

# Memoria de Actividades Año 2009



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> .....	13
<b>2. LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS URBANOS EN LA CIUDAD DE MADRID</b> .....	17
POBLACIÓN GENERADORA DE RESIDUOS EN MADRID.....	18
GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS EN LA CIUDAD DEMADRID.....	19
GESTIÓN DE TRANSITOS DE VEHÍCULOS EN EL P.T.V. ....	21
GESTIÓN ADMINISTRATIVA DEL P.T.V.....	23
<b>3. COMPETENCIAS Y ESTRUCTURA DE LA DIRECCIÓN GENERAL DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ</b> .....	25
COMPETENCIAS .....	26
ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA .....	28
<b>4. GENERACIÓN DE RESIDUOS URBANOS EN LA CIUDAD DE MADRID</b> .....	29
<b>5. COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS URBANOS DE LA CIUDAD DE MADRID</b> .....	39
<b>6. TRATAMIENTO Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS URBANOS</b> .....	53
PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ .....	54
CENTRO DE CLASIFICACIÓN Y COMPOSTAJE LA PALOMA .....	61
CENTRO DE CLASIFICACIÓN, COMPOSTAJE Y VALORIZACIÓN ENERGÉTICA LAS LOMAS .....	63
CENTRO DE CLASIFICACIÓN, COMPOSTAJE Y ELIMINACIÓN LAS DEHESAS .....	66
CENTRO DE DESGASIFICACIÓN Y GENERACIÓN ELÉCTRICA LA GALIANA .....	72
COMPLEJO DE BIOMETANIZACIÓN.....	73
<b>7. GENERACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES A PARTIR DE LOS RESIDUOS URBANOS</b> .....	75
GENERACIÓN DE ENERGÍA EN EL MUNICIPIO DE MADRID.....	76
GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL CENTRO LAS LOMAS .....	78
GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL CENTRO LA GALIANA .....	79
GENERACIÓN TOTAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ .....	82
<b>8. BALANCE ECONÓMICO DEL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS URBANOS EN EL AÑO 2009</b> .....	85
COSTE DEL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS URBANOS DE LA CIUDAD DE MADRID.....	86
DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LA PALOMA .....	88
DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LAS LOMAS .....	90

DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LAS DEHESAS.....	92
DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LA GALIANA .....	94
DATOS ECONÓMICOS DE LAS PLANTAS DE BIOMETANIZACIÓN .....	94
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 .....	95
DATOS ECONÓMICOS DE LOS CONTROLES DE CALIDAD .....	95
SEGUIMIENTO DEL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL AYUNTAMIENTO DE MADRID Y ECOEMBES .....	96
<b>9. CONTROL Y VIGILANCIA AMBIENTALES.....</b>	<b>99</b>
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DESARROLLADO POR EL AYUNTAMIENTO DE MADRID .....	100
PROGRAMAS DE VIGILANCIA AMBIENTAL DESARROLLADOS POR LOS CENTROS DE TRATAMIENTO.....	107
CONTROL DE LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS EN EL BIOGÁS PROCEDENTE DEL PROCESO DE BIOMETANIZACIÓN EN LOS CENTROS DE LAS DEHESAS Y DE LA PALOMA .....	111
ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DEL ENTORNO DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ .....	115
<b>10. ESTRATEGIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DIFUSIÓN.....</b>	<b>121</b>
PROGRAMA INTEGRAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL DE VALDEMINGÓMEZ.....	122
VISITAS AL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ .....	126
FOLLETOS Y MATERIALES AUDIOVISUALES DIVULGATIVOS.....	134
<b>11. DESARROLLO Y PUESTA EN MARCHA DE NUEVOS PROYECTOS E INICIATIVAS.....</b>	<b>137</b>
INAUGURACIÓN Y PUESTA EN PREEXPLOTACIÓN DE LAS PLANTAS DE BIOMETANIZACIÓN DE LA PALOMA Y DE LAS DEHESAS Y DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE BIOGÁS DE BIOMETANIZACION.....	139
IMPLANTACIÓN DE LA NUEVA OPERATIVA DE PESAJE DE CAMIONES A LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE ADQUISICIÓN Y EXPLOTACIÓN DE DATOS (SAED) .....	140
FINANCIACIÓN DE LA CONSTRUCCION DE LAS INSTALACIONES DE GESTION DE AGUAS RESIDUALES DE LA GALIANA .....	142
EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y MEJORA DE LAS INSTALACIONES DE LA PLANTA DE CLASIFICACIÓN Y COMPOSTAJE DE LAS DEHESAS .....	144
FINALIZACIÓN DE LA OBRA DE ADECUACION PAISAJÍSTICA Y URBANIZACIÓN DE LOS NUEVOS ACCESOS AL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGOMEZ .....	144
CONTINUIDAD EN LA COLABORACIÓN INICIADA EN EL 2008, CON LA <i>WILLIAM J. CLINTON FOUNDATION</i> EN LA DENOMINADA <i>CLINTON CLIMATE INITIATIVE</i> , DESTINADA A LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO.....	145
PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO TWINNING TITULADO “DOMESTIC WASTE MANAGEMENT” ADSCRITO AL PROGRAMA DE HERMANAMIENTO ENTRE ESPAÑA, RUMANIA Y LA UNION EUROPEA .....	146
PARTICIPACIÓN EN FOROS NACIONALES E INTERNACIONALES .....	147
DISEÑO DE LA PÁGINA WEB DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ .....	151

INICIO DEL SOTERRAMIENTO DE LA LÍNEA DE ALTA TENSIÓN QUE ALIMENTARÁ LA PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN DE LAS DEHESAS Y AMPLIACIÓN DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA .....	151
PREMIO “BIOENERGÍA PLATA 2009”, CONVOCADO POR ATEGRUS .....	152
RELACIÓN CON LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN .....	153
<b>12. BENEFICIOS AMBIENTALES .....</b>	<b>155</b>



## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 2.1.</b>	Evolución de la población de la ciudad de Madrid durante el período 1999-2009 .....	18
<b>Figura 2.2.</b>	Esquema básico del sistema de gestión integral de residuos del Ayuntamiento de Madrid .....	20
<b>Figura 2.3.</b>	Evolución del flujo de vehículos al Parque Tecnológico de Valdemingómez en función de la hora .....	23
<b>Figura 3.1.</b>	Estructura administrativa de la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez .....	28
<b>Figura 4.1.</b>	Evolución de la producción total de residuos urbanos de la ciudad de Madrid.....	33
<b>Figura 4.2.</b>	Evolución de la producción de residuos urbanos asociados a la actividad económica de la ciudad.....	34
<b>Figura 4.3.</b>	Evolución de la producción de residuos urbanos generados directamente por los ciudadanos .....	34
<b>Figura 4.4.</b>	Evolución de la producción de residuos de la recogida selectiva de envases y restos.....	35
<b>Figura 4.5.</b>	Evolución de la producción de residuos de la recogida selectiva de papel-cartón y vidrio.....	35
<b>Figura 4.6.</b>	Evolución de las tasas de separación por habitante .....	36
<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 2009) .....	37
<b>Figura 5.1.</b>	Contenido de material correctamente depositado e incorrectamente depositado en las bolsas de envases y de restos .....	41
<b>Figura 5.2.</b>	Contenido de material correctamente depositado y no correctamente depositado en bolsa amarilla por distritos 2008/2009.....	42
<b>Figura 5.3.</b>	Contenido de material correctamente y no correctamente depositado en la bolsa de restos por distritos 2008/2009.....	43
<b>Figura 5.4.</b>	Composición de los residuos urbanos .....	44
<b>Figura 5.5.</b>	Composición de las bolsas de envases y restos .....	46
<b>Figura 5.6.</b>	Composición de los residuos voluminosos (muebles y enseres ).....	47

<b>Figura 5.7.</b>	Composición de los residuos provenientes de la actividad económica .....	49
<b>Figura 5.8.</b>	Valores medios PCI (rechazo a incinerar) en kcal/kg .....	52
<b>Figura 6.1.</b>	Esquema global de funcionamiento del Parque Tecnológico de Valdemingómez.....	55
<b>Figura 6.2.</b>	Entradas de residuos y balance de rechazos en el Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2009).....	57
<b>Figura 6.3.</b>	Destino de la electricidad generada en el Parque Tecnológico de Valdemingómez.....	59
<b>Figura 6.4.</b>	Evolución de la recuperación de materiales reciclables entre los años 2004-09.....	60
<b>Figura 6.5.</b>	Evolución de los materiales reciclables recuperados durante el periodo 2004 y 2009 .....	60
<b>Figura 6.6.</b>	Entradas de residuos al Centro La Paloma .....	62
<b>Figura 6.7.</b>	Rechazos generados por el Centro La Paloma .....	62
<b>Figura 6.8.</b>	Materiales reciclables recuperados en el Centro La Paloma.....	63
<b>Figura 6.9.</b>	Entradas de residuos al Centro Las Lomas .....	64
<b>Figura 6.10.</b>	Generación de rechazos de clasificación y compostaje en el Centro Las Lomas .....	65
<b>Figura 6.11.</b>	Materiales recuperados en el Centro Las Lomas .....	65
<b>Figura 6.12.</b>	Rechazos incinerados en la Planta de Valorización Energética del Centro Las Lomas .....	66
<b>Figura 6.13.</b>	Entradas totales al Centro Las Dehesas (año 2009) .....	67
<b>Figura 6.14.</b>	Entradas a tratamiento en el Centro Las Dehesas.....	69
<b>Figura 6.15.</b>	Entradas al vertedero del Centro Las Dehesas.....	69
<b>Figura 6.16.</b>	Evolución de las entradas al vertedero del Centro Las Dehesas.....	70
<b>Figura 6.17.</b>	Materiales recuperados en el Centro Las Dehesas.....	71
<b>Figura 6.18.</b>	Biogás extraído del vertedero de Las Dehesas.....	71
<b>Figura 7.1.</b>	Generación de energía total y de energía eléctrica en el municipio de Madrid durante el año 2007 (según el Balance Energético del Municipio de Madrid 2007).....	77
<b>Figura 7.2.</b>	Evolución de la generación de energía eléctrica en el Centro Las Lomas (período 2004-09) .....	78
<b>Figura 7.3.</b>	Generación de electricidad según procedencia en la planta de valorización energética del Centro La Galiana.....	79



<b>Figura 7.4.</b>	Evolución del consumo de biogás y gas natural de la planta de valorización energética del Centro La Galiana.....	81
<b>Figura 7.5.</b>	Destino de la electricidad generada en la planta de valorización energética del Centro La Galiana .....	82
<b>Figura 7.6.</b>	Destino de la electricidad generada en el Parque Tecnológico de Valdemingómez.....	83
<b>Figura 7.7.</b>	Distribución de la producción eléctrica en el Parque Tecnológico de Valdemingómez.....	84
<b>Figura 8.1.</b>	Distribución de costes del tratamiento de residuos en el Centro La Paloma (año 2009) .....	89
<b>Figura 8.2.</b>	Evolución mensual de costes de tratamiento en el Centro La Paloma (año 2009) .....	89
<b>Figura 8.3.</b>	Distribución de costes del tratamiento de residuos en el Centro Las Lomas (año 2009) .....	91
<b>Figura 8.4.</b>	Evolución mensual de costes de tratamiento en el Centro Las Lomas (año 2009) .....	91
<b>Figura 8.5.</b>	Evolución mensual de costes de tratamiento en el Centro Las Dehesas (año 2009) .....	94
<b>Figura 8.6.</b>	Evolución anual Ingresos Ecoembes.....	96
<b>Figura 8.7.</b>	Folleto Convenio Ecoembes .....	97
<b>Figura 9.1.</b>	Composición de las emisiones gaseosas de los motores de biogás del Centro La Galiana (valores medios año 2009) .....	101
<b>Figura 9.2.</b>	Composición promedio de las emisiones gaseosas de la planta de valorización energética del Centro Las Lomas durante el año 2009 (controles realizados en el marco del Programa de Vigilancia municipal) .....	101
<b>Figura 9.3.</b>	Composición de las emisiones gaseosas del horno de incineración de animales del Centro Las Dehesas (valores medios año 2009) .....	102
<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 2009) .....	102
<b>Figura 9.5.</b>	Registros de inmisión realizados en el entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez (valores medios año 2009) .....	103
<b>Figura 9.6.</b>	Situación de los puntos de muestreo de suelos en el entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez .....	104
<b>Figura 9.7.</b>	Composición media del efluente del sistema de acondicionamiento de biogás de la planta de valorización energética del Centro La Galiana (año 2009) .....	106
<b>Figura 9.8.</b>	Composición del biogás del vertedero del Centro Las Dehesas.....	107

<b>Figura 9.9.</b>	Emisiones promedio de la planta de valorización energética del Centro Las Lomas durante el año 2009 .....	108
<b>Figura 9.10.</b>	Emisiones de la planta de valorización energética de biogás del Centro La Galiana (valores medios año 2009) .....	110
<b>Figura 9.11</b>	Evolución topográfica anual del antiguo vertedero de Valdemingómez ..	111
<b>Figura 9.12.</b>	Evolución de los gases mayoritarios del biogás (CO <sub>2</sub> y CH <sub>4</sub> ) centros de Las Dehesas y La Paloma.....	112
<b>Figura 9.13.</b>	Evolución de los gases traza del biogás (NH <sub>3</sub> , HCL, H <sub>2</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> , O <sub>2</sub> , C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> y (PCI) centros de Las Dehesas y La Paloma .....	112
<b>Figura 9.14.</b>	Localización de los nuevos sondeos.....	117
<b>Figura 10.1.</b>	Itinerarios de visita interiores y exteriores de algunas instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez.....	129
<b>Figura 10.2.</b>	Evolución del número de visitantes al Parque Tecnológico de Valdemingómez según su origen.....	131
<b>Figura 10.3.</b>	Número de visitantes recibidos en el año 2009.....	132
<b>Figura 10.4.</b>	Dimensión promedio de los grupos que visitaron el Parque Tecnológico de Valdemingómez durante el año 2009.....	133

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 2.1.</b>	Servicios municipales de recogida y transporte de residuos .....	21
<b>Tabla 2.2.</b>	Cantidad de tránsitos y pesados durante el año 2009 .....	22
<b>Tabla 2.3.</b>	Nº de autorizaciones de tratamiento/eliminación .....	23
<b>Tabla 4.1.</b>	Cantidades anuales de residuos urbanos tratados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez .....	31
<b>Tabla 4.2.</b>	Producción anual de residuos urbanos de la ciudad de Madrid .....	32
<b>Tabla 4.3.</b>	Tasa de producción por habitante de residuos urbanos de la ciudad de Madrid .....	32
<b>Tabla 5.1.</b>	Caracterizaciones de residuos realizadas durante 2009 .....	41
<b>Tabla 5.2.</b>	Material correctamente depositado en la bolsa de restos y amarilla (evolución por años) .....	42
<b>Tabla 5.3.</b>	Caracterizaciones de residuos asociados a la actividad económica de la ciudad realizadas durante 2009 .....	48
<b>Tabla 5.4.</b>	Diferencias más significativas en la composición de los residuos de la actividad económica entre 2008 a 2009 .....	48
<b>Tabla 5.5.</b>	Composición rechazo a incinerar 2009 (1) .....	51
<b>Tabla 6.1.</b>	Entradas externas al Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2009) .....	56
<b>Tabla 6.2.</b>	Flujo interno de residuos (rechazos de proceso) entre instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2009) .....	57
<b>Tabla 6.3.</b>	Evolución de los materiales reciclables recuperados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez y mediante la recogida selectiva de aportación .....	58
<b>Tabla 6.4.</b>	Residuos tratados y subproductos recuperados en el Centro La Paloma .....	61
<b>Tabla 6.5.</b>	Residuos tratados, subproductos recuperados y energía producida en el Centro Las Lomas .....	64
<b>Tabla 6.6.</b>	Residuos tratados, subproductos recuperados y rechazos depositados en el vertedero del Centro de Las Dehesas .....	68
<b>Tabla 6.7.</b>	Consumo de biogás y de agua reciclada para riego .....	73
<b>Tabla 6.8.</b>	Residuos tratados, material a metanización, digesto y biogás producido .....	74
<b>Tabla 7.1.</b>	Producción total de energía en el municipio de Madrid durante el año 2007 (según el Balance Energético del Municipio de Madrid 2007) .....	76
<b>Tabla 7.2.</b>	Generación de energía eléctrica en el municipio de Madrid durante el año 2007 (según el Balance Energético del Municipio de Madrid 2007) .....	76

<b>Tabla 7.3.</b>	Generación de energía eléctrica en la planta de valorización energética del Centro Las Lomas .....	78
<b>Tabla 7.4.</b>	Consumo de biogás y gas natural de la planta de valorización energética del Centro La Galiana .....	80
<b>Tabla 7.5.</b>	Producción de energía eléctrica de la planta de valorización energética del Centro La Galiana .....	80
<b>Tabla 7.6.</b>	Generación total de energía eléctrica en el Parque Tecnológico de Valdemingómez .....	83
<b>Tabla 7.7.</b>	Distribución porcentual de la producción bruta, ventas y autoconsumo de energía eléctrica en el Parque Tecnológico de Valdemingómez .....	84
<b>Tabla 8.1.</b>	Gastos del Parque Tecnológico de Valdemingómez .....	86
<b>Tabla 8.2.</b>	Coste de los Centros de Tratamiento (año 2009) .....	86
<b>Tabla 8.3.</b>	Tasa por prestación de Servicios y Actividades relacionados con el Medio Ambiente. Tarifa por tratamiento y eliminación de residuos.....	87
<b>Tabla 8.4.</b>	Comparación Ingresos 2008-2009 .....	88
<b>Tabla 8.5.</b>	Cánones Centro Tratamiento La Paloma.....	88
<b>Tabla 8.6.</b>	Importe por tipo de bolsa.....	89
<b>Tabla 8.7.</b>	Cánones Centro Tratamiento Las Lomas .....	90
<b>Tabla 8.8.</b>	Canon/Precio Unitario Las Dehesas .....	92
<b>Tabla 8.9.</b>	Resultado aplicación cánones Las Dehesas.....	93
<b>Tabla 8.10.</b>	Gasto total preexplotación plantas de biometanización.....	94
<b>Tabla 8.11.</b>	Gastos sistema de adquisición y explotación de datos .....	95
<b>Tabla 8.12.</b>	Coste controles de calidad.....	95
<b>Tabla 8.13.</b>	Ingresos Ecoembes.....	96
<b>Tabla 9.1.</b>	Contenido de metales en las muestras de suelo (año 2009) .....	104
<b>Tabla 9.2.</b>	Composición de efluentes del Centro Las Dehesas .....	105
<b>Tabla 9.3.</b>	Composición de efluentes residuales del Centro de Las Lomas.....	105
<b>Tabla 10.1.</b>	Distribución de visitas según origen .....	131
<b>Tabla 10.2.</b>	Promedio de personas que integran cada visita .....	132
<b>Tabla 10.3.</b>	Distribución de visitas y visitantes por instalación .....	133

# 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 2009, el Parque Tecnológico de Valdemingómez trató un total de **1.435.091 toneladas**. El **96,6%** de esta cantidad (**1.386.518 t**) procedió de la ciudad de Madrid, y el **3,4%** restante (**48.573 t**) de los municipios de Rivas y Arganda. El tratamiento de esta ingente cantidad de residuos permitió recuperar **94.624 toneladas** de materiales reciclables, y vender **59.817 toneladas** de compost, aunque su producción estimada fue de 69.824 toneladas.

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 **311.167 MWh** de energía eléctrica, cantidad suficiente para cubrir, aproximadamente, el 6,2% del consumo eléctrico para usos domésticos de la capital en un año. La recuperación de materiales y la valorización energética realizada en el parque, han supuesto un ahorro del orden de **777.116 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 2009 la Dirección General ha desarrollado un amplio conjunto de nuevos proyectos e iniciativas, algunos de ellos considerados como verdaderos hitos en la ya larga historia de la gestión de los residuos urbanos de nuestra ciudad. A este respecto es importante destacar el inicio de la preexplotación de las plantas de tratamiento del biogás de biometanización que, una vez más, sitúa a Madrid entre las ciudades punteras en materia de gestión de residuos urbanos.

A estas actuaciones se unen otras de mejora de las instalaciones existentes y de optimización de la gestión del Parque Tecnológico, como son las instalaciones de gestión de aguas residuales del Centro La Galiana, así como el inicio de la explotación del *Sistema de Adquisición y Explotación de Datos* (SAED). Asimismo, es importante mencionar el control y seguimiento en la ejecución del *Estudio Hidrogeológico del Entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez*, una actuación de especial relevancia en el marco de la estrategia de vigilancia ambiental de sus instalaciones.

Finalmente, la Dirección General ha proseguido con su labor de educación ambiental y difusión, en la que destacan los **10.685 visitantes** procedentes de España y otros trece países que visitaron el Parque Tecnológico, la colaboración con la *William J. Clinton Foundation* en la denominada *Clinton Climate Initiative*, así como su participación en el proyecto *Twinning Domestic Waste Management*, adscrito al Programa de Hermanamiento (Twinning) entre España y Rumania de la Comisión Europea.





# 2

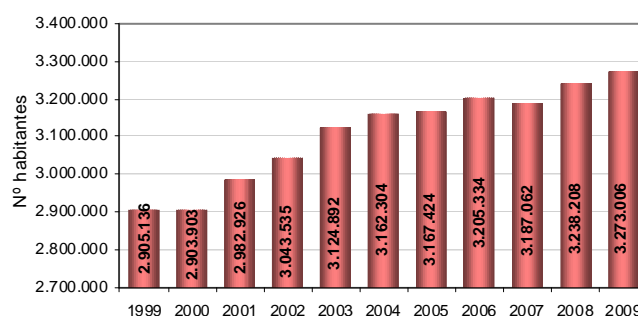
## La gestión de los residuos urbanos en la ciudad de Madrid



### POBLACIÓN GENERADORA DE RESIDUOS EN MADRID

La ciudad de Madrid, constituye el núcleo urbano más poblado de España. Los datos Según los datos publicados por el Padrón Municipal de Madrid referidos a 1 de enero de 2009, la población arroja una cifra de 3.273.006 habitantes, lo que representa un aumento del 1.9% respecto al año 2008.

**Figura 2.1**  
*Evolución de la población de la ciudad de Madrid durante el período 1999-2009*



A esta importante cantidad hay que añadir:

- Los 123.686 habitantes de los municipios de Arganda del Rey (51.489 habitantes)<sup>1</sup> y Rivas – Vaciamadrid (72.197 habitantes)<sup>2</sup>.
- Los más de **7,2 millones de visitantes**<sup>3</sup> –el 53.4% residente en el extranjero, con una estancia media en la ciudad que el Instituto Nacional de Estadística estima en **1,9 días**.
- Los casi **1,2 millones de personas**<sup>2</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, suponen una cifra de población – equivalente, que en el caso de Madrid, para el año 2009 fue de 4.820.771 habitantes-equivalentes. Esto significa que a pesar de que la ciudad de Madrid tiene 3.273.006 habitantes empadronados, sin embargo, debe prestar el servicio de gestión de residuos a **4.820.771 habitantes**, es decir, a un 47,28% más de la población empadronada.

Todo ello se traduce en una cifra de generación de residuos superior a **4.000 toneladas diarias**, cuya gestión, en virtud de las competencias

<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 del Barómetro de Economía de la Ciudad de Madrid, Nº 22 de octubre de 2009 y y del Barómetro de Empleo de la Ciudad de Madrid Nº 5 del cuarto trimestre de 2009

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.

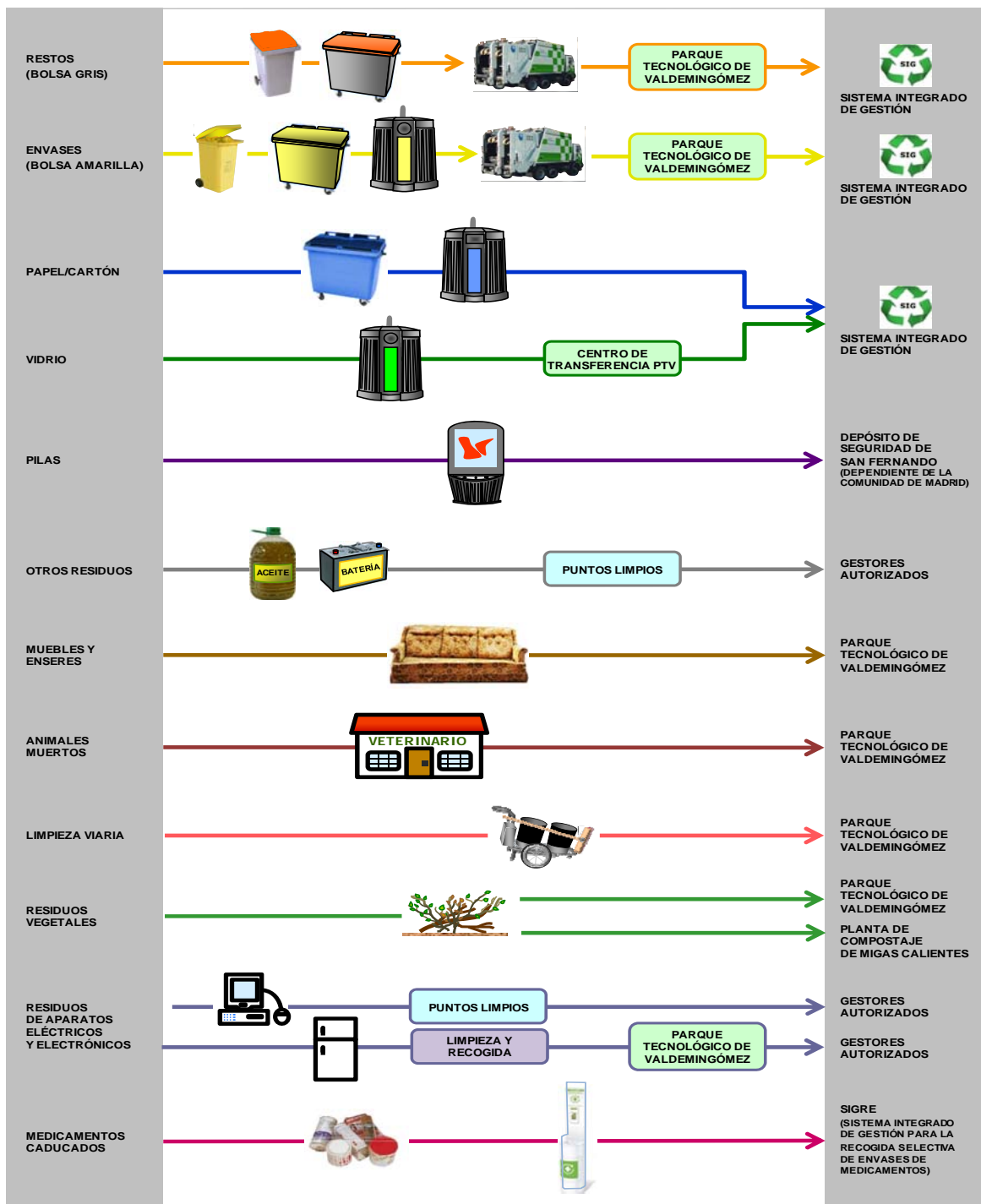


Los residuos urbanos recogidos en la ciudad son transportados, en su inmensa mayoría, a las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez, donde son sometidos a tratamientos de separación, clasificación y valorización energética. Asimismo, las fracciones no valorizables son depositadas en el 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 de Compostaje 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	ÁMBITO
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)
	Recogidas Especiales Municipales
	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 de recogida y transporte de residuos	Residuos domiciliarios de la fracción envases
	Residuos domiciliarios de la fracción resto
	Animales muertos
	Centros sanitarios
	Mercados
	Puntos Limpios móviles
	Puntos Limpios fijos
	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

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, después de 12 meses de pruebas en paralelo con el antiguo sistema de pesaje, entro 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 2009, en las instalaciones de tratamiento de residuos urbanos del Parque Tecnológico se contabilizaron **382.745 tránsitos** y se realizaron **765.490 pesadas** cifra que supone un descenso en el movimiento de vehículos y pesadas del 7,5% respecto al año anterior. La media diaria alcanzó los 1.048,61 tránsitos y una

media diaria de 2.096,08 pesadas.

**Tabla 2.2.**  
*Cantidad de tránsitos y pesados durante el año 2009*

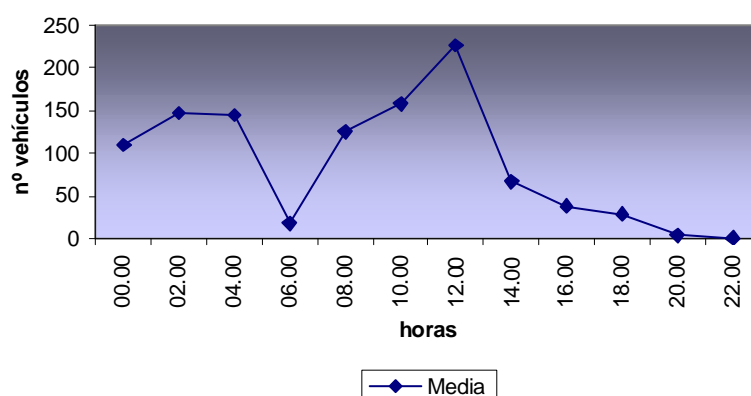
CENTRO DE TRATAMIENTO	Nº TRÁNSITOS AÑO 2009		Nº PESADAS GESTIONADAS 2009	
	Total Anual	Media Diaria	Total Anual	Media Diaria
La Paloma	77.008	210,41	154.016	420,82
Las Lomas	71.495	195,87	142.990	391,74
Las Dehesas	234.242	641,76	468.484	1283,52
<b>TOTAL</b>	<b>382.745</b>	<b>1.048,04</b>	<b>765.490</b>	<b>2.096,08</b>

Por instalaciones, el mayor número de tránsitos correspondió al Centro Las Dehesas: 234.242, el 61,2% del total de los computados en todas las instalaciones en 2009. Con respecto a 2008, el movimiento de vehículos aumentó un 2,7% en el Centro La Paloma, descendió un 7,8% en Las Dehesas y descendió en un 15% 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*



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 VALDEMINGOMEZ

En cuanto a los vehículos que transportan residuos generados por empresas u otras entidades administrativas, durante el año 2009 se recibieron **969** solicitudes, de las que se resolvieron **795 (82,25%)** con la oportuna autorización.

**Tabla 2.3.**

*Nº de autorizaciones de tratamiento/eliminación*

TRAMITACIÓN	Nº AUTORIZACIONES DE TRATAMIENTO/ELIMINACIÓN						
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Variación %
Solicitadas	376	526	481	840	824	969	17,6
Autorizadas	375	493	470	830	699	795	14

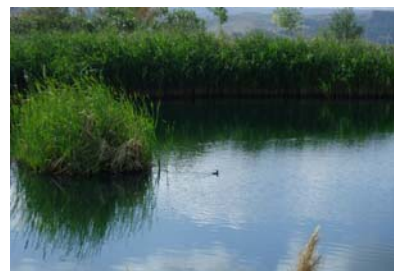
Es importante destacar que las empresas productoras de residuos asimilables a urbanos, deben aplicar los mismos criterios de separación en origen que rigen para la recogida selectiva de los ciudadanos. Ello significa que deben separarlos en origen por fracciones. Cada fracción es objeto de una autorización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

### **2 En materia de infraestructuras municipales de 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

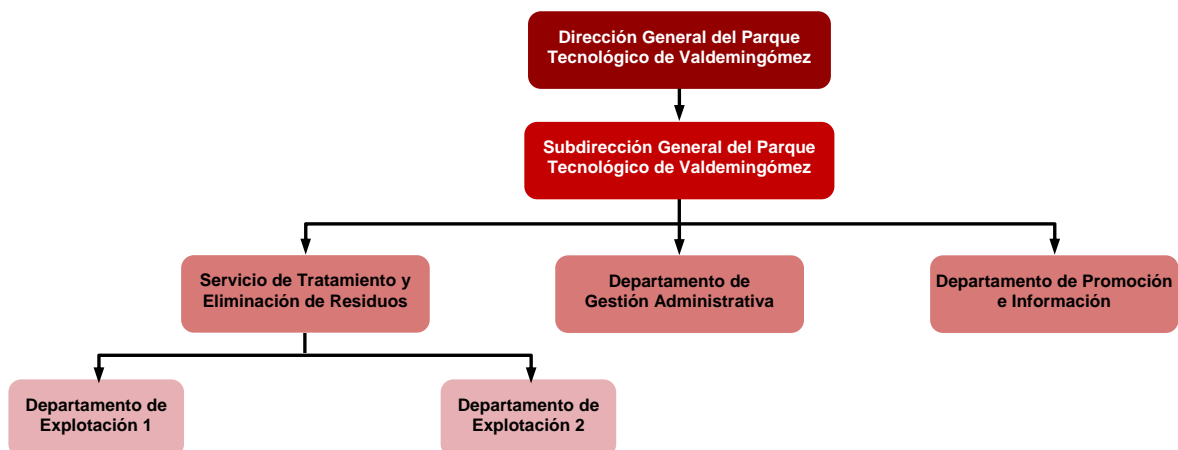
### ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA

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 dos departamentos: Explotación 1 y Explotación 2.
- Departamento de Gestión Administrativa
- Departamento de Promoción e Información

El número de personas que integran la Dirección General asciende a 59, 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



La cantidad y composición de los residuos urbanos generados en la ciudad de Madrid constituye una de las referencias básicas sobre las que se apoya la estrategia de gestión integral de los mismos. Su conocimiento resulta esencial para dimensionar de una forma ajustada a las necesidades reales los sistemas de recogida y tratamiento definidos en función de su composición.

Por otra parte, las cifras sobre calidad y cantidad de residuos generados aportan información clave para diseñar estrategias de sensibilización ambiental, ya que permiten valorar el grado de colaboración de los ciudadanos en materia de prevención de residuos –reducción de la producción – y, junto al conocimiento de los datos relativos a su composición, de separación en origen – cantidad de residuos separados e idoneidad de la separación.

Los residuos urbanos de Madrid están compuestos por las siguientes fracciones:

- **Residuos domiciliarios** –los directamente generados por los ciudadanos madrileños –, constituidos por los correspondientes a bolsa de restos, bolsa de envases, vidrio y papel-cartón de aportación, voluminosos 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**, tratados y transportados por los servicios municipales o sólo tratados, que incluyen los residuos sanitarios asimilables a urbanos, los procedentes de mercados y Puntos Limpios, y los generados por grandes productores y otras empresas autorizadas.

La cantidad de residuos urbanos que genera la ciudad de Madrid se cuantifica mediante el **pesaje** de todos camiones que los transportan. Dicho pesaje, que se realiza –salvo en el caso del papel-cartón procedente de la recogida selectiva de aportación – en las básculas de los centros de tratamiento del Parque Tecnológico de Valdemingómez, permite determinar la producción de cada una de las principales categorías de residuos –restos, envases, voluminosos, etc.– y el distrito municipal de procedencia.

Además de los generados en la ciudad de Madrid, al Parque Tecnológico de Valdemingómez llegan los residuos urbanos producidos en dos municipios próximos: Rivas - Vaciamadrid y Arganda del Rey. Al igual que de Madrid, el Parque recibe, de ambos municipios, residuos de bolsa de restos y de envases, voluminosos y animales muertos, que se procesan, respectivamente, en la

planta de separación y clasificación, en el área de voluminosos y en la planta de incineración de restos de animales del Centro Las Dehesas, y residuos de limpiezas viarias, que se depositan en el vertedero controlado de la referida instalación.

Durante el año 2009, en los centros del Parque Tecnológico de Valdemingómez se trató un total de **1.435.091 toneladas** de residuos urbanos, cantidad que ha supuesto un descenso de casi un **6,34%** con respecto a la procesada en 2008. La ciudad de Madrid fue el origen del **96,6 %** de los residuos tratados, mientras que el **3,4 %** restante procedió de los otros dos municipios citados.

Por lo que respecta a los residuos urbanos tratados en el Parque Tecnológico durante 2009, el **75,43%** fueron **residuos domiciliarios generados por los ciudadanos de Madrid**, sin contar con el papel-cartón procedente de la recogida selectiva de aportación que no llega al Parque Tecnológico. El **21,18%** restante, asociado a la actividad económica de la ciudad, lo integraron los residuos de **limpieza** y los producidos por **empresas**, tratados y transportados por los servicios municipales o sólo tratados. El **3,39%** restante de residuos tratados en las instalaciones del Parque Tecnológico tuvo su origen en los municipios de Rivas – Vaciamadrid y Arganda del Rey.

**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
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
	Generados por la actividad económica de la ciudad	255.868	277.975	339.715	382.435	374.715	304.011
	<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>
OTROS AYUNTAMIENTOS <sup>2</sup>	Rivas-Vaciamadrid	20.173	21.964	24.172	26.901	27.367	26.536
	Arganda del Rey	34.616	27.314	24.717	24.843	23.507	22.036
	<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>TOTAL RESIDUOS TRATADOS EN EL PTV</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>

<sup>1</sup> Excepto el papel-cartón depositado en el contenedor azul

<sup>2</sup> Incluye todos los residuos generados en estos municipios, excepto papel-cartón, vidrio y bolsa de envases

**Tabla 4.2**  
*Producción anual de residuos urbanos de la ciudad de Madrid*

ORIGEN Y TIPO DE RESIDUOS URBANOS			PRODUCCIÓN ANUAL (t)					Año 2009	
			2004	2005	2006	2007	2008	Producción (t)	% <sup>1</sup>
<b>Generados directamente por los ciudadanos madrileños</b>	Recogida selectiva domiciliaria en cubos y zonas de aportación	Bolsa de restos	1.102.422	1.121.087	1.049.188	1.038.341	1.005.937	947.963	64,11%
		Bolsa de envases	71.822	73.109	77.864	79.096	77.021	78.179	5,29%
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>1.174.244</b>	<b>1.194.196</b>	<b>1.127.052</b>	<b>1.117.437</b>	<b>1.082.958</b>	<b>1.026.142</b>	<b>69,40%</b>
		Vidrio <sup>2</sup>	26.488	28.153	30.055	33.608	37.611	42.880	2,90%
		Papel-cartón	59.748	66.226	73.647	83.223	81.918	92.158	6,23%
	<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>9,13%</b>	
	Otras recogidas	R. voluminosos	20.359	19.508	18.348	11.040	9.748	13.098	0,89%
		Restos de animales	456	417	437	408	406	388	0,03%
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>20.815</b>	<b>19.925</b>	<b>18.785</b>	<b>11.448</b>	<b>10.154</b>	<b>13.486</b>	<b>0,91%</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>1.212.641</b>	<b>1.174.666</b>
<b>Generados por la actividad económica de la ciudad</b>	Limpiezas	99.677	113.463	127.971	132.159	121.532	94.503	6,39%	
	Empresas	156.191	164.513	211.744	250.276	253.183	209.508	14,17%	
	<b>TOTAL ACT. ECONÓM.</b>	<b>255.868</b>	<b>277.975</b>	<b>339.715</b>	<b>382.435</b>	<b>374.715</b>	<b>304.011</b>	<b>20,56%</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>1.587.356</b>	<b>1.478.677</b>	<b>100,0%</b>

<sup>1</sup> Porcentaje referido al total de residuos generados en 2009 en la ciudad de Madrid

<sup>2</sup> Vidrio recogido en iglú verde, puntos limpios y otras recogidas selectivas

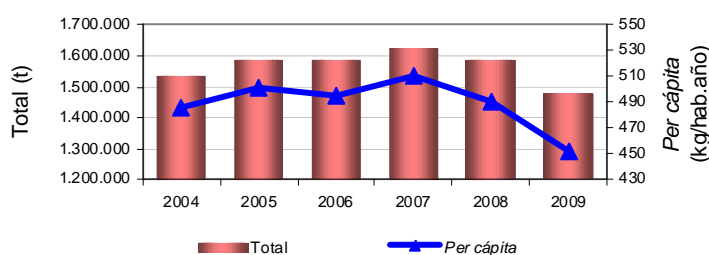
**Tabla 4.3**  
*Tasa de producción por habitante de residuos urbanos de la ciudad de Madrid*

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



En el año 2009, la producción de residuos urbanos de la ciudad de Madrid ascendió a **1.478.677 toneladas**, cifra que supone la generación de **4.051 toneladas** diarias de desechos y una tasa anual por habitante de casi **452 kg** considerando la población empadronada y la generación total de residuos, es decir, imputando los residuos generados por la actividad económica a la cifra de población empadronada, tal y como se puede observar en la tabla 4.3. En cuanto a la tasa de producción por habitante y día y considerando de nuevo la población empadronada, los ciudadanos de Madrid produjeron **1,24 Kg al día** por habitante. De esta cantidad, el **79,44 %** fue directamente producido por los ciudadanos madrileños, mientras que el **20,56 %** restante se originó como consecuencia de la actividad económica de la ciudad (hostelería, restauración, mercados, etc.).

**Figura 4.1**  
*Evolución de la producción total de residuos urbanos de la ciudad de Madrid*



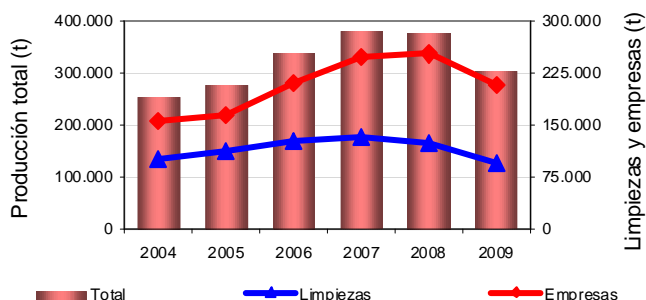
Los residuos de envases y restos procedentes de la recogida selectiva en cubos y zonas de aportación, fueron **1.026.142 toneladas** representaron el **69,40%** del total de los producidos en la ciudad de Madrid y el **87,36 %** de los generados directamente por los madrileños. La

fracción mayoritaria de estos residuos generados en el hogar – el **92,38%** – correspondió a la bolsa de restos, integrando la de envases el **7,62%** restante.

Los residuos de papel-cartón y vidrio procedentes de la recogida selectiva de aportación constituyeron, en conjunto, el **11,49%** del total de los domiciliarios generados durante 2009. Por fracciones, al papel-cartón le correspondió el **7,85%** de los directamente producidos por los ciudadanos y al vidrio, el **3,65%** restante. Por lo que respecta a los voluminosos, estos residuos apenas supusieron el **1,11%** de los domiciliarios, mientras que, en el caso de los restos de animales, este porcentaje se redujo al **0,33 ‰**.

En cuanto a los residuos asociados a la actividad económica de la ciudad, **304.011 toneladas** – el **20,56 %** del total de los producidos en Madrid –, dos tercios de los mismos, directamente vinculados a **empresas** y con origen en mercados, centros sanitarios, Puntos Limpios, grandes productores y otras empresas autorizadas, alcanzaron una representatividad del **14,17 %** en el total de los generados durante 2009 en la ciudad. El tercio restante (un **6,39%** de los residuos urbanos de Madrid) correspondió a residuos de **limpiezas**, procedentes de limpiezas viarias y de parques y jardines.

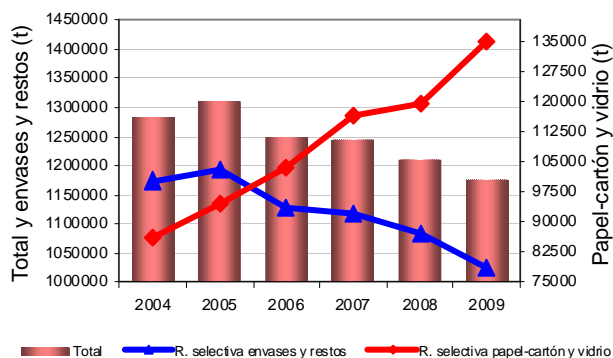
**Figura 4.2**  
*Evolución de la producción de residuos urbanos asociados a la actividad económica de la ciudad*



Analizado el periodo de 2004 a 2009, se observa un incremento gradual de la producción de residuos urbanos, en los cuatro primeros años del periodo, del 5,92 %, para descender de forma muy importante en los siguientes dos años en un 9,2 %, debido

probablemente a la situación general de la economía. En el total del periodo (2004 – 2009) la producción total de residuos urbanos de Madrid disminuyó un **3,8%**. La fracción correspondiente a los residuos domiciliarios descendió un **8,32%**, mientras que la producción de los asociados a la actividad económica de la ciudad registró un incremento del **18,82%**. Cabe señalar la disminución en la generación de residuos de ambas categorías durante el último año (un **3,13%** en el caso de los domiciliarios y un **17,25%** en el de los asociados a la actividad económica), causante de la bajada del **6,84%** de la producción total de residuos urbanos en 2009 con respecto a 2008.

**Figura 4.3**  
*Evolución de la producción de residuos urbanos generados directamente por los ciudadanos*

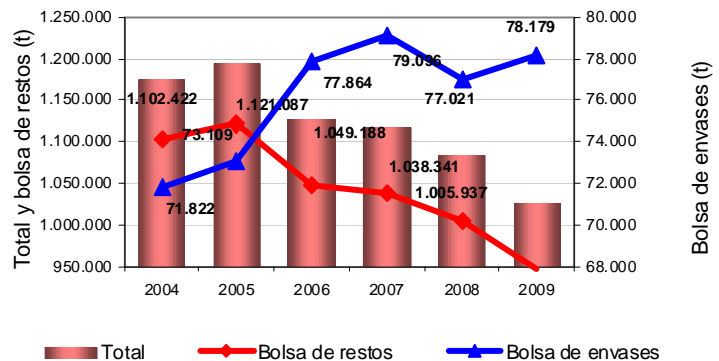


El aumento de los residuos derivados de la actividad económica de la ciudad durante el periodo 2004-2009 ha estado motivado, básicamente, por el crecimiento de los asociados al sector empresarial, cifrado en un **34,14%**. Por su parte, los residuos procedentes de limpiezas experimentaron un descenso del **5,19%** en ese mismo periodo.

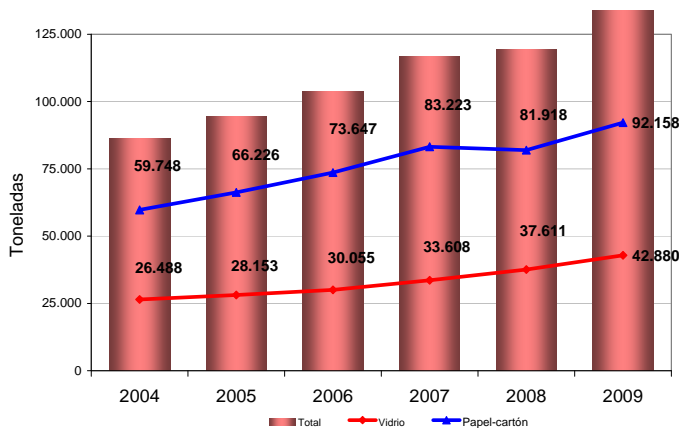
La producción de residuos de recogida selectiva de envases y restos decreció un **12,61%** entre los años 2004 y 2009, registrándose un descenso del **14,01%** en los residuos de bolsa de restos, frente a un incremento del **8,85%** en los de bolsa de envases. Esta circunstancia pone de manifiesto la mejora en la actitud de los ciudadanos hacia la separación en origen a lo largo del periodo considerado.

Una muestra más del aumento de la colaboración ciudadana para separar en origen sus residuos la constituye el incremento en las cantidades de vidrio y papel-cartón depositadas por los madrileños en los contenedores viarios durante los últimos seis años: un **61,88%** y un **54,24%**, respectivamente.

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



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

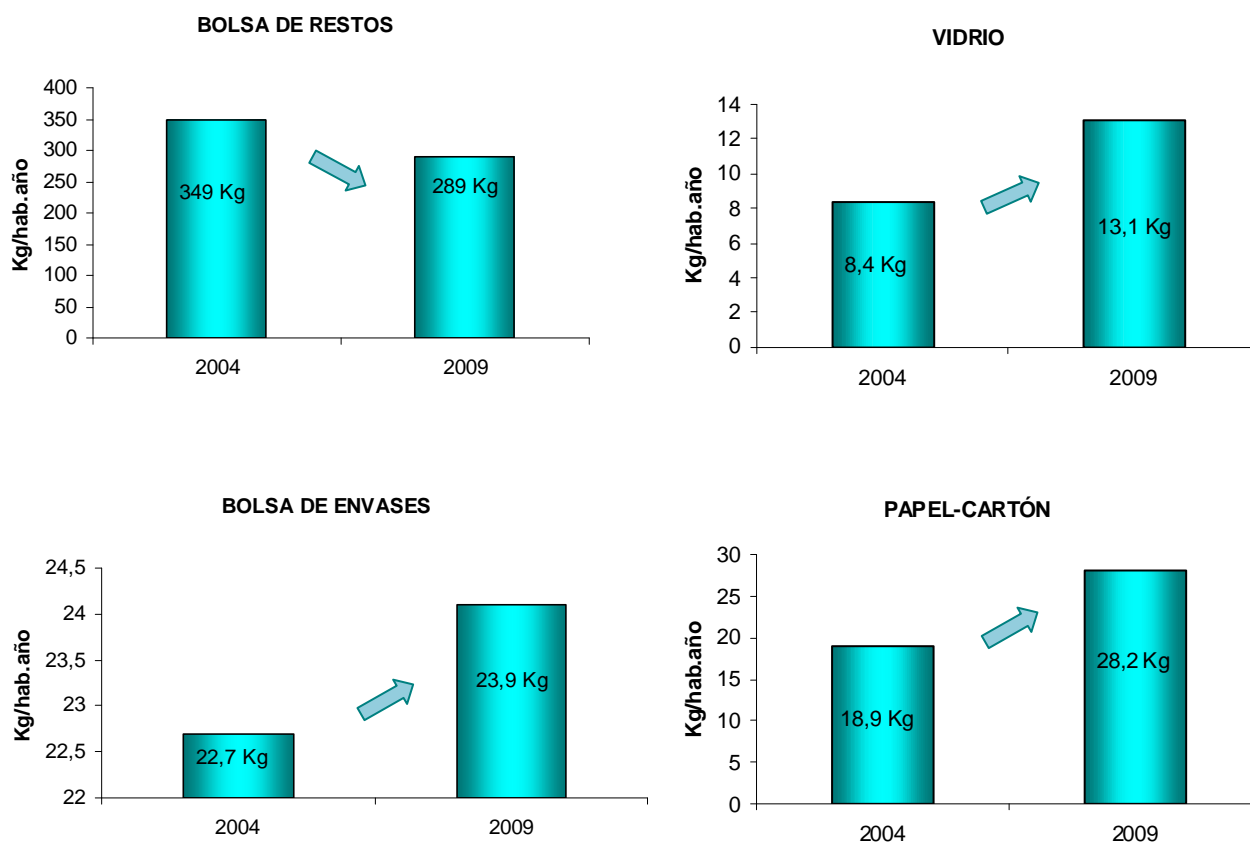


Si se consideran las respectivas tasas por habitante, las tendencias coinciden con las observadas para las cifras de producción. En concreto, durante el periodo 2004-2009, el descenso en la producción anual *per cápita* (considerando los habitantes empadronados) de bolsa de restos se situó en el **17,02%**, mientras que el crecimiento registrado para la bolsa de envases fue del **5,29%**, para el vidrio del **55,95%** y

para el papel-cartón del **49,21%**. Estas cifras reflejan, por un lado, el aumento de la sensibilización de los ciudadanos en materia de prevención de residuos y, por otro, confirman su mayor disposición para separar sus desechos en origen, como medio para facilitar una adecuada gestión de los mismos que redunde en una mejora de las condiciones ambientales.



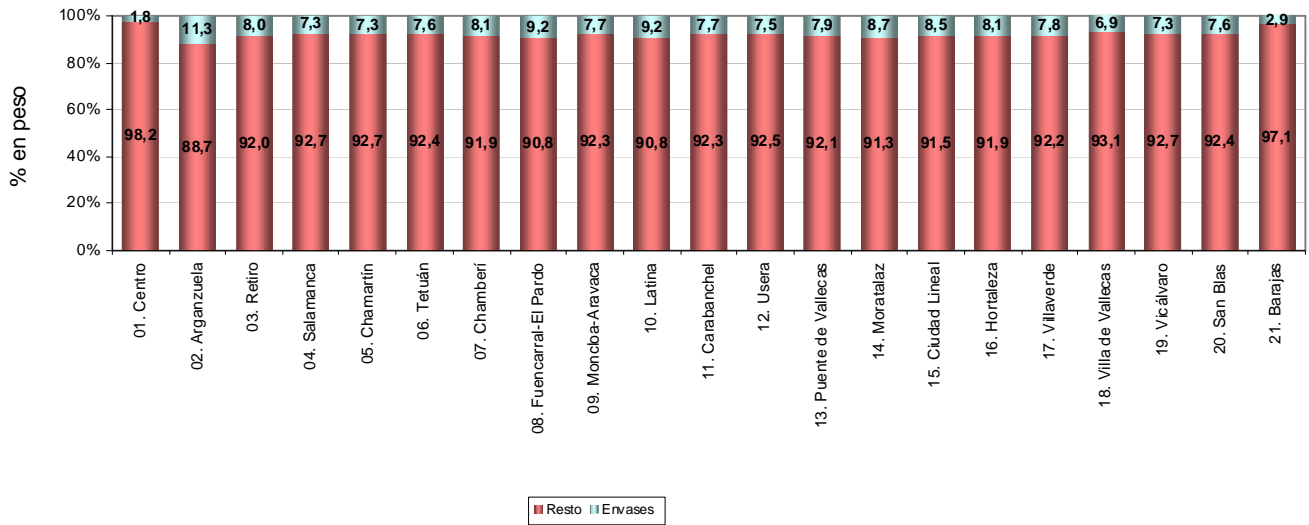
**Figura 4.6**  
*Evolución de las tasas de separación por habitante*



Los resultados por distritos correspondientes al año 2009 muestran, como ya sucediera en 2008, que, en todos los casos salvo en el del 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 el citado distrito, el porcentaje de residuos de bolsa de envases entre los recolectados diariamente por los servicios municipales alcanzó el **11,3%**. Por contra, el distrito Centro fue el que registró una menor representatividad de los residuos de bolsa de envases en el conjunto de los procedentes de la recogida selectiva de envases y restos: sólo el **1,8%** 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 2009)*



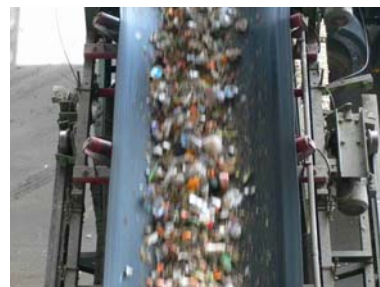
Por lo que respecta a residuos voluminosos, su producción durante el período 2004-2009 se redujo un **35,66%**, mientras que en el caso de los restos de animales, que también disminuyeron, el descenso registrado fue del **14,91%**.





# 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 los sistemas de recogida y tratamiento más adecuados a la naturaleza de cada categoría de residuos (restos, envases, voluminosos, etc.).

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 2009 ascendió a **2.961**.

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 Interno (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 2009

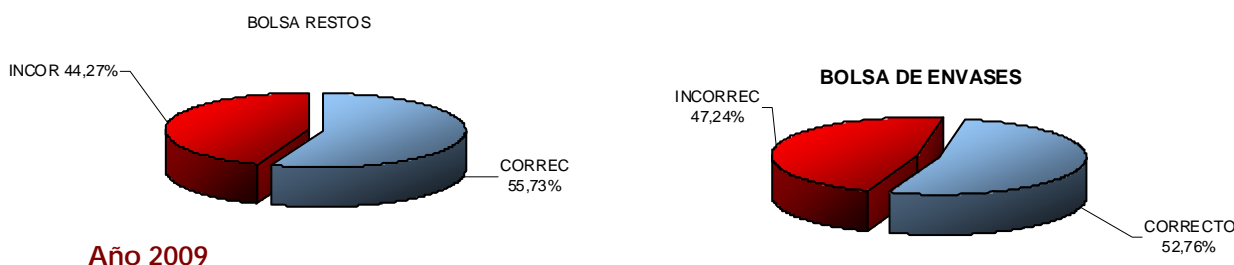
<b>ENTRADAS</b>	Bolsa de restos	279	
	Bolsa de envases	234	
	Tratamiento voluminosos	64	
	<b>TOTAL</b>	<b>577</b>	
<b>FRACCIONES INTERMEDIAS</b>		<b>357</b>	
<b>PRODUCTOS RECUPERADOS</b>	Plásticos	270	
	Papel-cartón	91	
	Brik	72	
	Aluminio	77	
	Acero	36	
	<b>TOTAL</b>	<b>546</b>	
<b>RECHAZOS</b>	Fin de proceso de separación	136	
	Afino de compost	Por densidad	46
		Por tamaño	47
	Rechazo a incineración	41	
	<b>TOTAL</b>	<b>270</b>	
<b>Actividad económica</b>		<b>1184</b>	
<b>Determinaciones PCI</b>		<b>27</b>	
<b>TOTAL CARACTERIZACIONES</b>		<b>2961</b>	

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 2009, obtenidos a partir de un total de 513 caracterizaciones, ponen de manifiesto que, aproximadamente, un 45% del peso de cada tipo de bolsa corresponde a fracciones que no deberían estar presentes en ellas (el 45,36% de la bolsa de envases y el 43,03% de la de restos).

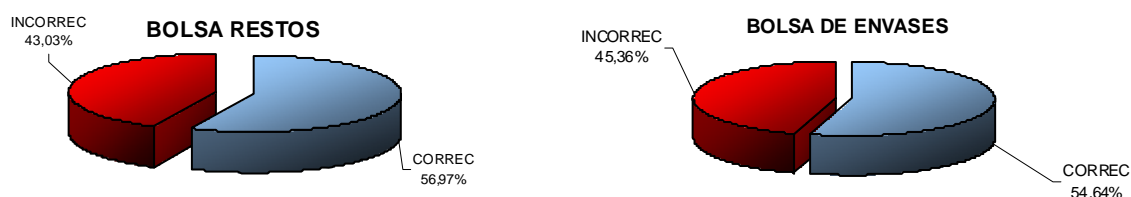
**Figura 5.1**

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

**Año 2008**



**Año 2009**



**Tabla 5.2** Material correctamente depositado en la bolsa de restos y amarilla (evolución por años).

AÑO	BOLSA AMARILLA		BOLSA DE RESTOS	
	CORRECTO	INCORRECTO	CORRECTO	INCORRECTO
2007	46,56	53,44	55,00	45,00
2008	52,76	47,24	55,73	44,27
2009	54,64	45,36	56,97	43,03

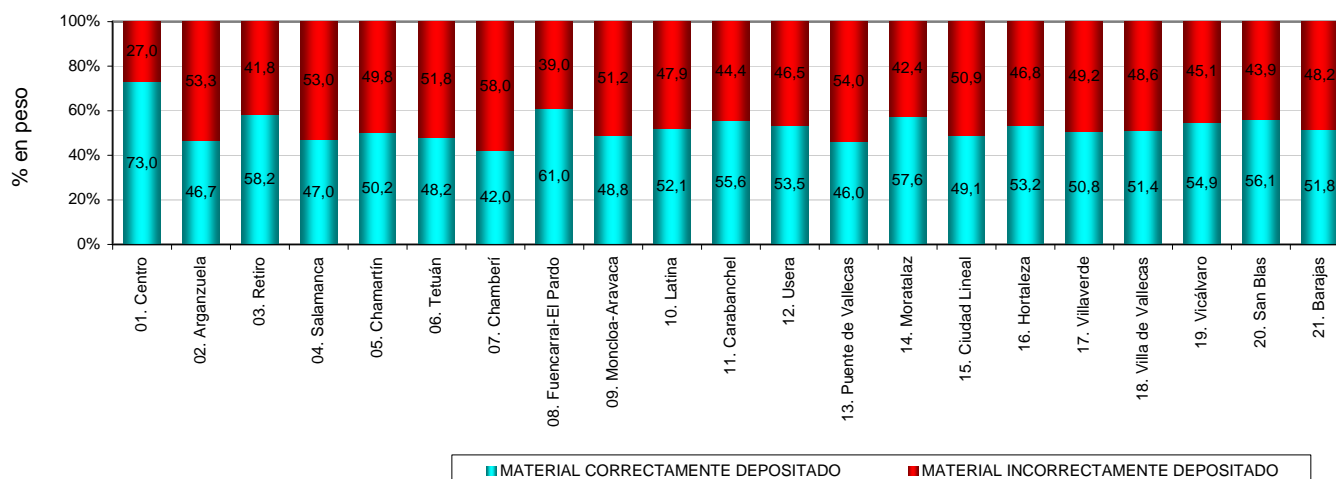
NOTA: En el 2009 se han actualizado los criterios para considerar los materiales como correcta e incorrectamente depositados en las bolsas de restos y de envases, por lo que se presenta en esta tabla la evolución de los últimos tres años.

Si se comparan con las de 2008, las cifras de 2009 reflejan una mejora de la calidad de ambos tipos de bolsa (una mejora de calidad cercana al 2% en la bolsa de envases y de un 1,2% en la bolsa de restos) y, por tanto, una mayor eficacia de la separación en origen llevada a cabo por los ciudadanos.

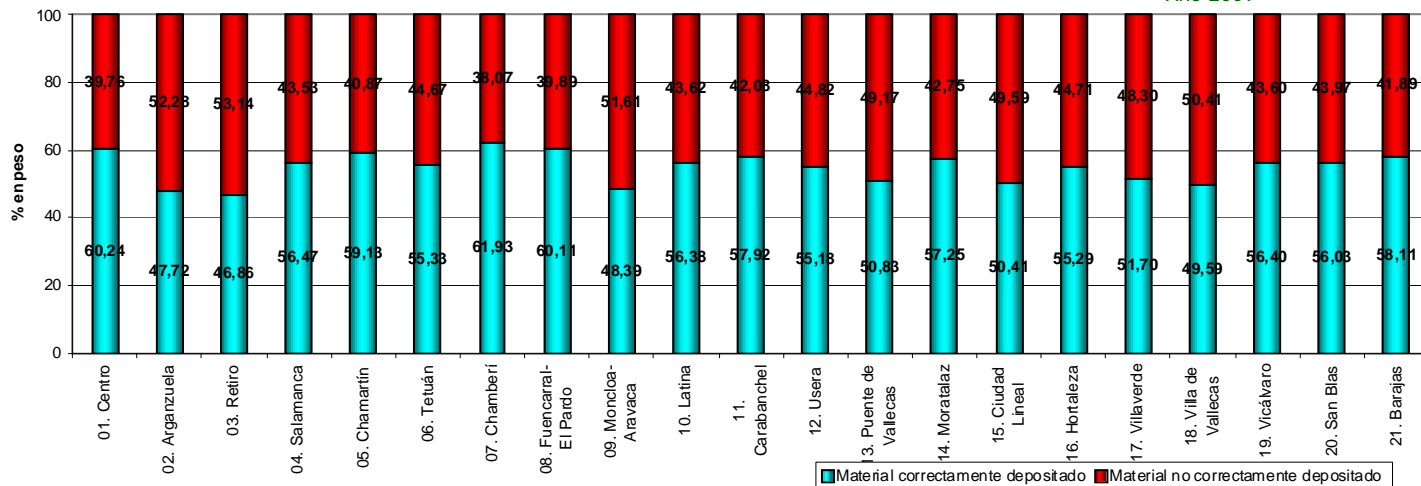
Por distritos, el de Retiro registró el promedio más bajo de material correctamente depositado en la bolsa de envases durante 2009 –un 46,86% en peso –, mientras que al distrito de Chamberí le correspondió la de mejor calidad con un contenido de residuos correctamente depositados del 61,93% en peso.

En general todos y cada uno de los distritos han mejorado la separación realizada a través de la bolsa de envases o bien se han mantenido con escasos cambios.

**Figura 5.2**  
Contenido de material correctamente depositado y no correctamente depositado en bolsa amarilla por distritos  
Año 2008



Año 2009



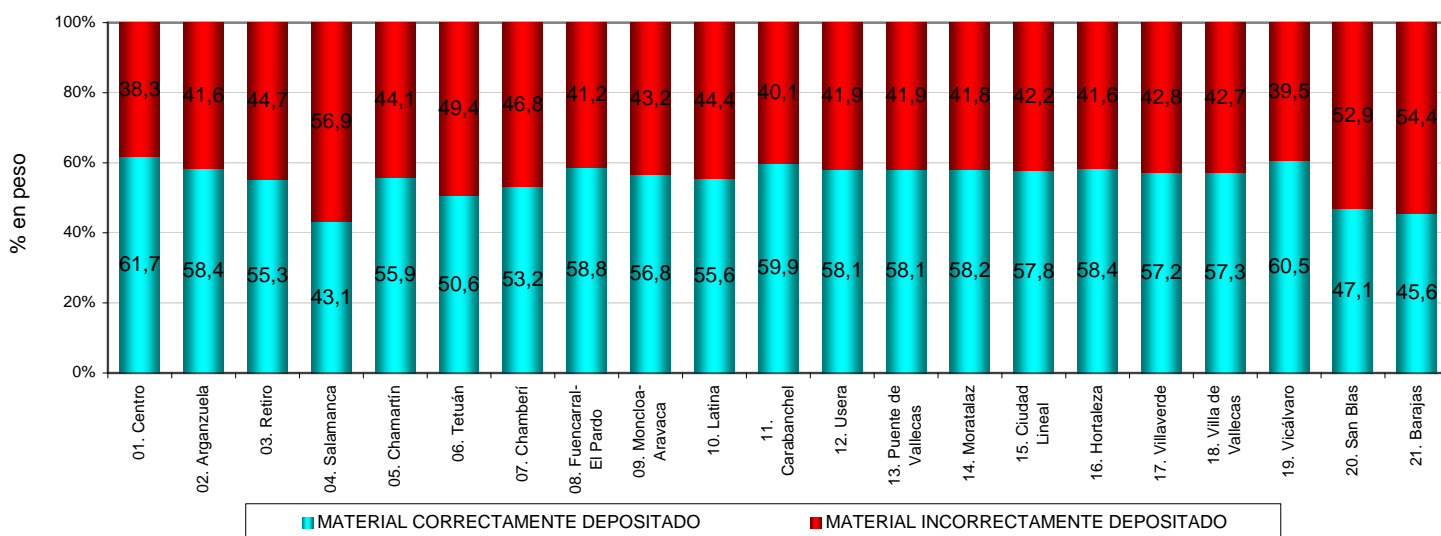
Por lo que respecta a la bolsa de restos, la de mejor calidad en 2009 corresponde al distrito de Latina con un 66,37% de su peso integrado por materiales correctamente depositados en ella. Por el contrario, el distrito de Chamartín es el que presenta un mayor porcentaje de impropios en la bolsa de restos, el 46,77% de su peso.

En este tipo de bolsa, el margen de mejora con respecto a 2008 ha sido menor que en la bolsa amarilla. No obstante, cabe destacar el descenso de la presencia de material incorrectamente depositado en la bolsa de restos asociada a más de la mitad de los distritos de la capital (especialmente en los distritos de Salamanca, Latina, San Blas y Barajas), que pone de manifiesto la mejora del comportamiento ciudadano en lo que a separación de residuos en origen se refiere.

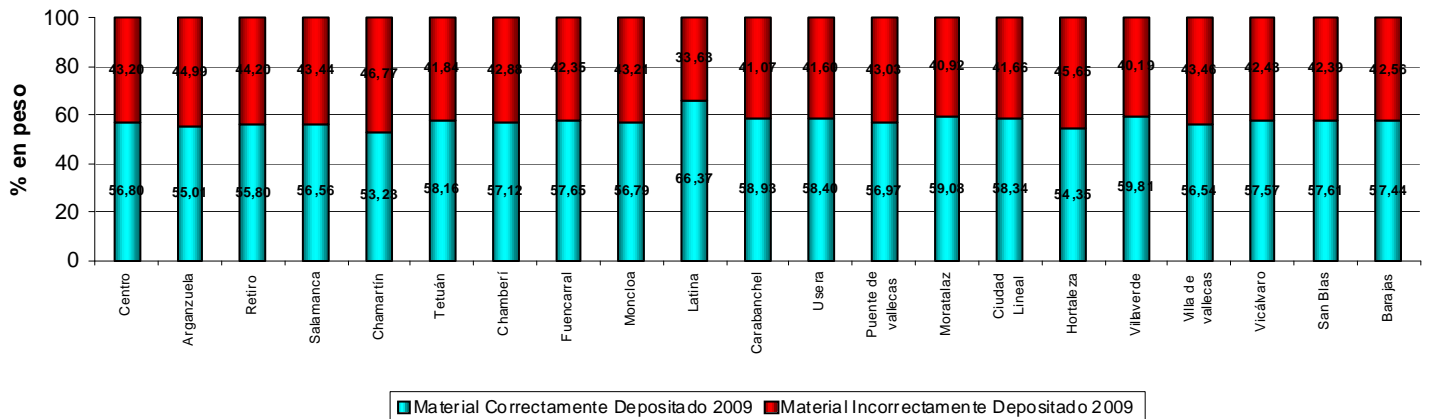
Figura 5.3

Contenido de material correctamente depositado y no correctamente depositado en la bolsa de restos por distritos

Año 2008



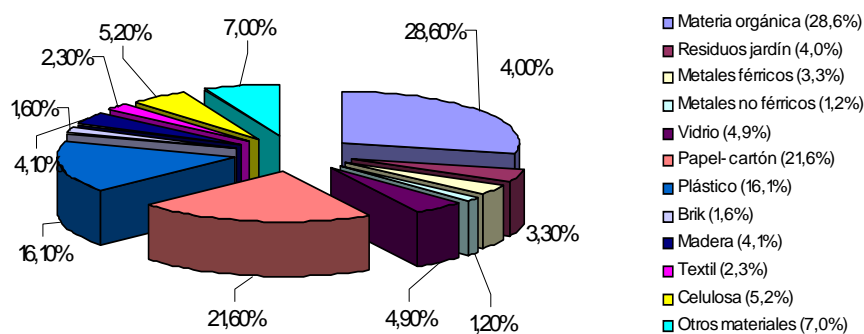
Año 2009

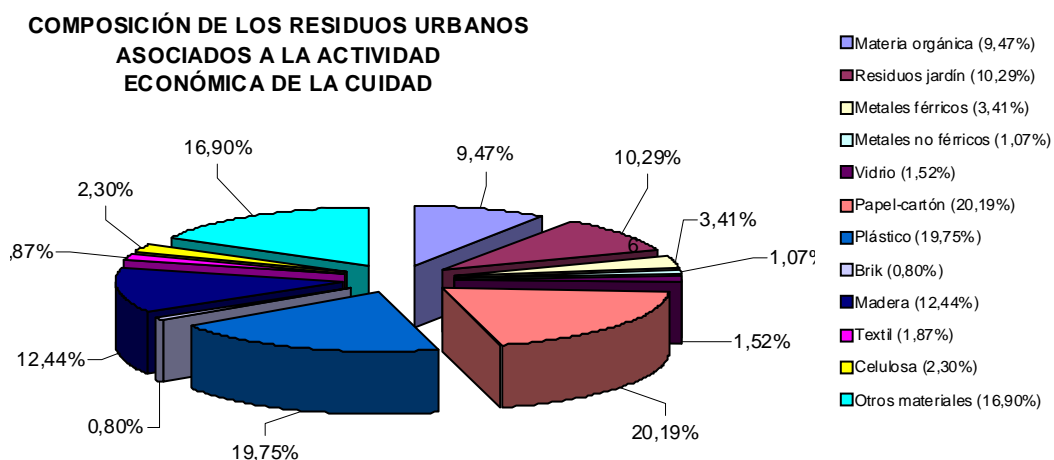
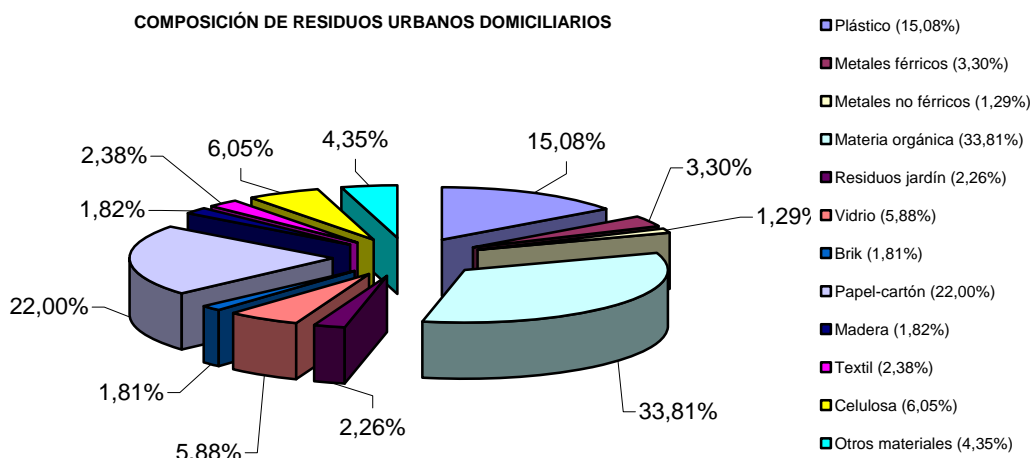


La caracterización de los residuos urbanos de la ciudad de Madrid que entran a las instalaciones municipales del Parque Tecnológico de Valdemingómez permite determinar la composición de los generados directamente por los ciudadanos (domiciliarios) y la de los asociados a la actividad económica de la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

Figura 5.4  
Composición de los residuos urbanos

COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS URBANOS DE LA CIUDAD DE MADRID





Como puede verse en la figura 5.4, los residuos urbanos generados en la totalidad de la ciudad de Madrid (residuos domiciliarios y actividad económica) en 2009 se componen en peso, mayoritariamente, de materia orgánica (28,6%), papel/cartón (21,6%) y plásticos (16,1%). Estas cantidades son similares a las obtenidas en el año 2008, con un ligero incremento del 1% en

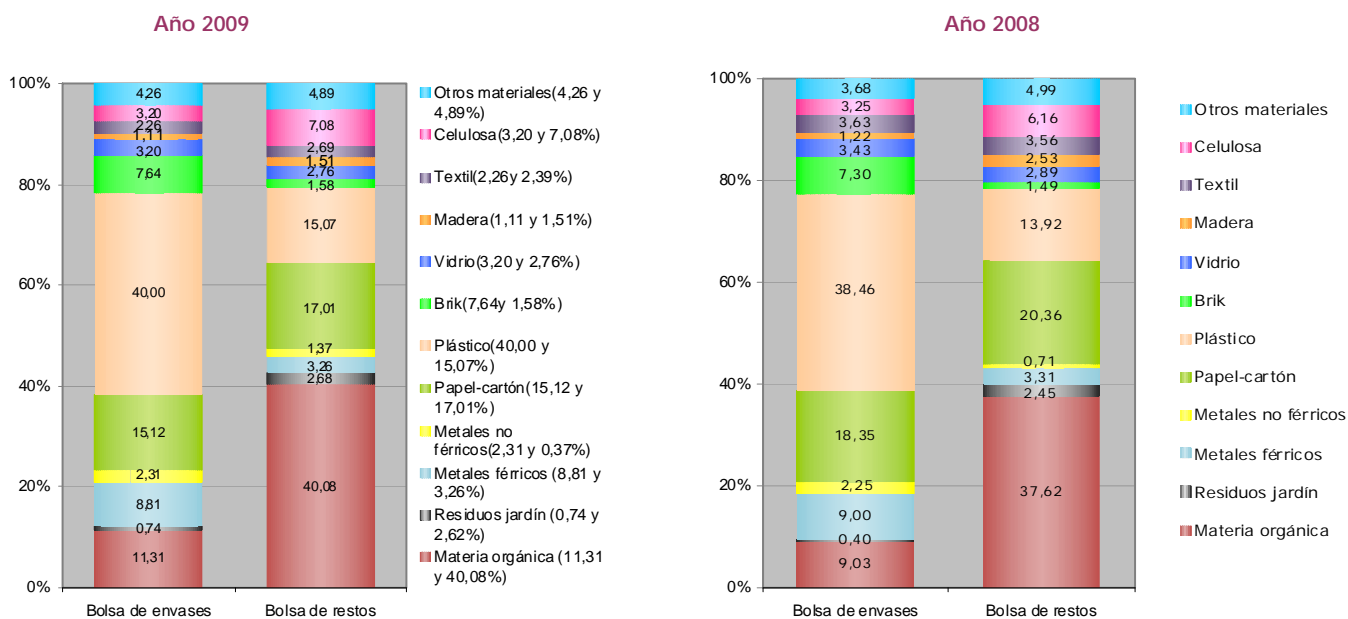
peso de la materia orgánica, un descenso de cerca del 4% en peso en el papel/cartón y un incremento de más del 2% en peso de plásticos.

Si analizamos la composición de los residuos urbanos, generados directamente en los domicilios de los ciudadanos (excluyendo los generados por la actividad económica de la ciudad), composición obtenida a través de 577 caracterizaciones, encontramos que las proporciones de los materiales más significativos se mantienen en la línea del residuo de toda la ciudad de Madrid (materia orgánica: 33,81%, papel/cartón: 22% y plástico: 15,08% en peso). Al comparar con la composición de este residuo en el año 2008 comprobamos el incremento en un 1% en peso de la materia orgánica y de los plásticos, así como una reducción cercana al 3% en peso del papel/cartón, presentes en las bolsas de envases y de restos

Por lo que respecta a la composición de los residuos presentes en cada tipo de bolsa –de restos y de envases –, las caracterizaciones realizadas durante 2009 reflejan que, en el caso de esta última, los plásticos son los materiales más abundantes (40%), mientras que el mayor porcentaje en peso de la bolsa de restos (40,08%) corresponde a materia orgánica. Cabe señalar la significativa presencia de papel-cartón en ambos tipos de bolsa, pese a tratarse de una fracción que debería depositarse en los contenedores azules de papel-cartón.

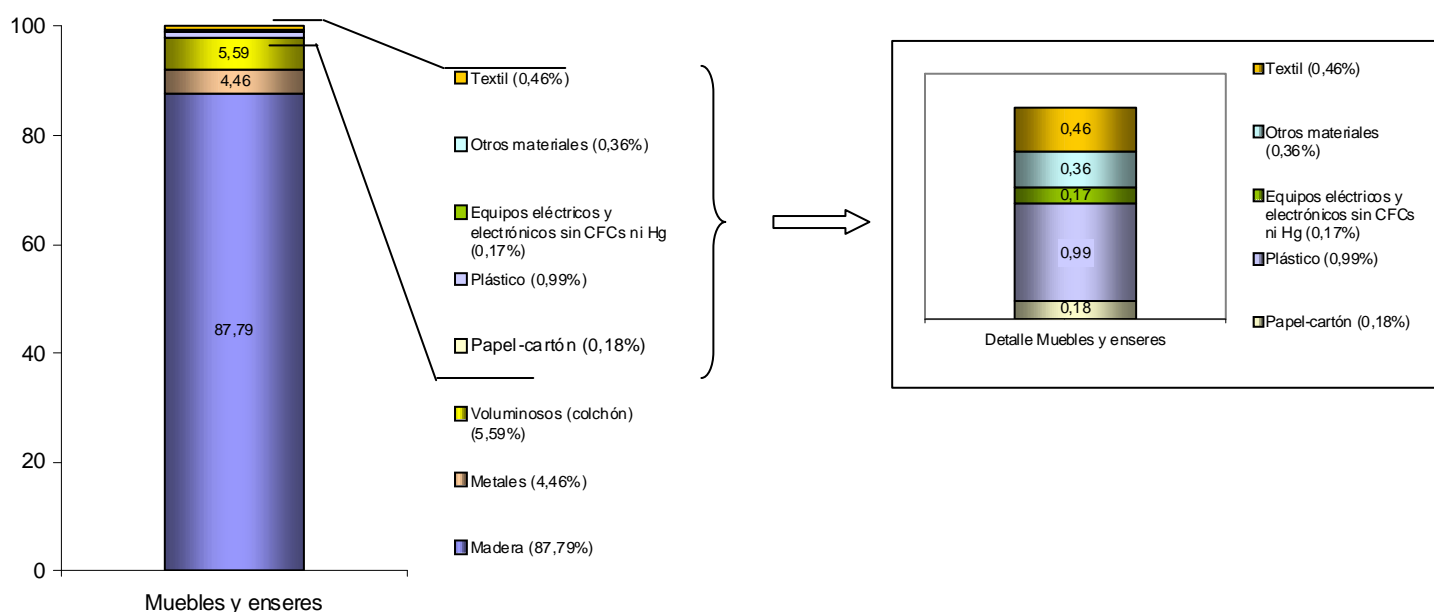
Si comparamos el contenido en materia orgánica presente en ambas bolsas en estos dos últimos años (ver figura 5.5), comprobamos que ha habido un ligero aumento del 2,3 % en la bolsa de envases, que ha pasado del 9% al 11,31%, y un aumento algo mayor, el 3,5%, en la bolsa de restos, que ha pasado del 37,62% al 40,08%.

**Figura 5.5**  
*Composición de las bolsas de envases y restos*



En cuanto a los residuos voluminosos (muebles y enseres), recogidos a través de un servicio municipal específico, la madera resulta ser su componente principal (87,79% en peso). Cabe, por otra parte, señalar la representatividad de las fracciones integradas por colchones (5,6 %) y metales (4,46 %), y en menor cantidad el papel-cartón (0,18%) y los equipos eléctricos y electrónicos (0,17%).

**Figura 5.6**  
*Composición de los residuos voluminosos (muebles y enseres)*



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, resulta determinante para definir el tratamiento más adecuado al que han de ser sometidos. La estimación de la composición de los generados en 2009 se ha realizado a partir de 1.184 caracterizaciones efectuadas sobre residuos recogidos por los servicios municipales o entregados directamente por las empresas generadoras, entre los que se incluyen los procedentes de recogidas específicas (residuos clínicos asimilables a urbanos, de Mercamadrid y de mercados y galerías de alimentación), puntos limpios, servicios



de limpieza, parques y jardines, empresas con recogida y tratamiento municipales de residuos y otras empresas autorizadas con sólo tratamiento municipal de residuos.

Del análisis de la composición de los residuos generados por la actividad económica de la ciudad se desprende que los residuos que encontramos en mayor proporción son el papel/cartón y el plástico, con un 20,19% y un 19,75% del peso del total de residuos caracterizados, respectivamente. Les sigue la madera, con un 12,44%, los residuos de jardín con un 10,29% y la materia orgánica con un 9,47%.

**Tabla 5.3**  
Caracterizaciones de residuos asociados a la actividad económica de la ciudad realizadas durante 2009

Residuos clínicos asimilables a urbanos	75
Mercamadrid	86
Mercados	73
Puntos Limpios	107
Limpieza viaria	280
Servicio de Limpieza Urgente (SELUR)	57
Parques y jardines	111
Empresas con tratamiento municipal de residuos	212
Empresas con recogida y tratamiento municipales de residuos	183
<b>TOTAL CARACTERIZACIONES</b>	<b>1184</b>

Si realizamos una comparativa de los resultados que se obtuvieron en 2009 respecto a la composición en peso de los porcentajes obtenidos en las caracterizaciones realizadas en 2008, se aprecia un descenso considerable del del papel/cartón (8%) y un incremento de los materiales de plástico (3%).

En la figura 5.7 se presenta la proporción en peso de los materiales más significativos presentes según su origen.

Si comparamos los resultados obtenidos en el año 2009 con los del año 2008 (véase tabla 5.4), se aprecia un fuerte descenso tanto en el papel-cartón, presente en los residuos procedentes de Limpieza Viaria (21,02%), como en la materia orgánica presente en los residuos procedentes de Mercados (20,0%). Hay que destacar, también, el incremento cercano al 12 % de madera en los residuos procedentes de Puntos Limpios.

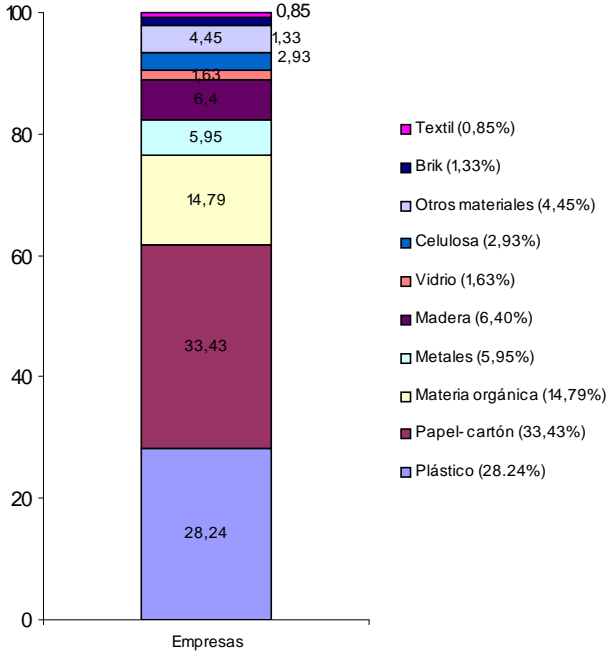
**Tabla 5.4**  
Diferencias más significativas en la composición de los residuos de la actividad económica entre 2008 y 2009

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 (%)	-1,84	-2,66	2,91	-4,76	3,43	8,03		11,87		-2,57
Papel/cartón (%)	-1,98	1,56	5,17	-21,02	5,79	-1,52	0,68		-1,61	-9,86
Plásticos (%)	4,29	6,11	-2,06	4,75	6,08	-0,57	1,80	-0,60	1,92	-2,78
Metales (%)			-0,83			-3,27		-3,42	4,72	-0,32
Materia orgánica(%)	-3,76	-5,38	-7,74	1,00	-20,00					-3,49

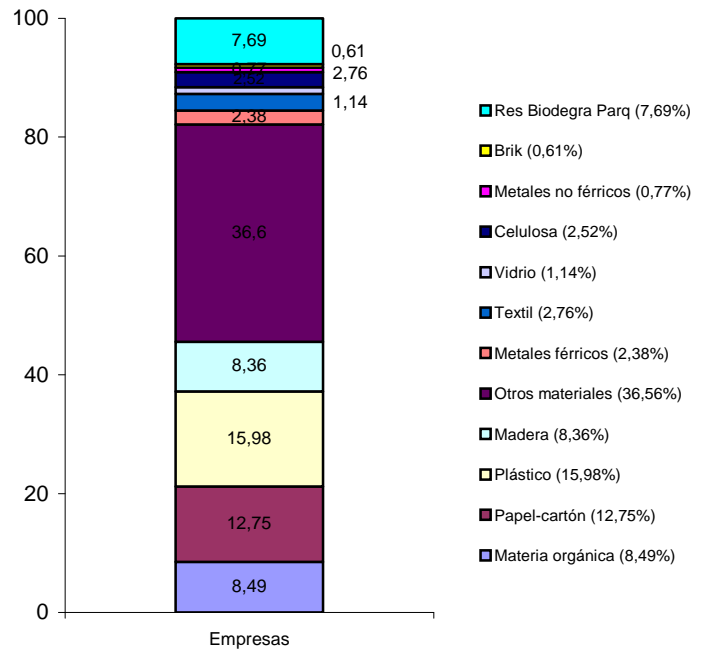


**Figura 5.7**  
*Composición de los residuos provenientes de la actividad económica*

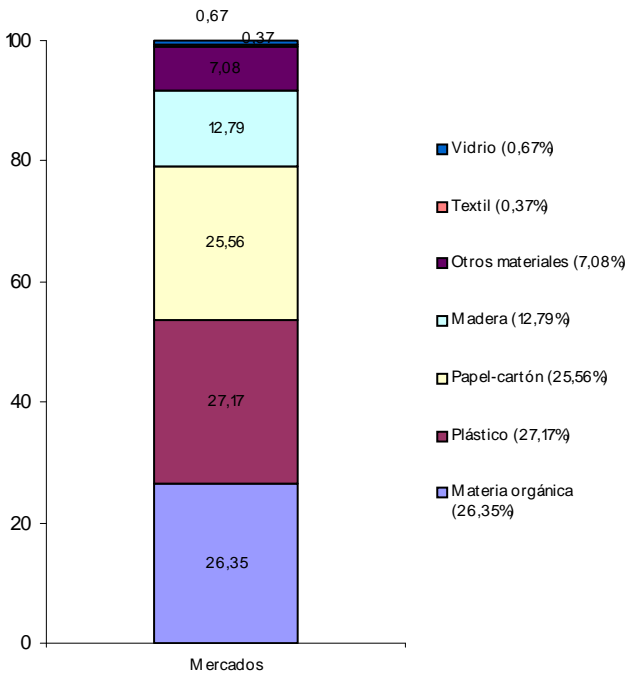
### EMPRESAS CON RECOGIDA Y TRATAMIENTO MUNICIPALES DE RESIDUOS



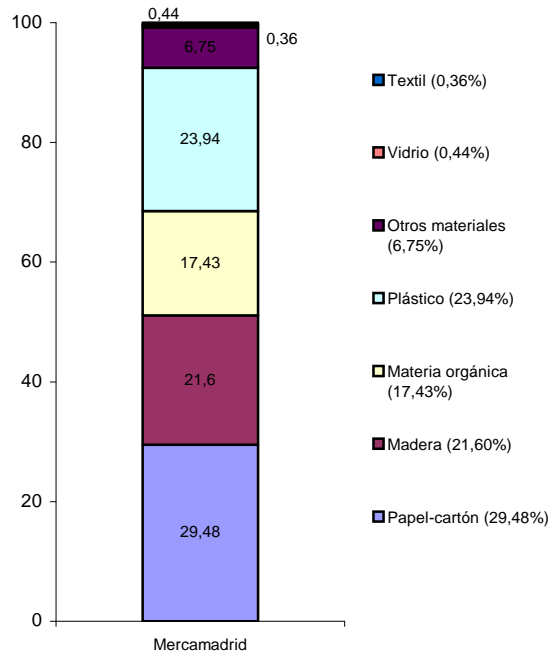
### EMPRESAS CON TRATAMIENTO MUNICIPAL DE RESIDUOS



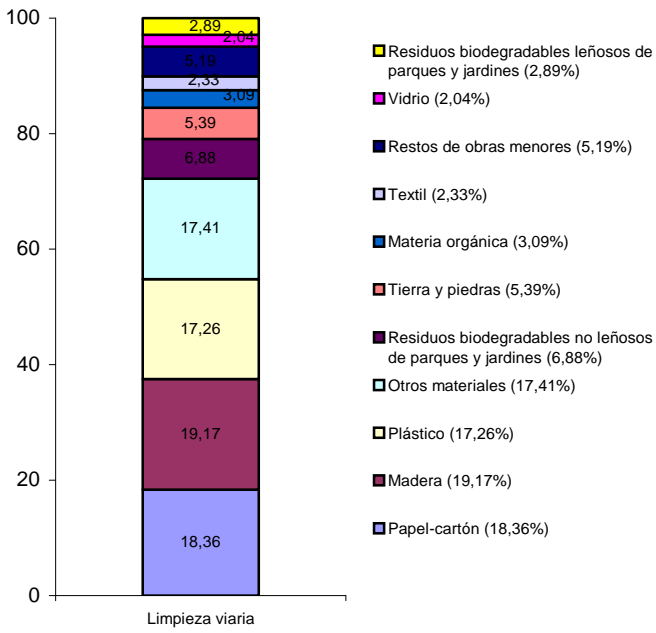
### MERCADOS



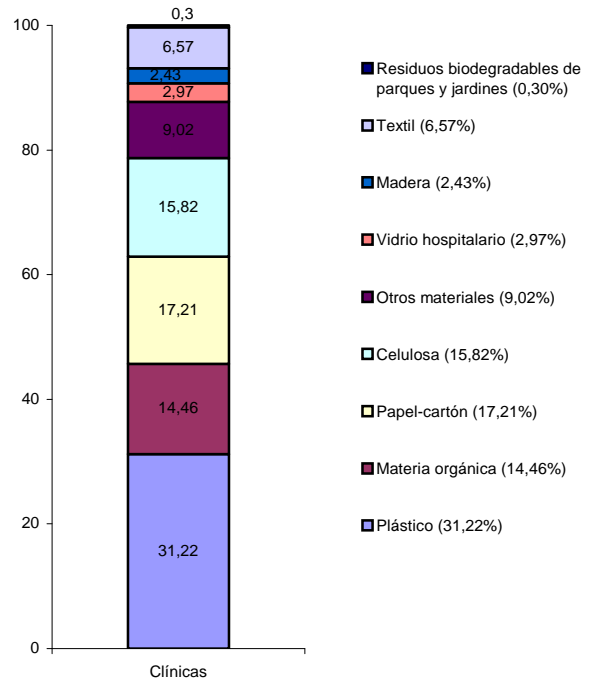
### MERCAMADRID



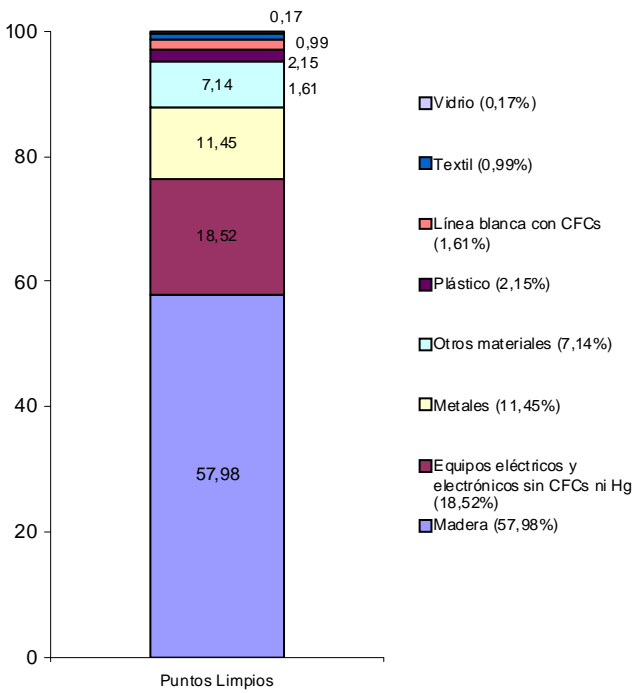
## LIMPIEZA VIARIA



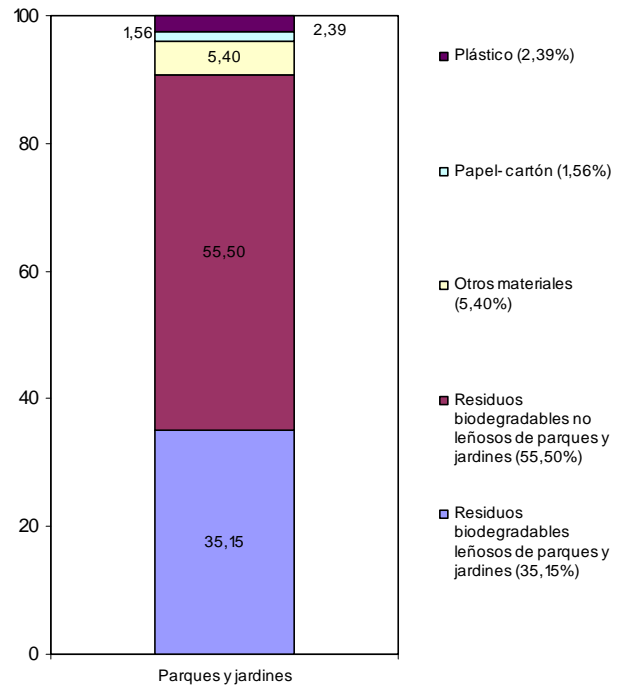
## RESIDUOS CLÍNICOS

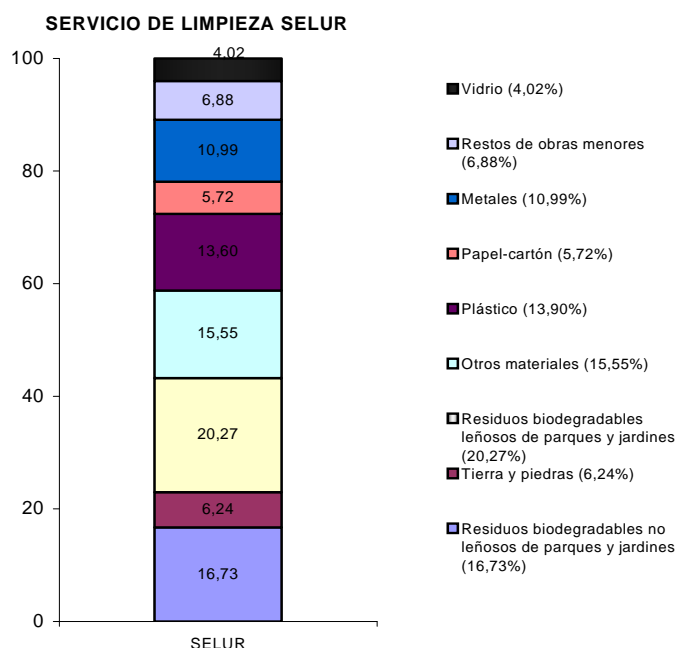


## PUNTOS LIMPIOS



## PARQUES Y JARDINES





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, agrupados en las fracciones que se tienen en cuenta para el cálculo del Poder Calorífico Inferior (PCI).

**Tabla 5.5**  
*Composición rechazo a incinerar – 2009 (1)*

MATERIALES AGRUPADOS	Las Dehesas	La Paloma	Las Lomas
Plástico (%) (2)	23,49	34,03	31,04
Madera (%)	8,95	3,86	5,85
Textil, cuero, gomas (%)	4,07	6,30	11,07
Papel/cartón y productos celulósicos (%)	30,00	32,01	29,88
Materia Orgánica y restos finos (%)	26,41	15,98	15,67
Inertes (%)	7,08	7,82	6,50
Total (%)	100,00	100,00	100,00

NOTAS:

(1) El rechazo de Las Lomas es el correspondiente al foso de incineración de la planta, donde se mezclan los rechazos procedentes de las otras dos plantas. El rechazo de las Dehesas es el correspondiente al rechazo medio obtenido en la planta, tanto si se destina a incinerar como si se destina a vertedero.

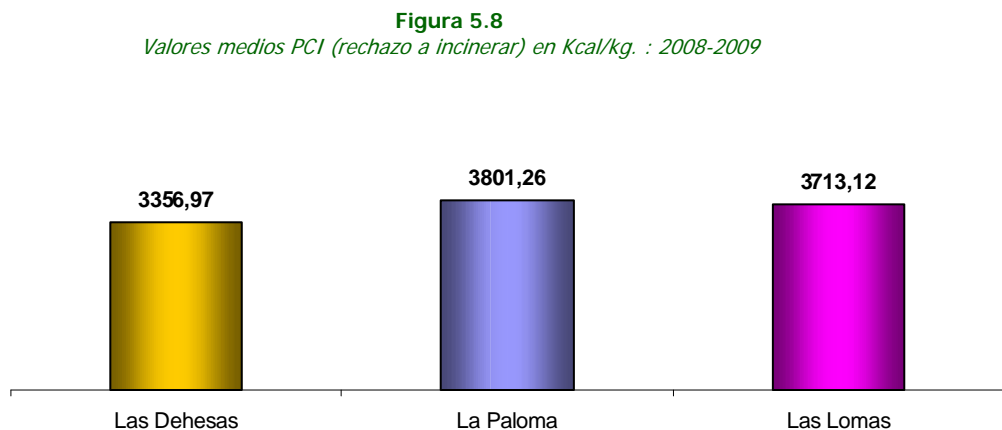
(2) Predominan en esta fracción los plásticos de baja densidad.

Como puede verse en la tabla anterior, la composición media de materiales presentes en el rechazo de las tres plantas es similar, destacando los plásticos (mayoritariamente del tipo film de baja densidad), papel-cartón y productos celulósicos y, en menor proporción, materia orgánica, textil, madera e inertes.

Si comparamos los resultados obtenidos en cada una de las plantas, vemos que en Las Dehesas el rechazo a incinerar contiene un 16% más de materia orgánica que las otras dos plantas y, sin embargo la presencia de plásticos es bastante inferior (un 10,5% menos que Las Lomas y un 13,5% menos que La Paloma).

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 de los dos últimos años se han realizado 47 caracterizaciones de Poder Calorífico Inferior (PCI) sobre los rechazos incinerables, obteniéndose los resultados medios que se muestran en la figura 5.8.



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

# 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.



Durante el año 2009 ha tenido lugar un acontecimiento de extraordinaria relevancia para la ya dilatada historia – más de 30 años – del Parque Tecnológico de Valdemingómez: la puesta en preexplotación, en el mes de marzo, de las plantas de biometanización de La Paloma y Las Dehesas, y de la planta de tratamiento de biogás de biometanización. Estas tres nuevas 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 2009, a **1.435.091 t**. El **75%** de estos residuos (1.076.335,06 t) se sometió a tratamiento y el **22%** (315.875,74 t) se depositó directamente en vertedero por tratarse de fracciones no valorizables. El **3%** restante corresponde al vidrio procedente de la recogida selectiva de aportación de la ciudad, cuyo destino es la estación de transferencia del

Centro Las Dehesas.

**Tabla 6.1**

*Entradas externas al Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2009)*

ENTRADAS EXTERNAS AL PARQUE TECNOLÓGICO		CANTIDADES POR CENTRO (t)			
		LA PALOMA	LAS LOMAS	LAS DEHESAS	TOTAL
Residuos a Tratamiento <sup>a</sup>	Bolsa restos	207.881,26	418.905,46	356.382,28	<b>983.169,00</b>
	Bolsa envases	39.690,42	-	39.247,64	<b>78.938,06</b>
	R. voluminosos	-	-	13.834,92	<b>13.834,92</b>
	R. animales	-	-	393,08	<b>393,08</b>
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>247.571,68</b>	<b>418.905,46</b>	<b>409.857,92</b>	<b>1.076.335,14</b>
Residuos depositados directamente en vertedero	Limpiezas <sup>b</sup>	-	-	94.502,72	<b>94.502,72</b>
	Empresas <sup>c</sup>	-	-	203.731,28	<b>203.731,28</b>
	Otros Ayuntamientos	-	-	17.641,74	<b>17.641,74</b>
	<b>SUBTOTAL</b>	-	-	<b>315.875,74</b>	<b>315.875,74</b>
Vidrio a estación de transferencia		-	-	42.879,82	<b>42.879,82</b>
<b>TOTAL ENTRADAS EXTERNAS</b>		<b>247.571,68</b>	<b>418.905,46</b>	<b>768.613,48</b>	<b>1.435.090,62</b>

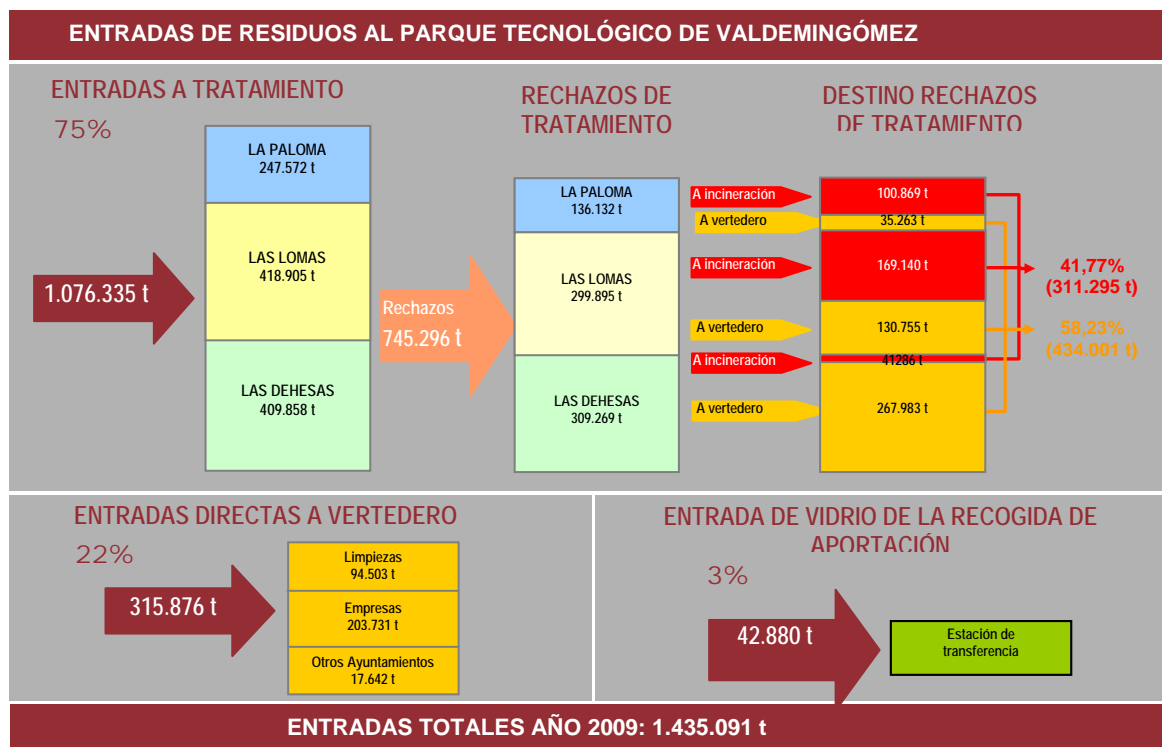
<sup>a</sup> Incluye 30.656 t de residuos de bolsa de restos, 13 t de residuos de bolsa de envases, 256 t de voluminosos y 5 t de restos de animales procedentes de los municipios de Arganda y Rivas-Vaciamadrid, y 4.550 t de residuos de bolsa de restos, 746 t de residuos de bolsa de envases y 480,64t de voluminosos generados por empresas autorizadas, contabilizados en la categoría correspondiente

<sup>b</sup> Residuos de limpiezas viarias y de parques y jardines

<sup>c</sup> Residuos producidos por empresas, tratados y transportados por los servicios municipales o sólo tratados (sanitarios, procedentes de mercados y Puntos Limpios, y generados por grandes productores y otras empresas autorizadas)



**Figura 6.2**  
Entradas de residuos y balance de rechazos en el Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2009)



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 6.2**  
Flujo interno de residuos (rechazos de proceso) entre instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2009)

Centro de origen de los rechazos	Destino rechazos		TOTAL
	Vertedero Las Dehesas (t)	Valorización Energética Las Lomas (t)	
La Paloma	35.263	100.869	136.132
Las Lomas	130.755	169.140	299.895
Las Dehesas	267.983	41.286	309.269
<b>TOTAL</b>	<b>434.001</b>	<b>311.295</b>	<b>745.296</b>

En 2009, se generaron, en total, **745.296 t** de rechazos, de los que un **41,77%** se trató en la planta de valorización energética del Centro Las Lomas, y el **58,23%** restante se depositó en el vertedero de Las Dehesas. Las fracciones mayoritarias en uno y otro caso –el 54,33% de los rechazos incinerados y el 61,75% de los depositados en vertedero – correspondieron al Centro donde se encuentra ubicada la instalación de destino: Las Lomas y Las Dehesas, respectivamente.

### Valorización de residuos

El total de materiales reciclables recuperados de los residuos urbanos de la ciudad de Madrid en 2009 ascendió a **229.662 t**. El **58,8%** de esta cantidad (**135.038 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 **41,2 %** restante (**94.624 t**) lo integraron los materiales seleccionados y clasificados en las instalaciones de tratamiento del Parque Tecnológico. 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 **69.823,92 t**, de las cuales se vendieron **59.817,3 t**. Se observa una disminución de aproximadamente el 16,90% en la producción de compost con respecto al año anterior, probablemente debido a una disminución en la entrada de residuos al Parque.

**Tabla 6.3**

*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
Papel-cartón	Recuperado en planta	38803	47.102	36.508	35.431	38.086	37.462
	Recogida selectiva aportación	59748	66.226	73.647	83.223	81.918	92.158
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>98550</b>	<b>113.328</b>	<b>110.155</b>	<b>118.654</b>	<b>120.004</b>	<b>129.620</b>
Vidrio	Recuperado en planta	1088	1.016	660	899	726	839
	Recogida selectiva aportación	26488	28.153	30.055	33.608	37.611	42.880
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>27576</b>	<b>29.169</b>	<b>30.715</b>	<b>34.507</b>	<b>38.337</b>	<b>43.719</b>
Otros materiales recuperados en planta	Plásticos	6784	7.556	17.291	17.484	20.448	23.028
	Ferromagnéticos	21714	23.263	20.459	19.426	18.559	18.185
	Otros metales no envases	1181	1.387	397	122	697	1.129
	Férrico quemado <sup>1</sup>	4144	4.566	5.675	6.632	6.917	7.035
	Línea blanca	1350	1.547	1.329	1.445	1.739	1.649
	Aluminio	434	412	462	479	809	977
	Brik	715	960	2.302	2.364	4.195	4.320
<b>SUBTOTAL</b>	<b>36322</b>	<b>39.691</b>	<b>47.915</b>	<b>47.952</b>	<b>53.364</b>	<b>56.323</b>	
<b>Total recuperados en planta</b>		<b>76213</b>	<b>87.809</b>	<b>85.083</b>	<b>84.282</b>	<b>92.176</b>	<b>94.624</b>
<b>Total recogida selectiva aportación</b>		<b>86235</b>	<b>94.379</b>	<b>103.702</b>	<b>116.831</b>	<b>119.529</b>	<b>135.038</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>COMPOST PRODUCIDO Y VENDIDO<sup>2</sup></b>		<b>79247</b>	<b>82.050</b>	<b>84.898</b>	<b>90.760</b>	<b>71.976</b>	<b>59.817,3</b>

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

<sup>2</sup> El compost producido se estima en 69.823,92 t

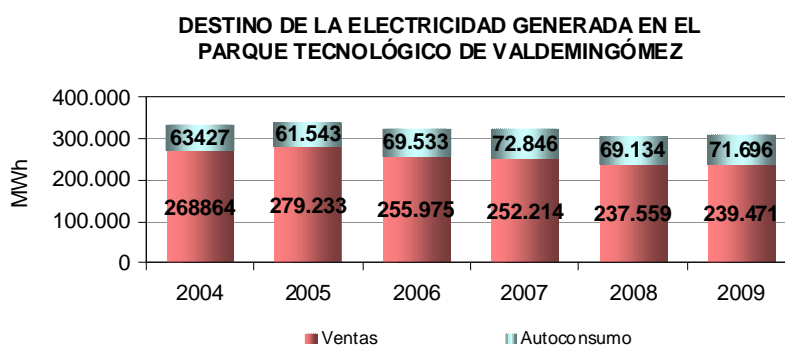
Las cifras de recuperación de materiales reciclables correspondientes a 2009 confirman la tendencia positiva observada en años anteriores, registrándose, de nuevo, un incremento de las cantidades recuperadas con respecto al año precedente. Este hecho adquiere especial relevancia si se tiene en cuenta que la producción de residuos urbanos descendió un **7,79%** en el último año. Por lo que el incremento en las recuperaciones solo puede ser debido a la mejor separación, tanto en origen –por parte de los ciudadanos –, como en los Centros de Tratamiento municipales.



Durante el sexenio 2004-2009, el incremento global de la cantidad de materiales reciclables recuperados en la ciudad de Madrid fue del **41,37%**. En ese período, el papel, el cartón y el vidrio depositados por los madrileños en los contenedores viarios registró un aumento del **56,59%**, mientras que los materiales recuperados en el Parque Tecnológico aumentó un **24,16 %**.

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 2009, **311.167 MWh** de electricidad. El **76,9%** de esta cantidad (239.471 MWh) se exportó a la red, y el **23,1%** restante (71.696 MWh) se consumió en los propios Centros.

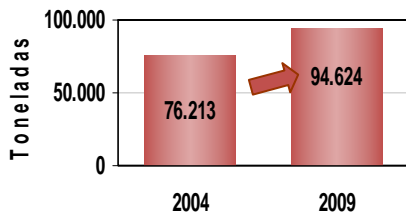
**Figura 6.3**  
*Destino de la electricidad generada en el Parque Tecnológico de Valdemingómez*



**Figura 6.4**

*Evolución de la recuperación de materiales reciclables entre los años 2004 y 2009*

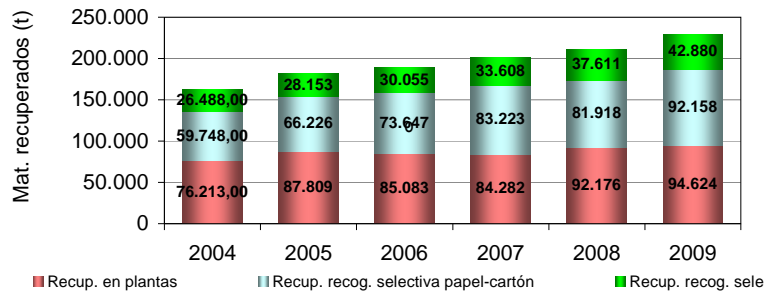
### MATERIALES RECICLABLES RECUPERADOS EN PLANTAS



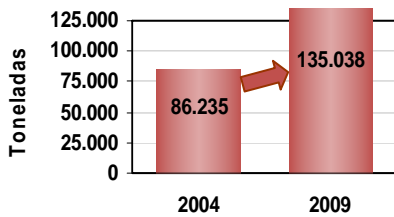
**Figura 6.5**

*Evolución de los materiales reciclables Recuperados durante el periodo 2004-09*

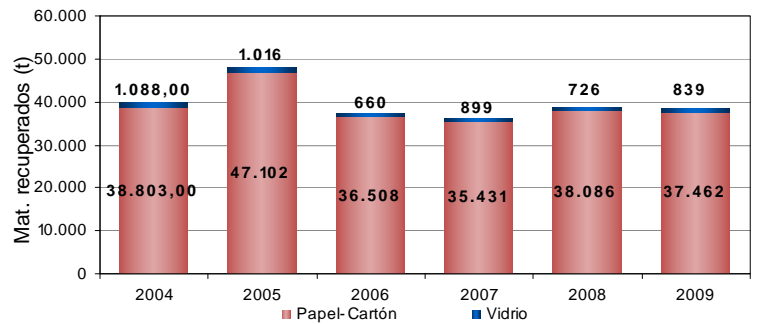
### TOTAL DE MATERIALES RECICLABLES RECUPERADOS



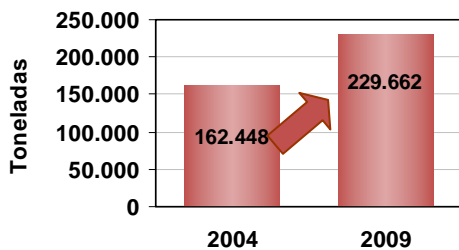
### MATERIALES RECICLABLES RECUPERADOS MEDIANTE RECOGIDA SELECTIVA (PAPEL-CARTÓN Y VIDRIO)



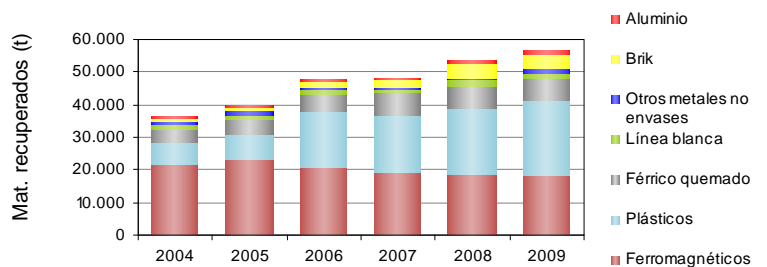
### PAPEL-CARTÓN Y VIDRIO RECUPERADOS EN PLANTA



### TOTAL DE MATERIALES RECICLABLES RECUPERADOS EN LA CIUDAD DE MADRID



### RESTO DE MATERIALES RECUPERADOS EN PLANTA



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 o fracción orgánica seleccionada en la planta de separación.



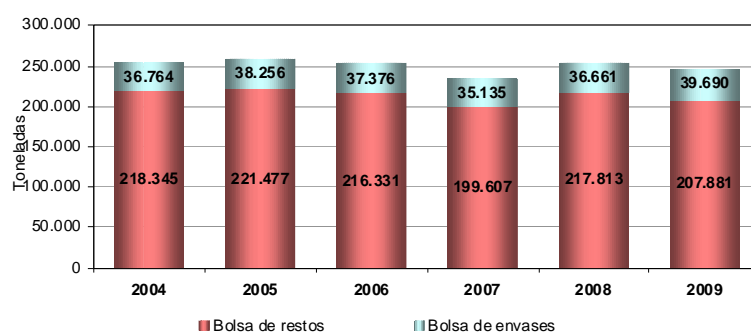
**Tabla 6.4**

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

CONCEPTO		DATOS ANUALES (t)					
		2004	2005	2006	2007	2008	2009
Entradas	Bolsa de restos	218.345	221.477	216.331	199.607	217.813	207.881
	Bolsa de envases	36.764	38.256	37.376	35.135	36.661	39.690
	<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>
Rechazos	A vertedero	37.058	58.714	45.393	39.185	44.798	35.263
	A incineración	112.236	94.652	99.019	99.646	103.822	100.869
	<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>
Materiales recuperados	Papel-cartón	10.975	11.167	10.305	9.805	12.029	12.319
	Ferromagnéticos	5.599	5.785	5.388	4.344	4.999	5.509
	Otros metales no envases	-	-	-	-	668	1.090
	Plásticos	1.832	2.010	2.477	2.437	8.099	10.259
	Vidrio	423	415	346	320	637	739
	Brik	386	571	558	520	2.695	2.833
	Aluminio	84	77	67	80	400	562
<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>	
Compost vendido		15.406	15.560	22.991	16.547	21.024	19.254

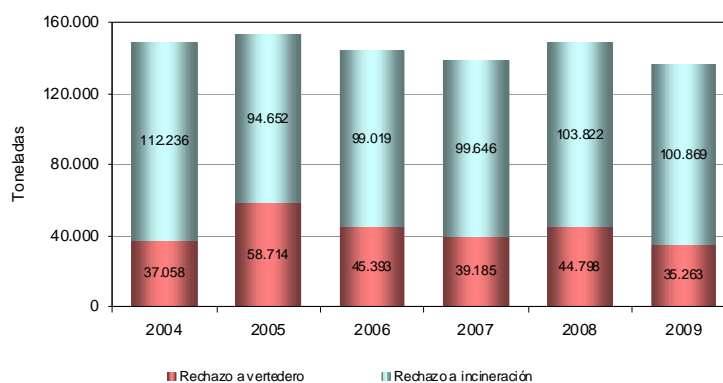
Durante el año 2009, en el Centro La Paloma se trataron **247.571 t** de residuos. El **84%** de los residuos tratados correspondió a bolsa de restos, y el **16%** restante a bolsa de envases.

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



La producción de rechazos alcanzó las **136.132 t**. El **74%** de ellos se envió a la planta de valorización energética del Centro Las Lomas, mientras que el **26%** restante se depositó en el vertedero del Centro Las Dehesas.

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

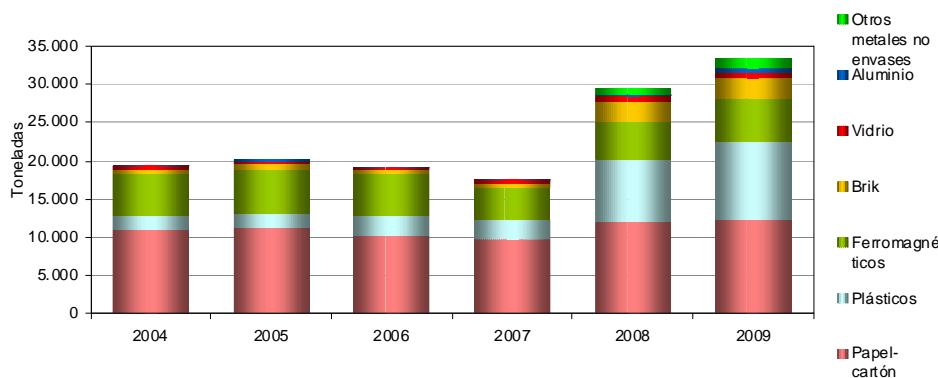


La cantidad de materiales reciclables recuperados en las instalaciones de este Centro durante 2009 alcanzó las **33.311 t**. Esta cifra supone un incremento del **12,81%** con respecto al año 2008 y del **72,60%** si se considera el sexenio 2004-2009, lo que, sin duda, refleja la mejora en la eficacia que representa el uso de los sistemas de tratamiento tecnológicamente más avanzados con que se ha dotado al nuevo centro, entre las que destacan

**Pág. 62**

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

**Figura 6.8**  
*Materiales reciclables recuperados en el Centro La Paloma*



Papel-cartón, plásticos y ferromagnéticos fueron, por este orden, los materiales recuperados en mayor proporción en 2009: **37%**, **31%** y **17%**, respectivamente, del total de los seleccionados y clasificados. En cuanto al compost, las salidas fueron de **19.254 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, mientras que la de compostaje puede procesar hasta 230.000 t/año de fracción orgánica proveniente del proceso de separación. En lo referente a la planta de

**Pág. 63**

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).

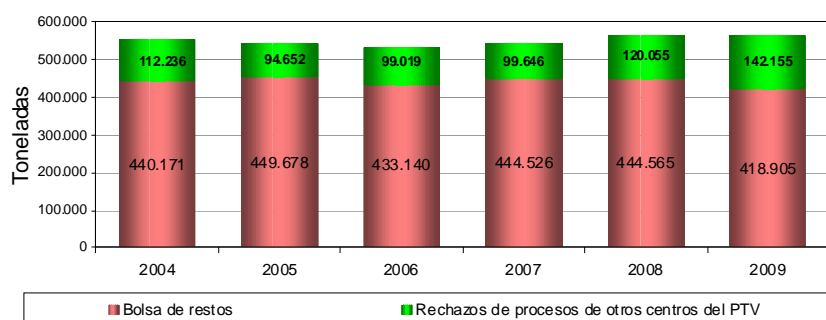
**Tabla 6.5**  
*Residuos tratados, subproductos recuperados y energía producida en el Centro Las Lomas*

CONCEPTO			DATOS ANUALES					
			2004	2005	2006	2007	2008	2009
SEPARACIÓN, CLASIFICACIÓN Y COMPOSTAJE	Entradas (t)	Bolsa de restos	440.171	449.678	433.140	444.526	444.565	418.905
	Rechazos (t)	Rechazo a vertedero	137.711	138.576	139.440	136.928	146.408	130.755
		Rechazo a incineración	178.453	190.383	185.316	199.254	193.009	169.140
		<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>
	Materiales recuperables (t)	Papel-cartón	9.496	10.245	10.276	10.258	11.646	11.075
		Ferromagnéticos	5.078	5.864	5.394	5.298	4.717	4.079
		Plásticos	1.013	1.050	1.156	1.123	1.145	1.190
		Vidrio	85	230	78	48	77	100
		Aluminio	254	255	235	255	273	288
		Férrico incineración <sup>1</sup>	4.144	4.566	5.675	6.632	6.917	7.035
<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>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>	
VALORIZACIÓN ENERGÉTICA	Entradas (t)	Rechazo a incineración	178.453	190.383	185.316	199.254	193.009	169.140
		Rechazo de otros Centros a incinerar	112.236	94.652	99.019	99.646	120.055	142.155
		<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>
	Rechazos (t)	Escorias	15.540	13.285	13.549	13.448	11.517	13.224
		Cenizas	28.547	25.848	27.896	27.413	30.401	29.209
	Energía eléctrica (MWh)	Producción	228.501	214.387	215.980	226.362	224.660	234.841
		Ventas	173.377	162.956	155.725	161.707	162.088	170.014
		Autoconsumo	55.124	51.432	60.255	64.655	62.572	64.827

En 2009, en el Centro Las Lomas se trataron **418.905 t** de bolsa de restos. Tras el proceso de clasificación y compostaje, 130.755 t se depositaron en el vertedero del Centro de Las Dehesas, 169.140 t se enviaron al proceso de valorización energética del centro y 119.010 t se enviaron a compostaje, de las cuales 37.448 t fueron vendidas.

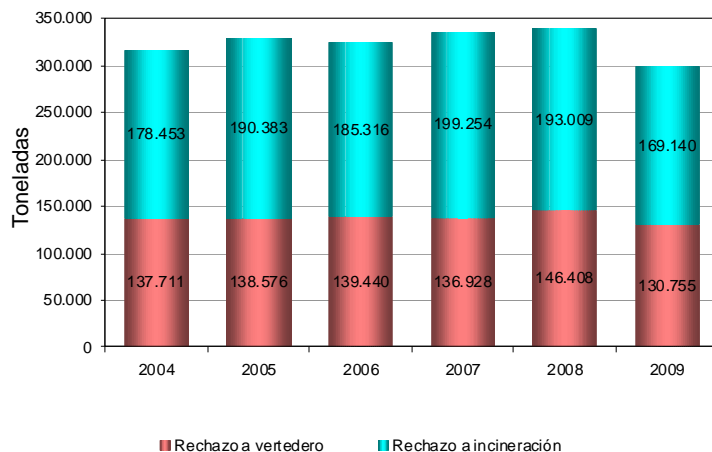
Las entradas totales a valorización energética fueron 311.295 t, de las cuales 169.140 t correspondieron al rechazo del propio centro y 142.155 t correspondieron a rechazos de otras plantas de tratamiento. De este proceso de valorización energética, se obtuvieron 13.224 t de escorias y 29.209 t de cenizas. Lo que hace que el total de entradas en el Centro de Las Lomas sea de 561.060 t y el total de rechazos de 173.188 t no valorizables.

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



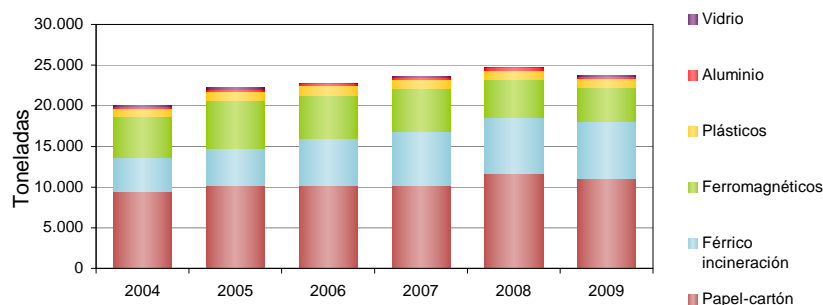


**Figura 6.10**  
*Generación de rechazos de clasificación y compostaje en el Centro Las Lomas*



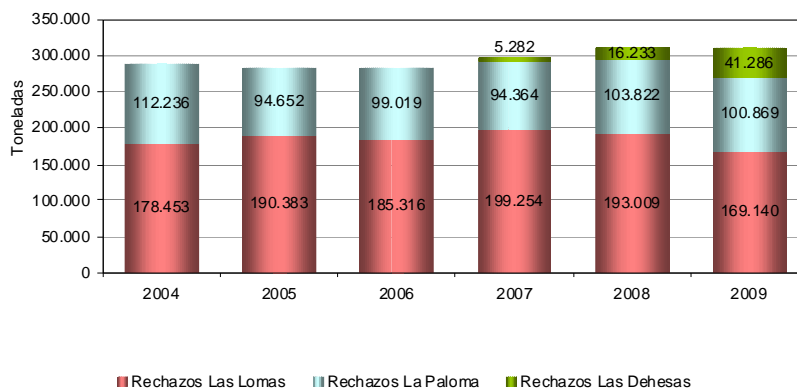
La recuperación de materiales reciclables en la planta de separación y clasificación ascendió a **16.732 t**, cifra a la que hay que añadir las **7.035 t** de metales férricos recuperados de las escorias de incineración.

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



En la planta de valorización energética se incineraron, durante 2009, un total de **311.295 t** de rechazos, de las que un **54,3%** procedió del propio Centro y el **45,7%** restante, de los Centros La Paloma (32,4%) y Las Dehesas (13,3%). La cantidad incinerada registró en el último año un descenso del 0,56%, atribuible a la disminución del residuo a incineración.

**Figura 6.12**  
*Rechazos incinerados en la Planta de Valorización Energética del Centro Las Lomas*



En 2009, la producción eléctrica asociada a la valorización energética de los rechazos de tratamiento citados ascendió a **234.841 MWh**, de los que **170.014 MWh** (72,4%) se exportaron a la red de distribución, y **64.827 MWh** (27,6%) se destinaron al autoconsumo. El proceso de incineración generó **13.224 t** de escorias y **29.209 t** de cenizas.

## 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 c.u. y dos líneas de bolsa de restos de 55 t/h c.u.
- 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

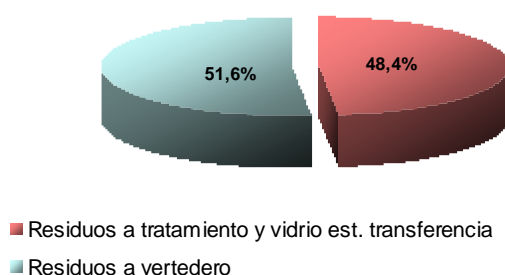
En este último se depositan los rechazos de tratamiento generados en todos los centros pertenecientes al Parque Tecnológico de Valdemingómez, así como otros residuos urbanos no aprovechables de origen externo (limpieza urbana, empresas, etc.).

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 2009 ascendieron a **934.632 t**, de las que el **51,56%** (481.884 t) fueron rechazos de otros Centros y residuos externos al Parque Tecnológico, que se depositaron directamente en vertedero, y el **48,44%** restante (452.738 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 2009)*



La planta de separación y clasificación trató **395.630 t** de residuos, de las que el **90%** (356.382 t) fueron de bolsa de restos y el **10%** restante (39.248 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, **13.835 t** de voluminosos de origen externo. En cuanto a la planta de incineración de restos de animales, en 2009 recibió **393 t** de estos residuos.

**Tabla 6.6**  
*Residuos tratados, subproductos recuperados y rechazos depositados en el vertedero del Centro Las Dehesas*

CONCEPTO				DATOS ANUALES (t)					
				2004	2005	2006	2007	2008	2009
Entradas a tratamiento y vidrio a planta de transferencia	Entradas a tratamiento	Bolsas de restos y de envases	T. M. Madrid <sup>1</sup>	443.906	449.932	399.717	394.208	345.245	325.726
			T.M. Rivas-Vaciamadrid	19.668	20.710	20.530	20.054	18.228	21.061
			T.M. Arganda del Rey	30.298	22.725	19.797	17.111	8.603	9.595
			<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>
		Bolsa de envases <sup>2</sup>	35.059	34.853	40.488	43.961	40.705	39.248	
		<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>	
		Residuos voluminosos <sup>3</sup>	20.359	19.508	18.348	11.040	9.748	13.835	
		Animales muertos <sup>4</sup>	456	417	437	408	406	393	
		<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>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>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>452.738</b>
Entradas a vertedero	Internas PTV	Otros Centros	Rechazos Las Dehesas	380.968	407.063	381.681	371.364	305.255	267.983
			Rechazos La Paloma	37.058	58.714	45.393	39.185	44.798	35.263
			Rechazos Las Lomas	137.711	138.576	139.440	136.928	146.408	130.755
			<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>SUBTOTAL entradas rechazos 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>	
	Externas	Limpezas <sup>5</sup>	99.677	113.463	127.971	132.159	121.532	94.503	
		Empresas	156.191	164.513	211.744	250.275	253.183	203.731	
		T.M. Rivas-Vaciamadrid	505	1.254	3.642	6.847	9.139	5.206	
		T.M. Arganda del Rey	4.318	4.589	4.920	7.732	14.904	12.436	
		<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>315.876</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>481.894</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>749.877</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>
Materiales recuperados	Papel-cartón	18.368	20.757	15.927	15.368	14.411	14.068		
	Plásticos	3.974	3.962	13.658	13.924	11.204	11.579		
	Ferromagnéticos	6.893	8.209	9.677	9.784	8.841	8.596		
	Brik	329	345	1.744	1.844	1.500	1.487		
	Línea Blanca	1.350	1.547	1.329	1.445	1.739	1.649		
	Vidrio	581	385	235	531	12	0		
	Aluminio	95	78	159	145	136	127		
	Otros metales no envases	1.181	1.400	397	122	29	38		
	<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>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>Madera recuperada de restos de poda</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.304</b>

<sup>1</sup> Incluye 4.550 t (2009) de empresas autorizadas

<sup>2</sup> Incluye 13 t (2009) procedentes de Arganda y Rivas-Vaciamadrid y 746 t (2009) de empresas autorizadas

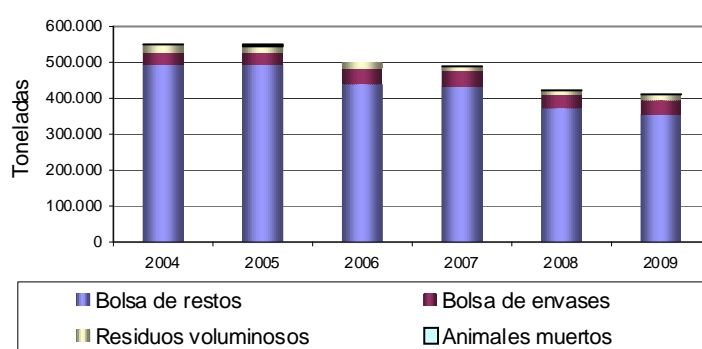
<sup>3</sup> Incluye 49,5 t (2004), 211,1 t (2005), 301,4 t (2008) y 256t (2009) procedentes de Arganda y Rivas-Vaciamadrid, y 480,64 t (2009) de empresas autorizadas.

<sup>4</sup> Incluye un total de 76,26 t (2004-07), 8,9 t (2008) y 5t (2009) enviadas por Arganda y Rivas Vaciamadrid

<sup>5</sup> Incluye un total de 3.469 t de residuos de podas recuperados.

La gráfica de evolución de entradas totales pone de manifiesto una disminución de las cantidades recibidas en este Centro a lo largo del sexenio 2004-2009, de modo que, entre los años de inicio y finalización de este período, el descenso registrado ha sido del **7,62%**. En el caso de los residuos de bolsa de restos, entre los años 2004 y 2009, las entradas computadas descendieron un **27,84%**, mientras que las procedentes de bolsa amarilla se incrementaron un **11,95%** en ese mismo período, pese al descenso de la cantidad tratada de bolsa amarilla del **3,58%** con respecto a 2008.

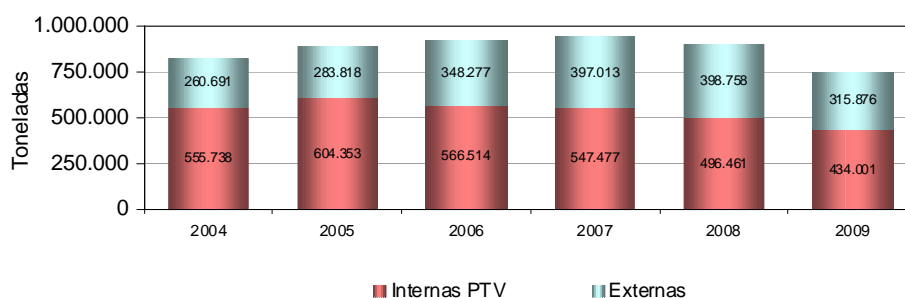
**Figura 6.14**  
*Entradas a tratamiento en el Centro Las Dehesas*



Las entradas directas 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.), han disminuido un 32% en el sexenio. En lo referente a las entradas de animales muertos, la cifra de 2009 parece confirmar la tendencia a la baja iniciada en 2007.

El vertedero del Centro Las Dehesas, único depósito controlado de residuos urbanos de la ciudad, recibió en 2009 un total de 749.877 t de desechos, un 16,23% menos que en el 2008. El 57,87% de esta cantidad la integraron los rechazos de proceso procedentes de los tres Centros de Tratamiento del Parque, correspondiendo el 42,13% restante a entradas directas desde el exterior.

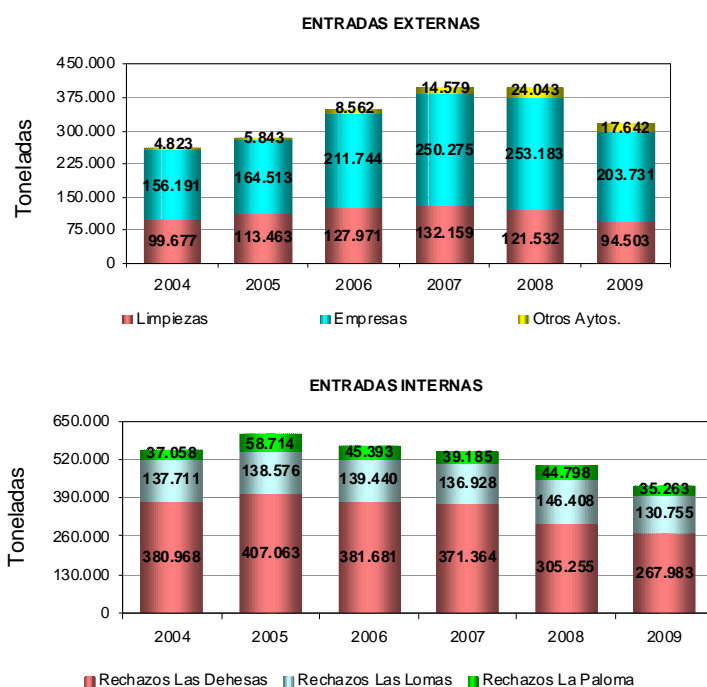
**Figura 6.15**  
*Entradas al vertedero del Centro Las Dehesas*



El resultado del balance para el período 2004-2009 al respecto de las cantidades de residuos depositadas en el vertedero refleja un descenso del **8,15%**. La tendencia al alza que venía observándose desde el 2004 se ha visto interrumpida en el 2008 y ha seguido descendiendo en el 2009. El descenso registrado en 2009 es consecuencia de la caída en la cantidad de rechazos de tratamiento enviados a vertedero –un **12,6%** con respecto a 2008–, más acusada que en años anteriores. Durante el sexenio de referencia, los rechazos enviados a vertedero desde otros centros de tratamiento disminuyeron un **5%**, 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%** y un **15,4%** del total de los producidos en 2008 y 2009, respectivamente). Para ello, se tiene en cuenta que de las 309.269 t que en el 2009 proceden de rechazos de Las Dehesas, se incineraron 41.586 t.

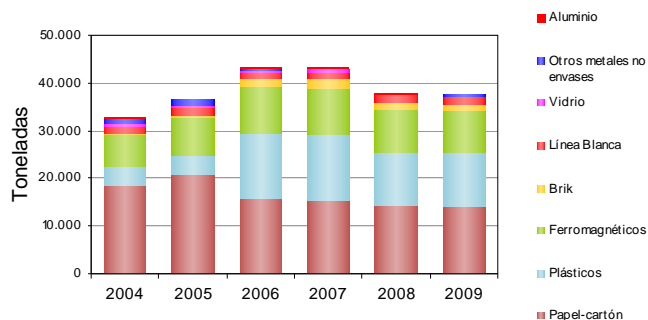
Por lo que respecta a las entradas directas a vertedero, en el citado período de referencia 2008-2009 descendieron un **16,23%**. La fracción integrada por los residuos procedentes de limpiezas viarias y por los generados en las labores de poda y mantenimiento de parques y jardines descendió un **22,24%** en el último año. En cuanto a los residuos directamente asociados a la actividad empresarial de la ciudad, también disminuyeron, un **19,53%** con respecto a los generados en 2008. No obstante, los resultados del sexenio 2004-2009 reflejaron un aumento en la producción de la actividad económica del **30,43%** y un descenso en limpiezas del **5,19%**.

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



La recuperación de materiales reciclables alcanzó en 2009 la cifra de **37.544 t**, lo que supone un aumento del **14,6%** respecto a la cantidad recuperada en el año 2004 (32.771 t). En términos porcentuales, el aumento más importante correspondió al brik (352%) y a los plásticos (191%)

Figura 6.17

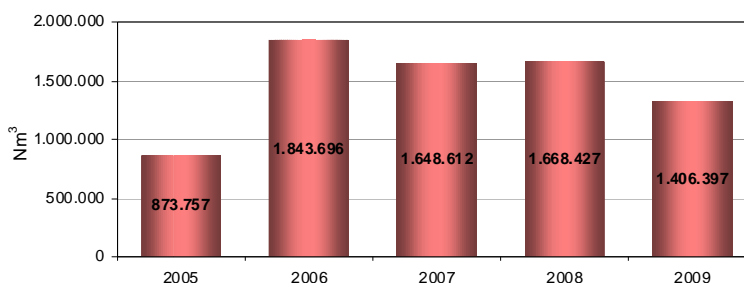


La producción de compost en el año 2009 fue de **9.156 t** lo que supone una disminución del 5,1% respecto al 2008.

Además, cabe destacar que a lo largo del año 2009, y gracias a la adquisición de la maquinaria necesaria a través del proyecto FEIL, se ha iniciado la recuperación de material procedente de residuos de podas procedentes de parques y jardines, así como de envases de madera, susceptible de utilización, tras su trituración, en los procesos de biometanización y compostaje. A lo largo del 2009 se han recuperado un 95% del total de 3.469 t de restos de poda acopiados, lo que supone 3.303,81 t.

El biogás extraído del vertedero de Las Dehesas durante el año 2009 fue de **1.406.397 Nm<sup>3</sup>**. Esta cantidad procede de la celda sellada nº 1, de la que, desde el año 2005 hasta el 2008, se han captado en torno a los 6 millones de Nm<sup>3</sup> de biogás.

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 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.

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 de los gases de escape, turbina y caldera, con una potencia total instalada de 18,9 MW.

El volumen de biogás extraído del vertedero durante el año 2009 ascendió a 37.328.989 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 **9,72%** respecto al biogás extraído en 2008, tendencia que viene manifestándose también en años anteriores. 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 disminuye progresivamente a medida que se consume la

**Pág. 72**



materia biodegradable, y con ello la cantidad disponible para su extracción y consumo.

En lo referente al mantenimiento y conservación del Parque Forestal, durante el año 2009 el consumo de agua reciclada para riego fue de 125.961 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.

**Tabla 6.7**  
*Consumo de biogás y de agua reciclada para riego*

CONSUMO	DATOS ANUALES					
	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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
Agua reciclada para riego (m <sup>3</sup> )	--	157.510	139.148	89.854	93.263	125.961

## 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 combustible –, 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 reactores 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 reactores 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, o para su introducción en la red de ENAGAS.

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



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

En 2009 se ha continuado la carga de los reactores de digestión de las plantas de biometanización, cinco en Las Dehesas y de cuatro en La Paloma, obteniéndose los

primeros resultados en cuanto al tratamiento de la materia orgánica y a la producción de biogás.

La producción de biogás durante este año alcanzó los **2.024.481 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 **146 Nm<sup>3</sup>/Tn** en la planta de biometanización de Las Dehesas y de **123 Nm<sup>3</sup>/Tn** en la de La Paloma

**Tabla 6.8**  
Residuos tratados, material a metanización, digesto y biogás producido

2009	TONELADAS PRETRATAMIENTO (Tn)	TONELADAS A DIGESTIÓN (Tn)	PRODUCCION BIOGAS (Nm3)	TASA MEDIA DE PRODUCCION (Nm3/tn)
LAS DEHESAS	13.537	9.010	1.320.049	146
LA PALOMA	11.396	5.729	704.432	123
TOTAL	24.933	14.739	2.024.481	137

# 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 2007, publicado en noviembre de 2007, la producción total de energía en el ámbito de este municipio durante el año 2007 ascendió a **67,1** kilotoneladas equivalentes de petróleo (ktep).

**Tabla 7.1**

*Producción total de energía en el municipio de Madrid durante el año 2007 (según el Balance Energético del Municipio de Madrid 2007)*

Fuente energética	Prod. total de energía (ktep)
Cogeneración <sup>1</sup>	32,19
Incineración de rechazos <sup>2</sup>	19,46
Biogás de vertedero <sup>3</sup>	12,52
Solar térmica	2,55
Solar fotovoltaica	0,32
<b>TOTAL</b>	<b>67,06</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 (según el Balance Energético del Municipio de Madrid 2007)*

Fuente energética	Energía eléctrica (GWh)
Incineración de rechazos <sup>1</sup>	226,3
Biogás <sup>2</sup>	98,6
Solar fotovoltaica	3,7
<b>Total</b>	<b>375,7</b>

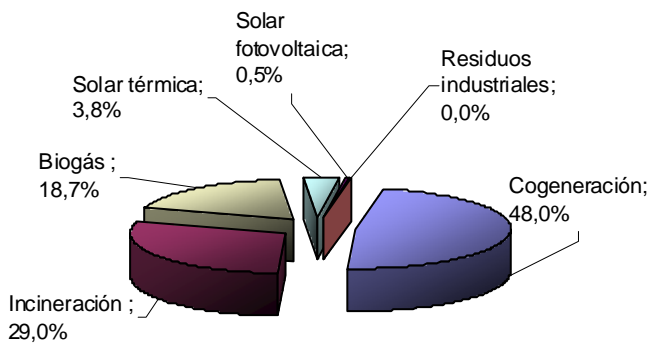
<sup>1</sup> Centro Las Lomas

<sup>2</sup> Centro La Galiana

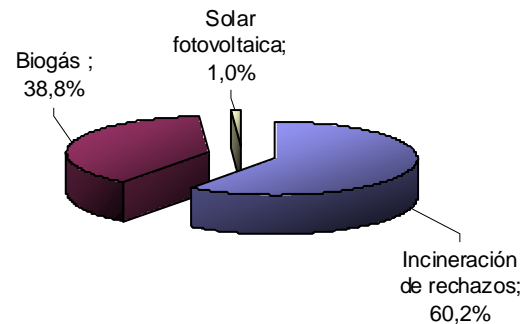
Estas cifras se ven sensiblemente incrementadas con la preexplotación de las dos nuevas plantas de biometanización del Parque Tecnológico. El biogás generado por ambas se destina a dos usos: la generación de electricidad mediante su envío a la planta de valorización energética del Centro La Galiana, y el aprovechamiento como combustible mediante su incorporación a la infraestructura general de transporte de gas natural, previa limpieza y acondicionamiento en la Planta de Tratamiento de **biometanización** del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

**Figura 7.1**  
*Generación de energía total y de energía eléctrica consumida en el municipio de Madrid durante el año 2007 (según el Balance Energético del Municipio de Madrid 2007)*

**ORIGEN DE LA ENERGIA TOTAL CONSUMIDA EN LA CIUDAD DE MADRID**



**ORIGEN DE LA ENERGIA ELECTRICA 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 2009 un total de **311.295 t** de rechazos procedentes de los procesos de separación y clasificación, lo que supuso una producción de energía eléctrica de **234.841 MWh**, de los que **170.014 MWh** (72,4%) se exportaron a la red y **64.827 MWh** (27,6%) se destinaron al autoconsumo del propio Centro.

**Tabla 7.3**

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

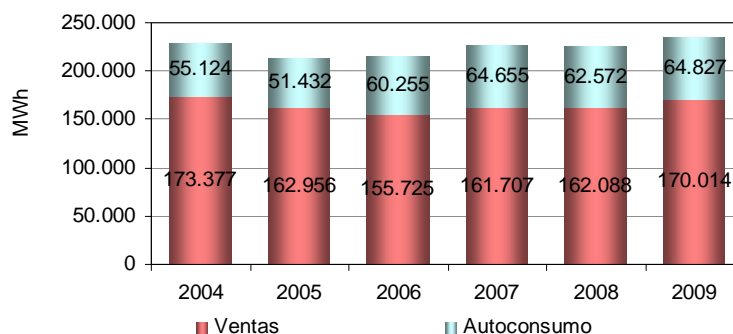
CONCEPTO	ENERGÍA ELÉCTRICA (MWh)					Año 2009	
	2004	2005	2006	2007	2008	EE (MWh)	% <sup>1</sup>
Producción	228.501	214.387	215.980	226.362	224.660	234.841	100,0
Ventas	173.377	162.956	155.725	161.707	162.088	170.014	72,4
Autoconsumo	55.124	51.432	60.255	64.655	62.572	64.827	27,6

*1 Porcentaje referido a la producción eléctrica total de 2009*

Respecto al año 2008, estas cifras suponen un incremento de la producción bruta, de las ventas y del autoconsumo, del 4,3%, 4,9%, y del 3,47% respectivamente. Según se observa en la figura 7.2, la generación anual de electricidad de la planta no suele experimentar variaciones sensibles.

**Figura 7.2**

*Evolución de la generación de energía eléctrica en el Centro Las Lomas (período 2004-09)*

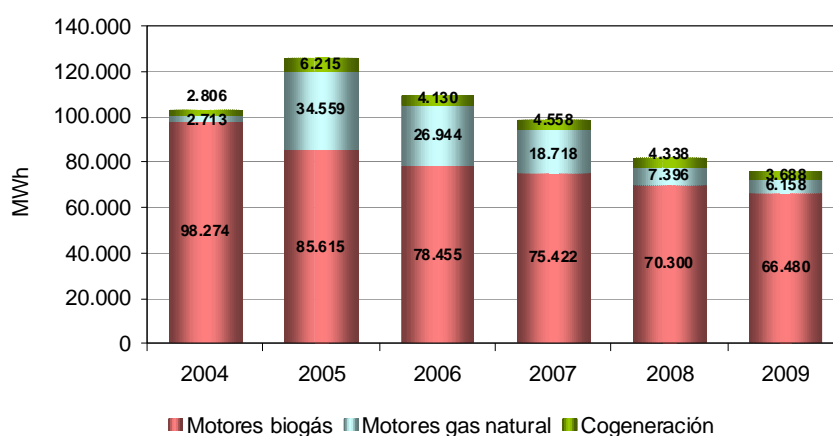


La energía generada mediante el empleo como combustible de residuos urbanos constituye una **energía renovable** en la medida en que se obtiene a partir de la valorización energética de su fracción biodegradable.

## GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL CENTRO LA GALIANA

La planta de valorización energética del Centro La Galiana generó durante el año 2009 un total de **76.326 MWh**, cifra que representa un descenso del **6.96%** respecto a 2008. Las fuentes de generación fueron tres: biogás (87,1%), gas natural (8,1%) y cogeneración (4,8%). Durante dicho período la planta consumió **37.328.989 Nm<sup>3</sup>** de biogás y **1.724.889 Nm<sup>3</sup>** de gas natural, mediante los cuales se produjeron **66.480 MWh** y **6.158 MWh** respectivamente, a los que hay que añadir 3.688 MWh producidos por cogeneración

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



Según se indicó en el Capítulo 6, la disponibilidad de biogás en los vertederos cerrados 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 2009 descendió un **9,7%** respecto al de 2008, dando lugar a una disminución de la producción eléctrica con este combustible del **5,4%**

**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> )					Año 2009	
	2004	2005	2006	2007	2008	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	95,6
Gas natural	4.254.005	8.560.718	6.884.261	4.781.715	2.048.123	1.724.889	4,4

<sup>1</sup> Porcentaje referido al total de combustibles consumidos durante 2009

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

ENERGÍA ELÉCTRICA		DATOS ANUALES (MWh)					Año 2009	
		2004	2005	2006	2007	2008	EE (MWh)	% <sup>1</sup>
Producción eléctrica	Biogás vertedero Valdemingómez	98.271	85.615	78.455	75.422	70.300	66.480	87,1
	Gas natural	2.713	34.559	26.944	18.718	7.396	6.158	8,1
	<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>95,2</b>
	Cogeneración	2.806	6.215	4.130	4.558	4.338	3.688	4,8
	<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>100,0</b>
	Ventas	95.486	116.277	100.250	90.507	75.471	69.457	91
	Autoconsumo	8.303	10.111	9.278	8.191	6563	6.869	9

<sup>1</sup> Porcentaje referido a la producción eléctrica total de 2009

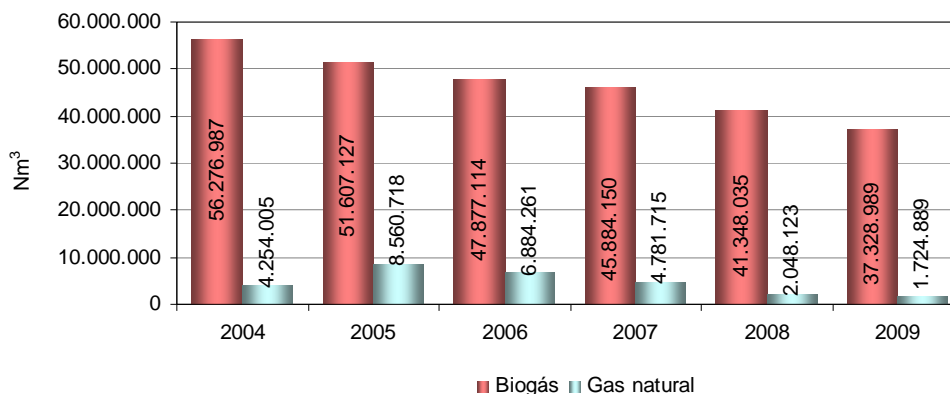


En lo referente al gas natural, el consumo en este tipo de instalaciones está limitado por la legislación vigente, además de encontrarse sujeto a las condiciones contractuales suscritas con la empresa concesionaria del Centro. Dentro de estos límites, dicha empresa está facultada para decidir la cantidad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



natural que considere oportuno emplear en función, básicamente, de las condiciones de mercado, circunstancia que, en el año 2009, se tradujo en un descenso del consumo de este combustible respecto a 2008 del **15,8%**, y del **16,7%** 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*

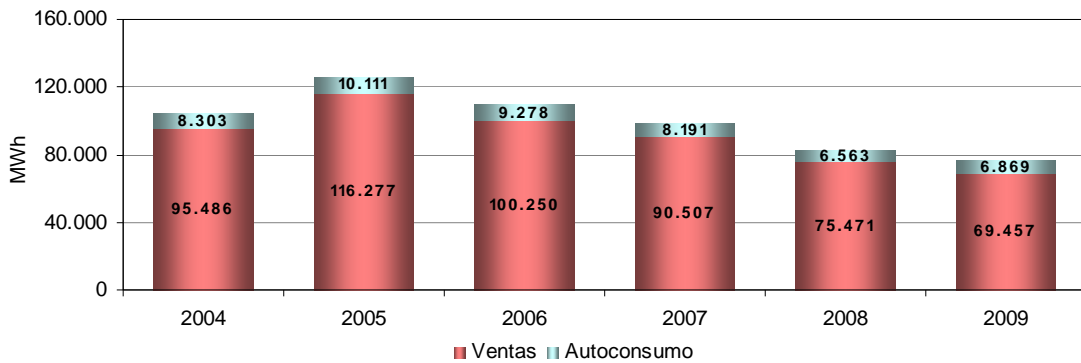


Además de la producción mediante motogeneradores, el Centro La Galiana dispone de un sistema de cogeneración que aprovecha el calor de los gases de escape de aquéllos para generar vapor en una caldera, que se envía a un grupo turbogenerador. La producción de electricidad mediante este sistema durante el año 2009 fue de **3.688 MWh**, cifra que representa un descenso del **15%** respecto a 2008. Este descenso básicamente es consecuencia de la menor disponibilidad de gases de escape, resultado de la disminución de la producción eléctrica de los motogeneradores por descenso del biogás obtenido en el vertedero.



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 2009 el Centro consumió un **9%** de la misma (**6.869 MWh**), y exportó a la red el **91%** restante (**69.457 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.

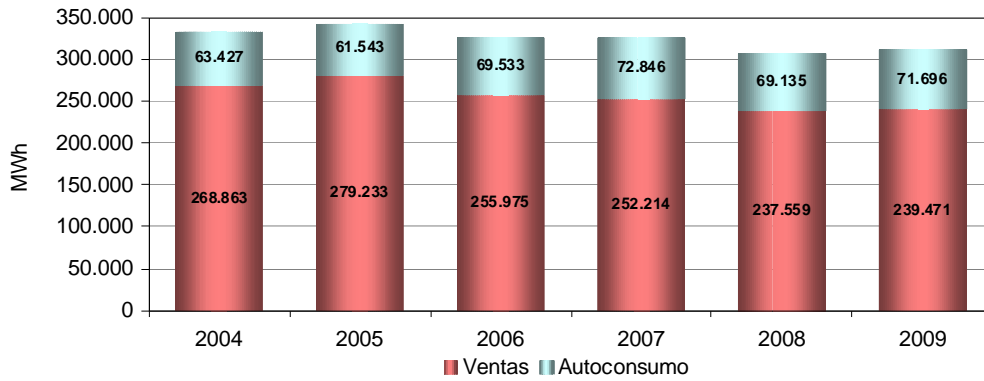
### GENERACIÓN TOTAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ



Las plantas de valorización energética de rechazos del Centro Las Lomas y de biogás del Centro La Galiana, generaron durante el año 2009 un total de **311.167 MWh**, de los que **239.471 MWh (76,9%)** se exportaron a la red y **71.696 MWh (23,1%)** se destinaron al autoconsumo de las propias instalaciones (tabla 7.6).

La generación bruta de electricidad aumentó un **1,4 %** con respecto al 2008, como resultado del aumento de producción en Las Lomas (4,3 %) y a pesar del descenso de la producción de energía en La Galiana (6,9 %). Las ventas de electricidad aumentaron respecto al pasado año un **0,8%**.

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



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

CONCEPTO	ENERGÍA ELÉCTRICA (MWh)						
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	%
Producción	332.291	340.776	325.508	325.059	306.694	311.167	1,4
Ventas	268.863	279.233	255.975	252.214	237.559	239.471	0,8
Autoconsumo	63.427	61.543	69.533	72.846	69.135	71.696	3,7

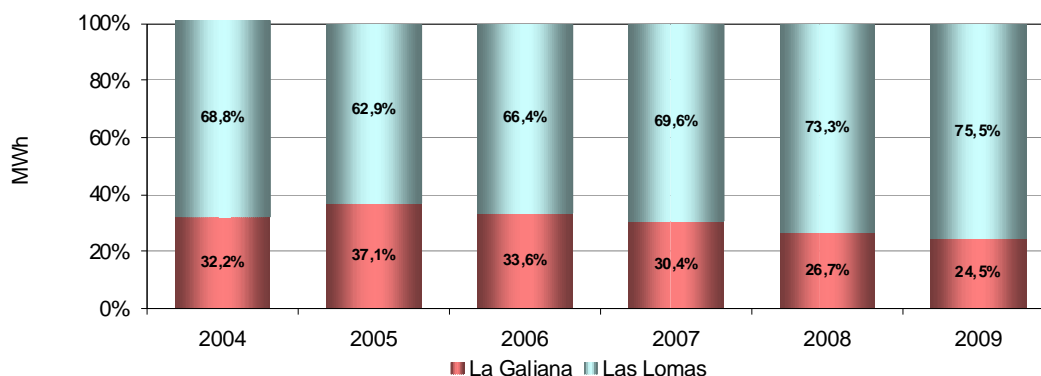


La tabla 7.7 refleja, en términos porcentuales, la aportación de cada Centro a la producción total de energía eléctrica del Parque Tecnológico. Según estas cifras, en el año 2009 el **75,5%** de la electricidad se generó en el Centro Las Lomas y el **24,5%** restante en el Centro La Galiana. La distribución de las ventas fue, respectivamente, del **71%** y del **29%**.

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.

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



**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
PRODUCCIÓN BRUTA	La Galiana	31,2%	37,1%	33,6%	30,4%	26,7%	24,5%
	Las Lomas	68,5%	62,9%	66,4%	69,6%	73,3%	75,5%
VENTAS	La Galiana	35,5%	41,6%	39,2%	35,9%	31,8%	29%
	Las Lomas	64,5%	58,4%	60,8%	64,1%	68,2%	71%
AUTOCONSUMO	La Galiana	13,1%	16,4%	13,3%	11,2%	9,5%	9,6%
	Las Lomas	86,9%	83,6%	86,7%	88,8%	90,5%	90,4%

# 8

## Balance económico del tratamiento de los residuos urbanos en el año 2009



El balance económico del tratamiento de los residuos urbanos de la ciudad de Madrid correspondiente al año 2009 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 2009, un total de 80.541.199 €. La parte más importante del gasto 72.247.813 €, que supone el 90 % del total, fue destinado a las empresas concesionarias de los Centros de Tratamiento La Paloma, Las Lomas y Las Dehesas, en concepto de cánones de explotación y amortización, y a cubrir el coste del inicio de la preexplotación de la Planta de Biometanización y biogás de La Paloma y la Planta de Biometanización de Las Dehesas. A la realización de los controles de calidad necesarios de supervisión de las Plantas de Tratamiento para lograr un óptimo funcionamiento de las mismas, así como a la implantación y gestión del SAED (Sistema de Adquisición y Explotación de datos) y otros estudios, se destinaron 1.629.446 € que supone el 2% del total; el gasto en personal ascendió a 2.598.422 €, el 3% del total y a las inversiones realizadas se destino el 5 % restante lo que supone 4.065.518 €.

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

GASTOS PARQUE TECNOLÓGICO VALDEMINGÓMEZ	IMPORTE
GASTOS DE PERSONAL	2.598.422
GASTOS DE LOS SERVICIOS	72.247.813
GASTOS EN GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD	1.629.446
INVERSIONES	4.065.518
<b>TOTAL</b>	<b>80.541.199</b>

**Tabla 8.2**  
*Costes de los Centros de Tratamiento Año 2009*

CENTRO DE TRATAMIENTO	COSTES AÑO 2009 (€)				Variación <sup>1</sup> (%)
	Amortiz.	Explot.	Total	Total 2008	
La Paloma	2.603.450,64	6.311.296,10	<b>8.914.746,74</b>	<b>8.818.604</b>	1,08
Las Lomas	1.730.339,29	25.766.027,78	<b>27.496.367,07</b>	<b>28.354.271</b>	-3,02
Las Dehesas	6.226.720,53	18.626.897,45	<b>24.853.617,98</b>	<b>19.984.140</b>	19,59
Biometanización de Las Dehesas	-	4.715.126,80	4.715.126,80	-	-
Biometanización de La Paloma	-	6.267.954,55	6.267.954,55	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>10.560.510,46</b>	<b>61.687.302,68</b>	<b>72.247.813,14</b>	<b>57.157.015</b>	<b>26,4</b>

Durante el año 2009, las entradas de residuos a los referidos Centros ascendieron a **1.435.091 t**, resultando un coste medio por tonelada **56,12 €/t**.

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	37,27
Tratamiento y eliminación de envases	28,19
Tratamiento y eliminación de materiales voluminosos con/sin trituración	17,47
Tratamiento y eliminación de materiales	12,89
Eliminación en horno de incineración de animales (50 Kg. o fracción)	44,44
Eliminación por incineración (tratamiento integral)	54,67
Eliminación por incineración	48,34
Tratamiento de clasificación y descontaminación de equipos de refrigeración	15,44

<sup>1</sup> Según Acuerdo de 1 de enero de 2009 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 2008-2009*

CONCEPTO	INGRESOS 2008	INGRESOS AÑO 2009 (€)	VARIACIÓN <sup>1</sup> (%)
Cobro de tasas a particulares	3.451.375	2.287.870	-33,71
Convenio ECOEMBES	22.474.181	26.248.951	19,15
Canon desgasificación vertedero Valdemingómez	1.387.149	1.387.149	-
Venta vidrio La Paloma	3.049	3.770	23,65
<b>TOTAL</b>	<b>27.315.754</b>	<b>29.927.740</b>	<b>11,37</b>

1. Variación con respecto al año 2.008

La suma de estos conceptos arroja para el año 2009 un total de ingresos de **29.927.740 €**, cifra que representa un incremento del **11,37 %** respecto a 2008.



En resumen, el balance entre los gastos y los ingresos para al año 2009 se traduce en un coste de 50.613.459 €, lo que supone un coste medio por tonelada de **35,26 €**.

### DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LA PALOMA

Durante el año 2009, 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 **8.914.747 €**, de los que un **58,2 %** (5.188.942 €) correspondieron al tratamiento integral (separación y clasificación de materiales reciclables y compostaje de la materia orgánica) de la bolsa de restos y el **41,8 %** (3.725.805 €) al tratamiento integral de la bolsa de envases. Esta cifra supone, con respecto a 2008, un incremento del **1,1 %** que es consecuencia, fundamentalmente, del aumento en 2009 de la cantidad de residuos procesados en esta instalación, una vez finalizadas las obras de construcción del nuevo Centro. La distribución en costes de amortización y de explotación fue, respectivamente, de **2.603.451 €** (29,20 %) y **6.311.296€** (70,80 %).

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

CONCEPTO	IMPORTE POR TIPO DE BOLSA (€)			Variación <sup>1</sup> (%)
	Envases	Restos	Total	
Amortización	521.023,44	2.082.427,20	2.603.450,64	-
Explotación	3.204.781,54	3.106.514,56	6.311.296,10	1,55
<b>TOTAL</b>	<b>3.725.804,98</b>	<b>5.188.941,76</b>	<b>8.914.746,74</b>	<b>1,09</b>

<sup>1</sup> Respecto al año 2008

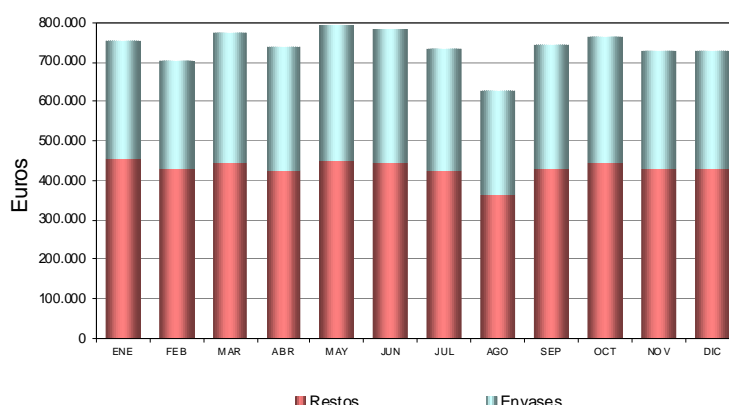
**Figura 8.1**  
*Distribución de costes del tratamiento de residuos en el Centro la Paloma (año 2009)*



Por otra parte, el Centro La Paloma proporcionó unos ingresos al Ayuntamiento en concepto de venta del vidrio recuperado en sus instalaciones de **3.770,10 €**.

De acuerdo con las cifras indicadas, el coste de explotación medio global por tonelada de residuos tratada en este Centro (247.572 tn) durante el año 2009 fue de **36 €**, un **3,8 %** más que en 2008. 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 2009)



### DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LAS LOMAS

Los precios unitarios de los cánones aplicados durante el año 2009 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 (€/t)	COSTE 2009 (€)	Variación <sup>1</sup> (%)
Tratamiento integral RU <sup>2</sup>	45,3	18.978.111	-5,7
Incineración rechazos otros Centros	27,53	3.913.400	18,4
Carbón activo	5,5	2.302.714	-5,8
Diferencia precio energía	0,0098	896.007	-43,2
Amortización SCR <sup>3</sup>	144.195	1.730.339	0,0
Rechazo a vertedero Las Dehesas	2,48	-324.203	-10,7
<b>TOTAL</b>	-	<b>27.496.367</b>	<b>-4,6</b>

<sup>1</sup> Respecto al año 2008

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

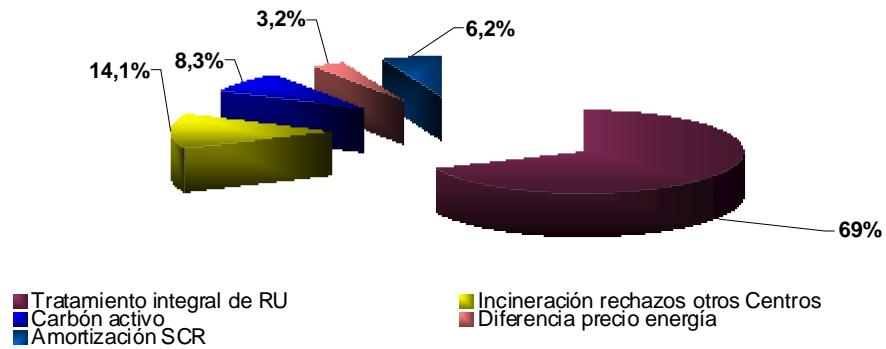
<sup>3</sup> Sistema de Reducción Catalítica de NOx

En 2009, el coste total del tratamiento de residuos en este centro ascendió a **27.496.367 €**, cifra que representa un descenso del **4,6 %** respecto al año 2008. Dicho descenso es atribuible básicamente al descenso registrado en la entrada de residuos en este Centro como consecuencia del descenso en la generación de residuos.

Por otra parte, es importante destacar que los costes directamente relacionados con el tratamiento de emisiones gaseosas (carbón activo y amortización y explotación del Sistema de reducción Catalítico: SCR) suponen el **14,6% (4.033.053 €)** del coste total.

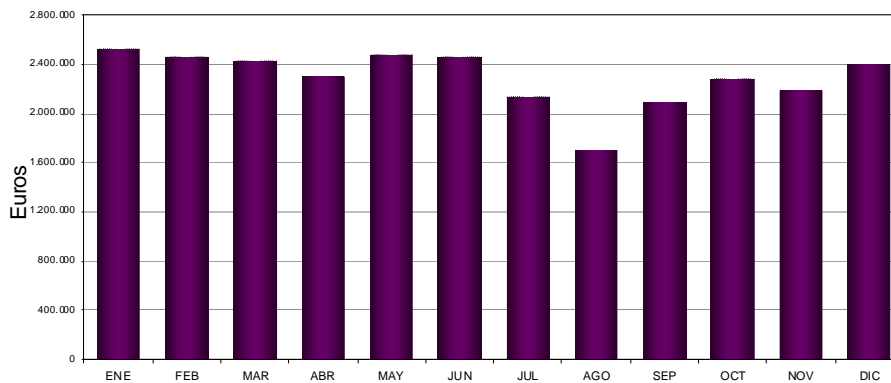


**Figura 8.3**  
*Distribución de costes del tratamiento de residuos en el Centro Las Lomas (año 2009)*



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 2009)*





En 2009, el coste medio del tratamiento en el Centro Las Lomas por tonelada de residuo ascendió a **49 €**, un **4%** menos que en 2008. La cantidad obtenida resulta de considerar, como cifra global de entradas a proceso en esta instalación, las **561.060 t** que totalizan las entradas externas de bolsa de restos (418.905 t) y los rechazos procedentes de otros Centros que se envían a incineración (142.155 t).

### DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LAS DEHESAS

Los precios unitarios de los cánones de explotación y amortización aplicados durante el año 2009 en este Centro son los siguientes:

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

CANON		PRECIO UNITARIO (€/t)	
EXPLOTACIÓN	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	88,70
		Tratamiento voluminosos	2,86
		Compostaje	6,60
		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 SACADAS (€/mes)	0		
Amortización de las instalaciones (€/mes)	507.998		

1. 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*

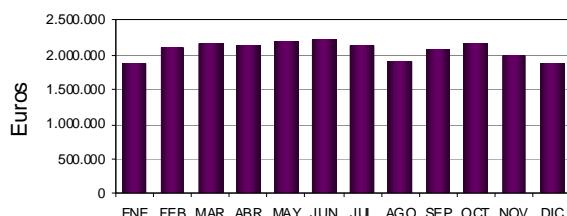
CONCEPTO		COSTE 2009(€)
EXPLOTACIÓN	Entradas por báscula	3.325.197
	Tratamiento b. Restos	1.297.982
	Tratamiento b. Envases	3.481.344
	Tratamiento voluminosos	39.565
	Compostaje	703.304
	Incineración animales	228.826
	Entradas directas vertedero	2.032.271
	Entradas rechazos vertedero	1.130.177
	Vidrio estación transferencia	159.894
	Compensación RAEE's	0
	Garantía de Retoma	99.804
	Incremento recuperación resto	3.403.667
	Incremento recuperación envases	2.261.222
	Incremento recuperación Papel y cartón	236.293
	Explotación SCADAS	0
	Explotación Trituración poda	227.353
	<b>TOTAL EXPLOTACIÓN</b>	<b>18.626.897</b>
AMORTIZACIÓN	Amortización instalaciones (20 años)	6.095.976
	Amortización SCADAS ( 5 años)	0
	Amortización poda ( 5 años)	130.745
	<b>AMORTIZACIÓN</b>	<b>6.226.721</b>
<b>COSTE TOTAL</b>		<b>24.853.617,98</b>

La aplicación de los diferentes tratamientos desarrollados en las instalaciones del Centro Las Dehesas supuso, en 2009, un coste total de 24.853.617 €, superando en un 24,37 % al registrado en 2008. El 74,95 % (18.626.897 €) correspondió a costes de explotación, y el 25,05 % restante (6.226.721 €) a costes de amortización.

La causa principal del ascenso de los costes asociados a la actividad del Centro Las Dehesas respecto a los del año 2008, se encuentra en la modificación del Contrato de concesión de esta Planta de Tratamiento para la obtención de mayores niveles de recuperación de envases, tanto de la fracción resto como de la fracción de bolsa amarilla mediante el incremento de personal de triaje.

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 2009)*



En 2009, las entradas totales al Centro Las Dehesas –externas al Parque Tecnológico y de rechazos procedentes de otros Centros – fueron de **934.622 t**, resultando un coste medio por tonelada de **26,64 €**, un **39,77 %** más que en 2008. Más de la mitad de las entradas citadas (481.884 t) correspondió a residuos directamente depositados en vertedero.

### 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 ingresada en 2009 por el Ayuntamiento fue de **1.387.149 €**, cifra similar a la del pasado año al hallarse en estudio la fórmula de actualización de precios que determina la parte variable del canon citado

### DATOS ECONÓMICOS DE LAS PLANTAS DE BIOMETANIZACIÓN.

El inicio en el mes de marzo de 2009 de la preexplotación de las Plantas de Biometanización de Las Dehesas y La Paloma ha conllevado un gasto total de 10.983.081,35€ distribuidos de la siguiente forma:

**Tabla 8.10**  
*Gasto Total Preexplotación Plantas Biometanización*

CENTRO DE TRATAMIENTO	Importe
Planta Biometanización La Paloma	6.267.954,55
Planta de Biometanización Las Dehesas	4.715.126,80
<b>TOTAL</b>	<b>10.983.081,35</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

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

SAED	Importe
Coste de la instalación	360.081 €
Coste de explotación y mantenimiento	176.681 €
<b>TOTAL</b>	<b>536.762 €.</b>

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 instalación y, posteriormente, y tras su puesta en mantenimiento a finales del mes de julio, de un coste de explotación y mantenimiento, que en total asciende a 536.762 €.

## DATOS ECONÓMICOS DE LOS CONTROLES DE CALIDAD

A través de la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez se han contratado una serie de consultorías y asistencias técnicas para el mejor funcionamiento y control de la explotación de las plantas de tratamiento. Así, se lleva a cabo un control de calidad de las caracterizaciones de residuos, de materiales recuperados y de rechazos generados en las Plantas de Tratamiento, un control de calidad del aire, suelo, vertidos y biogás en el entorno del Parque Tecnológico y por último, un control de calidad de los procesos industriales. El coste de dichos controles ha ascendido en 2009 a un total de 1.154.533 € distribuidos de la siguiente forma:

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

CONTROLES DE CALIDAD	Importe
Control de Calidad de caracterizaciones	547.380
Control de calidad del aire, suelo, vertidos y biogás	345.794
Control de calidad de los procesos industriales	261.359
<b>TOTAL</b>	<b>1.154.533</b>

## 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 de envases, el transporte y la clasificación 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 las normativas 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:

**Tabla 8.13.**  
*Ingresos Ecoembes*

AÑO	IMPORTES
2006	22.017.708
2007	20.850.338
2008	22.029.594

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

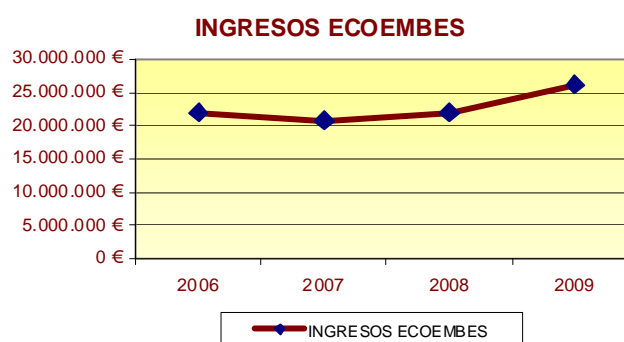




Figura 8.7.  
Folleto Convenio Colaboración Ecoembes

## Convenio de colaboración

### entre el Ayuntamiento de Madrid y Ecoembes



**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.**

**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: 699,366 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**




**La recuperación y reciclado de plásticos previsto, supone un ahorro de unas 196,000 toneladas de petróleo.**

Material recuperado	Ahorro materias primas (Tn)	Ahorro de energía (Mw.h)	Ahorro de emisiones (Tn de CO <sub>2</sub> )
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>6.699.571</b>	<b>2.143.989</b>





# 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 y biogás en el entorno del 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 cuatro ámbitos citados que, en el año 2009, alcanzaron la cifra de **3.845 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, 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 2009, en cumplimiento de lo dispuesto en el Programa, se resume a continuación.

#### Calidad del aire

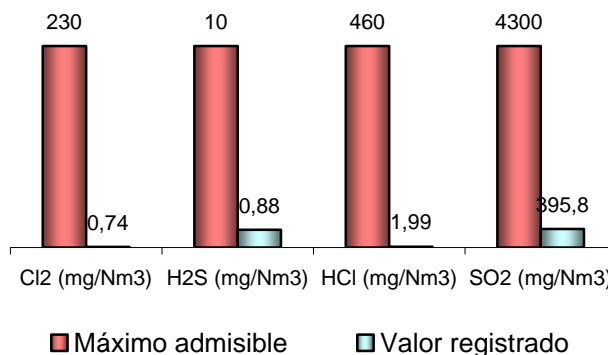
El control analítico de emisiones procedentes de procesos arrojó los siguientes resultados:

- **Valorización energética de biogás en el Centro La Galiana.-** El Programa establece un total de 4 medidas anuales de las emisiones gaseosas procedentes de los motores de combustión, que se realizaron durante los meses de febrero, marzo, agosto y noviembre. Los parámetros controlados que son susceptibles de limitación ( $\text{Cl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}_x$  y  $\text{SO}_2$ ) se mantuvieron por debajo de los respectivos máximos admisibles por la legislación en vigor. Además, se efectuaron determinaciones de  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}_2$  y

CH<sub>4</sub>, compuestos para los que la normativa vigente no establece límites de referencia (figura 9.1).

Figura 9.1

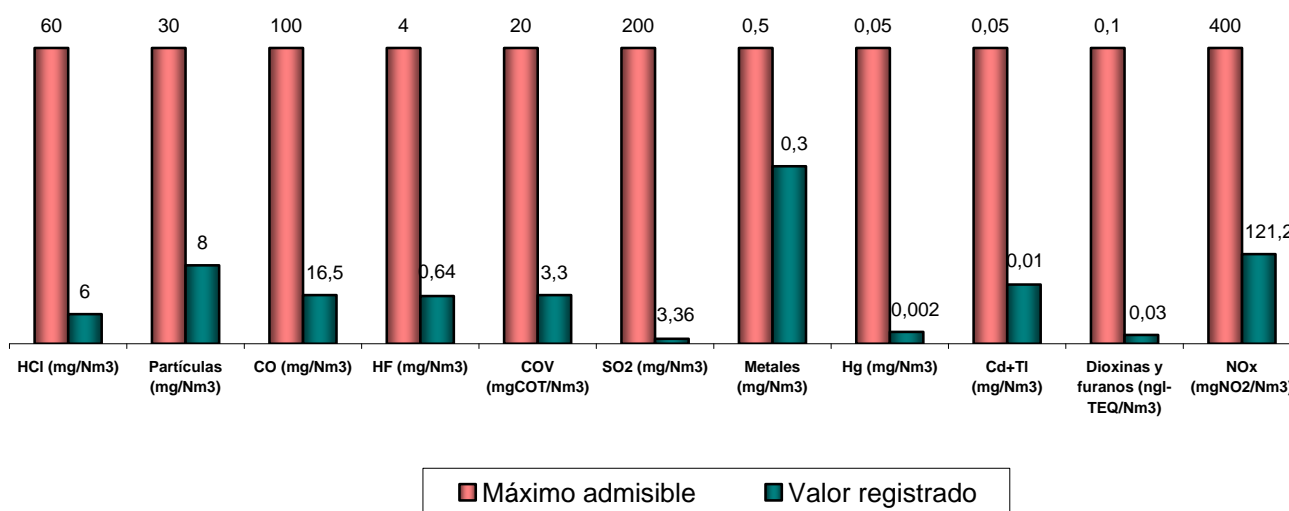
Composición de las emisiones gaseosas de los motores de biogás del Centro La Galiana (valores medios año 2009)



- Valorización energética de rechazos en el Centro Las Lomas.-** Los controles realizados incluyen 4 medidas anuales de gases, partículas y metales, y 2 de dioxinas y furanos. Cada medida supone la toma de varias muestras durante 24 horas. Las medidas trimestrales se efectuaron durante los meses de febrero, mayo septiembre y diciembre, mientras que las de dioxinas y furanos se llevaron a cabo en mayo y diciembre. 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).

Figura 9. 2

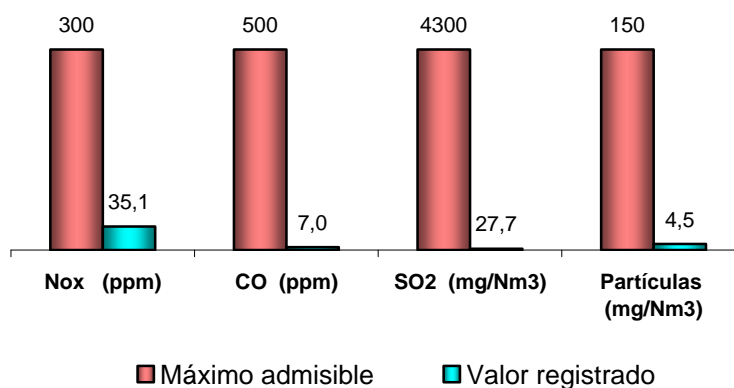
Composición promedio de las emisiones gaseosas de la planta valorización energética del Centro Las Lomas durante el año 2009 (controles realizados en el marco del Programa de Vigilancia municipal)



- Incineración de animales muertos en el Centro Las Dehesas.-** Durante los meses de marzo, julio y octubre se realizaron las 3 medidas que el Programa estipula en cada campaña trimestral. 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**

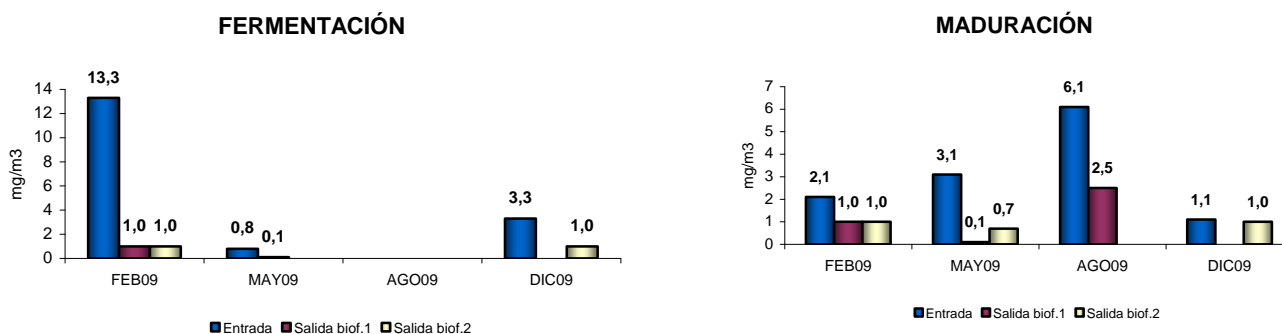
*Composición de las emisiones gaseosas del horno de incineración de animales del Centro Las Dehesas (valores medios año 2009)*



- Biofiltrado en las plantas de compostaje del Centro Las Dehesas.-** Las 4 medidas 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 diciembre de 2009. 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 reflejados en la figura 9.4.

**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 2009)*

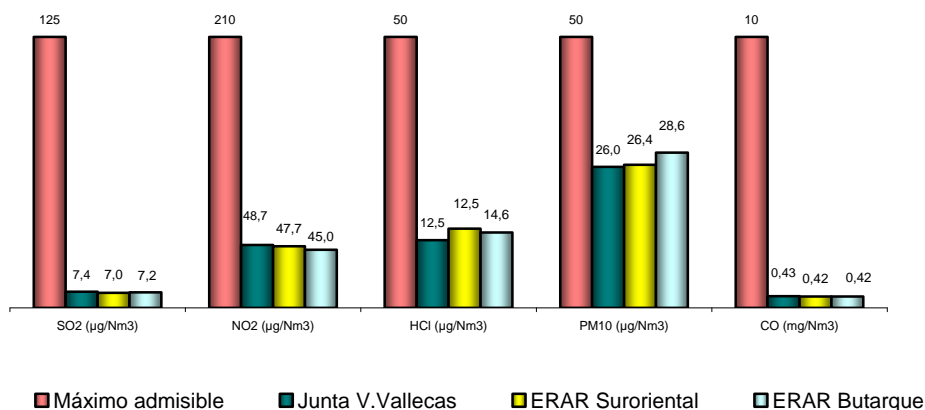




Además de los indicadores, el Ayuntamiento efectúa controles mensuales de los niveles de **inmisión en el entorno del Parque Tecnológico**, en cumplimiento de lo dispuesto en el *Manual de Operaciones para el Control de Emisiones a la Atmósfera* del Centro Las Lomas. Las 3 localizaciones donde se lleva 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 2009, los registros medios anuales para los parámetros sujetos a limitación (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, HCl, PM10 –partículas <10 µm –, CO y Pb) fueron inferiores a los respectivos máximos admisibles por la normativa de referencia en vigor, según se observa en la figura 9.5.

**Figura 9.5**

*Registros de inmisión realizados en el entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez (valores medios año 2009)*

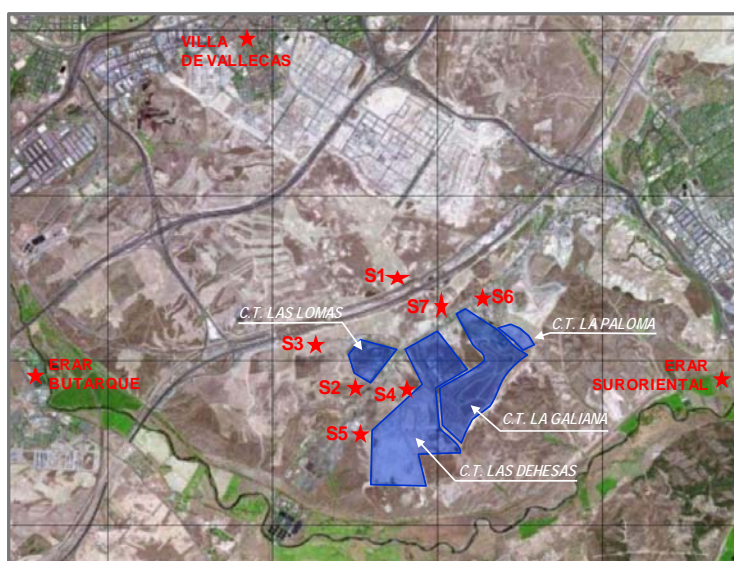


## Calidad del suelo

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 9.6. Las determinaciones realizadas durante el año 2009, correspondientes a una serie de metales pesados (As, Cd, Cu, Cr, Mn, Hg, Ni y Pb), aparecen reflejadas en la tabla 9.1.

**Figura 9.6**

*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 2009)*

Metal	Contenidos medios en mg/kg (año 2009)									
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	ERAR Suror.	ERAR Butarque	Junta Villa de Vallecas
As	16,6	39,1	31,2	37,7	46,5	26,7	(*)	19,0	11,8	7,8
Cd	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1,06	1,40
Cu	19,7	13,7	16,5	13,1	14,7	13,5	15,8	25,8	42,2	43,5
Cr	16,8	13,5	15,7	14,4	15,7	14,7	18,2	28,7	43,8	57,7
Mn	348	255	352	265	327	251	344	388	354	431
Hg	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,20	0,41	0,27
Ni	14,4	13,9	13,6	14,1	15,1	14,3	14,2	14,7	13,3	12,7
Pb	22,7	19,5	18,6	21,3	20,1	26,4	21,5	102,1	67,6	64,4

(\*) El resultado obtenido no es representativo por error en el muestreo.



### Calidad de vertidos y lixiviados

El balance de los controles analíticos de efluentes procedentes de instalaciones y procesos realizados durante 2009 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.-** Las 2 medidas anuales previstas, que incluyen la determinación de pH, conductividad, aceites y grasas, DBO<sub>5</sub>, DQO y sólidos en suspensión en muestras procedentes del pozo de lixiviados del vertedero, de la fosa séptica del Centro y del efluente de salida de la planta de tratamiento de lixiviados, se realizaron durante los meses de mayo y septiembre. 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		
		MAYO9	SEPTO9	MAYO9	SEPTO9	MAYO9	SEPTO9	
pH	Uds. pH	7,6	7,7	7,2	5,1	7,7	6,7	Hasta 10
Conductividad	µS/cm	34.600	42.600	346	512	1.648	624	7.500
Aceites y grasas	mg/L	54,9	60	174	108	0,9	0,9	100
DBO <sub>5</sub>	mg/L	800	900	110	660	5	12	1.000
DQO	mg/L	9.300	8.450	807	1.100	20	22	1.750
Sólidos en suspensión	mg/L	2.050	265	1.290	213	1,2	1	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.-** El Programa de Vigilancia establece 2 análisis anuales de los lixiviados procedentes de la planta de compostaje, que, en 2009, se llevaron a cabo en mayo y septiembre, determinándose los mismos parámetros que en el caso anterior. Los valores promedio hallados fueron los siguientes:

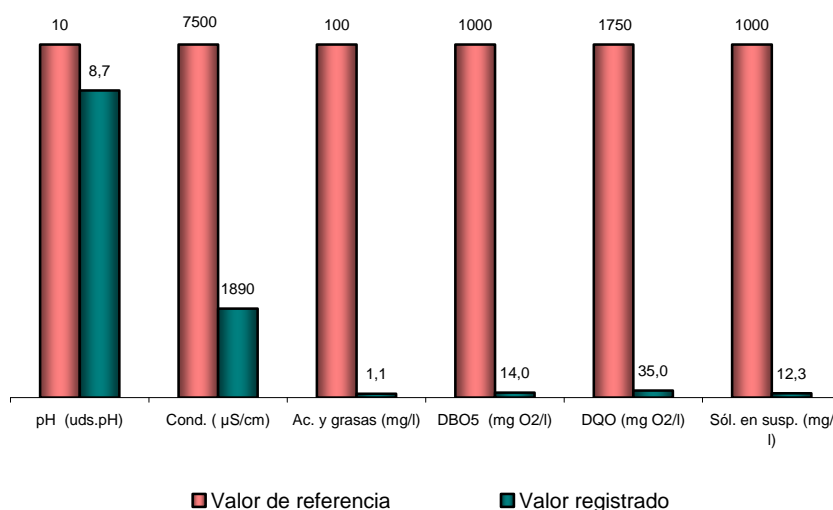
**Tabla 9.3.**  
*Composición de efluentes residuales Centro de Las Lomas*

Parámetro	Uds.	Promedio
pH	Ud. pH	5,8
Conductividad	µS/cm	34.650
Aceite y grasas	mg/l	1.464
DBO <sub>5</sub>	mg/l	105.500
DQO	mg/l	129.150
Sól. en suspensión	mg/l	7.965

- **Efluente del sistema de acondicionamiento de biogás de la planta de valorización energética del Centro La Galiana.-** Los controles previstos contemplan la toma de 1 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 2009, realizados en septiembre, mostraron, para todos los parámetros controlados, valores inferiores a los respectivos límites fijados por la legislación vigente.

**Figura 9.7**

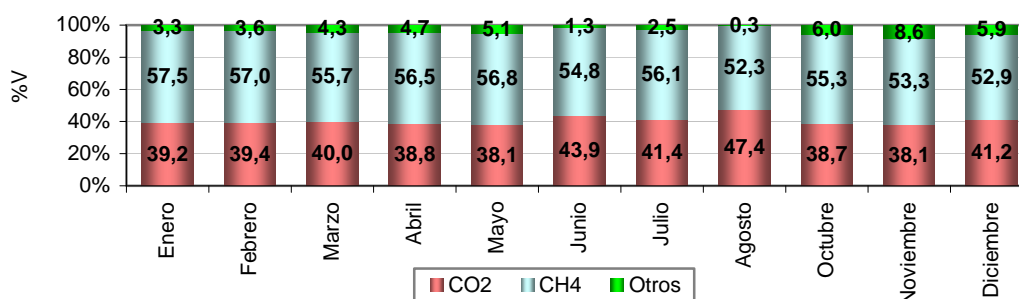
*Composición media del efluente del sistema de acondicionamiento de biogás de la planta de valorización energética del Centro La Galiana (año 2009)*



### Calidad del biogás

- **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 9.8. El contenido medio de metano del biogás durante 2009 resultó ser del 55,4%.

**Figura 9.8**  
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 los 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

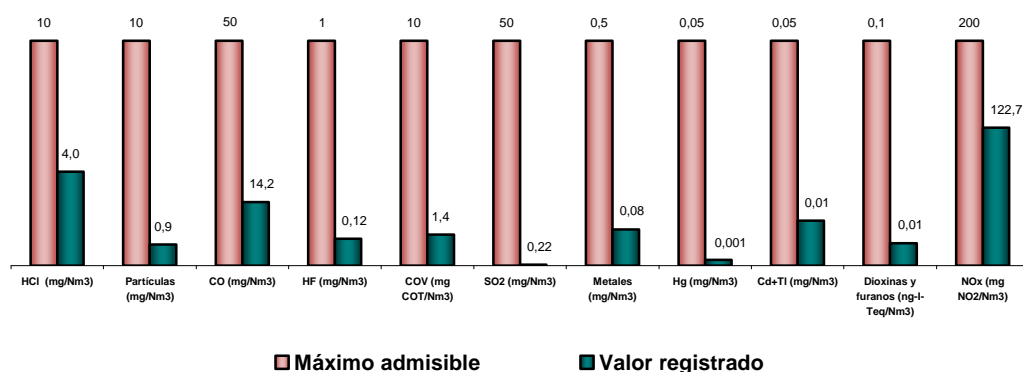
El Programa de Vigilancia Ambiental del Centro Las Lomas incluye, como aspecto más relevante, estrictos controles sobre la planta de valorización energética, conforme a lo establecido por la legislación en vigor. Dichos controles constituyen el instrumento para la verificación del correcto funcionamiento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

- 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 2009 se han mantenido por debajo de los respectivos límites legales.

**Figura 9.9**

*Emisiones promedio de la planta de valorización energética del Centro Las Lomas durante el año 2009*



## Centro Las Dehesas

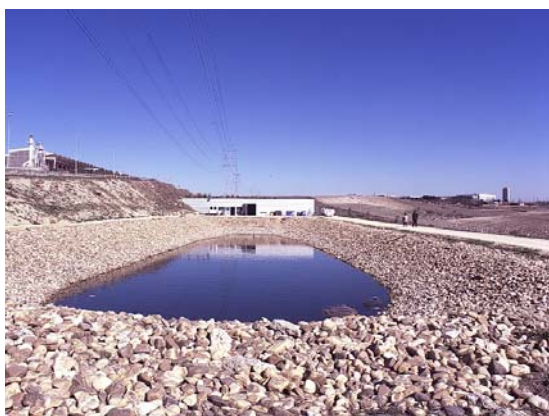
El Centro Las Dehesas cuenta, desde el mes de febrero de 2008, con un **Sistema de Gestión Ambiental certificado conforme al Reglamento 761/2001 EMAS II y a la Norma UNE-ISO 14001: 2004**, que la convierte en la primera instalación de gran capacidad nominal de separación, clasificación y compostaje de España en obtener la máxima acreditación ambiental. Asimismo, el Centro 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.
- 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 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



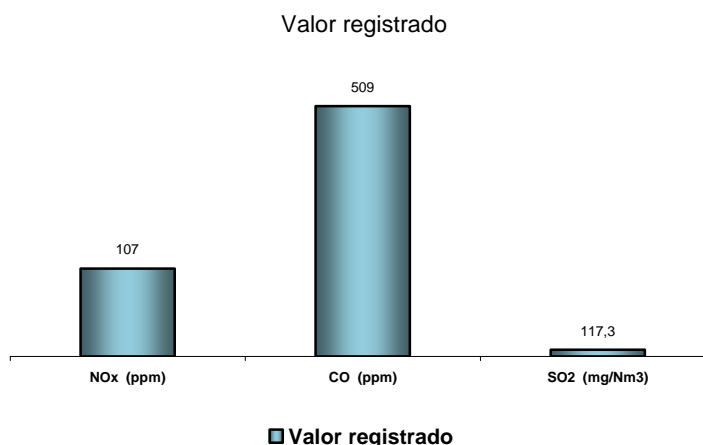
El Centro La Galiana dispone de un Programa de Vigilancia Ambiental que garantiza la minimización de cualquier incidencia en su entorno de la actividad que desarrolla, tanto en lo que respecta a la planta de valorización energética de biogás como al antiguo vertedero sellado.

El referido programa contempla los siguientes controles ambientales:

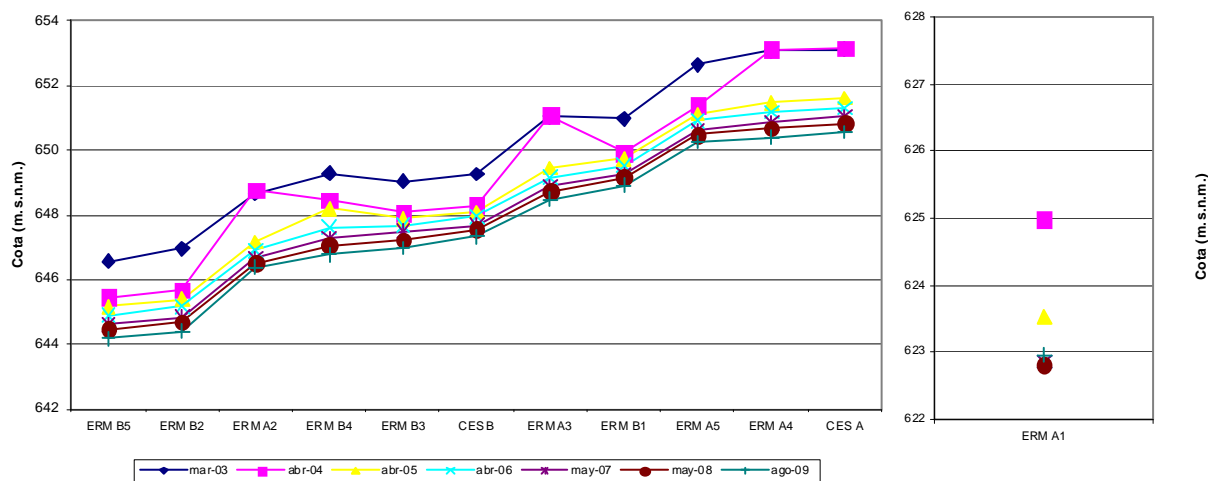
- Generación de residuos peligrosos: entrega a transportistas y gestores autorizados de residuos.

- 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 9.10**  
*Emisiones de la planta de valorización energética de biogás del Centro La Galiana  
(valores medios año 2009)*



**Figura 9.11**  
Evolución topográfica anual del antiguo vertedero de Valdemingómez<sup>1</sup>



<sup>1</sup> Las estaciones de control topográfico se ubican en las Estaciones de Regulación y Medida (ERM) y Centrales de Extracción Secundaria (CES) de biogás. La ERM A1 se encuentra sobre una sección del vertedero aislada del resto, por lo que se representa de forma independiente.

Como puede observarse en este cuadro de control topográfico del vertedero, este se encuentra prácticamente estabilizado.

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

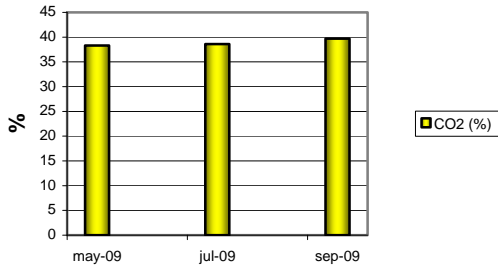
Desde que en marzo de 2009, se iniciara la preexplotación de las dos nuevas plantas de biometanización en el Parque Tecnológico de Valdemingómez, ubicadas en los Centros de las Dehesas y de la Paloma, se ha procedido a realizar por parte del Ayuntamiento, controles periódicos en el biogás extraído del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

Durante el periodo de preexplotación del año 2009 se han realizado una serie de análisis de unos parámetros determinados para comprobar la optimización del biogás, y los resultados que se han obtenido de forma evolutiva en las campañas correspondientes a los meses de mayo, julio y septiembre, se esquematizan en la figura siguiente:

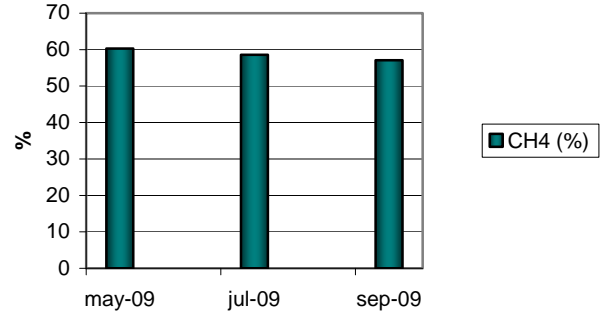
**Figura 9.12**  
Evolución de la concentración de los gases mayoritarios del biogás (CO<sub>2</sub> Y CH<sub>4</sub>).

**LAS DEHESAS / LA PALOMA**

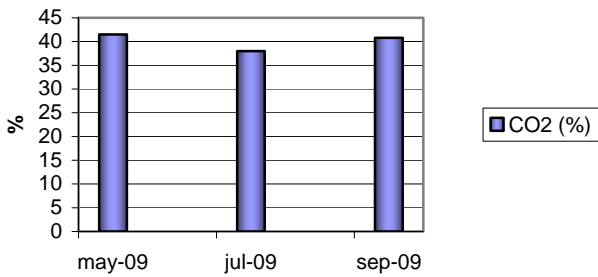
**Evolución del CO<sub>2</sub> en el proceso de biometanización - Las Dehesas**



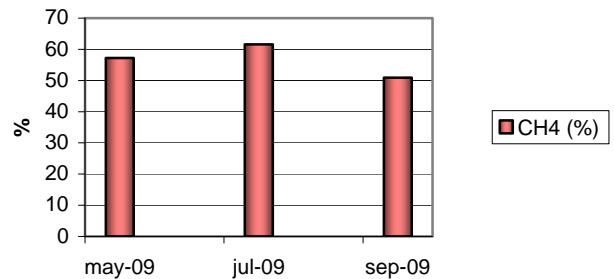
**Evolución del CH<sub>4</sub> en el proceso de biometanización - Las Dehesas**



**Evolución del CO<sub>2</sub> en el proceso de biometanización - La Paloma**



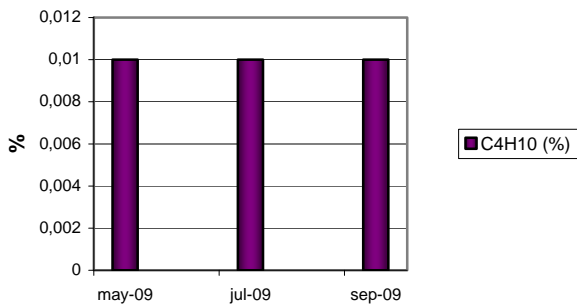
**Evolución del CH<sub>4</sub> en el proceso de biometanización - La Paloma**



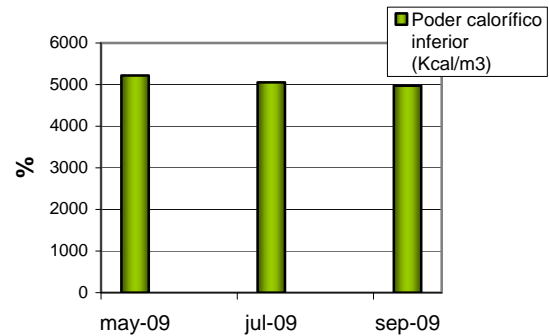
**Figura 9.13**  
Evolución de la concentración de los gases traza del biogás (NH<sub>3</sub>, HCl, H<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, O<sub>2</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> y PCI).

**LAS DEHESAS**

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

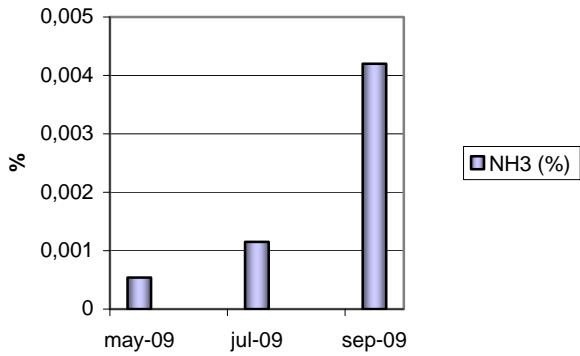


**Evolución del poder calorífico inferior en el proceso de biometanización - Las Dehesas**

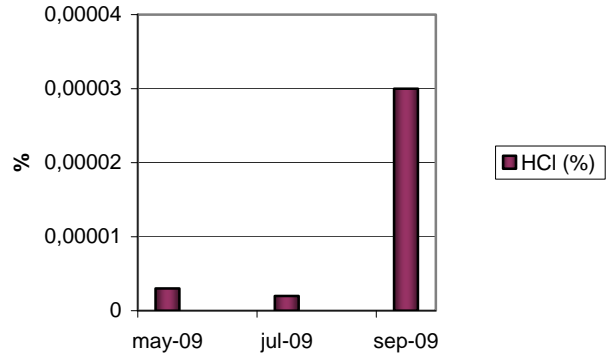




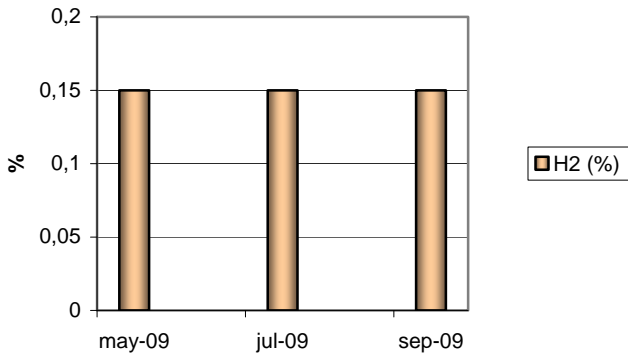
**Evolución del NH<sub>3</sub> en el proceso de biometanización - Las Dehesas**



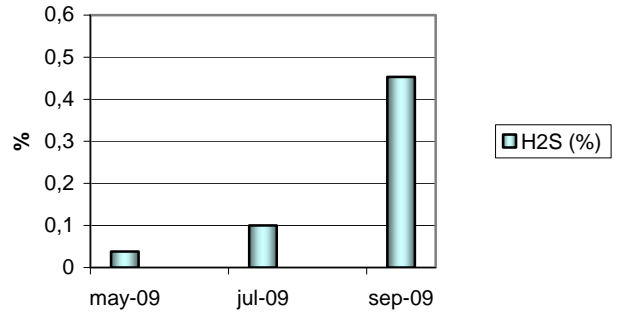
**Evolución del HCl en el proceso de biometanización - Las Dehesas**



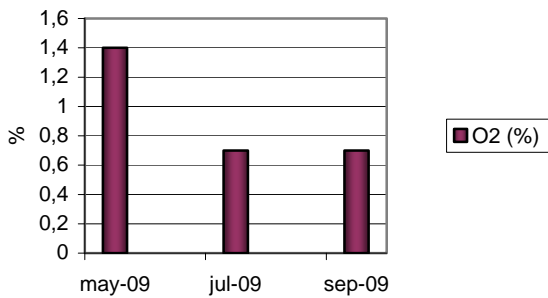
**Evolución de la concentración del H<sub>2</sub> en el proceso de biometanización - Las Dehesas**



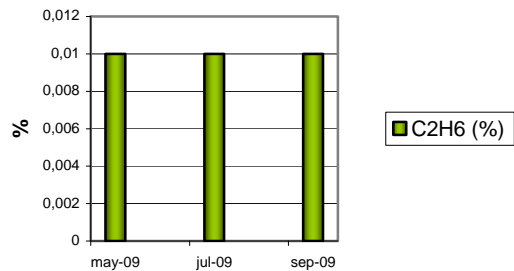
**Evolución de la concentración de H<sub>2</sub>S en el proceso de biometanización - Las Dehesas**



**Evolución de la concentración de O<sub>2</sub> en el proceso de biometanización - Las Dehesas**

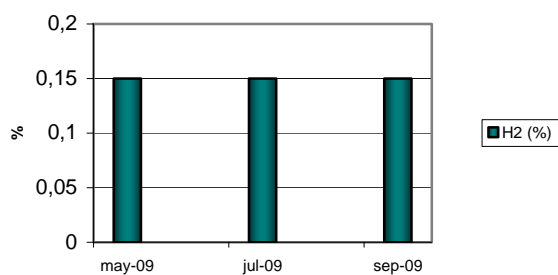


**Evolución de la concentración de C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> en el proceso de biometanización - Las Dehesas**

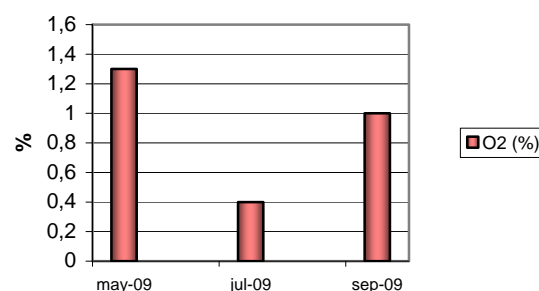


LA PALOMA

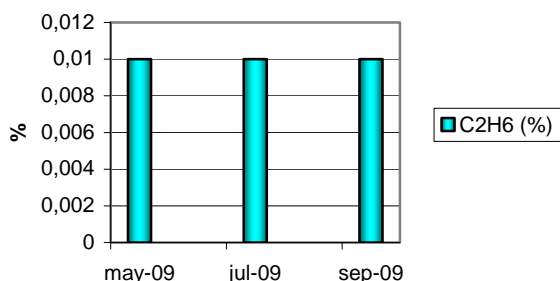
Evolución de la concentración de H<sub>2</sub> en el proceso de biometanización - La Paloma



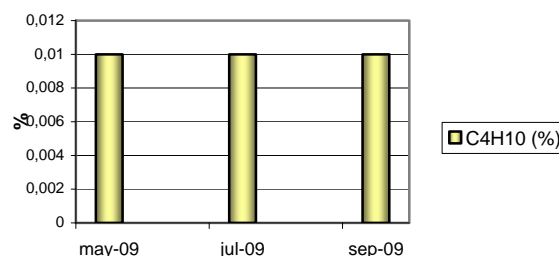
Evolución de la concentración de O<sub>2</sub> en el proceso de biometanización - La Paloma



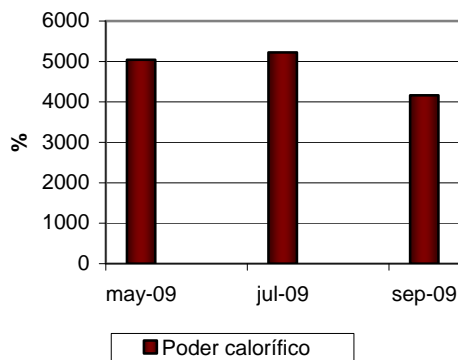
Evolución de la concentración de C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> en el proceso de biometanización - La Paloma



Evolución de la concentración de C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> en el proceso de biometanización - La Paloma



Evolución del poder calorífico inferior en el proceso de biometanización - La Paloma



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> es de aproximadamente un 37%-39% y el obtenido de CH<sub>4</sub> cercano al 55%-59%. 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.

Pág. 114

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

El valor medio obtenido para el poder calorífico se ha mantenido constante en las distintas mediciones realizadas presentando valores entre 4.800 y 5.000 kcal/m<sup>3</sup>.

### **ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DEL ENTORNO DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ**

La Declaración de Impacto Ambiental del Centro La Galiana, al que se encuentra adscrito el antiguo vertedero sellado de Valdemingómez, contempla entre sus actuaciones el seguimiento y vigilancia de la calidad y de los niveles piezométricos de las aguas subterráneas presentes en el área donde se emplaza dicho vertedero. Esta tarea se desarrolla gracias a la existencia de una Red de Vigilancia, integrada por un conjunto de sondeos en los que, desde el año 2003, se recogen de una manera sistemática muestras de agua y se realizan medidas del nivel freático.

La información proporcionada por la citada Red, así como la gestión que se lleva a cabo de la misma, puso de manifiesto el interés tanto de optimizar su diseño como de obtener el máximo rendimiento de los datos acumulados hasta la fecha. Con este fin se ha realizado un Estudio Hidrogeológico en el que se recogen las siguientes actuaciones:

- Revisión y análisis conjunto de toda la información obtenida hasta el presente a través de la red.
- Realización de una campaña de prospección geofísica en el entorno y sobre el antiguo vertedero.
- Perforación y acabado de cinco nuevos sondeos piezométricos, que se incorporan a la Red de Vigilancia.
- Realización de una campaña de muestreo, análisis y medidas piezométricas en la nueva Red.
- Realización de un mapa actualizado de isopiezas y de un estudio hidrogeoquímico de las aguas subterráneas del área de estudio.

El estudio se ha desarrollado en dos fases. La primera realizada en el año 2008, finalizó con la elaboración de la geofísica del vertedero y la segunda fase, realizada en el año 2009, consistió en la ampliación de 5 piezómetros y en la realización del estudio hidrogeoquímico. Las principales conclusiones del estudio son:

- La perforación de cinco nuevos sondeos piezométricos en el entorno del antiguo Vertedero de Valdemingómez, tres de ellos aguas arriba de este último y los dos restantes aguas abajo, ha

permitido ampliar el alcance de la Red de Vigilancia del Centro La Galiana, proporcionando información más amplia y completa acerca de las características hidrogeológicas e hidrogeoquímicas de las aguas subterráneas en dicho entorno.

- Los datos proporcionados por el nuevo sondeo VPO, situado aguas arriba del antiguo Vertedero, confirman los que venían obteniéndose del sondeo VP1, próximo al anterior y actualmente inutilizado: la calidad de las aguas subterráneas, agua arriba del Vertedero son similares a la calidad obtenida aguas abajo. Ello significa que las aguas subterráneas que alcanzan la vertical del vertedero no se contaminan por causa de éste.
- Las muestras procedentes de los sondeos situados en el área próxima al extremo suroeste del antiguo Vertedero de Valdemingómez –zona del Barranco del Congosto –, cercana también al Vertedero del Centro Las Dehesas, muestran peor calidad que el resto de las muestras. El área en cuestión se encuentra próxima al que fuera el antiguo emplazamiento de la balsa en la que se acumulaban los lixiviados que se extraían del Vertedero durante su explotación.

En síntesis, el estudio ha proporcionado información de extraordinario interés para los fines de vigilancia y seguimiento previstos en la Declaración de Impacto Ambiental. Los resultados obtenidos mediante las técnicas geofísicas e hidrogeoquímicas aplicadas ofrecen un elevado nivel de coherencia, en la medida en que ambas coinciden en la localización de las áreas de atención preferente a efectos de la labor de vigilancia.


Asimismo, el estudio hidrogeoquímico ha mejorado en gran medida los conocimientos acerca del nivel de calidad de las aguas subterráneas antes y después de su paso por la vertical del antiguo vertedero, y ha puesto en evidencia un proceso de mejora de dicha calidad asociado al cese de la infiltración de aguas pluviales tras el sellado de su superficie.

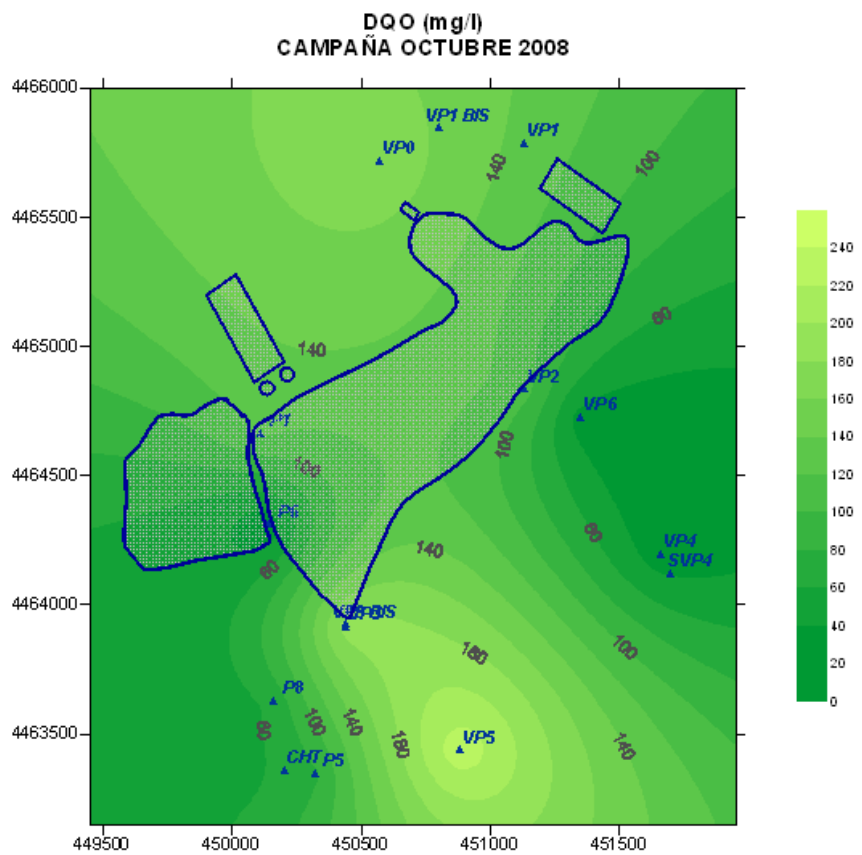
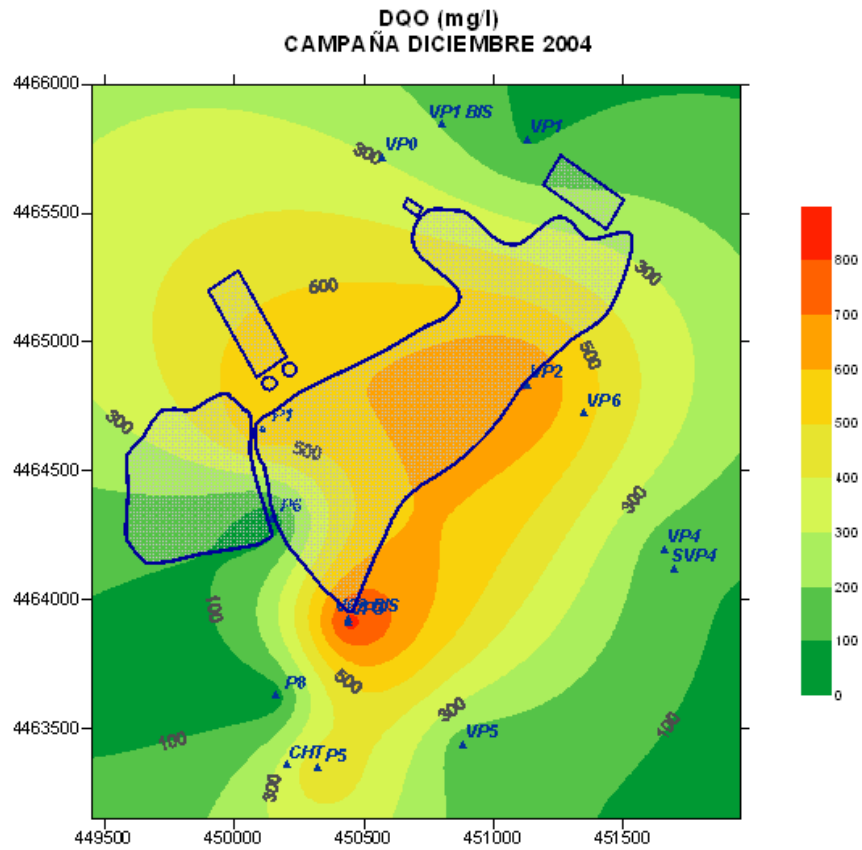
Por último, es importante destacar la notable mejora que la ampliación de la Red de Vigilancia representa en el marco de los objetivos asignados a esta última en la Declaración de Impacto Ambiental.



**Figura 9.14**  
Localización de los nuevos sondeos



- P1...8 Piezómetros de la red de "Las Dehesas"
- VP1...5 Piezómetros de la red de "Valdemingómez 2000"
- CHT Piezómetro de la Confederación hidrográfica del Tajo
-  Piezómetro de nueva construcción



La comparación de los datos hidroquímicos actuales con los correspondientes a las primeras campañas de la serie histórica disponible, evidencian cierto grado de mejora de la calidad de las aguas subterráneas.

Esta situación podría ser consecuencia de una disminución de la cantidad de lixiviados que produce el antiguo Vertedero debido a que, desde el año 2000, no recibe residuos ni se produce infiltración de aguas pluviales a través de su superficie, así como al hecho de que la extracción de biogás disminuye también el grado de humedad de los residuos almacenados.





# 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 10.000 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 tanto en las instalaciones del Parque Tecnológico como en otras partes de la ciudad de Madrid.



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. A este respecto, los grupos considerados para el diseño de las visitas han sido los siguientes:

- Escolares de 6 a 12 años
- Escolares de 12 a 16 años
- Universitarios

- Postgraduados
- Profesionales del sector
- Visitas institucionales
- Público en general

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.



Este programa, no sólo se desarrolla en el recinto del Parque Tecnológico, existiendo actividades que se realizan en otras partes de la ciudad de Madrid. En todos los casos, monitores a los que se ha impartido una formación específica en el marco del Programa acompañan a los visitantes, orientándoles y asesorándoles durante el desarrollo de las actividades en las que participan.



Un ejemplo de estas actividades han sido las llevadas a cabo durante los meses de mayo y junio en el entorno del Parque del Retiro, aprovechando la exposición de arte al aire libre “Madrid recicla”, sobre reciclado. El objetivo ha sido difundir las ventajas e importancia del reciclado tratando de extender la concienciación ambiental a los hogares

madrileños a través de la realización de 39 talleres en los que han participado 897 alumnos pertenecientes a 11 colegios diferentes. En dicha exposición, la delegada de Medio Ambiente Ana Botella explicó que la obra de Jesús Soler muestra de forma gráfica que los residuos de los productos que se consumen pueden convertirse en materia prima de algo nuevo.



### 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, además, entre sus instalaciones, 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 2009: un total de 92, en las que participaron 2.333 niños.

### Espacios educativos de los Centros de Tratamiento

El Centro Las Dehesas y el nuevo 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 sendos 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.munimadrid.es](http://www.munimadrid.es)), 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.

Estos dípticos se envían a centros escolares así como a entidades, organismos e instituciones de muy diversa índole, con el fin de darles a conocer la posibilidad real de efectuar una visita a las instalaciones del Parque Tecnológico. Los folletos van acompañados de una carta de presentación firmada por la Delegada del Área de Gobierno de Medio Ambiente, que recoge la invitación del Ayuntamiento a los ciudadanos para realizar una visita a Valdemingómez.

Durante 2009, el díptico informativo se envió a casi 1.800 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.

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, alumnos de cursos de especialización, administraciones públicas, asociaciones culturales, vecinales y de la tercera edad, medios de comunicación, organizaciones internacionales, etc. Cada uno de ellos recibe información adecuada a su interés y formación.

Para concertar una visita basta con la simple cumplimentación de un impreso, que puede solicitarse por teléfono, fax, correo electrónico o bien por

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

Espacio reservado para la etiqueta con los datos del Registro

**1. CENTRO DEL/ DE LA SOLICITANTE**

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

Tipo de solicitante:

<input type="checkbox"/> 1. Colegios e Institutos	<input type="checkbox"/> Primaria Curso: _____	<input type="checkbox"/> 8. Asociaciones Vecinales y Culturales
<input type="checkbox"/> 2. Administración Local	<input type="checkbox"/> ESO Curso: _____	<input type="checkbox"/> 9. Empresas
<input type="checkbox"/> 3. Administración Regional	<input type="checkbox"/> Bachiller Curso: _____	<input type="checkbox"/> 10. Particulares
<input type="checkbox"/> 4. Administración Estatal	<input type="checkbox"/> Otros Curso: _____	<input type="checkbox"/> 11. Entidades y Organismos Internacionales
<input type="checkbox"/> 5. Otros Organismos Nacionales		<input type="checkbox"/> 12. Prensa y Medios de Comunicación (Nombre del Medio)
<input type="checkbox"/> 6. Universidades		<input type="checkbox"/> 13. Otros
<input type="checkbox"/> 7. Entidades Organizadoras de cursos de Especialización		

Motivo de la visita:

Docentes  Culturales  Profesionales  Divulgativos  Otros

**2. 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: \_\_\_\_\_

**3. INSTALACIONES QUE SE SOLICITAN VISITAR**

<input type="checkbox"/> CENTRO DE VISITANTES	Horario que se solicita: _____	<input type="checkbox"/> CENTRO DE TRATAMIENTO LAS LOMAS	Horario que se solicita: _____
<input type="checkbox"/> ALLA INFANTIL (DE 6 A 11 AÑOS)	_____	<input type="checkbox"/> CENTRO DE TRATAMIENTO LA PALOMA	_____
<input type="checkbox"/> CENTRO DE TRATAMIENTO LAS DEHESAS	_____	<input type="checkbox"/> CENTRO DE TRATAMIENTO LA GALIANA	_____
<input type="checkbox"/> PLANTA BIOMETANIZACIÓN LAS DEHESAS	_____	<input type="checkbox"/> PLANTA BIOMETANIZACIÓN LA PALOMA	_____

FECHAS DE VISITAS SOLICITADAS:

(Este dato deberá ser solicitado llamando al teléfono 915588731 antes de ser enviada la solicitud)

ITINERARIO A  MONITOR CASTELLANO  
 ITINERARIO B  MONITOR INGLÉS  
 NO NECESITA MONITOR

**4. 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 8:30-12:00 / 10:30-13:00 / 11:30-14:00 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 fijarse previa llamada telefónica al nº 91 588 87 31 / 91 588 88 74.  
 6º. Las solicitudes deberán remitirse a la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez bien en mano o por FAX al número 915888760 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.

En: \_\_\_\_\_ a: \_\_\_\_\_ de: \_\_\_\_\_ Firma y sello del solicitante o Entidad Organizadora  
 Fdo.: \_\_\_\_\_ D.N.I. \_\_\_\_\_

Los datos recogidos serán incorporados y tratados en el sistema informático de la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez y podrán ser cedidos de conformidad con la legislación vigente en materia de protección de datos de carácter personal.  
 El órgano responsable del fichero en la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez, C/ Divisa Pastor, nº 29004 Madrid, ante el que el interesado podrá ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición, todo lo cual se informa en cumplimiento del artículo 5 de la Ley Orgánica 15/99, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.

correo postal a la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez y muy pronto a través de la página Web del Ayuntamiento de Madrid.

### Tipos de visitas

---

Las visitas son completamente gratuitas, si bien los desplazamientos son por cuenta de los interesados. Se realizan de lunes a viernes, en horario de mañana. Los grupos son recibidos en el Centro de Visitantes, desde el que se desplazan a visitar alguna de las instalaciones del Parque, salvo los menores de 12 años, que realizan un recorrido por el antiguo vertedero sellado, que está consolidando el futuro Parque Forestal de Valdemingómez.

#### Visita infantil



Para los menores de 12 años está prevista la denominada **Visita Infantil**, integrada por una serie de actividades especialmente adaptadas a su edad que se desarrollan en el Aula Infantil, cuyos objetivos son:

- Concienciar sobre las repercusiones de nuestras acciones sobre el medio ambiente
- Comprender el sistema de

separación domiciliaria y su relación con la gestión de residuos

#### Visita Básica

Para escolares de 12 a 16 años y público en general, se desarrolla la denominada **Visita Básica**, mediante la que se pretende que los visitantes conozcan y comprendan la complejidad de la gestión de residuos, así como el sistema de separación domiciliaria relacionado con aquélla. Tras su paso por el Centro de Visitantes, estos grupos acceden a alguno de los Centros de Tratamiento.

#### 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.

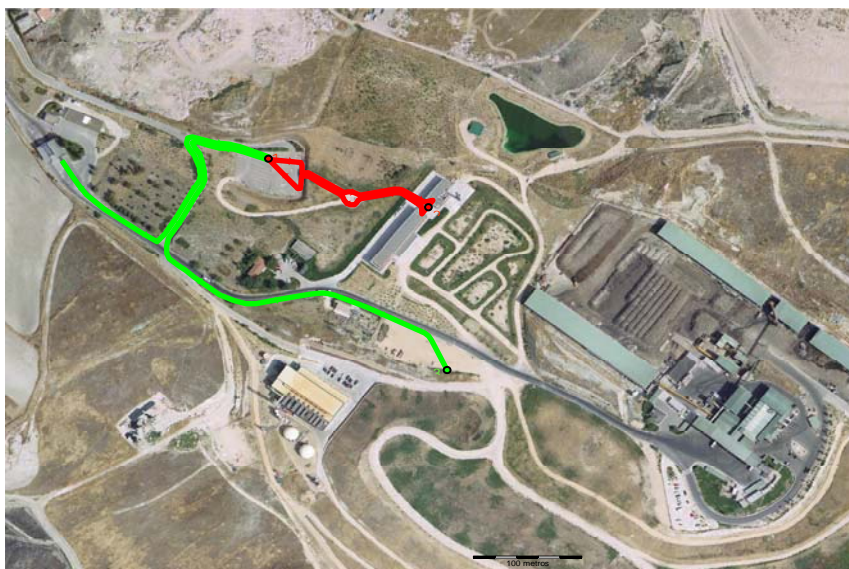
Los itinerarios que recorren los visitantes han sido cuidadosamente estudiados, con el fin de ofrecer a cada tipo de visita la información que mejor se adapte a su interés y formación. Asimismo, puesto que se trata de instalaciones industriales, todos los recorridos han sido objeto de una profunda



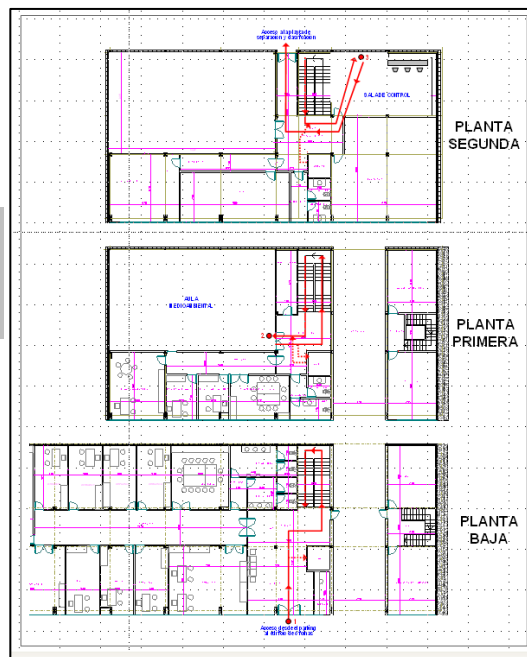
valoración desde el punto de vista de la seguridad, al objeto de minimizar cualquier tipo de riesgo para los visitantes y evitar que su presencia interfiera en la actividad de las plantas. En la figura 10.1 se ofrecen algunos ejemplos gráficos de itinerarios de visita, tanto de los que discurren por el interior de las instalaciones como de los que proporcionan una visión conjunta desde el exterior de las misma.

**Figura 10.1**

*Itinerarios de visita interiores y exteriores de algunas instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez*



**VISITA TIPO A PARA ESCOLARES Y PÚBLICO NO ESPECIALIZADO – AULA MEDIOAMBIENTAL Y SALA DE CONTROL DE LA PLANTA DE SEPARACIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL CENTRO LA PALOMA**





Hasta el año 2006, las visitas al Parque Tecnológico venían experimentando una tendencia descendente. Sin embargo, el esfuerzo realizado por la Dirección General de crear una nueva estrategia en materia de educación ambiental, así como de 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

---

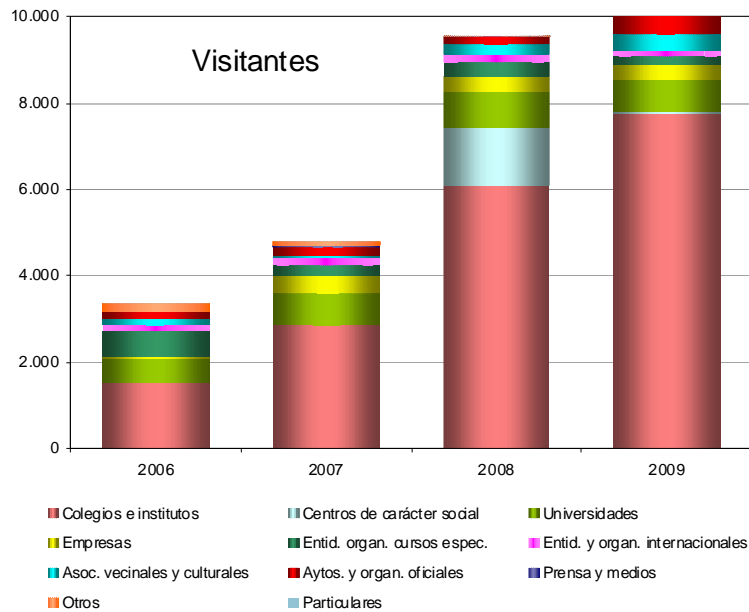
Las cifras de visitantes recibidos durante los dos últimos años, debido a la puesta en marcha del **Programa de Educación ambiental de Valdemingómez**, no pueden ser más elocuentes. En el año 2008 se logró un incremento del **98,9%** respecto al 2007, mientras que en 2009 el aumento fue del **11,6%** respecto al año 2008.

El número de visitantes recibidos en el Parque Tecnológico durante el año 2009 fue de **10.685**. Al igual que en años anteriores, los centros docentes no universitarios constituyeron la fuente principal de visitantes al Parque Tecnológico, con un total de **7.732** – un **27,3%** más que en 2008–, cifra que representa el **72,4%** 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 **79,3%** resultado que evidencia el extraordinario interés que despierta en el mundo docente la temática de los residuos.

**Tabla 10.1**  
*Distribución de visitas según origen*

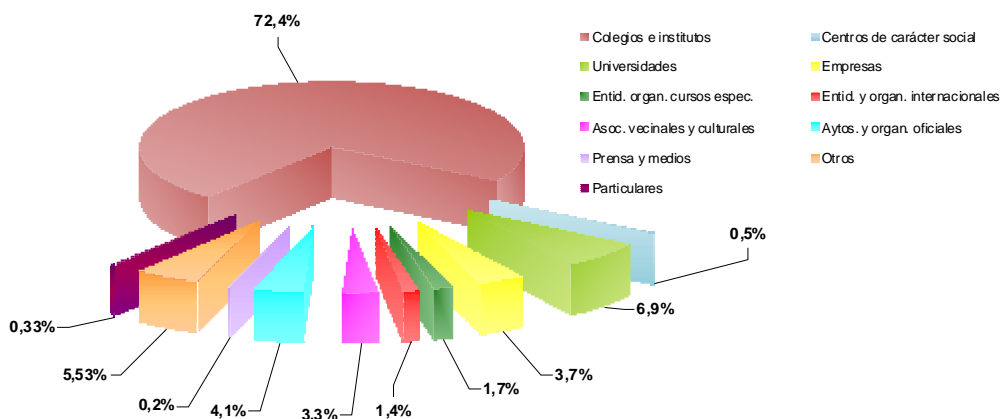
Años		Nº visitas según origen										Total	
		Colegios e institutos	Ayuntamientos y org. oficiales	Universidades	Entid. Org. cursos especialización	Asoc. vecinales y culturales	Empresas	Particulares	Entidades y org. internacionales	Prensa y medios	Centros de carácter social		Otros
2006	Visitas	51	12	29	22	4	11	4	14	0	0	6	153
	Visitantes	1.504	198	564	593	119	70	7	144	0	0	157	3.356
2007	Visitas	106	11	33	12	2	31	1	14	7	0	5	222
	Visitantes	2.846	174	764	216	58	405	2	196	45	0	107	4.813
2008	Visitas	231	12	41	14	10	35	2	14	6	51	1	417
	Visitantes	6.075	163	834	298	218	384	4	224	25	1.341	5	9.571
2009	Visitas	290	23	40	9	13	25	19	15	7	4	29	474
	Visitantes	7.732	436	742	177	350	395	35	147	24	56	591	10.685
TOTAL	Visitas	678	58	143	57	29	102	26	57	20	55	41	1.266
	Visitantes	18.157	971	2.904	1.284	745	1.254	48	711	94	1.397	860	28.425
Visitantes exposición Retiro												897	

**Figura 10.2**  
*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 2009, acudieron al Parque Tecnológico visitantes procedentes de 13 países (Argentina, Brasil, Corea, Grecia, Turquía, Francia, India, Senegal, Chile, Colombia, Portugal, Israel y Japón) además de las organizaciones internacionales UCCI (Unión de Ciudades Capitales Iberoamericanas) y Fundación CEDDET (Fundación Centro de Educación a Distancia para el Desarrollo Económico y Tecnológico).

**Figura 10.3**  
Número de visitantes recibidos en el año 2009



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

Años	Promedio de personas que integran cada visita										
	Colegios e institutos	Ayuntamientos y Org. oficiales	Universidades	Entid. Org. cursos especialización	Asoc. vecinales y culturales	Empresas	Particulares	Entidades y org. internacionales	Prensa y medios	Centros de carácter social	Otros
2006	29	17	19	27	30	6	2	10	0	0	26
2007	27	16	23	18	29	13	2	14	6	0	21
2008	26	14	20	21	22	11	2	16	4	26	5
2009	27	19	19	20	27	20	2	10	3	14	5
PROMEDIO	27	17	20	22	27	12	2	13	4	20	14

**Figura 10.4**

*Dimensión promedio de los grupos que visitaron el Parque Tecnológico de Valdemingómez durante el año 2009*



En 2009, 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 personas en cada una de las realizadas.

El número de visitantes que acudieron en 2009 a las instalaciones de tratamiento de residuos –Las Lomas, Las Dehesas y La Paloma – ascendió a 9.933, cifra que supera en un 11% a la registrado en 2008. Como en el año precedente, el Centro las Dehesas, con un total de 6.393, fue el que mayor número de visitantes recibió en 2009. Al Centro Las Lomas acudieron 2.282 personas y al Centro La Paloma, 1258. Los que menos visitas recibieron fueron los centros de Biometanización de Las Dehesas y La Paloma con 71 y 72 visitantes respectivamente. El Centro La Galiana aumentó de manera considerable el número de visitantes en 2009: 2.489 frente a 1969 del 2008.

**Tabla 10.3**

*Distribución de visitas y visitantes por instalación*

DESTINO <sup>1</sup>	AÑO 2009	
	VISITAS	VISITANTES
Biometanización Dehesas	7	71
Biometanización Paloma	7	72
La Dehesas	278	6.393
Las Lomas	113	2.282
La Paloma	80	1.258
La Galiana	122	2.489
Centro de Visitantes	399	9.307
Aula infantil	101	2.561

<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.

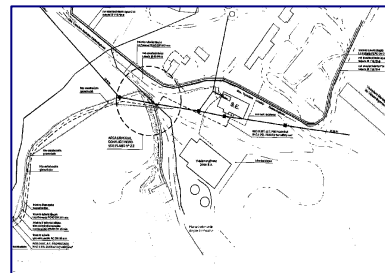






# 11

## 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 2009, una serie de nuevas iniciativas, y finalizó varios proyectos de gran envergadura iniciados con anterioridad, que conciernen a importantes infraestructuras de tratamiento. Entre estas actuaciones destacan las siguientes:

- Inauguración y puesta en preexplotación de las plantas de biometanización de La Paloma y Las Dehesas y de una planta de tratamiento de biogás de biometanización.
- Implantación de la nueva operativa de pesaje de camiones y puesta en marcha del Sistema de Adquisición y Explotación de Datos (SAED).
- Finalización de las obras de construcción de las nuevas instalaciones de recogida y gestión de aguas residuales de la Planta de Valorización energética del centro de La Galiana.
- Inicio y finalización del proyecto de ampliación y mejora de las instalaciones de la planta de clasificación y compostaje de Las Dehesas.
- Finalización del proyecto de adecuación paisajística y urbanización de los nuevos accesos al parque Tecnológico de Valdemingómez.
- Continuidad en la colaboración iniciada en el 2008, con la *William J. Clinton Foundation* en la denominada *Clinton Climate Initiative*, destinada a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- Participación en el proyecto *Twinning Domestic Waste Management*, adscrito al Programa de Hermanamiento (Twinning) entre España y Rumania de la Comisión Europea.
- Participación en diversos foros nacionales e internacionales, entre los que destaca:
  1. Conferencia sobre Residuos, agua, energía, sostenibilidad e innovación de la ciudad y el territorio en la ciudad de Ravenna, Italia.
  2. Conferencia sobre la gestión de residuos en Malta.([www.acrplus.org](http://www.acrplus.org))
  3. Participación en el Proyecto BEST (Bioetanol for Sustainable Transport).
  4. Participación en las XII Jornadas técnicas de la Asociación de Empresas Públicas de gestión de residuos.
  5. Participación en la Conferencia: "El Reciclaje: un paso para el Consumo Sostenible"
- Redacción de un convenio de colaboración con la Universidad Autónoma para la realización de prácticas de alumnos de Master en Valdemingómez.



- Reforzamiento de la estrategia de promoción internacional, con la edición en inglés de los diferentes folletos usados en la divulgación del Parque Tecnológico de Valdemingómez.
- Publicaciones en revistas especializadas.
- Diseño de la página Web del Parque Tecnológico de Valdemingómez.
- Inicio de la ampliación de la subestación de Valdemingómez y ejecución de una línea de alta tensión que alimentará de forma independiente la planta de Biometanización de Las Dehesas.

## INAUGURACIÓN Y PUESTA EN PREEXPLORACIÓN DE LAS PLANTAS DE BIOMETANIZACIÓN DE LA PALOMA Y DE LAS DEHESAS Y DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE BIOGÁS DE BIOMETANIZACIÓN.



En febrero de 2009 se inauguraron por el Alcalde de Madrid las obras de construcción y puesta en marcha del Complejo de Biometanización del Parque Tecnológico de Valdemingómez, que engloba dos plantas de biometanización de la fracción orgánica de residuos sólidos urbanos de Las Dehesas y La Paloma, y una 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.

Las plantas, constituyen en su conjunto, el complejo de biometanización de materia orgánica procedente de residuos más grande de Europa. Están diseñadas para tratar al año un total de 369.000 toneladas de fracción orgánica, biometanizar 269.000 toneladas de materia orgánica y producir un total de 34.000.000 de Nm<sup>3</sup> de biogás, con un 55% de riqueza en gas metano.



También se ha construido una planta de tratamiento del biogás producido en las plantas anteriores, diseñada para depurar, concentrar y comprimir el biogás en unas condiciones similares a la del gas natural por lo que se podría introducir en la red gasística como combustible o bien depurarlo en condiciones adecuadas para producir energía eléctrica con su combustión o ambas cosas. La

introducción de un biogás a la red gasística procedente de residuos, será la primera vez que se realiza en España.

La inversión realizada por el Ayuntamiento de Madrid en este Complejo de Biometanización ha ascendido a 79,8 millones de euros, de los cuales 34 millones se han financiado con Fondos de Cohesión de la Unión Europea. El proyecto, que se ha ejecutado durante 36 meses, inició en marzo de 2009 un periodo de preexplotación de 24 meses.

### **IMPLANTACION DE LA NUEVA OPERATIVA DE PESAJE DE CAMIONES A LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE ADQUISICIÓN Y EXPLOTACIÓN DE DATOS (SAED).**

En julio del año 2009, después de 12 meses de pruebas en paralelo con el antiguo sistema de pesaje, 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.

El objetivo es concentrar en un único sistema, para la gestión municipal, toda la información sobre los residuos urbanos que entran y salen del Parque Tecnológico para conocer con exactitud, su origen, composición, transporte y tratamiento, en tiempo real.



En términos generales, cada camión que pasa por la báscula de pesaje de acceso a un centro se considera un **tránsito**. se computan como tránsitos no sólo los camiones de transporte de residuos, sean de empresas autorizadas o de los Ayuntamientos de Madrid, Rivas Vaciamadrid o Arganda del Rey, sino también los vehículos que trasladan suministros para la operativa de las instalaciones.

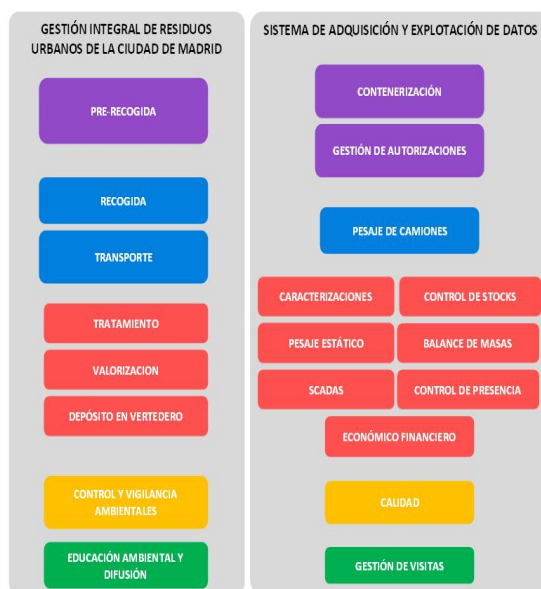
Cada tránsito incluye una entrada y una salida de un Centro, excepto en el caso de los camiones de doble tolva, que tienen un tránsito por cada una de las tolvas. Estos camiones realizan un primer pesaje cuando llegan a la instalación de tratamiento. A continuación descargan una de las tolvas- la que contiene los residuos de *bolsa de restos*, que es la de mayor capacidad -, salen y vuelven a entrar, sometiéndose a un segundo pesaje, tras el que descargan la otra tolva- la de residuos de *bolsa amarilla*- en un foso diferente del usado para restos, con el objetivo de garantizar que no se mezclan estas dos fracciones. Acto

seguido se pesan por tercera y última vez antes de abandonar definitivamente el Centro.

Durante el primer semestre del 2009 se completó el periodo de pruebas necesario para asegurar la fiabilidad del sistema mediante un análisis de la desviación de pesajes entre los sistemas de información anteriores y el SAED, resultando inferiores al 1%, la comparativa detallada de las certificaciones entre sistemas con datos de 3 meses y la obtención de resultados garantizados en automatismo: porcentajes de reconocimiento de matriculas superiores al 90% y la reducción de los tiempos de parada de los camiones en báscula para alcanzar una media de 120 entradas/hora por vía.

Entre los objetivos del SAED se encuentran:

- El control de la información: acceso de camiones, entradas y salidas de materiales, flujos, balance de masas y producción.
- La mejora del servicio público: en lo que se refiere a la redirección de flujos del vertedero a otros tratamientos, garantizar la admisibilidad de residuos, tanto municipales como de empresas, a vertedero, controlar la calidad de los materiales recuperados, evaluar el comportamiento ciudadano y detectar necesidades de información y divulgación, medir los efectos de campañas sensibilización y el cumplimiento de la Ordenanza Municipal respecto a la separación en origen de los residuos.
- La eficacia en la gestión económica: elaboración de relaciones valoradas a las empresas concesionarias, abonares por tratamientos solicitados y facturación al SIG de envases.



- Comunicaciones rápidas y seguras: servidores de datos duplicados, niveles restringidos de acceso a la información, redundancia en las comunicaciones, validación de datos por el personal municipal, de forma previa a su consolidación
- Creación de un centro de control en Valdemingómez y otro en

las oficinas de Madrid conectados a través de la red municipal.

- Agilidad administrativa: gestión informática de autorizaciones de vertido y visitas al Parque.
- El control de calidad, tanto a nivel técnico como medioambiental: integración en el SAED de las caracterizaciones realizadas sobre entradas, salidas y productos intermedios, obtención de la eficacia de los tratamientos y la integración de las analíticas de aire, suelo y agua.

Para cumplir con los objetivos anteriores el SAED está formado por cuatro subsistemas de adquisición de datos y doce módulos de explotación.

Los subsistemas de adquisición de datos son:

- Controles de pesaje de camiones.
- Básculas de pesaje de productos recuperados.
- Controles de presencia de personal en planta.
- Sistemas de control de los centros de tratamiento.

Los doce módulos que forman el sistema de explotación de datos son los siguientes:

- Prerrecogida y análisis de contenerización.
- Gestión de autorizaciones de tratamiento a empresas.
- Económico-financiero.
- Gestión de visitas al Parque.
- Integración de los datos de caracterizaciones.
- Pesaje de camiones.
- Pesaje estático de subproductos.
- Control de presencia
- Integración de datos de los sistemas de control y adquisición de datos de los centros de tratamiento.
- Integración de los datos de control de calidad.
- Control del stock de subproductos.
- Balance de masas.

### **FINALIZACION DE LA CONSTRUCCION DE LAS INSTALACIONES DE GESTION DE AGUAS RESIDUALES DE LA GALIANA**



Pág. 142

El objeto principal de este nuevo sistema es la gestión de las aguas de proceso y saneamiento, así como de las recogidas por la red de pluviales, procedentes de la planta de valorización, del centro de visitantes y de la oficina técnica municipal. Las obras se iniciaron a

finales de noviembre de 2008, y han finalizado en octubre de 2009. Los principales elementos del sistema son:

- 2 depósitos de almacenamiento verticales de 60 m<sup>3</sup> c.u. y otro de 6m<sup>3</sup>, alojados en un cubeto de seguridad de hormigón armado.
- Bombas de impulsión hasta los depósitos de almacenamiento, para posibles vertidos en el cubeto de seguridad.
- Caseta de bombeo cubierta en la que se ubica el cuadro de control y los correspondientes equipos de bombeo a la Depuradora Sur.
- Depósito de almacenamiento de aguas pluviales -para la recogida de los primeros caudales de lluvia- y bomba centrífuga sumergible.
- Plataforma para el almacenamiento de los residuos procedentes de las limpiezas periódicas de los depósitos.

La nueva instalación representa una notable mejora tanto en lo que respecta a la gestión del sistema de evacuación de efluentes, como desde la perspectiva de la seguridad medioambiental. Las razones son básicamente las siguientes:

- Incremento de la capacidad de almacenamiento de aguas residuales, lo que se traduce en un mayor margen de seguridad para seguir operando la Planta en caso de interrupción del bombeo hacia la Depuradora Sur.
- Accesibilidad total de los equipos, a diferencia del sistema anterior, basado en una arqueta subterránea.
- Segregación hacia cauce natural del flujo de pluviales, si bien el sistema permite recoger los primeros caudales de lluvia –los más contaminantes – y enviarlos a la Depuradora Sur. Asimismo, en el caso de que se produjese un vertido accidental hacia la red de pluviales, este depósito permitiría retener el líquido fugado y gestionarlo de un modo adecuado.
- Eliminación de la fosa séptica de la Oficina Técnica Municipal.
- Disponibilidad para el almacenamiento temporal seguro de los residuos de los depósitos de aguas residuales.



### EJECUCION DEL PROYECTO DE AMPLIACION Y MEJORA DE LAS INSTALACIONES DE LA PLANTA DE CLASIFICACION Y COMPOSTAJE DE LAS DEHESAS.

Para mejorar la gestión de los residuos de poda y madera, para facilitar una descarga segura de los camiones tipo Ampliroll y poder así tratar un flujo de residuos que actualmente va a vertedero, y para completar el sistema de pesaje estático de la planta, se ha redactado y ejecutado un proyecto en La Planta de Las Dehesas por importe de 2.456.552 €, financiados por el Fondo Estatal de Inversión Local. Las principales inversiones han sido:



para la ubicación de una trituradora de poda y su recepción y acopio.

- Establecimiento de modificaciones en la planta de afino, en la que se cambian las mesas densimétricas y algunas cintas de flujo, para recuperar el material estructurante después del proceso de compostaje.
- Establecimiento de nuevas cintas de transporte del material estructurante entre la planta de biometanización y la planta de compostaje de Las Dehesas.
- Establecimiento y conexión de una báscula estática para dar servicio de pesaje a la segunda prensa multiproducto de la planta.



Las obras finalizaron en diciembre de 2009.

### FINALIZACION DE LA OBRA DE ADECUACION PAISAJÍSTICA Y URBANIZACIÓN DE LOS NUEVOS ACCESOS AL PARQUE TECNOLOGICO DE VALDEMINGOMEZ.

Las actuaciones realizadas durante el año 2009 han sido las siguientes:

- Construcción de una caseta de control y vigilancia, en funcionamiento durante las 24 horas, en la zona donde se ubicaban las antiguas básculas de pesaje de vehículos con destino al Centro La Paloma.
- Instalación en el Centro de Visitantes de sistemas de iluminación y megafonía, cámaras de video-vigilancia y otros sistemas de comunicación



de emergencia, como telefonía y radiofrecuencia, con objeto de reforzar la seguridad de este recinto.

- Construcción, como punto de vigilancia adicional, de una nueva caseta de control para vehículos pesados con destino al vertedero del Centro Las Dehesas, desde donde el personal municipal realizará un control previo a su acceso a las celdas de vertido.
- Instalación de ocho señales singulares informativas en los cruces principales del Parque Tecnológico, para guiar a usuarios y visitantes a través de sus instalaciones.
- Construcción de un muro verde con vegetación para delimitar y disminuir el impacto visual de las plantas de tratamiento

Con estas actuaciones se finaliza el proyecto cuyo coste final ascendió a 1.651.456 €.

### **CONTINUIDAD EN LA COLABORACIÓN INICIADA EN EL 2008, CON LA WILLIAM J. CLINTON FOUNDATION EN LA DENOMINADA CLINTON CLIMATE INITIATIVE, DESTINADA A LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO.**

La Fundación Clinton es una organización no gubernamental de ámbito internacional, que se ocupa de abordar cuestiones que requieren de la adopción de medidas urgentes y soluciones concretas entre las que figura, con especial relevancia, la lucha contra el cambio climático.



En su labor de apoyo a programas de reducción de emisiones de gases de efecto realizado en diversas ciudades importantes como México, Río de Janeiro, El Cairo, Addis Abeba, Karachi y Nueva Delhi, cuenta, desde el año 2008, con el apoyo del Ayuntamiento de Madrid, por considerar que la gestión que hace de los residuos urbanos constituye un modelo para otras ciudades del mundo comprometidas con la reducción de emisiones.

En el año 2009 se organizaron dos visitas de representantes institucionales de las ciudades de México Distrito Federal y Río de Janeiro con el objetivo de que los representantes de los gobiernos municipales de dichas ciudades conozcan en detalle la gestión de los residuos que se realiza en Madrid.

También se preparó una estructura de costes e ingresos de la nueva planta de La Paloma y de la planta de La Galiana, como apoyo al análisis de

infraestructuras de residuos que están realizando dichas ciudades en el marco de sus respectivas estrategias de gestión de residuos.

### **PARTICIPACION EN EL PROYECTO TWINNING TITULADO “DOMESTIC WASTE MANAGEMENT” ADSCRITO AL PROGRAMA DE HERMANAMIENTO ENTRE ESPAÑA, RUMANIA Y LA UNION EUROPEA.**

Durante el año 2009 el Ayuntamiento de Madrid ha participado activamente en la ejecución del proyecto de asesoramiento medioambiental a las Administraciones ambientales rumanas a través del proyecto europeo *Twinning RO/06/IB/EN/06*. Dicho Proyecto está liderado por España a través de la Sociedad Gallega del Medio Ambiente, S.A (SOGAMA), y cuenta con la participación de Holanda como “Junior Partner”, a través de su agencia estatal SenterNovem.

El citado proyecto, desarrollado entre los meses de marzo de 2008 y agosto de 2009, tuvo como ámbito geográfico BACAU, la Región Nordeste de Rumania. Su objetivo es asesorar a los organismos públicos nacionales, regionales y locales rumanos, encargados de aplicar las nuevas leyes ambientales derivadas de la legislación comunitaria, tarea en la que intervienen numerosos expertos de diversas administraciones medioambientales españolas y holandesas, a través de reuniones, seminarios y sesiones de trabajo.

Dichos expertos aportan la experiencia acumulada por sus respectivos países en la aplicación de la normativa comunitaria relacionada con la gestión de los residuos urbanos, teniendo en cuenta el amplio abanico de competencias de los organismos ambientales rumanos. De este modo se consigue incrementar la capacitación del funcionariado tanto desde el punto de vista técnico como institucional, así como crear nuevos lazos entre las regiones y países involucrados, fuente de nuevas iniciativas comunes en el ámbito del desarrollo sostenible.

Durante el año 2009 las actividades en las que a participado el Ayuntamiento de Madrid han sido:

- Sistemas integrados en la gestión de residuos
- Puntos de vertido y vertederos: construcción, gestión, clausura y seguimiento ambiental.
- Sistemas de financiación de la gestión de residuos: Cánones, Tasas, SIG.
- Proyectos de gestión de residuos financiados por Fondos Europeos.



**PARTICIPACION EN FOROS NACIONALES E INTERNACIONALES:**

**1 - PARTICIPACION EN EL PROYECTO BEST: BIOETANOL PARA UN TRASPORTE SOSTENIBLE.**

El proyecto, coordinado desde la ciudad de Estocolmo, pretende el fomento de la utilización del bioetanol como combustible en automoción para un transporte sostenible en un plazo de 4 años. Se incluye un estudio sobre 10 lugares y regiones del mundo, entre las que se encuentra España, junto con países como Suiza, Alemania, Italia China...etc., en las que se han desarrollado diversos trabajos y publicaciones sobre la sostenibilidad del uso de este tipo de combustible.

El proyecto Best es una alternativa al carburante de automoción, que se incluye dentro del sexto programa marco cofinanciado por la Unión Europea; cuyo objetivo es la necesidad de un transporte que reduzca eficazmente el consumo de energía. Su objetivo final es reducir el 20% de la emisión de CO<sub>2</sub> en la Unión Europea para el 2020.

**BioEthanol for Sustainable Transport**  
Results and recommendations from the European BEST project



**2 - PARTICIPACION EN LA CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE GAS NATURAL VEHICULAR 2009 "Hacia una movilidad limpia y sostenible"**



Los días 17 al 19 de junio de 2009, se celebró en Madrid la Conferencia Internacional y exposición sobre Gas Natural Vehicular 2009 con el lema "Hacia una movilidad limpia y sostenible", en el recinto ferial de Ifema. Conferencia organizada por Natural Gas Vehicle Association, NGVA Europe, en la que se participó con una ponencia en las jornadas que se celebraron paralelamente.

La Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez, participó con dos ponencias

tituladas: “Proyecto de biometanización del Ayuntamiento de Madrid- P.T.V” y “La mayor planta de purificación de biogás del mundo: Valdemingómez, Madrid” que pusieron de manifiesto la experiencia pionera que supone el uso del biogás procedente de los residuos en España.

## 3 - CONFERENCIA SOBRE RESIDUOS, AGUA, ENERGÍA, SOSTENIBILIDAD E INNOVACIÓN DE LA CIUDAD Y EL TERRITORIO EN LA CIUDAD DE RAVENNA, ITALIA.

Los días 30 de septiembre y 1 y 2 de octubre de 2009 tuvo lugar en Ravenna un Congreso Internacional sobre recursos, territorio y sostenibilidad.



El Ayuntamiento de Madrid participo en el Workshops titulado “La trazabilidad de los residuos”. Se explico la experiencia del Parque Tecnológico de Valdemingómez en la instalación y desarrollo de un sistema de gestión automático de captación y explotación de datos.

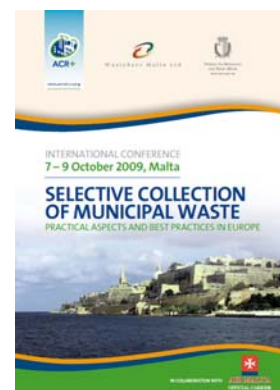
## 4 - CONFERENCIA SOBRE GESTION DE RESIDUOS EN MALTA.



La nueva directiva de UE sobre residuos establece que antes de 2020 deberá aumentarse como mínimo hasta un 50% el reciclado de papel, metal, plásticos y vidrio. En este escenario normativo, WasteServ Malta y la Asociación de Ciudades y Regiones para el Reciclaje y la Gestión Sostenible de los Recursos, organizaron esta conferencia internacional bajo el título “Recogida selectiva de residuos urbanos: Aspectos prácticos y ejemplos en Europa”. La conferencia abordó los distintos aspectos de la recogida selectiva de residuos urbanos, en especial desde la perspectiva de las islas y los enclaves turísticos, tratándose en particular de la evolución de las políticas europeas en materias de residuos, las modalidades de recogida de los diferentes flujos de residuos, los nuevos instrumentos de optimización de la recogida selectiva de residuos o los vínculos entre reciclaje y cambio climático.

## 5 - CONFERENCIA SOBRE CONSUMO RESPONSABLE ORGANIZADA POR LA ASOCIACION DE CONSUMIDORES.

La asociación de consumidores AACCU (Asociación de Amas de Casa y Consumidores-Usuarios de la Comunidad de Madrid) organizó el pasado día 10 de noviembre la XXVII Jornada Informativa de Consumo, sobre el tema “El



reciclado: un paso más para el consumo sostenible”. La convocatoria, que estuvo destinada principalmente a amas de casa y consumidores, se realizó con la colaboración de la Dirección General de Consumo. La D.G.P.T.V participó con una ponencia sobre el modelo de gestión de residuos y la recuperación de materiales en el Parque Tecnológico.

El objetivo de la jornada era concienciar al colectivo de amas de casa y consumidores de la importancia del reciclaje en las basuras de los hogares. El acto contó con la asistencia de alrededor de 200 personas.

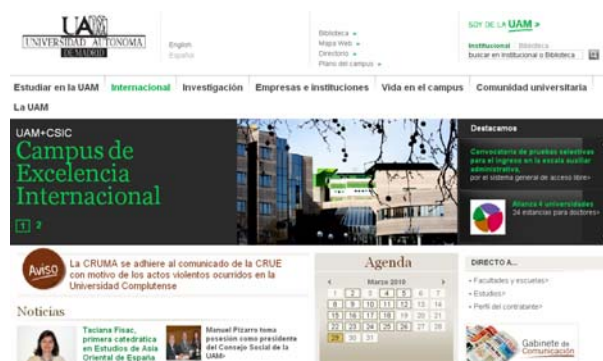


## 6 - PARTICIPACION EN LAS XII JORNADAS TECNICAS “reciclando para mejorar” ANEPMA

Con motivo de las XII Jornadas Técnicas “reciclando para mejorar, recurso de futuro”, organizadas por ANEPMA (Asociación Nacional de Empresas Públicas del Medio Ambiente) en colaboración con el Ayuntamiento de Rivas Vaciamadrid, el Ayuntamiento de Madrid, a través de la Dirección del Parque Tecnológico de Valdemingómez, participó organizando una visita a las instalaciones del Parque para los numerosos asistentes a las jornadas.

Del mismo modo, esta Dirección General participó en las jornadas con una ponencia sobre el modelo de gestión.

## 7 - REDACCION DE UN CONVENIO DE COLABORACION CON LA UNIVERSIDAD AUTONOMA.



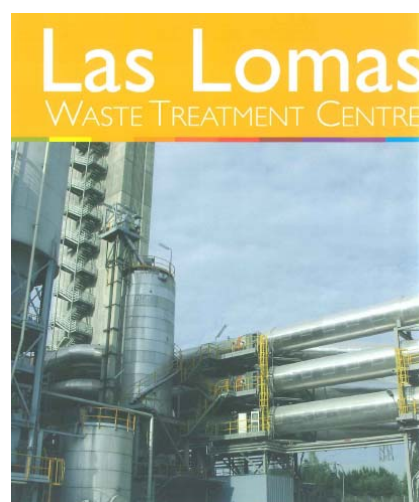
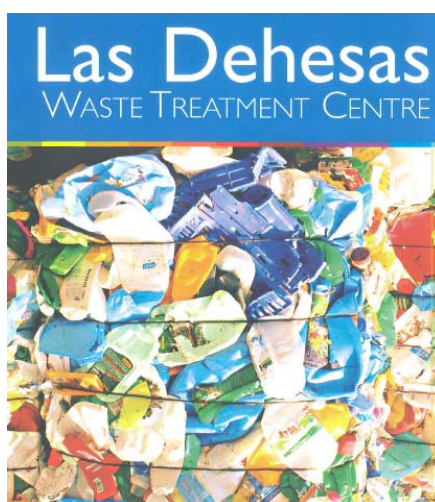
El Ayuntamiento de Madrid, en el ejercicio de sus competencias dirigidas a la protección del medio ambiente, promueve, a través del Área de Gobierno de Medio Ambiente, entre otras actuaciones, la reutilización y el reciclado de materiales como contribución al logro de un desarrollo económico sostenible. En esa línea de actuación, se hace imprescindible

la sensibilización de la ciudadanía sobre la trascendencia de incorporar el reciclaje y recuperación de residuos a sus hábitos cotidianos, en concreto mediante la divulgación de proyectos que incorporen medidas de reutilización de dichos residuos, así como la formación teórico-práctica en esta materia.

En esta línea de actuación, a lo largo de 2009 se redactó y se inició la tramitación de un Convenio de colaboración entre el Ayuntamiento de Madrid y Fundación General de la Universidad Autónoma de Madrid, para la organización y realización del “Master en Gestión y tratamiento de residuos”.

### **8 - REFORZAMIENTO DE LA ESTRATEGIA DE PROMOCIÓN INTERNACIONAL, CON LA EDICIÓN EN INGLÉS DE LOS DIFERENTES FOLLETOS USADOS EN LA DIVULGACIÓN DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ.**

Se ha procedido a reeditar los folletos principales de divulgación del Parque Tecnológico de Valdemingómez en idioma inglés, dado el gran número, no sólo, de delegaciones internacionales que han visitado las instalaciones del Parque, sino de la alta demanda de información que se ha producido durante el año 2009 en este idioma.



## 9 - PUBLICACIÓN EN VARIAS REVISTAS ESPECIALIZADAS y PRENSA NACIONAL.

Durante el año 2009 y siguiendo con la política de difusión no solo de las actividades que se llevan a cabo en el Parque Tecnológico, sino de sus instalaciones y procesos, se ha procedido a la publicación en diversas revistas especializadas como Info Enviro, en la que a través de un especial informativo



se dio a conocer el complejo de biometanización del Parque Tecnológico, o la realizada en Retema, Revista Técnica de Medio Ambiente, sobre la misma temática.



Igualmente se han producido una serie de notas de prensa que han dado como resultado la publicación periódicos de tirada nacional como el ABC.

## DISEÑO DE LA PÁGINA WEB DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ

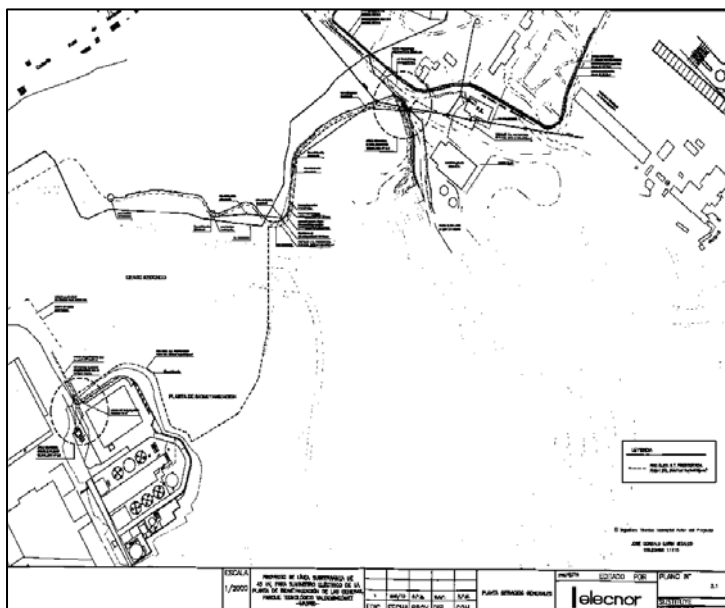
Durante el año 2009 se ha completado el diseño del contenido correspondiente al Parque Tecnológico que figurará en la página Web del Ayuntamiento de Madrid, contenido que será presentado durante el año 2010 junto con el del resto de Direcciones Generales.



## INICIO DEL SOTERRAMIENTO DE LA LÍNEA DE ALTA TENSIÓN QUE ALIMENTARÁ LA PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN DE LAS DEHESAS Y AMPLIACIÓN DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

En previsión de la inminente puesta en marcha de la nueva Planta de Biometanización de Las Dehesas se vio necesario ampliar la actual Subestación de Valdemingómez. Se ha comprobado que la entrada en funcionamiento de esta planta, así como la Planta de Depuración de Gases y La Planta de Biometanización de la Paloma, requerirán nuevas demandas energéticas, que no pueden satisfacerse con la actual Subestación, por no estar dimensionada para ello.

En el año 2009, se ha contratado con Unión Fenosa, compañía que mantiene dicha Subestación, el suministro de una posición de 45 Kilovoltios en una potencia total de 15.750 Kaveas, con el fin de absorber las demandas eléctricas previstas para el futuro en el Parque tecnológico de Valdemingómez.



Así mismo se ha contratado, con la empresa Elecnor la ejecución de las obras necesarias para la instalación de una línea eléctrica de alta tensión subterránea para abastecer las instalaciones que se encuentran dentro del Parque.

En concreto se instalará una línea de Alta Tensión para 45 Kilovoltios que partirá de la ampliación de la actual

Subestación de Valdemingómez y llegará hasta la Subestación de la futura planta de Biometanización de Las Dehesas, teniendo capacidad para abastecer la demanda eléctrica prevista.



### **PREMIO "BIOENERGÍA PLATA 2009", CONVOCADO POR ATEGRUS (Asociación Técnica para la Gestión de Residuos, Aseo Urbano y Medio Ambiente)**

La Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez ha sido galardonado con el premio BIOENERGÍA PLATA 2009 en la Categoría C de Municipios-Biomasa convocado por ATEGRUS y dirigido a todos aquellos municipios, entidades y empresas dedicadas a la implantación o gestión de



plantas de biomasa y biocombustibles al fomento y la distribución de las bioenergías y al desarrollo tecnológico y la consultoría en este campo.

El proyecto premiado presentado por la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez bajo el título: **“EL RESIDUO COMO PRINCIPAL MOTOR DE LA BIOENERGÍA DE LA CIUDAD DE MADRID”**, explica como 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, y valorización de la totalidad de los residuos urbanos producidos en la ciudad. Permitiendo el ahorro de emisiones de CO2 equivalente a través de todos los procesos llevados a cabo en el Parque Tecnológico.

### **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 2009, 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 diario El País, TVE, Intereconomía TV, Telemadrid, El Mundo TV, Veo TV, etc. Visitas que denotan el alto interés que la gestión de los residuos así como la sostenibilidad asociada a los mismos suscita entre la población.



# 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, energía y emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero. A estos beneficios debe añadirse el que representa la retirada diaria de la ciudad de más de 4.052 toneladas de residuos –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.

En las plantas que integran los Centros de Tratamiento del Parque Tecnológico se recuperaron, durante el año 2009, **94.624 t de materiales reciclables**: plásticos, metales, vidrio, papel, cartón y brik, además de electrodomésticos de línea blanca, que incluyen componentes aprovechables de diversa naturaleza. Los beneficios ambientales asociados al uso de los citados materiales en procesos productivos se estiman en un ahorro de **224.406 t de materias primas** –sílice, caliza, petróleo, bauxita, mineral de hierro, etc.–, una reducción de emisiones de gases de efecto invernadero de **158.431 t anuales de CO<sub>2</sub>**, y un ahorro energético anual de **802.161 MWh**, equivalente al consumo eléctrico anual de **252.675 viviendas**<sup>1</sup>.

En el año 2009 la recuperación de materiales reciclables se incrementó un **2,38 %** – 2.196 t – con respecto a 2008, lo que se tradujo en un ahorro de **52.909 MWh** de electricidad y de **2.913 t** de materias primas. Ello ha supuesto sendos incrementos del **7.06 %** y del **1,32 %** respecto al 2008. Asimismo, la emisión de gases de efecto invernadero se redujo en un **2,31 %** (**3.574 t** menos que en 2008).



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 2009 asciende hasta **229.662 t**. En este caso, la sustitución de recursos naturales por materiales recuperados de los residuos supone un ahorro de **563.067 t** de materias primas, evita una emisión de gases de efecto invernadero de **537.285 t CO<sub>2</sub> equivalente/año** y representa un ahorro energético equivalente al consumo eléctrico anual de **378.100 viviendas**.

<sup>1</sup> Consumo anual por vivienda según datos del IDAE: 3.200 kWh.

Las cifras indicadas suponen, con respecto a 2008, un aumento del **11,4 %** en el ahorro de materias primas y del **11,8 %** en el de energía y un descenso del **12,46 %** en las emisiones anuales de CO<sub>2</sub>.

La producción de compost mediante la fermentación aerobia de la materia orgánica seleccionada de los residuos, alcanzó en el año 2009 una cifra de **65.857 t**, lo que evitó el consumo de una cantidad equivalente de otros fertilizantes.

Por otra parte, la valorización energética de los rechazos de proceso originados en los Centros Las Lomas, La Paloma y Las Dehesas, generó durante 2009 un total de **234.841 MWh** de energía eléctrica, cantidad suficiente para abastecer el consumo de **73.388 viviendas** durante el mismo período. Asimismo, la utilización de residuos como combustible en sustitución de otras fuentes de energía, supuso un ahorro de **66.954 t de CO<sub>2</sub> equivalente**<sup>2</sup>, además de evitar el vertido de **311.295 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 2009 superó los **211.681 m<sup>3</sup>**.

Al ahorro de emisiones citado deben descontarse las emisiones correspondientes a la componente fósil de la incineración (**110.438 t CO<sub>2</sub> equivalente**), por lo que el ahorro neto asociado al proceso de valorización energética de residuos durante el año 2009 alcanzó la cifra de **290.001 t CO<sub>2</sub> equivalente**.



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 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 caso del Centro La Galiana, la combustión en los motogeneradores de la planta de valorización energética, del biogás extraído del vertedero ha evitado, en 2009, la emisión a la atmósfera de **300.317 t CO<sub>2</sub> equivalente**. Además, se han generado **76.326 MWh** utilizando el referido biogás como combustible de los motogeneradores y mediante la cogeneración asociada, una cantidad equivalente al consumo eléctrico anual de **23.852 viviendas**. Esta producción de electricidad a partir de una fuente no fósil como es el biogás<sup>3</sup>,

<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 en 2008. Fuente: *Observatorio de la Electricidad de WWF/ADENA*.

<sup>3</sup> La *Directiva 2001/77/CE, relativa a la promoción de la electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables*, establece que el biogás procedente de los vertederos constituye una fuente no fósil de energía renovable.

supuso un ahorro de emisiones de gases de efecto invernadero estimado en **21.219 t CO<sub>2</sub> equivalente** (las que se hubieran emitido de haber generado igual cantidad de electricidad a partir de otras fuentes).

Teniendo en cuenta las cifras indicadas, y tras deducir las emisiones originadas por la generación de electricidad con gas natural en la planta, el ahorro neto de emisiones asociado a la valorización energética del biogás captado en 2008 del antiguo vertedero de Valdemingómez, se estima en cerca de **300.317 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 2009 de la Celda N<sup>o</sup> 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 **10.588 t CO<sub>2</sub> equivalente**.

Por último, la combustión del biogás obtenido en los procesos de biometanización, evitó la emisión de **17.680 t CO<sub>2</sub> equivalente**.

En resumen, los beneficios ambientales derivados de la actividad del Parque Tecnológico de Valdemingómez durante el año 2009 fueron los siguientes:

- Recuperación de **94.624 t** de materiales reciclables, que se emplearán como sustitutos de **224.724 t** de materias primas, lo que supondrá un ahorro energético anual de **808.070 MWh**, equivalente al consumo eléctrico anual de **252.524 viviendas**, además de un ahorro de emisiones de **158.530 t CO<sub>2</sub> equivalente**.
- Generación de **311.167 MWh** de energía eléctrica, equivalentes al consumo eléctrico anual de **97.240 viviendas**.
- Ahorro de emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a los procesos de incineración de residuos con recuperación energética y de valorización energética y combustión de biogás de vertedero en una cantidad estimada en **777.116 t CO<sub>2</sub> equivalente**.

## Beneficios ambientales del Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2009)

El reciclaje de los materiales recuperados en las plantas de separación...	...permitirá reducir el consumo de materias primas <sup>1</sup> en	224.724 t/año	Ahorro equivalente	CO <sub>2</sub>	t/año	E. eléctrica	viviendas	
	...evitará la emisión de gases de efecto invernadero en	158.530 t/año de CO <sub>2</sub>						
	...ahorrará	808.076 MWh de energía eléctrica						
	cantidad equivalente al consumo eléctrico anual de	252.524 viviendas						
El compostaje de la materia orgánica seleccionada en las plantas de separación...	...redujo el consumo de fertilizantes en	65.857 t/año	777.116	de	808.076	de	252.524	
La valorización energética de residuos no reciclables...	...evitó el depósito en vertedero de	311.295 t/año de residuos	emisiones:	indirecto	de	la	que	
	...evitó la emisión de gases de efecto invernadero en	290.001 t/año de CO <sub>2</sub> equivalente						
	...produjo	234.841 MWh de energía eléctrica						
	suficientes para abastecer el consumo de	73.388 viviendas durante un año						
El aprovechamiento del biogás del antiguo vertedero de Valdemingómez...	...generó	76.326 MWh de energía eléctrica	a	la	recuperación	de	materiales	
	equivalente a la que necesitan	23.852 viviendas en un año						
	...evitó la emisión de gases de efecto invernadero en	300.317 t/año de CO <sub>2</sub> equivalente						
Por biogás de biometanización	...evitó la emisión de gases de efecto invernadero en	17.680 t/año de CO <sub>2</sub> equivalente	de	energía	eléctrica:	311.167	MWh	
La combustión del biogás del vertedero de rechazos del Centro Las Dehasas...	...evitó la emisión de gases de efecto invernadero en	10.588 t/año de CO <sub>2</sub> equivalente						
<b>Madera recuperada procedente de restos de poda</b>							<b>3.304 ton</b>	

<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

\*El ahorro indirecto de energía eléctrica, con respecto al año 2008, se incrementó en un 11,42%.

\*\*Esta Dirección General está elaborando un estudio sobre los Beneficios Ambientales más detallado y exhaustivo, en el que se consideren todas las fuentes de emisión del Parque Tecnológico, así como una homogeneización de las metodologías, dada la gran variedad de procedimientos existentes, procedimientos que, en muchos casos, cambian cada cierto tiempo. Esta homogeneización va encaminada a usar los procedimientos y metodologías del *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*<sup>4</sup>, recogidos en:

- En el documento *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*.
- Y en la corrección del anterior, documento *IPCC, Guidelines for a National Greenhouse Gas Inventories – 3rd Corrigenda, February 2009*.

<sup>4</sup> Grupo abierto a todos los miembros de las Naciones Unidas y de la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Creado por la OMM y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en 1988 su función principal consiste en analizar, de forma exhaustiva, objetiva, abierta y transparente, la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender los elementos científicos del riesgo que supone el cambio climático provocado por las actividades humanas, sus posibles repercusiones y las posibilidades de adaptación y atenuación del mismo. [www.IPCC.ch](http://www.IPCC.ch)







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