zona ATEX) este parámetro no se ha podido analizar en la planta de La Paloma.

**Evolución del O<sub>2</sub> en el proceso de biometanización**



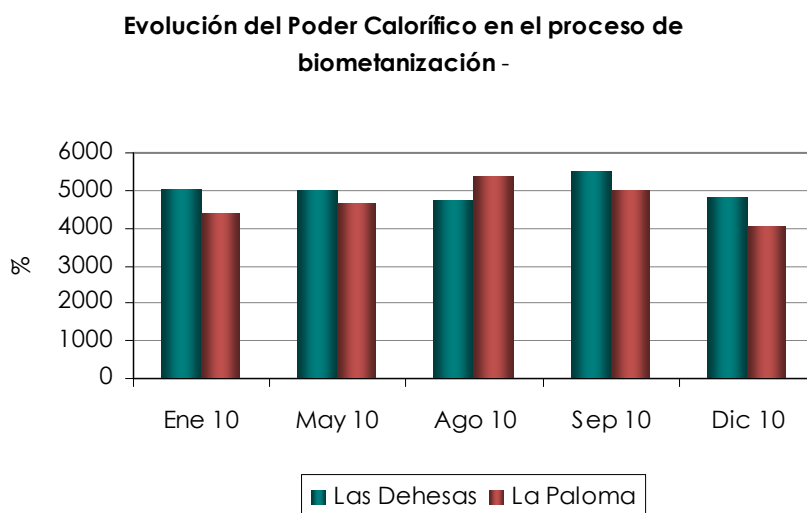


\*Los valores obtenidos se corresponden con el límite de cuantificación de la técnica analítica, no pudiéndose asegurar la cuantificación por debajo de dicho valor.

Los valores de los gases mayoritarios en la composición del biogás procedente del proceso de biometanización se mantienen con una evolución constante a lo largo de los meses analizados, en los que el promedio de CO<sub>2</sub> en Las Dehesas y La Paloma es de un 39,22% y un 40,92% respectivamente y el obtenido de CH<sub>4</sub> un 58,64% en Las Dehesas y un 56,44% en La Paloma. Esta proporción se mantiene acorde con la composición típica del biogás, en la que la relación de metano y dióxido de carbono suele oscilar en rangos próximos a un 60% y un 40% respectivamente.

Para el resto de valores analizados del resto de parámetros representados, se corresponden con valores traza en la composición del biogás.

**Figura 9.14**  
*Evolución del poder calorífico en los procesos de biometanización.*



Como puede verse en la figura 9.14, el valor medio obtenido para el poder calorífico se ha mantenido constante en las distintas mediciones realizadas en ambas plantas, presentando valores medios de 5024,8 kcal/m<sup>3</sup> en la planta de Las Dehesas y de 4682,4 kcal/m<sup>3</sup> en la planta de La Paloma.



# 10

## Estrategia de educación ambiental y difusión



### PROGRAMA INTEGRAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL DE VALDEMINGÓMEZ

Como en años anteriores, el Parque Tecnológico de Valdemingómez y en particular el **Programa Integral de Educación Ambiental** que en él se desarrolla, continúan siendo una referencia a nivel nacional e internacional, no sólo por el número de visitantes (más de 11.000 al año), sino porque concentra en un solo recinto todos los procesos industriales que, hoy día, se pueden realizar con los residuos, constituyendo unas instalaciones únicas desde un punto de vista técnico y didáctico.

El programa tiene como objetivos generales la sensibilización y concienciación ambiental de los ciudadanos, a través de una serie de actividades formativas e informativas relacionadas con los residuos y el reciclaje, que se desarrollan en las instalaciones del Parque Tecnológico.



Las actuaciones incluidas en dicho Programa, en marcha desde septiembre de 2007, contemplan visitas al Parque adaptadas a la capacidad de comprensión y aprendizaje de los diferentes grupos de población que pueden participar en ellas.

La superficie destinada a funciones educativas, asciende a **1.925 m<sup>2</sup>**, distribuidos en cinco edificios: Centro de Visitantes –incluye el Aula Infantil –, Centro Las Dehesas, Centro La Paloma, Centro La Galiana y Centro Las Lomas.



### Instalaciones educativas

---

Las características y funciones básicas de cada uno de los espacios educativos que proporcionan soporte al Programa se exponen a continuación.

#### Centro de Visitantes

El **Centro de Visitantes** es un edificio multifuncional en el que se localizan las dependencias municipales y el centro de control de datos del Parque Tecnológico de Valdemingómez.



Cuenta con diversos espacios expositivos y una sala de reuniones, además de ser la sede de uno de los espacios educativos más característicos y significativos del Parque: el Aula Infantil.

Su proximidad al Parque Forestal de Valdemingómez, resultado de la regeneración ambiental y paisajística del antiguo Vertedero de Valdemingómez, así como a la instalación donde tiene lugar el aprovechamiento energético del biogás que se extrae de este último y al más moderno de los centros municipales de tratamiento de residuos –el Centro La Paloma –, aporta al conjunto un valor añadido de importancia excepcional desde el punto de vista pedagógico.

La finalidad del Centro es proporcionar a los visitantes información acerca de las diferentes instalaciones que componen el Parque Tecnológico y sus funciones, así como transmitir la **magnitud** de la gestión de residuos que desarrollan, trabajando los conceptos de “magnitud” y “volumen” a través de datos, cifras, imágenes y escalas comparativas.

El edificio y su entorno acogen una amplia gama de elementos de carácter educativo, entre los que se incluyen esculturas al aire libre, paneles informativos, cajas de luz, escenografías interactivas, fotografías aéreas, una gran maqueta del Parque Tecnológico, un área de descanso para visitantes dotada de mobiliario fabricado con materiales reciclados, etc.

### Aula Infantil

El **Aula Infantil** es un gran espacio diáfano, anexo al Centro de Visitantes, destinado para acoger, específicamente, a niños de entre 6 y 12 años. Está concebido y diseñado para introducirlos en dinámicas lúdicas, que les permitan reflexionar sobre los hábitos de consumos responsables y sobre la finalidad de la gestión de residuos.

El Aula Infantil utiliza recursos diversos para llevar a cabo su función educativa:

- Juegos interactivos desarrollados a través de técnicas audiovisuales
- Un supermercado simulado en el que los niños aprenden a realizar una compra ecológica
- Juegos para separar correctamente los residuos
- Una exposición de objetos fabricados con materiales reciclados

Además, en este espacio se proyecta a los niños una película en la que se describe, mediante imágenes y un lenguaje asequibles, cómo se desarrolla el ciclo integral de gestión de los residuos en la ciudad de Madrid.



Una muestra de la excelente acogida que, por parte de la población escolar, han tenido las propuestas que ofrece esta instalación, la constituyen las cifras correspondientes a las visitas que recibió durante el año 2010: un total de 133, en las que participaron 3.550 niños.

### Espacios educativos de los Centros de Tratamiento

El Centro **Las Dehesas** y el Centro **La Paloma** disponen de sendos espacios destinados específicamente a actividades educativas, equipados con mesas para el desarrollo de juegos interactivos de separación de residuos, cajas de luz, fotografías aéreas, exposición de objetos fabricados con materiales reciclados, maquetas de las instalaciones, mobiliario fabricado con materiales reciclados, etc.



En estos espacios, se informa a los visitantes sobre las funciones que desarrolla cada uno de estos Centros y sobre el papel que ellos mismos desempeñan en el proceso de gestión de los residuos. A este respecto, se hace especial hincapié en el concepto de huella ecológica, así como en la extraordinaria importancia de la colaboración ciudadana –realizando una correcta separación de sus residuos – para mejorar la efectividad de los sistemas dispuestos por el Ayuntamiento para su gestión. Además, se les proponen soluciones para reducir los residuos mediante cambios en los hábitos de consumo.

El Centro **Las Lomas** dispone de un salón de actos dotado de paneles informativos y de una amplia maqueta de sus instalaciones. La información que de él se proporciona a los visitantes se centra en el proceso de valorización energética de rechazos, por tratarse del único Centro del Parque Tecnológico que cuenta con una planta donde se desarrolla este tipo de tratamiento.



En cuanto al Centro **La Galiana**, su Planta de Valorización Energética de biogás dispone de una sala que alberga una gran maqueta del Centro, un panel informativo y un equipo de proyección. La visita a esta planta se limita a pequeños grupos interesados específicamente en este tipo de instalaciones. También se realiza un recorrido en tren sobre el antiguo vertedero de Valdemingómez, del que se extrae el biogás que consume la planta y hoy transformado en Parque Forestal en proceso de consolidación, que resulta especialmente atractivo para los más pequeños.

### VISITAS AL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ

Las visitas a los diferentes espacios educativos descritos en el apartado precedente, así como a las propias instalaciones industriales de los Centros de

Tratamiento, constituyen uno de los pilares básicos de la estrategia de sensibilización en materia de residuos desarrollada por la Dirección General.

A través de estas visitas es posible apreciar la magnitud del esfuerzo técnico, económico y humano que es necesario realizar para que los residuos de una gran ciudad como Madrid, reciban a diario el tratamiento que la protección del medio ambiente y la legislación que la ampara exigen.



Asimismo, se ofrece a los visitantes la oportunidad de conocer en qué medida lo que habitualmente se califica como basura es, por el contrario, un agregado de materiales aprovechables, unos por la vía del reciclaje y la transformación en fertilizantes y biogás combustible, y otros mediante su empleo como fuente de energía renovable.

Toda la información relativa a las visitas –modo de concertarlas, horario, público que puede acceder a ellas y demás condiciones para su realización – se recoge en dos dípticos editados por la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez, uno de ellos centrado exclusivamente en el aula infantil, y el otro dirigido a todos los visitantes mayores de 12 años. Ambos documentos junto con la información recogida en la página Web ([www.madrid.es/valdemingomez](http://www.madrid.es/valdemingomez)), constituyen una de las herramientas empleadas por el Ayuntamiento de Madrid para ofrecer al público la oportunidad de conocer *in situ* la labor que realiza en el ámbito del tratamiento y la valorización de los residuos.

Durante 2010, los dípticos informativos se han repartido a casi 2.300 destinatarios, entre los que figuraban universidades y escuelas de reconocido prestigio por toda España, así como todos los centros de enseñanza y Ayuntamientos de la Comunidad de Madrid que han participado en el programa de educación ambiental.

La oferta se extiende tanto a los ciudadanos de Madrid en general, como a una amplia variedad de colectivos de esta ciudad, del resto de España y del extranjero, entre los que figuran centros docentes, universidades, empresas, administraciones públicas,

**SOLICITUD DE VISITA A LAS INSTALACIONES DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ**

**I. DATOS DEL SOLICITANTE**

DNI, NIF, CIF: \_\_\_\_\_ Nombre o Razón Social: \_\_\_\_\_  
 Tipo vía: \_\_\_\_\_ Domicilio: \_\_\_\_\_  
 Número: \_\_\_\_\_ Portal: \_\_\_\_\_ Escalera: \_\_\_\_\_ Planta: \_\_\_\_\_ Puerta: \_\_\_\_\_  
 C.P.: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_ Provincia: \_\_\_\_\_ País: \_\_\_\_\_  
 Nombre: \_\_\_\_\_ Mujeres: \_\_\_\_\_ Niños: \_\_\_\_\_ Nº Total de Visitas: \_\_\_\_\_ Teléfono(s): \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_  
 Persona responsable del grupo: DNI, NIF: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_  
 Primer Apellido: \_\_\_\_\_ Segundo Apellido: \_\_\_\_\_

**Tipo de solicitante:**

1. Colegios e Institutos  Primaria  Curso \_\_\_\_\_  8. Asociaciones Vecinales y Culturales  Nacionales  Internacionales  
 2. Administración Local  Bachiller  Curso \_\_\_\_\_  9. Empresas  Internacionales  
 3. Administración Regional  Otros  Curso \_\_\_\_\_  10. Particulares  Internacionales  
 4. Administración Estatal  11. Entidades y Organismos Internacionales  
 5. Otros Organismos Nacionales  12. Prensa y Medios de Comunicación (plumas del Medio)  
 6. Universidades  13. Otros  
 7. Entidades Organizadoras de cursos de Especialización

**Motivo de la visita:**  Deontas  Culturales  Profesionales  Divulgativos  Otras

**II. DATOS DE LA ENTIDAD ORGANIZADORA DE LA VISITA**

DNI, NIF, CIF: \_\_\_\_\_ Nombre o Razón Social: \_\_\_\_\_  
 Tipo vía: \_\_\_\_\_ Domicilio: \_\_\_\_\_  
 Número: \_\_\_\_\_ Portal: \_\_\_\_\_ Escalera: \_\_\_\_\_ Planta: \_\_\_\_\_ Puerta: \_\_\_\_\_  
 C.P.: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_ Provincia: \_\_\_\_\_ País: \_\_\_\_\_  
 Nº de acompañantes: \_\_\_\_\_ Teléfono(s): \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_  
 Persona de contacto: DNI, NIF: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_  
 Primer Apellido: \_\_\_\_\_ Segundo Apellido: \_\_\_\_\_

**III. INSTALACIONES DEL SOLICITANTE VISITAR**

CENTRO DE VISITANTES  CENTRO DE TRATAMIENTO LAS LOMAS  
 AULA INFANTIL (DE 6 A 11 AÑOS)  CENTRO DE TRATAMIENTO LA PALOMA  
 CENTRO DE TRATAMIENTO LAS DEHESAS  CENTRO DE TRATAMIENTO LA GALIANA  
 PLANTA BIOMETANIZACIÓN LAS DEHESAS  PLANTA BIOMETANIZACIÓN LA PALOMA

**FECHAS DE VISITAS SOLICITADAS:** \_\_\_\_\_  ITINERARIO A  MONITOR CASTELLANO  
 ITINERARIO B  MONITOR INGLÉS  
 NO NECESITA MONITOR

**IV. OBSERVACIONES DE INTERÉS**

1º. No se podrán visitar más de dos centros en el mismo día.  
 2º. El horario establecido para visitar las instalaciones es de 9:30-12:00 / 13:30-15:00 / 16:30-18:00 horas de lunes a viernes.  
 3º. El número máximo de personas admitidas en cada visita será 25-30 (incluida la persona responsable del grupo).  
 4º. No existe medio de transporte público a nuestras instalaciones, por lo que tendrán que acceder a las mismas mediante transporte privado por cuenta del solicitante. No se podrá acceder al recinto con más de 2-3 vehículos por cada grupo visitante.  
 5º. Las fechas de visita a las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez, deberán sacarse previa llamada telefónica al nº 91 583 87 31 / 91 583 88 74.  
 6º. Las solicitudes deberán remitirse a la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez bien en mano o por FAX al número 915838790 y deberá hacerse con un mínimo de 15 días de antelación.  
 7º. La edad mínima a considerar para visitar las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez, será de 6 años.

Eh: \_\_\_\_\_ de: \_\_\_\_\_ de: \_\_\_\_\_ Firma y sello del solicitante o Entidad Organizadora





relacionado con aquélla. Tras su paso por el Centro de Visitantes, estos grupos acceden a alguno de los Centros de Tratamiento solicitados.

### Visita Especializada

Por último, la **Visita Especializada** va dirigida a universitarios, profesionales, instituciones, etc. interesados en adquirir un conocimiento técnico más profundo sobre las instalaciones y procesos del Parque Tecnológico, a los que se les brinda también la oportunidad de acceder a los Centros de Tratamiento, si bien se les ofrece información de mayor contenido técnico.

Los itinerarios que recorren los visitantes han sido cuidadosamente estudiados, con el fin de ofrecer a cada tipo de visita la información que mejor se adapte a su interés y formación. Asimismo, puesto que se trata de instalaciones industriales, todos los recorridos han sido objeto de una profunda valoración desde el punto de vista de la seguridad, al objeto de minimizar cualquier tipo de riesgo para los visitantes y evitar que su presencia interfiera en la actividad de las plantas.



Hasta el año 2006, las visitas al Parque Tecnológico venían experimentando una tendencia descendente. Sin embargo, el esfuerzo realizado por la Dirección General para crear una nueva estrategia en materia de educación ambiental, así como dotarla de los medios e infraestructuras necesarios para su óptimo desarrollo, ha conseguido invertir dicha tendencia, convirtiendo al Parque Tecnológico de Valdemingómez en uno de los referentes esenciales para cuantos quieran descubrir o aprender algo más acerca del complejo mundo de los residuos.

### Estadísticas de las visitas

Las cifras de visitantes recibidos durante los dos últimos años, debido a la puesta en marcha del **Programa de Educación ambiental de Valdemingómez**, no pueden ser más elocuentes. En el año 2010 se logró un incremento del **4,1%** respecto al 2009.

El número de visitantes recibidos en el Parque Tecnológico durante el año 2010 fue de **11.120**. Al igual que en años anteriores, los centros docentes no universitarios constituyeron la fuente principal de visitantes al Parque Tecnológico, con un total de **8.387** – un **8,5%** más que en 2009–, cifra que representa el **75,4%** de todos los visitantes del Parque. Si a los miembros de

colegios e institutos se suman los visitantes procedentes de universidades, el porcentaje indicado asciende hasta el **83,2%** resultado que evidencia el extraordinario interés que despierta en el mundo docente la temática de los residuos.

**Tabla 10.1**

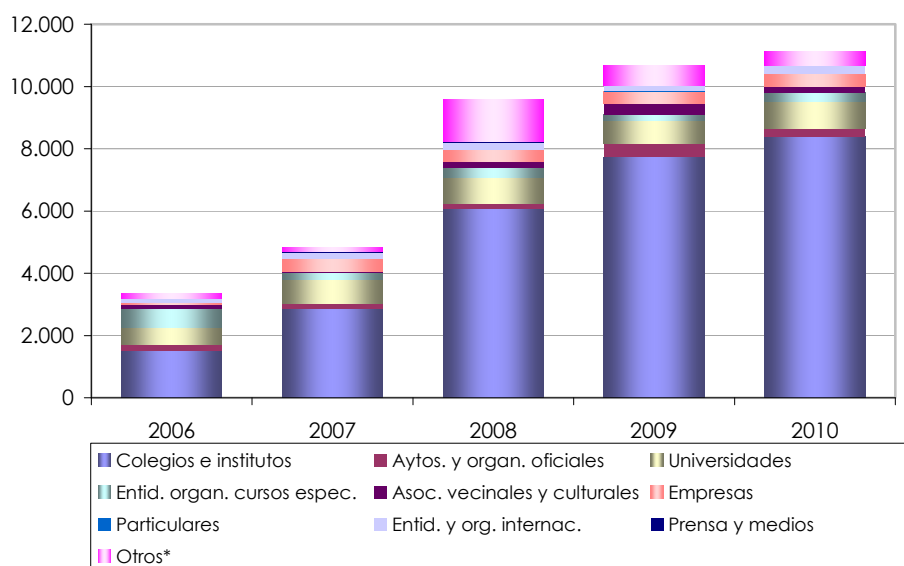
*Distribución de visita y visitantes según origen*

	Año	Colegios e institutos	Ayts. y organ. oficiales	Universidades	Entid. organ. cursos espec.	Asoc. vecinales y culturales	Empresas	Particulares	Entid. y org. internac.	Prensa y medios	Otros*	Total
<b>Visitas</b>	<b>2006</b>	51	12	29	22	4	11	4	14	0	6	<b>153</b>
	<b>2007</b>	106	11	33	12	2	31	1	14	7	5	<b>222</b>
	<b>2008</b>	231	12	41	14	10	35	2	14	6	52	<b>417</b>
	<b>2009</b>	290	23	40	9	13	25	19	15	7	33	<b>474</b>
	<b>2010</b>	309	16	37	14	7	38	15	20	5	18	<b>479</b>
<b>Visitantes</b>	<b>2006</b>	1.504	198	564	593	119	70	7	144	0	157	<b>3.356</b>
	<b>2007</b>	2.846	174	764	216	58	405	2	196	45	107	<b>4.813</b>
	<b>2008</b>	6.075	163	834	298	218	384	4	224	25	1.346	<b>9.571</b>
	<b>2009</b>	7.732	436	742	177	350	395	35	147	24	647	<b>10.685</b>
	<b>2010</b>	8.387	261	862	294	194	402	29	231	13	447	<b>11.120</b>
<b>Visitas</b>	<b>Total</b>	<b>987</b>	<b>74</b>	<b>180</b>	<b>71</b>	<b>36</b>	<b>140</b>	<b>41</b>	<b>77</b>	<b>25</b>	<b>114</b>	<b>1.745</b>
<b>Visitantes</b>	<b>Total</b>	<b>26.544</b>	<b>1.232</b>	<b>3.766</b>	<b>1.578</b>	<b>939</b>	<b>1.656</b>	<b>77</b>	<b>942</b>	<b>107</b>	<b>2.704</b>	<b>39.545</b>

\* incluye las categorías de Centros de carácter social, Otros organismos nacionales y Otros

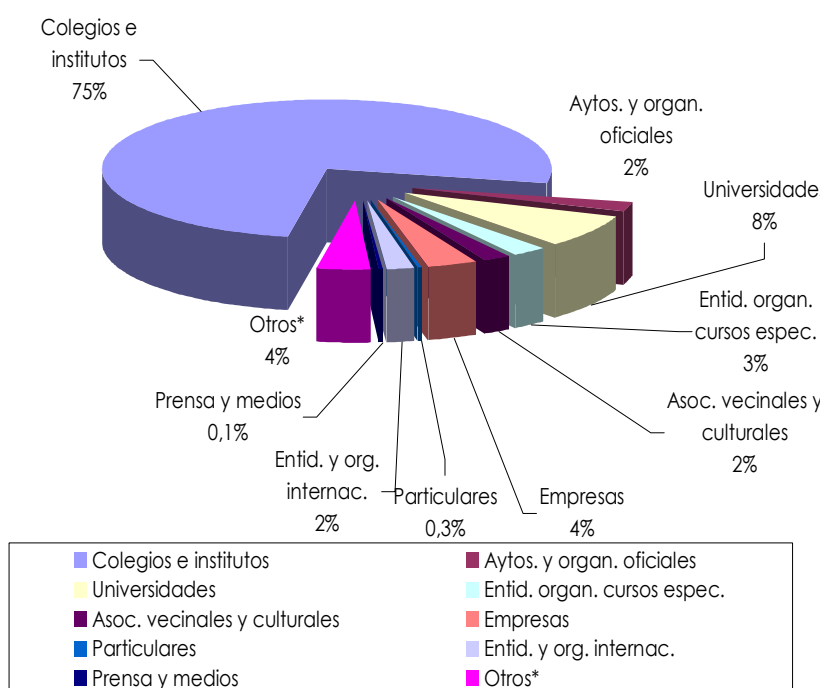
**Figura 10.1**

*Evolución del número de visitantes al Parque Tecnológico de Valdemingómez según su origen*



Dicho interés se extiende incluso al ámbito internacional, como lo demuestra el hecho de que, durante el año 2010, acudieron al Parque Tecnológico visitantes procedentes de 15 países (Austria, Chile, Reino Unido, Corea del Sur, Argentina, Alemania, Rumania, Panamá, Estados Unidos, Serbia, Japón, India, Colombia, Bhutan y Portugal) además de distintas Fundaciones cómo la EOI, CEDDET, Biodiversidad, SEPI, MAPFRE o Fundación Ingeniero Jorge Juan.

**Figura 10.2**  
Número de visitantes recibidos en el año 2010

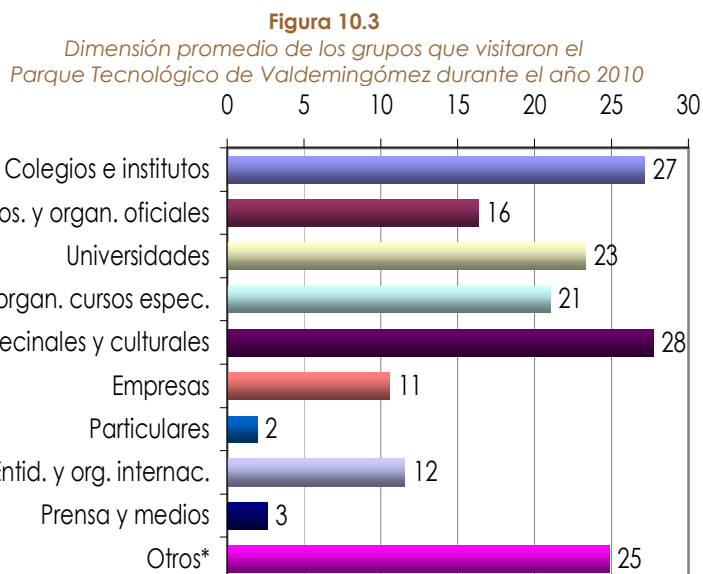


**Tabla 10.2**  
Promedio de personas que integran cada visita

Año	Colegios e institutos	Ayos. y organ. oficiales	Universidades	Entid. organ. cursos espec.	Asoc. vecinales y culturales	Empresas	Particulares	Entid. y org. internac.	Prensa y medios	Otros*
2006	29	17	19	27	30	6	2	10	0	26
2007	27	16	23	18	29	13	2	14	6	21
2008	26	14	20	21	22	11	2	16	4	26
2009	27	19	19	20	27	20	2	10	3	20
2010	27	16	23	21	28	11	2	12	3	25

\* incluye las categorías de Centros de carácter social, Otros organismos nacionales y Otros





En 2010, las visitas de grupos procedentes de centros docentes no universitarios y de asociaciones culturales y vecinales fueron las que contaron con un mayor número de asistentes: 27 y 28 personas de promedio respectivamente.

El número de visitantes que acudieron en 2010 a las instalaciones de tratamiento de residuos –Las Lomas, Las Dehesas y La Paloma – ascendió a 9.895. El Centro las Dehesas recibió un total de 3.526. Al Centro Las Lomas acudieron 2.931 personas y al Centro La Paloma, 3.438 (casi el triple que el año pasado). La planta de biometanización de Las Dehesas vio cómo sus visitantes pasaron de 71 en el año 2009 a 598 en este 2010. La planta de biometanización de La Paloma recibió 83 visitantes y el Centro de La Galiana 2.063.

**Tabla 10.3**  
Distribución de visitas y visitantes por instalación

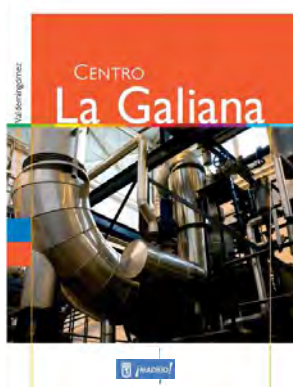
DESTINO <sup>1</sup>	AÑO 2010	
	visitas	visitantes
<b>Biometanización Dehesas</b>	37	598
<b>Biometanización Paloma</b>	10	83
<b>Las Dehesas</b>	171	3.526
<b>Las Lomas</b>	135	2.931
<b>La Paloma</b>	149	3.438
<b>La Galiana</b>	100	2.063
<b>Centro de Visitantes</b>	415	9.493
<b>Aula infantil</b>	133	3.550

<sup>1</sup> La misma visita puede acudir a más de un destino

## FOLLETOS Y MATERIALES AUDIOVISUALES DIVULGATIVOS

Como parte de su estrategia de difusión de las actuaciones que desarrolla el Ayuntamiento de Madrid en el ámbito del tratamiento y la valorización de los residuos urbanos, la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez edita folletos informativos en los que se describen las características y funciones esenciales de los centros de tratamiento del Parque Tecnológico.

La colección actualmente disponible a este respecto se compone de dos series, de cinco folletos cada una, con contenidos adaptados al tipo de público destinatario en cada caso. Una de las series, dirigida al público en general, posee un carácter claramente divulgativo, mientras que la otra, de mayor contenido técnico, se orienta hacia un público más especializado. Cada serie incluye un folleto específico de cada Centro –cuatro en total: La Paloma, Las Lomas, Las Dehesas y La Galiana –, y uno más, dedicado al Parque Tecnológico en su conjunto. Asimismo, existe, para cada serie, su correspondiente versión en inglés.



La Dirección General del Parque edita, además, un folleto especialmente diseñado para el público infantil –*El Viaje de los Residuos*–, con contenidos y formas de expresión adecuados a las características los más pequeños. Este folleto se entrega a todos los niños que asisten al Aula Infantil.

Por lo que se refiere a materiales audiovisuales, en los monitores situados en todos los espacios educativos del Parque se proyectan vídeos en los que un locutor, con el apoyo de las imágenes, describe los conceptos básicos de la gestión de residuos de la ciudad de Madrid, así como las funciones y características de los cuatro Centros del Parque Tecnológico y de éste en su conjunto. Hay sendos vídeos de los cuatro centros y uno del Parque –cinco en total–, disponibles en versión española e inglesa y con subtítulos en ambos idiomas para personas con discapacidad auditiva.

Se cuenta, además, con sendas versiones interactivas de los cinco vídeos citados, que constituyen un valioso instrumento de apoyo para las conferencias, presentaciones públicas, etc. que imparte el personal municipal y para la información contenida en la página Web.

Por último, también se dispone de una película infantil animada, *El Viaje de los Residuos*, que se proyecta en el Aula Infantil, en la que se narra el periplo de los residuos en un lenguaje adaptado a este tipo de espectadores.





# 11

## Desarrollo y puesta en marcha de nuevos proyectos e iniciativas



La Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez puso en marcha, a lo largo del año 2010, una serie de nuevas iniciativas, estudios, participación en proyectos, foros, congresos y ferias nacionales e internacionales. Entre estas actuaciones destacan las siguientes:

- Participación en la creación del “*Observatory for Municipal Waste Recycling Performance*” organizado por la Asociación de las Ciudades y Regiones para el Reciclaje y la gestión sostenible de los Recursos (ACR+)
- Participación en la Exposición Universal de Shanghai
- Participación en la primera edición de “*Madrid Design Network*” que el Ayuntamiento de Madrid ha desarrollado en colaboración con el Instituto Europeo de Diseño (IED) de Madrid.
- Participación en el proyecto sobre bioplásticos , en colaboración con ECOEMBES, con el “Estudio de biodegradación de envases de EDP en túnel piloto: Planta de Tratamiento de Residuos Las Dehesas”
- Trabajos técnico-económicos para la firma del Convenio de Colaboración de recogida de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
- Instalación de una línea de Alta Tensión para mejorar el suministro eléctrico de la Planta de Biometanización de Las Dehesas y ampliación de la Subestación eléctrica.
- Reportajes realizados sobre el Parque Tecnológico de Valdemingómez y la gestión de los residuos en la ciudad de Madrid, para diversos medios de comunicación, entre los que destaca la publicación en la revista de la Asociación Fingerplus, la presentación ante los medios de la finalización del proyecto FEIL o la presentación del “Balance de gestión de los residuos 2004-2009”
- Visitas internacionales a las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez, entre las que destaca la del Primer Ministro del Reino de Buthán, el Excmo. Sr. Jigme Thinley
- Participación en foros, congresos, ferias y revistas nacionales e internacionales, destacando los siguientes:
  - ✓ Foro Internacional de ingeniería, economía verde, energías renovables, eficiencia energética y medio ambiente (FINGERPLUS)
  - ✓ Panel de Expertos en Economía Verde y Greenjobs de la Fundación OPTI, a través de la Escuela de Organización Industrial (EOI)
  - ✓ Feria GENERA 2010, Feria Internacional de Energía y Medio Ambiente
  - ✓ Jornada de Depuración de Gases: soluciones para un marco más restrictivo organizada por la editorial RBI e Ingeniería Química

- ✓ Aula Abierta de Reciclado de Plásticos, Comunicación y Educación Ambiental organizada por la Universidad Lebrija de Madrid y CICLOPLAST
  - ✓ Waste Workshop "*A Toolbox for Building a Sustainable Solid Waste System*" organizado por el C40 en Londres
  - ✓ Foro de Medio Ambiente y Desarrollo Económico organizado por EUROCITIES
  - ✓ 3ª Conferencia Internacional sobre la obtención de energía a partir de residuos y biomasa, organizada por el Instituto para la Sostenibilidad de Recursos (ISR)
  - ✓ Encuentro organizado por el Departamento de Relaciones Internacionales del Ayuntamiento de Madrid, con una Delegación china de diputados de Beijing sobre el "Sistema de Gestión de Residuos de la ciudad de Madrid"
  - ✓ Encuentro organizado por el Departamento de Relaciones Internacionales del Ayuntamiento de Madrid, con una Delegación de Altos Representantes de la Cámara de Comercio e Industria de Budapest sobre energías renovables y sostenibilidad
  - ✓ Global India Business Meeting
  - ✓ Jornadas Provinciales sobre Sostenibilidad Local organizadas por la Red Granadina de Municipios hacia la Sostenibilidad
  - ✓ Curso de gestión de residuos urbanos organizado por la E.T.S.I. Montes de la Universidad Politécnica de Madrid
  - ✓ Apertura del Master en Gestión y Tratamiento de Residuos del Título Propio de la Universidad Autónoma de Madrid
- Gestión de los contenidos y la estructura del Canal de Información del Parque Tecnológico de Valdemingómez dentro de la página WEB del Ayuntamiento de Madrid
  - Cartas de servicio para el ciudadano
  - Elaboración de informes y respuesta a otros Organismos
  - Contestaciones al ciudadano a través del Servicio de Sugerencias y Reclamaciones (SYR)
  - Otras actuaciones



### **PARTICIPACIÓN EN LA CREACIÓN DEL "OBSERVATORY FOR MUNICIPAL WASTE RECYCLING PERFORMANCES" ORGANIZADO POR ACR+**

La Asociación de las Ciudades y Regiones para el Reciclaje y la gestión sostenible de los Recursos (ACR+) es una red internacional de miembros que comparten el mismo objetivo de promover el intercambio de información y de experiencias sobre la gestión de los residuos municipales y en particular sobre la reducción, el reciclaje y la valorización. ACR+ cuenta con alrededor de 100 miembros, principalmente autoridades locales y regionales, que representan alrededor de 1.100 municipios, entre ellos la ciudad de Madrid.

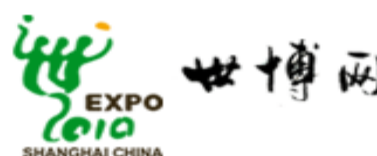


Debido al creciente interés en Europa para entender mejor la gestión municipal de datos sobre residuos, ACR+ ha desarrollado una metodología para la creación de un **"Observatorio Europeo para las actuaciones municipales de reciclaje de residuos"**, con objeto de disponer de una base de datos sobre residuos y reciclaje transparente y efectiva, herramienta para aumentar conocimientos e intercambiar experiencias entre los gestores públicos de los residuos.

La Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez, ha colaborado activamente como miembro de esta Asociación, participando en la creación del Observatorio, a partir de su experiencia en el ámbito del tratamiento de residuos urbanos y su reciclaje.

### **PARTICIPACIÓN EN LA EXPOSICIÓN UNIVERSAL DE SHANGHAI**

Del 1 de mayo al 31 de octubre de 2010 se celebró la **EXPOSICIÓN UNIVERSAL DE SHANGHAI**, en la que la Ciudad de Madrid fue la única ciudad española con Pabellón propio. Tanto el pabellón como su contenido constituyeron una excelente muestra de las buenas prácticas en materia de vivienda social, urbanismo sostenible y calidad de vida que se desarrollan en la ciudad.



Bajo la metáfora "casa igual ciudad", el interior del pabellón de Madrid distribuido en Portería, Vestíbulo, Corredor, Dormitorio, Baño, Cocina y Salón presentó el proceso de transformación urbana de la ciudad.





En particular, el **cuarto de baño**, en la segunda planta, permitió mostrar el compromiso de la sostenibilidad de Madrid a través de los sistemas de eficiencia energética, destacando la política en materia de agua y de **residuos urbanos** que lleva a cabo el Ayuntamiento de Madrid.

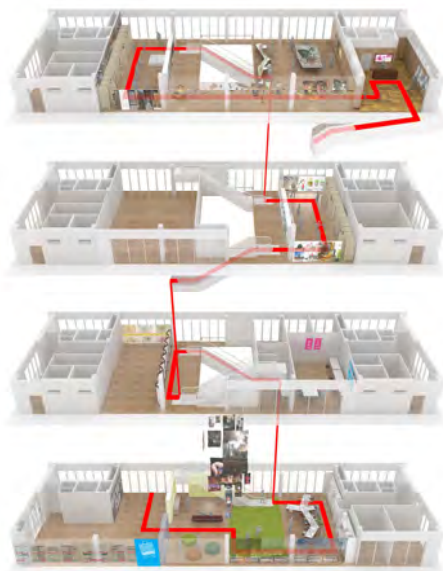


Foto de los paneles realizados por la D.G del Parque Tecnológico de Valdemingómez en el cuarto de baño del pabellón de Madrid.



Foto de la visita del Excmo. Sr. Alcalde de Madrid, Alberto Ruiz Gallardón al pabellón de Madrid.

La Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez participó de dos formas, elaborando los **contenidos** del cuarto de baño del pabellón de la ciudad de Madrid y formando a 18 **becarios** para operar en las Áreas de Gestión y de Protocolo y Relaciones Internacionales del Pabellón de Madrid en Shanghai.



Recorrido por las diferentes plantas del Pabellón de Madrid.



Segunda planta del pabellón de Madrid que incluye el cuarto de baño, donde se sitúa la información relativa al Parque Tecnológico de Valdemingómez.

En lo concerniente a los contenidos, se mostró a través de 8 armarios o paneles el **modelo de gestión integral** como proceso sostenible, que el Parque Tecnológico de Valdemingómez lleva a cabo, describiendo entre otros aspectos la cantidad de residuos que genera Madrid, cómo se recogen los residuos, cómo y dónde se tratan esos residuos o en qué se transforman los residuos orgánicos y los materiales recuperables. También se describía el programa integral de educación que se lleva a cabo, como gestión del conocimiento, con el objetivo de la sensibilización ambiental de los ciudadanos o la utilización del sistema de adquisición y explotación de datos (SAED), como integración informática de todo el ciclo de residuos. Y finalmente, el resultado de la gestión, incluyendo la recuperación de materiales, producción de compost, recuperación de energía, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero o la reducción de residuos enviados a vertedero.

**LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS URBANOS EN MADRID**  
UN PROCESO SOSTENIBLE  
A SUSTAINABLE PROCESS

**¿CÓMO SE RECOPEN LOS RESIDUOS?**  
HOW IS WASTE COLLECTED?

**¿EN QUÉ SE TRANSFORMAN LOS RESIDUOS APROVECHABLES?**  
WHAT IS RECOVERABLE WASTE TURNED INTO?

**GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO**  
KNOWLEDGE MANAGEMENT

**RESULTADOS DE LA GESTIÓN**  
THE RESULTS OF WASTE MANAGEMENT

Material Recycled RECOVERACIÓN DE MATERIALES MATERIALS RECOVERY	Energy Recovery RECUPERACIÓN DE ENERGÍA ENERGY RECOVERY
120,000 tm/año Papel/Carton Paper/Cardboard	306,000 mwh/año Electricity consumption of all buildings
53,000 tm/año Metals (Plastic, Metal, etc.) Metals (Plastic, Metal, etc.)	96,000 viviendas Electricity consumption of all buildings
38,000 tm/año Waste recovery Waste recovery	768,000 tm CO <sub>2</sub> /año Waste recovery
0.8% Waste recovery Waste recovery	70,000 tm/año Compost production Compost production
41.3% Paper/Carton Paper/Cardboard	
22.2% Plastic Plastic	
4.5% Metals Metals	
31.2% Metals Metals	

Ejemplos de los paneles o armarios mostrados en la Exposición con información sobre la "Gestión de Residuos Urbanos en Madrid"

La Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez participó asimismo en el programa de formación de los becarios, desarrollado por el Ayuntamiento de Madrid y la Fundación Madrid Ciudad Global 2010, con un seminario sobre "compromiso Medioambiental", dándoles una visión global de la gestión municipal de los residuos, incluyendo una visita a las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

### PARTICIPACIÓN EN LA PRIMERA EDICIÓN DE "MADRID DESIGN NETWORK" DEL INSTITUTO EUROPEO DE DISEÑO (IED) DE MADRID.

Madrid Design Network es una innovadora plataforma generadora de ideas y visiones que apoya la proyección de futuro de Madrid en el ámbito internacional. Además es una red de investigación que utiliza un modelo participativo entre diseñadores y creativos de todo el mundo, empresas, instituciones y ciudadanos para afrontar juntos nuevos retos urbanos e impulsar la economía del conocimiento. En esta **primera edición 2009-2010**, IED Madrid contó con el apoyo de la Oficina de Estrategia y Acción Internacional Madrid Global del Ayuntamiento de Madrid.



El objetivo de esta iniciativa es situar a Madrid en el contexto de las grandes ciudades globales por sus buenas prácticas, como referente urbano en sostenibilidad, en torno al lema de la Exposición Universal de Shanghai 2010 "*Mejor Vida, Mejor Ciudad*". El IED aportó la metodología didáctica, el Ayuntamiento de Madrid las temáticas y las empresas el desarrollo tecnológico.

Dentro de las distintas Áreas de Gobierno participantes del Ayuntamiento de Madrid, el Área de Gobierno de Medio Ambiente incluía tres apartados: **Parque Tecnológico de Valdemingómez**, Aguas y Patrimonio Verde.

Para la generación de ideas se celebraron unos **seminarios de investigación** (del 22 de febrero al 12 de marzo de 2010), basados en que todo proyecto e idea debe estar apoyado en una investigación previa que aporte el conocimiento necesario para el desarrollo de la misma. El seminario sobre el Parque Tecnológico de Valdemingómez permitió mostrar a los diseñadores participantes en él, su funcionamiento en planta, la recuperación de materiales, compostaje, biometanización, aprovechamientos energéticos, etc.

MadridDesignNet · RED · EDP

21

## Parque Tecnológico Valdemingómez

Seminarios de Medio Ambiente · Área de Gobierno de Medio Ambiente



A diario se generan millones de toneladas de residuos susceptibles de ser empleados como materia prima para numerosas aplicaciones. Por ello resulta fundamental conocer los procesos de recogida, procesamiento, etc. Como los que tienen lugar en el Parque Tecnológico de procesamiento de residuos de Valdemingómez.

Este conocimiento y acercamiento al mundo del tratamiento de los residuos es básico para que el diseñador se anticipe a la problemática a la hora de diseñar. No existe una verdadera cultura en torno al reciclado y la percepción de este entorno resulta muy negativa para el ciudadano.

### Cuestiones

- ¿Cómo puedo utilizar en mi trabajo como diseñador los materiales procedentes de un centro selectivo de recogida de basuras?
- ¿Cómo puedo mejorar la imagen de las basuras y lograr la implicación positiva de la ciudadanía?
- ¿Cómo mejorar el sistema de producción para que finalmente nos aproximemos a la producción de cero residuos y poder cerrar el ciclo?
- ¿Cómo he de pensar en mis proyectos de diseño sabiendo que al final de su ciclo de vida, éstos se convertirán en basuras?

Los seminarios de investigación crearon una serie de reflexiones, contenidos y análisis acerca de la ciudad de Madrid que sirvieron como referencia para los **workshops**, como jornadas de investigación, de creación consciente, de diálogo crítico y performativo sobre la acción a diseñar, organizadas en actividades presenciales y sesiones online.

En septiembre, IED Madrid organizó un **Congreso de expertos** en las que profesionales y técnicos de todo el mundo, junto con los responsables y técnicos de cada una de las áreas de Gobierno del Ayuntamiento de Madrid, profundizaron en cada una de las temáticas propuestas y aportaron nuevos puntos de vista sobre los retos de la Ciudad del futuro. Todas estas reflexiones serán recogidas en Libros Blancos de cada una de las áreas.

## PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO SOBRE BIOPLÁSTICOS "ESTUDIO DE BIODEGRADACIÓN DE ENVASES DE EDP EN TÚNEL PILOTO: PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS LAS DEHESAS".

En colaboración con ECOEMBES, el Parque Tecnológico de Valdemingómez participó en el **PROYECTO SOBRE BIOPLÁSTICOS** con el "**Estudio de biodegradación de envases de EDP en túnel piloto: Planta de Tratamiento de Residuos Las Dehesas**" en enero de 2010.

El objetivo principal de este estudio consistió en conocer la biodegradabilidad de determinados envases fabricados a base de biopolímeros y polímeros oxodegradables dentro del proceso real de compostaje en túnel y comprobar que la calidad del compost resultante no se ve perjudicada por el aporte de dichos materiales.





Túnel Piloto en la planta de tratamiento de R.S.U. Las Dehesas, del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

Fuente: Cátedra Ecoembes Medio Ambiente



Vista de una de las Unidades de Carga donde se integran las muestras de envases plásticos biodegradables.

Fuente: Cátedra Ecoembes Medio Ambiente

Para ello se sometieron a una prueba de compostaje en túnel a un conjunto de 27 muestras (envases de PLA<sup>1</sup>, bolsas con base de almidón y bolsas oxodegradables), mezcladas cada una de ellas con materia orgánica en diferentes proporciones. Tras los 21 días de compostaje en túnel se obtuvieron los siguientes resultados de biodegradación: envases PLA 100%, bolsas de almidón: el 55,5% se degradaron al 100% y el resto aproximadamente un 40%; bolsas oxodegradables: se biodegradaron entorno al 10% (valor bajo y según lo esperado).

En lo que respecta al comportamiento en el sistema de compostaje, se realizaron ensayos de toxicidad del compost procedente de la biodegradación de los envases EDP durante los 21 días de compostaje en túnel y del compost que se considera totalmente biodegradado a los 51 días, incluyendo el proceso de maduración.

### **TRABAJOS TÉCNICO-ECONÓMICOS PARA LA FIRMA DEL CONVENIO DE COLABORACIÓN DE RECOGIDA DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS**

Durante el año 2010 se realizaron los trabajos para definir los términos y condiciones en los que establecer un marco de actuación entre el Ayuntamiento de Madrid y la Entidad Gestora del SIG de RAEE (Sistema Integrado de Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos), para regular la cooperación entre ambos, fijando las condiciones de recogida de los RAEE depositados en las instalaciones municipales de esta Entidad Local.

Entre los aparatos susceptibles de ser recogidos figuran: pequeños electrodomésticos, equipos de informática y telecomunicaciones, aparatos electrónicos de consumo, aparatos de alumbrado, herramientas eléctricas o

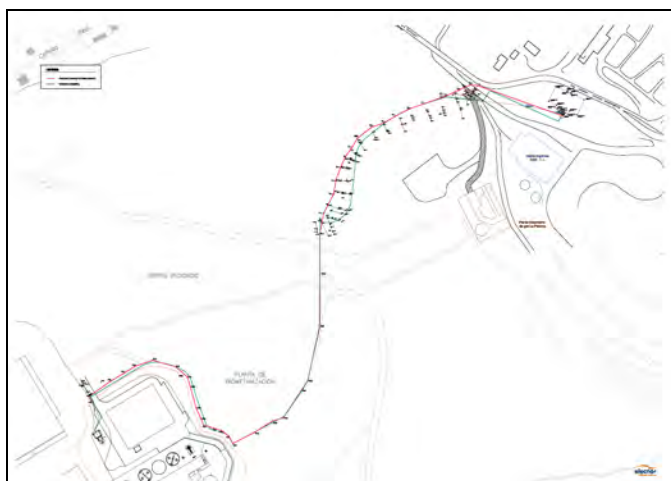
<sup>1</sup> Los envases de PLA son envases comercializados con tapa y en forma de bandeja, destinados al envasado de alimentos.

electrónicas, juguetes y equipos deportivos o de tiempo libre, aparatos médicos e instrumentos de vigilancia o control y cuya procedencia en todos los casos ha de corresponder a residuos procedentes de los hogares particulares, según establece el *RD 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos*.

### **INSTALACIÓN DE UNA LÍNEA DE ALTA TENSIÓN PARA MEJORAR EL SUMINISTRO ELÉCTRICO DE LA PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN DE LAS DEHESAS Y AMPLIACIÓN DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA**

En el año 2009 se adjudicaron las obras del proyecto para el inicio de la instalación de una línea eléctrica de alta tensión subterránea para abastecer las instalaciones del Parque, desde la Subestación de Valdemingómez hasta la Subestación de la planta de Biometanización de Las Dehesas, junto a la ampliación de la Subestación eléctrica que Unión FENOSA mantiene con el fin de absorber las demandas eléctricas previstas para el futuro del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

Debido a la necesidad de adecuar el trazado a las peculiaridades del terreno y a los abundantes servicios que podían verse afectados por la construcción de la línea, se procedió a la modificación del proyecto.



A lo largo de 2010 se han completado los trabajos de ampliación de la subestación y de modificación del proyecto de la línea de Alta Tensión. Se prevé que a lo largo de 2011 entrarán en servicio ambas infraestructuras consiguiéndose satisfacer las demandas energéticas de las nuevas plantas de Biometanización y de la planta de Depuración de Gases.

**RELACIÓN CON LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN: Reportajes realizados sobre el Parque Tecnológico de Valdemingómez y la gestión de los residuos en la ciudad de Madrid**

Como parte de la campaña de difusión del Parque Tecnológico de Valdemingómez, durante el año 2010, numerosos medios de comunicación escritos y audiovisuales han manifestado un alto interés por las actividades que el Parque Tecnológico desarrolla, de este modo, han visitado las instalaciones, entre otros, el **programa 24 horas TVE, revista Interviú, mi Cámara y Yo de Telemadrid, Punto Radio o Canal NEOX de Antena 3 TV**, visitas que denotan el alto interés que la gestión de los residuos así como la sostenibilidad asociada a los mismos suscita entre la población.

Por su parte, la Asociación **Fingerplus**, Foro de Economía Verde, en el primer número de la revista **Sostenibilidad y Conocimiento**, publicó el artículo *"Parque Tecnológico de Valdemingómez. Modelo de gestión sostenible"*.

En este artículo se reflejaron entre otros aspectos, cuáles son los retos principales a los que se enfrenta diariamente el Parque Tecnológico de Valdemingómez, cuánto se ha avanzado en la sensibilización y concienciación de la población, los beneficios ambientales que se consiguen gracias al trabajo realizado en el Parque o el lugar que ocupa España respecto a Europa en la gestión y tratamiento de residuos.



Englobado en la presentación a los medios de comunicación de las actividades que realiza el Parque Tecnológico de Valdemingómez, en el mes de febrero, y con motivo de la finalización de las obras incluidas en el **proyecto FEIL** (Fondo Estatal de Inversión Local) para implantar una serie de mejoras en la Planta de Clasificación y Compostaje de Las Dehesas, la Delegada de Gobierno de Medio Ambiente, D<sup>a</sup> Ana Botella, **visitó las instalaciones** del Parque Tecnológico de Valdemingómez. Tras la construcción y puesta en marcha de la planta de Biometanización de Las Dehesas, se hizo necesario realizar diversas modificaciones en la Planta de Clasificación y Compostaje de Las Dehesas, con el fin de mejorar el rendimiento final en la obtención tanto de

biogás extraído, como de la calidad del compostaje obtenido al final del proceso de biometanización.

Asimismo, en el mes de septiembre, la Delegada de Gobierno de Medio Ambiente, D<sup>a</sup> Ana Botella, presentó ante los medios el **“BALANCE DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS 2004-2009. Menos residuos por la crisis económica y mayor recuperación de materiales”**.



Momento de la presentación "Balance de Gestión de los Residuos 2004-2009" ante los medios de la Delegada de Gobierno de Medio Ambiente, D<sup>a</sup> Ana Botella.

Durante esta presentación se valoró la gestión de residuos responsable como un elemento clave para el desarrollo de una ciudad sostenible. Una ciudad que reduzca su consumo de materias primas, que produzca energía renovable, disminuya su dependencia energética, recupere el espacio de antiguos vertederos y reduzca sus emisiones de CO<sub>2</sub>.

### VISITAS INTERNACIONALES

Parte de la información que se da en este apartado, figura en el capítulo 10 de la presente memoria, pero dada la importancia que estas visitas tienen para la proyección internacional del Ayuntamiento de Madrid, se ha considerado oportuno incluirlas en este apartado concreto de la memoria.

El interés por visitar las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez se extiende al ámbito internacional, como demuestra el hecho de que, durante el año 2010, acudieron al Parque Tecnológico visitantes procedentes de 15 países.

Así, pasaron por sus instalaciones el Alcalde de Quilicura (Chile), el Alcalde de Panamá (Panamá), el Alcalde de Guadalupe (Departamento de Huila, Colombia), una Delegación rumana del Ministerio del Medio Ambiente Rumano (Bucarest – Rumania), una Delegación Coreana (Seúl – Corea del Sur), representantes de la Embajada Real de Tailandia o una Delegación del Reino de Buthán, con la presencia de su primer ministro, el Excmo. Sr. Jigme Thinley, mostrando un gran interés en los procesos de gestión de los residuos sólidos urbanos y en la obtención de energía a partir de dichos residuos.





Imagen de la visita del primer ministro del Reino de Bután, Excmo. Sr. Jigme Thinley en las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez.



Bandera del Reino de Bután.

Por otra parte, diversas administraciones han manifestado su agradecimiento a la colaboración y atención que la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez les ha ofrecido durante sus visitas.



Carta de agradecimiento de la Unión de Ciudades Capitales Iberoamericanas (UCCI) a la Dirección del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

### PARTICIPACIÓN EN FOROS, JORNADAS, CONGRESOS Y FERIAS NACIONALES E INTERNACIONALES.

La Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez ha participado en diversos foros, congresos, ferias y revistas especializadas, tanto a nivel nacional como internacional. Entre estos destacan:

**1. "Foro Internacional de ingeniería, economía verde, energías renovables, eficiencia energética y medio ambiente - FINGERPLUS"** organizado los días 13 y 14 de octubre tuvieron lugar en Madrid.

La Asociación sin ánimo de lucro FINGERPLUS, se creó como referente de la Economía Verde, con el objetivo de debatir y difundir información para la transición nacional y mundial hacia una Economía Verde a través de foros para proteger el clima de los daños provocados por las emisiones de gases de efecto invernadero y potenciar la creación de empresas sostenibles, así como promover las actuaciones que favorezcan la creación de empleos verdes.



Este foro se plantea como un punto de encuentro avanzado sobre desarrollo profesional para conocer las actividades de I+D+i, planes de carrera y formación de profesionales en sectores clave de ingeniería: tecnologías de la información y comunicaciones, tecnologías limpias, medio ambiente, energías renovables, eficiencia energética y arquitectura bioclimática.

La Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez participó dentro del apartado "*Mix Energético. El Papel de las Renovables*", con la ponencia "**Obtención de energía a través de los residuos. La tecnología y sus aplicaciones**".

En esta Conferencia se destacó la enorme importancia de los residuos y su reciclaje energético como fuente de Energía Renovable, mediante la utilización de diferentes tecnologías para la generación de dicha energía: desgasificación de vertederos, biometanización de la fracción orgánica y valorización energética de los rechazos, utilizadas en el Parque Tecnológico de Valdemingómez.

**2. La Escuela de Organización Industrial (EOI), a través de la Fundación OPTI, Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial,** llevó a cabo un "*Estudio para la detección de necesidades formativas y la influencia en la generación de empleo de la Economía Verde (Green Jobs)*". Para colaborar en esta iniciativa, la Dirección General del Parque Tecnológico de

Valdemingómez fue invitada a participar en el **Panel de Expertos** que se celebró el 8 de julio en la Escuela de Organización Industrial (EOI).



**3. GENERA 2010**, la “**Feria internacional de Energía y Medio Ambiente**” tuvo lugar del 19 al 21 de mayo, reunió a 662 empresas participantes y registró una afluencia de 28.948 visitantes.



Dentro de la “**Jornada sobre Biomasa eléctrica y térmica en España**”, la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez participó con la ponencia “*Reciclaje energético de los residuos: complejo de digestión anaeróbica de la ciudad de Madrid*”.

**4.** Participación de la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez en la **Jornada “Depuración de Gases: soluciones para un marco legislativo más restrictivo”** organizada por la editorial **REED BUSINESS INFORMATION (RBI)** celebrada el 18 de mayo en Madrid.

RBI es una editorial de reconocido prestigio a nivel mundial de habla hispana. Dentro del sector de la Industria Química y Plantas de Procesos, publica estudios y artículos técnicos sobre: diseño de procesos, selección de equipos, instrumentación y control de procesos, tratamiento de residuos, seguridad, etc.



La Jornada sobre Depuración de Gases estuvo dirigida a todos los responsables y técnicos de empresas del sector de residuos y reciclado, así como a aquellas empresas a las que les resultase fundamental dar solución a problemas de depuración de gases.

5. Participación en el **AULA ABIERTA DE RECICLADO DE PLÁSTICOS, COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL, 1ª RUTA DEL RECICLADO DE LOS PLÁSTICOS**, organizadas por la UNIVERSIDAD NEBRIJA y CICLOPLAST, los días 11 y 12 de diciembre, dentro de la "II Jornada sobre periodismo ambiental y gestión sostenible de los plásticos".



Durante estos días tuvieron lugar conferencias sobre sostenibilidad y reciclaje, en las que la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez participó en la mesa redonda "**Los residuos, una fuente de energía en España**".

Asimismo, dentro de la organización de este Aula Abierta, tuvo lugar una visita al Parque Tecnológico de Valdemingómez.

6. Participación en el "**WASTE WORKSHOP**" ORGANIZADO POR EL C40 en Londres, del 22 al 24 de marzo, denominado "**A Toolbox for Building a Sustainable Solid Waste System**".



C40 es un grupo de países comprometido en la lucha contra el cambio climático. Ofrece a las ciudades un foro en el que trabajar conjuntamente, compartir información y demostrar liderazgo en la consecución de este objetivo.

A través de la colaboración efectiva de trabajo con la Fundación Clinton y la "Clinton Climate Initiative" (iniciativa para crear y proponer soluciones al cambio climático), el C40 ayuda a las ciudades a reducir la emisión de los gases de efecto invernadero a través de una serie de programas de eficiencia energética y energía limpia.

La Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez participó en este taller de residuos con la ponencia "**increasing energy recycling from waste in city of Madrid: biomethanitation complex of Valdemingómez**".



Imágenes de la participación de La Directora General del Parque Tecnológico de Valdemingómez, D<sup>a</sup> Miryam Sánchez y de la apertura del meeting por el Alcalde de Londres, el Excmo. Sr. Boris Johnson, en el *waste workshop* organizado por el C40 en Londres.

### 7. Durante la Presidencia Española en la Unión Europea en el primer semestre de 2010, tuvo lugar en Madrid, del 10 al 12 de febrero, el **"JOINT EUROCITIES MEETING – ENVIRONMENT AND ECONOMIC DEVELOPMENT FORUM"**.

Eurocities – la mayor red de ciudades europeas – organizó este foro junto al Área de Gobierno de Economía y Empleo, el Área de Medio Ambiente y el Área de Coordinación de Estudios y Relaciones Externas del Ayuntamiento de Madrid, bajo el slogan *"Be Smart, Be Sustainable"*, base para mostrar las respectivas experiencias urbanas del futuro sostenible de las ciudades, bajo la idea de que *"más puede hacerse con menos"*. Entre otros aspectos se desarrollaron estrategias y políticas de eficiencia energética y energías renovables, así como cambios en los modelos de consumo y producción para una gestión urbana más sostenible y eficaz.



THE NETWORK  
OF MAJOR  
EUROPEAN  
CITIES

Uno de los **talleres** celebrados durante el Foro de Medio Ambiente y Desarrollo Económico de Eurocities consistió en la realización de un taller (workshop) en las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez, bajo el título ***"Eco-innovation for smart and sustainable cities"***. La introducción de este taller corrió a cargo de la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez, mostrando el papel que las Plantas de Biometanización juegan en la aportación a una ciudad más sostenible, en cuestiones como la reducción de materia orgánica enviada a vertedero con la consiguiente reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, o la generación de una fuente energética renovable a partir del biogás generado en el proceso de biometanización, en sustitución de otras fuentes de energía no renovables. El taller se completó con una visita a la **Planta de Biometanización** de Las Dehesas.



**8.** El Ayuntamiento de Madrid patrocinó y participó en la **3ª CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE LA OBTENCIÓN DE ENERGÍA A PARTIR DE RESIDUOS Y BIOMASA** organizada por el **Instituto para la Sostenibilidad de Recursos (ISR)** los días 14 y 15 de Octubre bajo el título "*La Energía de residuos y biomasa residual en un modelo energético*".

El Instituto para la Sostenibilidad de los Recursos es una Fundación privada, de ámbito ibérico y proyección supranacional, formada por un centenar de patronos entre los que se cuentan de manera equilibrada personalidades y expertos mundiales, administraciones públicas, entidades privadas y agentes sociales. La Fundación trabaja en tareas relacionadas con la sostenibilidad, el uso de los recursos y el medio ambiente. Actualmente es líder indiscutible en conocimiento acerca de estos sectores de actividad, prolongando su labor de excelencia medioambiental a España y Portugal, Europa, la cuenca mediterránea Latinoamérica y a los territorios insulares del planeta.



La Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez participó con la **Ponencia** "*Aprovechamiento del biogás de las plantas de biometanización mediante su distribución a través de la red de gas natural. La experiencia de Madrid*", dentro de la **Sesión** "*Digestión anaerobia y utilización del biogás*" de esta 3ª Conferencia Internacional sobre obtención de energía a partir de residuos y biomasa.

**9.** Participación en el encuentro organizado por el Departamento de Relaciones Internacionales del Ayuntamiento de Madrid, con una Delegación china de diputados de Beijing sobre el "**Sistema de Gestión de Residuos de la ciudad de Madrid**" celebrado el 5 de noviembre.

**10.** Participación en el encuentro mantenido con una Delegación de Altos Representantes de la Cámara de Comercio e Industria de Budapest sobre energías renovables y sostenibilidad, denominado "**Waste energy recycling in the city of Madrid**", organizado por el Departamento de Relaciones Internacionales del Ayuntamiento de Madrid, y celebrado el 7 de mayo.

**11.** Participación en el "**GLOBAL INDIA BUSINESS MEETING**" celebrado los días 21, 22 y 23 de junio en Madrid. El encuentro contó con Casa Asia, el Ayuntamiento de Madrid, PromoMadrid, el ICEX e INVEST IN SPAIN como entidades anfitrionas por parte española, y con la Federación India de Cámaras de Comercio e Industria (FICCI), por parte india.

Se trata de la segunda edición de esta cumbre económica anual, que congrega a 300 líderes de las principales empresas indias, europeas y del resto del mundo para analizar tanto la globalización de las compañías indias como las oportunidades de negocio e inversión que presenta este país de Asia Meridional para los mercados occidentales, tanto como emisor y receptor de inversiones. La cumbre de Madrid hizo hincapié en las oportunidades de inversión que ofrece este país asiático, en especial en materia de infraestructuras, energías renovables, tecnologías de la información (TI) o biotecnología.

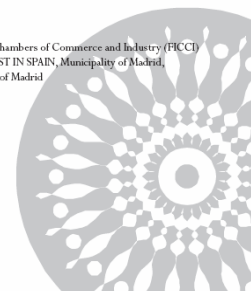
### Global India Business Meeting

21-23 June 2010, Madrid, Spain

» Horasis-leadership event

co-hosts:

Federation of Indian Chambers of Commerce and Industry (FICCI)  
Casa Asia, ICEX-INVEST IN SPAIN, Municipality of Madrid,  
Regional Government of Madrid



Durante las Sesiones de Diálogo que tuvieron lugar en este encuentro, la Dirección del Parque Tecnológico de Valdemingómez, participó en la Sesión "**Renewable Energy: India's Next Aspiraron**". En ella se debatió la necesidad de incrementar sustancialmente la capacidad de generación energética de la India, para sostener el crecimiento económico actual durante los próximos años. De esta manera se planteó, cómo pueden contribuir a disminuir esta falta de capacidad energética de una manera ecológica y sostenible nuevas tecnologías como la eólica, solar o los biocombustibles.

**12.** Participación en las **Jornadas Provinciales sobre Sostenibilidad Local** organizadas por la **RED GRANADINA DE MUNICIPIOS HACIA LA SOSTENIBILIDAD**, los días 16 y 17 de junio en Granada.

La Red Granadina de **Municipios** hacia la **Sostenibilidad** es una herramienta para la cooperación e intercambio, que permite incorporar los principios de sostenibilidad, y el cumplimiento de buenas prácticas ambientales en todos los ámbitos de la provincia para alcanzar un desarrollo equilibrado en la gestión de los municipios.

La Dirección del Parque Tecnológico de Valdemingómez, participó en la Mesa de Debate "*Perspectivas de futuro para la gestión de los RSU en la provincia de Granada*".



**13.** Participación en el "**Curso de gestión de residuos urbanos**" organizado por el Departamento de Ingeniería Forestal de la E.T.S.I. de Montes de la Universidad Politécnica de Madrid, el 5 de abril.





**14.** Participación en la apertura del “*Master en Gestión y Tratamiento de Residuos*” (9ª edición) del Título Propio de la Universidad Autónoma de Madrid con la ponencia “Reciclaje Energético de Residuos en la ciudad de Madrid” el 18 de octubre.

## GESTIÓN DE LOS CONTENIDOS Y LA ESTRUCTURA DEL CANAL DE INFORMACIÓN DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ DENTRO DE LA PÁGINA WEB DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID

Dentro de la página Web del Ayuntamiento de Madrid, y con el objetivo de incluir el canal de información correspondiente a la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez, se han llevado a cabo los trabajos de diseño de la página y la creación de la estructura de la información, en coordinación con el Área de Calidad y Atención al Ciudadano del Ayuntamiento de Madrid.



## CARTAS DE SERVICIO PARA EL CIUDADANO

Con el fin de acercar el Ayuntamiento de Madrid a la ciudadanía y mejorar los servicios que se les presta, uno de los mecanismos que se han impulsado ha sido la implantación de un sistema de cartas de Servicios.

Orientada a los ciudadanos e inspirada en modelos de gestión de calidad, se pretende que el centro de atención del quehacer administrativo lo constituyan los ciudadanos, atendiendo a su derecho básico de estar informados sobre qué servicios presta el Ayuntamiento de Madrid y con qué nivel de calidad.

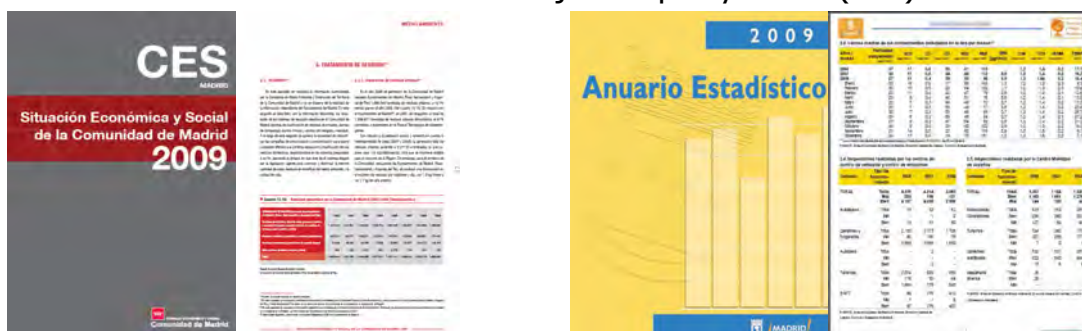


Con este fin la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez comenzó la elaboración de su correspondiente Carta de Servicios, en coordinación con la Dirección General de Gestión Ambiental Urbana.

### ELABORACIÓN DE INFORMES Y RESPUESTA A OTROS ORGANISMOS

Como parte de la actividad de la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez, durante 2010 se procedió a dar respuesta a la información requerida por las siguientes Entidades:

- datos para la publicación “*Madrid en el Mundo 2009*” del Ayuntamiento de Madrid.
- datos para el informe sobre la “*Situación Económica y Social de la Comunidad de Madrid 2009*” del Consejo Europeo y Social (CES) de Madrid.



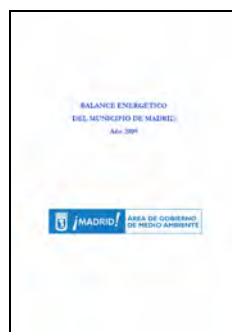
- elaboración de datos para el *Anuario Estadístico 2009* del Ayuntamiento de Madrid.
- datos solicitados por la Dirección General de Relaciones Internacionales del Ayuntamiento de Madrid para el “*Estudio comparativo de la calidad de vida en diversas ciudades del mundo*” liderado por la municipalidad de Estambul.
- datos para el informe “*Diseño de un sistema unificado de indicadores de costes y de gestión en la Administración Local para los Servicios Municipales de Residuos Sólidos*” de la Federación Española de Municipios y Provincias, a través de la Universidad de Castilla La Mancha.



- datos sobre las instalaciones gestionadas por el Parque Tecnológico de Valdemingómez, solicitados por la Dirección General de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid.
- información para la elaboración del “*Informe Global de Seguimiento de los Planes de Acción de Distrito de Agenda21*” que realiza la Dirección General de Sostenibilidad y Agenda 21, del Área de Gobierno de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Madrid.



- información para la elaboración del *"Inventario de Emisiones de contaminantes a la atmósfera del año 2009"* solicitado por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.
- información para el balance 2009 del *"Plan Municipal de uso sostenible de la Energía y Prevención del Cambio Climático (PUSECC 2008-2010)"*, de la Agencia de la Energía de Madrid del Ayuntamiento de Madrid.
- datos para el *"Balance Energético del municipio de Madrid. Año 2009"* del Área de Gobierno de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Madrid



- información para el proyecto *"La efectividad de los impuestos ambientales sobre el vertido y la incineración de residuos en España"*, del Instituto de Estudios Fiscales del Ministerio de Economía y Hacienda
- datos para la Memoria del Observatorio de La Ciudad del Ayuntamiento de Madrid



- datos para el informe sobre gestión de residuos urbanos y limpieza diaria de la organización de Consumidores y Usuarios (OCU)



### CONTESTACIONES AL CIUDADANO

La participación ciudadana es uno de los pilares sobre los que se asienta la idea de democracia y es también uno de los criterios a través de los cuales los ciudadanos juzgan la acción de sus gobiernos.

La implantación de un **Sistema de Sugerencias y Reclamaciones**, la canalización de las mismas a través de cualquier canal que el ciudadano utilice y su integración en una aplicación informática única, posibilita el seguimiento de las mismas y la necesaria agilidad en el tratamiento y resolución de las cuestiones que el ciudadano plantee. Su posterior análisis, control y evaluación posibilitará la puesta en marcha de programas de mejora de servicios.

Durante el año 2010, la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez, dentro del Área de Gobierno de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Madrid, gestionó **571** Sugerencias y Reclamaciones.

### OTRAS ACTUACIONES

**1.** El Parque Tecnológico de Valdemingómez participó con el colectivo de artistas brasileños Bijari en la última edición de **LA NOCHE EN BLANCO** que organiza el Ayuntamiento. Este colectivo realizó una escultura con balas de residuos procedentes del Parque Tecnológico de Valdemingómez y lo expuso en la Plaza de Oriente despertando un gran interés entre los transeúntes.



Con las fotografías sacadas en el Parque Tecnológico de Valdemingómez, se formó la estructura de la palabra LUJO.

**2.** La Consejería de Empleo, Mujer e Inmigración de la Comunidad de Madrid, a través de su colaboración con la Agencia para el Empleo del Ayuntamiento de Madrid, comenzó en diciembre de 2010 y con una duración de seis meses, el programa **"APOYO A PROYECTOS DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ"**. Cofinanciado por el Fondo Social Europeo, da empleo a 12 trabajadores que llevan a cabo distintas funciones en la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez.



# 12

## Beneficios ambientales



El tratamiento y la valorización de los residuos urbanos generados en la ciudad de Madrid, desarrollados en las instalaciones municipales del Parque Tecnológico de Valdemingómez, suponen numerosos beneficios ambientales, que se concretan en ahorros de recursos naturales, de energía y ahorros en emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero. A estos beneficios debe añadirse el que representa la gestión diaria de más de **4.029 toneladas** de residuos generados en la ciudad de Madrid – para su transporte a las citadas instalaciones o, como en el caso del papel-cartón de la recogida de aportación, para su entrega directa a los recicladores – con una mínima incidencia sobre el entorno.

### Recuperación de Materiales

En las plantas que integran los Centros de Tratamiento del Parque Tecnológico se recuperaron, durante el año 2010, **89.955 t de materiales reciclables**: plásticos, metales, vidrio, papel, cartón, brik y madera, además de electrodomésticos de línea blanca, que incluyen componentes aprovechables de diversa naturaleza.

El uso de estos materiales reciclables supone un ahorro estimado de **214.859 t de materias primas** – sílice, caliza, petróleo, bauxita, mineral de hierro, etc.–, una reducción de emisiones de gases de efecto invernadero asociada a la obtención de la materia prima a la que sustituye de **152.445 t anuales de CO<sub>2</sub>**, y un ahorro energético anual en tales procesos de **755.200 MWh**, equivalente al consumo eléctrico anual de **210.950 viviendas**<sup>1</sup>.



En el año 2010 la recuperación de materiales reciclables se redujo un **4,93 %** – 4.669 t – con respecto a 2009.

Si a los materiales separados y clasificados en el Parque Tecnológico se suman el vidrio y el papel-cartón procedentes de la **recogida selectiva de aportación**, la cifra de materiales reciclables recuperados en 2010 asciende hasta **214.144 t**. En este caso, la sustitución de recursos naturales por materiales recuperados de los residuos supone un ahorro de **519.034 t** de materias primas, evita una emisión de gases de efecto invernadero de **504.296**

<sup>1</sup> Consumo anual por hogar: 3.580 kWh. Fuente IDAE "informe anual de indicadores energéticos 2009. Sector residencial" (publicado en diciembre 2010)



**t CO<sub>2</sub> equivalente/año** y representa un ahorro energético equivalente al consumo eléctrico anual de **310.231 viviendas**.

Las cifras indicadas suponen, con respecto a 2009, una disminución del **7,88 %** en el ahorro de materias primas y del **8,21 %** en el de energía y un descenso del **6,14 %** en el ahorro de emisiones anuales de CO<sub>2</sub>.

El **compost** vendido, obtenido mediante la fermentación aerobia de la materia orgánica seleccionada de los residuos, alcanzó en el año 2010 una cifra de **74.108 t**, lo que evitó el consumo de una cantidad equivalente de otros fertilizantes.

### Valorización energética de los rechazos

La **valorización energética de los rechazos** de proceso originados en los Centros Las Lomas, La Paloma y Las Dehesas, generó durante 2010 un total de **236.160 MWh** de energía eléctrica, cantidad suficiente para abastecer el consumo de **65.966 viviendas** durante el mismo período. Asimismo, la utilización de residuos como combustible en sustitución de otras fuentes de energía, supuso un ahorro de **65.652 t de CO<sub>2</sub> equivalente<sup>2</sup>**, además de evitar el vertido de **315.130 t** de residuos incinerados, con la consiguiente emisión de gases de efecto invernadero asociada a su descomposición en el vertedero, estimada en **333.557 t CO<sub>2</sub> equivalente**. A ello hay que añadir el beneficio ambiental que representa el ahorro de espacio en vertedero, que en el año 2010 superó los **214.288 m<sup>3</sup>**.

Al ahorro de emisiones citado deben descontarse las emisiones correspondientes a la componente fósil de la incineración (**111.871 t CO<sub>2</sub> equivalente**), por lo que el ahorro neto asociado al proceso de valorización energética de residuos durante el año 2010 alcanzó la cifra de **287.338 t CO<sub>2</sub> equivalente**.



### Valorización energética y combustión del biogás

A los beneficios ambientales señalados hay que añadir el ahorro de emisiones derivado de la valorización energética del biogás del antiguo vertedero de Valdemingómez – perteneciente al Centro La Galiana –, y de la combustión del extraído del vertedero del Centro Las Dehesas. En ambos casos

<sup>2</sup> Estimación realizada considerando un factor de emisión según mix eléctrico del sistema peninsular español de 0,278 t CO<sub>2</sub>/MWh. Fuente: Observatorio de la Electricidad de WWF/ADENA.

se evita la liberación a la atmósfera de metano, un gas cuyo potencial de efecto invernadero es 23 veces superior al del CO<sub>2</sub>.

En el Centro La Galiana, se han generado **68.359 MWh** de electricidad utilizando el biogás extraído del antiguo vertedero de Valdemingómez como combustible y mediante la cogeneración asociada, lo que supone una cantidad equivalente al consumo eléctrico anual de **19.095 viviendas**. Esta producción de electricidad a partir de una fuente no fósil como es el biogás<sup>3</sup>, supuso un ahorro de emisiones de gases de efecto invernadero estimado en **19.103 t CO<sub>2</sub> equivalente** (las que se hubieran emitido de haber generado igual cantidad de electricidad a partir de otras fuentes).

La combustión del biogás extraído del vertedero evita por su parte, la emisión a la atmósfera de **259.996 t CO<sub>2</sub> equivalente**.

Tras deducir las emisiones originadas por la generación de electricidad con gas natural en la planta (569 t CO<sub>2</sub> equivalente), el ahorro neto de emisiones asociado a la valorización energética del biogás captado en 2010 del antiguo vertedero de Valdemingómez se estima en cerca de **278.430 t CO<sub>2</sub> equivalente**.



Por otra parte, hay que tener en cuenta que el antiguo vertedero de Valdemingómez es hoy una zona verde de extensión similar a la del Parque de El Retiro, que constituye un valioso instrumento de lucha contra el cambio climático por su carácter de *sumidero de carbono*, un fenómeno por el que las plantas, mediante la fotosíntesis, fijan en la biomasa una parte importante del CO<sub>2</sub> que absorben de la atmósfera.

Igualmente la combustión del biogás extraído en 2010 de la Celda Nº 1 del vertedero de Las Dehesas, la única de las clausuradas que actualmente dispone de sistema de captación y desgasificación en funcionamiento, ha evitado la emisión a la atmósfera de **10.573 t CO<sub>2</sub> equivalente**.

### Procesos de biometanización

En el proceso de biometanización, el tratamiento anaerobio de la materia orgánica produce biogás con un contenido en CH<sub>4</sub> del 58%. Tras la obtención del biogás, se produce un digesto de extracción, que finaliza su tratamiento

---

<sup>3</sup> La Directiva 2009/28/CE, relativa al fomento de la energía procedente de fuentes establece que el biogás procedente de los residuos constituye un biocombustible.

mediante compostaje en túneles. La gestión de éste biogás, evitó la emisión de **91.906 t CO<sub>2</sub> equivalente**.

Tras la obtención del biogás, se produce un digesto que finaliza su tratamiento mediante compostaje en túneles.

En resumen, los beneficios ambientales derivados de la actividad del Parque Tecnológico de Valdemingómez durante el año 2010 fueron los siguientes:

- Recuperación de **89.955 t** de materiales reciclables, que se emplearán como sustitutos de **214.859 t** de materias primas, lo que supondrá un ahorro energético anual de **755.200 MWh**, equivalente al consumo eléctrico anual de **210.950 viviendas**, además de un ahorro de emisiones de **152.445 t CO<sub>2</sub> equivalente**.
- Sustitución de fuentes de energía de origen fósil por rechazos de proceso y biogás de vertedero empleados como combustible para la generación de **304.519 MWh** de energía eléctrica, equivalentes al consumo eléctrico anual de **85.061 viviendas**.
- Ahorro de emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a los procesos de incineración de residuos con recuperación energética y de valorización energética de biogás de vertedero, ahorro de emisiones asociado al biogás generado en el vertedero de Las Dehesas y quemado en antorcha, que junto al ahorro relativo a la recuperación de materiales reciclables, suman una cantidad de **820.692 t CO<sub>2</sub> equivalente**.



**Tabla 12.1**  
Beneficios ambientales del Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2010)

Beneficios ambientales del Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2010)			
El <b>reciclaje</b> de los <b>materiales recuperados</b> en las plantas de separación...	...permitirá reducir el consumo de materias primas <sup>1</sup> en	214.859	t/año
	...evitará la emisión de gases de efecto invernadero en	152.445	t/año de CO <sub>2</sub>
	...ahorará	755.200	MWh de energía eléctrica
	cantidad equivalente al consumo eléctrico anual de	210.950	viviendas
El <b>compostaje</b> de la <b>materia orgánica</b> seleccionada en las plantas de separación...	...redujo el consumo de fertilizantes en	74.108	t/año
	...evitó el depósito en vertedero de	315.130	t/año de residuos
La <b>valorización energética</b> de <b>residuos no reciclables</b> ...	...evitó la emisión de gases de efecto invernadero en	287.338	t/año de CO <sub>2</sub> equivalente
	...produjo	236.160	MWh de energía eléctrica
	suficientes para abastecer el consumo de	65.966	viviendas durante un año
El <b>aprovechamiento</b> de los <b>biogás</b> del <b>antiguo vertedero</b> de Valdemingómez...	...generó	68.359	MWh de energía eléctrica
	equivalente a la que necesitan	19.095	viviendas en un año
	...evitó la emisión de gases de efecto invernadero en	278.430	t/año de CO <sub>2</sub> equivalente
La <b>combustión</b> de los <b>biogás</b> del <b>vertedero</b> de rechazos del <b>Centro Las Dehesas</b> ...	...evitó la emisión de gases de efecto invernadero en	10.573	t/año de CO <sub>2</sub> equivalente
Por <b>biogás</b> obtenido en procesos de <b>biometanización</b>	...evitó la emisión de gases de efecto invernadero en	91.906	t/año de CO <sub>2</sub> equivalente
<b>Acopio de poda</b> 5.048 toneladas			
<b>Ahorro emisiones:</b> 820.692 t/año CO <sub>2</sub> equivalente			
<b>Ahorro indirecto de:</b> 755.200 MWh de Energía eléctrica, equivalente a la que consumen 210.950 viviendas en un año, gracias a la recuperación de materiales.			
<b>Producción de energía eléctrica:</b> 304.519 MWh, equivalentes al consumo eléctrico anual de: 85.061 viviendas.			

<sup>1</sup> el reciclaje de una tonelada de papel-cartón ahorra 3,14 t de madera y el de una tonelada de aluminio, 4,5 t de bauxita





Dirección, realización, coordinación y diseño:  
Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez  
Área de Gobierno de Medio Ambiente  
Ayuntamiento de Madrid

Impreso en papel 100% reciclado totalmente libre de cloro