

DGPTV

Memoria de Actividades *Año 2013*



Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez



iMADRID!

ÁREA DE GOBIERNO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MOVILIDAD

ÍNDICE DE CAPÍTULOS

1. PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ	1
2. LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS URBANOS EN LA CIUDAD DE MADRID	3
2.1 POBLACIÓN GENERADORA DE RESIDUOS EN MADRID	4
2.2 GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS EN LA CIUDAD DE MADRID	5
2.3 GESTIÓN DE TRÁNSITOS DE VEHÍCULOS EN EL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ.....	7
2.4 GESTIÓN ADMINISTRATIVA DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGOMEZ.....	10
3. COMPETENCIAS Y ESTRUCTURA DE LA DIRECCIÓN GENERAL DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ.....	11
3.1 COMPETENCIAS	12
3.2 ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA	14
4. GENERACIÓN DE RESIDUOS URBANOS EN LA CIUDAD DE MADRID	15
5. COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS URBANOS DE LA CIUDAD DE MADRID	27
5.1 RESULTADO DE LAS CARACTERIZACIONES DE LOS RESIDUOS DE LA CIUDAD DE MADRID	29
5.1.1. Resultados de las caracterizaciones de los residuos urbanos Domiciliarios	31
5.1.1.1 Residuos urbanos domiciliarios: Resultado de las caracterizaciones bolsa de envases y de restos	33
5.1.1.2 Residuos urbanos domiciliarios: Resultado de las caracterizaciones bolsa de envases y de restos por Distritos	37
5.1.1.3 Residuos urbanos domiciliarios: Resultados caracterizaciones de los residuos voluminosos(muebles y enseres).....	41
5.1.2 Resultados de las caracterizaciones de los residuos asociados a la actividad económica de la ciudad.....	42
5.2 RESULTADO DE LAS CARACTERIZACIONES DE LA FRACCIÓN DENOMINADA RECHAZO A INCINERACIÓN	49
5.3 RESULTADO DE LAS CARACTERIZACIONES DE LAS FRACCIONES DE RESIDUOS DE LAS ETAPAS INTERMEDIAS DEL TRATAMIENTO PREVIO A LA BIOMETANIZACIÓN	51
6. TRATAMIENTO Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS URBANOS	55
6.1 EL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ.....	56
6.1.1 Entradas de residuos	58
6.1.2 Recuperación de materiales reciclables y Valorización de residuos	61
6.2 CENTRO DE CLASIFICACIÓN Y COMPOSTAJE LA PALOMA	64
6.3 CENTRO DE CLASIFICACIÓN, COMPOSTAJE Y VALORIZACIÓN ENERGÉTICA LAS LOMAS	68
6.4 CENTRO DE CLASIFICACIÓN, COMPOSTAJE Y ELIMINACIÓN LAS DEHESAS	71
6.5 CENTRO DE DESGASIFICACIÓN Y GENERACIÓN ELÉCTRICA LA GALIANA	78
6.6 COMPLEJO DE BIOMETANIZACIÓN.....	80

7 GENERACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES A PARTIR DE LOS RESIDUOS URBANOS	85
7.1 GENERACIÓN DE ENERGÍA EN EL MUNICIPIO DE MADRID	86
7.2 GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL CENTRO LAS LOMAS.....	88
7.3 GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL CENTRO LA GALIANA	89
7.4 BIOGÁS DEPURADO INTRODUCIDO EN LA RED GASISTA	92
7.5 GENERACIÓN TOTAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ	92
8 BALANCE ECONÓMICO DEL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS URBANOS EN EL AÑO 2013.....	95
8.1 COSTE DEL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS URBANOS DE LA CIUDAD DE MADRID.....	96
8.2 DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LA PALOMA.....	98
8.3 DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LAS LOMAS	100
8.4 DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LAS DEHESAS.....	102
8.5 DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LA GALIANA	104
8.6 DATOS ECONÓMICOS DE LAS PLANTAS DE BIOMETANIZACIÓN	104
8.7 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	105
8.8 DATOS ECONÓMICOS DE LOS CONTROLES DE CALIDAD.....	105
8.9 SEGUIMIENTO DEL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL AYUNTAMIENTO DE MADRID Y ECOEMBES	106
8.10 EVOLUCIÓN DEL BALANCE DE GASTOS 2004-2013	107
9 CONTROL Y VIGILANCIA AMBIENTALES.....	113
9.1 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DESARROLLADO POR EL AYUNTAMIENTO DE MADRID	114
9.1.1. Calidad Del Aire.....	115
9.2 PROGRAMAS DE VIGILANCIA AMBIENTAL DESARROLLADOS POR LOS CENTROS DE TRATAMIENTO.....	116
9.2.1 ..Centro Las Lomas.....	116
9.2.2 ..Centro Las Dehesas	117
9.2.3 ..Centro La Galiana	118
9.2.4 ..Plantas de Biometanización	119
10 ESTRATEGIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DIFUSIÓN.....	123
10.1 PROGRAMA INTEGRAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL DE VALDEMINGÓMEZ	124
10.1.1 Instalaciones educativas	125
10.1.1.1 Centro de Visitantes	125

10.1.1.2	Aula Infantil	126
10.1.1.3	Espacios educativos de los centros de tratamiento	127
10.1.2	Visitas al Parque Tecnológico de Valdemingómez	128
10.1.2.1	Tipos de Visitas	129
10.1.2.2	Estadísticas De Las Visitas	131
10.2	FOLLETOS Y MATERIALES AUDIOVISUALES DIVULGATIVOS	134
11	DESARROLLO Y PUESTA EN MARCHA DE NUEVOS PROYECTOS E INICIATIVAS	137
11.1	ASISTENCIA A EVENTOS Y FOROS.....	138
11.2	NUEVOS PROYECTOS.....	140
11.3	VISITAS INTERNACIONALES.....	140
11.4	VISITAS DE PERSONALIDADES Y VISITAS ESPECIALES.....	141
11.5	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	142
11.6	Gestión de los contenidos y la estructura de CANAL DE INFORMACIÓN DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ Dentro de la Web del Ayuntamiento DE MADRID	143
11.7	EVALUACIÓN DE CARTAS DE SERVICIO PARA EL CIUDADANO	143
11.8	ELABORACIÓN DE INFORMES Y RESPUESTA A OTROS ORGANISMOS	144
11.9	CONTESTACIONES AL CIUDADANO	145
11.10	OTRAS ACTUACIONES.....	145
12	BENEFICIOS AMBIENTALES	147
12.1	RECUPERACIÓN DE MATERIALES	148
12.2	VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE LOS RECHAZOS.....	149
12.2.1	Valorización energética y combustión del biogás.....	149
12.3	PROCESOS DE BIOMETANIZACIÓN	150
12.4	RESUMEN	151

INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1	Evolución de la población de la ciudad de Madrid durante el período 1999-2013.	4
Figura 2.2	Esquema básico del sistema de gestión integral de residuos del Ayuntamiento de Madrid.	6
Figura 2.3	Evolución del nº de pesadas gestionadas en La Paloma, Las Lomas y Las Dehesas durante los años 2009, 2010 y 2013	9
Figura 2.4.	Evolución del flujo de vehículos al Parque Tecnológico de Valdemingómez en función de la hora (2013).....	9
Figura 3.1	Estructura administrativa de la Dirección General del PTV	14
Figura 4.1	Evolución de la producción total de residuos urbanos de la ciudad de Madrid.	20
Figura 4.2	Evolución de la producción de residuos urbanos asociados a la actividad económica de la ciudad.....	21
Figura 4.3	Evolución de la producción de residuos urbanos generados directamente por los madrileños	22
Figura 4.4	Evolución de la producción de residuos de la recogida selectiva de envases y restos.....	23
Figura 4.5	Evolución de la producción de residuos de la recogida selectiva papel-cartón y vidrio	23
Figura 4.6	Evolución de las tasas de separación por habitante.....	24
Figura 4.7	Distribución por tipo de bolsa de los residuos de la recogida selectiva de envases y restos en cada distrito (año 2013)	25
Figura 5.1	Composición de los residuos urbanos.....	30
Figura 5.1.1	Composición de residuos urbanos de la ciudad de Madrid.....	30
Figura 5.1.2	Composición de residuos urbanos domiciliarios.....	32
Figura 5.2	Contenido de material correctamente depositado e incorrectamente depositado en las bolsas de envases y de restos en % promedio en peso el periodo 2008 - 2011.....	33
Figura 5.3	Contenido de material correctamente depositado e incorrectamente depositado en las bolsas de envases y de restos.....	34
Figura 5.4	Material correctamente depositado en la bolsa de restos y de envases (evolución por años)	35
Figura 5.5	Composición de las bolsas de envases y resto.....	36
Figura 5.6	Contenido de material correctamente depositado y no correctamente depositado en bolsa de envases por distritos.....	37
Figura 5.7	Contenido de material correctamente depositado en bolsa de envases (evolución por años)	38
Figura 5.8	Contenido de material correctamente depositado y no correctamente depositado en la bolsa de restos por distritos	39

Figura 5.9	Contenido de material correctamente depositado en bolsa de restos (evolución por años)	40
Figura 5.10	Composición de los residuos voluminosos - muebles y enseres – 2011*	41
Figura 5.11	Composición de residuos urbanos asociados a la actividad Económica	43
Figura 5.12	Composición de los residuos provenientes de la actividad Económica	45
Figura 5.13	Valores medios PCI (rechazo a incinerar) en kcal/kg: 2009, 2010 y 2011	50
Figura 5.14	Materiales presentes en los residuos a digestar 2009, 2010 y 2011	52
Figura 6.1	Esquema global de funcionamiento del Parque Tecnológico de Valdemingómez	57
Figura 6.2	Entradas de residuos y balance de rechazos en el PTV (año 2013)	60
Figura 6.3	Evolución de la recuperación de materiales reciclables entre los años 2004 y 2013	62
Figura 6.4	Evolución de los materiales reciclables recuperados durante el periodo 2004-2013	63
Figura 6.5	Destino de la electricidad generada en el Parque Tecnológico de Valdemingómez.....	64
Figura 6.6	Entradas de residuos al Centro La Paloma.....	66
Figura 6.7	Rechazos generados por el Centro La Paloma.....	66
Figura 6.8	Materiales reciclables recuperados en el Centro La Paloma	67
Figura 6.9	Entradas de residuos al Centro Las Lomas	69
Figura 6.10	Generación de rechazos de clasificación y compostaje en el Centro Las Lomas	69
Figura 6.11	Materiales recuperados en el Centro Las Lomas.....	70
Figura 6.12	Rechazos incinerados en la Planta de Valorización Energética del Centro Las Lomas	70
Figura 6.13	Entradas totales al Centro Las Dehesas (año 2013).....	72
Figura 6.14	Entradas a tratamiento en el Centro Las Dehesas	74
Figura 6.15	Entradas al vertedero del Centro Las Dehesas	75
Figura 6.16	Evolución de las entradas al vertedero del Centro Las Dehesas	76
Figura 6.17	Materiales recuperados en el Centro Las Dehesas	77
Figura 6.18	Biogás extraído del vertedero de Las Dehesas	78
Figura 6.19	Evolución llenado de digestores de la Plantas de Biometanización Las Dehesas	81
Figura 6.20	Evolución llenado de digestores de la Plantas de Biometanización La Paloma	82
Figura 7.1	Generación de energía total y de energía eléctrica consumida en el Municipio de Madrid durante los años 2008 y 2010 (según el Balance Energético de la Ciudad de Madrid)	87
Figura 7.2	Evolución de la generación de energía eléctrica en el Centro Las Lomas (período 2004-13)	89
Figura 7.3	Generación de electricidad según procedencia en la planta de valorización energética del Centro La Galiana	90

Figura 7.4	Evolución del consumo de biogás y gas natural de la planta de valorización energética del Centro La Galiana	91
Figura 7.5	Destino de la electricidad generada en la planta de valorización energética del Centro La Galiana	92
Figura 7.6	Destino de la electricidad generada en el Parque Tecnológico Valdemingómez	93
Figura 7.7	Distribución de la producción eléctrica en el Parque Tecnológico de Valdemingómez.....	94
Figura 8.1	Distribución de costes del tratamiento de residuos en el Centro la Paloma (año 2013)	99
Figura 8.2	Evolución mensual de costes de tratamiento en el Centro a Paloma (año 2013)	100
Figura 8.3	Distribución de costes del tratamiento de residuos en el Centro Las Lomas (año 2013)	101
Figura 8.4	Evolución mensual de costes de tratamiento en el Centro Las Lomas (año 2013).....	101
Figura 8.5	Evolución mensual de costes de tratamiento en el Centro Las Dehesas (año 2013).....	104
Figura 8.6	Evolución Anual Ingresos ECOEMBES	107
Figura 8.7	Folleto Convenio Colaboración ECOEMBES	107
Figura 8.8	Evolución de los gastos 2004-2013.....	108
Figura 8.9	Evolución de los ingresos del PTV (2004-2013).....	109
Figura 8.10	Evolución de los gastos- ingresos del PTV (2004-2013)	110
Figura 8.11	Evolución de las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez (1978-2013)	111
Figura 9.1	Registros de inmisión realizados en el entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez (valores medios año 2013).....	115
Figura 9.2	Emisiones promedio de la planta de valorización energética del Centro Las Lomas publicado durante el año 2013	116
Figura 9.3	Emisiones de la planta de valorización energética de biogás del Centro La Galiana (valores relativos al primer semestre del 2013)	119
Figura 9.4	Calidad del biogás producido en las Plantas de Biometanización.	122
Figura 9.5	Calidad media anual del biogás producido en las Plantas de Biometanización.....	122
Figura 10.1	Evolución del número de visitantes al PTV según su origen	132
Figura 10.2	Número de visitantes recibidos en el año 2013	132
Figura 10.3	Dimensión promedio de los grupos que visitaron el PTV durante el año 2013	133

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1	Servicios municipales de recogida y transporte de residuos	7
Tabla 2.2	Cantidad de tránsitos y pesadas durante el año 2013.....	8
Tabla 2.3	Nº de autorizaciones de tratamiento/eliminación	10
Tabla 4.1	Cantidades anuales de residuos urbanos tratados en el PTV	17
Tabla 4.2	Producción anual de residuos urbanos generados por servicios	18
Tabla 4.3	Producción anual de residuos urbanos de la ciudad de Madrid por origen	19
Tabla 4.4	Tasa de producción por habitante de residuos domésticos de la ciudad de Madrid	19
Tabla 5.1	Caracterizaciones de residuos realizadas	29
Tabla 5.2	Evolución de la composición de los residuos voluminosos 2008, 2009, 2010 y 2011	42
Tabla 5.3	Caracterizaciones de residuos asociados a la actividad económica de la ciudad realizadas durante 2011.....	43
Tabla 5.4	Diferencias más significativas en la composición de los residuos de la actividad económica entre 2010 y 2011	49
Tabla 5.5	Evolución de la composición del rechazo a incinerar años 2008, 2009, 2010 y 2011.....	49
Tabla 6.1	Destino de los residuos tratados en el PTV (año 2013).....	58
Tabla 6.2	Destino de los residuos tratados en el PTV especificando el origen (año 2013)	59
Tabla 6.3	Flujo interno de residuos (rechazos de proceso) entre instalaciones del PTV (año 2013)	60
Tabla 6.4	Evolución de los materiales reciclables recuperados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez y mediante la recogida selectiva de aportación	61
Tabla 6.5	Residuos tratados y subproductos recuperados en el Centro La Paloma	65
Tabla 6.6	Residuos tratados, subproductos recuperados y energía producida en el Centro Las Lomas....	68
Tabla 6.7	Residuos tratados, subproductos recuperados, rechazos depositados en el vertedero y rechazos a incineración del Centro Las Dehesas	73
Tabla 6.8	Consumo de biogás y de agua reciclada para riego	79
Tabla 6.9	Residuos tratados, material a metanización, digesto y biogás producido...	83
Tabla 7.1	Producción total de energía en el municipio de Madrid durante los años 2006 al 2012	86
Tabla 7.2	Energía eléctrica producida a partir de fuentes propias en el municipio de Madrid. Año 2012	86
Tabla 7.3	Generación de energía eléctrica en la planta de valorización energética del Centro Las Lomas.....	88
Tabla 7.4	Consumo de biogás y gas natural de la planta de valorización energética del Centro La Galiana	89

Tabla 7.5	Producción de energía eléctrica de la planta de valorización energética del Centro La Galiana.....	90
Tabla 7.6	Generación total de energía eléctrica en el Parque Tecnológico de Valdemingómez	93
Tabla 7.7	Distribución porcentual de la producción bruta, ventas y autoconsumo de energía eléctrica en el Parque Tecnológico de Valdemingómez	94
Tabla 8.1	Gastos del Parque Tecnológico de Valdemingómez	96
Tabla 8.2	Costes de los Centros de Tratamiento Año 2013	96
Tabla 8.3	Tasa por prestación de Servicios y Actividades relacionados con el Medio Ambiente, Tasas por tratamiento y eliminación residuos	97
Tabla 8.4	Comparación Ingresos 2008 - 2013.....	98
Tabla 8.5	Cánones Centro de Tratamiento de La Paloma	98
Tabla 8.6	Importe por tipo de bolsa.....	99
Tabla 8.7	Cánones Centro de Tratamiento de Las Lomas	100
Tabla 8.8	Canon/Precio Unitario Las Dehesas	102
Tabla 8.9	Resultado aplicación cánones Las Dehesas.....	103
Tabla 8.10	Gasto Total Explotación Plantas Biometanización (2013)	105
Tabla 8.11	Gastos Sistema de Adquisición y Explotación de Datos	105
Tabla 8.12	Coste controles de calidad	105
Tabla 8.13	Ingresos ECOEMBES	107
Tabla 8.14	Gastos del Parque Tecnológico de Valdemingómez (2004-2013)	108
Tabla 8.15	Ingresos registrados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez (2004-2013)	109
Tabla 8.16	Balance de gastos (2004-2013).....	110
Tabla 10.1	Distribución de visita y visitantes en 2013 según origen	131
Tabla 10.2	Promedio de personas que integran cada visita	133
Tabla 10.3	Distribución de visitas y visitantes por instalación	134
Tabla 11.1	Visitantes internacionales del Parque Tecnológico de Valdemingómez en 2013	140
Tabla 12.1	Beneficios ambientales del Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2013)	151

1 Parque Tecnológico de Valdemingómez



El Parque Tecnológico de Valdemingómez, 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, La Galiana y un Centro de Biometanización, que consta de 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 2013, el Parque Tecnológico de Valdemingómez trató un total de **1.186.148 toneladas** de residuos urbanos, lo que supone un 5,42% menos que en el año 2012. El 98,3% de esta cantidad (**1.166.187 t**) procedió de la ciudad de Madrid, y el 1,7% restante (**19.962 t**) del municipio de Arganda. El tratamiento de esta ingente cantidad de residuos permitió recuperar **72.632 toneladas** de materiales reciclables incluida la madera de poda recuperada, y vender **11.201 toneladas** de compost.

Por otra parte, la valorización energética de los rechazos de los procesos de separación y clasificación, así como el aprovechamiento energético del biogás generado en el antiguo vertedero de Valdemingómez, proporcionaron **232.170 MWh** de energía eléctrica, cantidad suficiente para cubrir, aproximadamente, el **4,93%** del consumo eléctrico para usos domésticos de la capital en un año¹. La recuperación de materiales y la valorización energética realizada en el parque, han supuesto un ahorro del orden de **1.155.578 t** de emisiones de CO₂.

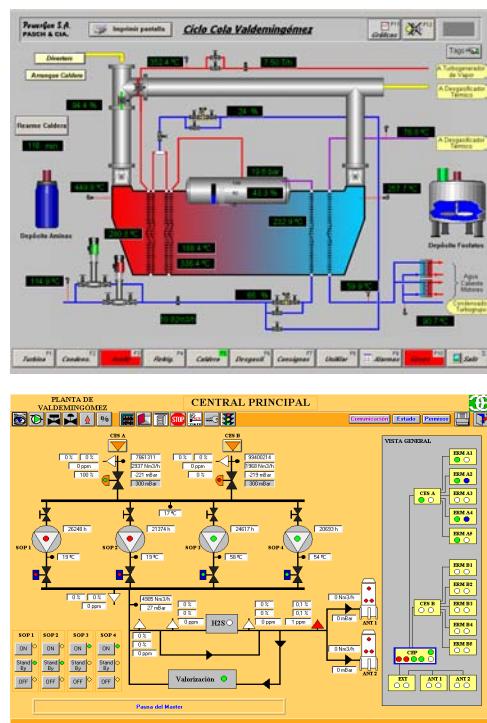
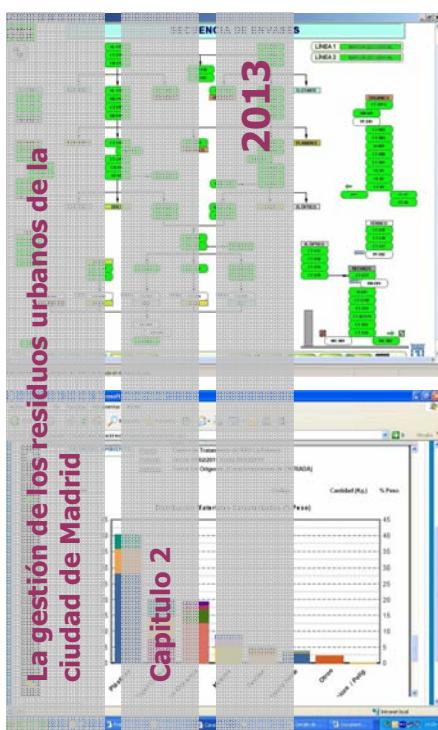
Todos los procesos de tratamiento se someten a los más estrictos controles de calidad, para garantizar en todo momento el cumplimiento de los parámetros medioambientales que rigen las actuaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

Además de la actividad propia del Parque Tecnológico, durante el año 2013 la Dirección General ha desarrollado diversos proyectos e iniciativas relacionados con la gestión de residuos, ha participado en foros, jornadas y congresos, tanto a nivel nacional como internacional, dando cuenta del compromiso y dedicación del Parque Tecnológico de Valdemingómez en la gestión medio ambiental y en el tratamiento de residuos en particular.

Finalmente, la Dirección General ha proseguido con su labor de educación ambiental y difusión alcanzando **7.375 visitantes**, procedentes de España y otros 12 países que visitaron el Parque Tecnológico durante 2013. El total de visitas realizadas por diferentes centros educativos, organizaciones empresariales, administraciones españolas e internacionales, etc., ascendió en 2013 a **333**.

¹ Según valores del Anuario Estadístico 2012 del Ayuntamiento de Madrid. Electricidad facturada en la ciudad de Madrid para usos domésticos (año 2012): 4.706.528 MWh.

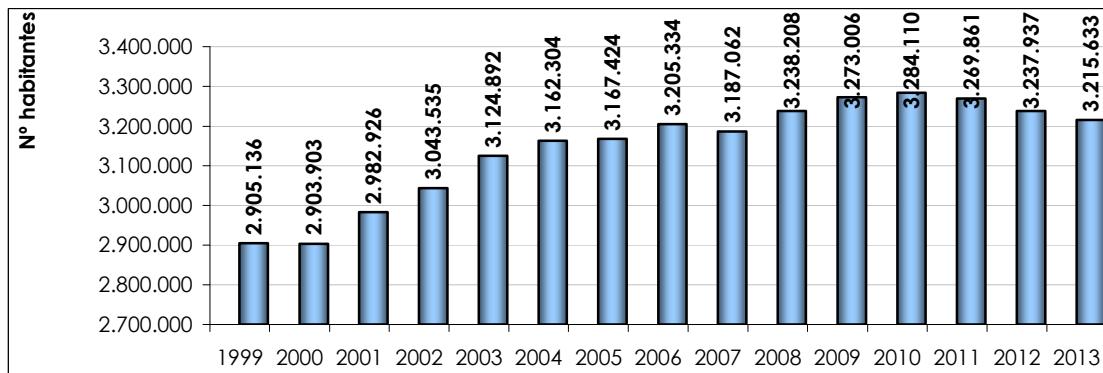
2 La gestión de los residuos urbanos en la ciudad de Madrid



2.1 POBLACIÓN GENERADORA DE RESIDUOS EN MADRID

La ciudad de Madrid, constituye el núcleo urbano más poblado de España. Según los datos publicados por el Anuario Estadístico 2013 del Ayuntamiento de Madrid, la población empadronada arroja una cifra de 3.215.633 habitantes, lo que representa una disminución del 0,69% respecto al año 2012.

Figura 2.1
Evolución de la población de la ciudad de Madrid durante el período 1999-2013



A esta importante cantidad hay que añadir:

- Los **55.981** habitantes del municipio de Arganda del Rey¹.
- Los más de **7,5 millones de visitantes**² –el 49,22% residente en el extranjero, con una estancia media en la ciudad que el Área de Gobierno de Economía y Empleo del Ayuntamiento de Madrid estima en **1,97 pernoctaciones**.
- Los casi **1,4 millones de personas**³ que constituyen la **población flotante de la ciudad**, personas que acuden a diario a Madrid atraídos por su intensa actividad social, económica, cultural y administrativa.
- Todas aquellas **personas no registradas** (inmigración ilegal, residentes en Madrid no empadronados, etc.) y cuya cifra se estima en **un millón** de personas.

Todos estos grupos de ciudadanos representan una cifra de **4.717.424** habitantes-equivalentes en generación de residuos en la ciudad de Madrid para el año 2013. Esto significa que debe prestarse el servicio de gestión de residuos a **1,47** veces la población empadronada.

Esto supone una producción total de residuos de la ciudad de **1.213.483 toneladas**, lo que se traduce en una cifra de generación de residuos de **3.325 toneladas diarias**, cuya gestión, en virtud de las competencias otorgadas a

¹ Datos procedentes del INE. Año de consulta 2013.

² Datos procedentes de la nota informativa del Observatorio Económico de Madrid (Mayo de 2013)

³ Datos procedentes del Barómetro de economía de la Ciudad de Madrid nº 22 (4º trimestre 2009) y del Barómetro de Empleo de la Ciudad de Madrid Nº 5 (4º trimestre de 2009)

las Entidades locales por la vigente **Ley 22/2011**, de Residuos y Suelos Contaminados, es responsabilidad del Gobierno municipal.

2.2 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
- Preparación para el reciclaje, 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 un gestor autorizado por la Comunidad de Madrid – y a una parte de los residuos vegetales generados en podas y labores de mantenimiento de

jardines y parques públicos. Estos últimos se transportan a la Planta municipal de Compostaje de Podas de Migas Calientes.

Figura 2.2

Esquema básico del sistema de gestión integral de residuos del Ayuntamiento de Madrid

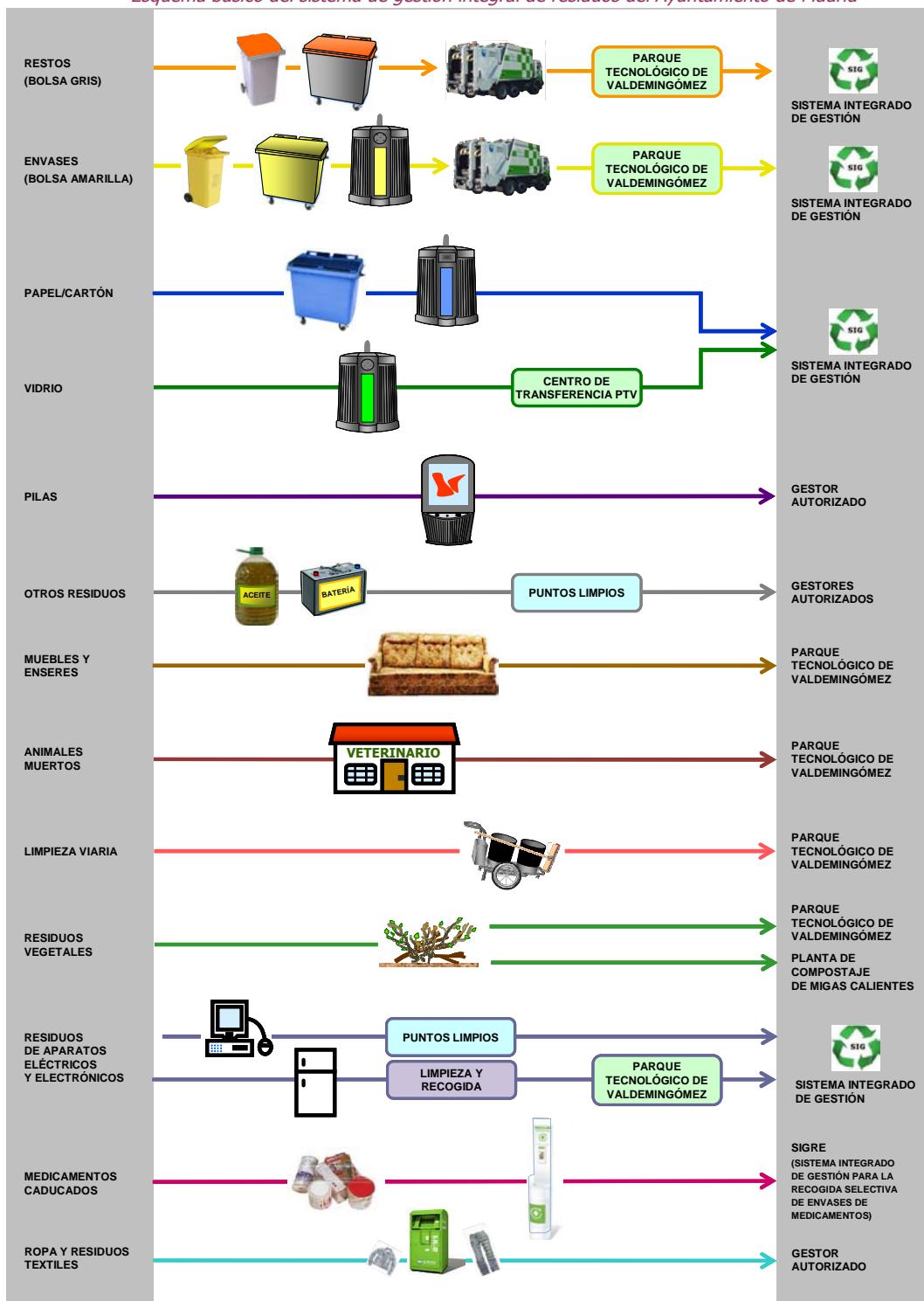


Tabla 2.1
Servicios municipales de recogida y transporte de residuos

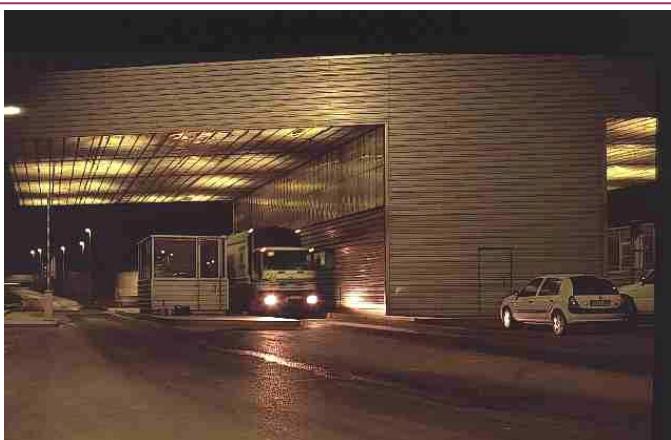
SERVICIO	ÁMBITO
Limpieza viaria	Actos multitudinarios en las vías públicas
	Mercadillos
	Vías públicas
	Muebles y enseres abandonados en la vía pública
	Muebles y enseres a solicitud del vecino (teléfono 010)
Parques y Jardines	Recogidas Especiales Municipales
	Servicio de Limpieza Urgente (SELUR)
	Limpieza de zonas ajardinadas
	Limpieza de papeleras de las zonas ajardinadas
Servicios municipales de recogida	Recogida y transporte de residuos de siega y poda de zonas ajardinadas
	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
	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.

2.3 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 dos veces: la primera cuando acceden a la planta de tratamiento correspondiente y la segunda cuando se marchan, después de descargar su contenido en el destino indicado. La diferencia entre las dos pesadas de cada camión –lleno y vacío–, cuyos valores quedan registrados y almacenados en el Sistema de Adquisición y Explotación de Datos de Residuos (SAED), permite determinar con suficiente precisión la cantidad y procedencia de los residuos que acceden a cada Centro del Parque.

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



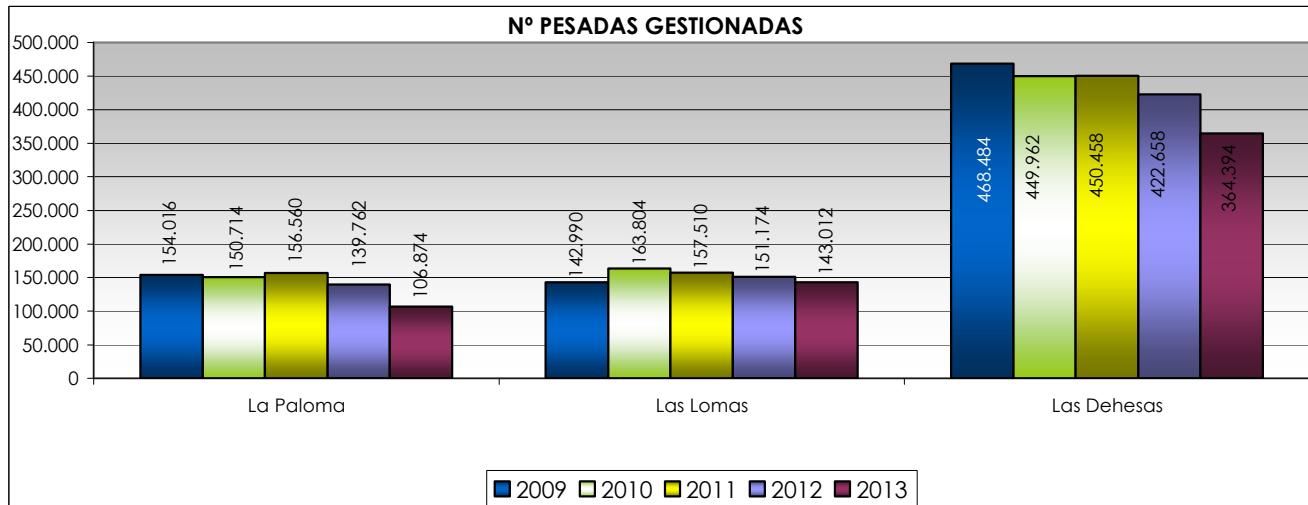
Durante el año 2013, en las instalaciones de tratamiento de residuos urbanos del Parque Tecnológico se contabilizaron **307.140** tránsitos (que incluyen entradas y salidas) y se realizaron **614.280** pesadas. La media diaria alcanzó los **841** tránsitos y aproximadamente **1.683** pesadas.

Tabla 2.2
Cantidad de tránsitos y pesadas durante el año 2013

CENTRO DE TRATAMIENTO			La Paloma	Las Lomas	Las Dehesas	TOTAL
Nº TRÁNSITOS	2009	Total Anual	77.008	71.495	234.242	382.745
		Media Diaria	210,41	195,87	641,76	1.048,04
	2010	Total Anual	75.357	81.902	224.981	382.240
		Media Diaria	206,46	224,39	616,39	1.047,23
	2011	Total Anual	78.280	78.755	225.229	382.264
		Media Diaria	214,47	215,77	617,07	1.047,30
Nº PESADAS GESTIONADAS	2012	Total Anual	69.881	75.587	211.329	356.797
		Media Diaria	191,45	207,09	578,98	977,53
	2013	Total Anual	53.437	71.506	182.197	307.140
		Media Diaria	146,40	195,91	499,17	841,48
	2009	Total Anual	154.016	142.990	468.484	765.490
		Media Diaria	420,82	391,74	1.283,52	2.096,08
	2010	Total Anual	150.714	163.804	449.962	764.480
		Media Diaria	412,92	448,78	1.232,77	2.094,47
	2011	Total Anual	156.560	157.510	450.458	764.528
		Media Diaria	428,93	431,53	1.234,13	2.094,60
	2012	Total Anual	139.762	151.174	422.658	713.594
		Media Diaria	382,91	414,18	1.157,97	1.955,05
	2013	Total Anual	106.874	143.012	364.394	614.280
		Media Diaria	292,81	391,81	998,34	1.682,96

Figura 2.3

Evolución del nº de pesadas gestionadas en La Paloma, Las Lomas y Las Dehesas en los años 2009, 2010, 2011, 2012 y 2013

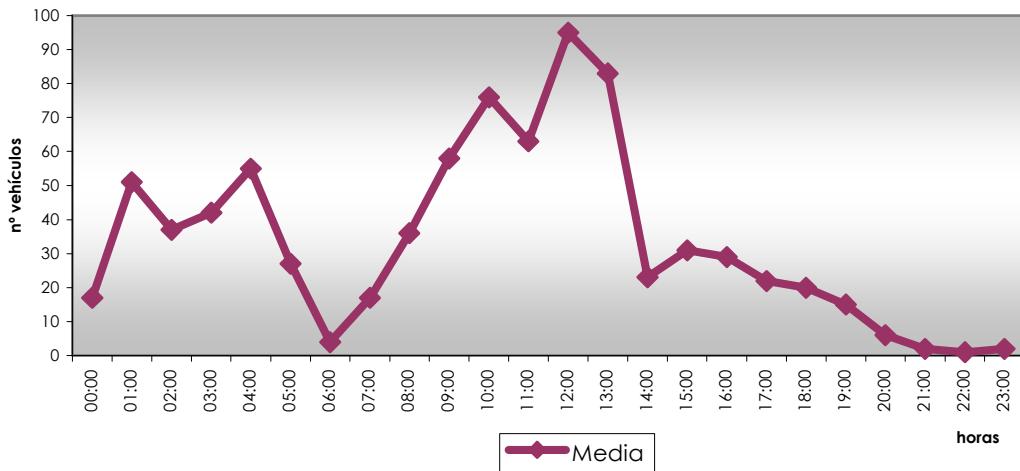


Por instalaciones, el mayor número de tránsitos correspondió, como en años anteriores, al Centro Las Dehesas: **182.197**, el **59,32%** del total de los computados en todas las instalaciones en 2013. Con respecto a 2012, el movimiento de vehículos disminuyó un **23,53%** en el Centro La Paloma, un **13,79%** en Las Dehesas y un **5,40%** en Las Lomas.

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

Figura 2.4.

Evolución del flujo de vehículos al Parque Tecnológico de Valdemingómez en función de la hora (2013)



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 veintiuna y las veinticuatro horas. Respecto a la actividad más alta, se debe principalmente a la recogida domiciliaria diurna y nocturna, cuyos portes son de unas dos veces al día por cada vehículo, de forma que se producen cuatro picos, a la una, a las tres y a las nueve de la mañana y a las doce del mediodía.

2.4 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 2013 se tramitaron 292 solicitudes, de las que se resolvieron, con la oportuna autorización, 272 solicitudes (93,15%). Se aprecia un descenso en el número de solicitudes de tratamiento, respecto al número que se registraron el pasado año, con una variación del 25,32 %. Continua, por tanto, el descenso en el número de solicitudes que viene produciéndose desde el año 2010.

Esto es debido, por un lado, a la disminución general de la demanda de este servicio por parte de las empresas (25 empresas menos que en 2012) y, por otro lado, a que a en noviembre del año 2012 se modificó el procedimiento de acceso de los transportes de residuos generados por las empresas concesionarias de limpieza de parques y jardines municipales. Estas, que venían accediendo al PTV mediante la tramitación de autorizaciones, pasaron a acceder desde ese momento mediante albaranes específicos, quedando por tanto excluidos del computo relativo a la tramitación de autorizaciones. Por ello, si bien de un cálculo directo resultaría que se ha producido una disminución de las toneladas generadas asociadas a autorizaciones del 79,28%; Una vez corregido el cálculo, eliminando del computo las empresas concesionarias que anteriormente se acogían a este procedimiento, para su homogenización entre años sucesivos la disminución de las toneladas generadas por las empresas que solicitan este servicio ha sido del 43,21% respecto a las toneladas generadas en el 2012.

Tabla 2.3
Nº de autorizaciones de tratamiento/eliminación

TRAMITACIÓN	Nº AUTORIZACIONES DE TRATAMIENTO/ELIMINACIÓN										
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Variación %
Solicitadas	376	526	481	840	824	969	498	440	391	292	-25,32
Autorizadas	375	493	470	830	699	795	443	405	354	272	-23,16

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 6 y 11 del Acuerdo de 6 de febrero de 2013 de la Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid¹.

3.1 COMPETENCIAS

A. En materia de planificación, coordinación y promoción:

- Impulsar, planificar, coordinar y ejecutar planes, programas, proyectos y actividades relativos al tratamiento y eliminación de residuos sólidos urbanos de competencia municipal.



- Promover y gestionar 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 y eliminación de residuos.
- Ejecutar proyectos y programas financiados por la Unión Europea o por otras organizaciones públicas o privadas, en materia de residuos sólidos.
- Promover, planificar, coordinar, ejecutar y gestionar actuaciones encaminadas a la difusión de la información y sensibilización ambiental y fomento de las políticas de reciclaje relativas a las materias de esta Dirección General.
- Gestionar y administrar los sistemas de información que integren los datos e información necesarios para el desarrollo de las actuaciones de esta Dirección General.
- Planificar y ejecutar las acciones de control de la contaminación y corrección de los efectos producidos por los procesos de tratamiento de residuos, dentro del marco de las competencias atribuidas a esta Área.
- Supervisar e informar con carácter previo y vinculante las actuaciones municipales en materia de gestión de residuos que afecten al tratamiento de los mismos.
- Impulsar medidas para promover el uso racional de la energía y la eficiencia energética en las instalaciones de tratamiento de residuos.

¹ Acuerdo de 6 de febrero de 2014 de la Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid por el que se establece la organización y estructura del Área de Gobierno de Medio Ambiente y se delegan competencias en su titular y en los titulares de sus órganos directivos (BOAM núm. 7103 de 10/02/2014).

B. En materia de infraestructuras municipales de tratamiento y eliminación de residuos y gestión energética:

- Proyectar, construir, conservar y explotar las infraestructuras y equipamientos ambientales relativos al tratamiento y eliminación de residuos de competencia municipal 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 encomienda por el Ayuntamiento de Madrid a empresas privadas o públicas.
- Formular y ejecutar acciones para optimizar los procesos de las plantas de tratamiento y eliminación de residuos.
- Captar, tratar, explotar y actualizar los datos y variables que caractericen la calidad del medio en las instalaciones de tratamiento y eliminación de residuos y en su ámbito de influencia.
- Realizar las correspondientes acciones de inspección, control y corrección, en las instalaciones de tratamiento y eliminación de residuos y su ámbito de influencia.

C. 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.
- b) Tramitar y resolver las autorizaciones previstas en la normativa aplicable a la materia de esta Dirección General.
- c) Establecer, tramitar y ejecutar los procedimientos de admisibilidad de residuos en las instalaciones municipales de acuerdo con la normativa vigente en cada momento.

**Pág. 13**

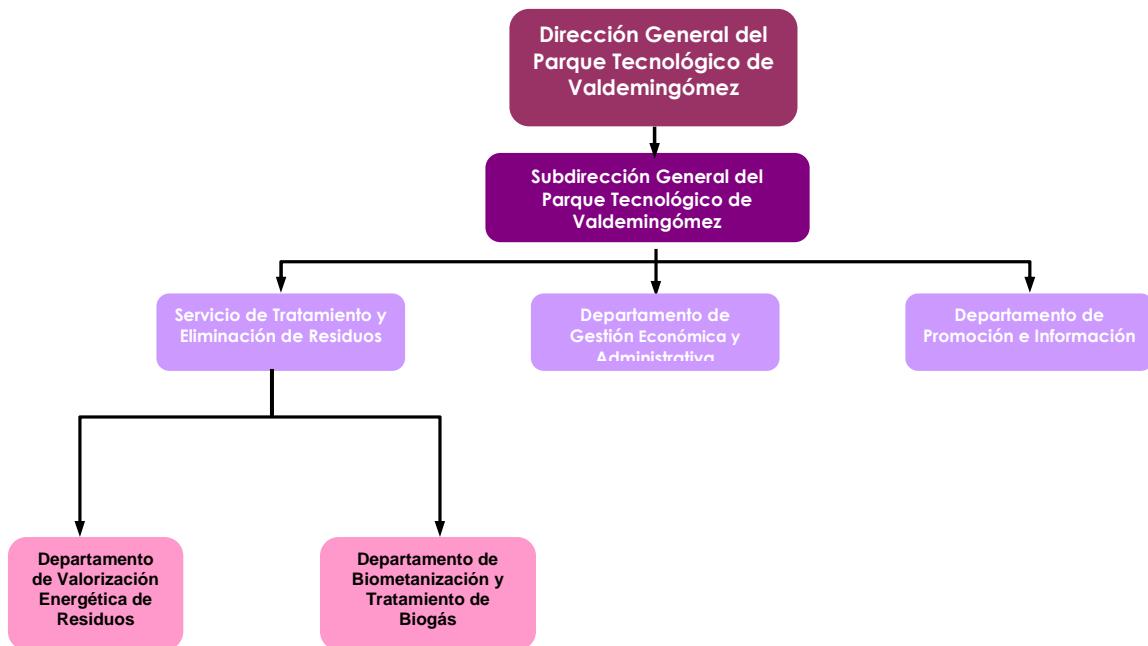
3.2 ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA

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

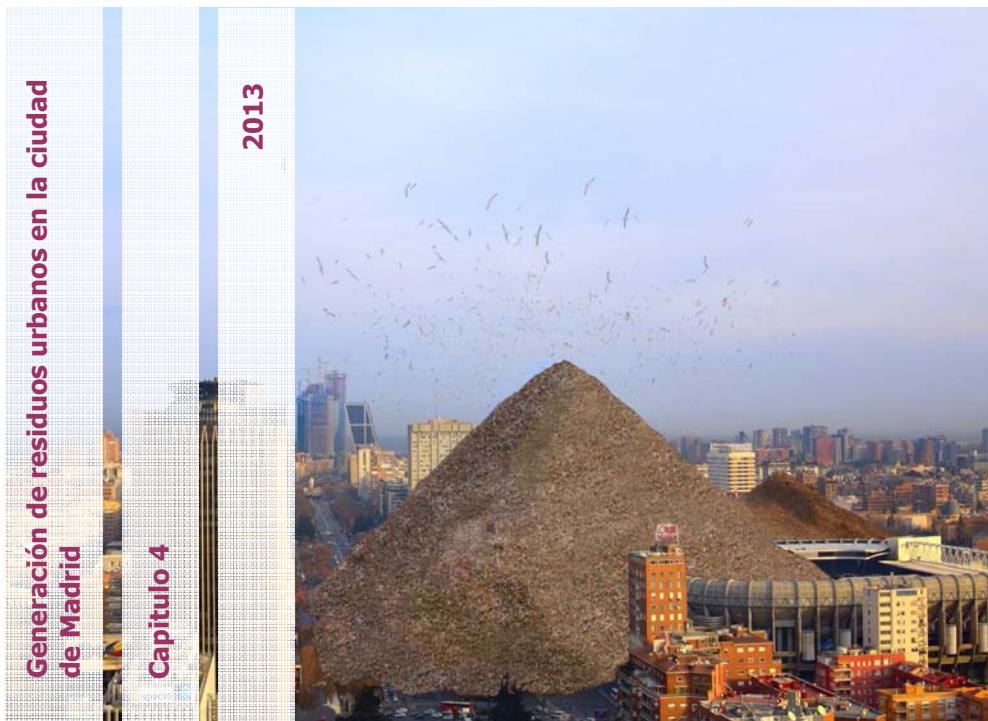
- Servicio de Tratamiento y Eliminación de Residuos, que se organiza en dos departamentos
 - o Departamento de Valorización Energética de los Residuos.
 - o Departamento de Biometanización y Tratamiento de Biogás.
- Departamento de Gestión Económica y Administrativa.
- Departamento de Promoción e Información.

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

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



4 Generación de residuos urbanos en la ciudad de Madrid



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

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

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

- **Residuos domésticos de los hogares:** los directamente generados por los ciudadanos madrileños, constituidos por las correspondientes bolsa de restos, bolsa de envases, vidrio y papel-cartón de aportación, enseres y voluminosos, residuos eléctricos y electrónicos, animales muertos y los depósitos en puntos muertos.
- **Residuos domésticos asociados a la actividad económica de la ciudad,** integrados por los residuos de **limpieza** (limpiezas viarias y residuos de parques y jardines) y por los producidos por **empresas** asimilables a los domésticos, que son tratados y transportados por los servicios municipales o sólo tratados. Se incluyen también los residuos sanitarios de clase 1, los asimilables a domésticos, los procedentes de mercados, los generados por grandes productores y otras empresas autorizadas.

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

A parte de los residuos de la ciudad de Madrid, el Parque Tecnológico también recibe los residuos urbanos del municipio de Arganda del Rey dada su proximidad a los centros de tratamiento. De este municipio se reciben bolsa de restos, así como voluminosos, animales muertos, limpieza viaria y residuos procedentes de parques y jardines.

A lo largo del año 2013, en los distintos centros del Parque Tecnológico se han tratado un total de **1.186.148** toneladas de residuos urbanos, un **5,42% menos que el año anterior**, debido, fundamentalmente, a la disminución tanto de los residuos generados en los hogares de los habitantes de la ciudad, como aquellos generados en la actividad económica un 2,92% y un 4,66% respectivamente.

La gran mayoría de los residuos tratados tienen su origen, como es lógico, en la ciudad de Madrid, con un 98,32% del total, correspondiendo el resto, un 1,68%, al municipio de Arganda del Rey.

En cuanto a los residuos domésticos tratados en el Parque Tecnológico, del 98,32% citado, el 82,65% del total fueron residuos domiciliarios generados directamente por los ciudadanos y el 17,35% restante correspondió a la actividad económica de la ciudad, compuesta por residuos de limpieza y los producidos por empresas, transportados y tratados por los servicios municipales o sólo tratados.

**Tabla 4.1**

Cantidades anuales de residuos urbanos tratados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez

ORIGEN Y TIPO DE RESIDUOS URBANOS		PRODUCCIÓN ANUAL (t)									
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
CIUDAD DE MADRID	Generados directamente por los ciudadanos madrileños ¹	1.221.547	1.242.274	1.175.892	1.162.492	1.130.723	1.082.508	1.076.340	1.041.342	998.783	963.884
	Generados por la actividad económica de la ciudad	255.868	277.975	339.715	382.435	374.715	304.011	313.037	240.099	212.180	202.303
	TOTAL CIUDAD DE MADRID	1.477.415	1.520.249	1.515.607	1.544.927	1.505.439	1.386.519	1.389.377	1.281.441	1.210.963	1.166.187
OTROS AYUNTAMIENTOS	Rivas-Vaciamadrid	20.173	21.964	24.172	26.901	50.874	26.536	27.061	26.434	23.115	0
	Arganda del Rey	34.616	27.314	24.717	24.843	23.507	22.036	22.347	21.536	20.033	19.962
	TOTAL OTROS AYUNTAMIENTOS	54.789	49.278	48.889	51.744	50.874	48.572	49.408	47.969	43.148	19.962
TOTAL RESIDUOS TRATADOS EN EL PTV		1.532.204	1.569.528	1.564.496	1.596.671	1.556.313	1.435.091	1.438.785	1.329.411	1.254.111	1.186.148

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

Tabla 4.2
Producción anual de residuos urbanos por servicios

TOTAL ENTRADAS POR SERVICIO (toneladas)		2013
RECOGIDA	Recogida Restos	850.931
	Recogida Envases	64.766
	Animales muertos	309
	Puntos Limpios	5.493
	Recogida Nocturna de Muebles	0
	Recogidas Especiales	0
	Centros Sanitarios	9.973
	Mercados	14.138
	Grandes Productores	62.687
	Vidrio Iglú	40.895
LIMPIEZA VIARIA	Vidrio Móvil Urbano	941
	Limpieza Viaria - SELUR	2.107
	Limpieza Viaria - Mercadillos	1.571
	Limpieza Viaria - General	62.643
	Limpieza Viaria - Actos Multitud.	1.422
	Limpieza Viaria - Hojas Secas	298
PARQUES Y JARDINES	Recogida Muebles Abandonados	7.296
	Recogida Muebles 010	549
	Parques y Jardines - General	23.405
	Parques y Jardines - Papeleras	121
EMPRESAS	Parques y Jardines - Siega	442
	Parques y Jardines - Siega y Poda	3.385
OTROS AYUNTAMIENTOS	Empresas autorizadas para el tratamiento de sus residuos asimilables a urbanos	12.815
TOTAL ENTRADAS PTV		1.186.148
SERVICIOS MUNICIPALES QUE NO ENTRAN EN EL PTV	Papel y Cartón	39.956
	Puntos limpios (parte gestionada por gestores autorizados)	7.356

Capítulo 4

Generación de residuos urbanos en la ciudad de Madrid

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

ORIGEN Y TIPO DE RESIDUOS DOMÉSTICOS		PRODUCCIÓN ANUAL (t)								2013		
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	producción (t)	
Generados directamente por los ciudadanos madrileños	Recogida selectiva domiciliaria y de aportación	Bolsa de restos	1.102.422	1.121.087	1.049.188	1.038.341	1.005.937	947.963	942.974	913.897	876.542	850.931
		Bolsa de envases	71.822	73.109	77.864	79.096	77.021	78.179	78.595	76.772	71.896	64.766
		SUBTOTAL	1.174.244	1.194.196	1.127.052	1.117.436	1.082.958	1.026.142	1.021.569	990.669	948.438	915.697
		Vidrio ¹	26.488	28.153	30.055	33.608	37.611	42.880	43.110	42.360	42.404	41.836
		Papel-cartón	59.748	66.226	73.647	83.223	81.918	92.158	81.085	60.682	50.450	39.956
		SUBTOTAL	86.236	94.379	103.702	116.831	119.529	135.038	124.195	103.042	92.854	81.792
	Otras recogidas	Residuos voluminosos ²	20.359	19.508	18.348	11.040	5.924	13.098	11.296	7.950	7.579	6.042
		Restos de animales	456	417	437	408	406	388	364	363	363	309
		Puntos limpios ³	-	-	-	-	-	-	-	6.738 ³	5.028 ³	
		SUBTOTAL	20.815	19.925	18.785	11.448	6.330	13.486	11.660	15.051	12.970	13.707
TOTAL DOMÉSTICOS		1.281.294	1.308.500	1.249.539	1.245.715	1.208.817	1.174.666	1.157.424	1.108.761	1.054.262	1.011.196	83.33%
Generados por la actividad económica de la ciudad	Limpiezas	99.677	113.463	127.971	132.159	125.357	94.503	117.229	116.619	104.756	102.689	8.46%
	Empresas	156.191	164.513	211.744	250.275	253.183	209.508	195.808	123.480	107.424	99.613	8.21%
	TOTAL ACT. ECONÓM.	255.868	277.975	339.715	382.435	378.540	304.011	313.037	240.099	212.180	202.303	16.67%
TOTAL CIUDAD DE MADRID		1.537.162	1.586.475	1.589.254	1.628.150	1.587.357	1.478.677	1.470.461	1.348.860	1.266.442	1.213.499	100.00%

* Porcentaje referido al total de residuos generados en 2013 en la ciudad de Madrid.

¹ Vidrio recogido en iglú verde y mobiliario urbano.

² Los voluminosos de los ciudadanos son depositados en los puntos limpios y a través del servicio de recogida 010.

³ Incluye los residuos procedentes de puntos limpios gestionados por gestores autorizados (no tratados en las plantas del Ayuntamiento de Madrid), excepto el Papel Cartón, ya incluido en la Recogida Selectiva de aportación. Dato proporcionado por la Dirección General de Gestión Ambiental Urbana. Se incluyen datos de aceite mineral y vegetal en litros. Para hacer la conversión en kilogramos, se ha utilizado una densidad media de 0,9 kg/m³. Corrección del dato dado del año 2011

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

Tabla 4.4
Tasa de producción por habitante de residuos domésticos de la ciudad de Madrid

ORIGEN Y TIPO DE RESIDUOS DOMÉSTICOS		TASA POR HABITANTE (kg/hab.año) *										
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Generados directamente por los ciudadanos madrileños	Recogida selectiva domiciliaria en cubos y zonas de aportación	Bolsa de restos	349,0	354,0	327,0	326,0	311,0	289,6	287,1	279,5	270,7	264,6
		Bolsa de envases	22,7	23,1	24,3	24,8	23,8	23,9	23,9	23,5	22,2	20,1
		SUBTOTAL	371,0	377,0	352,0	351,0	334,0	313,5	311,1	303,0	292,9	284,7
		Vidrio	8,4	8,9	9,4	10,5	11,6	13,1	13,1	13,0	13,1	13,0
		Papel-cartón	18,9	20,9	23,0	26,1	25,3	28,2	24,7	18,6	15,6	12,4
		SUBTOTAL	27,3	29,8	32,4	36,7	36,9	41,3	37,8	31,5	28,7	25,4
	Otras recogidas	R. voluminosos	6,4	6,2	5,7	3,5	3,0	4,0	3,4	2,4	2,3	1,9
		Restos de animales	0,14	0,13	0,14	0,13	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,10
		Puntos limpios ¹	-	-	-	-	-	-	2,08	1,6	2,3	
		SUBTOTAL	6,6	6,3	5,9	3,6	3,1	4,1	3,6	4,6	4,0	4,3
TOTAL DOMÉSTICOS		405,0	413,0	390,0	391,0	374,0	358,9	352,4	339,1	325,6	314,4	
Generados por la actividad económica de la ciudad	Limpiezas	31,5	35,8	39,9	41,5	37,5	28,9	35,7	35,7	32,4	31,9	
	Empresas	49,4	51,9	66,1	78,5	78,2	64,0	59,6	37,8	33,2	31,0	
	TOTAL ACT. ECONÓM.	80,9	87,8	106,0	120,0	115,7	92,9	95,3	73,5	65,6	62,9	
TOTAL CIUDAD DE MADRID		486,0	501,0	496,0	511,0	490,0	451,8	447,8	412,6	391,2	377,3	

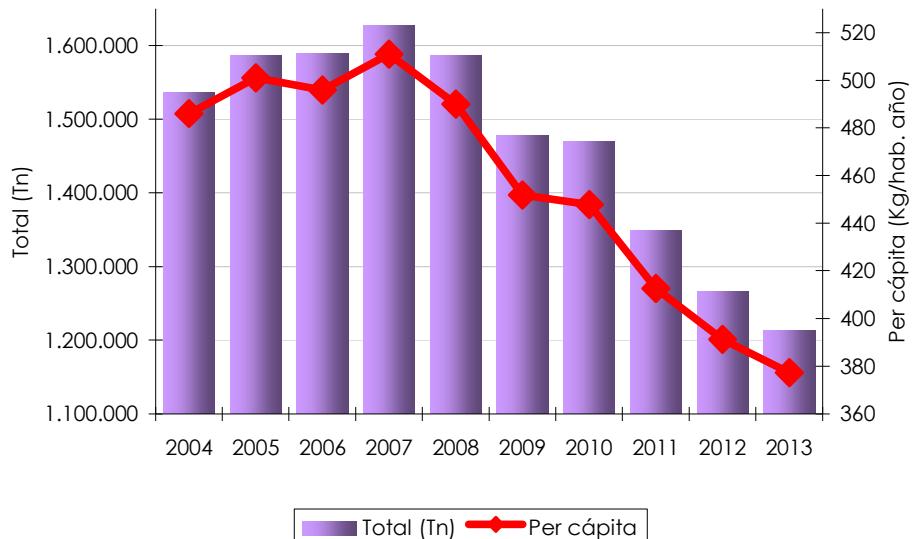
¹ Residuos tratados por Gestores Autorizados

* Considerando una población de 3.215.633 habitantes a 1 de enero de 2013 según Anuario Estadístico del Ayuntamiento de Madrid.

La producción de residuos urbanos de la ciudad de Madrid ascendió en el año 2013 a **1.213.499 toneladas**, lo que supone la generación de **3.325 toneladas** de desechos **diarias**, y cómo se observa en la tabla 4.4, supone una **tasa anual de 377,30 kg por habitante**. Si consideramos la tasa de **producción por habitante y día ésta asciende a 1,03 kg**, lo que implica un descenso de la misma desde el año 2007 del 26,16%.

Del total de residuos producidos en la ciudad de Madrid, un 83,33% fue directamente producido por los ciudadanos, mientras que el 16,67% restante fue originado por la actividad económica de la ciudad (hostelería, restauración, mercados...). Con respecto al año 2007, la producción de residuos en los hogares madrileños ha descendido un 22,72%. La actividad económica desde el año 2007 ha descendido un 47,10%. Este descenso es debido en parte, a los residuos de limpieza viaria, que se han reducido desde 2007 en un 22,30% y en parte, a la generación de residuos asimilables a urbanos por las empresas cuya reducción desde el año 2007 ha sido de un 60,20%.

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



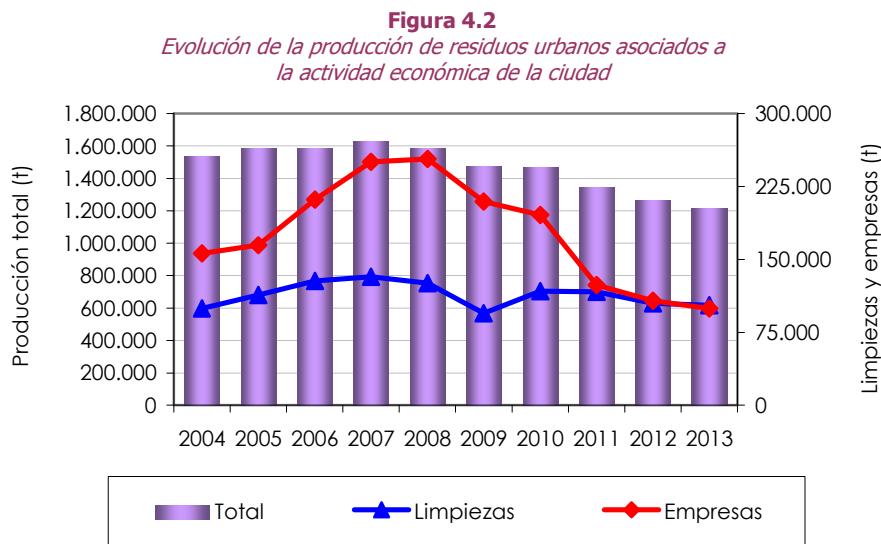
Dentro de los residuos generados directamente por los ciudadanos madrileños, los residuos de envases y restos procedentes de la recogida selectiva en cubos y zonas de aportación, fueron 915.697 toneladas, que representan el 75,46% del total de los producidos en la ciudad de Madrid y el 90,56% de los generados directamente por los ciudadanos madrileños. La mayor parte de estos residuos generados en el hogar – el 84,15% – correspondió a la bolsa de restos, mientras que el 6,40% restante correspondió a la bolsa de envases.

Los residuos de papel-cartón y vidrio procedentes de la recogida selectiva de aportación constituyeron, en conjunto, el 8,09% del total de los domiciliarios

generados durante el año 2013. Por fracciones, al papel-cartón le correspondió el 3,95% de los directamente producidos por los ciudadanos y al vidrio, el 4,14% restante. En cuanto a los residuos voluminosos, apenas supusieron el 0,60% de los domiciliarios, mientras que en el caso de los restos de animales este porcentaje se reduce al 0,03%.

En cuanto a los residuos asociados a la actividad económica de la ciudad, 202.303 toneladas – el 16,67% del total de los producidos en Madrid - los vinculados a empresas y con origen en mercados, centros sanitarios, grandes productores y otras empresas autorizadas, llegaron a una representatividad del 8,21% en el total de los generados durante 2013 en la ciudad, lo que supuso la cantidad de 99.613 toneladas de residuos, un 7,27% menos que el año anterior. De esta cantidad, los recogidos por los servicios municipales ascendieron a un total de 87.868 toneladas, y el resto, 11.745 toneladas, fueron depositados directamente por empresas que solicitaron los servicios de tratamiento de residuos.

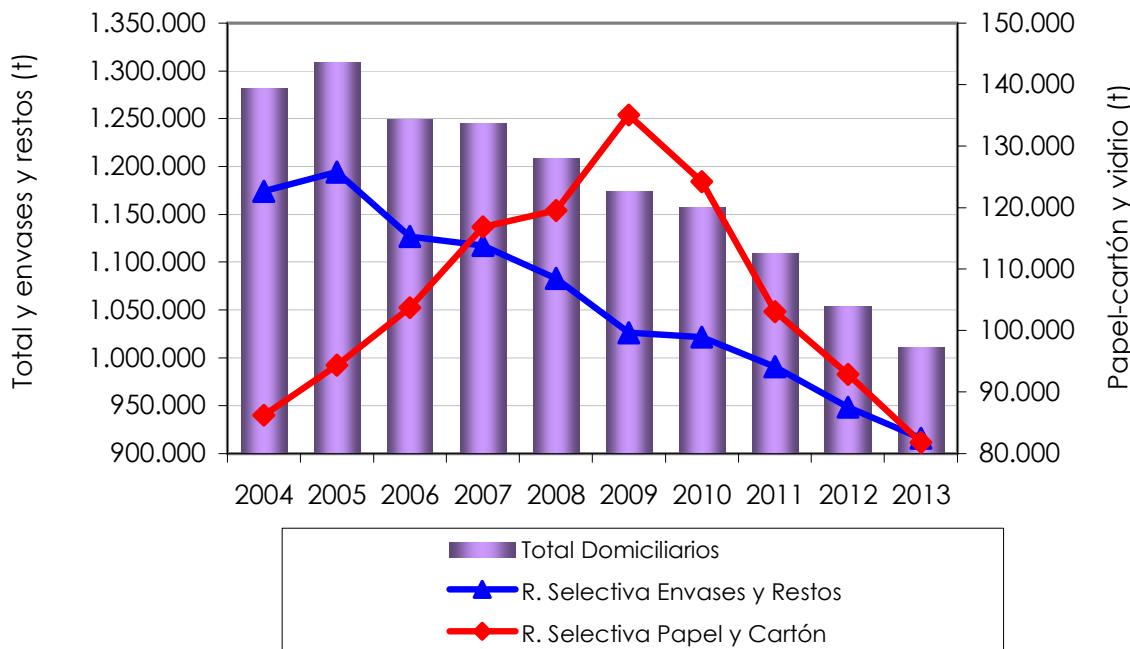
El resto de las cantidades asociadas a la actividad económica, un 8,46% de los residuos urbanos de Madrid (102.689 toneladas), correspondió a residuos de limpiezas procedentes de limpiezas viarias, parques y jardines y recogidas especiales y de muebles abandonados, lo que supone un descenso del 1,97% respecto a 2012.



Si analizamos el periodo 2004-2013, se observa un incremento gradual de la producción de residuos domésticos del 5,92% en los cuatro primeros años del periodo (2004-2007), para descender de forma muy importante en los siguientes cinco años (2007-2013) en un 25,47% debido probablemente a la situación general de la economía. En el total del periodo (2004-2013) la producción total de residuos urbanos en la ciudad de Madrid disminuyó un 21,06%.

En este periodo 2004-2013, la fracción correspondiente a los residuos domiciliarios descendió un 21,08%, mientras que la producción de los asociados a la actividad económica de la ciudad registró una reducción del 20,93%.

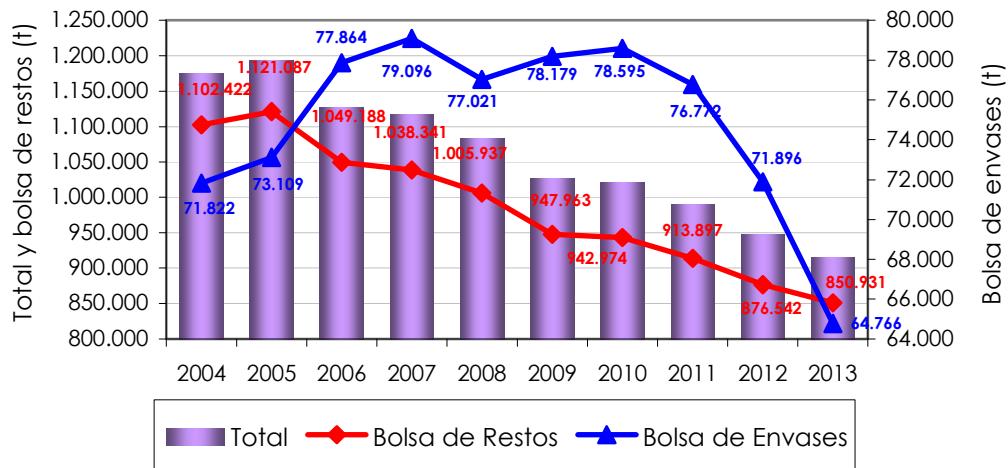
Figura 4.3
Evolución de la producción de residuos urbanos generados directamente por los madrileños



Durante este año 2013 y respecto al año anterior, se ha producido un descenso tanto en la producción de residuos domiciliarios en un 4,08% como en la de los asociados a la actividad económica de un 4,66%, en comparación con los datos de 2012. La producción total de residuos urbanos en 2013 sufrió una reducción del 4,18% con respecto a 2012. Si analizamos el total de residuos producidos por la actividad económica este año 2013 respecto al año anterior, se observa un descenso tanto en los residuos de limpieza viaria de un 1,97% como en los generados por las empresas de un 7,27%, tal y como se ha mencionado anteriormente.

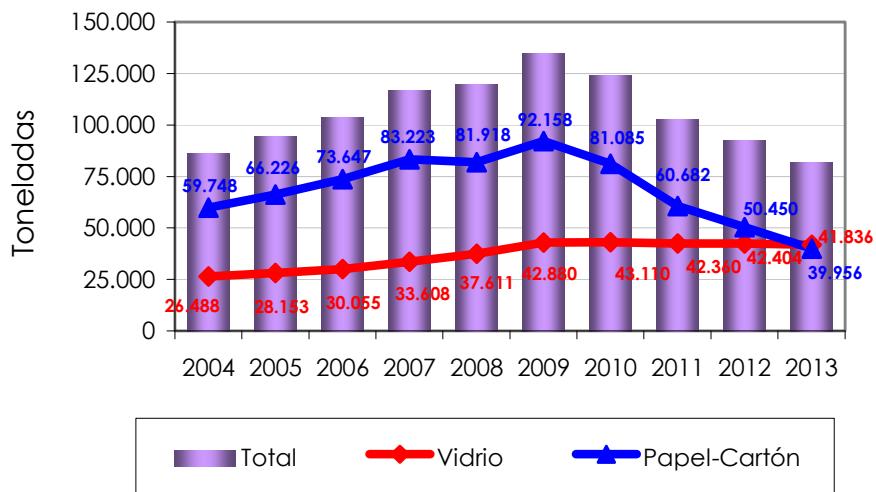
La producción de residuos domiciliarios de recogida selectiva de envases y restos decreció un **22,02%** entre los años 2004 y 2013, registrándose un descenso del 22,81% en los residuos de bolsa de restos, y del **9,82%** en los de bolsa de envases. Este descenso en la cantidad de envases se mantiene en un **9,92%** respecto del año 2012 (Ver figura 4.4).

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



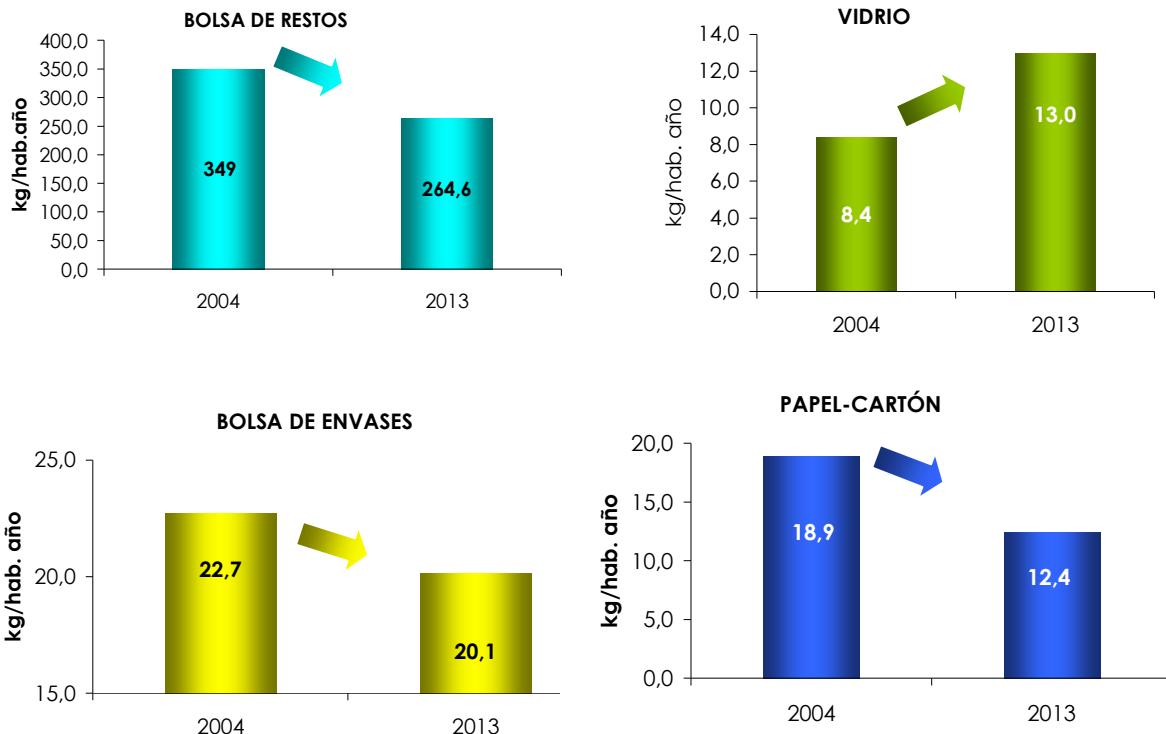
Al observar las cantidades de papel-cartón y vidrio en el **periodo 2004-2013** (Ver Fig. 4.5.), se observa el aumento de la colaboración ciudadana en lo que respecta a la fracción **vidrio**, ya que la cantidad depositada en los contenedores viarios ha aumentado un **57,94%**, sin embargo el Papel – cartón ha descendido un **33,13%**.

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



Considerando las respectivas tasas por habitante, las tendencias coinciden con las observadas para las cifras de producción. Durante el periodo 2004-2013, el descenso en la producción anual per cápita de bolsa de restos (considerando los habitantes empadronados), del papel – cartón y de la bolsa de envases se situó en el 24,18%, 34,39% y 11,28% respectivamente, mientras que el vidrio registró un crecimiento del 54,76%.

Figura 4.6
Evolución de las tasas de separación por habitante



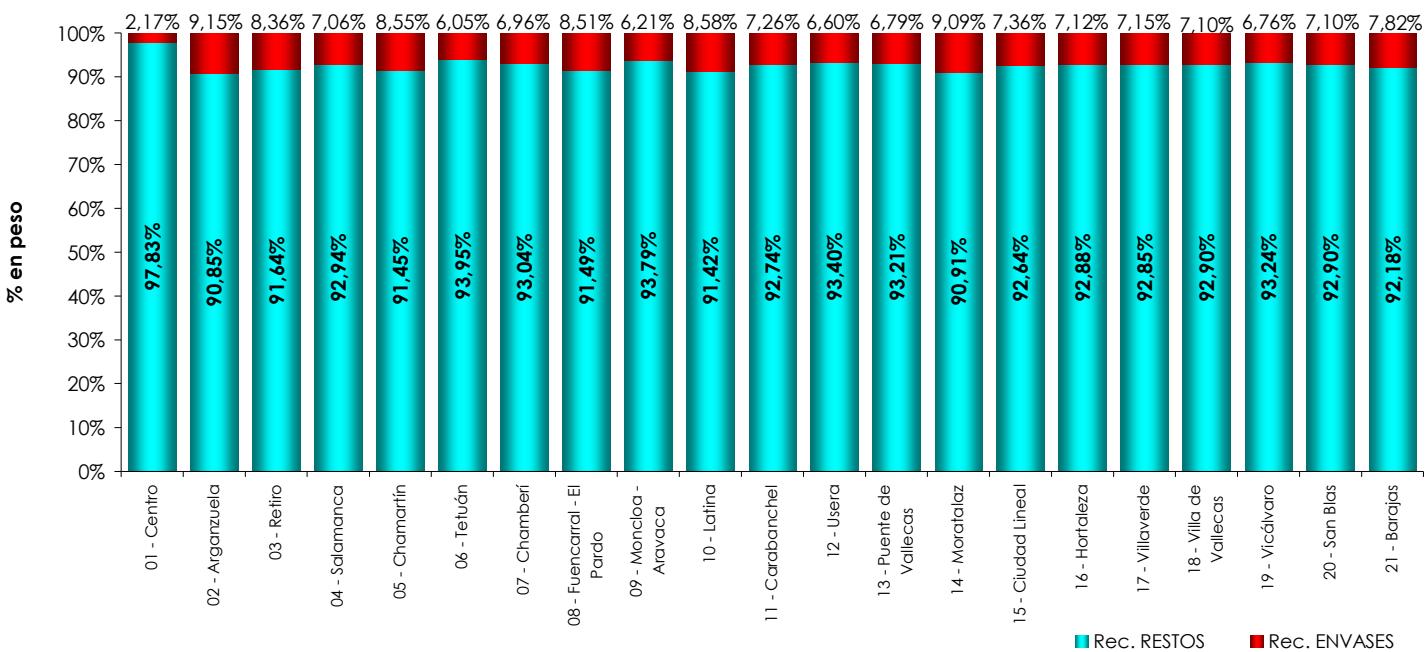
Volviendo a los datos de producción de residuos y considerando el conjunto de los residuos **voluminosos**, (sin incluir los residuos procedentes de puntos limpios enviados a gestores autorizados), durante el periodo 2004-2013 su producción se ha **reducido** en un **70,32%**, un 20,28% respecto al año 2012, del mismo modo, en el caso de los restos de animales muertos también han disminuido en un 32,22% para el periodo citado.



Los resultados correspondientes al año 2013 para los distintos distritos de la ciudad muestran que en todos los casos los residuos de bolsa de restos representaron más del 90 % del total de los procedentes de la recogida selectiva de envases y restos, en concreto en el caso del distrito de Arganzuela fue del **90,85%**. En este distrito, el porcentaje de residuos de la bolsa de envases recolectado por los servicios municipales alcanzó el **9,15%**, siendo el más alto de toda la ciudad de Madrid. En el otro extremo, en lo que se refiere a la bolsa de envases, se encuentra el distrito Centro que fue el que registró una menor recogida de los residuos de bolsa amarilla en el conjunto de los procedentes de la recogida selectiva de envases y restos: sólo el 2,17% 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 2013)



Capítulo 4



Generación de residuos urbanos en la ciudad de Madrid



iMADRID!

ÁREA DE GOBIERNO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MOVILIDAD



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 gestión integral de los residuos que lleva a cabo la ciudad de Madrid. Su determinación, realizada a través de las caracterizaciones que diariamente se llevan a cabo en las instalaciones municipales del Parque Tecnológico de Valdemingómez, permite definir, entre otras cosas, la calidad de cada una de las fracciones que se recogen de forma separada.

Los trabajos de caracterización de los residuos generados en la ciudad de Madrid se realizaron 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", contrato que finalizó en mayo de 2011.

Al finalizar este contrato con casi 9.000 caracterizaciones en las corrientes de residuos mostradas, y tras una revisión completa de la base de datos, se presentan en este capítulo de la Memoria Anual del Parque Tecnológico, los datos definitivos. En algún caso estos suponen pequeños ajustes en decimales respecto a los ya publicados en memorias de años anteriores.

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

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



Capítulo 5

Composición de los Residuos Urbanos de la Ciudad de Madrid

Tabla 5.1 *Caracterizaciones de residuos realizadas**

		2.008	2.009	2.010	2.011	TOTAL 2008-2011
ENTRADAS	Bolsa de restos	274	279	181	58	792
	Bolsa de envases	284	234	142	39	699
	Tratamiento voluminosos	74	64	105	58	301
	TOTAL	632	577	428	155	1792
FRACCIONES INTERMEDIAS	Plantas de biometanización	0	198	256	118	572
	Otras plantas	115	159	259	46	579
	TOTAL	115	357	515	164	1151
PRODUCTOS RECUPERADOS	Plásticos	276	270	200	69	815
	Papel/Cartón	85	91	46	11	233
	Brik	63	72	38	11	184
	Aluminio	74	77	63	35	249
	Acero	40	36	68	53	197
	TOTAL	538	546	415	179	1678
RECHAZOS	Fin de proceso de separación	47	136	93	48	324
	Afino de compost	72	46	45	36	199
	Por densidad	69	47	41	27	184
	Por tamaño	42	41	65	63	211
ACTIVIDAD ECONÓMICA	TOTAL	230	270	244	174	918
	697	1.184	1.097	323	3.301	
DETERMINACIONES PCI	Rechazos incinerables	29	27	26	10	92
TOTAL CARACTERIZACIONES		2.241	2.961	2.725	1.005	8.932

* Las caracterizaciones realizadas comprenden el periodo desde 2008 a mayo de 2011.

5.1. RESULTADO DE LAS CARACTERIZACIONES DE LOS RESIDUOS DE LA CIUDAD DE MADRID

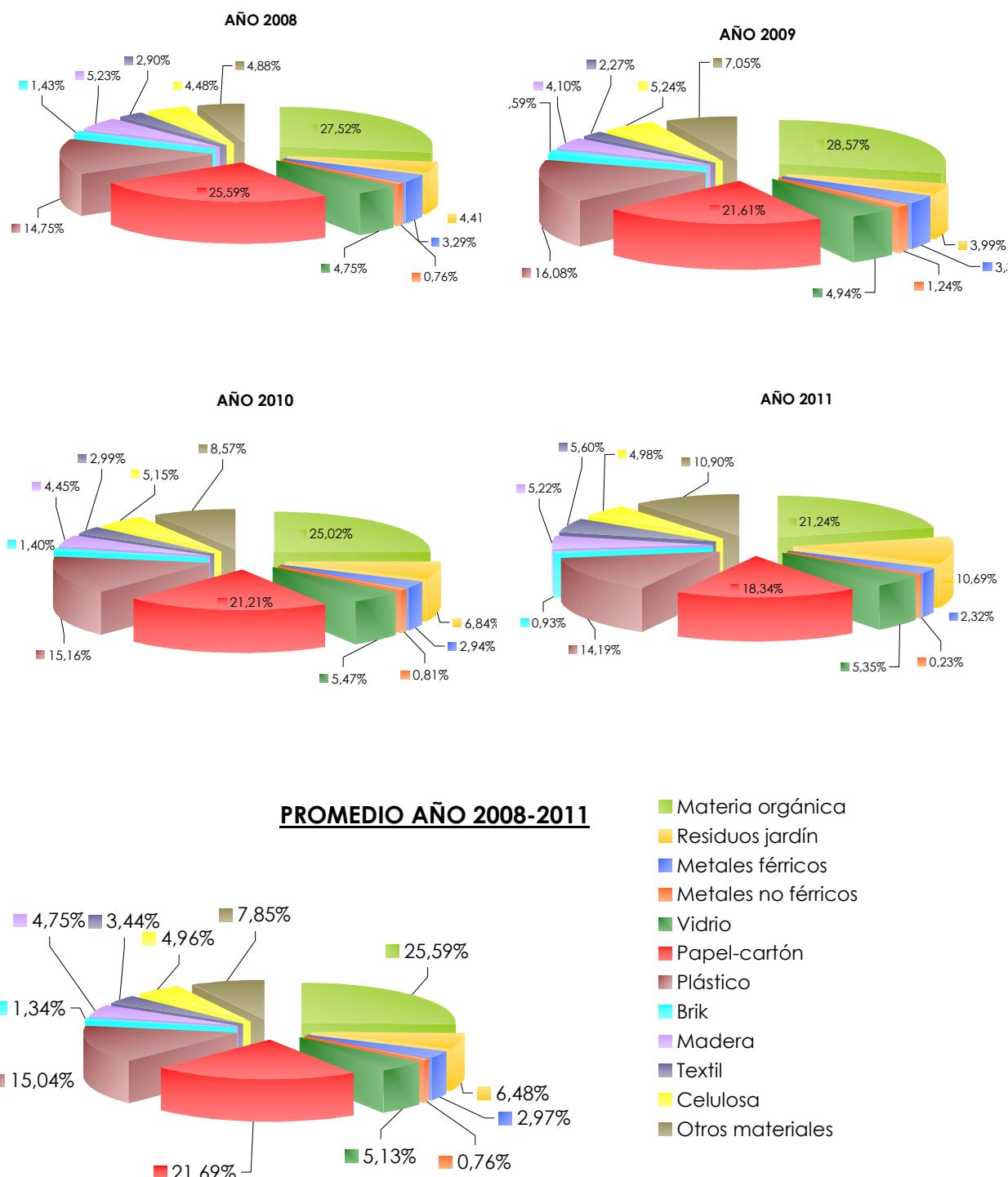
La caracterización de los residuos urbanos de la ciudad de Madrid (ver fig. 5.1) que entran a las instalaciones municipales del Parque Tecnológico de Valdemingómez permite determinar, por un lado, la composición de los generados directamente por los ciudadanos (domiciliarios) y, por otro, la de los asociados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

Capítulo 5

Composición de los Residuos Urbanos de la Ciudad de Madrid

Figura 5.1. Composición de los residuos urbanos

Figura 5.1.1. Composición de residuos urbanos de la ciudad de Madrid



LEYENDA	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011*	PROMEDIO 2008-2011
Materia orgánica	27,52%	28,57%	25,02%	21,24%	25,59%
Residuos jardín	4,41%	3,99%	6,84%	10,69%	6,48%
Metales férricos	3,29%	3,32%	2,94%	2,32%	2,97%
Metales no férricos	0,76%	1,24%	0,81%	0,23%	0,76%
Vidrio	4,75%	4,94%	5,47%	5,35%	5,13%
Papel-cartón	25,59%	21,61%	21,21%	18,34%	21,69%
Plástico	14,75%	16,08%	15,16%	14,19%	15,04%
Brik	1,43%	1,59%	1,40%	0,93%	1,34%
Madera	5,23%	4,10%	4,45%	5,22%	4,75%
Textil	2,90%	2,27%	2,99%	5,60%	3,44%
Celulosa	4,48%	5,24%	5,15%	4,98%	4,96%
Otros materiales	4,88%	7,05%	8,57%	10,90%	7,85%

* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo.

Como puede verse en la figura 5.1.1, los residuos urbanos generados en la ciudad de Madrid y tratados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez (residuos domiciliarios y de la actividad económica) en el periodo analizado (2008-2011) se componen en peso, mayoritariamente, de materia orgánica (25,59%), papel/cartón (21,69%) y plásticos (15,04%). La suma de estas tres fracciones en este periodo supone un 62,32% del total; se observa una tendencia de reducción de la materia orgánica desde el 2008 al 2011. Descenso que en el año 2011 es de un 3,78% en peso de la materia orgánica, un 0,97% en el plástico, así como un 2,87% en el papel/cartón con respecto a las cifras de 2010.

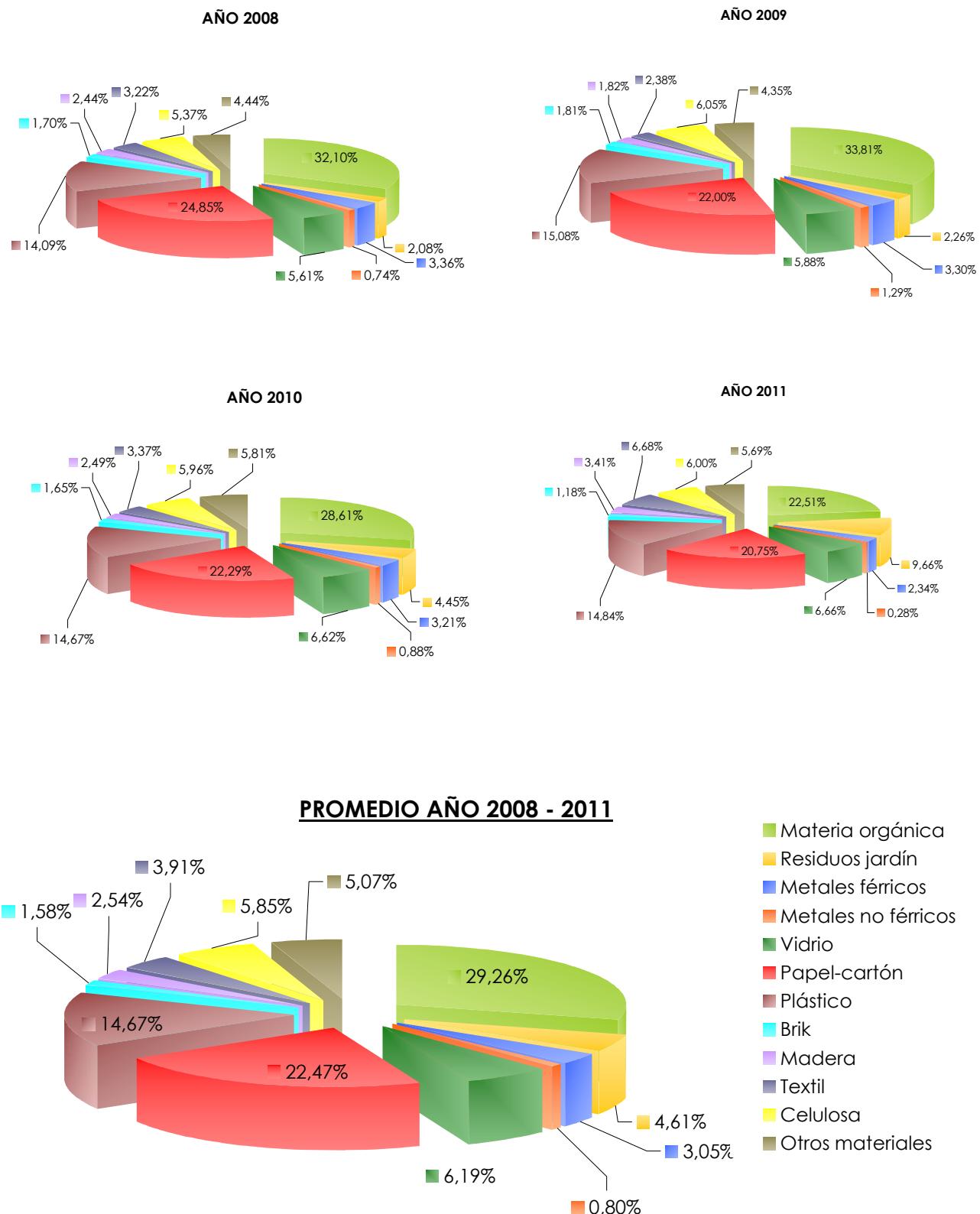
5.1.1. Resultados de las caracterizaciones de los residuos urbanos domiciliarios

Si analizamos la composición de las fracciones de bolsa de restos, bolsa de envases y de muebles y enseres, excluyendo los residuos generados por la actividad económica de la ciudad, obtenida a través de 97 caracterizaciones, encontramos que las proporciones de los materiales más significativos (materia orgánica, papel-cartón y plásticos) se mantienen en la línea del residuo de toda la ciudad de Madrid, llegando al 58,11%, en peso, la suma de estas tres fracciones. Si comparamos los resultados obtenidos en el año 2011, con los del año anterior, se aprecia un importante descenso del porcentaje de materia orgánica que pasa del 28,61% al 22,51% y un incremento del porcentaje de residuos de jardín del 4,45% al 9,66%. Asimismo, el porcentaje de textiles pasa del 3,37% al 6,68%, y el de papel y cartón del 22,29% al 20,75%. El resto de los materiales se mantienen en los porcentajes anteriores con pocas fluctuaciones.

Capítulo 5

Composición de los Residuos Urbanos de la Ciudad de Madrid

Figura 5.1.2 Composición de residuos urbanos domiciliarios



Capítulo 5

Composición de los Residuos Urbanos de la Ciudad de Madrid

LEYENDA	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011*	PROMEDIO 2008-2011
Materia orgánica	32,10%	33,81%	28,61%	22,51%	29,26%
Residuos jardín	2,08%	2,26%	4,45%	9,66%	4,61%
Metales férricos	3,36%	3,30%	3,21%	2,34%	3,05%
Metales no férricos	0,74%	1,29%	0,88%	0,28%	0,80%
Vidrio	5,61%	5,88%	6,62%	6,66%	6,19%
Papel-cartón	24,85%	22,00%	22,29%	20,75%	22,47%
Plástico	14,09%	15,08%	14,67%	14,84%	14,67%
Brik	1,70%	1,81%	1,65%	1,18%	1,58%
Madera	2,44%	1,82%	2,49%	3,41%	2,54%
Textil	3,22%	2,38%	3,37%	6,68%	3,91%
Celulosa	5,37%	6,05%	5,96%	6,00%	5,85%
Otros materiales	4,44%	4,35%	5,81%	5,69%	5,07%

* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo

5.1.1.1. Residuos urbanos domiciliarios: Resultado de las caracterizaciones bolsa de envases y de restos

La caracterización de las bolsas de envases y de restos permite también determinar el porcentaje de materiales que, en función de su naturaleza, son depositados por los ciudadanos de forma correcta en cada una de ellas y el de los que no lo son.

Como puede verse en la figura 5.2, los datos registrados durante el periodo 2008 – 2011, obtenidos a partir de un total de 1.491, ponen de manifiesto que más de un 42% en promedio del peso de cada bolsa, corresponde a fracciones que no deberían estar presentes en ellas (el 46,26% de la bolsa de envases y el 42,39% de la de restos)

Figura 5.2

Contenido de material correctamente depositado e incorrectamente depositado en las bolsas de envases y de restos en % promedio en peso en el periodo 2008-2011



Si se realiza ese análisis por años, desde 2008 hasta el año de finalización del contrato de caracterizaciones, el resultado es el que muestra la figura 5.3..

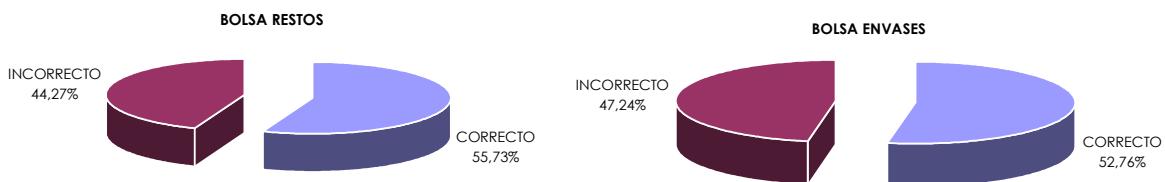
Capítulo 5

Composición de los Residuos Urbanos de la Ciudad de Madrid

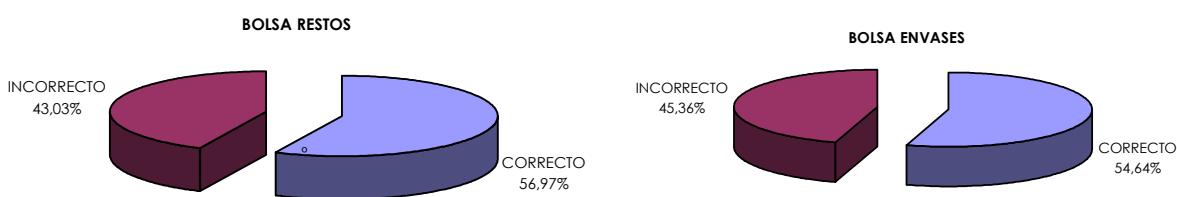
Figura 5.3

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

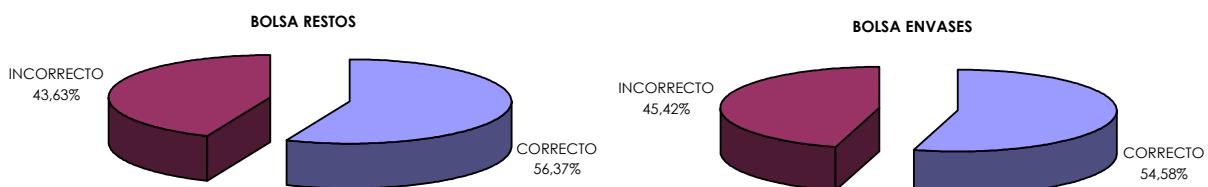
Año 2008



Año 2009



Año 2010



Año 2011*



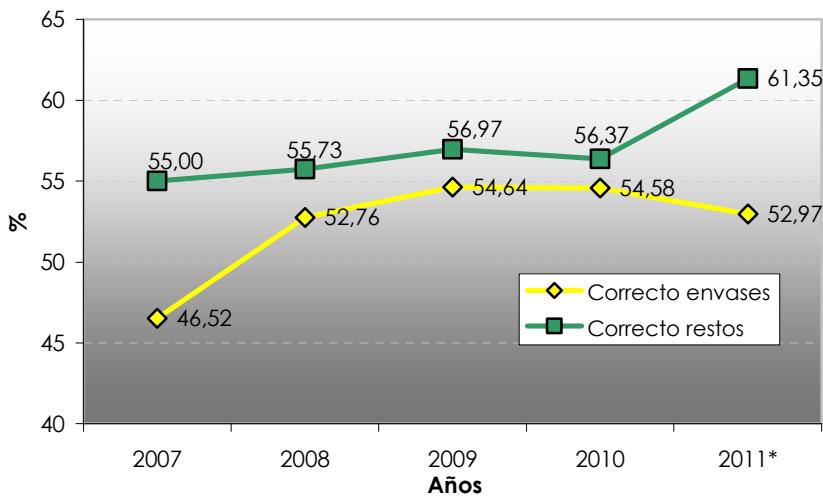
* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo

Como puede verse en la figura 5.3, comparando las cifras de los años analizados, podemos observar que, desde que comenzó el programa de caracterizaciones en 2007, se ha incrementado notablemente la calidad de ambos tipos de bolsa: en la bolsa de envases ha pasado de un 46,52% de material correctamente separado en 2007 a un **52,97%** en 2011; en la bolsa de restos, del 55,00% al **61,35%**.

Capítulo 5

Composición de los Residuos Urbanos de la Ciudad de Madrid

Figura 5.4.
Material correctamente depositado en la bolsa de restos y de envases (evolución por años).



* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo

En ésta misma figura, se observa que aunque ha habido un ligero descenso en la calidad de la bolsa de envases respecto a la obtenida en el año 2010, sigue siendo un buen resultado en comparación con el año 2007. Respecto a la bolsa de restos el porcentaje de material correctamente depositado se ha incrementado hasta el 61,35 %, el mejor dato de toda la serie estudiada; concretamente, los materiales que contribuyen más a esta mejoría son los plásticos no envases y los residuos biodegradables (ver figura 5.4).

Los resultados de las 97 caracterizaciones de la bolsa de restos y envases de los residuos domiciliarios realizadas a lo largo del año 2011 reflejan que, en el caso de la bolsa de envases, los plásticos continúan siendo los materiales más abundantes, 40,20%, mientras que el mayor porcentaje en peso de la bolsa de restos, 26,52%, corresponde a materia orgánica. Cabe señalar la significativa presencia de papel-cartón en ambos tipos de bolsa (15,69% en la de envases y 17,43% en la de restos), pese a tratarse de una fracción que debería depositarse en los contenedores azules de papel-cartón.

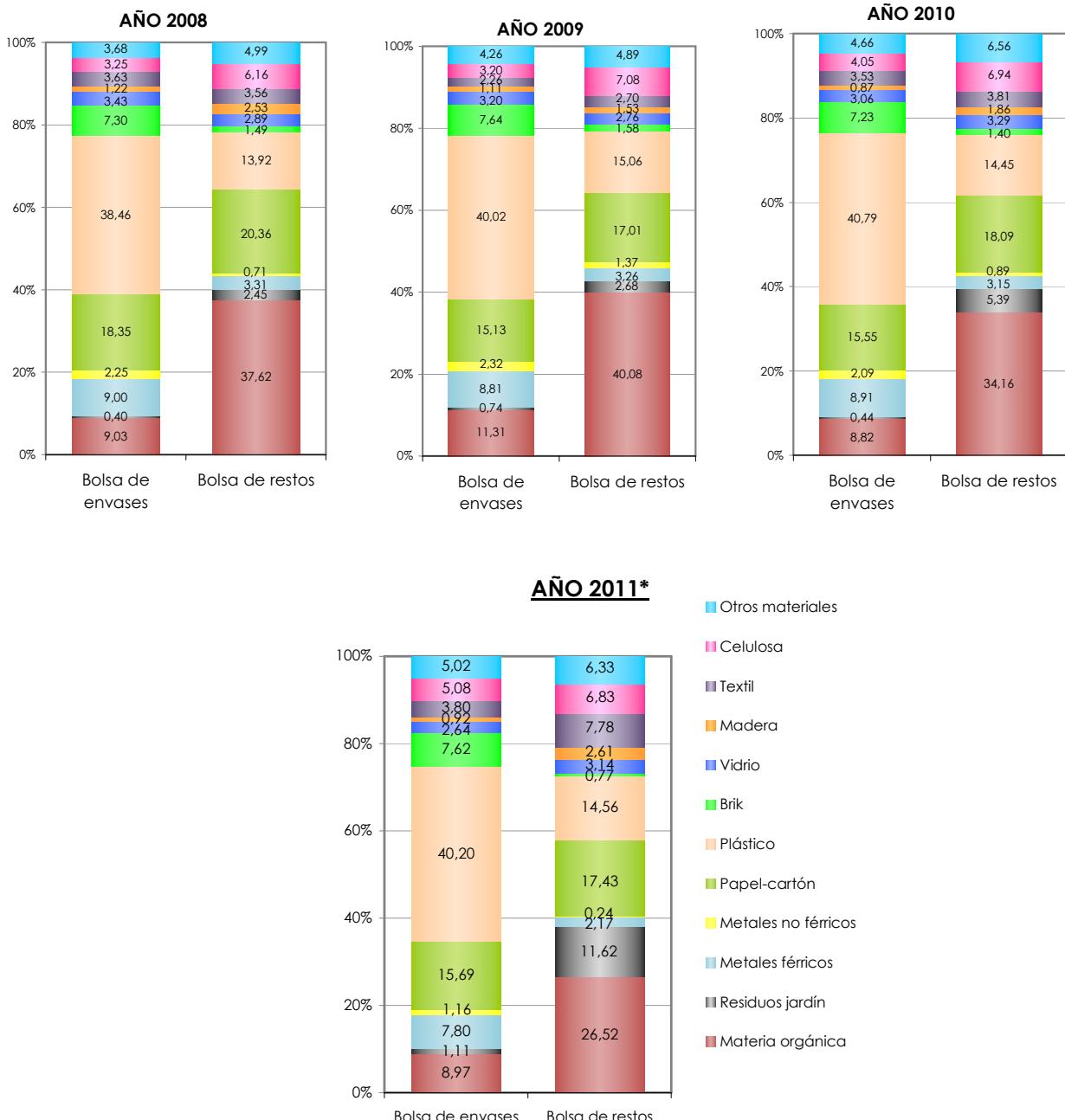
A lo largo de los cuatro años (ver figura 5.5) se mantienen, con ligeras variaciones, las proporciones en peso de los materiales presentes en ambos tipos de bolsas. Las únicas variaciones reseñables se dan en la materia orgánica de la bolsa de restos, los residuos de jardín (aumentan un 6,23% respecto a 2010) y los materiales textiles (aumentan un 3,97%).

Si comparamos el contenido en materia orgánica obtenido en el año 2011 en ambas bolsas, con respecto a 2010, comprobamos que ha habido un ligero aumento del 0,15% en la bolsa de envases, que ha pasado del 8,82% al 8,97% y un descenso importante, del 7,64%, en la bolsa de restos, que ha pasado del 34,16% al 26,52%.

Capítulo 5

Composición de los Residuos Urbanos de la Ciudad de Madrid

Figura 5.5.
Composición de las bolsas de envases y restos



* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo

Los materiales plásticos han disminuido un 0,59% en la bolsa de envases incrementándose en un 0,11% en la bolsa de restos. Respecto al papel-cartón, se ha producido un ligero incremento del 0,13% en la bolsa de envases, y se han reducido en la bolsa de restos (0,66%).

5.1.1.2. Residuos urbanos domiciliarios: Resultado de las caracterizaciones bolsa de envases y de restos por Distritos

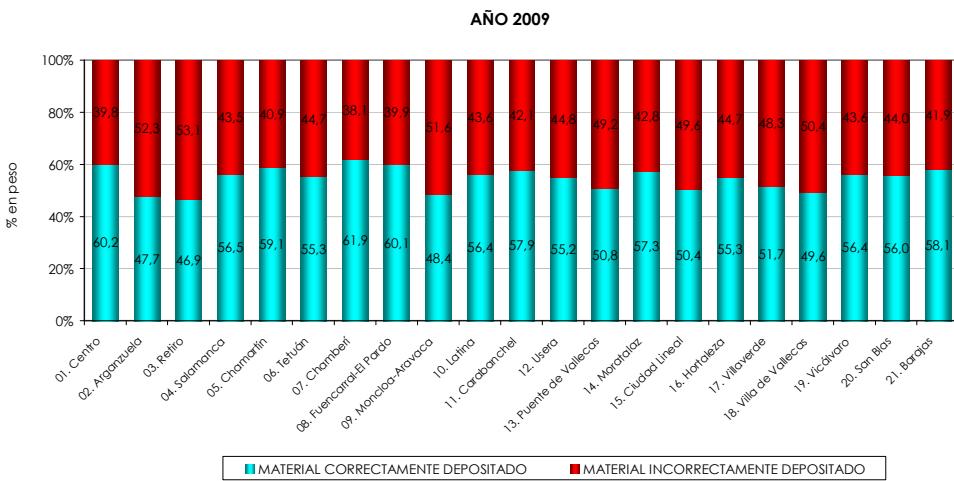
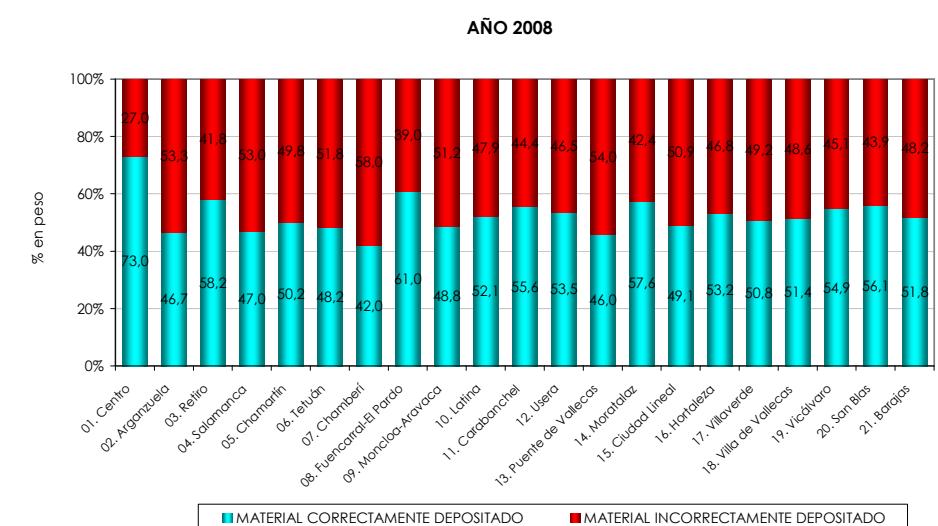
A-. Análisis de la bolsa de envases

Analizando la calidad de la bolsa de envases por distritos (ver fig. 5.6), el de Retiro registró el promedio más bajo de material correctamente depositado durante 2011 – un 39,4 % en peso –, mientras que al distrito de Latina le correspondió la de mejor calidad con un contenido de residuos correctamente depositados del 72 % en peso.

En general, se aprecia un descenso generalizado de la calidad de la bolsa de envases, siendo más acusado en los distritos de Chamartín y Retiro; no obstante, los distritos de Latina y Salamanca han aumentado su porcentaje de material correctamente depositado de forma notable.

Figura 5.6

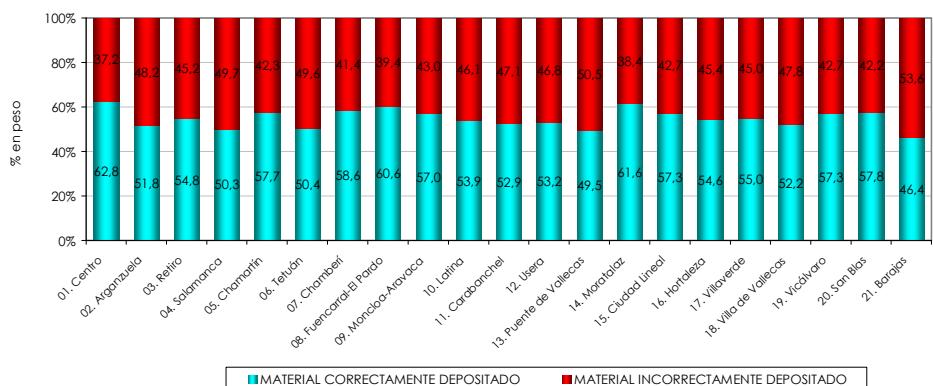
Contenido de material correctamente depositado y no correctamente depositado en bolsa de envases por distritos



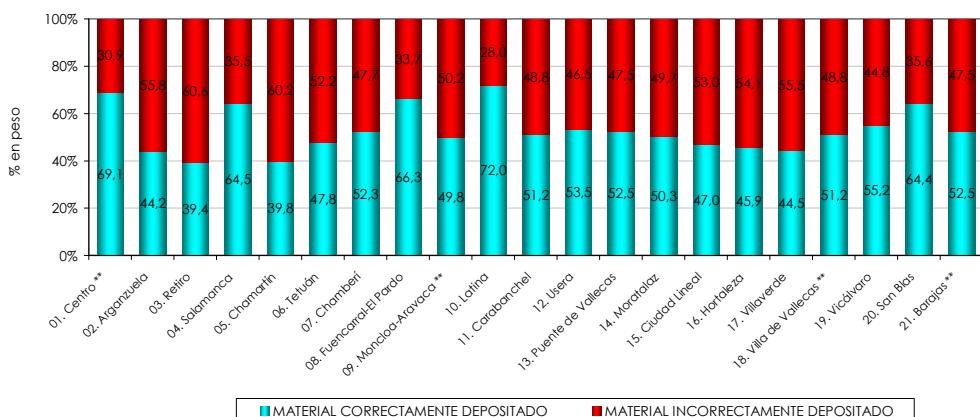
Capítulo 5

Composición de los Residuos Urbanos de la Ciudad de Madrid

AÑO 2010



AÑO 2011 *

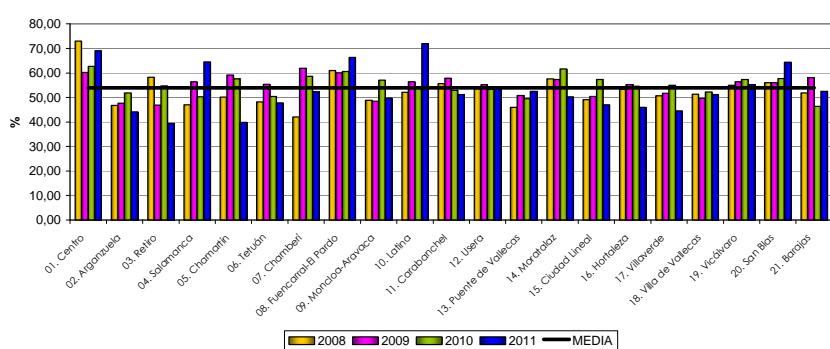


* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo

** En estos distritos no se han realizado caracterizaciones en este periodo, por lo que se ha representado el % de material correcta e incorrectamente depositado como la media ponderada acumulada de las caracterizaciones realizadas a lo largo de los últimos tres años (2008, 2009 y 2010).

Comparando los datos obtenidos a lo largo de los cuatro años (ver fig 5.7), se observa que se mantiene la calidad de las bolsas por distritos, puesto que 14 de los 21 distritos se encuentran por encima del 50% de material correctamente depositado.

Figura 5.7
Contenido de material correctamente depositado en bolsa de envases (evolución por años)



Capítulo 5

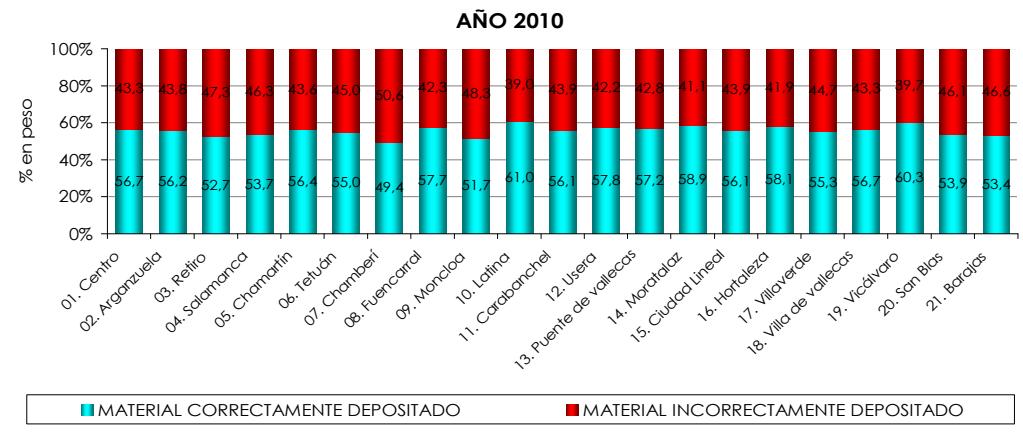
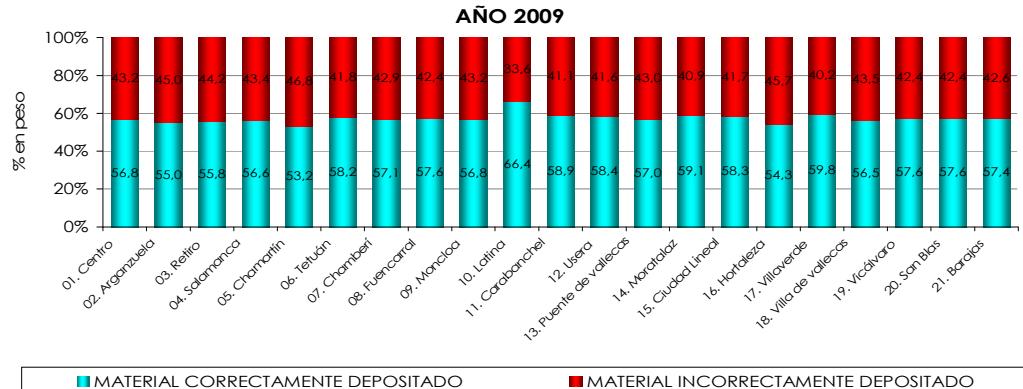
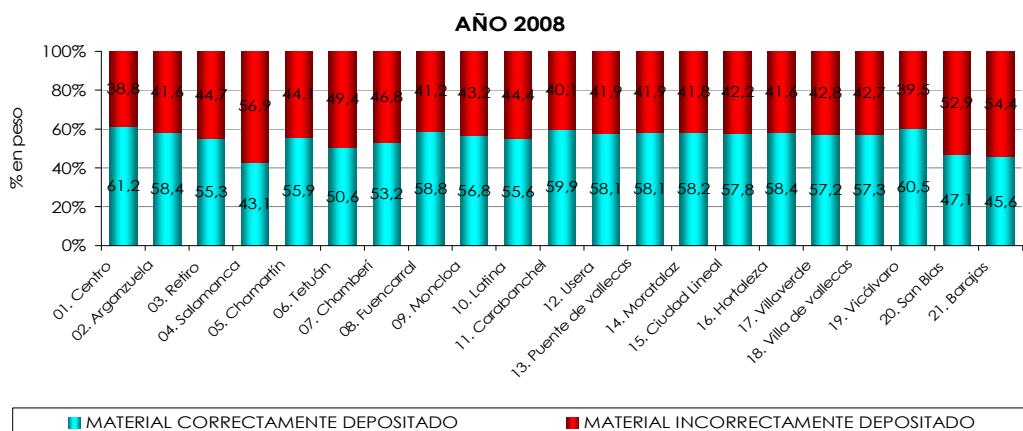
Composición de los Residuos Urbanos de la Ciudad de Madrid

B-. Análisis de la bolsa de restos

Por lo que respecta a la bolsa de restos (ver fig. 5.8), la de mejor calidad en 2011 corresponde al distrito de Latina con un 75,3% de su peso de material correctamente depositado. Por el contrario, el distrito de Salamanca es el que presenta un menor porcentaje de material correctamente depositado en la bolsa de restos (45,5% de su peso).

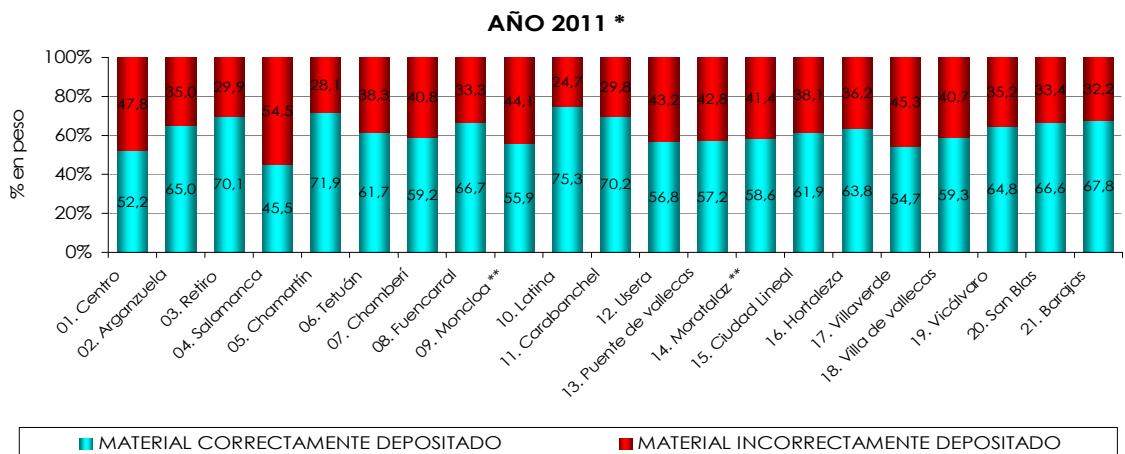
Figura 5.8

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



Capítulo 5

Composición de los Residuos Urbanos de la Ciudad de Madrid



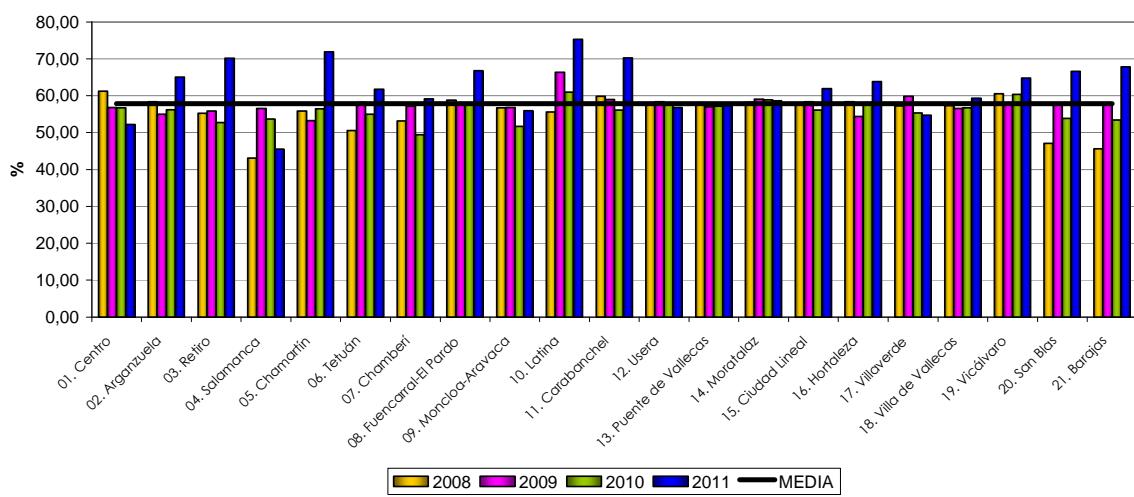
* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo

** En estos distritos no se han realizado caracterizaciones en este periodo, por lo que se ha representado el % de material correcta e incorrectamente depositado como la media ponderada acumulada de las caracterizaciones realizadas a lo largo de los años (2008, 2009 y 2010).

Comparando los datos obtenidos desde 2008 (ver fig 5.9), se observa que la mayoría de los distritos superan la media de estos cuatro años (57,80%) o se encuentran en torno a ella. Casi todos los distritos reflejan un aumento del porcentaje de materiales correctamente depositados respecto a 2010, especialmente Retiro, Chamartín, Barajas, Latina y Carabanchel. La tendencia de mejora de la calidad en la bolsa de restos, por tanto, sigue aumentando.

El porcentaje de material correctamente depositado en la bolsa de restos es, de media en los últimos cuatro años, del 57,80%, y en la bolsa de envases del 53,90%.

Figura 5.9
Contenido de material correctamente depositado en bolsa de restos (evolución por años)

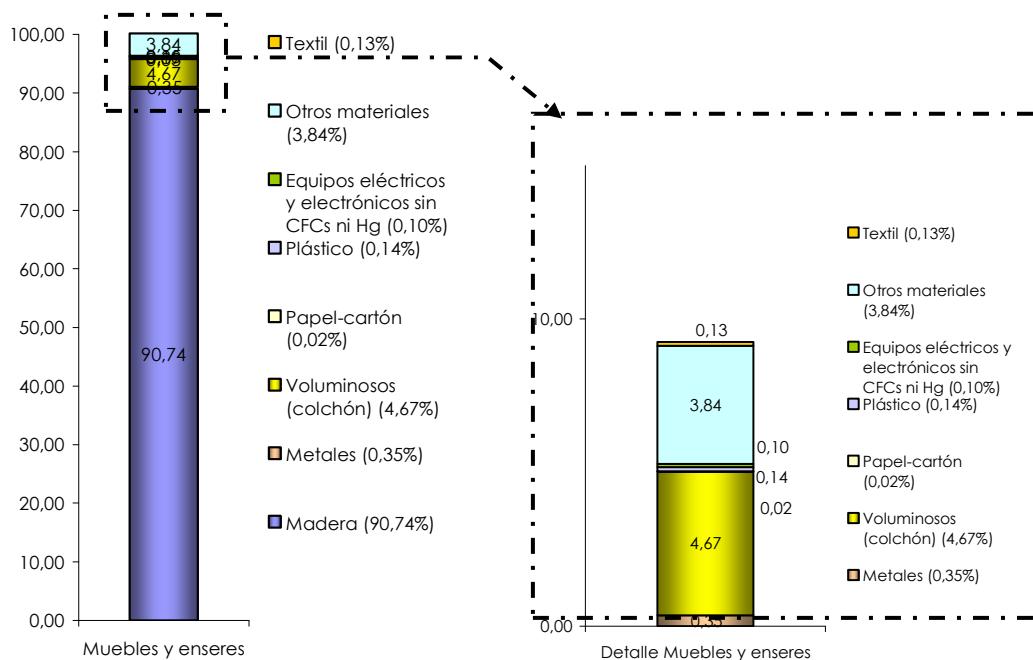


5.1.1.3 Residuos urbanos domiciliarios: Resultados caracterizaciones de los residuos voluminosos (muebles y enseres)

En cuanto a los residuos voluminosos (muebles y enseres), recogidos a través de los servicios municipales específicos (ver fig. 5.10), la madera resulta ser su componente principal (90,74% en peso), seguido de los colchones (4,67%), manteniéndose con ligeros cambios desde 2009. En cuanto a la presencia de metales, se ha producido un notable descenso, pasando de 1% en 2010 a 0,35% en 2011. El resto de materiales representan un pequeño porcentaje respecto al total, destacando principalmente un descenso de la presencia de plástico de 0,25% con respecto a 2010.

Figura 5.10

Composición de los residuos voluminosos - muebles y enseres – 2011*



* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo.

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

Capítulo 5

Composición de los Residuos Urbanos de la Ciudad de Madrid

Tabla 5.2 Evolución de la composición de los residuos voluminosos. 2008, 2009, 2010 y 2011

MATERIALES AGRUPADOS	2008	2009	2010	2011*
Madera (%)	79,76	87,79	87,36	90,74
Metales (%)	7,72	4,46	1,00	0,35
Voluminosos (colchón) (%)	5,55	5,59	5,64	4,67
Papel-cartón (%)	1,70	0,18	0,03	0,02
Plástico (%)	1,56	0,99	0,39	0,14
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFCs ni Hg (%)	1,51	0,17	0,15	0,10
Otros materiales (%)	1,26	0,36	5,22	3,84
Textil (%)	0,92	0,46	0,22	0,13
TOTAL	100	100	100	100

* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo.

Como puede verse en la tabla 5.2, en los cuatro años analizados el porcentaje de madera en la composición de los residuos voluminosos ha ido en aumento (casi un 11%). El porcentaje del resto de materiales mayoritarios se ha ido reduciendo gradualmente desde 2007, exceptuando los colchones, que se ha mantenido. En concreto, los metales se han reducido significativamente, pasando del 7,76% en 2008 al 0,35% en 2011; el papel y cartón también se ha reducido notablemente durante este periodo hasta casi desaparecer (del 1,70% al 0,02%), igual que el plástico y los equipos eléctricos y electrónicos.

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

El conocimiento de la composición de los residuos urbanos asociados a la actividad económica de la ciudad, cada uno en función de su correspondiente origen, resulta determinante para definir el tratamiento más adecuado al que



han de ser sometidos. La estimación de la composición de los generados en 2011 se ha realizado a partir de 323 caracterizaciones efectuadas sobre residuos recogidos por los servicios municipales, (residuos clínicos asimilables a urbanos, de Mercamadrid, de puntos limpios, de servicios de limpieza y de parques y jardines) y sobre los residuos entregados directamente por las

empresas con autorización para el tratamiento municipal de sus residuos.

Del análisis de la composición de los residuos generados por la actividad económica de la ciudad (ver figura 5.11) se desprende que los residuos que encontramos en mayor proporción son la materia orgánica, los residuos de jardín, el plástico, el papel/cartón y la madera, con porcentajes en torno al 13% de media en peso del total de residuos caracterizados.

Capítulo 5

Composición de los Residuos Urbanos de la Ciudad de Madrid

Tabla 5.3

Caracterizaciones de residuos asociados a la actividad económica de la ciudad realizadas durante 2011*

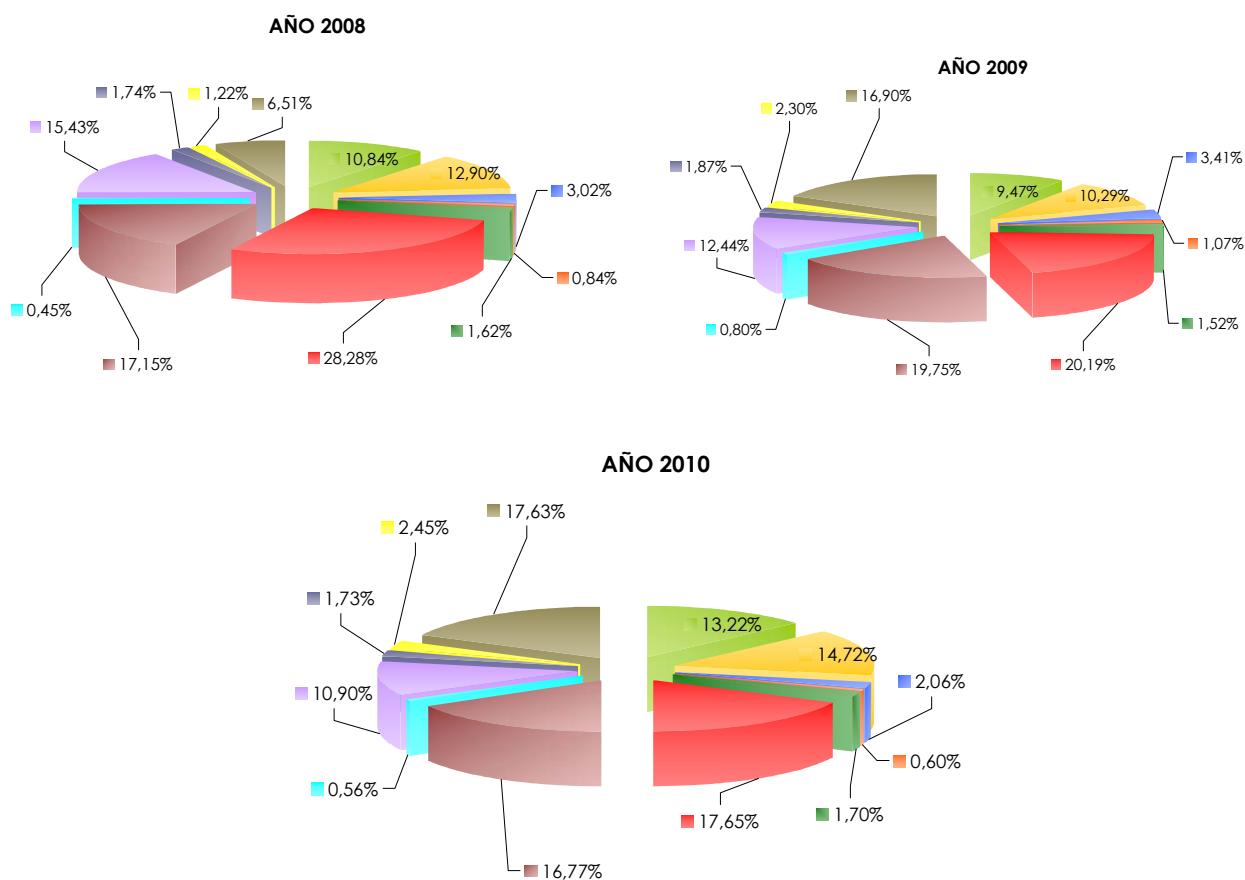
Residuos clínicos asimilables a urbanos	15
Mercamadrid	18
Mercados**	0
Puntos limpios	138
Limpieza viaria	32
Servicio de Limpieza Urgente (SELUR)	21
Parques y jardines	47
Empresas con tratamiento municipal de residuos	24
Empresas con recogida y tratamiento municipales de residuos	28
TOTAL CARACTERIZACIONES	323

* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo.

** De este origen no se han realizado caracterizaciones durante este periodo.

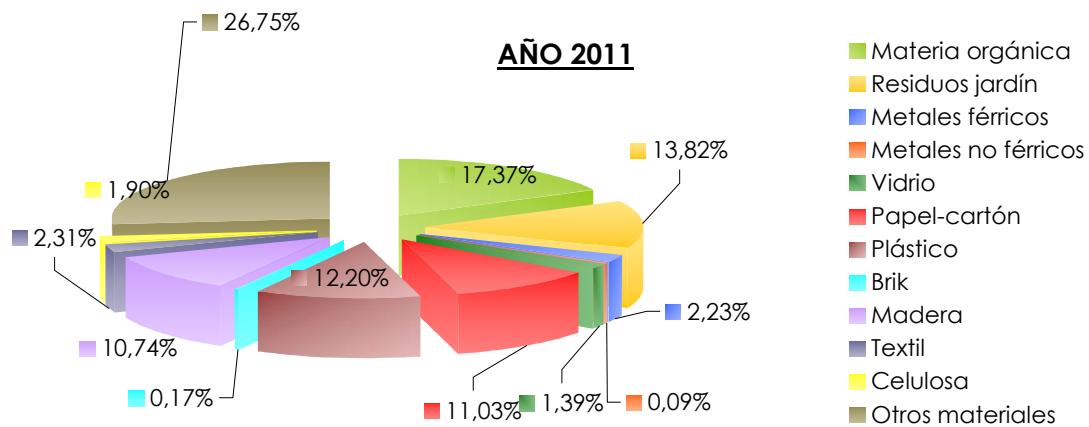
Si realizamos una comparativa de los resultados que se obtuvieron en 2011 respecto a la composición en peso de los porcentajes obtenidos en las caracterizaciones realizadas en 2010, se aprecia un descenso notable tanto en papel/cartón (6,63%) como en plástico (4,57%), y un incremento próximo al 4,5% en materia orgánica.

Figura 5.11. Composición de residuos urbanos asociados a la actividad económica



Capítulo 5

Composición de los Residuos Urbanos de la Ciudad de Madrid



LEYENDA	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011
Materia orgánica	10,84%	9,47%	13,22%	17,37%
Residuos jardín	12,90%	10,29%	14,72%	13,82%
Metales férricos	3,02%	3,41%	2,06%	2,23%
Metales no férricos	0,84%	1,07%	0,60%	0,09%
Vidrio	1,62%	1,52%	1,70%	1,39%
Papel-cartón	28,28%	20,19%	17,65%	11,03%
Plástico	17,15%	19,75%	16,77%	12,20%
Brik	0,45%	0,80%	0,56%	0,17%
Madera	15,43%	12,44%	10,90%	10,74%
Textil	1,74%	1,87%	1,73%	2,31%
Celulosa	1,22%	2,30%	2,45%	1,90%
Otros materiales	6,51%	16,90%	17,63%	26,75%
	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo.

Como puede verse en el cuadro resumen anterior, las proporciones en peso de los materiales presentes en este tipo de residuos se mantienen, con ligeras variaciones, a lo largo de estos cuatro años. Comparando los resultados obtenidos en 2011 respecto a los porcentajes obtenidos en 2010, se aprecia un descenso en papel/cartón, que pasa de un 17,65% a un 11,03% y en plástico, que pasa del 16,77% al 12,2%. Se han incrementado, en cambio, los porcentajes de materia orgánica, que pasan de 13,22% a 17,37%.

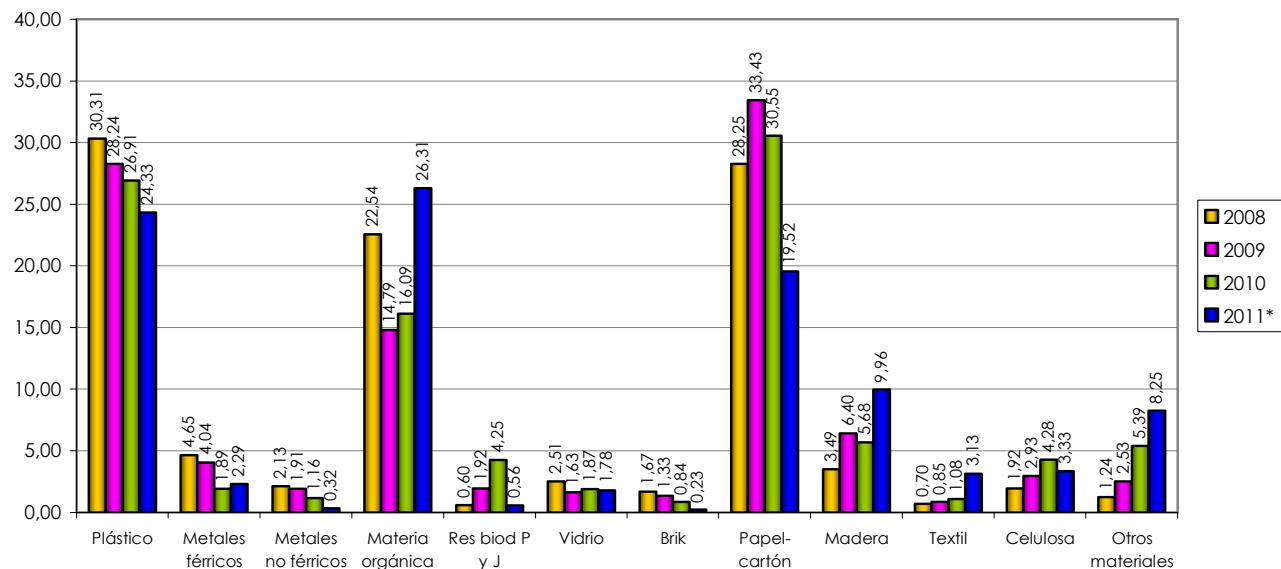
En la figura 5.12 se presentan los resultados obtenidos a lo largo de los últimos cuatro años en las caracterizaciones de cada uno de los orígenes asociados a la actividad económica de la ciudad de Madrid.

Capítulo 5

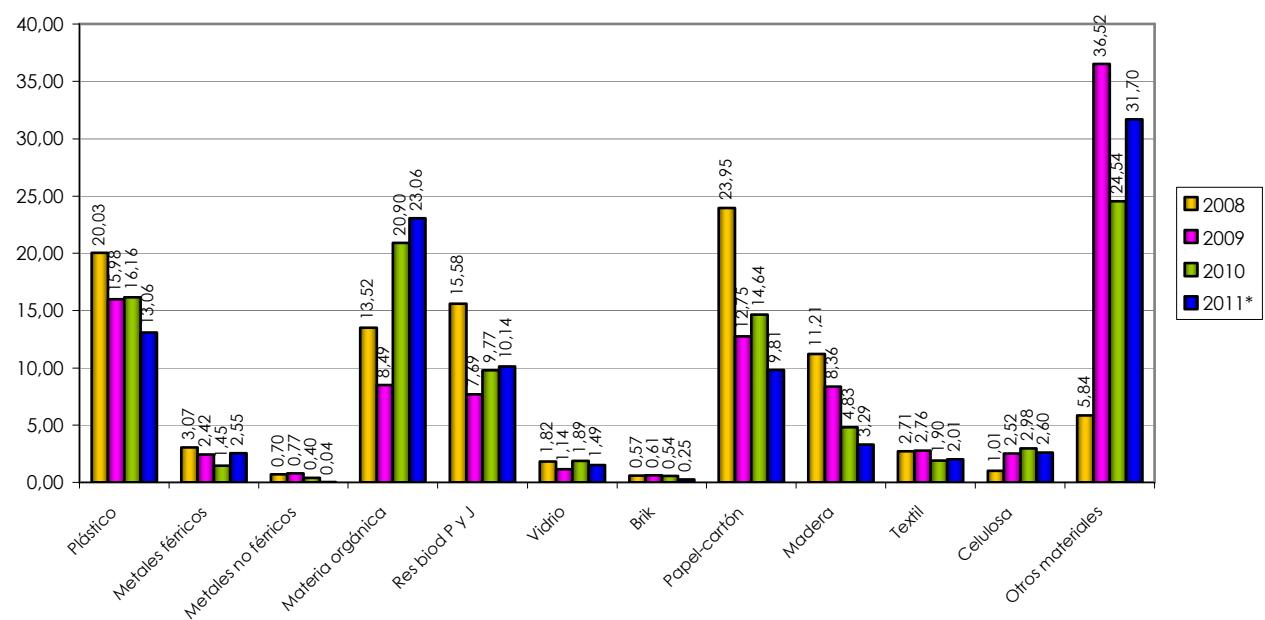
Composición de los Residuos Urbanos de la Ciudad de Madrid

Figura 5.12. Composición de los residuos provenientes de la actividad económica

EMPRESAS CON RECOGIDA Y TRATAMIENTO MUNICIPALES DE RESIDUOS



EMPRESAS CON TRATAMIENTO MUNICIPAL DE RESIDUOS



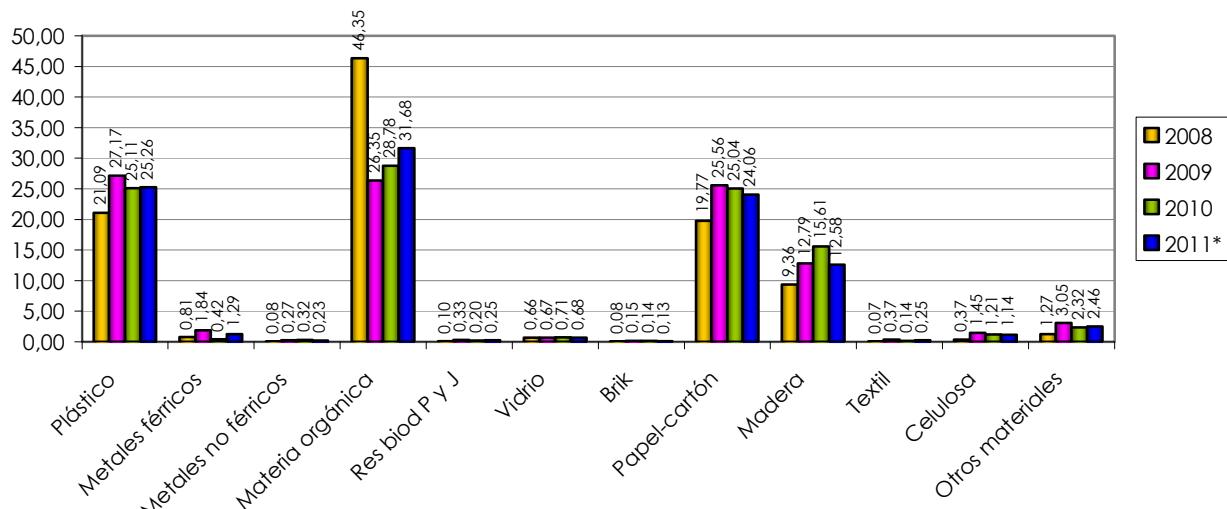
Capítulo 5

Composición de los Residuos Urbanos de la Ciudad de Madrid



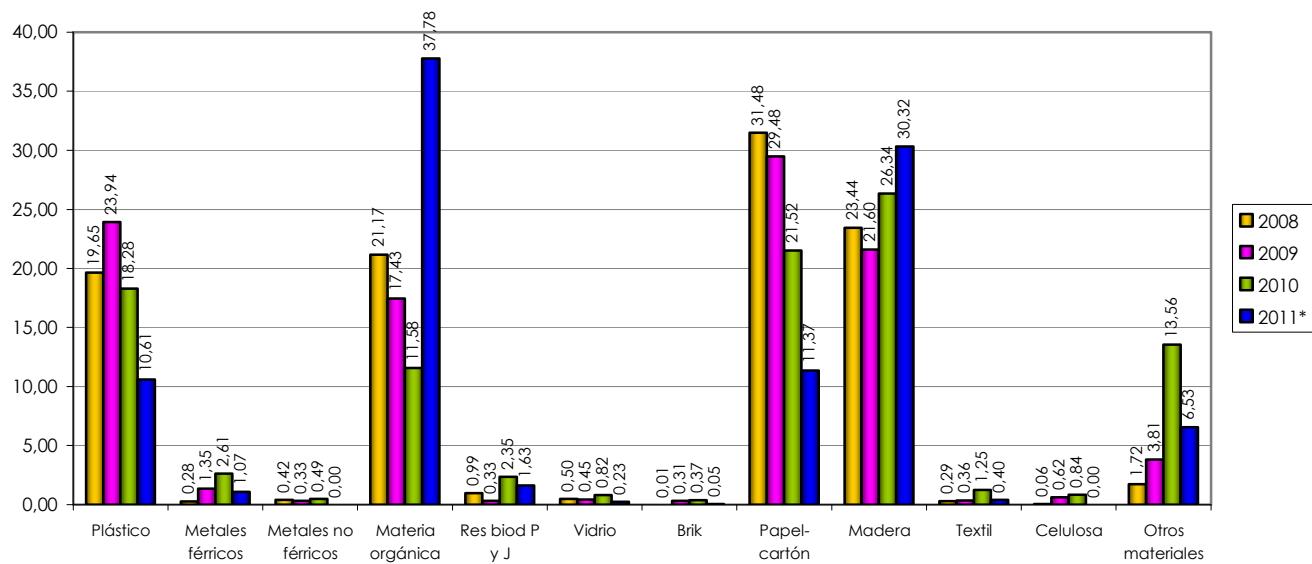
ÁREA DE GOBIERNO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MOVILIDAD

MERCADOS (**)



** Al no haberse realizado caracterizaciones de residuos provenientes de mercados en este periodo, se ha representado el % de materiales presentes de este origen (Mercados) como la media ponderada acumulada de las caracterizaciones realizadas a lo largo de los años (2008, 2009 y 2010).

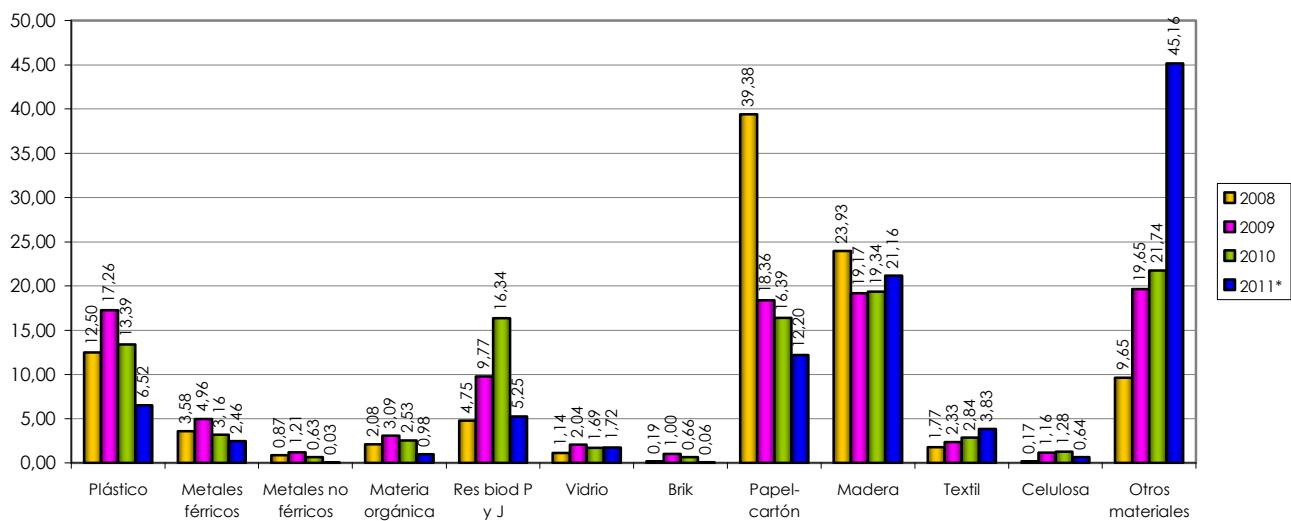
MERCAMADRID



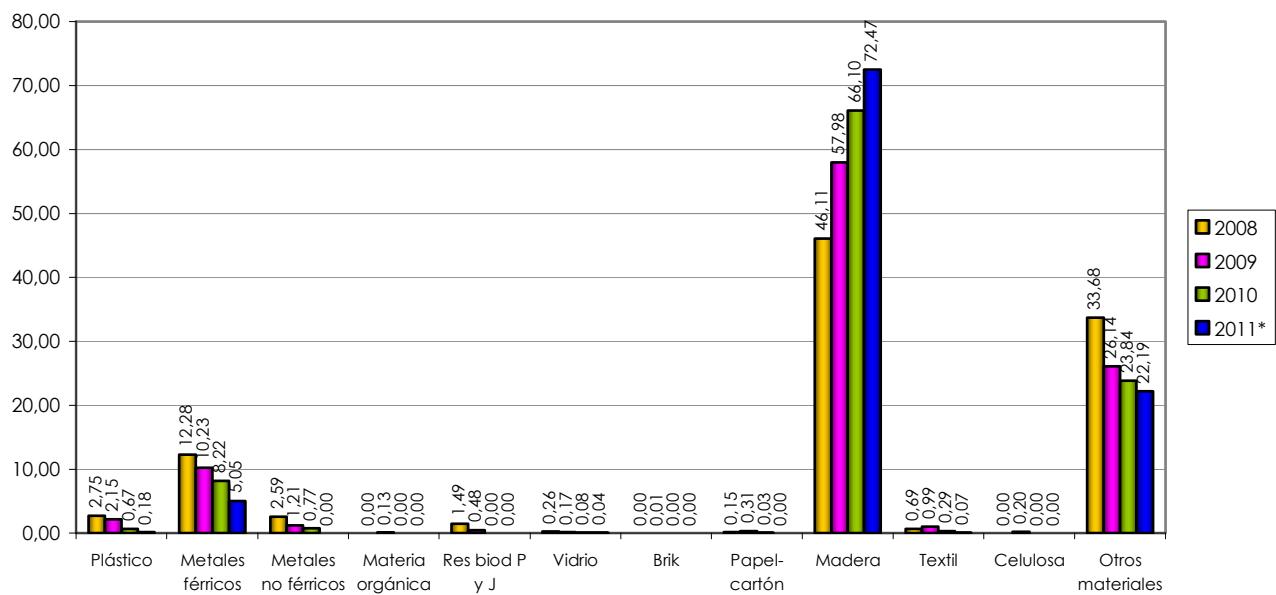
Capítulo 5

Composición de los Residuos Urbanos de la Ciudad de Madrid

LIMPIEZA VIARIA



PUNTOS LIMPIOS



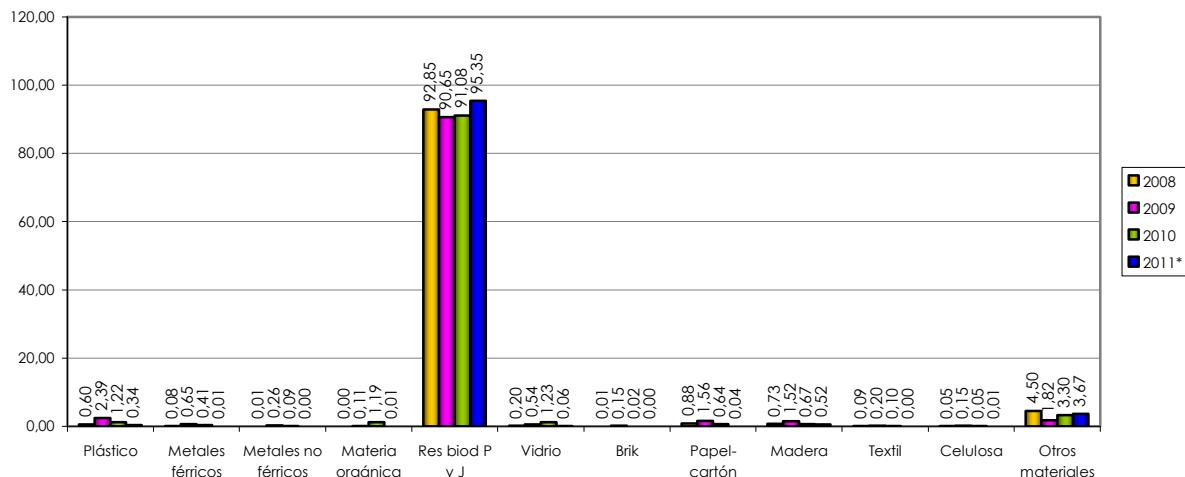
Capítulo 5

Composición de los Residuos Urbanos de la Ciudad de Madrid

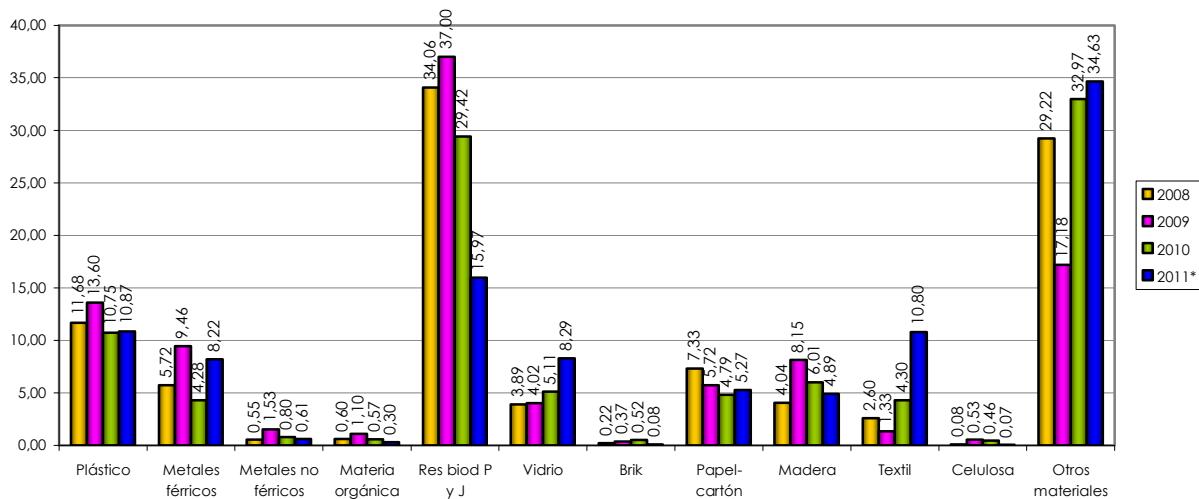


ÁREA DE GOBIERNO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MOVILIDAD

PARQUES Y JARDINES



SELUR



* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo.

Si comparamos los resultados obtenidos en cada origen en el año 2011 con los del año 2010 (tabla 5.4), el mayor incremento se ha producido en la cantidad de materia orgánica presente en los residuos de Mercamadrid (26,2%), seguido de la materia orgánica procedente de los residuos de empresas con recogida y tratamiento municipal de residuos (10,21%).

Por otro lado, se ha producido un descenso apreciable del 17,03% en los plásticos presentes en los residuos clínicos, así como del papel/cartón de los residuos procedentes de empresas con recogida y tratamiento municipal de residuos (11,03%) y de Mercamadrid (10,15%).

Capítulo 5

Composición de los Residuos Urbanos de la Ciudad de Madrid



iMADRID!

ÁREA DE GOBIERNO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MOVILIDAD

Tabla 5.4.

Diferencias más significativas en la composición de los residuos de la actividad económica entre 2010 y 2011*

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 (%)	3,97	8,59	4,27	1,81	-3,03	3,39	-0,15	6,36	-1,12	-1,53
Papel-cartón (%)	-10,15	-8,25	-11,03	-4,19	-0,99	-0,01	-0,60	-0,03	0,48	-4,83
Plásticos (%)	-7,67	-17,03	-2,58	-6,87	0,16	-0,25	-0,88	-0,49	0,12	-3,10
Metales (%)	-2,02	-1,92	-0,44	-1,31	0,78	-0,65	-0,48	-3,94	3,74	0,75
Materia orgánica (%)	26,20	-2,92	10,21	-1,55	2,90	0,00	-1,18	0,00	-0,27	2,16

* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo.

** Al no haberse realizado caracterizaciones en este periodo se ha representado el % de materiales presentes de este origen (Mercados) como la media ponderada acumulada de las caracterizaciones realizadas a lo largo de los últimos tres años (2008, 2009 y 2010).

5.2. RESULTADO DE LAS CARACTERIZACIONES DE LA FRACCIÓN DENOMINADA RECHAZO A INCINERACIÓN

Con el fin de determinar el tratamiento más adecuado a aplicar a los residuos después de haberlos sometido a los procesos de clasificación y recuperación, se caracteriza la composición de la fracción denominada rechazo incinerable o combustibles derivados de residuos (CDR). 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.

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

Tabla 5.5

Evolución de la composición del rechazo a incinerar años 2008, 2009, 2010 y 2011 (1)

MATERIALES AGRUPADOS	Las Dehesas				La Paloma				Las Lomas			
	2008	2009	2010	2011*	2008	2009	2010	2011*	2008	2009	2010	2011*
Plástico (%) (2)	19,90	23,49	21,00	16,19	22,63	34,03	28,06	18,51	19,85	31,04	26,54	22,66
Madera (%)	2,33	8,95	10,30	23,02	3,13	3,86	2,38	7,36	4,13	5,85	3,18	4,94
Textil, cuero, gomas (%)	5,39	4,07	9,20	22,64	6,49	6,30	12,18	30,02	7,38	11,07	11,57	33,38
Papel/cartón y productos celulósicos (%)	37,94	30,00	31,20	22,38	34,35	32,01	35,65	25,84	28,02	29,88	37,97	25,25
Materia orgánica y restos finos (%) (3)	26,94	26,41	20,82	10,81	24,76	15,98	15,62	13,26	34,42	15,67	15,83	10,99
Inertes (%)	7,50	7,08	7,48	4,96	8,66	7,82	6,11	5,01	6,20	6,50	4,90	2,79
Total (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo.

Notas:

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

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

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

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

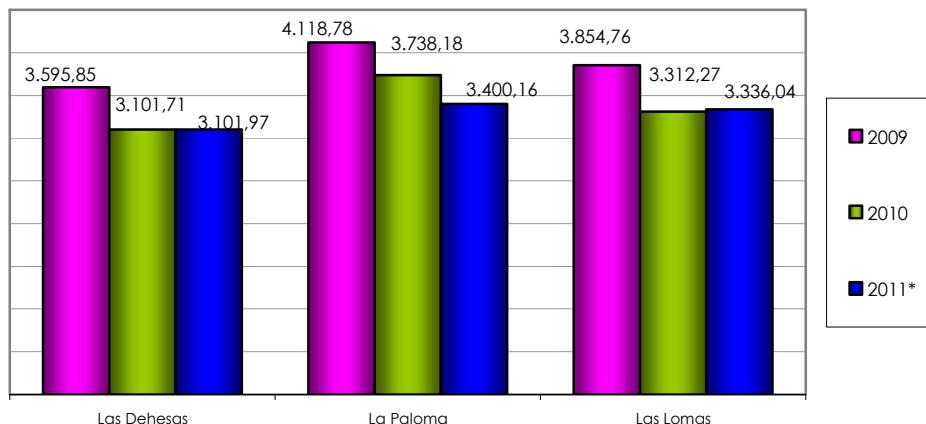
Si comparamos los resultados obtenidos a lo largo del año 2011 en cada una de las plantas, observamos que en Las Dehesas el rechazo a incinerar contiene cerca de un 17% más de madera que las otras dos plantas (15,66% más que en La Paloma, y 18,08% más que en Las Lomas). Sin embargo, la presencia de plásticos es inferior en un 2,32% a la obtenida en la planta de La Paloma y en un 6,47% a la obtenida en Las Lomas. También en los materiales textiles, cueros y gomas se aprecian diferencias entre Las Dehesas y las otras dos plantas, encontrándose estos en un porcentaje superior (7,28% y 10,73% respectivamente).

Se puede observar a lo largo de estos 4 años una tendencia generalizada en las tres plantas de aumento de madera (más acusada en Las Dehesas) y de materiales textiles, cuero y gomas de forma notable. A su vez, el papel/cartón y productos celulósicos han disminuido, al igual que la materia orgánica y los materiales inertes. Respecto al plástico, su presencia fluctúa alrededor del 20%.

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

A lo largo del último año se han realizado 10 caracterizaciones de Poder Calorífico Inferior (PCI) sobre los rechazos incinerables, obteniéndose los resultados medios que se muestran en la figura 5.13 donde también se muestran los valores obtenidos en el año 2009 y 2010.

Figura 5.13
Valores medios PCI (rechazo a incinerar) en kcal/kg: 2009, 2010 y 2011



* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo.

En las tres plantas, se han obtenido valores de PCI superior a las tres mil kilocalorías por kilogramo en el rechazo incinerable, lo que les confiere una óptima aptitud para ser valorizados energéticamente. Si comparamos los datos obtenidos en 2011 con los de 2010, se observa un ligero descenso del Poder Calorífico Inferior de los rechazos en la planta de La Paloma (338 kcal/kg). En Las Lomas y Las Dehesas se mantienen los mismos valores (24 kcal/kg y 0,26 kcal/kg de diferencia respectivamente) respecto a los obtenidos en 2010.

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

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

Con este objetivo, durante el año 2011 se realizaron un total de 118 caracterizaciones de fracciones intermedias en los procesos de tratamiento de las plantas de biometanización. A continuación, en la figura 5.14, se muestran los resultados obtenidos en las caracterizaciones realizadas en los años 2009, 2010 y 2011 en los siguientes procesos:

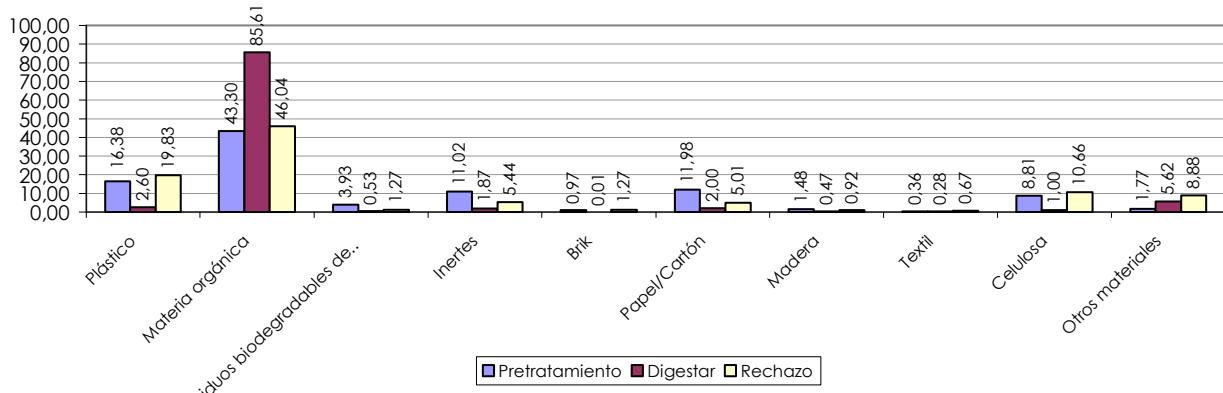
- Entrada a pretratamiento.
- Material a digestar.
- Rechazo de pretratamiento.

Capítulo 5

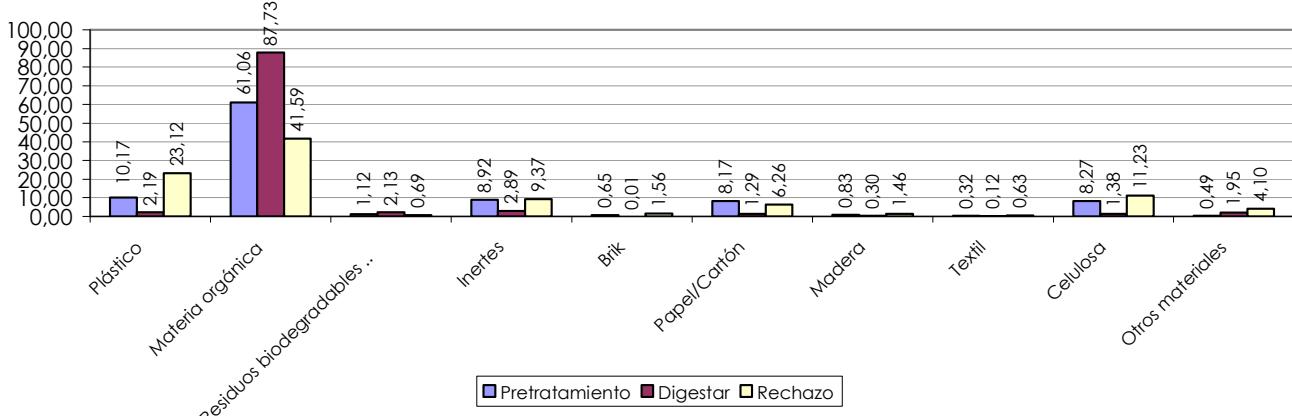
Composición de los Residuos Urbanos de la Ciudad de Madrid

Figura 5.14
Materiales presentes en los residuos a digestar 2009, 2010 y 2011

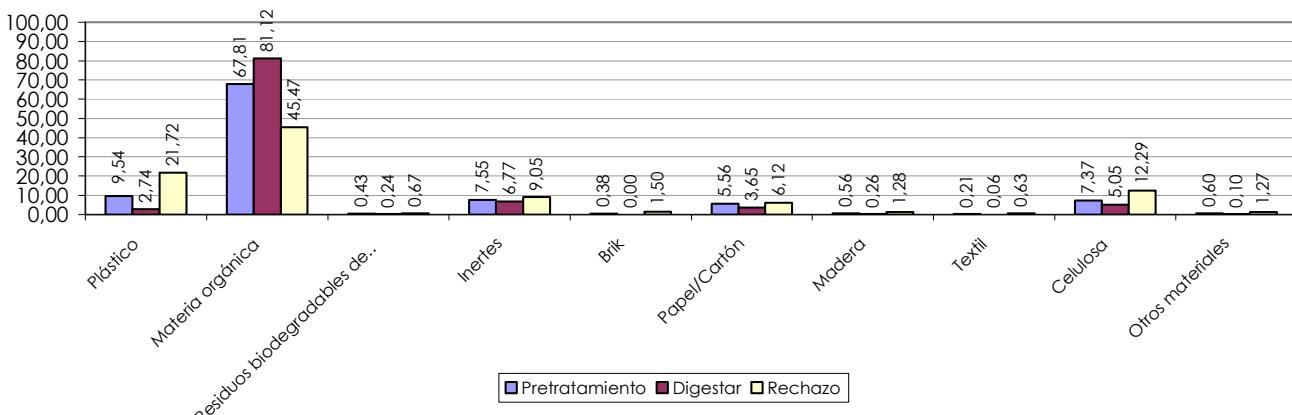
BIOMETANIZACIÓN LAS DEHESAS 2009



BIOMETANIZACIÓN LAS DEHESAS 2010



BIOMETANIZACIÓN LAS DEHESAS 2011*

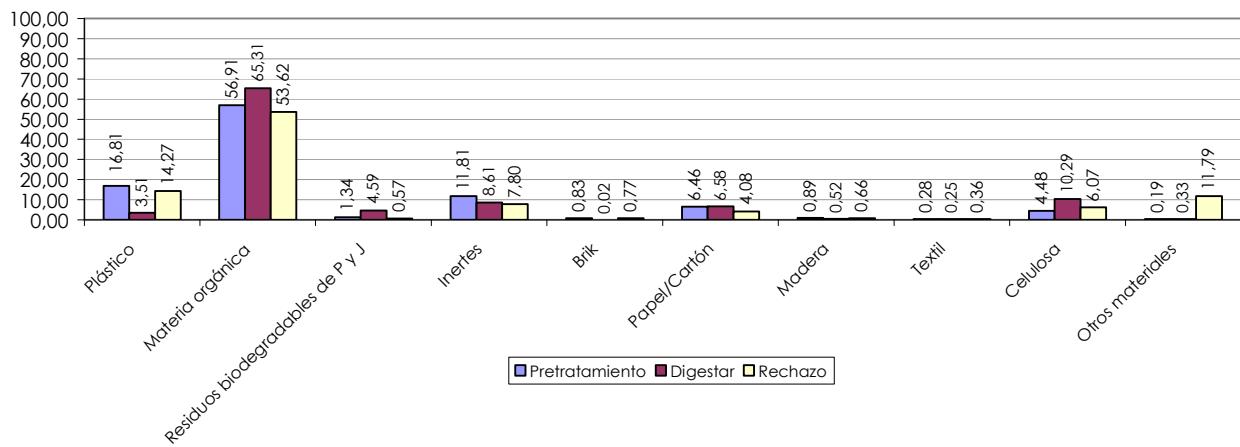


* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo.

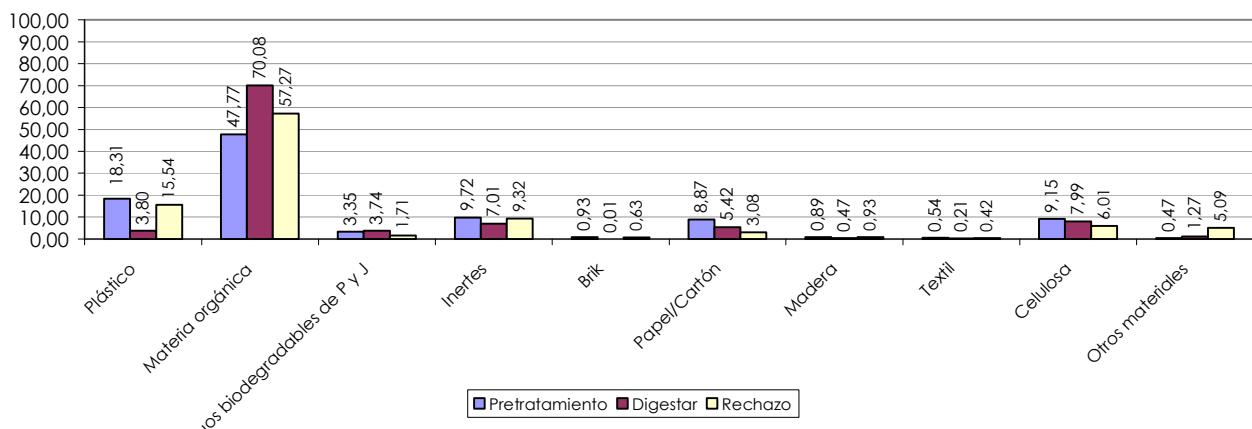
Capítulo 5

Composición de los Residuos Urbanos de la Ciudad de Madrid

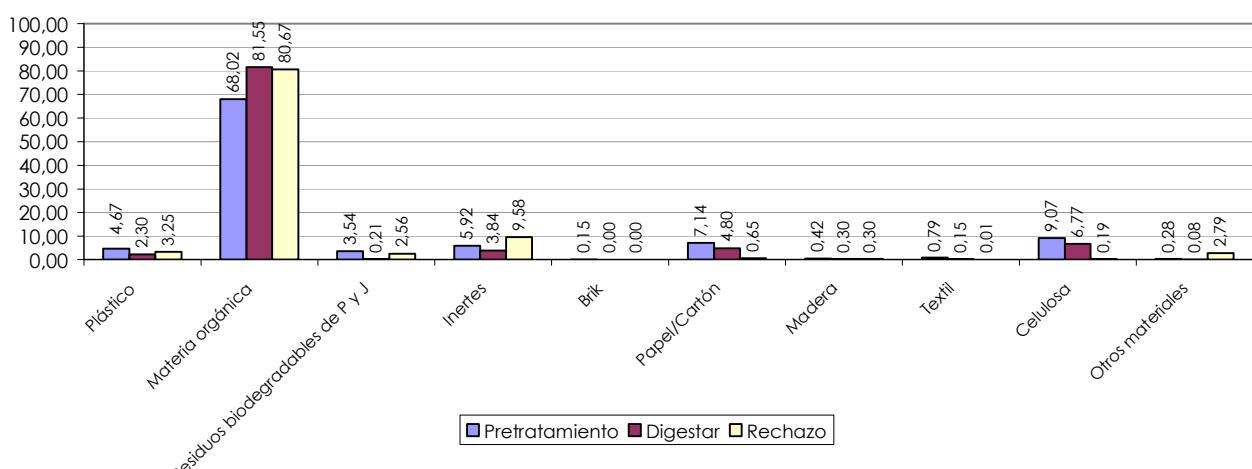
BIOMETANIZACIÓN LA PALOMA 2009



BIOMETANIZACIÓN LA PALOMA 2010



BIOMETANIZACIÓN LA PALOMA 2011*



* En 2011 el periodo de caracterizaciones comprende únicamente desde enero hasta mayo.

Como puede observarse en los gráficos, comparando los resultados obtenidos en los años 2010 y 2011, se ha mejorado los procesos de separación y selección de materiales en las fases previas a la entrada a pretratamiento, puesto que se ha incrementado el porcentaje de **materia orgánica** presente en el material de entrada a pretratamiento: un 6,75% en Las Dehesas y un 20,25% en La Paloma.

El porcentaje de materia orgánica presente en el material a digestar ha descendido ligeramente en Las Dehesas (6,61%) y ha aumentado en mayor proporción en La Paloma (11,47%).

La materia orgánica presente en el rechazo de pretratamiento ha aumentado ligeramente en la planta de Las Dehesas (3,88%) y de forma muy acusada en la planta de La Paloma (23,40%).

Por otro lado, la reducción de los **materiales inertes** en cualquiera de las fases de biometanización es otro objetivo de este tratamiento, puesto que estos materiales suponen un gran inconveniente al depositarse en el fondo de los digestores, lo que obliga a su apertura periódica para limpieza.

Como puede verse en los gráficos anteriores, la presencia de inertes en la entrada a pretratamiento ha aumentado en el 2011 en más de un 4% respecto al año 2010 en la planta de Las Dehesas, mientras que en la planta de La Paloma este porcentaje ha descendido cerca de un 4%. En consecuencia también se ha incrementado el porcentaje de material inerte presente en el material a digestar de Las Dehesas (3,88%) y se ha reducido en 3,17% en La Paloma.

Por último, los materiales inertes presentes en el rechazo de pretratamiento han descendido ligeramente tanto en la planta de Las Dehesas (0,32%) como en la planta de La Paloma (0,26%).



6

Tratamiento y valorización de residuos domésticos

Tratamiento y valorización de residuos domésticos



2013



Capítulo 6



6.1 EL 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 domésticos 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, dependencias municipales, etc.

INSTALACIONES DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ



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

En el año 2013, año 35 de existencia del Parque Tecnológico de Valdemingómez, continuó la explotación de las recién terminadas plantas de biometanización de La Paloma y Las Dehesas, y de la planta de tratamiento de biogás de biometanización.

Estas tres instalaciones cumplen dos objetivos básicos. Por un lado, tratar la materia orgánica y no depositarla en vertedero, lo que se traduce en una reducción anual importante de las emisiones de gases de efecto invernadero, el de la reducción total obtenida en el Parque Tecnológico con todos los procesos, y por otro, generar un biocombustible (biogás) sustitutivo de otras fuentes de energía no renovables. Durante el año 2013 se ha continuado con la inyección de este biogás en la red general de gas natural. Igualmente, está previsto que comience en un futuro inmediato, la valorización de parte del biogás de biometanización y del biogás del vertedero de Las Dehesas, actualmente en explotación, en la planta de valorización energética de La Galiana.

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.

6.1.1 Entradas de residuos

Las entradas externas de residuos al Parque ascendieron, en el año 2013, a 1.186.148 t. El 79,1% de estos residuos (937.655 t) se sometió a tratamiento y el 17,42% (206.650 t) se depositó directamente en vertedero por tratarse de fracciones no valorizables. El 3,5% (83.48283.482t), corresponden al vidrio procedente de la recogida selectiva de aportación de la ciudad, cuyo destino es la estación de transferencia del Centro Las Dehesas y a entradas de acopio de poda, respectivamente. Es interesante destacar que durante 2013 no se produjo acopio de poda en el Parque Tecnológico de Valdemingómez.

**Tabla 6.1**

Destino de los residuos tratados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2013)

TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS		CANTIDADES POR CENTRO (t)			
		LA PALOMA	LAS LOMAS	LAS DEHESAS	TOTAL
Residuos a tratamiento	Generados por la ciudad de Madrid	Bolsa restos	172.634	361.094	310.804
		Bolsa envases	36.751	-	28.216
		R. voluminosos	-	-	13.224
		R. animales	-	-	308
		SUBTOTAL	209.385	361.094	352.552
	Rivas y Arganda		-	-	14.626
Residuos depositados directamente en vertedero	SUBTOTAL		209.385	361.094	367.177
	Generados por la ciudad de Madrid		-	-	201.314
	Rivas y Arganda		-	-	5.336
	SUBTOTAL		-	-	206.650
Acopio de poda	Vidrio a estación de transferencia		-	-	41.843
	Generados por la ciudad de Madrid		-	-	0
	Rivas y Arganda		-	-	0
	SUBTOTAL		-	-	0
TOTAL ENTRADAS EXTERNAS		209.385	361.094	615.670	1.186.148

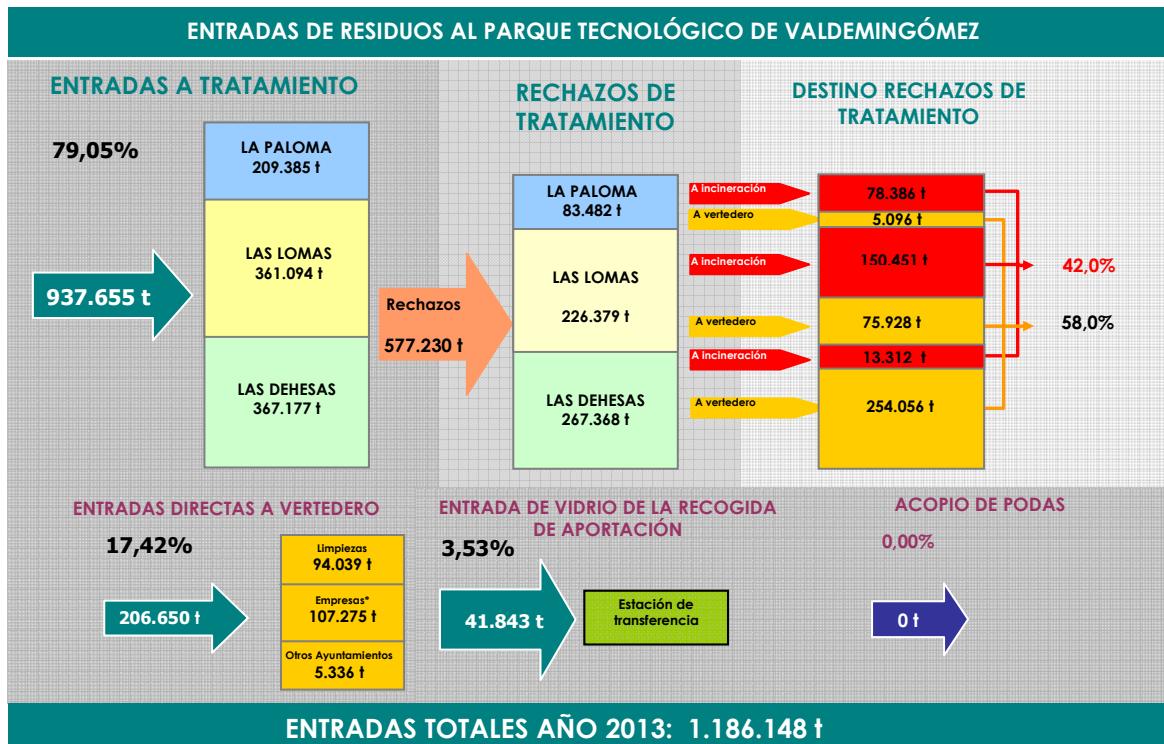
Tabla 6.2

Destino de los residuos tratados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez especificando el origen (año 2013)

TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS	ORIGEN	CANTIDADES POR CENTRO (t)				
		LA PALOMA	LAS LOMAS	LAS DEHESAS	TOTAL	
Residuos a tratamiento	Tratamiento de restos	Bolsa de restos	172.634	360.981	307.378	840.992
		Bolsa de envases	-	3	-	3
		Voluminosos ciudadanos	-	-	-	-
		Limpiezas	-	-	1.226	1.226
		Empresas	-	109	2.200	2.309
		Otros Ayuntamientos	-	-	14.555	14.555
		Total	172.634	361.094	325.358	859.086
	Tratamiento de envases	Bolsa de restos	-	-	-	-
		Bolsa de envases	36.751	-	28.012	64.763
		Voluminosos ciudadanos	-	-	-	-
		Limpiezas	-	-	155	155
		Empresas	-	-	50	50
		Otros Ayuntamientos	-	-	-	-
		Total	36.751	-	28.216	64.967
Residuos depositados directamente en vertedero	Tratamiento de voluminosos	Bolsa restos	-	-	0,28	0
		Puntos Limpios	-	-	5.143	5.143
		Recogida de Muebles 010			544	544
		Limpiezas	-	-	7.263	7.263
		Empresas	-	-	275	275
		Otros Ayuntamientos	-	-	70	70
		Total	-	-	13.294	13.294
	Planta animales muertos	Animales muertos	-	-	308	308
		Otros Ayuntamientos	-	-	1	1
		Total	-	-	309	309
	SUBTOTAL		209.385	361.094	367.177	937.655
Residuos a tratamiento	Residuos depositados directamente en vertedero	Bolsa de restos	-	-	9.938	9.938
		Bolsa de envases	-	-	-	-
		Voluminosos ciudadanos	-	-	355	355
		Animales muertos (ciudadanos)			1	1
		Vidrio (ciudadanos)			-	-
		Limpiezas	-	-	94.039	94.039
		Empresas	-	-	96.980	96.980
	Vidrio a estación de transferencia	Otros Ayuntamientos	-	-	5.336	5.336
		SUBTOTAL	-	-	206.650	206.650
		Vidrio ciudadanos			41.836	41.836
		Limpiezas	-	-	7	7
		SUBTOTAL	-	-	41.843	41.843
TOTAL ENTRADAS EXTERNAS		209.385	361.094	615.670	1.186.148	

Figura 6.2

Entradas de residuos y balance de rechazos en el Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2013)



*Entradas directas a vertedero Empresas

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

Tabla 6.3

Flujo interno de residuos (rechazos de proceso) entre instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2013)

Centro de origen de los rechazos	Destino rechazos		TOTAL
	Vertedero Las Dehesas (t)	Valorización Energética Las Lomas (t)	
La Paloma	5.096	78.386	83.482
Las Lomas	75.928	150.451	226.379
Las Dehesas	254.056	13.312	267.368
TOTAL	335.080	242.124	577.230

En 2013, se generaron, en total, 577.230 t de rechazos, de los que un 41,9% se trató en la planta de valorización energética del Centro de Las Lomas, y el 58,0% restante se depositó en el vertedero de Las Dehesas. Las fracciones mayoritarias en uno y otro caso –el 62,1% de los rechazos incinerados y el 75,8% de los depositados en vertedero – correspondieron a los Centros de Las Lomas y Las Dehesas, respectivamente.

6.1.2 Recuperación de materiales reciclables y Valorización de residuos

El total de **materiales reciclables recuperados** de los residuos domésticos de la ciudad de Madrid en 2013 ascendió a 154.473 t. El 53,0% de esta cantidad (81.799 t) correspondió al papel-cartón y el vidrio recuperados a través de los contenedores de aportación situados en la vía pública, mientras que el 47,0% restante (72.674 t) lo integraron los materiales seleccionados y clasificados en las instalaciones de tratamiento del Parque Tecnológico.

Tabla 6.4

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

MATERIALES		CANTIDADES ANUALES RECUPERADAS (t)									
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Papel-Cartón	Recuperado en planta	38.803	47.102	36.508	35.431	38.086	37.462	36.773	32.462	29.780	26.298
	Recogida selectiva aportación	59.748	66.226	73.647	83.223	81.918	92.158	81.085	60.682	50.450	39.956
	SUBTOTAL	98.550	113.328	110.155	118.654	120.004	129.620	117.858	93.144	80.230	66.254
Vidrio	Recuperado en planta	1.088	1.016	660	899	726	839	961	1.166	974	827
	Recogida selectiva aportación	26.488	28.153	30.055	33.608	37.611	42.880	43.104	42.366	42.404	41.843
	SUBTOTAL	27.576	29.169	30.715	34.507	38.337	43.719	44.065	43.532	43.378	42.670
Resto de materiales recuperados	Plásticos	6.784	7.556	17.291	17.484	20.448	23.028	21.215	19.774	18.880	19.440
	Ferromagnéticos	21.714	23.263	20.459	19.426	18.559	18.185	16.827	17.159	16.972	17.372
	Otros metales no envases	1.181	1.387	397	122	697	1.129	949	939	853	765
	Férreo quemado ¹	4.144	4.566	5.675	6.632	6.917	7.035	6.826	5.764	4.806	4.337
	Línea blanca	1.350	1.547	1.329	1.445	1.739	1.649	1.644	400	25	0
	Aluminio	434	412	462	479	809	977	919	857	886	822
	Brik	715	960	2.302	2.364	4.195	4.320	3.841	3.212	3.141	2.812
	SUBTOTAL	36.322	39.691	47.915	47.952	53.364	56.323	52.221	48.105	45.563	45.549
	Total recuperados en planta	76.213	87.809	85.083	84.282	92.176	94.624	89.955	81.733	76.317	72.674
Total procedente de recogida selectiva		86.235	94.379	103.702	116.831	119.529	135.038	124.188	103.048	92.854	81.799
TOTAL MATERIALES RECUPERADOS		162.448	182.188	188.785	201.113	211.705	229.662	214.144	184.781	169.171	154.473
Compost vendido		79.247	82.050	84.898	90.760	71.976	59.817	74.108	64.725	22.868	11.201
Madera de poda tratada ²		0	0	0	0	0	3.304	5.048	3.766	0	0

¹ Procedente de valorización energética

² Madera de poda triturada y utilizada como estructurante del digesto de biometanización

A estas cifras hay que añadir la de compost producido por fermentación aerobia de la materia orgánica separada de los citados residuos y vendido, que alcanzó las 11.201 t, y el compost producido en la planta de Migas Calientes de 1.963 t.

La disminución en la cantidad de materiales recuperados en planta de las dos fracciones, tiene su origen en la disminución de las toneladas tratadas de fracción resto, un 4,66% menos que en 2012, y las toneladas tratadas de fracción envases, un 9,80% menos que en 2012.

Los residuos eléctricos y electrónicos (RAEE's), son retirados directamente desde cada punto limpio, consecuencia de la firma de los convenios de gestión con los SIG correspondientes.

Si analizamos el periodo 2004-2013, a pesar de haber aumentado la población de la ciudad de Madrid (ver capítulo 2), la cantidad de residuos recibidos en las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez ha disminuido, disminuyendo a su vez la cantidad de materiales reciclables recuperados en la ciudad de Madrid en un 4,91%. Al igual que ha pasado con los materiales reciclables recuperados en la ciudad, el papel-cartón y el vidrio depositados por los madrileños en los contenedores viarios registró también una disminución de un 5,14%, igual que los materiales recuperados en el Parque Tecnológico, que disminuyeron un 4,64%, situándose la recuperación de materiales en niveles por debajo de los del año 2004, fundamentalmente debido a la disminución de las entradas externas de residuo al Parque Tecnológico de Valdemingómez. Sin embargo, comparando las toneladas generadas directamente por los ciudadanos en la bolsa de restos y envases, con las toneladas de materiales recuperados en el Parque Tecnológico en el año 2004 y en el año 2013, se observa que la **eficiencia en la recuperación de materiales** ha aumentado en un 22,28%.

Figura 6.3

Evolución de la recuperación de materiales reciclables entre los años 2004 y 2013

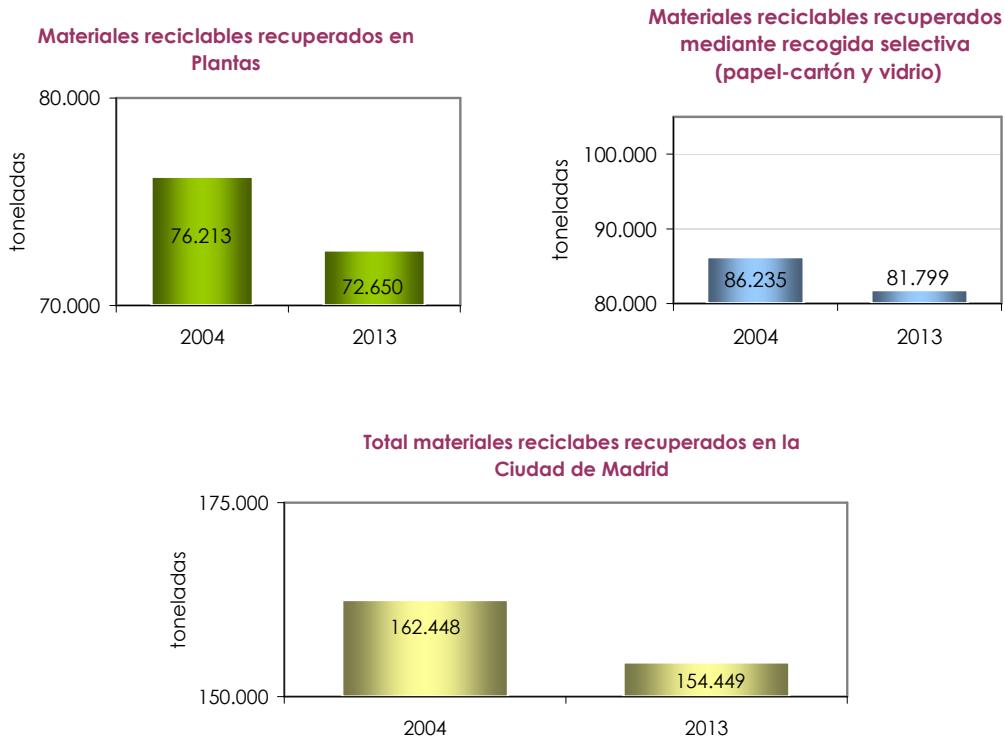
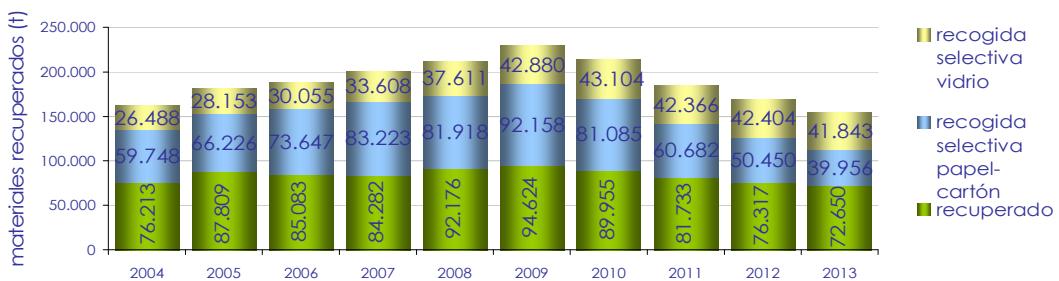
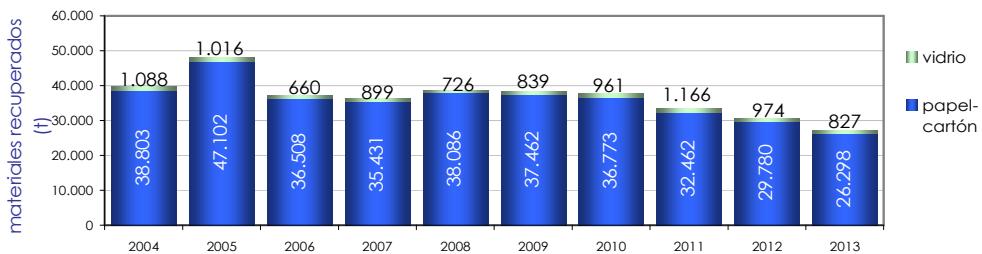


Figura 6.4 Evolución de los materiales reciclables recuperados durante el periodo 2004-2013

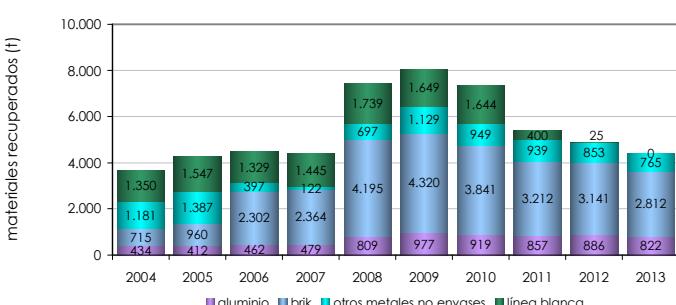
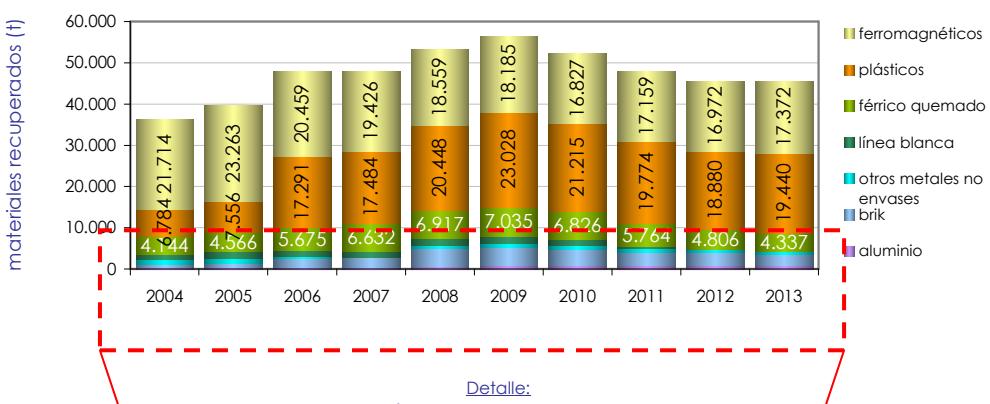
Materiales reciclables recuperados en Plantas y recogida selectiva de aportación



Papel-Cartón y Vidrio recuperados en Plantas



Restos de materiales recuperados en Plantas

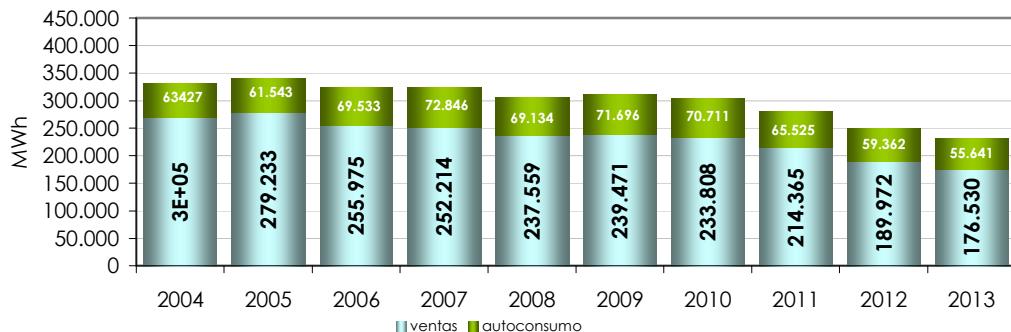


En lo referente a la **generación de energía**, aspecto que se aborda en profundidad en la capítulo 7 de la presente Memoria, la planta de valorización energética de rechazos (Las Lomas) y la de valorización energética de biogás de vertedero (La Galiana) produjeron, durante el año 2013 en su conjunto, 232.171 MWh de electricidad. El 76,0% de esta cantidad (176.530 MWh) se exportó a la red, y el 24,0% restante (55.641 MWh) se consumió en los propios Centros. La planta de tratamiento de biogás de biometanización exportó a la red gasista un total de 20.221,2 MWh térmicos.



Respecto al año 2012, la generación de electricidad en el Parque en el año 2013 disminuyó un 6,88% como consecuencia de la disminución de la producción de energía en La Galiana, a partir del biogás del vertedero cuya producción va decreciendo y a la disminución de residuos valorizados en las Lomas.

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



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

6.2 CENTRO DE CLASIFICACIÓN Y COMPOSTAJE *LA PALOMA*

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

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



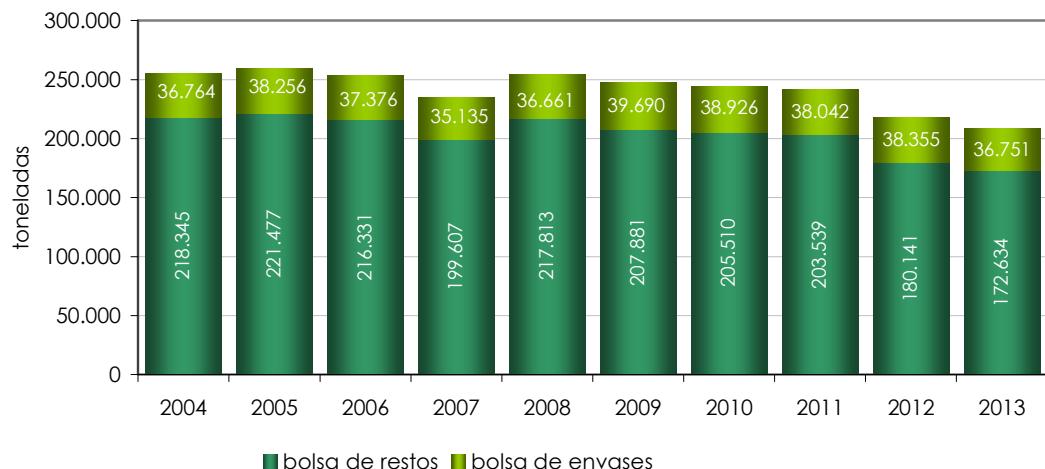
Tabla 6.5
Residuos tratados y subproductos recuperados en el Centro La Paloma*

CONCEPTO	DATOS ANUALES (t)										
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Entradas	Bolsa de restos	218.345	221.477	216.331	199.607	217.813	207.881	205.510	203.539	180.141	172.634
	Bolsa de envases	36.764	38.256	37.376	35.135	36.661	39.690	38.926	38.042	38.355	36.751
	TOTAL	255.109	259.733	253.706	234.742	254.474	247.571	244.436	241.581	218.496	209.385
Rechazos	A vertedero	37.058	58.714	45.393	39.185	44.798	35.263	28.084	29.229	22.564	5.096
	A incineración	112.236	94.652	99.019	99.646	103.822	100.869	90.523	82.740	77.549	78.386
	TOTAL	149.294	153.366	144.412	138.831	148.620	136.132	118.608	111.969	100.113	83.481
Materiales recuperados	Papel-cartón	10.975	11.167	10.305	9.805	12.029	12.319	11.962	10.729	9.072	8.060
	Ferromagnéticos	5.599	5.785	5.388	4.344	4.999	5.509	5.694	5.703	5.429	5.560
	Otros metales no envases	-	-	-	-	668	1.090	939	893	806	758
	Plásticos	1.832	2.010	2.477	2.437	8.099	10.259	11.197	12.298	12.046	13.802
	Vidrio	423	415	346	320	637	739	882	769	756	827
	Brik	386	571	558	520	2.695	2.833	2.580	2.352	2.316	2.189
	Aluminio	84	77	67	80	400	562	544	545	575	551
	TOTAL	19.299	20.024	19.140	17.506	29.528	33.311	33.797	33.290	31.000	31.748
	Compost vendido	15.406	15.560	22.991	16.547	21.024	19.254	17.031	16.040	12.254	0

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

Durante el año 2013, en el Centro La Paloma se trataron 209.385 t de residuos. El 82,45% de los residuos tratados correspondió a bolsa de restos, y el 17,55% restante a bolsa de envases. Las entradas totales descendieron un 4,17% respecto al 2012.

Figura 6.6
Entradas de residuos al Centro La Paloma



La producción de rechazos alcanzó las 83.481 t. El 93,90% de ellos se envió a la planta de valorización energética del Centro Las Lomas, mientras que el 6,10% restante se depositó en el vertedero del Centro Las Dehesas. Los rechazos de proceso generados por la planta descendieron un 16,61% respecto al 2012.

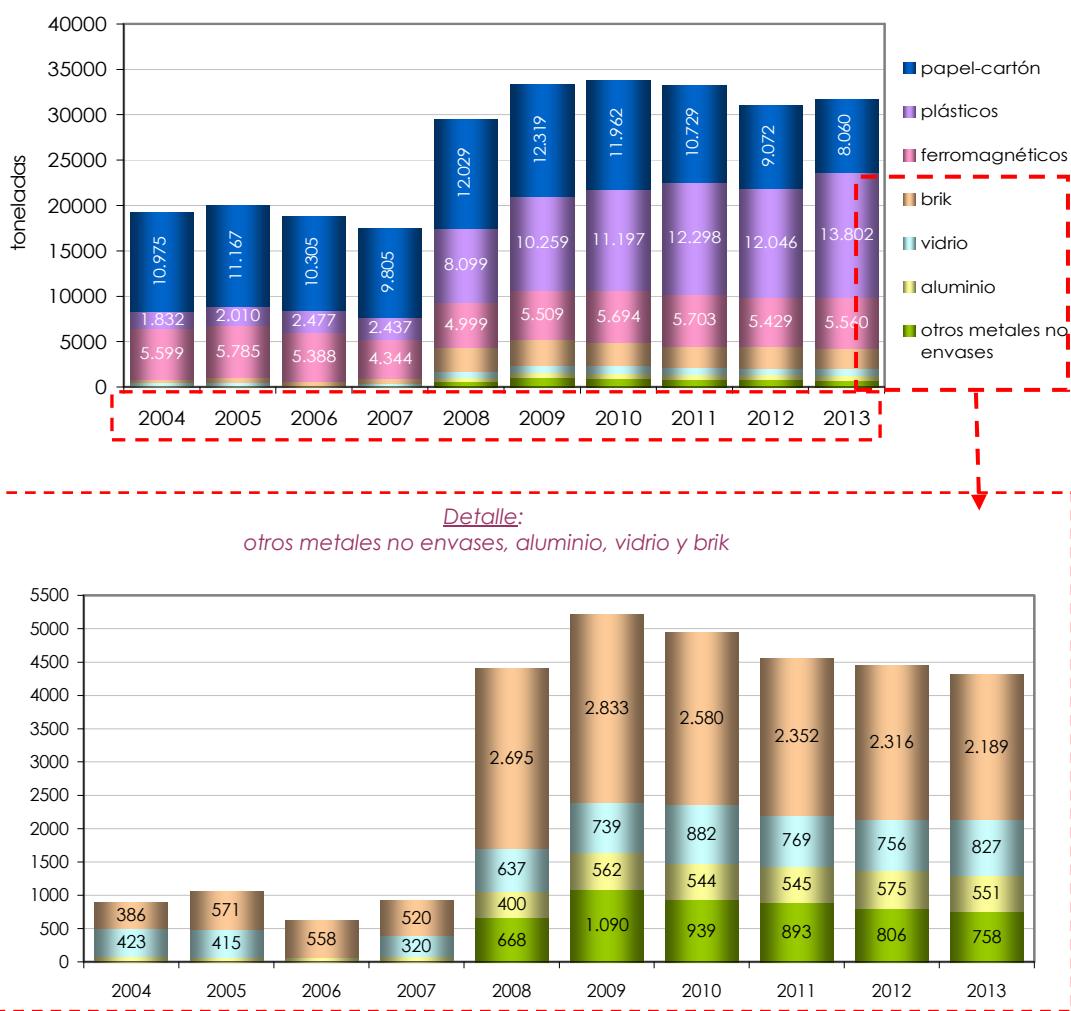
Figura 6.7
Rechazos generados por el Centro La Paloma



La cantidad de materiales reciclables recuperados en las instalaciones de este Centro durante 2013 alcanzó las 31.748 t. Esta cifra supone un aumento del 2,41% con respecto al año 2012 a pesar del descenso del residuo tratado en esta planta. Si se considera el periodo 2004-2013, se observa un aumento del 64,50% 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 a este centro, entre las que destacan la instalación de separadores balísticos, separadores ópticos de plásticos y brick, aspiración de film y corrientes inducidas de Foucault para el aluminio.

Hay que destacar, que la gestión de esta planta en el 2013 no solo ha sostenido la caída en su producción, sino que la ha aumentado, a pesar de haber disminuido considerablemente las toneladas de residuos a tratar, disminuyendo los rechazos totales del proceso.

Figura 6.8
Materiales reciclables recuperados en el Centro La Paloma



Plásticos, papel-cartón y ferromagnéticos fueron, por este orden, los materiales recuperados en mayor proporción en 2013: 43,47%, 25,39% y 17,51% respectivamente, del total de los seleccionados y clasificados.

6.3 CENTRO DE CLASIFICACIÓN Y VALORIZACIÓN ENERGÉTICA LAS LOMAS

El Centro Las Lomas se compone de una planta de separación y clasificación de materiales reciclables y una planta de valorización energética. Esta última está alimentada por rechazos procedentes de la planta de separación del propio Centro y de los de otros dos Centros de Tratamiento del Parque –Las Paloma y Las Dehesas–, el poder calorífico de estos rechazos se aprovecha para generar energía eléctrica. La planta de separación y clasificación dispone de una capacidad teórica de tratamiento de 1.200 t/día de bolsa de restos. En lo referente a la planta de valorización energética, es capaz de incinerar diariamente unas 900 toneladas de residuos, dependiendo de su PCI (poder calorífico inferior).



Tabla 6.6

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

	CONCEPTO	DATOS ANUALES										
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
SEPARACIÓN, CLASIFICACIÓN Y COMPOSTAJE	Entradas (t)	Bolsa de restos	440.171	449.678	433.140	444.526	444.565	418.905	403.854	362.488	360.520	361.094
	Rechazos (t)	Rechazo a vertedero**	137.711	138.576	139.440	136.928	146.408	130.755	126.335	113.745	78.425	75.928
		Materia orgánica a otros centros***									116.720	119.641
		Rechazo a incineración	178.453	190.383	185.316	199.254	193.009	169.140	151.096	150.049	151.615	150.451
	Materiales reciclables recuperados (t)	TOTAL	316.164	328.959	324.756	336.182	339.417	299.895	277.430	263.794	346.760	346.020
		Papel-cartón	9.496	10.245	10.276	10.258	11.646	11.075	11.340	9.821	9.276	8.858
		Ferromagnéticos	5.078	5.864	5.394	5.298	4.717	4.079	3.774	4.173	4.497	5.602
		Plásticos	1.013	1.050	1.156	1.123	1.145	1.190	1.151	1.048	950	957
		Vidrio	85	230	78	48	77	100	79	397	218	0
		Aluminio	254	255	235	255	273	288	247	194	185	168
		Férreo incineración	4.144	4.566	5.675	6.632	6.917	7.035	6.826	5.764	4.806	4.337
	Compost vendido (t)	TOTAL	20.070	22.210	22.815	23.612	24.775	23.767	23.417	21.397	19.932	19.922
		Compost vendido (t)	39.910	35.900	53.121	48.736	41.302	37.448	44.262	25.697	0	0
VALORIZACIÓN ENERGÉTICA	Entradas (t)	Rechazo a incineración	178.453	190.383	185.316	199.254	193.009	169.140	151.096	150.049	151.615	150.451
		Rechazo de otros Centros a incinerar	112.236	94.652	99.019	99.646	120.055	142.155	164.034	157.091	114.305	91.698
		Entrada de particulares a incinerar****								238	220	166
		TOTAL	290.689	285.035	284.335	298.900	313.064	311.295	315.130	307.378	266.140	242.315
	Rechazos (t)	Escorias	15.540	13.285	13.549	13.448	11.517	13.224	13.427	12.430	10.046	9.397
		Cenizas	28.547	25.848	27.896	27.413	30.401	29.209	28.201	24.008	19.445	17.439
		Producción	228.501	214.387	215.980	226.362	224.660	234.841	236.160	212.486	183.642	166.977
	Energía eléctrica (MWh)	Ventas	173.377	162.956	155.725	161.707	162.088	170.014	171.601	153.630	130.192	117.337
		Autoconsumo	55.124	51.432	60.255	64.655	62.572	64.827	64.559	58.856	53.450	49.640

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

** El dato RECHAZOS A VERTEDERO, incluye la materia orgánica.

*** Incluye la materia orgánica que se ha obtenido del proceso de clasificación en esta planta y cuyo destino principal son los procesos de biometanización del Parque Tecnológico.

****Desde el año 2011 la Autorización Ambiental Integrada de la planta permite la entrada de residuos procedentes de particulares para su tratamiento.

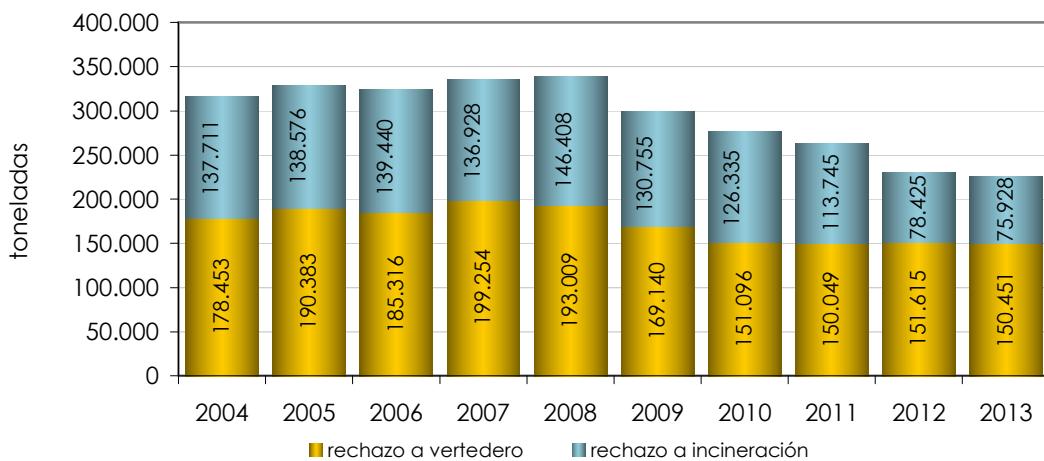
En 2013, en el Centro Las Lomas se trataron **361.094 t de bolsa de restos**. Tras el proceso de clasificación, 75.928 t se depositaron como rechazo en el vertedero del Centro de Las Dehesas y la cantidad de 150.451 t se enviaron al proceso de valorización energética del centro. Tal y como se recogía en la memoria del año 2011, en el mes de mayo de ese año se suprimió la fase de compostaje de la Planta de Las Lomas, siendo enviada la fracción orgánica recuperada a otras plantas para su tratamiento. Durante el año 2013, esta fracción orgánica enviada a otras plantas para su tratamiento fue de 186.851 t.

Figura 6.9
Entradas de residuos al Centro Las Lomas



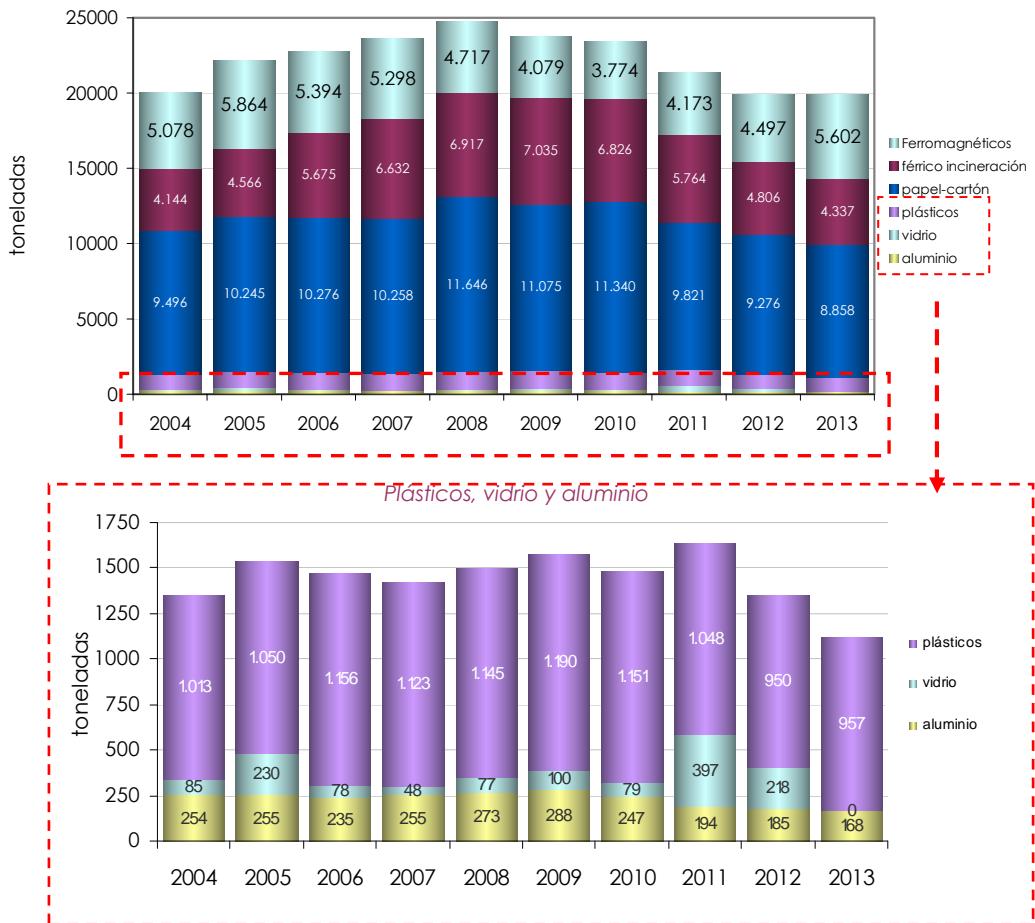
Las entradas totales a valorización energética fueron **242.315 t**, de las cuales 150.451 t (62,1%) correspondieron al rechazo del propio centro y 91.698 t (37,8%) correspondieron a rechazos de otras plantas de tratamiento, el 85,5% del Centro de La Paloma y el 14,5% restante del Centro Las Dehesas. De este proceso de valorización energética, se obtuvieron 9.397 t de escorias y 17.439 t de cenizas. La cantidad total incinerada registró en el último año una disminución del 8,88%, atribuible principalmente al descenso del rechazo a incineración procedente de las otras plantas de tratamiento.

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



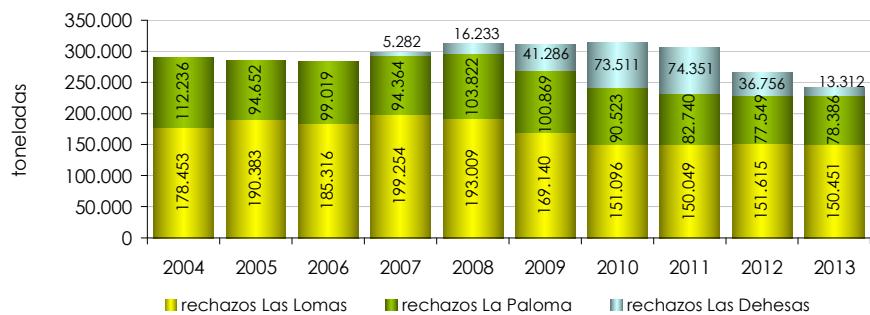
La recuperación de materiales reciclables en la planta de separación y clasificación ascendió a **15.586 t**, y añadiendo las 4.337 t de metales férricos recuperados de las escorias de incineración, nos da una cifra total de 19.922 t de materiales recuperados, lo que supone una ligera disminución de un 0,05% con respecto al año 2012.

Figura 6.11 Materiales recuperados en el Centro Las Lomas



En 2013, la producción eléctrica asociada a la valorización energética de los rechazos de tratamiento citados ascendió a 166.977 MWh, lo que supone un descenso del 9,07% respecto a 2012. De esta cantidad, 117.337 MWh (70,3%) se exportaron a la red de distribución, y 49.640 MWh (29,7%) se destinaron al autoconsumo.

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



6.4 CENTRO DE CLASIFICACIÓN, COMPOSTAJE Y ELIMINACIÓN LAS DEHESAS

El Centro Las Dehesas dispone de las siguientes instalaciones:

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



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

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

Las entradas totales a este Centro registradas durante 2013 ascendieron a **844.680 t**, de las que el 51,6% (435.661 t) fueron rechazos de otros Centros y residuos externos al Parque Tecnológico, que se depositaron directamente en vertedero, y el restante 48,4% (409.020 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 2013)



La planta de separación y clasificación trató **353.574 t** de residuos, de las que el 92,0% (325.358 t) fueron de bolsa de restos y el restante 8,0% (28.216 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, 13.294 t de voluminosos de origen externo. En cuanto a la planta de incineración de restos de animales, en 2013 recibió **309 t** de estos residuos.



Capítulo 6 ●●●●●

Tratamiento y valorización de residuos domésticos

Tabla 6.7*

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

			DATOS ANUALES (t)										
CONCEPTO			2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Entradas a tratamiento y vidrio a planta de transferencia	Entidades a tratamiento	Bolsas de restos y de envases	T. M. Madrid ¹	443.906	449.932	399.717	394.208	345.245	325.726	332.998	341.301	327.990	310.804
			T.M. Rivas-Vaciamadrid	19.668	20.710	20.530	20.054	18.228	21.061	21.760	20.952	18.599	0
			T.M. Arganda del Rey	30.298	22.725	19.797	17.111	8.603	9.595	13.606	13.206	13.792	14.555
			TOTAL bolsa de restos	493.872	493.368	440.044	431.373	372.076	356.382	368.364	375.458	360.381	325.358
			Bolsa de envases ²	35.059	34.853	40.488	43.961	40.705	39.248	40.345	38.912	33.670	28.216
			TOTAL bolsas restos y envases	528.930	528.221	480.532	475.334	412.781	395.630	408.709	414.370	394.051	353.574
			Residuos voluminosos ³	20.359	19.508	18.348	11.040	9.748	13.835	18.830	17.208	13.052	13.294
			Animales muertos ⁴	456	417	437	408	406	393	370	368	345	309
			TOTAL entradas a tratamiento	549.745	548.146	499.317	486.782	422.935	409.858	427.909	431.946	407.448	367.177
			Entradas vidrio a planta de transferencia	26.488	28.153	30.055	33.608	37.611	42.880	43.104	42.366	42.404	41.843
			Entradas restos de podas⁵	-	-	-	-	-	3.469	5.048	3.766	0	0
			TOTAL entradas a tratamiento, vidrio a p. de transferencia y podas	576.233	576.299	529.372	520.390	460.546	456.207	476.061	478.078	449.852	409.020
Rechazos	A vertedero	Internas PTV	Rechazos Las Dehesas	380.968	407.063	381.681	371.364	305.255	267.983	233.983	243.409	265.693	254.056
			Rechazos La Paloma	37.058	58.714	45.393	39.185	44.798	35.263	28.084	29.229	22.564	5.096
			Rechazos Las Lomas	137.711	138.576	139.440	136.928	146.408	130.755	126.335	113.745	78.425	75.928
			Rechazos plantas Biometanización	-	-	-	-	-	-	-	91.379	128.579	147.986
			SUBTOTAL entradas otros Centros	174.769	197.290	184.833	176.113	191.206	166.018	154.419	234.354	229.568	229.010
		Otros Centros	SUBTOTAL entradas rechazos de tratamiento	555.738	604.353	566.514	547.477	496.461	434.001	388.403	477.763	495.261	483.066
			Limpiezas	99.677	113.463	127.971	132.159	121.532	91.034	101.647	105.074	98.736	94.039
			Empresas ⁶	156.191	164.513	211.744	250.275	253.183	203.731	199.236	128.982	116.037	107.275
			T.M. Rivas-Vaciamadrid	505	1.254	3.642	6.847	9.139	5.206	4.920	5.312	4.355	0
			T.M. Arganda del Rey	4.318	4.589	4.920	7.732	14.904	12.436	8.631	7.895	6.117	5.336
			SUBTOTAL entradas externas	260.691	283.818	348.277	397.013	398.758	312.407	314.434	247.263	225.245	206.650
			TOTAL entradas otros Centros y externas	435.461	481.108	533.110	573.126	589.964	478.425	468.853	481.617	454.813	435.661
			TOTAL entradas a vertedero	816.429	888.171	914.791	944.490	895.219	746.408	702.837	725.026	720.506	689.717
			A incineración	-	-	-	5.282	16.233	41.286	73.511	74.351	36.756	13.312
Materiales recuperados		TOTAL ENTRADAS CENTRO LAS DEHESAS			1.011.694	1.057.407	1.062.482	1.093.516	1.050.510	934.632	944.914	959.695	904.665
		Internas PTV	Papel-cartón	18.368	20.757	15.927	15.368	14.411	14.068	13.471	11.912	11.431	9.380
			Plásticos	3.974	3.962	13.658	13.924	11.204	11.579	8.867	6.428	5.884	4.681
			Ferromagnéticos	6.893	8.209	9.677	9.784	8.841	8.596	7.359	7.283	6.932	6.114
			Brik	329	345	1.744	1.844	1.500	1.487	1.262	859	825	623
			Línea Blanca	1.350	1.547	1.329	1.445	1.739	1.649	1.644	400	25	0
			Vidrio	581	385	235	531	12	0	0	0	0	0
			Aluminio	95	78	159	145	136	127	129	118	126	103
			Otros metales no envases	1.181	1.400	397	122	29	38	10	47	48	7
		Otros Centros	TOTAL	32.771	36.683	43.126	43.163	37.872	37.544	32.741	27.047	25.271	20.908
			Compost vendido	24.113	15.849	8.786	25.477	9.650	9.156	12.815	22.987	10.614	11.201
			Acopio de poda⁵	-	-	-	-	-	3.304	5.048	3.766	0	0

*Aclaraciones Tabla 6.7

¹ Incluye 4.550 t (2009) y 6.296,2 t (2010) de empresas autorizadas. Para 2011 incluye limpiezas (1.548,94 t) y empresas autorizadas (4.129,5 t). Para 2012, limpiezas (1.010,50 t) y empresas autorizadas (2.555,30 t). **Para 2013 limpiezas (1.226,14 t), empresas autorizadas (2.200,06 t) y los servicios vinculados a la recogida y limpieza de los nuevos contratos integrales (223,78 t).**

² Incluye 13 t (2009) procedentes de Arganda del rey y Rivas-Vaciamadrid y 796 t (2009) y 642,5 t (2010) de empresas autorizadas. Para 2011 incluye limpiezas (37,74 t), empresas autorizadas (134,72 t) y 6,74 t procedentes del Ayuntamiento de Rivas-Vaciamadrid. Para 2012, limpiezas (44,5 t), empresas autorizadas (72,78 t) y 6,90 t Rivas-Vaciamadrid. **Para 2013, limpiezas (154,54 t), empresas autorizadas (49,64 t) y los servicios vinculados a la recogida y limpieza de los nuevos contratos integrales (93,14 t).**

³ Incluye 49,5 t (2004), 211,1 t (2005), 301,4 t (2008), 256 t (2009) y 480,2 t (2010) procedentes de Arganda y Rivas-Vaciamadrid, y 480,64 t (2009) y 229 t (2010) de empresas autorizadas. Para 2011 incluye limpiezas (6.581,74 t), empresas autorizadas (2,46). Para 2012, limpiezas (4.965,56 t), empresas (421,80 t), Rivas (153,62 t) y Arganda (120,38 t). **Para 2013, limpiezas (7.262,80 t), empresas (274,56 t), los servicios vinculados a la recogida y limpieza de los nuevos contratos integrales (2.509,26 t) y Arganda del Rey (69,56 t).**

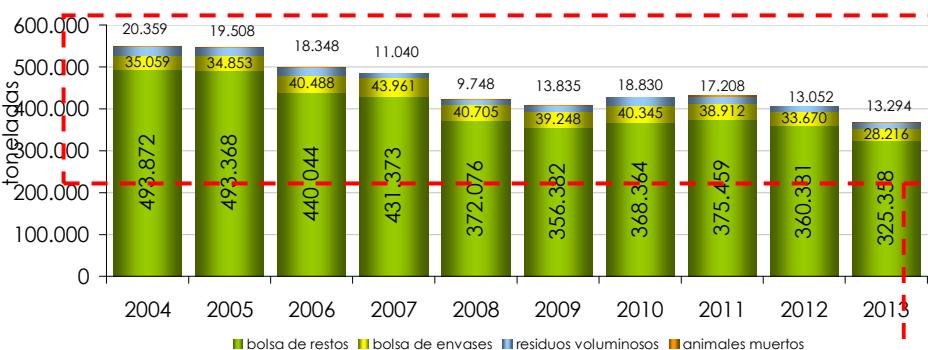
⁴ Incluye un total de 76,26 t (2004-07), 8,9 t (2008), 5 t (2009) y 5,5 (2010) enviadas por Arganda y Rivas-Vaciamadrid, 5,14 t (2011) de las cuales 0,04 t fueron enviadas por empresas autorizadas y 5,1 t procedentes del Ayuntamiento de Arganda del Rey, 3,9 t (2012) enviadas por el Ayuntamiento de Arganda y 1,4 t (2013) **enviadas también por la ciudad de Arganda del Rey. (Animales muertos)**

⁵ **Madera de poda** triturada y utilizada como estructurante del digesto de biometanización, generada en 2011 por: 3,14 t limpieza viaria, 3.370,78 t de parques y jardines, 323,88 t de recogida y 68,40 t procedentes de los Ayuntamientos de Arganda del Rey y Rivas-Vaciamadrid

⁶ En 2011, Incluye 116.301,58 t (empresas) y 12.680,42 t (ciudadanos). En 2012, 103.497,22 t (empresas) y 12.349,48 t (ciudadanos). En 2013, 96.980,04 t (empresas), 10.294 t (ciudadanos). -

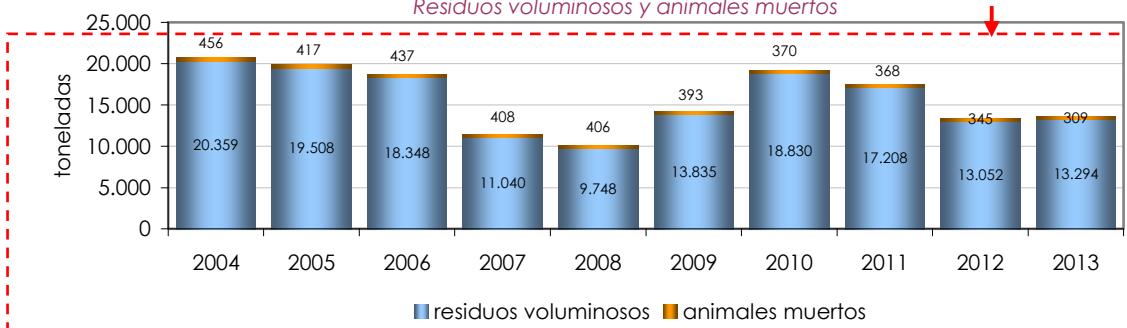
Figura 6.14

Entradas a tratamiento en el Centro Las Dehesas



Detalle:

Residuos voluminosos y animales muertos



La gráfica de evolución de entradas totales de residuos en Las Dehesas a lo largo del periodo 2004-2013 (figura 6.14), pone de manifiesto una disminución de las cantidades recibidas en este Centro, excepto para el año 2011, donde se invirtió esta tendencia. Entre los años de inicio y finalización de este período, el descenso global registrado ha sido del 16,5% en el periodo

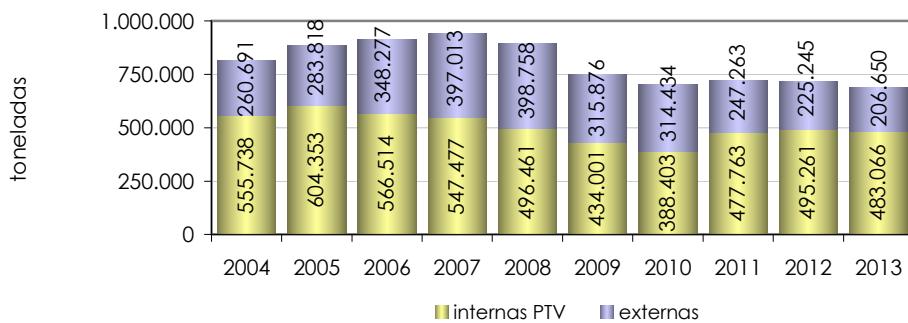
2004-2013, siendo la disminución del año 2013 respecto al 2012 del 4,3%. En el caso de los residuos de bolsa de restos, entre los años 2004 y 2013, las entradas computadas descendieron un 34,12% mientras que las procedentes de bolsa amarilla disminuyeron un 19,52% en ese mismo período. En lo que respecta a la variación del año 2013 respecto al 2012, la disminución de la cantidad de bolsa de restos fue de un 9,72%, mientras que la bolsa de envases fue de un 16,20%.

Las entradas a tratamiento de voluminosos, que incluyen residuos de esta naturaleza de origen diverso (recogidas de muebles y enseres, residuos de Puntos Limpios, residuos recogidos por los servicios de limpieza, etc.), reflejan una disminución del 34,70% en el periodo 2004-2013. Se aprecia un repunte de estos residuos en el año 2013, registrándose un aumento con respecto a 2012 de un 1,85%. En lo referente a las entradas de animales muertos, la cifra de 2013 confirmar la tendencia a la baja iniciada en 2007, reduciéndose en un 10,43% con respecto a 2012.

El vertedero del Centro Las Dehesas, único depósito controlado de residuos domésticos de la ciudad, recibió en 2013 un total de 689.717 t de desechos, un 4,3% menos que en el 2012. El 70% de esta cantidad la integraron los rechazos de proceso procedentes de los tres Centros de Tratamiento del Parque y del complejo de biometanización, correspondiendo el 30% restante a entradas directas desde el exterior.

El resultado del balance para el período 2004-2013 al respecto de las cantidades de residuos depositadas en el vertedero refleja un descenso del 15,52%. La inicial tendencia al alza que venía observándose desde el 2004 se vio interrumpida en el 2008 y ha seguido descendiendo los años siguientes con un ligero repunte en 2012, descendiendo de nuevo en 2013.

Figura 6.15
Entradas al vertedero del Centro Las Dehesas



Durante el periodo de referencia, los rechazos enviados a vertedero desde otros centros de tratamiento aumentaron un 31,04%, debido fundamentalmente a la inclusión durante el 2011 en este apartado de los rechazos de los procesos de pretratamiento y biometanización de las plantas de biometanización. Este aumento de rechazos de proceso por esta consideración, se ha compensado con el incremento paulatino del envío en los últimos años de una parte de los rechazos de proceso de Las Dehesas a la planta de valorización energética de

Las Lomas (un 5,3%, un 15,4%, un 23,91%, un 23,40%, un 12,5% y un 4,98% del total de los producidos en 2008, 2009, 2010, 2011, 2012 y 2013 respectivamente), por la mejora en la eficacia de los procesos de tratamiento.

Por lo que respecta a las entradas directas a vertedero, en 2013 disminuyeron un 8,3% respecto a 2012. La fracción integrada por los residuos procedentes de limpiezas viarias y por los generados en el mantenimiento de parques y jardines disminuyó un 4,77% en el último año. En cuanto a los residuos directamente asociados a la actividad empresarial de la ciudad, sufrieron una importante disminución de un 7,6% con respecto a los generados en 2012.

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

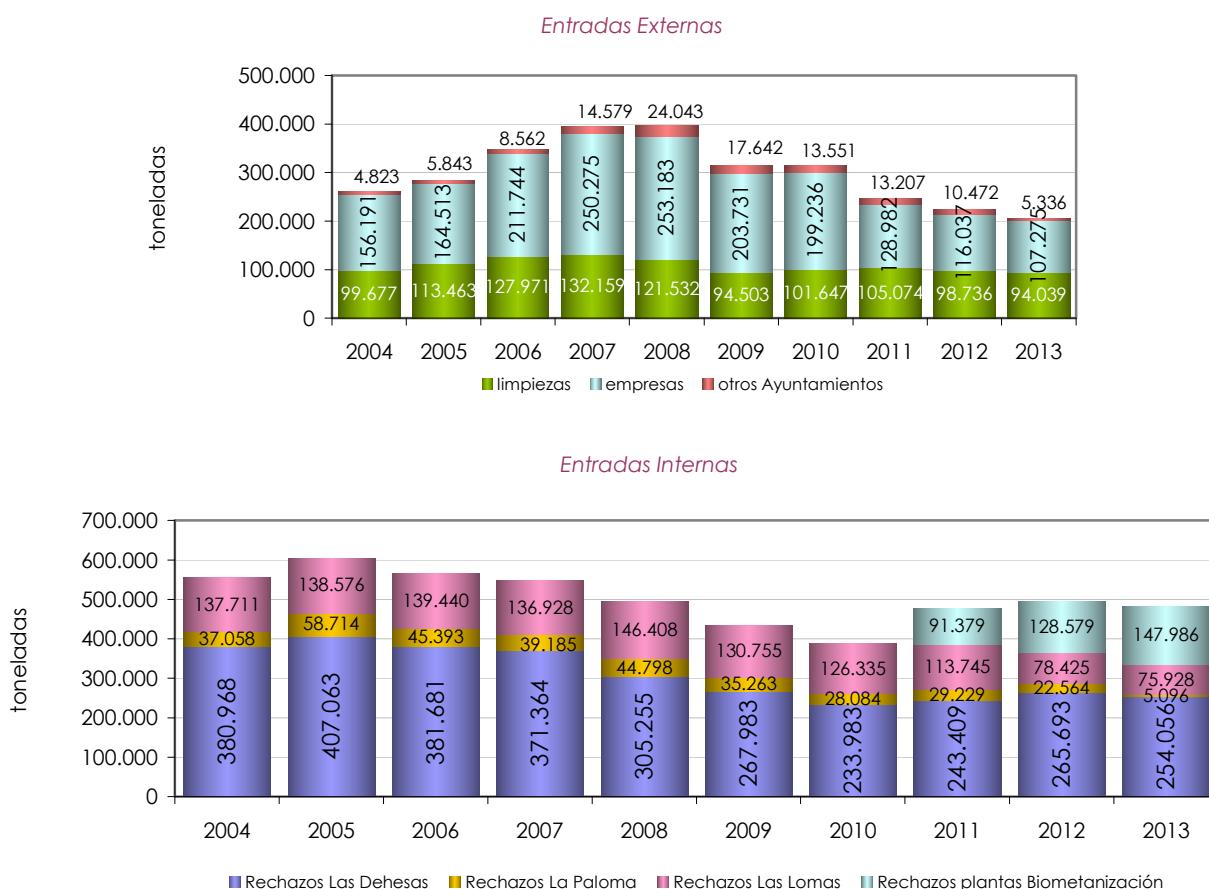
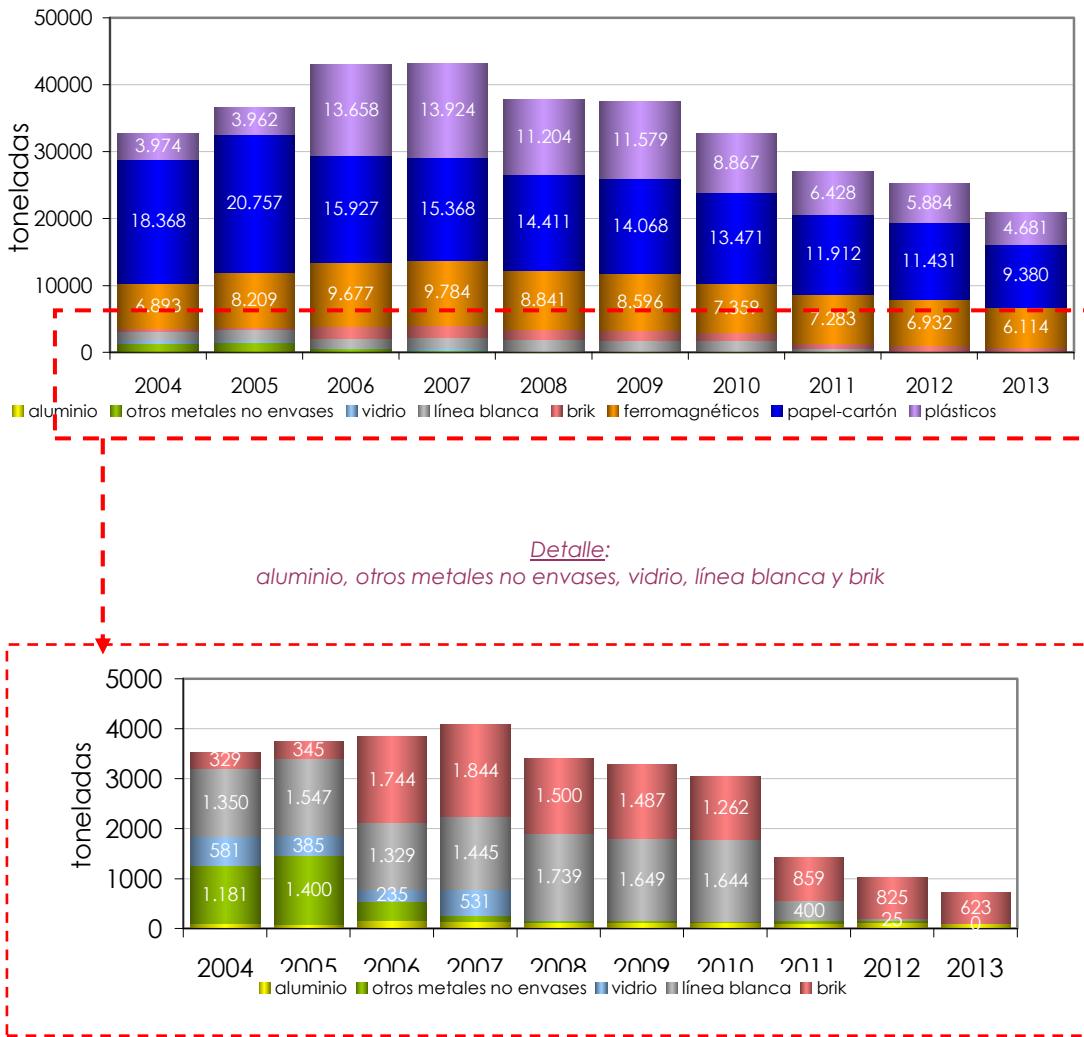


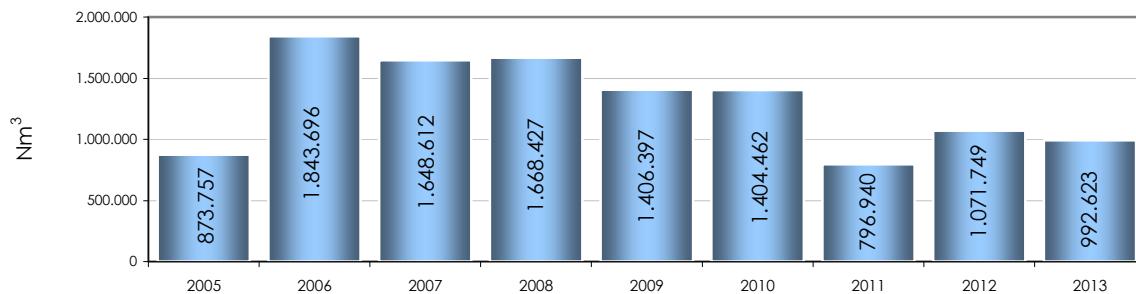
Figura 6.17
Materiales recuperados en el Centro Las Dehesas



Durante el año 2013 no han tenido entrada en la zona destinada al acopio de podas de materiales procedentes de **residuos de podas** de parques y jardines, así como de envases de madera no barnizados, susceptibles de utilización como estructurante, por lo que no ha habido recuperación de este tipo de materiales.

Por su parte, el biogás extraído del vertedero de Las Dehesas durante el año 2013 fue de 992.623 Nm³.

Figura 6.18 Biogás extraído del vertedero de Las Dehesas



6.5 CENTRO DE DESGASIFICACIÓN Y GENERACIÓN ELÉCTRICA *LA GALIANA*

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

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



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

El biogás extraído del antiguo vertedero constituye una fuente de energía renovable, que se emplea para generar energía eléctrica en una planta de tratamiento y valorización energética de este combustible integrada en el propio

Centro La Galiana. La instalación cuenta con 8 motogeneradores y un sistema de cogeneración mediante aprovechamiento del calor de los gases de escape, a través de una turbina y una caldera. La potencia total instalada es de 18,9 MW.

El volumen de biogás extraído del vertedero durante el año 2013 ascendió a 30.330.370 Nm³, cantidad que fue aprovechada en su totalidad para generar energía eléctrica, aspecto que será abordado en el capítulo 6 de la presente Memoria.

Dicha producción representa un ligero aumento del 1,06% respecto al biogás extraído en 2012. Aunque se ha producido un ligero repunte en la producción de biogás del vertedero, la tendencia natural común a todos los vertederos urbanos que ya no reciben residuos, en los que la generación de biogás es finita, es que se produzca una disminución progresiva de esa generación de biogás a medida que se consume la materia biodegradable, y con ello la cantidad de biogás disponible para su extracción y consumo.



En lo referente al mantenimiento y conservación del Parque Forestal, durante el año 2013 el consumo de agua reciclada para riego fue de 114.149 m³. A este respecto es interesante destacar que la cubierta vegetal del Parque ha ido consolidándose año tras año, resultado de una intensa y continua labor de mantenimiento y conservación, a la que este Ayuntamiento presta especial atención al objeto de mejorar todo cuanto sea posible las características de esta amplia zona verde de 110 hectáreas.

Desde junio de 2012 a junio de 2013, la disminución acumulada media de cota del vertedero fue de -0,149 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.).

Tabla 6.8
Consumo de biogás y de agua reciclada para riego

CONSUMO	AÑOS									
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Biogás extraído del vertedero (Nm ³)	56.276.897	51.607.127	47.877.114	45.884.150	41.348.035	37.328.989	34.534.956	34.196.535	30.012.982	30.330.370
Agua reciclada para riego (m ³)	-	157.510	139.148	89.854	93.263	125.961	97.341	125.800	125.565	114.149

6.6 COMPLEJO DE BIOMETANIZACIÓN

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

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

- Una planta de biometanización conectada con el Centro Las Dehesas, con capacidad máxima para el tratamiento de 218.000 t/año de residuos biodegradables procedente de la instalación de separación de dicho Centro. La planta dispone de cinco digestores que pueden procesar anualmente una cantidad máxima de 161.000 toneladas de residuos biodegradables.
- Una planta de biometanización conectada al Centro La Paloma, que puede tratar hasta 151.000 t/año de residuos biodegradables seleccionada en la planta de separación de este Centro. Dispone de cuatro digestores con capacidad máxima para procesar 108.175 t/año de residuos biodegradables.
- Una planta de tratamiento de biogás de biometanización, conectada con la planta de valorización energética del Centro la Galiana. El objetivo de esta instalación, de 4.000 Nm³/hora de capacidad nominal máxima de tratamiento de biogás, es transformar el biogás generado en las dos plantas de biometanización en un producto apto para su aprovechamiento energético en la planta de la Galiana, y/o para su introducción en la red de ENAGAS.

El digesto obtenido tras el proceso de biometanización se envía a otras plantas para su tratamiento.

El 23 de marzo de 2009, se iniciaron dos contratos de servicio para la preexploatación de estas instalaciones por un periodo de dos años. En julio de 2012 ha comenzado el contrato de explotación.

La operativa de llenado y funcionamiento actual de los digestores de las Plantas de Biometanización puede observarse en la figura 6.19 y 6.20.

Figura 6.19
Evolución llenado de digestores de la Planta de Biometanización de Las Dehesas

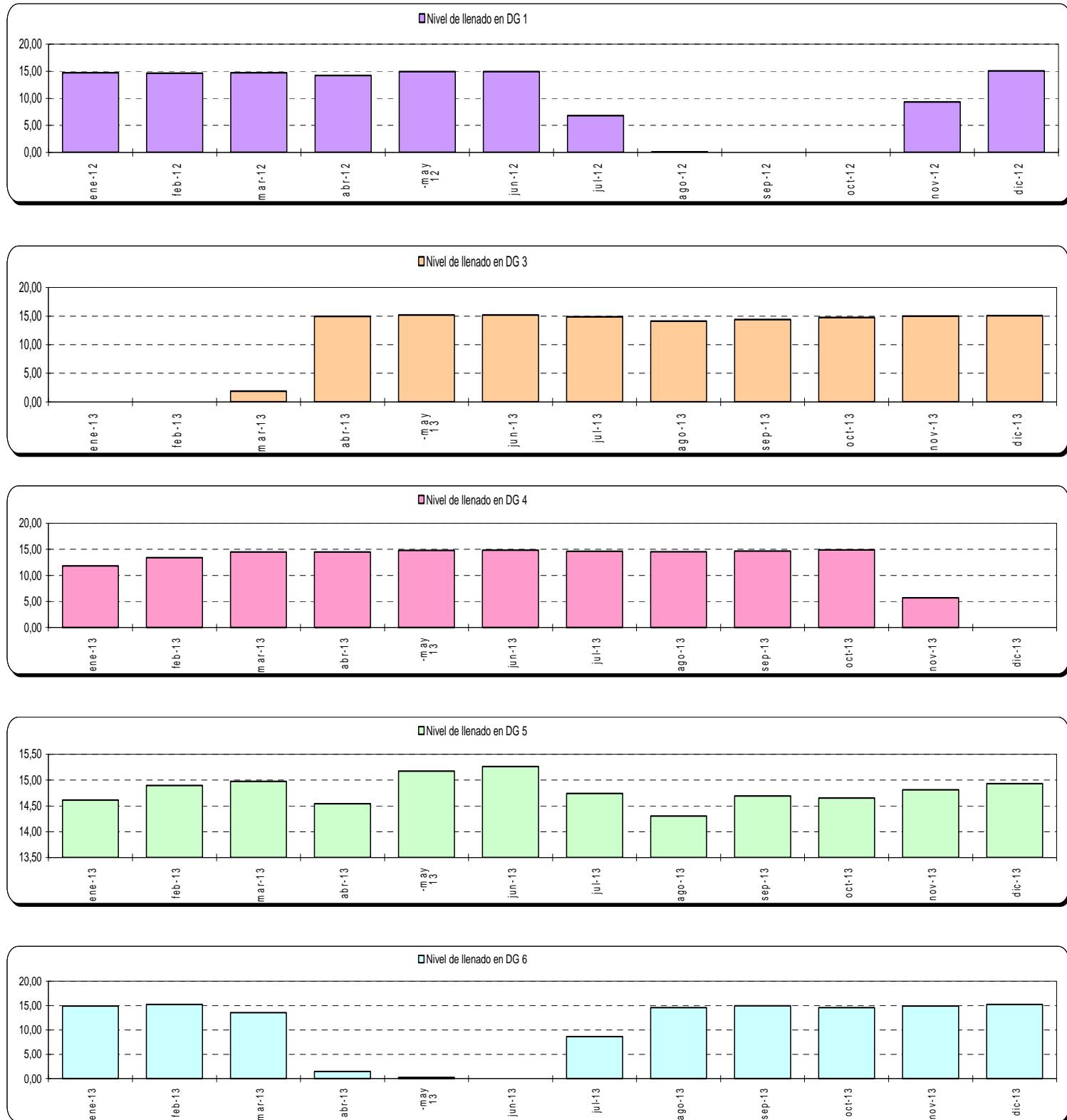
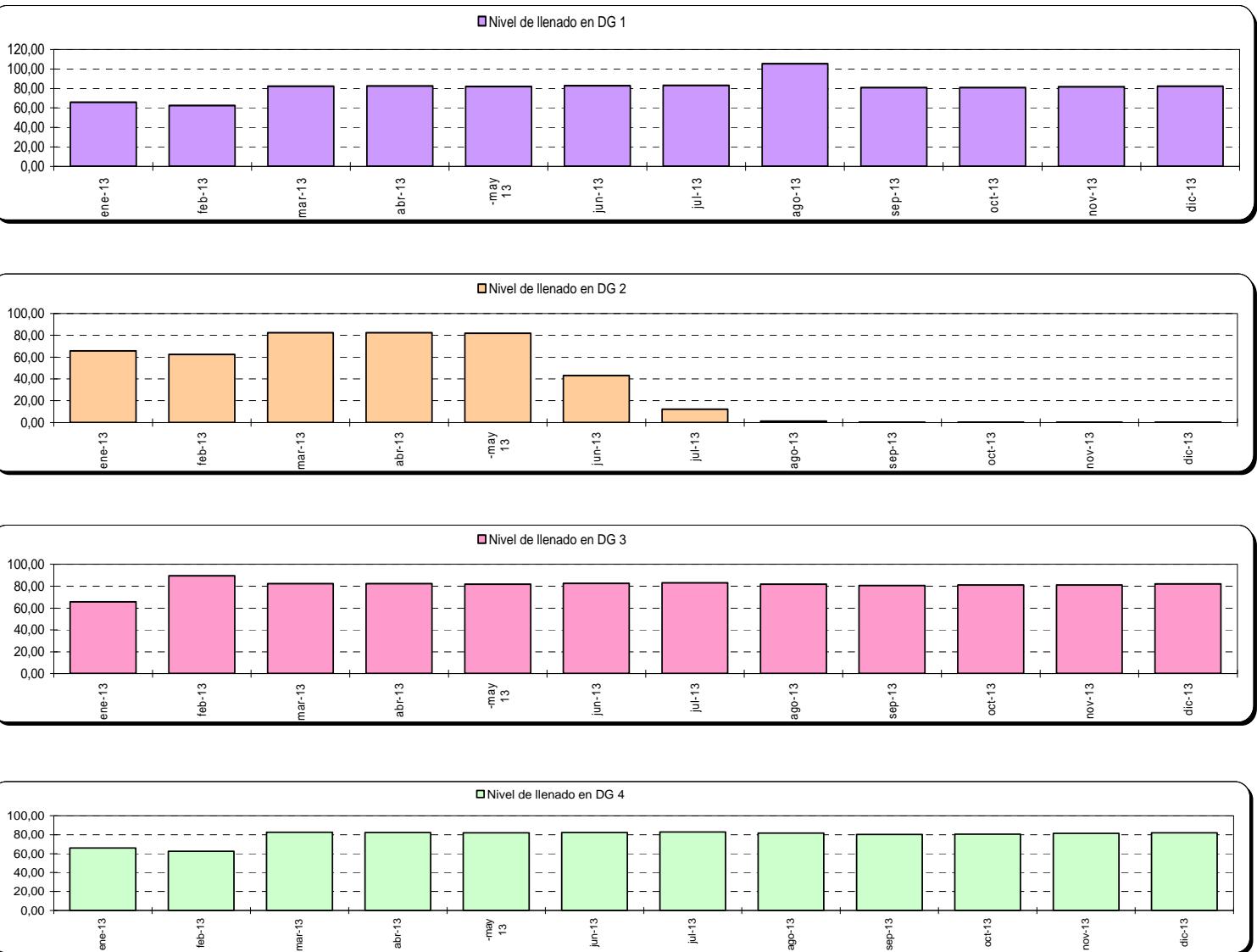


Figura 6.20
Evolución Llenado de digestores de la Planta de Biometanización de La Paloma



La producción de biogás durante el año 2013 alcanzó los 25.070.918 Nm³ 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 164 Nm³/t en la planta de biometanización de Las Dehesas y de 179 Nm³/t en la de La Paloma.

El 3 de octubre de 2011 se publicó en el Boletín Oficial del Estado (BOE) la resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas por la que se modifica el protocolo de detalle PD-01 «medición» de las normas de gestión técnica del sistema gasista, que establece por primera vez en España la posibilidad de introducir en la red, biogás procedente de fuentes no convencionales.

Desde la entrada en vigor de la citada Resolución, el 3 de noviembre de 2011, y durante los años 2012 y 2013, se han llevado a cabo diversas actuaciones administrativas y de pruebas encaminadas a inyectar biometano en la red gasista.

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

RESÚMEN DATOS BIOMETANIZACIÓN		UNIDAD	2009			2010			2011			2012			2013			
			PRE-EXPLOTACIÓN*			EXPLOTACIÓN**												
AREA	UNIDAD	LP	LD	TOTALES	LP	LD	TOTALES	LP	LD	TOTALES	LP	LD	TOTALES	LP	LD	TOTALES		
PRETRATAMIENTO	ENTRADAS DE LAS LOMAS	tn	0	0	0	0	0	0	8.374	27.532	35.906	10.871	82.166	93.037	15.903	103.738	119.641	
	ENTRADAS DE LA PALOMA	tn	11.396	0	11.396	62.201	0	62.201	102.886	0	102.886	93.623	0	93.623	92.826	0	92.826	
	ENTRADAS DE LAS DEHESAS	tn	0	13.537	13.537	0	42.253	42.253	0	19.989	19.989	0	0	0	0	0	0	
	Entradas totales	tn	11.396	13.537	24.933	62.201	42.253	104.454	111.260	47.521	158.781	104.495	82.166	186.661	108.728	103.738	212.466	
	Subproductos férricos	tn	6	0	6	42	0	42	70	9	79	62	51	113	35	61	96	
METANIZACIÓN	FRACCIÓN ORGÁNICA A DIGESTIÓN	tn	5.730	8.980	14.710	36.656	32.615	69.271	68.099	32.756	100.855	64.356	64.439	128.795	68.718	78.290	147.008	
RECHAZOS	A VERTEDERO TOTAL (incluido digesto)	tn	6.253	5.823	12.076	41.862	13.153	55.015	81.660	29.430	91.397	69.504	59.075	128.579	78.855	69.132	147.986	
BIOGÁS	BIOGÁS BRUTO**	Nm3	652.229	1.320.049	1.972.278	5.151.394	5.186.514	10.337.908	10.412.472	4.555.998	14.968.470	10.020.755	8.622.935	18.643.690	12.266.231	12.804.687	25.070.918	
	TAZA DE GENERACIÓN DE BIOGÁS	Nm3 / tn	114	147	134	141	159	149	153	139	148	156	134	145	179	164	171	
	Tasa Media de Generación de Biogás	Nm3 / tn	130			150			146			145			171			
DEPURADORA	LIXIVIADO GENERADO	m3	SIN DATOS	3.223	3.223	16.417	14.073	30.490	14.617	20.209	34.826	19.978	23.587	43.565	14.802	19.877	34.679	
	PERMEADO	m3	SIN DATOS	2.174	2.174	6.289	9.796	16.085	SIN DATOS	9.610	9.610	5.389	10.457	15.846	8.856	10.823	19.679	
	CONCENTRADO	m3	SIN DATOS	903	903	4.020	3.186	7.206	9.042	4.175	13.217	9.168	4.998	14.165	6.458	3.941	10.398	
PLANTA DE TRATAMIENTO DE BIOGÁS	Biogás inyectado en la red gasista	Nm3		0			0			0			1.081.748			1.852.326		

* EN PRE-EXPLOTACIÓN DESDE MARZO DE 2009 HASTA JULIO 2012

** EN EXPLOTACIÓN DESDE JULIO 2012

***El biogás bruto de La Paloma se ha corregido los años 2009, 2010 y 2011 por ajuste de balances.

LP= La Paloma

LD= Las Dehesas

Capítulo 6 ●●●●●

Tratamiento y valorización de residuos urbanos



7

Generación de energías renovables a partir de los residuos urbanos



7.1. GENERACIÓN DE ENERGÍA EN EL MUNICIPIO DE MADRID

Según los datos recogidos en el Balance Energético del Municipio de Madrid 2013, la producción total de energía en el ámbito de este municipio durante el año 2012 ascendió a **97,94** kilotoneladas equivalentes de petróleo (ktep).

Tabla 7.1

*Producción total de energía en el municipio de Madrid durante los años 2006 al 2012
(Según el Balance Energético de la Ciudad de Madrid)*

Fuente energética	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Cogeneración ¹	35,45	31,57	36,11	33,90	36,38	43,78	57,66
Incineración de rechazos ²	18,57	19,46	19,32	20,19	20,31	18,27	15,79
Biogás de vertedero ³	14,26	12,52	11,20	10,57	10,43	10,92	11,21
Solar térmica	2,22	2,5	5,20	8,33	9,71	10,68	11,98
Solar fotovoltaica	0,12	0,3	0,35	0,47	0,61	0,93	1,14
Geotérmica	0,00	0,00	0,00	0,03	0,05	0,09	0,15
TOTAL	70,62	66,35	72,18	73,49	77,49	84,67	97,93

¹ Sectores RCI, industria y secado de lodos EDAR's

² Centro Las Lomas

³ Centro La Galiana. El aprovechamiento del biogás incluye el procedente de vertedero, el de la biometanización de RSU y el procedente de la digestión de lodos de EDAR.

Tabla 7.2

*Energía eléctrica producida a partir de fuentes propias en el municipio de Madrid. Año 2012.
(Según el Balance Energético de la Ciudad de Madrid)*

Fuentes energéticas propias	GWh			ktep		
	Bruta	Venta	Autoconsumo	Bruta	Venta	Autoconsumo
Residuos Urbanos (RU)						
Incineración (Las Lomas)	183,64	130,19	53,45	15,79	11,19	4,60
Biogás de vertedero + biogás de biometanización (La Galiana)	65,69	59,78	5,91	5,65	5,14	0,51
Lodos de EDAR						
Biogás de biometanización	64,70	0,00	64,70	5,56	0,00	5,56
Solar fotovoltaica	13,28	13,28	0,00	1,14	1,14	0,00
TOTAL	327,31	203,25	124,06	28,14	17,47	10,67

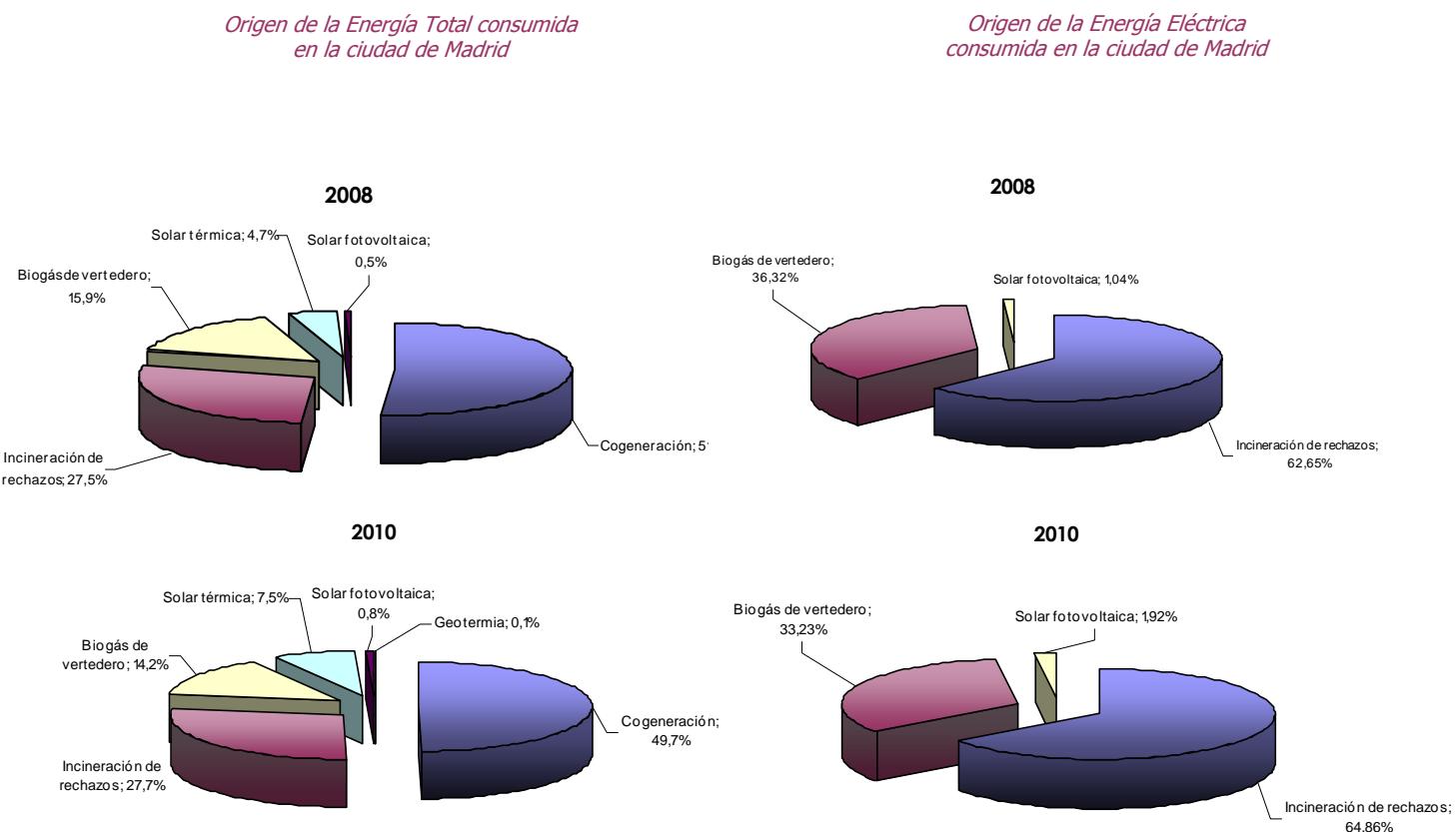
En el Parque Tecnológico actualmente existen dos fuentes productoras de energía eléctrica: Biogás procedente de vertedero y biometanización y valorización energética de los residuos. Existen dos plantas de biometanización, Las Dehesas y La Paloma, que actualmente están extrayendo biogás procedente del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

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

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

Figura 7.1

*Generación de energía total y de energía eléctrica consumida en el municipio de Madrid durante los años 2008 y 2010
(Según el Balance Energético de la Ciudad de Madrid)*



7.2. GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL CENTRO LAS LOMAS

La planta de valorización energética del Centro Las Lomas incineró durante el año 2013 un total de 242.123 t de rechazos procedentes de los procesos de separación y clasificación, lo que supuso una producción de energía eléctrica de 166.977 MWh, de los que 117.337 MWh (70,3%) se exportaron a la red y 49.640 MWh (29,73%) son los correspondientes al autoconsumo del propio Centro.

**Tabla 7.3***Generación de energía eléctrica en la planta de valorización energética del Centro Las Lomas*

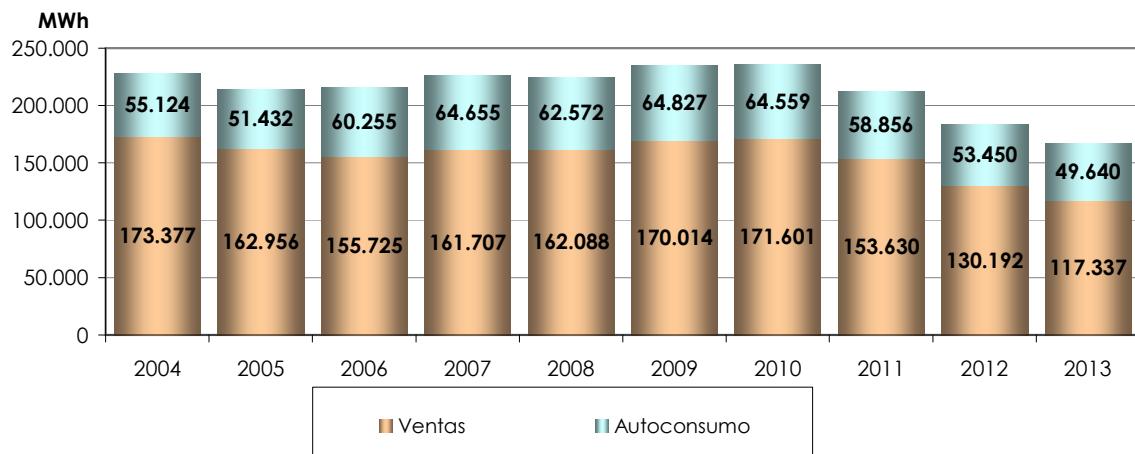
Concepto	Energía eléctrica (MWh)									2013	
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	EE (MWh)	% ¹
Producción	228.501	214.387	215.980	226.362	224.660	234.841	236.160	212.486	183.642	166.977	100%
Ventas	173.377	162.956	155.725	161.707	162.088	170.014	171.601	153.630	130.192	117.337	70,3%
Autoconsumo*	55.124	51.432	60.255	64.655	62.572	64.827	64.559	58.856	53.450	49.640	29,7%

^{*} Incluye Pérdidas¹ Porcentaje referido a la producción eléctrica total de 2013

Respecto al año 2012, estas cifras han disminuido en la producción y venta de energía en torno a un 9% y un 9,9% respectivamente debido a la menor incineración de rechazos procedentes de otras plantas. El autoconsumo del año 2012 fue del 29,10% y en el 2013 ha sido de 29,73%.

Según se observa en la figura 7.2, la generación anual de electricidad de la planta ha descendido a partir del año 2010.

Figura 7.2
Evolución de la generación de energía eléctrica en el Centro Las Lomas (período 2004-13)



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

7.3. GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL CENTRO LA GALIANA

La planta de valorización energética del Centro La Galiana generó durante el año 2013 un total de 65.194 MWh, cifra que representa un descenso del 0,8% respecto a 2012. Las fuentes de generación fueron dos: biogás (93,79%) y cogeneración¹ (6,18%); durante el año 2013 el gas natural se utilizó mezclado con el biogás sólo para mejorar la combustión del éste último. Durante dicho período, la planta consumió 30.330.370 Nm³ de biogás y 251.004 Nm³ de gas natural. A partir del biogás se produjeron 61.145 MWh, a los que hay que añadir 4.035 MWh producidos por cogeneración y 13 MWh por el gas natural.



Tabla 7.4
Consumo de biogás y gas natural de la planta de valorización energética del Centro La Galiana

Combustible	Consumo anual (Nm ³)								Consumo (Nm ³)	%*
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011		
Biogás	56.276.897	51.607.127	47.877.114	45.884.150	41.348.035	37.328.989	34.534.956	34.196.535	30.012.982	30.330.370
Gas natural	4.254.005	8.560.718	6.884.261	4.781.715	2.048.123	1.724.889	507.873	240.624	235.623	251.004

* Porcentaje referido al total de combustibles consumidos durante 2012

¹ Generación conjunta de electricidad y calor

Según se indicó en el Capítulo 6, la disponibilidad de biogás en los vertederos sellados desciende progresivamente a medida que se consume la materia biodegradable. Por consiguiente, la generación de electricidad necesariamente también ha de hacerlo. En el caso del Valdemingómez la disminución de la producción eléctrica con este combustible fue del 0,2% respecto al año 2012.

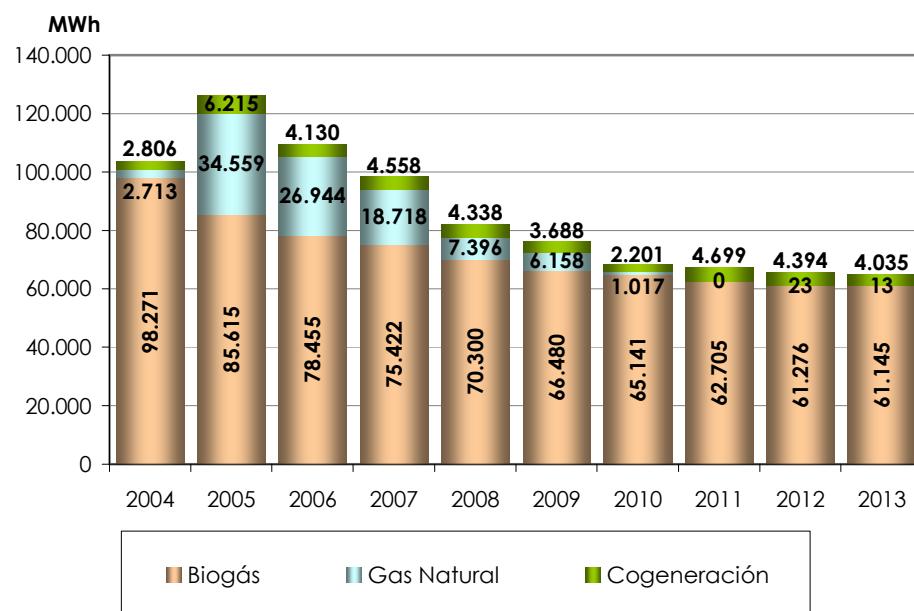
Tabla 7.5
Producción de energía eléctrica de la planta de valorización energética del Centro La Galiana

ENERGÍA ELÉCTRICA (EE)	DATOS ANUALES (MWh)									2013	
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012		
Producción eléctrica											
Biogás vertedero Valdemingómez	98.271	85.615	78.455	75.422	70.300	66.480	65.141	62.705	61.276	61.145	93,8%
Gas natural	2.713	34.559	26.944	18.718	7.396	6.158	1.017	0	23	13	0,04%
Subtotal	100.984	120.174	105.399	94.140	77.396	72.638	66.158	62.705	61.300	61.159	93,8%
Cogeneración	2.806	6.215	4.130	4.558	4.338	3.688	2.201	4.699	4.394	4.035	6,2%
TOTAL	103.790	126.388	109.528	98.698	82.034	76.326	68.359	67.404	65.693	65.194	100,0%
Ventas	95.486	116.277	100.250	90.507	75.471	69.457	62.207	60.734	59.781	59.193	90,8%
Autoconsumo	8.303	10.111	9.278	8.191	6.563	6.869	6.152	6.670	5.912	6.001	9,2%

¹ Porcentaje referido a la producción eléctrica total de 2013

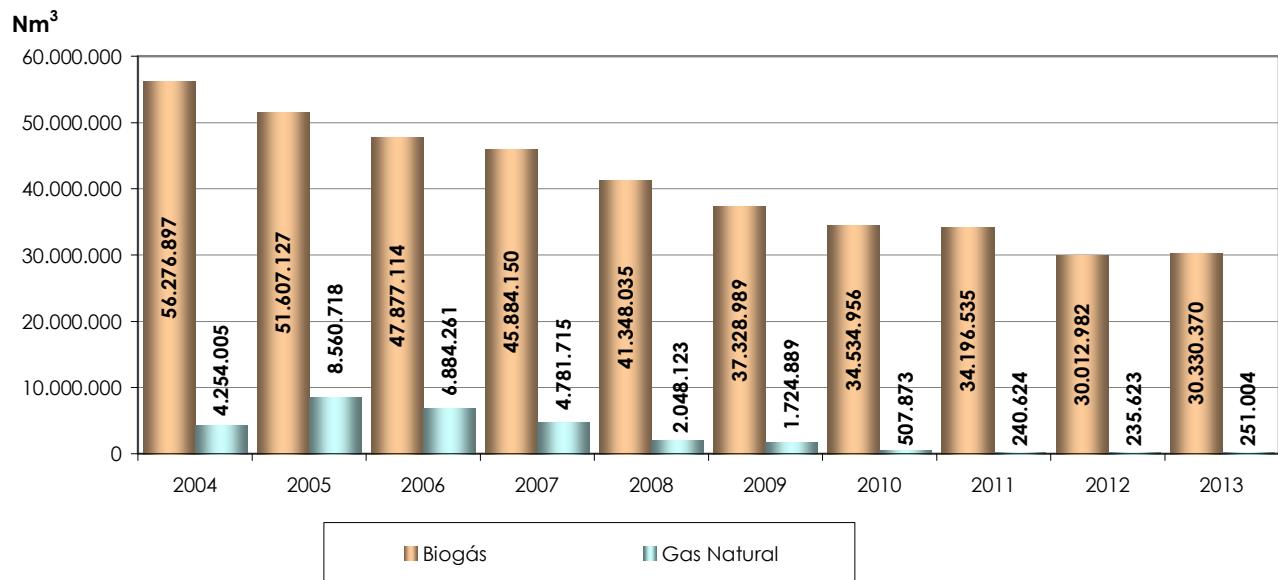
Figura 7.3

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



En lo referente al gas natural, el consumo en este tipo de instalaciones está limitado por la legislación vigente, además de encontrarse sujeto a las condiciones contractuales suscritas con la empresa concesionaria del Centro. Dentro de estos límites, dicha empresa está facultada para decidir la cantidad de gas natural que considere oportuno emplear en función, básicamente, de las condiciones de mercado y de las necesidades técnicas para la precámara de combustión, circunstancias que, en el año 2013, se han traducido en un ligero aumento del consumo de este combustible respecto a 2012 del 6,5%.

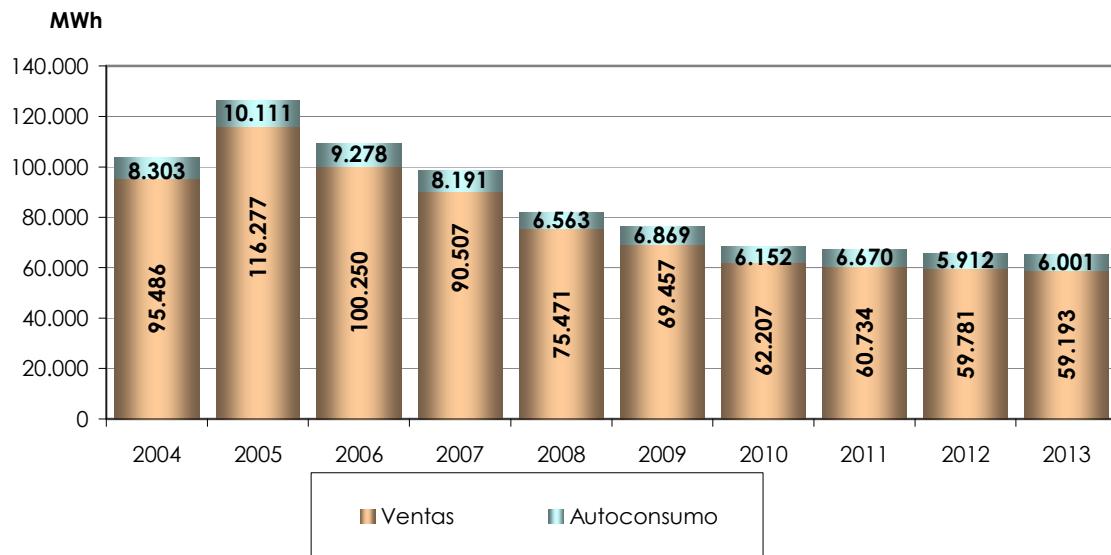
Figura 7.4
Evolución del consumo de biogás y gas natural de la planta de valorización energética del Centro La Galiana



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



El Centro La Galiana se abastece con la electricidad generada por sus propias instalaciones, y destina a la venta el resto de su producción. En el año 2013 el Centro consumió un 9,2% de la misma (6.001 MWh), y exportó a la red el 90,8% restante (59.193 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.

7.4. BIOGÁS DEPURADO INTRODUCIDO EN LA RED GASISTA

En el año 2013 se han realizado pruebas de inyección en la red gasista la comercialización de biometano (biogás enriquecido) en la planta de tratamiento de biogás de biometanización existente en el Parque Tecnológico de Valdemingómez. Esta instalación en régimen de funcionamiento denominado de lavado fuerte convierte el biogás obtenido en las plantas de biometanización de Las Dehesas y La Paloma, en biometano que es un gas apto para su inyección y consiguiente comercialización en la red gasista, a través de la conexión existente en la posición B21 de ENAGAS. Dicho biogás cumple los requisitos de calidad establecidos en la norma PD-01 aprobada por Resolución de 22 de septiembre de 2011 y modificada por la Resolución del 21 de diciembre de 2012 de la Dirección General de Política Energética y Minas.

El total de MWht aportados durante el año 2013 ascendió a 20.221,2 con un total de 1.852.326 Nm³ de biometano inyectado en la red Gasista.

7.5. 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 2013 un total de

232.170 MWh, de los que 176.530 MWh (76,03%) se exportaron a la red y 55.641 MWh (23,97%) se destinaron al autoconsumo de las propias instalaciones (tabla 7.6).

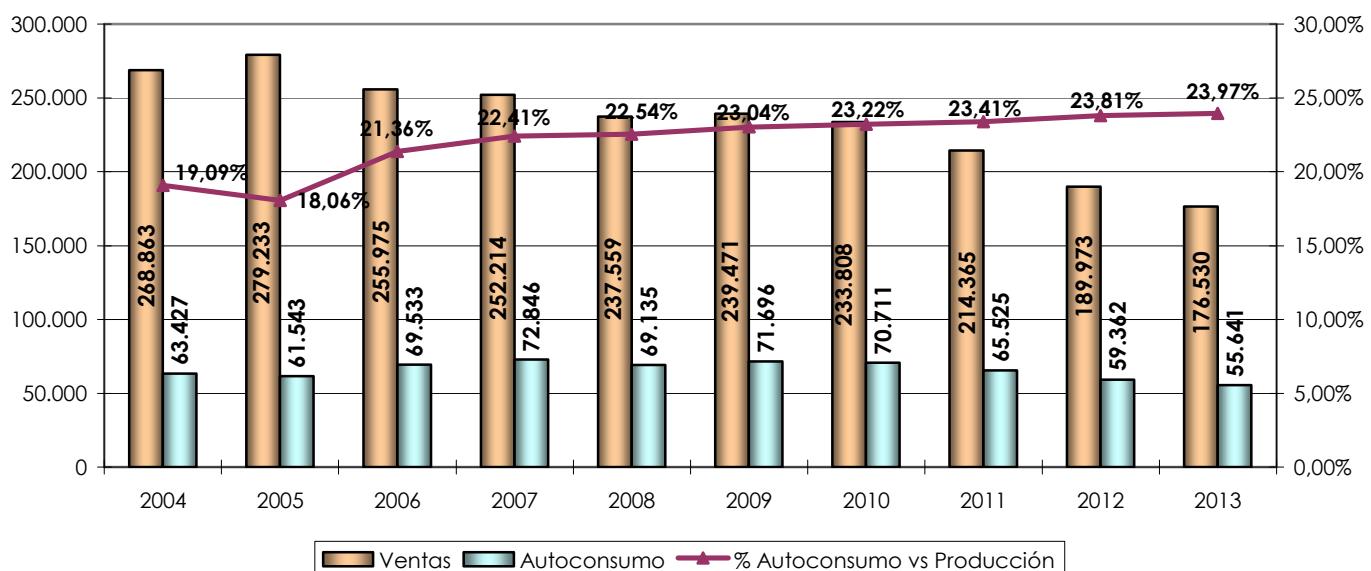


La generación bruta de electricidad disminuyó un 6,9% con respecto a 2012 como consecuencia de la disminución de la producción de energía en La Galiana (0,76%) y en Las Lomas (9,07%).

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

Concepto	Energía eléctrica (MWh)										
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	% ¹
Producción	332.291	340.776	325.508	325.059	306.694	311.167	304.519	279.890	249.335	232.170	-6,88%
Ventas	268.863	279.233	255.975	252.214	237.559	239.471	233.808	214.365	189.973	176.530	-7,08%
Autoconsumo	63.427	61.543	69.533	72.846	69.135	71.696	70.711	65.525	59.362	55.641	-6,27%
% Autoconsumo vs Producción	19,09%	18,06%	21,36%	22,41%	22,54%	23,04%	23,22%	23,41%	23,81%	23,97%	0,66%

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



La tabla 7.7 refleja, en términos porcentuales, la aportación de cada Centro a la producción total de energía eléctrica del Parque Tecnológico. Según estas cifras, en el año 2013 el 71,92% de la electricidad se generó en el Centro Las Lomas y el 28,08% restante en el Centro La Galiana. La distribución de la energía exportada o vendida fue de ambos centros respectivamente, del 66,47% y del 33,53%.

Tabla 7.7

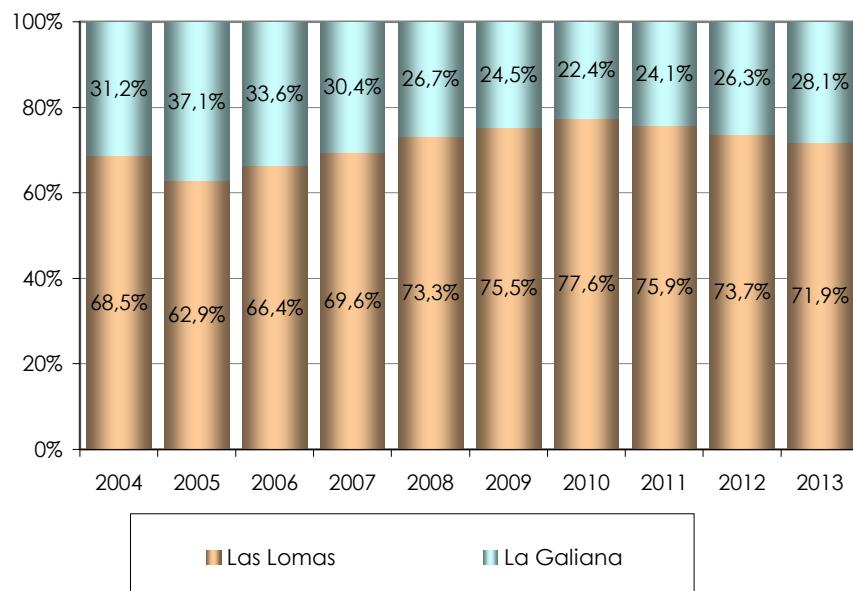
Distribución porcentual de la producción bruta, ventas y autoconsumo de energía eléctrica en el Parque Tecnológico de Valdemingómez

CONCEPTO	CENTRO	AÑOS									
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
PRODUCCIÓN BRUTA	La Galiana	31,2%	37,1%	33,6%	30,4%	26,7%	24,5%	22,4%	24,1%	26,3%	28,1%
	Las Lomas	68,5%	62,9%	66,4%	69,6%	73,3%	75,5%	77,6%	75,9%	73,7%	71,9%
VENTAS	La Galiana	35,5%	41,6%	39,2%	35,9%	31,8%	29,0%	26,6%	28,3%	31,5%	33,5%
	Las Lomas	64,5%	58,4%	60,8%	64,1%	68,2%	71,0%	73,4%	71,7%	68,5%	66,5%
AUTOCONSUMO	La Galiana	13,1%	16,4%	13,3%	11,2%	9,5%	9,6%	8,7%	10,2%	10,0%	10,8%
	Las Lomas	86,9%	83,6%	86,7%	88,8%	90,5%	90,4%	91,3%	89,8%	90,0%	89,2%

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, predominando así la aportación del centro de Las Lomas.

Figura 7.7

Distribución de la producción eléctrica en el Parque Tecnológico de Valdemingómez



7

Generación de energías renovables a partir de los residuos urbanos



7.1. GENERACIÓN DE ENERGÍA EN EL MUNICIPIO DE MADRID

Según los datos recogidos en el Balance Energético del Municipio de Madrid 2013, la producción total de energía en el ámbito de este municipio durante el año 2012 ascendió a **97,94** kilotoneladas equivalentes de petróleo (ktep).

Tabla 7.1

*Producción total de energía en el municipio de Madrid durante los años 2006 al 2012
(Según el Balance Energético de la Ciudad de Madrid)*

Fuente energética	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Cogeneración ¹	35,45	31,57	36,11	33,90	36,38	43,78	57,66
Incineración de rechazos ²	18,57	19,46	19,32	20,19	20,31	18,27	15,79
Biogás de vertedero ³	14,26	12,52	11,20	10,57	10,43	10,92	11,21
Solar térmica	2,22	2,5	5,20	8,33	9,71	10,68	11,98
Solar fotovoltaica	0,12	0,3	0,35	0,47	0,61	0,93	1,14
Geotérmica	0,00	0,00	0,00	0,03	0,05	0,09	0,15
TOTAL	70,62	66,35	72,18	73,49	77,49	84,67	97,93

¹ Sectores RCI, industria y secado de lodos EDAR's

² Centro Las Lomas

³ Centro La Galiana. El aprovechamiento del biogás incluye el procedente de vertedero, el de la biometanización de RSU y el procedente de la digestión de lodos de EDAR.

Tabla 7.2

*Energía eléctrica producida a partir de fuentes propias en el municipio de Madrid. Año 2012.
(Según el Balance Energético de la Ciudad de Madrid)*

Fuentes energéticas propias	GWh			ktep		
	Bruta	Venta	Autoconsumo	Bruta	Venta	Autoconsumo
Residuos Urbanos (RU)						
Incineración (Las Lomas)	183,64	130,19	53,45	15,79	11,19	4,60
Biogás de vertedero + biogás de biometanización (La Galiana)	65,69	59,78	5,91	5,65	5,14	0,51
Lodos de EDAR						
Biogás de biometanización	64,70	0,00	64,70	5,56	0,00	5,56
Solar fotovoltaica	13,28	13,28	0,00	1,14	1,14	0,00
TOTAL	327,31	203,25	124,06	28,14	17,47	10,67

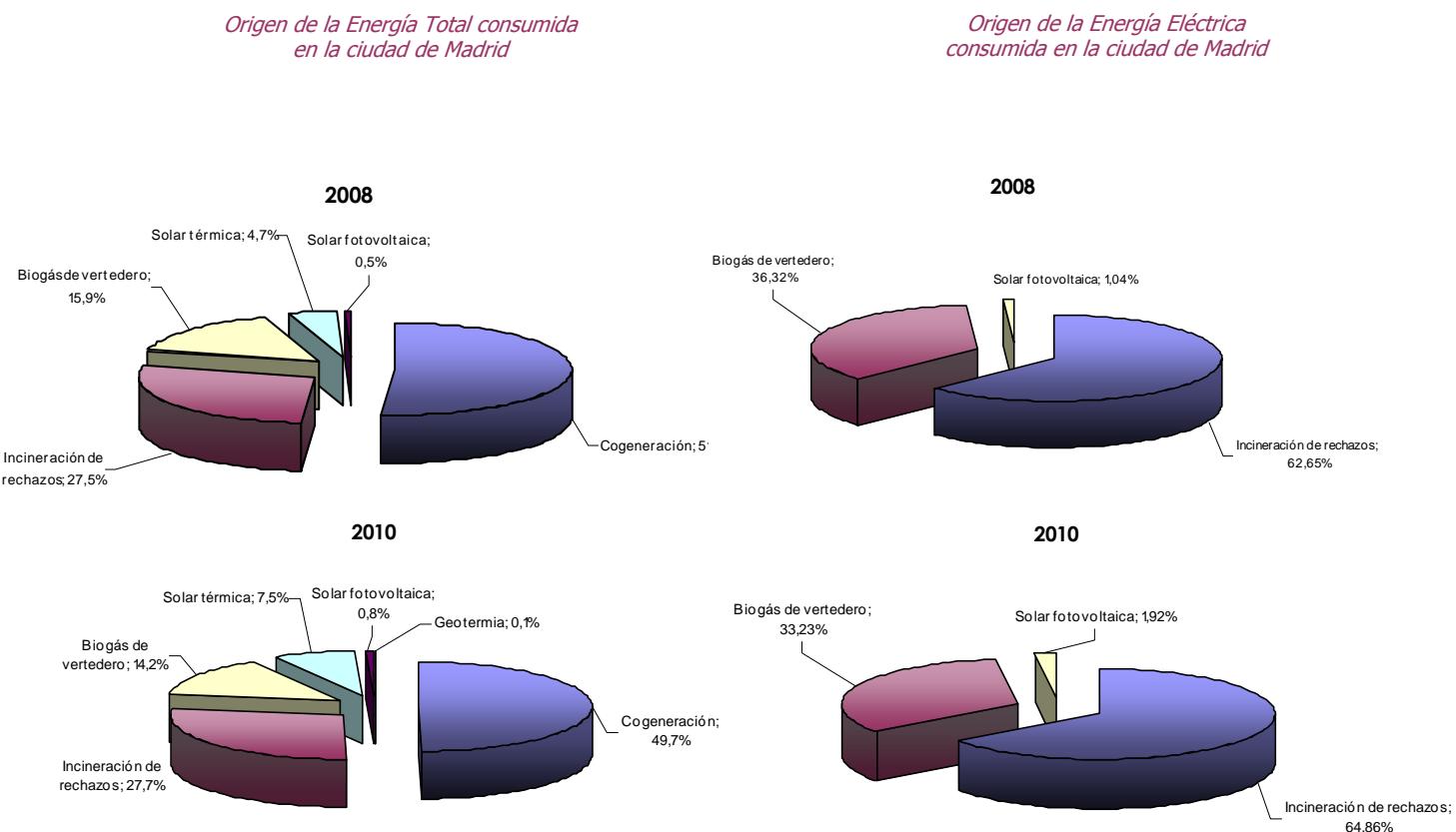
En el Parque Tecnológico actualmente existen dos fuentes productoras de energía eléctrica: Biogás procedente de vertedero y biometanización y valorización energética de los residuos. Existen dos plantas de biometanización, Las Dehesas y La Paloma, que actualmente están extrayendo biogás procedente del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

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

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

Figura 7.1

*Generación de energía total y de energía eléctrica consumida en el municipio de Madrid durante los años 2008 y 2010
(Según el Balance Energético de la Ciudad de Madrid)*



7.2. GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL CENTRO LAS LOMAS

La planta de valorización energética del Centro Las Lomas incineró durante el año 2013 un total de 242.123 t de rechazos procedentes de los procesos de separación y clasificación, lo que supuso una producción de energía eléctrica de 166.977 MWh, de los que 117.337 MWh (70,3%) se exportaron a la red y 49.640 MWh (29,73%) son los correspondientes al autoconsumo del propio Centro.

**Tabla 7.3***Generación de energía eléctrica en la planta de valorización energética del Centro Las Lomas*

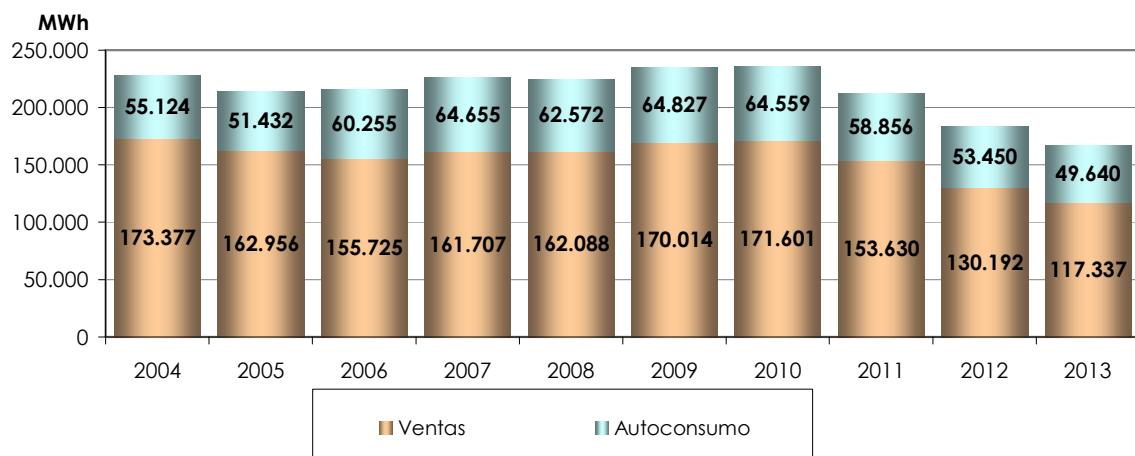
Concepto	Energía eléctrica (MWh)									2013	
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	EE (MWh)	% ¹
Producción	228.501	214.387	215.980	226.362	224.660	234.841	236.160	212.486	183.642	166.977	100%
Ventas	173.377	162.956	155.725	161.707	162.088	170.014	171.601	153.630	130.192	117.337	70,3%
Autoconsumo*	55.124	51.432	60.255	64.655	62.572	64.827	64.559	58.856	53.450	49.640	29,7%

^{*} Incluye Pérdidas¹ Porcentaje referido a la producción eléctrica total de 2013

Respecto al año 2012, estas cifras han disminuido en la producción y venta de energía en torno a un 9% y un 9,9% respectivamente debido a la menor incineración de rechazos procedentes de otras plantas. El autoconsumo del año 2012 fue del 29,10% y en el 2013 ha sido de 29,73%.

Según se observa en la figura 7.2, la generación anual de electricidad de la planta ha descendido a partir del año 2010.

Figura 7.2
Evolución de la generación de energía eléctrica en el Centro Las Lomas (período 2004-13)



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

7.3. GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL CENTRO LA GALIANA

La planta de valorización energética del Centro La Galiana generó durante el año 2013 un total de 65.194 MWh, cifra que representa un descenso del 0,8% respecto a 2012. Las fuentes de generación fueron dos: biogás (93,79%) y cogeneración¹ (6,18%); durante el año 2013 el gas natural se utilizó mezclado con el biogás sólo para mejorar la combustión del éste último. Durante dicho período, la planta consumió 30.330.370 Nm³ de biogás y 251.004 Nm³ de gas natural. A partir del biogás se produjeron 61.145 MWh, a los que hay que añadir 4.035 MWh producidos por cogeneración y 13 MWh por el gas natural.



Tabla 7.4
Consumo de biogás y gas natural de la planta de valorización energética del Centro La Galiana

Combustible	Consumo anual (Nm ³)								Consumo (Nm ³)	%*
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011		
Biogás	56.276.897	51.607.127	47.877.114	45.884.150	41.348.035	37.328.989	34.534.956	34.196.535	30.012.982	30.330.370
Gas natural	4.254.005	8.560.718	6.884.261	4.781.715	2.048.123	1.724.889	507.873	240.624	235.623	251.004

* Porcentaje referido al total de combustibles consumidos durante 2012

¹ Generación conjunta de electricidad y calor

Según se indicó en el Capítulo 6, la disponibilidad de biogás en los vertederos sellados desciende progresivamente a medida que se consume la materia biodegradable. Por consiguiente, la generación de electricidad necesariamente también ha de hacerlo. En el caso del Valdemingómez la disminución de la producción eléctrica con este combustible fue del 0,2% respecto al año 2012.

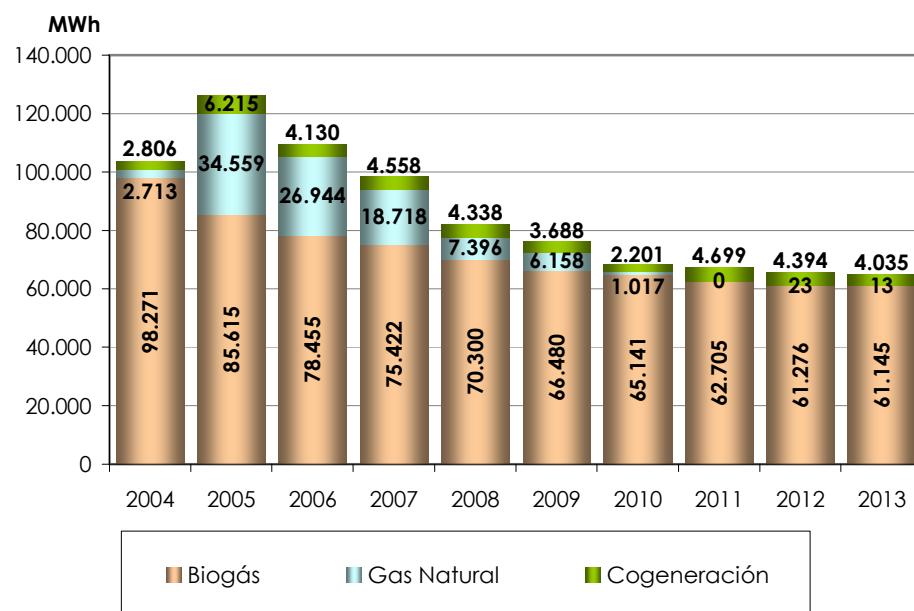
Tabla 7.5
Producción de energía eléctrica de la planta de valorización energética del Centro La Galiana

ENERGÍA ELÉCTRICA (EE)	DATOS ANUALES (MWh)									2013	
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012		
Producción eléctrica											
Biogás vertedero Valdemingómez	98.271	85.615	78.455	75.422	70.300	66.480	65.141	62.705	61.276	61.145	93,8%
Gas natural	2.713	34.559	26.944	18.718	7.396	6.158	1.017	0	23	13	0,04%
Subtotal	100.984	120.174	105.399	94.140	77.396	72.638	66.158	62.705	61.300	61.159	93,8%
Cogeneración	2.806	6.215	4.130	4.558	4.338	3.688	2.201	4.699	4.394	4.035	6,2%
TOTAL	103.790	126.388	109.528	98.698	82.034	76.326	68.359	67.404	65.693	65.194	100,0%
Ventas	95.486	116.277	100.250	90.507	75.471	69.457	62.207	60.734	59.781	59.193	90,8%
Autoconsumo	8.303	10.111	9.278	8.191	6.563	6.869	6.152	6.670	5.912	6.001	9,2%

¹ Porcentaje referido a la producción eléctrica total de 2013

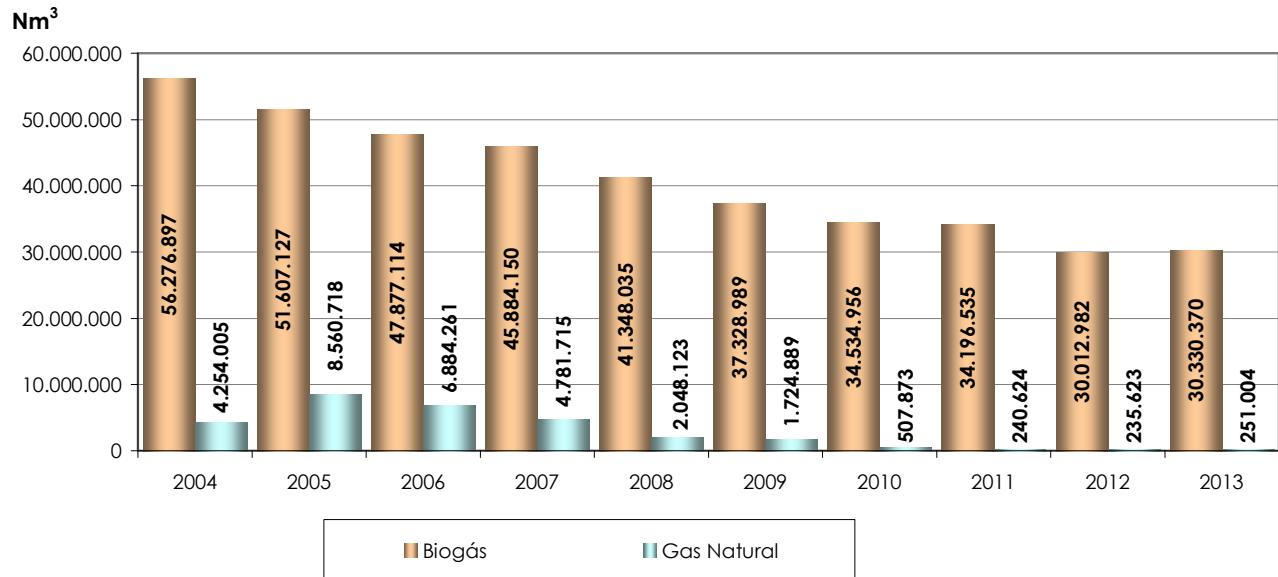
Figura 7.3

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



En lo referente al gas natural, el consumo en este tipo de instalaciones está limitado por la legislación vigente, además de encontrarse sujeto a las condiciones contractuales suscritas con la empresa concesionaria del Centro. Dentro de estos límites, dicha empresa está facultada para decidir la cantidad de gas natural que considere oportuno emplear en función, básicamente, de las condiciones de mercado y de las necesidades técnicas para la precámara de combustión, circunstancias que, en el año 2013, se han traducido en un ligero aumento del consumo de este combustible respecto a 2012 del 6,5%.

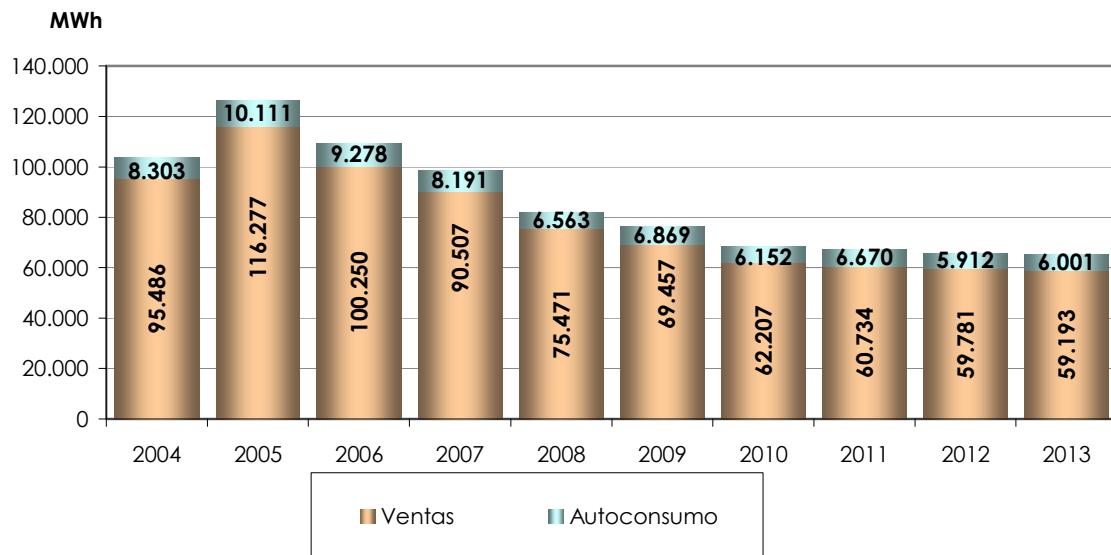
Figura 7.4
Evolución del consumo de biogás y gas natural de la planta de valorización energética del Centro La Galiana



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



El Centro La Galiana se abastece con la electricidad generada por sus propias instalaciones, y destina a la venta el resto de su producción. En el año 2013 el Centro consumió un 9,2% de la misma (6.001 MWh), y exportó a la red el 90,8% restante (59.193 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.

7.4. BIOGÁS DEPURADO INTRODUCIDO EN LA RED GASISTA

En el año 2013 se han realizado pruebas de inyección en la red gasista la comercialización de biometano (biogás enriquecido) en la planta de tratamiento de biogás de biometanización existente en el Parque Tecnológico de Valdemingómez. Esta instalación en régimen de funcionamiento denominado de lavado fuerte convierte el biogás obtenido en las plantas de biometanización de Las Dehesas y La Paloma, en biometano que es un gas apto para su inyección y consiguiente comercialización en la red gasista, a través de la conexión existente en la posición B21 de ENAGAS. Dicho biogás cumple los requisitos de calidad establecidos en la norma PD-01 aprobada por Resolución de 22 de septiembre de 2011 y modificada por la Resolución del 21 de diciembre de 2012 de la Dirección General de Política Energética y Minas.

El total de MWht aportados durante el año 2013 ascendió a 20.221,2 con un total de 1.852.326 Nm³ de biometano inyectado en la red Gasista.

7.5. 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 2013 un total de

232.170 MWh, de los que 176.530 MWh (76,03%) se exportaron a la red y 55.641 MWh (23,97%) se destinaron al autoconsumo de las propias instalaciones (tabla 7.6).

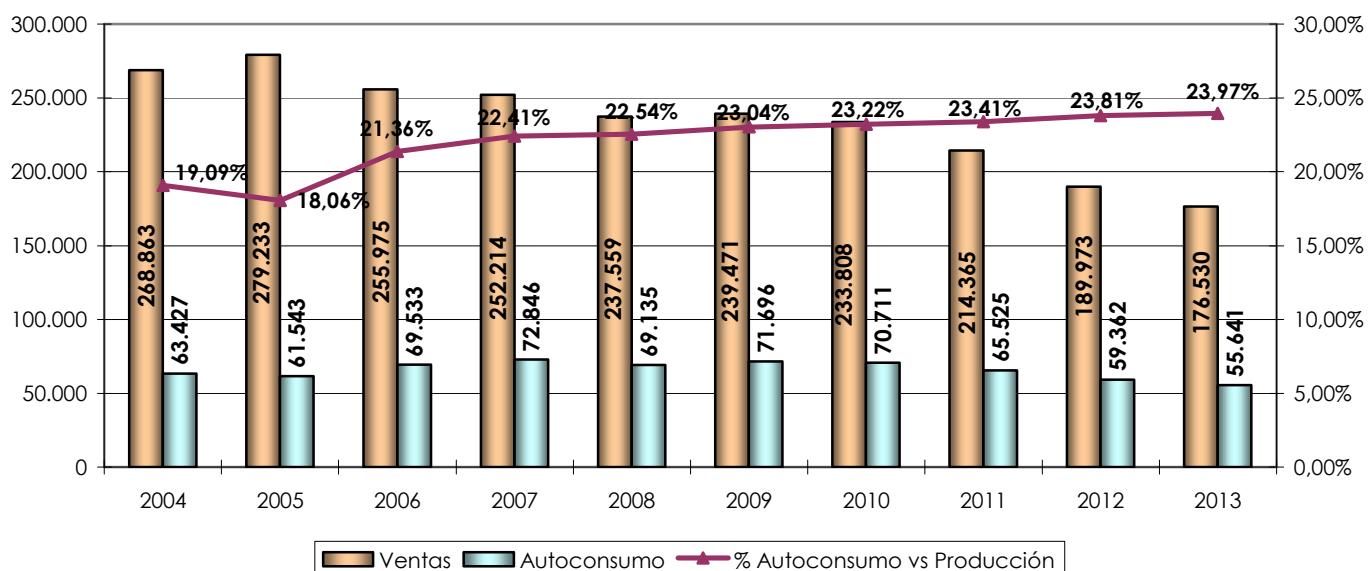


La generación bruta de electricidad disminuyó un 6,9% con respecto a 2012 como consecuencia de la disminución de la producción de energía en La Galiana (0,76%) y en Las Lomas (9,07%).

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

Concepto	Energía eléctrica (MWh)										
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	% ¹
Producción	332.291	340.776	325.508	325.059	306.694	311.167	304.519	279.890	249.335	232.170	-6,88%
Ventas	268.863	279.233	255.975	252.214	237.559	239.471	233.808	214.365	189.973	176.530	-7,08%
Autoconsumo	63.427	61.543	69.533	72.846	69.135	71.696	70.711	65.525	59.362	55.641	-6,27%
% Autoconsumo vs Producción	19,09%	18,06%	21,36%	22,41%	22,54%	23,04%	23,22%	23,41%	23,81%	23,97%	0,66%

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



La tabla 7.7 refleja, en términos porcentuales, la aportación de cada Centro a la producción total de energía eléctrica del Parque Tecnológico. Según estas cifras, en el año 2013 el 71,92% de la electricidad se generó en el Centro Las Lomas y el 28,08% restante en el Centro La Galiana. La distribución de la energía exportada o vendida fue de ambos centros respectivamente, del 66,47% y del 33,53%.

Tabla 7.7

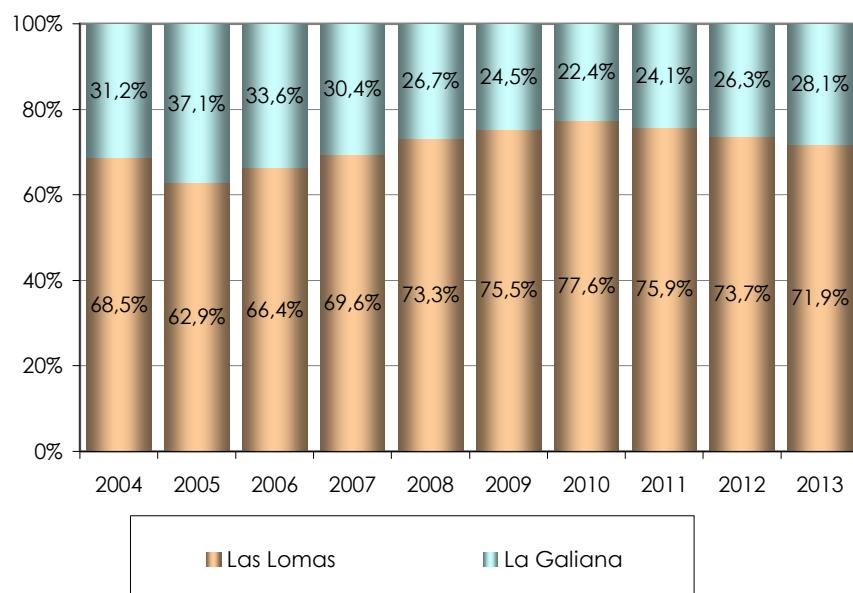
Distribución porcentual de la producción bruta, ventas y autoconsumo de energía eléctrica en el Parque Tecnológico de Valdemingómez

CONCEPTO	CENTRO	AÑOS									
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
PRODUCCIÓN BRUTA	La Galiana	31,2%	37,1%	33,6%	30,4%	26,7%	24,5%	22,4%	24,1%	26,3%	28,1%
	Las Lomas	68,5%	62,9%	66,4%	69,6%	73,3%	75,5%	77,6%	75,9%	73,7%	71,9%
VENTAS	La Galiana	35,5%	41,6%	39,2%	35,9%	31,8%	29,0%	26,6%	28,3%	31,5%	33,5%
	Las Lomas	64,5%	58,4%	60,8%	64,1%	68,2%	71,0%	73,4%	71,7%	68,5%	66,5%
AUTOCONSUMO	La Galiana	13,1%	16,4%	13,3%	11,2%	9,5%	9,6%	8,7%	10,2%	10,0%	10,8%
	Las Lomas	86,9%	83,6%	86,7%	88,8%	90,5%	90,4%	91,3%	89,8%	90,0%	89,2%

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, predominando así la aportación del centro de Las Lomas.

Figura 7.7

Distribución de la producción eléctrica en el Parque Tecnológico de Valdemingómez



7

Generación de energías renovables a partir de los residuos urbanos



7.1. GENERACIÓN DE ENERGÍA EN EL MUNICIPIO DE MADRID

Según los datos recogidos en el Balance Energético del Municipio de Madrid 2013, la producción total de energía en el ámbito de este municipio durante el año 2012 ascendió a **97,94** kilotoneladas equivalentes de petróleo (ktep).

Tabla 7.1

*Producción total de energía en el municipio de Madrid durante los años 2006 al 2012
(Según el Balance Energético de la Ciudad de Madrid)*

Fuente energética	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Cogeneración ¹	35,45	31,57	36,11	33,90	36,38	43,78	57,66
Incineración de rechazos ²	18,57	19,46	19,32	20,19	20,31	18,27	15,79
Biogás de vertedero ³	14,26	12,52	11,20	10,57	10,43	10,92	11,21
Solar térmica	2,22	2,5	5,20	8,33	9,71	10,68	11,98
Solar fotovoltaica	0,12	0,3	0,35	0,47	0,61	0,93	1,14
Geotérmica	0,00	0,00	0,00	0,03	0,05	0,09	0,15
TOTAL	70,62	66,35	72,18	73,49	77,49	84,67	97,93

¹ Sectores RCI, industria y secado de lodos EDAR's

² Centro Las Lomas

³ Centro La Galiana. El aprovechamiento del biogás incluye el procedente de vertedero, el de la biometanización de RSU y el procedente de la digestión de lodos de EDAR.

Tabla 7.2

*Energía eléctrica producida a partir de fuentes propias en el municipio de Madrid. Año 2012.
(Según el Balance Energético de la Ciudad de Madrid)*

Fuentes energéticas propias	GWh			ktep		
	Bruta	Venta	Autoconsumo	Bruta	Venta	Autoconsumo
Residuos Urbanos (RU)						
Incineración (Las Lomas)	183,64	130,19	53,45	15,79	11,19	4,60
Biogás de vertedero + biogás de biometanización (La Galiana)	65,69	59,78	5,91	5,65	5,14	0,51
Lodos de EDAR						
Biogás de biometanización	64,70	0,00	64,70	5,56	0,00	5,56
Solar fotovoltaica	13,28	13,28	0,00	1,14	1,14	0,00
TOTAL	327,31	203,25	124,06	28,14	17,47	10,67

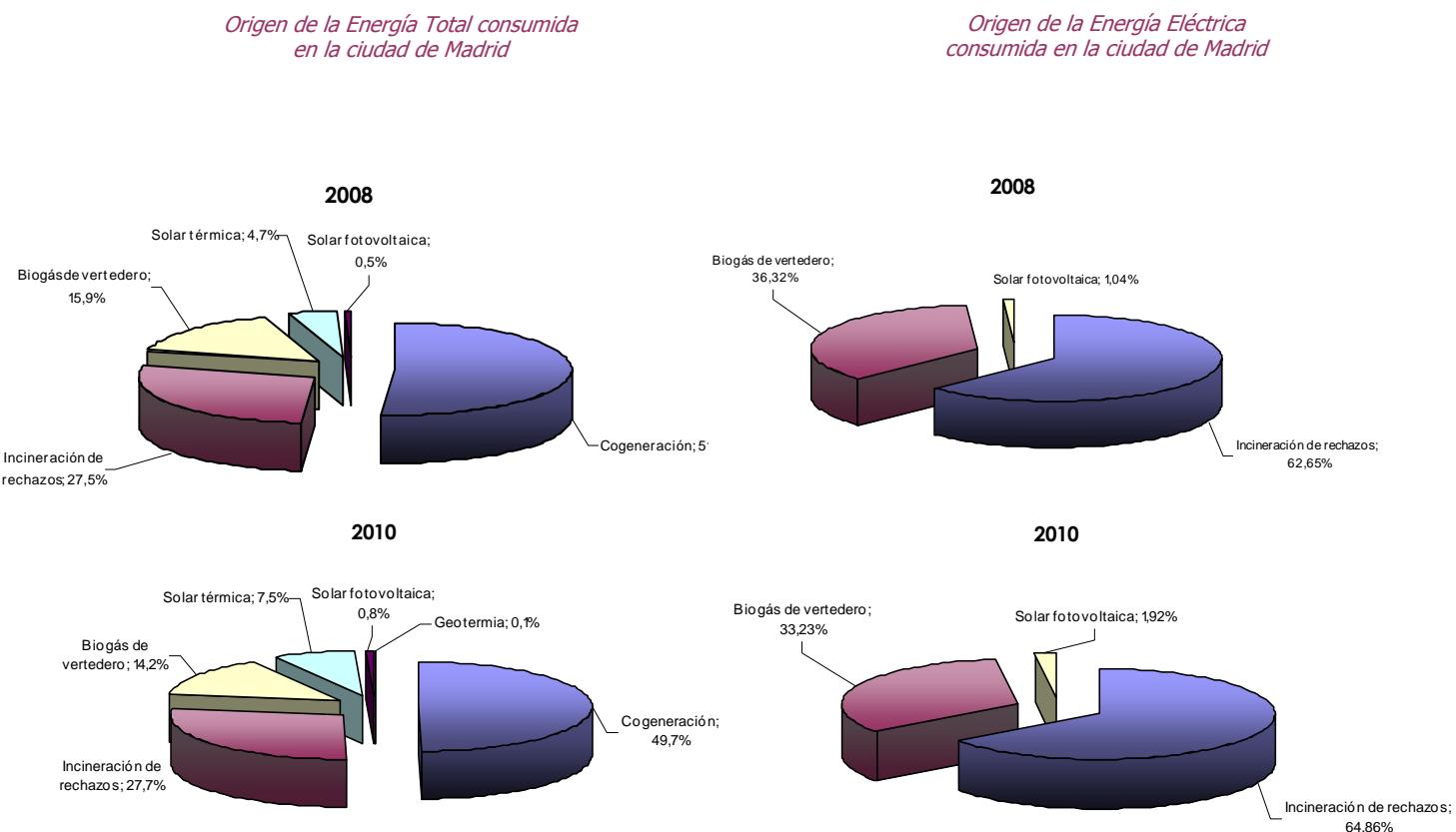
En el Parque Tecnológico actualmente existen dos fuentes productoras de energía eléctrica: Biogás procedente de vertedero y biometanización y valorización energética de los residuos. Existen dos plantas de biometanización, Las Dehesas y La Paloma, que actualmente están extrayendo biogás procedente del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

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

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

Figura 7.1

*Generación de energía total y de energía eléctrica consumida en el municipio de Madrid durante los años 2008 y 2010
(Según el Balance Energético de la Ciudad de Madrid)*



7.2. GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL CENTRO LAS LOMAS

La planta de valorización energética del Centro Las Lomas incineró durante el año 2013 un total de 242.123 t de rechazos procedentes de los procesos de separación y clasificación, lo que supuso una producción de energía eléctrica de 166.977 MWh, de los que 117.337 MWh (70,3%) se exportaron a la red y 49.640 MWh (29,73%) son los correspondientes al autoconsumo del propio Centro.

**Tabla 7.3***Generación de energía eléctrica en la planta de valorización energética del Centro Las Lomas*

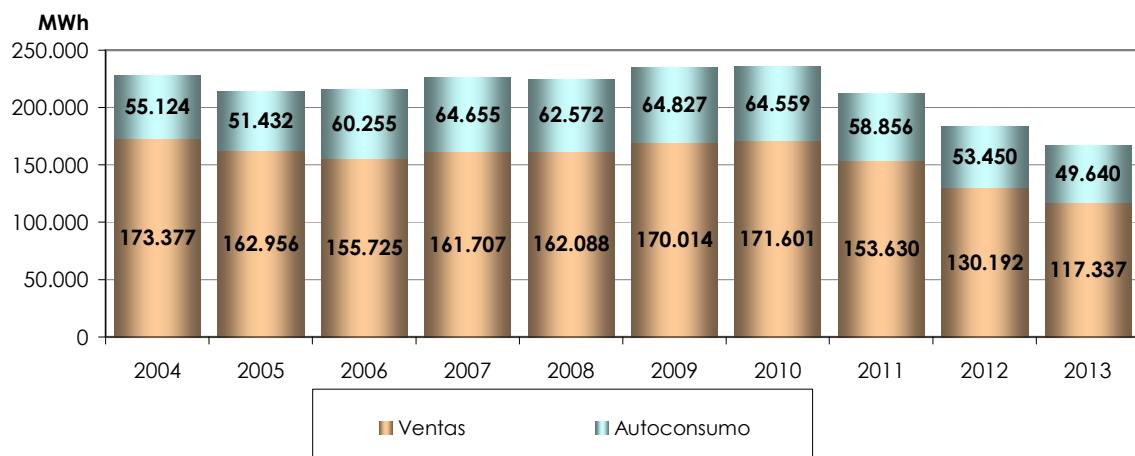
Concepto	Energía eléctrica (MWh)									2013	
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	EE (MWh)	% ¹
Producción	228.501	214.387	215.980	226.362	224.660	234.841	236.160	212.486	183.642	166.977	100%
Ventas	173.377	162.956	155.725	161.707	162.088	170.014	171.601	153.630	130.192	117.337	70,3%
Autoconsumo*	55.124	51.432	60.255	64.655	62.572	64.827	64.559	58.856	53.450	49.640	29,7%

^{*} Incluye Pérdidas¹ Porcentaje referido a la producción eléctrica total de 2013

Respecto al año 2012, estas cifras han disminuido en la producción y venta de energía en torno a un 9% y un 9,9% respectivamente debido a la menor incineración de rechazos procedentes de otras plantas. El autoconsumo del año 2012 fue del 29,10% y en el 2013 ha sido de 29,73%.

Según se observa en la figura 7.2, la generación anual de electricidad de la planta ha descendido a partir del año 2010.

Figura 7.2
Evolución de la generación de energía eléctrica en el Centro Las Lomas (período 2004-13)



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

7.3. GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL CENTRO LA GALIANA

La planta de valorización energética del Centro La Galiana generó durante el año 2013 un total de 65.194 MWh, cifra que representa un descenso del 0,8% respecto a 2012. Las fuentes de generación fueron dos: biogás (93,79%) y cogeneración¹ (6,18%); durante el año 2013 el gas natural se utilizó mezclado con el biogás sólo para mejorar la combustión del éste último. Durante dicho período, la planta consumió 30.330.370 Nm³ de biogás y 251.004 Nm³ de gas natural. A partir del biogás se produjeron 61.145 MWh, a los que hay que añadir 4.035 MWh producidos por cogeneración y 13 MWh por el gas natural.



Tabla 7.4
Consumo de biogás y gas natural de la planta de valorización energética del Centro La Galiana

Combustible	Consumo anual (Nm ³)								Consumo (Nm ³)	%*
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011		
Biogás	56.276.897	51.607.127	47.877.114	45.884.150	41.348.035	37.328.989	34.534.956	34.196.535	30.012.982	30.330.370
Gas natural	4.254.005	8.560.718	6.884.261	4.781.715	2.048.123	1.724.889	507.873	240.624	235.623	251.004

* Porcentaje referido al total de combustibles consumidos durante 2012

¹ Generación conjunta de electricidad y calor

Según se indicó en el Capítulo 6, la disponibilidad de biogás en los vertederos sellados desciende progresivamente a medida que se consume la materia biodegradable. Por consiguiente, la generación de electricidad necesariamente también ha de hacerlo. En el caso del Valdemingómez la disminución de la producción eléctrica con este combustible fue del 0,2% respecto al año 2012.

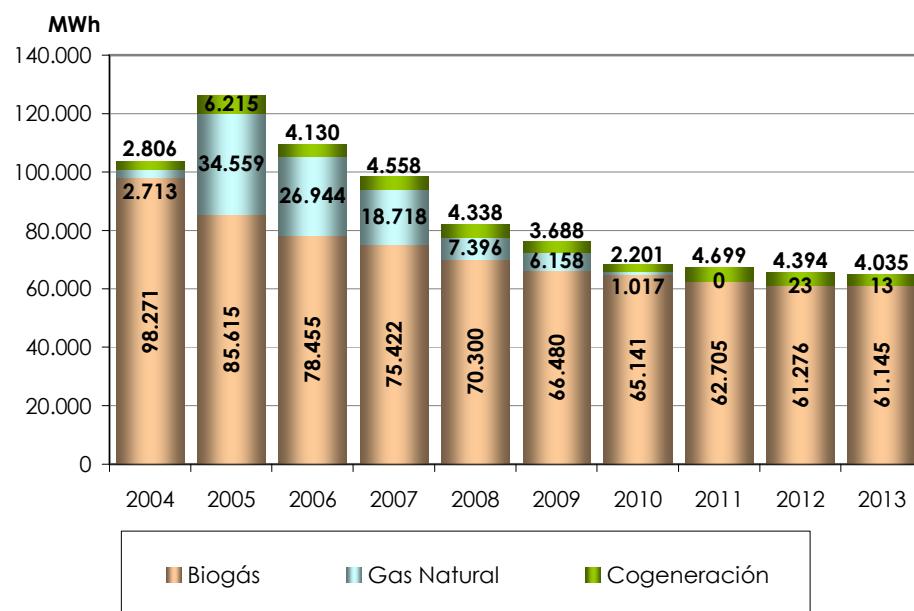
Tabla 7.5
Producción de energía eléctrica de la planta de valorización energética del Centro La Galiana

ENERGÍA ELÉCTRICA (EE)	DATOS ANUALES (MWh)									2013	
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012		
Producción eléctrica											
Biogás vertedero Valdemingómez	98.271	85.615	78.455	75.422	70.300	66.480	65.141	62.705	61.276	61.145	93,8%
Gas natural	2.713	34.559	26.944	18.718	7.396	6.158	1.017	0	23	13	0,04%
Subtotal	100.984	120.174	105.399	94.140	77.396	72.638	66.158	62.705	61.300	61.159	93,8%
Cogeneración	2.806	6.215	4.130	4.558	4.338	3.688	2.201	4.699	4.394	4.035	6,2%
TOTAL	103.790	126.388	109.528	98.698	82.034	76.326	68.359	67.404	65.693	65.194	100,0%
Ventas	95.486	116.277	100.250	90.507	75.471	69.457	62.207	60.734	59.781	59.193	90,8%
Autoconsumo	8.303	10.111	9.278	8.191	6.563	6.869	6.152	6.670	5.912	6.001	9,2%

¹ Porcentaje referido a la producción eléctrica total de 2013

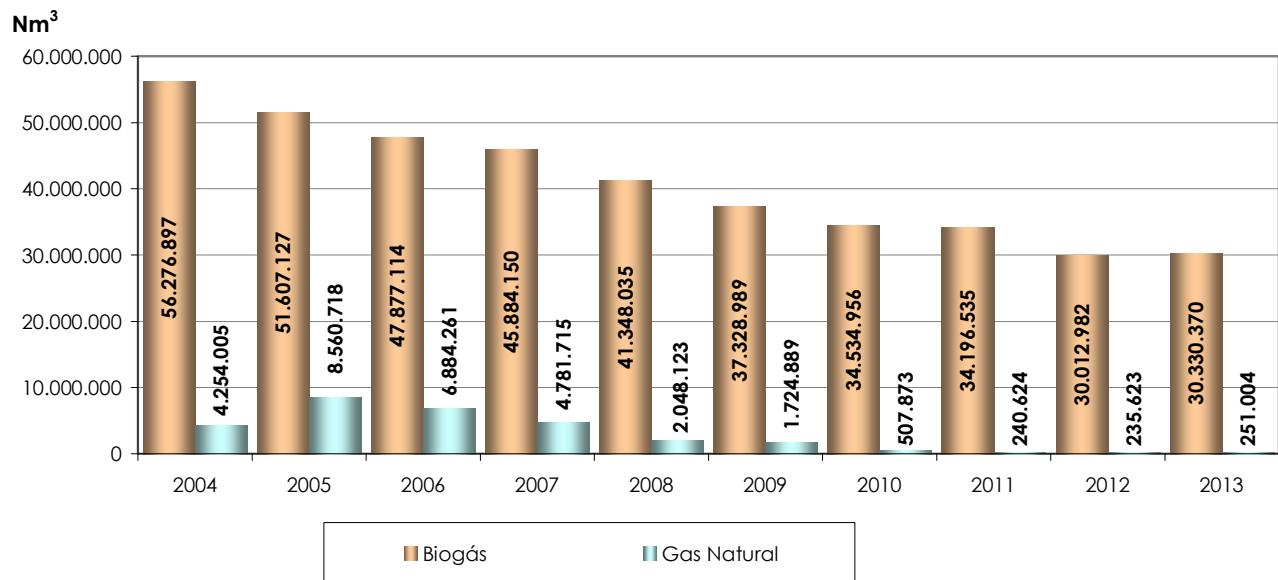
Figura 7.3

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



En lo referente al gas natural, el consumo en este tipo de instalaciones está limitado por la legislación vigente, además de encontrarse sujeto a las condiciones contractuales suscritas con la empresa concesionaria del Centro. Dentro de estos límites, dicha empresa está facultada para decidir la cantidad de gas natural que considere oportuno emplear en función, básicamente, de las condiciones de mercado y de las necesidades técnicas para la precámara de combustión, circunstancias que, en el año 2013, se han traducido en un ligero aumento del consumo de este combustible respecto a 2012 del 6,5%.

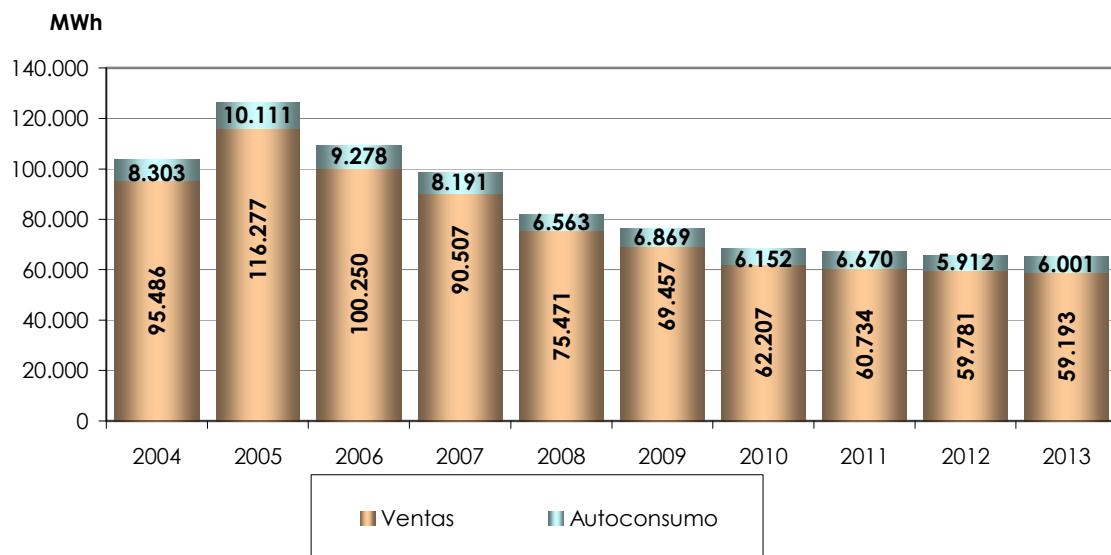
Figura 7.4
Evolución del consumo de biogás y gas natural de la planta de valorización energética del Centro La Galiana



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



El Centro La Galiana se abastece con la electricidad generada por sus propias instalaciones, y destina a la venta el resto de su producción. En el año 2013 el Centro consumió un 9,2% de la misma (6.001 MWh), y exportó a la red el 90,8% restante (59.193 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.

7.4. BIOGÁS DEPURADO INTRODUCIDO EN LA RED GASISTA

En el año 2013 se han realizado pruebas de inyección en la red gasista la comercialización de biometano (biogás enriquecido) en la planta de tratamiento de biogás de biometanización existente en el Parque Tecnológico de Valdemingómez. Esta instalación en régimen de funcionamiento denominado de lavado fuerte convierte el biogás obtenido en las plantas de biometanización de Las Dehesas y La Paloma, en biometano que es un gas apto para su inyección y consiguiente comercialización en la red gasista, a través de la conexión existente en la posición B21 de ENAGAS. Dicho biogás cumple los requisitos de calidad establecidos en la norma PD-01 aprobada por Resolución de 22 de septiembre de 2011 y modificada por la Resolución del 21 de diciembre de 2012 de la Dirección General de Política Energética y Minas.

El total de MWht aportados durante el año 2013 ascendió a 20.221,2 con un total de 1.852.326 Nm³ de biometano inyectado en la red Gasista.

7.5. 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 2013 un total de

232.170 MWh, de los que 176.530 MWh (76,03%) se exportaron a la red y 55.641 MWh (23,97%) se destinaron al autoconsumo de las propias instalaciones (tabla 7.6).

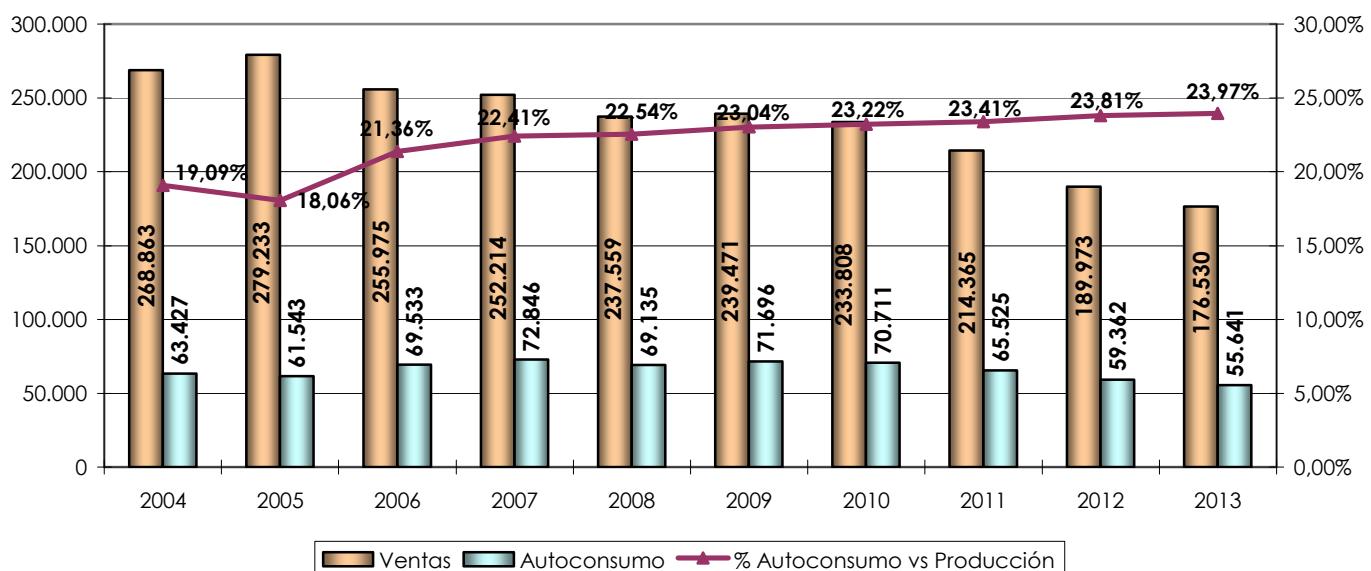


La generación bruta de electricidad disminuyó un 6,9% con respecto a 2012 como consecuencia de la disminución de la producción de energía en La Galiana (0,76%) y en Las Lomas (9,07%).

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

Concepto	Energía eléctrica (MWh)										
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	% ¹
Producción	332.291	340.776	325.508	325.059	306.694	311.167	304.519	279.890	249.335	232.170	-6,88%
Ventas	268.863	279.233	255.975	252.214	237.559	239.471	233.808	214.365	189.973	176.530	-7,08%
Autoconsumo	63.427	61.543	69.533	72.846	69.135	71.696	70.711	65.525	59.362	55.641	-6,27%
% Autoconsumo vs Producción	19,09%	18,06%	21,36%	22,41%	22,54%	23,04%	23,22%	23,41%	23,81%	23,97%	0,66%

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



La tabla 7.7 refleja, en términos porcentuales, la aportación de cada Centro a la producción total de energía eléctrica del Parque Tecnológico. Según estas cifras, en el año 2013 el 71,92% de la electricidad se generó en el Centro Las Lomas y el 28,08% restante en el Centro La Galiana. La distribución de la energía exportada o vendida fue de ambos centros respectivamente, del 66,47% y del 33,53%.

Tabla 7.7

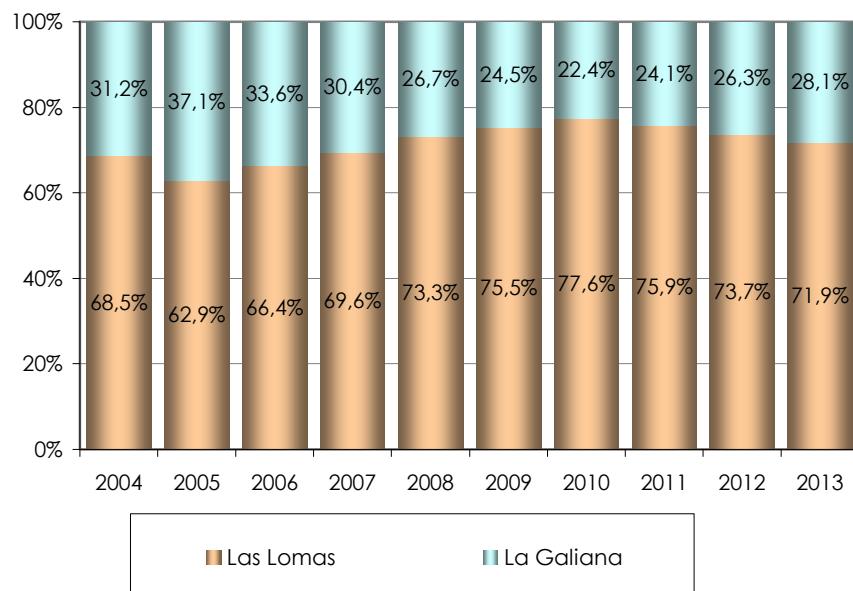
Distribución porcentual de la producción bruta, ventas y autoconsumo de energía eléctrica en el Parque Tecnológico de Valdemingómez

CONCEPTO	CENTRO	AÑOS									
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
PRODUCCIÓN BRUTA	La Galiana	31,2%	37,1%	33,6%	30,4%	26,7%	24,5%	22,4%	24,1%	26,3%	28,1%
	Las Lomas	68,5%	62,9%	66,4%	69,6%	73,3%	75,5%	77,6%	75,9%	73,7%	71,9%
VENTAS	La Galiana	35,5%	41,6%	39,2%	35,9%	31,8%	29,0%	26,6%	28,3%	31,5%	33,5%
	Las Lomas	64,5%	58,4%	60,8%	64,1%	68,2%	71,0%	73,4%	71,7%	68,5%	66,5%
AUTOCONSUMO	La Galiana	13,1%	16,4%	13,3%	11,2%	9,5%	9,6%	8,7%	10,2%	10,0%	10,8%
	Las Lomas	86,9%	83,6%	86,7%	88,8%	90,5%	90,4%	91,3%	89,8%	90,0%	89,2%

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, predominando así la aportación del centro de Las Lomas.

Figura 7.7

Distribución de la producción eléctrica en el Parque Tecnológico de Valdemingómez



8

Balance económico del tratamiento de los residuos urbanos en el año 2013



El balance económico del tratamiento de los residuos urbanos de la ciudad de Madrid correspondiente al año 2013 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.

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

El Ayuntamiento de Madrid certificó, en 2013, un total de 63.797.570,88 €.

La parte más importante del gasto 61.412.345,56 €, que supone el 96,26% del total, fue destinado al pago de los contratos de gestión de las concesiones de los Centros de Tratamiento La Paloma, Las Lomas y Las Dehesas, en concepto de cánones de explotación y amortización, y de explotación de las Plantas de Biometanización y tratamiento biogás y del mantenimiento del Sistema de Adquisición y Explotación de datos (SAED). A la realización de los controles de calidad externos necesarios de supervisión de las Plantas de Tratamiento para lograr un óptimo funcionamiento de las mismas y otros estudios, se destinaron 104.406,42 € que supone el 0,16% del total; el gasto en personal ascendió a 2.280.818,90 €, el 3,58% del total, sin que en 2013 se hayan realizado inversiones.

Tabla 8.1
Gastos del Parque Tecnológico de Valdemingómez

GASTOS PARQUE TECNOLÓGICO VALDEMINGOMEZ	IMPORTE	PORCENTAJE
GASTOS DE PERSONAL	2.280.818,90	3,58%
GASTOS DE LOS SERVICIOS	61.412.345,56	96,26%
ESTUDIOS Y TRABAJOS TÉCNICOS (INCLUYE CONTROLES DE CALIDAD)	104.406,42	0,16%
INVERSIONES	0,00	0,00%
TOTAL	63.797.570,88	100,00%

Tabla 8.2
Costes de los Centros de Tratamiento Año 2013

CENTRO DE TRATAMIENTO	COSTES AÑO 2013 (€)			Total 2012*	Variación ¹ (%)
	Amortiz.	Explot.	Total		
La Paloma	2.676.444,62	5.972.456,11	8.648.900,73	8.815.478,80	-1,89%
Las Lomas	444.713,37	22.419.516,06	22.864.229,42	23.810.190,45	-3,97%
Las Dehesas	6.446.104,90	12.065.935,94	18.512.040,84	18.873.284,25	-1,91%
Explotación Biometanización de Las Dehesas	-	6.381.386,65	6.381.386,65	2.604.089,58	145,05%
Explotación Biometanización de La Paloma	-	4.719.974,53	4.719.974,53	2.171.237,62	117,39%
SAED	-	285.813,39	285.813,39	287.593,50	-0,62%
TOTAL	9.567.262,89	51.845.082,68	61.412.345,56	56.561.874,20	8,58%

Durante el año 2013, las entradas de residuos a los referidos Centros ascendieron a **1.186.148 t**, resultando un coste de explotación medio por tonelada de **51,77 €/t**. El coste medio de monitorización y control de calidad por tonelada fue de **0,09 €/t**. El coste medio de gestión administrativa fue de **1,92 €/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, y los ingresos de comercialización del biogás y residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, RAEE's.

Tabla 8.3

*Tasa por prestación de Servicios y Actividades relacionados con el Medio Ambiente.
Tasas por tratamiento y eliminación de residuos¹*

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

¹ Según Acuerdo de 26 de septiembre de 2012 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 para el año 2013.

En lo relativo a ingresos:

Tabla 8.4
Comparación Ingresos 2008 - 2013

CONCEPTO	INGRESOS 2008 (€)	INGRESOS 2009(€)	INGRESOS 2010(€)	INGRESOS 2011(€)	INGRESOS 2012 (€)	INGRESOS 2013 (€)	VARIACIÓN ¹ (%)
Cobro de tasas a particulares	3.451.375	2.287.870	2.004.718	2.166.504	1.834.628	1.039.228	-43,35%
Facturado Convenio ECOEMBES	22.474.181	26.248.951	24.372.906	25.352.470	25.233.938	25.246.271	0,05%
RAEE'S	-	-	-	16.394	1.303	-	-
Gas vendido	-	-	-	-	302.715	383.409	26,66%
Venta Acero Biometa Las Dehesas					-	5.185	-
Venta Acero Biometa La Paloma					-	2.505	-
Canon desgasificación vertedero Valdemingómez	1.387.149	1.387.149	1.387.149	1.387.149	1.387.149	1.387.149	0,00%
Venta vidrio La Paloma	3.049	3.770	4.639	3.884	4.401	4.648	5,62%
TOTAL	27.315.754	29.927.740	27.769.412	28.910.007	28.460.116	27.677.296	-2,75%

¹ Variación con respecto al año 2012

La suma de estos conceptos arroja para el año 2013 un total de ingresos de **27.677.296 €**, cifra que representa una disminución del **2,75%** respecto a 2012.



En resumen, el balance entre los gastos y los ingresos para al año 2013 se traduce en un coste neto de **36.120.275,21 €**, cantidad que se ha reducido en más de cinco millones de euros con respecto a 2011. Considerando el balance ingresos/gastos, el coste medio del tratamiento del residuo por tonelada entrante en los Centros de Tratamiento asciende a **30,45 €/t**.

8.2 DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LA PALOMA

Durante el año 2013, se aplicaron los siguientes cánones de amortización y de explotación:

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

	IMPORTE POR TIPO DE BOLSA (€/t)	
	Envases	Restos
Amortización	14,27	9,51
Explotación	84,42	15,68
TOTAL	98,69	25,19

*Cánones calculados con el 7% de IVA

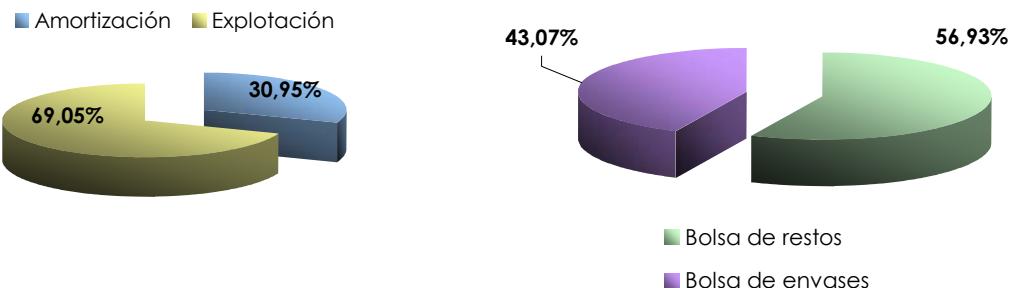
El coste total asociado al tratamiento de residuos en este Centro ascendió a **8.648.900,73 €**, de los que un **56,93% (4.923.807,43 €)** correspondieron al tratamiento integral (separación y clasificación de materiales reciclables y compostaje de la materia orgánica) de la bolsa de restos, el **43,07% (3.725.093,30 €)** al tratamiento integral de la bolsa de envases. A diferencia de otros años, en el 2013 no hubo entrada de materia orgánica en los túneles de compostaje de esta Planta. Toda la materia orgánica se derivó hacia las plantas de biometanización.

Esta cifra supone, con respecto a 2012, una disminución del **1,89%** consecuencia, fundamentalmente, de la disminución de la entrada de fracción resto en 2013. La distribución en costes de amortización y de explotación fue, respectivamente, de **2.676.444,62 € (30,95%)** y **5.972.456,11 € (69,05%)**.

Tabla 8.6
Importe por tipo de bolsa

CONCEPTO	IMPORTE POR TIPO DE BOLSA (€)		Importe Mat.orgánica túneles compostaje(€)	Total 2013	2012	Variación ¹ (%)
	Envases	Restos				
Amortización	535.631,61	2.140.813,01	-	2.676.444,62	2.644.002,86	1,23%
Explotación	3.189.461,69	2.782.994,42	-	5.972.456,11	6.171.475,94	-3,22%
TOTAL	3.725.093,30	4.923.807,43	0,00	8.648.900,73	8.815.478,80	-1,89%

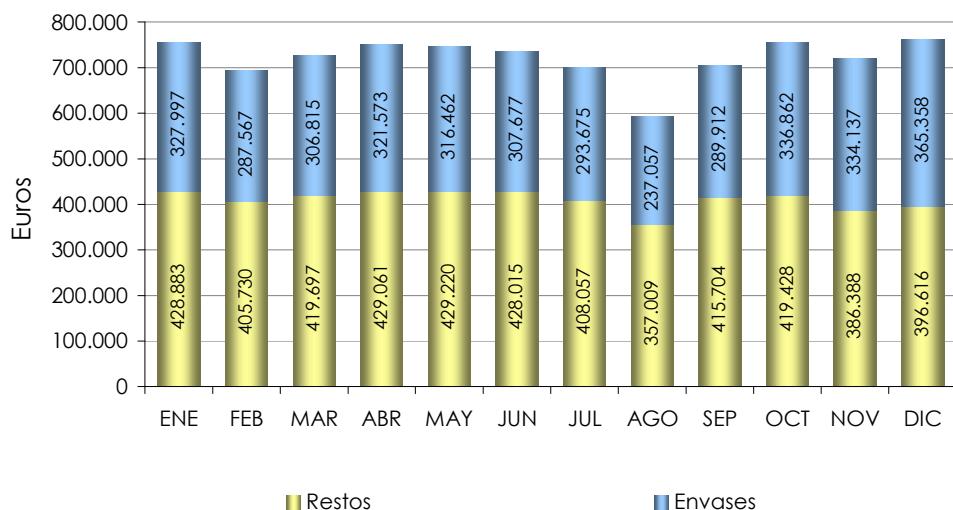
Figura 8.1
Distribución de costes del tratamiento de residuos en el Centro la Paloma (año 2013)



Por otra parte, el Centro La Paloma proporcionó unos ingresos al Ayuntamiento en concepto de venta del vidrio recuperado en sus instalaciones de **4.648 €**.

De acuerdo con las cifras indicadas, el coste de explotación medio global por tonelada de residuos tratada en este Centro en el que se trataron **209.384,62 t** durante el año 2013, fue de **41,31 €**, teniendo como referencia el coste total del servicio facturado (**8.648.900,73 €**), este coste supuso un **13,35%** más que en 2012. 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 2013)



8.3 DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LAS LOMAS

Los precios unitarios de los cánones aplicados durante el año 2013 en este Centro, y el importe resultante de su aplicación, han sido los siguientes:

Tabla 8.7
Cánones Centro de Tratamiento de Las Lomas

CANON	PRECIO*		COSTE 2012(€)	COSTE 2013** (€)	Variación ¹ (%)
	UNITARIO (€/Ud)	PRECIO*			
Tratamiento integral RU	0,00	0	0	0	0,00%
Tratamiento sin Compostaje ²	47,30	16.824.464	17.557.697	4.36%	
Incineración rechazos otros centros	28,99	3.195.837	2.737.476	-14,34%	
Carbón activo	5,79	2.058.718	2.147.742	4,32%	
Diferencia precio energía	0	0	0	0,00%	
Amortización SCR ³	144.194,94	1.757.292	444.713	-74,69%	
Rechazo a vertedero Las Dehesas	-2,61	-26.120	-23.399	-10,42%	
TOTAL	-	23.810.190	22.864.229	-3,97%	

¹ Respecto al año 2012

² Incluye explotación y amortización

³ Sistema de Reducción Catalítica de NOx

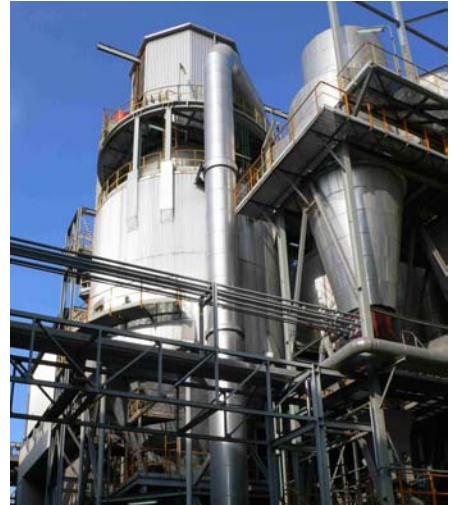
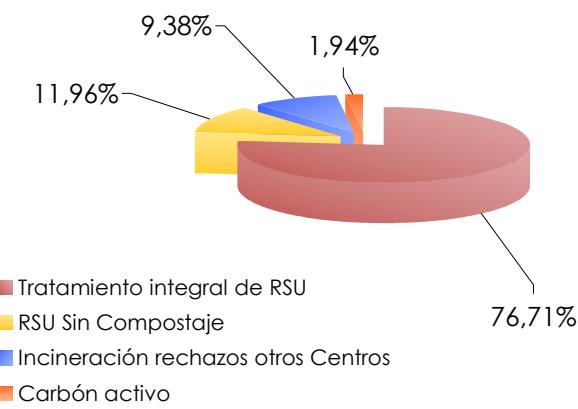
* Cánones calculados con el 7% de IVA

** Costes calculados con el 8% de IVA

En 2013, el coste total del tratamiento de residuos en este centro ascendió a **22.864.229,42 €**, cifra que representa un descenso del **3,97%** respecto al año 2012. Dicho descenso es atribuible, básicamente, al descenso registrado en

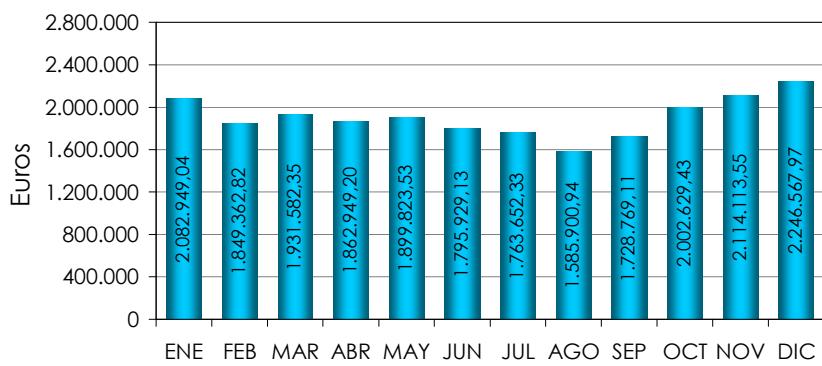
la entrada de rechazos de otros centros y a la finalización del pago de la amortización del SCR. La fracción orgánica que se separa de los residuos que trata la planta se deriva a las plistas de Biometanización de La Paloma y Las Dehesas para su digestión anaerobia.

Figura 8.3
Distribución de costes del tratamiento de residuos en el Centro Las Lomas (año 2013)



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 2013)



En 2013, el coste medio del tratamiento en el Centro Las Lomas por tonelada de residuo ascendió a **50,50 €/t**, un **0,69%** más que en 2012. La cantidad obtenida resulta de considerar, como cifra global de entradas a proceso en esta instalación, las **452.791,72 t** que totalizan las entradas externas de bolsa de restos (**361.093,90 t**) y los rechazos procedentes de otros Centros que se envían a incineración (**91.697,82 t**).

8.4 DATOS ECONÓMICOS DEL CENTRO LAS DEHESAS

Los precios unitarios de los cánones de explotación y amortización aplicados durante el año 2013 en este Centro son los siguientes:

Tabla 8.8
*Canon/Precio Unitario Las Dehesas **

		CANON	PRECIO UNITARIO (€/t)
EXPLORACIÓN	Comunes a los diferentes tratamientos ¹	Entradas por báscula	3,83
		Vidrio estación transferencia	3,92
		Tratamiento bolsa restos	3,83
		Tratamiento bolsa envases	93,26
		Tratamiento voluminosos	3,01
		Compostaje	6,95
		Incineración animales	612,31
		Entradas a biometanización ²	3,92
		Depósito en vertedero	4,44
		Garantía de Retoma (€/t)	0,00
		Incremento Personal F. Envases (€/mes)	0,00
		Incremento Personal F. Resto (€/mes)	0,00
AMORTIZACIÓN	Amortización	Incremento Personal Papel Cartón (€/mes)	0,00
		Amortización poda (€/mes)	14.527,17
		Amortización SCADAS (€/mes)	0,00
		Amortización de las instalaciones (€/mes)	507.998,00

¹ Incluye. gastos comunes, terrenos, limpieza y mantenimiento de viales, planta lixiviados, alumbrado.

² Sólo durante 8 meses

³ Sólo durante 9 meses

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

Tabla 8.9
Resultado aplicación cánones Las Dehesas

CONCEPTO	COSTE 2013 (€)
EXPLORACIÓN	Entradas por báscula 3.237.101,77
	Tratamiento b. Restos 1.281.355,62
	Tratamiento b. Envases 2.705.129,04
	Tratamiento voluminosos 41.108,90
	Compostaje 884.481,18
	Incineración animales 194.508,02
	Entradas directas vertedero 1.986.722,92
	Entradas rechazos vertedero 1.158.573,54
	Entradas a biometanización 408.240,54
	Vidrio estación transferencia 168.714,41
	Compensación RAEE's
	Garantía de Retoma -
	Incremento recuperación resto -
	Incremento recuperación envases -
	Incremento recuperación Papel y cartón -
	Explotación SCADAS -
	Explotación Trituración poda -
TOTAL EXPLORACIÓN 12.065.935,94	
AMORTIZACIÓN	Amortización instalaciones (20 años) 6.266.891,21
	Amortización SCADAS (5 años) -
	Amortización poda (5 años) 179.213,69
	AMORTIZACIÓN 6.446.104,90
COSTE TOTAL 18.512.040,84	

La aplicación de los diferentes tratamientos desarrollados en las instalaciones del Centro Las Dehesas supuso, en 2013, un coste total de **18.512.040,84 €**, reduciendo en un **1,91%** el registrado en 2012. El **65,18% (12.065.935,94 €)** correspondió a costes de explotación, y el **34,82% restante (6.446.104,90 €)** a costes de amortización.

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

Figura 8.5
Evolución mensual de costes de tratamiento en el Centro Las Dehesas (año 2013)



En 2013, las entradas totales al Centro Las Dehesas –externas al Parque Tecnológico y de rechazos procedentes de otros Centros (incluyendo además las toneladas de materia orgánica derivadas de Las Lomas) – fueron de **844.680,31 t**, resultando un coste medio por tonelada de **21,92 €**.

8.5 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 como resultado de un balance ingreso – gasto positivo, por lo que no debe abonar cantidad alguna como canon de explotación. Por otra parte, esta instalación se financió con fondos procedentes de la Unión Europea (Fondo de Cohesión) y del propio Ayuntamiento, por lo que tampoco se abona a la concesionaria cantidad alguna en concepto de amortización.

La cantidad liquidada en 2013 por el Ayuntamiento fue de **1.387.149,00 €**.



8.6 DATOS ECONÓMICOS DE LAS PLANTAS DE BIOMETANIZACIÓN

El inicio de la explotación de las Plantas de Biometanización de La Paloma y de Las Dehesas tuvo lugar en el mes de julio de 2012.

La explotación, en el 2013, ha conllevado un gasto total de **11.101.361,18 €**, lo que supone un **16,05%** menos que en 2012. La distribución por planta de los costes es la siguiente:

Tabla 8.10
Gasto Total Explotación Plantas Biometanización (2013)

CENTRO DE TRATAMIENTO	IMPORTE 2012 (€)	IMPORTE 2013 (€)	VARIACIÓN (%)
Planta Biometanización La Paloma	6.636.719,17	4.719.974,53	-28,88%
Planta de Biometanización Las Dehesas	6.587.462,47	6.381.386,65	-3,13%
TOTAL	13.224.181,64	11.101.361,18	-16,05%

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

El contrato de suministro, instalación, puesta en marcha y mantenimiento de un sistema de adquisición y explotación de datos (SAED) producidos en la gestión integral de los residuos sólidos urbanos pretende mejorar la eficiencia en la gestión integral de los residuos generados en la ciudad de Madrid, optimizar la información para el análisis y seguimiento de los procesos de tratamiento e incrementar el control de la calidad en todo el ciclo de las operaciones. Este proyecto ha conllevado un coste de explotación y mantenimiento que en total ascendió a **285.813,39 €** durante el año 2013.



Tabla 8.11
Gastos Sistema de Adquisición y Explotación de Datos

SAED AÑO 2013	IMPORTE
Coste de explotación y mantenimiento	285.813,39
TOTAL	285.813,39 €

8.8 DATOS ECONÓMICOS DE LOS CONTROLES DE CALIDAD

La Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez ha contratado una serie de asistencias técnicas para monitorización y control analítico de la explotación de las plantas de tratamiento. Así, se lleva a cabo un control de los procesos de depuración de las emisiones gaseosas y líquidas, así como de la calidad del biogás generado en el Parque Tecnológico de Valdemingómez. El coste total de dichos controles ha ascendido en 2013 a **91.038,22 €**.

Tabla 8.12
Coste controles de calidad

CONTROLES DE CALIDAD	IMPORTE
Control de calidad del aire, suelo, vertidos y biogás	91.038,22
TOTAL	91.038,22

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

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

La última renovación del citado Convenio ha tenido lugar en 2008, habiéndose alcanzado un acuerdo por un período de 5 años (2008-2013).

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 acometer nuevas 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 una facturación para el Ayuntamiento de Madrid de 25.246.270,67 euros. En el año 2013 la evolución anual de ingresos derivados de este Convenio y gestionados por el Parque Tecnológico de Valdemingómez se refleja en la siguiente tabla-resumen y en la gráfica:

Tabla 8.13. Ingresos ECOEMBES

AÑO	IMPORTE
2006	22.017.708 €
2007	20.850.338 €
2008	22.029.594 €
2009	26.248.951 €
2010	24.372.906 €
2011	25.352.470 €
2012	25.233.938 €
2013	25.246.271 €

Figura 8.6. Evolución Anual Ingresos ECOEMBES

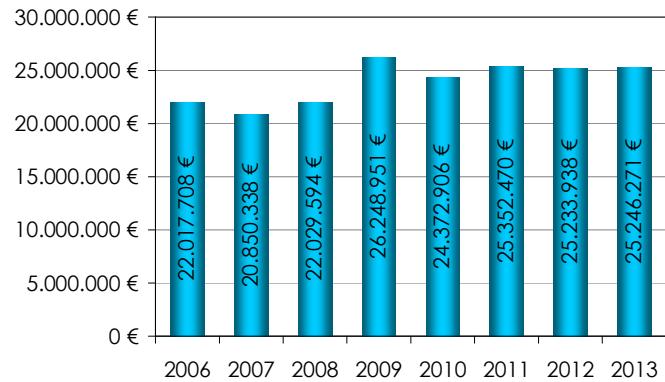


Figura 8.7.

Folleto Convenio Colaboración ECOEMBES



8.10 EVOLUCIÓN DEL BALANCE DE GASTOS 2004-2013

Los **gastos** del Parque Tecnológico de Valdemingómez desde el año 2004, se dividen en los siguientes conceptos:

- **Gastos de personal:** Incluye los gastos de sueldos del personal funcionario de la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez.
- **Gastos de los servicios:** Incluye los gastos corrientes relativos al tratamiento de los residuos sólidos urbanos del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

- **Control de Calidad:** Incluye los gastos relativos a la contratación de asistencias técnicas para monitorización y control analítico de la explotación de las plantas de tratamiento.
- **Inversiones:** Incluye los gastos relativos a las inversiones para mejora de las instalaciones y procesos realizadas en el Parque Tecnológico de Valdemingómez.

De esta forma, desde el año 2004, los gastos del Parque Tecnológico de Valdemingómez han sido los siguientes:

Tabla 8.14
Gastos del Parque Tecnológico de Valdemingómez (2004-2013)

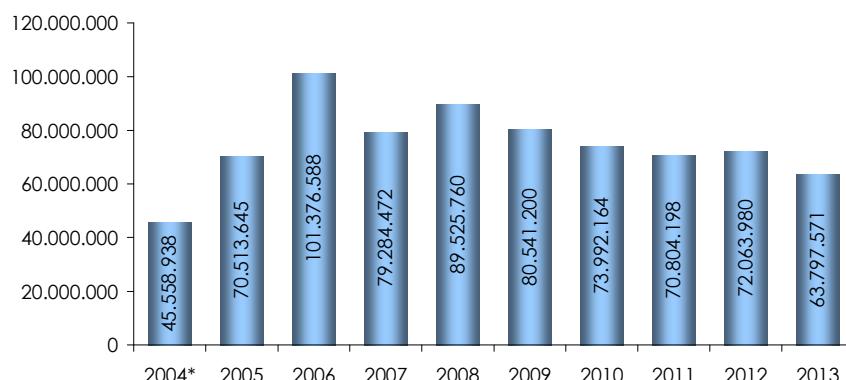
AÑOS	GASTOS DE PERSONAL (€)	GASTOS DE LOS SERVICIOS (€)	CONTROL DE CALIDAD(€)	INVERSIONES(€)	TOTAL (€)
2004*	-	45.488.512	70.426	-	45.558.938
2005	1.659.424	47.236.392	434.247	21.183.582	70.513.645
2006	1.815.823	54.119.054	382.963	45.058.748	101.376.588
2007	2.152.326	56.305.924	460.637	20.365.585	79.284.472
2008	2.454.333	57.157.015	1.080.365	28.834.047	89.525.760
2009	2.598.423	72.247.813	1.629.446	4.065.518	80.541.200
2010	2.555.501	68.790.139	1.190.003	1.456.521	73.992.164
2011	2.412.050	67.319.995	519.583	552.570	70.804.198
2012	2.171.545	69.786.056	106.378	0	72.063.980
2013	2.280.819	61.412.346	104.406	0	63.797.571

* En junio de 2004 se crea la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

La fuente principal de datos (SAP) sólo proporciona datos a partir de 2005.

Figura 8.8
Evolución de los gastos del Parque Tecnológico 2004-2013

EVOLUCIÓN GASTOS (2004-2013)



Se observa un descenso de los gastos a partir del año 2008, debido principalmente a que en los años 2006, 2007 y 2008 se realizaron inversiones para la construcción de las Plantas de Biometanización de Las Dehesas y La Paloma.

Así mismo, los **ingresos** registrados en el Parque Tecnológico para el periodo 2004-2013 han sido los siguientes:

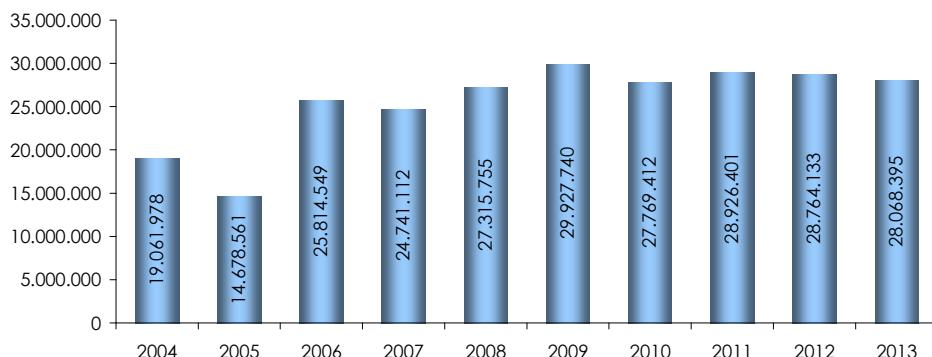
Tabla 8.15
Ingresaos registrados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez (2004-2013)

AÑOS	TASAS A PARTICULARES(€)	ECOEMBES(€)	RAEE'S	GAS VENDIDO	VENTA DE ACERO PLANTA BIOMETANIZACIÓN LAS DEHESAS	VENTA DE ACERO PLANTA BIOMETANIZACIÓN LA PALOMA	DESGASIFICACIÓN VERDADERO (€)	VIDRIO LA PALOMA(€)	TOTAL(€)
2004	1.814.843	15.858.281	-	-	-	-	1.387.149	1.704	19.061.978
2005	1.733.729	11.555.542	-	-	-	-	1.387.149	2.141	14.678.561
2006	2.407.563	22.017.708	-	-	-	-	1.387.149	2.129	25.814.549
2007	2.502.002	20.850.338	-	-	-	-	1.387.149	1.622	24.741.112
2008	3.451.375	22.474.181	-	-	-	-	1.387.149	3.049	27.315.755
2009	2.287.870	26.248.951	-	-	-	-	1.387.149	3.770	29.927.740
2010	2.004.718	24.372.906	-	-	-	-	1.387.149	4.639	27.769.412
2011	2.166.504	25.352.470	16.394	-	-	-	1.387.149	3.884	28.926.401
2012	1.834.628	25.233.938	1.303	302.715	-	-	1.387.149	4.401	28.764.133
2013	1.039.228	25.246.271	-	383.409	5.185	2.505	1.387.149	4.648	28.068.395
TOTAL	21.242.460	219.210.585	17.697	686.124	5.185	2.505	13.871.493	31.987	255.068.036

A partir del año 2006 se observa una estabilidad en los ingresos del Parque Tecnológico de Valdemingómez a pesar del importante descenso del volumen de residuo, si bien existe cierta tendencia al alza en los últimos años. Esto se debe principalmente a un aumento en los ingresos derivados del convenio con Ecoembes, las Tasas a particulares y la venta de vidrio del Centro La Paloma derivados de un incremento de la eficacia en la gestión económica del tratamiento de residuos.

Figura 8.9
Evolución de los ingresos del Parque Tecnológico 2004-2013

EVOLUCIÓN DE INGRESOS (2004 - 2013)



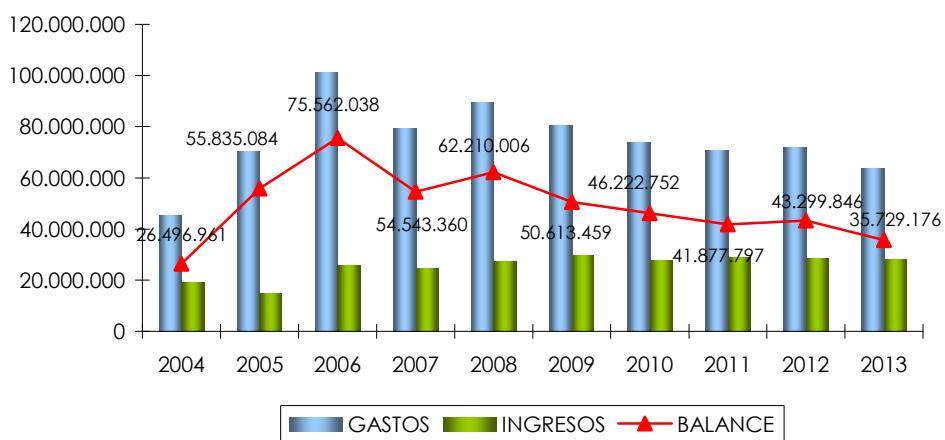
Si finalmente se analiza el **balance de gastos** para este periodo (2004-2013) se observa que en los últimos años han reducido los costes finales del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

Tabla 8.16
Balance de gastos (2004-2013)

AÑOS	GASTOS	INGRESOS	BALANCE
2004	45.558.938	19.061.978	26.496.961
2005	70.513.645	14.678.561	55.835.084
2006	101.376.588	25.814.549	75.562.038
2007	79.284.472	24.741.112	54.543.360
2008	89.525.760	27.315.755	62.210.006
2009	80.541.200	29.927.740	50.613.459
2010	73.992.164	27.769.412	46.222.752
2011	70.804.198	28.926.401	41.877.797
2012	72.063.980	28.764.133	43.299.846
2013	63.797.571	28.068.395	35.729.176

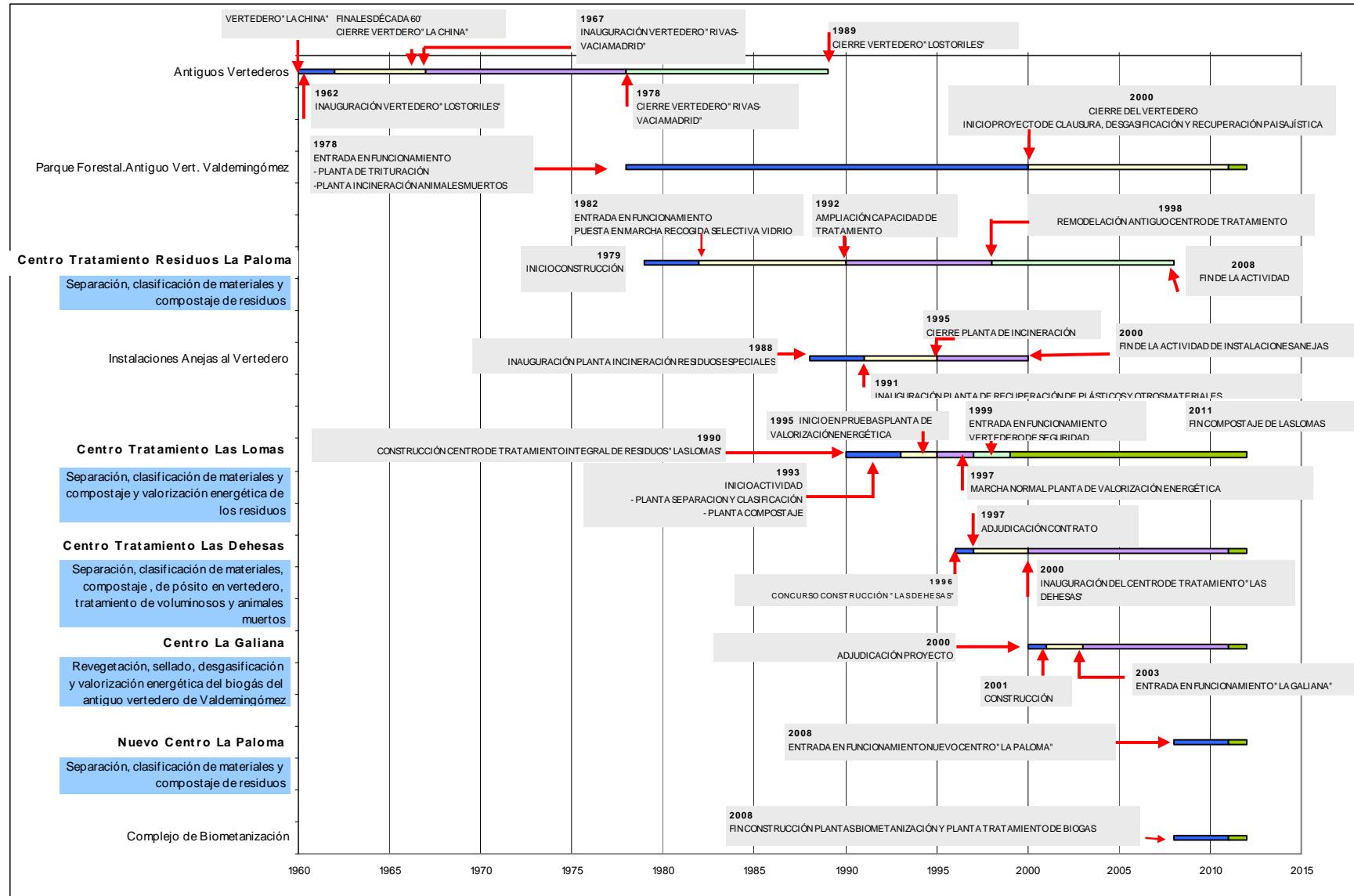
Figura 8.10
Evolución de los gastos- ingresos del Parque Tecnológico de Valdemingómez 2004-2013

BALANCE GASTOS-INGRESOS (2004-2013)



A continuación se muestra de forma gráfica, la evolución histórica del Parque Tecnológico De Valdemingómez, y de las inversiones que se han realizado en él desde los años 60.

Figura 8.11
Evolución de las Instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez (1978-2013)



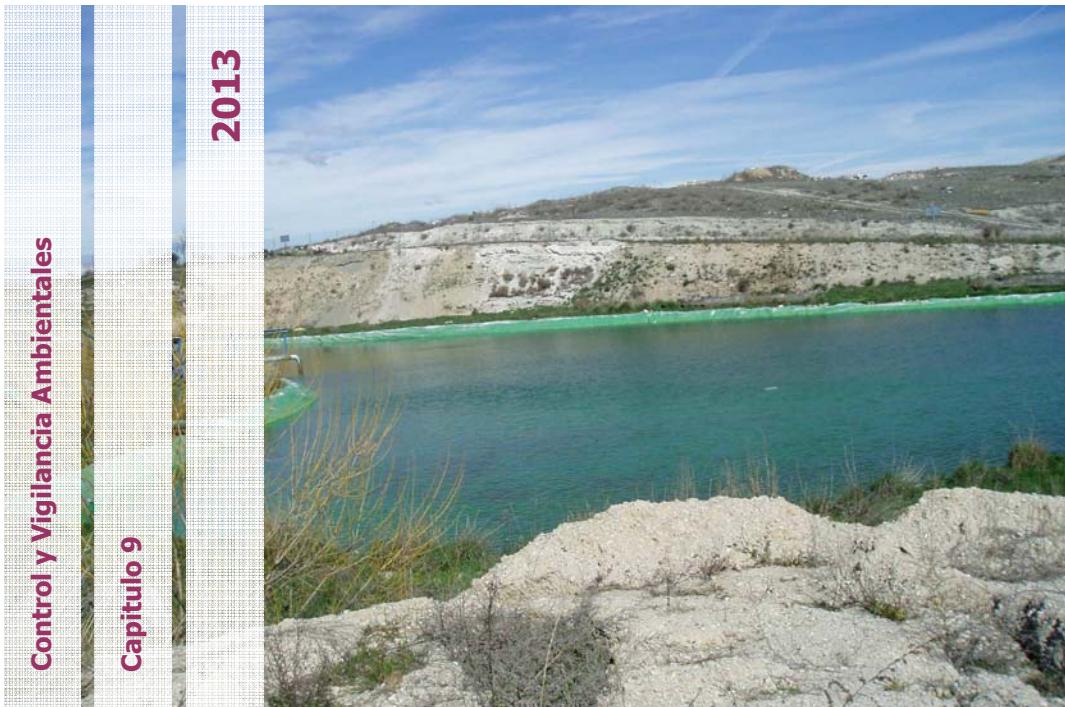
Capítulo 8 ●●●●●

Balance económico del tratamiento de los residuos urbanos en el año 2013



9

Control y vigilancia ambientales



9.1 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DESARROLLADO POR EL AYUNTAMIENTO DE MADRID.

El Ayuntamiento de Madrid, viene aplicando en los últimos años el *Programa de Vigilancia Medioambiental*, desarrollado en el marco del proyecto *Control de calidad del aire, suelo, vertidos, material biodegradable y biogás en el Parque Tecnológico de Valdemingómez*, con el fin de verificar periódicamente que las actividades que tienen lugar en las instalaciones de este complejo no afectan a su entorno.

Se han venido realizando todos los meses por el Ayuntamiento de Madrid los controles de calidad del aire a través de un Organismo de Control Autorizado, tal y como se exige en el *"Manual de Operaciones para el control de emisiones a la atmósfera del Centro de Tratamiento Integral de Residuos Sólidos Urbanos de Las Lomas"*. A lo largo del año 2013 se realizaron 942 mediciones sobre 14 parámetros en los tres puntos de muestreo de inmisión establecidos en dicho manual.

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.



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 desarrolle de manera respetuosa con el medio ambiente y conforme a lo previsto en la legislación vigente.

En el ámbito de actuación del Programa, por lo señalado anteriormente, este año sólo se han podido realizar los controles de calidad del aire en el entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

A continuación se recogen los resultados obtenidos durante las campañas mensuales de control de calidad del aire realizados en el entorno de las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez desde enero a diciembre de 2013.

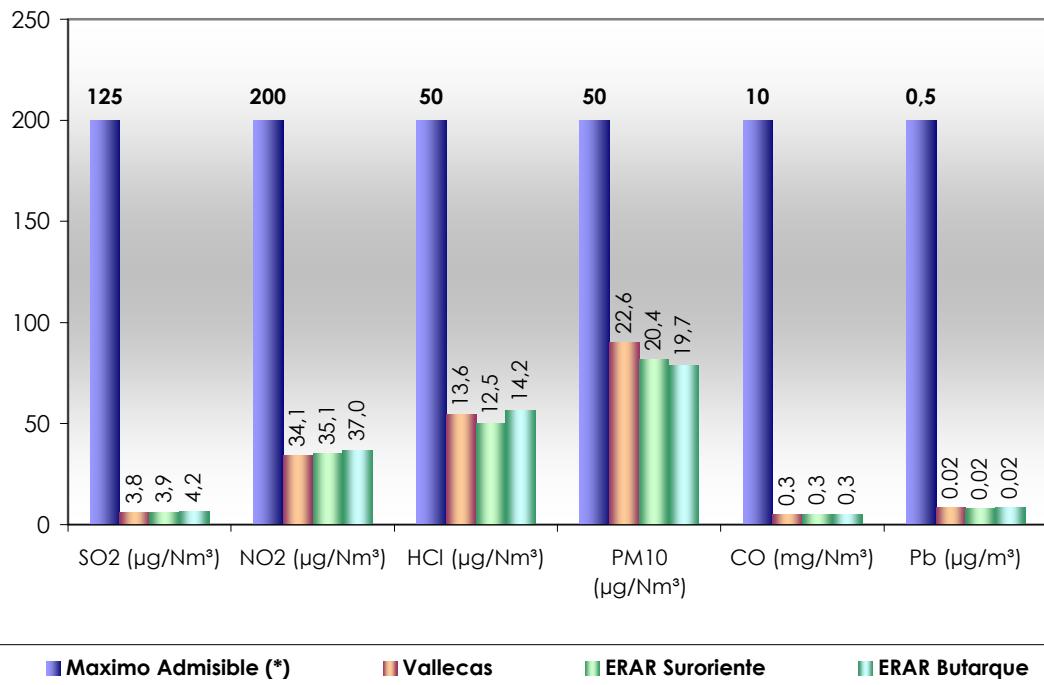
9.1.1 Controles de calidad del aire en el entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

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

Las tres localizaciones donde se lleva a cabo la toma de muestras se sitúan en Vallecas y en las estaciones depuradoras Sur Oriental y Butarque. En 2013, los registros medios anuales para los parámetros sujetos a limitación (SO_2 , NO_2 , HCl , PM10 – partículas $<10 \mu\text{m}$ –, CO y Pb) fueron inferiores a los respectivos máximos admisibles por la normativa de referencia en vigor, según se observa en la figura 9.1.

Figura 9.1

Registros de inmisión realizados en el entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez (valores medios año 2013)



(*) Según *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire* que modifica el R.D. 1073/02.

9.2 PROGRAMAS DE VIGILANCIA AMBIENTAL DESARROLLADOS POR LOS CENTROS DE TRATAMIENTO

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

9.2.1 Centro Las Lomas

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

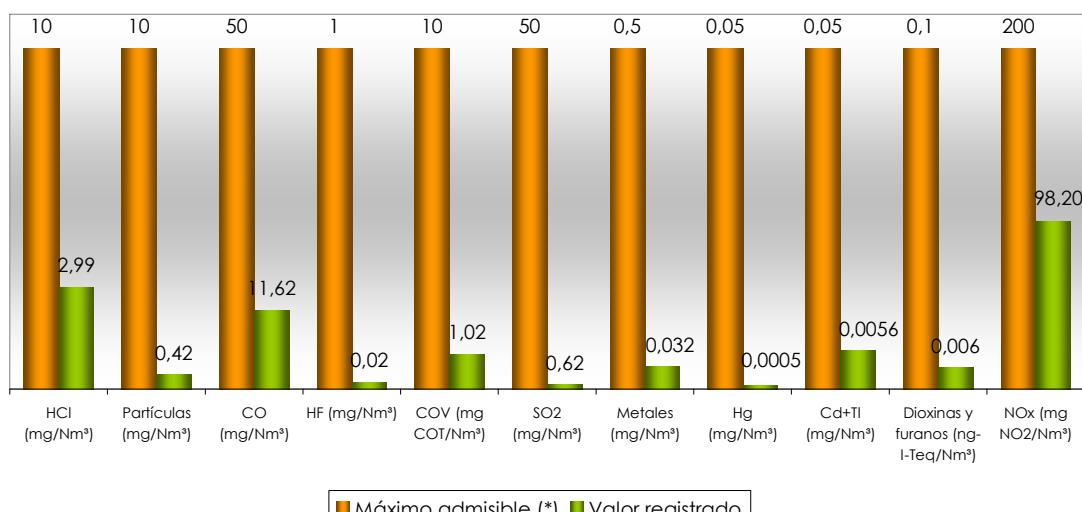
Se trata, básicamente, de los siguientes parámetros:

- Temperatura, oxígeno y caudal de gases en el horno: medida en continuo.
- CO, NO_x, COV, HCl, SO₂ 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 2013 se han mantenido muy por debajo de los respectivos límites legales.

Figura 9.2

Emisiones promedio de la planta de valorización energética del Centro Las Lomas publicado durante el año 2013



(*) Los valores máximos admisibles son valores medios diarios medidos en continuo, (valores máximos según el RD 653/2003 de 30 de mayo).

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

9.2.2 Centro Las Dehesas

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

Los controles ambientales que lleva a cabo este Centro de acuerdo con lo establecido en dicha Autorización son los siguientes:

- Morfología del vertedero y potenciales asentamientos: levantamiento topográfico anual del vertedero e inspecciones de su estado de conservación.
- Generación de residuos peligrosos: entrega a transportistas y gestores autorizados de residuos y correcto control documental.
- Emisiones de gases en el vertedero: extracción y quemado del gas de vertedero y mediciones periódicas en antorcha.
- Olores en la nave de compostaje: mantenimiento de filtros.
- Lixiviados generados en el vertedero: toma de muestras y análisis.
- Nivel piezométrico y calidad del agua subterránea: medida del nivel freático, toma de muestras y análisis periódicos en una red de nueve pozos.
- Inmisión de gases en el vertedero de rechazos: controles periódicos en celdas selladas y en explotación.
- Calidad del compost generado: realización de un Plan de Control de Calidad del Compost, conforme al R.D. 824/2005, de 8 de julio, sobre productos fertilizantes.
- Horno crematorio de cadáveres de animales: control periódico de emisiones y residuos.
- Concentrado del proceso de ósmosis: análisis periódicos para la caracterización del residuo.
- Ruido: análisis periódico para verificar el cumplimiento de la normativa municipal y de la Comunidad de Madrid en materia de contaminación acústica.

- Suelos: realización cada ocho años de un informe de situación de la calidad del suelo y caracterización analítica del mismo en caso de fuga o derrame accidental.
- Depósitos y balsas: control anual de la estanqueidad del depósito de lixiviados, depósito de concentrado, depósito de permeado y balsa de zona de almacenamiento de compost para recogida de las aguas pluviales procedentes de esta zona.

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

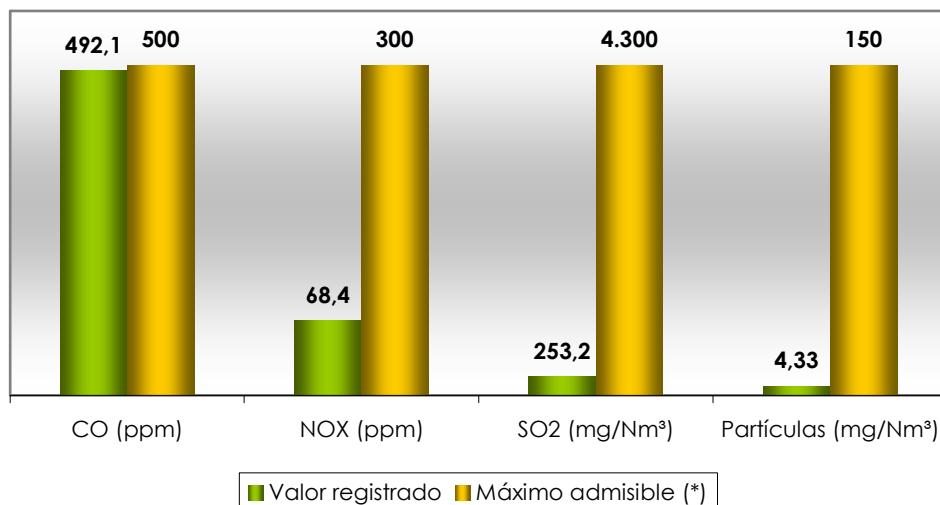
9.2.3 Centro La Galiana

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 una 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 9.3
*Emisiones de la planta de valorización energética de biogás del Centro La Galiana
(valores relativos al primer semestre del 2013)*



(*) Según el *Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico, Anexo IV, epígrafe 27*.

9.2.4 Plantas de Biometanización

Las dos plantas de biometanización del Parque Tecnológico cuentan desde diciembre de 2.004 con sendas Declaraciones de Impacto Ambiental, cuyo "Programa de Vigilancia Ambiental" contiene los siguientes aspectos que deberán ser objeto de seguimiento y vigilancia:

Planta de Biometanización de Las Dehesas

- Las emisiones de ruido.
- Las emisiones contaminantes a la atmósfera.
- Los olores.
- Las afecciones sobre el suelo.
- Las afecciones sobre las aguas.
- La producción y gestión de residuos.

Dentro del primer trimestre de cada año, y referido al año anterior, el Ayuntamiento remite a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid un informe que recoge todos y cada uno de los aspectos contemplados en el Programa de Vigilancia Ambiental en el que se determina la idoneidad de las medidas preventivas y correctoras adoptadas o la necesidad de reforzarlas o incorporar otras más efectivas.

Para el contraste y control de los parámetros de proceso y ambientales se realizan los siguientes controles analíticos anuales:

TIPO DE ANALÍTICA	Nº DE ANALÍTICAS ANUALES
Estudio olfactométrico	4
Análisis digesto	48
Control aire salida biofiltro	12
Análisis del concentrado	6
Análisis lixiviados	24
Análisis Aguas Depuradas	6
Análisis del biogás producido	12
TOTAL	112

Planta de Biometanización de La Paloma

- Las emisiones de ruido.
- Las emisiones contaminantes a la atmósfera.
- Los olores.
- Las afecciones sobre el suelo.
- Las afecciones sobre las aguas.
- La producción y gestión de residuos.

Dentro del primer trimestre de cada año, y referido al año anterior, el Ayuntamiento remite a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid un informe que recoge todos y cada uno de los aspectos contemplados en el Programa de Vigilancia Ambiental en el que se determina la idoneidad de las medidas preventivas y correctoras adoptadas o la necesidad de reforzarlas o incorporar otras más efectivas.

Para el contraste y control de los parámetros de proceso y ambientales se realizan los siguientes controles analíticos anuales:

TIPO DE ANALÍTICA	Nº DE ANALÍTICAS ANUALES
Estudio olfactométrico	4
Análisis digesto	24
Control aire salida biofiltro	12
Análisis del concentrado	12
Análisis lixiviados	12
Análisis Aguas Depuradas	12
Análisis del biogás producido	12
Análisis de contaminantes atmosféricos	1
Caracterización de residuos	32
Seguimiento biológico digestores	199

Se realizarán análisis físico químicos en los siguientes puntos de la planta:

- Fase líquida de las materias fermentadas.
- Material digerido procedente de los digestores.
- Material digerido preparado para su envío a la planta de compostaje.

En los controles del material digerido se determinarán, al menos, los siguientes parámetros:

- Metales pesados (cadmio, cobre, níquel, plomo, zinc, mercurio y cromo)
- Materia orgánica
- Materia seca
- Materia seca volátil
- Inertes
- Contenido de humedad

Las concentraciones se expresarán en mg por kg de material.

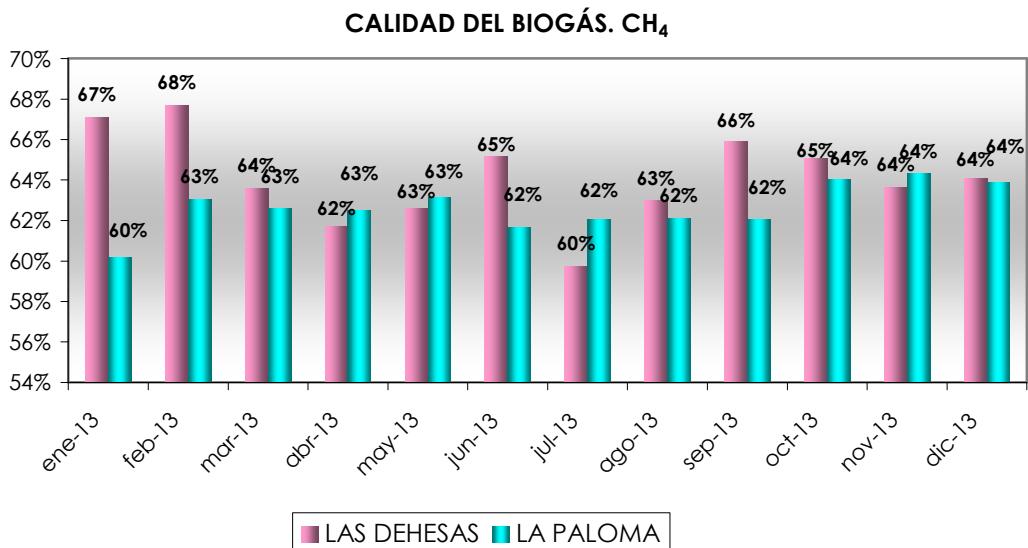
Las dos plantas disponen de un registro ambiental en el que figuran todos los documentos elaborados en cumplimiento de la normativa medioambiental, así como todos los resultados de los controles del programa de vigilancia ambiental. También quedan reflejadas en este registro las incidencias con repercusiones medioambientales (vertidos accidentales, incendios, fugas de depósitos, etc.) que han tenido lugar en las instalaciones, así como las acciones realizadas para mitigarlas. Este registro está a disposición del órgano competente de la Comunidad de Madrid en materia de vigilancia ambiental.

Asimismo y dentro de este Programa de Vigilancia Ambiental, desde el año 2009 se vienen realizando, por parte de las empresas concesionarias de la preexplotación y de la explotación de las Plantas de Biometanización de Las Dehesas y La Paloma así como de la Planta de Tratamiento del Biogás, el control de los parámetros del biogás producido en la biometanización de la materia orgánica, así como del obtenido después de los procesos de lavado en la Planta de Tratamiento de Biogás, con el objeto de realizar el seguimiento de la calidad del mismo.

Los parámetros más característicos del biogás se analizan en continuo desde que se inició la preexplotación mediante equipos de medición instalados en las propias plantas cuando estas se encuentran operando. Se controlan, entre otros compuestos, la riqueza en metano del biogás producido en cada una de las Plantas de Biometanización.

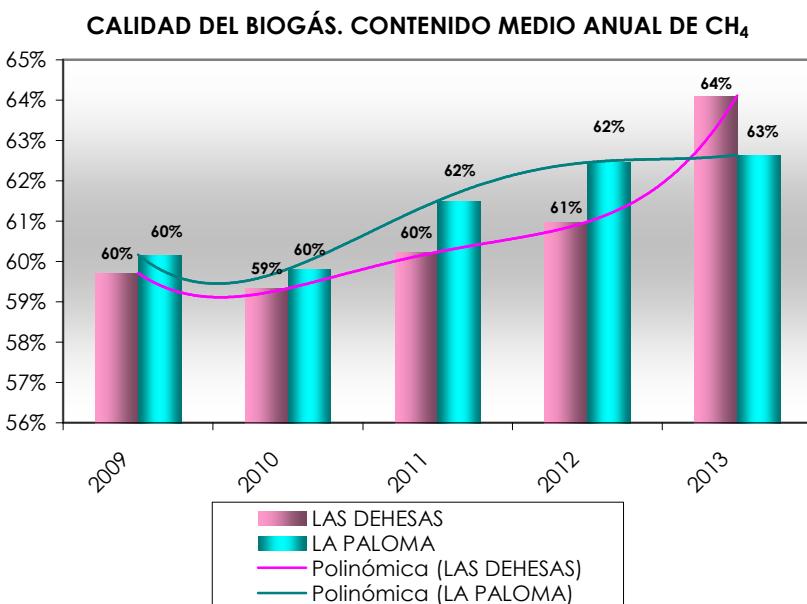
A continuación se reflejan en la figura 9.4 los resultados obtenidos ponderados por la producción de biogás para cada mes.

Figura 9.4
Calidad del biogás producido en las Planta de Biometanización.



Como puede observarse la calidad del biogás obtenido en ambas plantas supera el 60% de metano en casi todos los meses de 2013, siendo por lo tanto un biogás de alto poder energético.

Figura 9.5
Calidad media anual del biogás producido en las Plantas de Biometanización.



10 Estrategia de educación ambiental y difusión



10.1 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 7.300 al año), sino porque concentra en un solo recinto todos los procesos industriales que, hoy día, se pueden realizar con los residuos, constituyendo unas instalaciones únicas desde un punto de vista técnico y didáctico.

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



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

La superficie destinada a funciones educativas, asciende a **1.925 m²**, distribuidos en cinco edificios: Centro de Visitantes –incluye el Aula Infantil–, Centro Las Dehesas, Centro La Paloma, Centro La Galiana y Centro Las Lomas.

INSTALACIONES EDUCATIVAS DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ



10.1.1 Instalaciones educativas

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

10.1.1.1. Centro de Visitantes

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



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

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

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



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

10.1.1.2. 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 un video 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 2013: un total de 94, en las que participaron 2.512 niños.

10.1.1.3. Espacios educativos de los Centros de Tratamiento

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



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

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



En cuanto al Centro **La Galiana**, su Planta de Valorización Energética de biogás dispone de una sala que alberga una gran maqueta del Centro, un panel informativo y un equipo de proyección. También se realiza un recorrido en tren sobre el antiguo vertedero de Valdemingómez, del que se extrae el biogás que

Capítulo 10 ●●●●●

Estrategia de educación ambiental y difusión

consume la planta y hoy transformado en Parque Forestal en proceso de consolidación, que resulta especialmente atractivo para los más pequeños.

10.1.2 Visitas al Parque Tecnológico de Valdemingómez

Las visitas a los diferentes espacios educativos descritos en el apartado precedente, así como a las propias instalaciones industriales de los Centros de Tratamiento, constituyen uno de los pilares básicos de la estrategia de sensibilización en materia de residuos desarrollada por la Dirección General.

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

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

Toda la información relativa a las visitas –modo de concertarlas, horario, público que puede acceder a ellas y demás condiciones para su realización – se recoge en dos dípticos editados por la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez, uno de ellos centrado exclusivamente en el aula infantil, y el otro dirigido a todos los visitantes mayores de 12 años. Ambos documentos junto con la información recogida en la página Web www.madrid.es/valdemingomez, 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.



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: _____ Escuela: _____

C.P.: _____ Municipio: _____ Provincia: _____ Población: _____ País: _____

Hombres: _____ Mujeres: _____ Niños: _____ N° Total de Visitantes: _____ Teléfono(s): _____ Fax: _____

Persona responsable del grupo: DNI, NIF: _____ Nombre: _____

Primer Apellido: _____ Segundo Apellido: _____

Tipo de solicitante:

1. Colegios e Institutos 2. Administración Local 3. Administración Regional 4. Administración Estatal 5. Otras Organizaciones Nacionales 6. Universidades 7. Instituciones Organizadoras de cursos de Especialización

Primaria Secundaria Bachillerato Oficio ESO FP Ciclos Formativos de Grado Superior

8. Asociaciones Vecinales y Culturales 9. Empresas 10. Particulares 11. Entidades y Organismos Internacionales 12. Prensa y Medios de Comunicación (nombre del Medio)

13. Ocio

Motivo de la visita:

Descentes Culturales Profesionales Divulgativas Otras

2. DATOS DE LA ENTIDAD ORGANIZADORA DE LA VISITA

DNI, NIF, CIF: Nombre o Razón Social: _____

Tipo vía: _____ Domicilio: _____

Número: _____ Escuela: _____

C.P.: _____ Municipio: _____ Provincia: _____

Hombres: _____ Mujeres: _____ Niños: _____

Nº de acompañantes: _____ Teléfono(s): _____

Persona de contacto: DNI, NIF: _____ Nombre: _____

Primer Apellido: _____ Segundo Apellido: _____

3. INSTALACIONES QUE SE SOLICITAN VISITAR

CENTRO DE VISITANTES CENTRO DE TRATAMIENTO LAS LOMAS Horno que se solicita

AULA INFANTIL (DE 4 A 11 AÑOS) CENTRO DE TRATAMIENTO LA PALOMA Horno que se solicita

CENTRO DE TRATAMIENTO LAS DEHESAS CENTRO DE TRATAMIENTO LA GALIANA Horno que se solicita

PLANTA BIOMESTIZACIÓN LAS DEHESAS PLANTA BIOMESTIZACIÓN LA PALOMA Horno que se solicita

FECHAS DE VISITAS SOLICITADAS: _____

ITINERARIO A MONITOR CASTELLANO
 ITINERARIO B MONITOR INGLÉS NO NECESITA MONITOR

4. OBSERVACIONES DE INTERÉS

1º. No se podrá visitar mas de dos centros en el mismo día.
2º. Los horarios de visita son: 9:30-12:30 / 10:30-13:30 / 13:30-14:00 horas de lunes a viernes.
3º. El numero máximo de personas admítidas en cada visita será 25-30 incluido la persona responsable del grupo.
4º. No existe medio de transporte público a nuestras instalaciones, por lo que tendréis que acceder a las mismas mediante transporte privado por cuenta de los visitantes. No se podrá acceder a las instalaciones sin el acompañamiento de un adulto.
5º. Las fechas de visita a las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez, deberán fijarse previa llamada telefónica al nº 91 588 87 01 / 91 588 87 02.
6º. Las solicitudes deberán remitirse a la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez bien en mano o por FAX al nº 915882790 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 8 años.

En: _____ B: _____ de: _____ de: _____ Firma y sellado del solicitante o Entidad Organizadora
Fdo.: _____ D.N.I.: _____

Los datos registrados serán incorporados y tratados en el sistema informático de la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez y podrán ser consultados en su oficina de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
El órgano responsable del fichero es la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez, C/ Díbulla, Paster, nº 23004 Madrid, ante el que el interesado podrá ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición, todo lo cual se incluye en cumplimiento del artículo 5 de la Ley Orgánica 15/99, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.

La oferta educativa 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, 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, correo electrónico, por correo postal a la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez o a través de la página Web del Ayuntamiento de Madrid (www.madrid.es/Valdemingomez).

10.1.2.1 Tipos de Visitas

Las visitas son completamente gratuitas, si bien los desplazamientos tanto al Parque Tecnológico como dentro de él, 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 opcionalmente pueden realizar un recorrido por el antiguo vertedero sellado de Valdemingómez, consolidando como Parque Forestal.



10.1.2.1.1 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.
- Aprender a separar correctamente los residuos en casa.

10.1.2.1.2 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 solicitados.

10.1.2.1.3 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, ofreciéndoles una información de mayor contenido técnico.

Los itinerarios que recorren los visitantes han sido cuidadosamente estudiados, con el fin de ofrecer a cada tipo de visita la información que mejor se adapte a su interés y formación.

Asimismo, puesto que se trata de instalaciones industriales, todos los recorridos han sido objeto de una profunda valoración desde el punto de vista de la seguridad, al objeto de minimizar cualquier tipo de riesgo para los visitantes y evitar que su presencia interfiera en la actividad de las plantas.



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

10.1.2.2 Estadísticas de las visitas

Las cifras de visitas recibidas dentro del **Programa de Educación ambiental de Valdemingómez** durante los dos últimos años ha roto la tendencia ascendente que se venía dando en los últimos años. No obstante las cifras siguen siendo elocuentes, con 333 visitas y más de 7.300 visitantes en el año 2013.

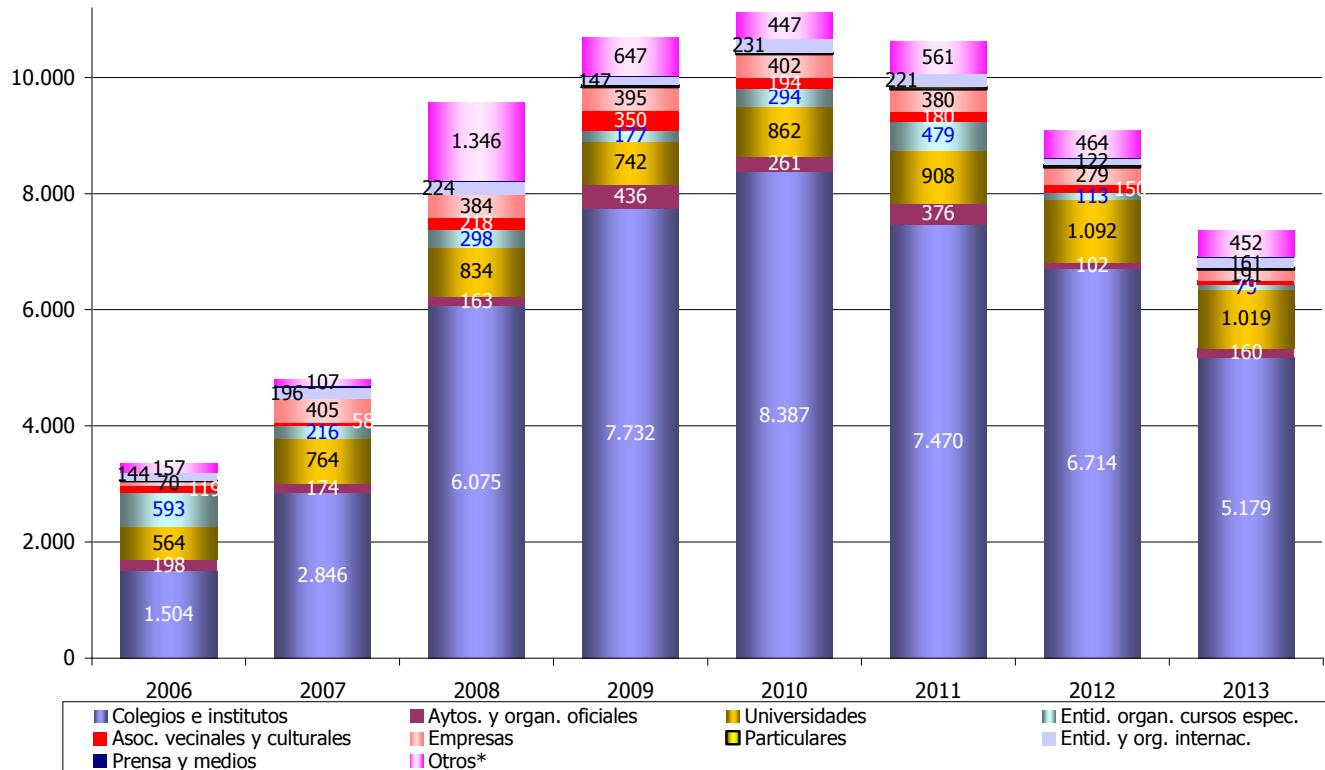
El número de visitantes recibidos en el Parque Tecnológico durante el año 2013 fue de 7.375. Al igual que en años anteriores, los centros docentes no universitarios (colegios e institutos) constituyeron la fuente principal de visitantes al Parque Tecnológico, con un total de 5.179, cifra que representa el 70,22% 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 84,04% resultado que evidencia el extraordinario interés que despierta en el mundo docente la temática de los residuos.

Tabla 10.1
Distribución de visita y visitantes en 2013 según origen.

	Año	Nº Visitas - Visitantes según origen										Total
		Colegios e institutos	Ayto. y organ. oficiales	Universidades	Entid. organ. cursos espec.	Asoc. vecinales y culturales	Empresas	Particulares	Entid. y org. internac.	Prensa y medios	Otros*	
Visitas	2006	51	12	29	22	4	11	4	14	0	6	153
	2007	106	11	33	12	2	31	1	14	7	5	222
	2008	231	12	41	14	10	35	2	14	6	52	417
	2009	290	23	40	9	13	25	19	15	7	33	474
	2010	309	16	37	14	7	38	15	20	5	18	479
	2011	271	24	48	25	7	44	26	23	3	24	495
	2012	240	13	48	6	6	34	12	9	6	22	396
	2013	188	13	46	3	4	31	5	11	6	26	333
Visitantes	2006	1.504	198	564	593	119	70	7	144	0	157	3.356
	2007	2.846	174	764	216	58	405	2	196	45	107	4.813
	2008	6.075	163	834	298	218	384	4	224	25	1.346	9.571
	2009	7.732	436	742	177	350	395	35	147	24	647	10.685
	2010	8.387	261	862	294	194	402	29	231	13	447	11.120
	2011	7.470	376	908	479	180	380	50	221	7	561	10.632
	2012	6.714	102	1.092	113	150	279	41	122	19	464	9.096
	2013	5.179	160	1.019	75	70	191	32	161	36	452	7.375
Visitas	TOTAL	1.498	111	276	102	49	218	79	109	34	186	2.969
Visitantes	TOTAL	40.728	1.710	5.766	2.170	1.269	2.315	168	1.285	133	4.181	66.648

* NOTA: "Otros" incluye las categorías de Centros de carácter social, Otros organismos o entidades nacionales.

Figura 10.1
Evolución del número de visitantes al Parque Tecnológico de Valdemingómez según su origen



Dicho interés se extiende incluso al ámbito internacional, como lo demuestra el hecho de que, durante el año 2013, acudieron al Parque Tecnológico visitantes procedentes de 12 países (Méjico, Suecia, Estados Unidos, Corea del Sur, Italia, Chile, Japón, Arabia Saudí, Bulgaria, Eslovaquia, Francia y Rusia entre otros).

Figura 10.2
Número de visitantes recibidos en el año 2013

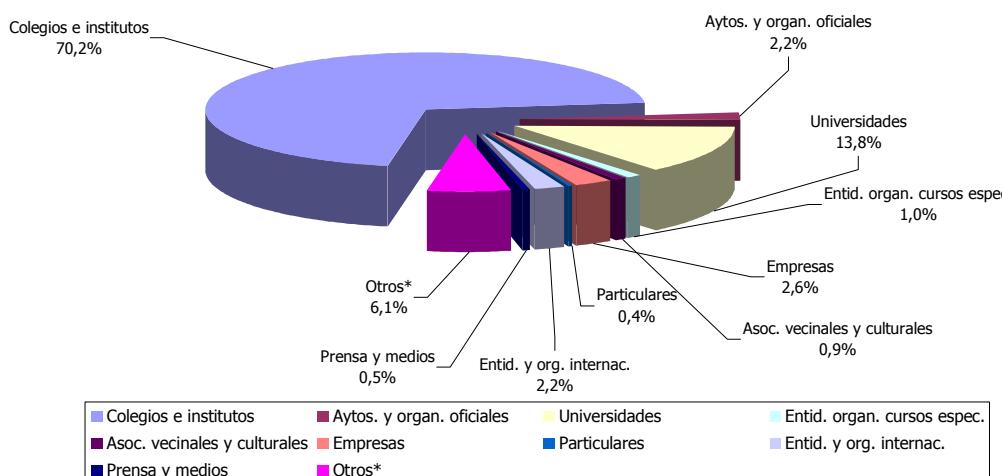
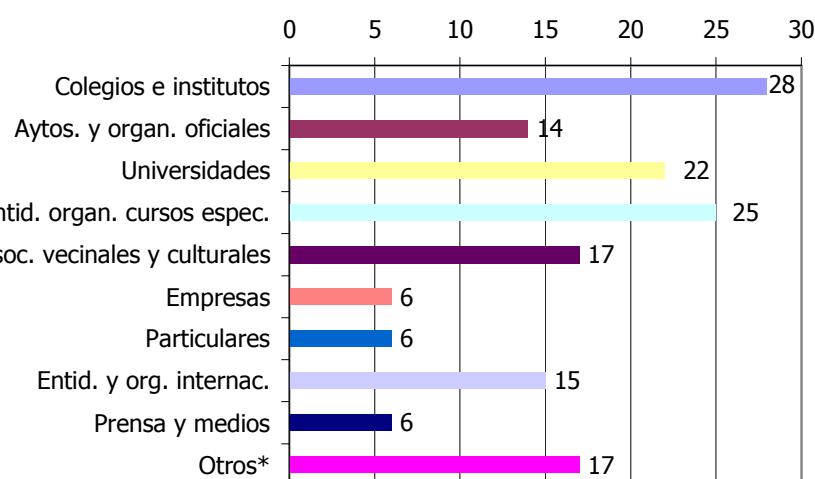


Tabla 10.2
Promedio de personas que integran cada visita

Año	Colegios e institutos	Aytos. y organ. oficiales	Universidades	Entid. organ. cursos espec.	Asoc. vecinales y culturales	Empresas	Particulares	Entid. y org. internac.	Prensa y medios	Otros*
2006	29	17	19	27	30	6	2	10	0	26
2007	27	16	23	18	29	13	2	14	6	21
2008	26	14	20	21	22	11	2	16	4	26
2009	27	19	19	20	27	20	2	10	3	20
2010	27	16	23	21	28	11	2	12	3	25
2011	28	16	19	19	26	8	2	10	2	23
2012	28	8	23	19	25	8	3	14	3	21
2013	28	14	22	25	17	6	6	15	6	17

* NOTA: "Otros" incluye las categorías de Centros de carácter social, Otros organismos nacionales y Otros

Figura 10.3
Dimensión promedio de los grupos que visitaron el
Parque Tecnológico de Valdemingómez durante el año 2013



En 2013, 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: 28 y 17 personas de promedio respectivamente.

El número de visitantes que acudieron en 2013 a las instalaciones de tratamiento de residuos – Las Lomas, Las Dehesas y La Paloma – ascendió a 8.029, lo que supone personas menos que en 2012 (hay que tener en cuenta que un mismo visitante puede acudir a más de una planta, y que por ello este recuento puede ser superior al numero total de visitantes del complejo). Es decir, como ocurrió en el año 2012, en general, durante el 2013, los visitantes que acudieron al Parque Tecnológico de Valdemingómez, visitaron más instalaciones en cada visita. El Centro las Dehesas recibió un total de 2.063. Al

Pág. 133

Centro Las Lomas acudieron 3.323 personas y al Centro La Paloma, 2.643. La planta de biometanización de Las Dehesas ha visto cómo sus visitantes pasaron de 71 en el año 2009, a 598 en 2010, a 1046 en 2011, a 1236 en 2012 y a 989 en 2013. La planta de biometanización de La Paloma recibió 105 visitantes y el Centro de La Galiana 821.

Tabla 10.3
Distribución de visitas y visitantes por instalación

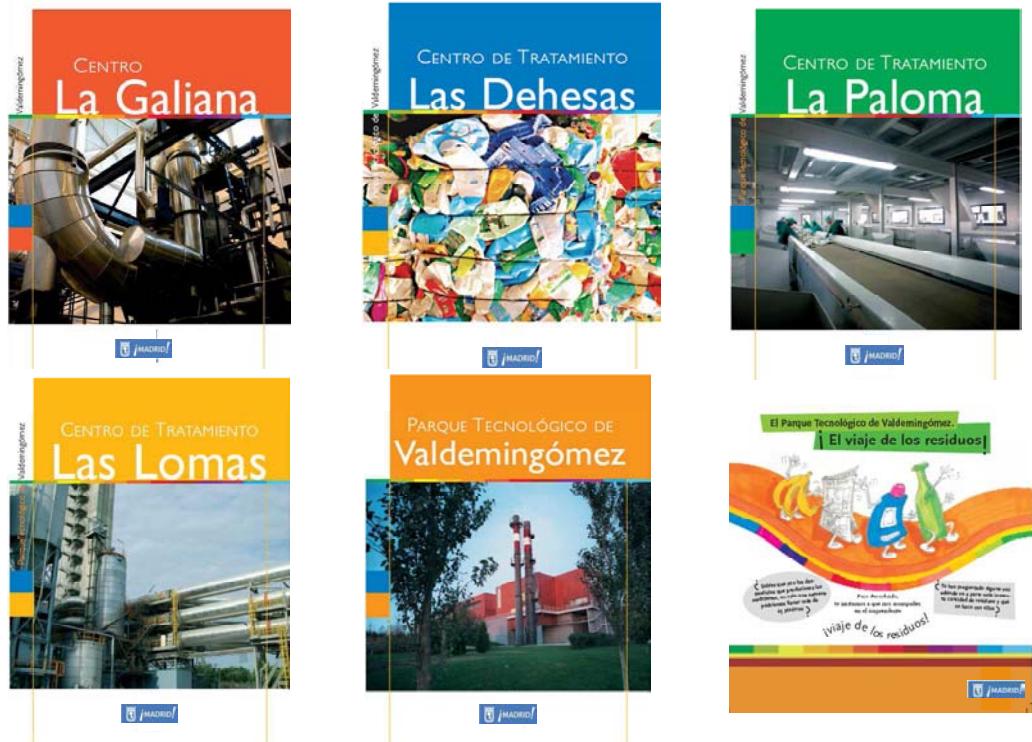
DESTINO ¹	AÑO 2013	
	Visitas	Visitantes
Centro de Visitantes	318	7.094
Biometanización Dehesas	59	989
Biometanización Paloma	8	105
Las Dehesas	96	2.063
Las Lomas	157	3.323
La Paloma	130	2.643
La Galiana	44	821
Aula Infantil	94	2.512

¹ La misma visita puede acudir a más de un destino

10.2 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 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 de 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

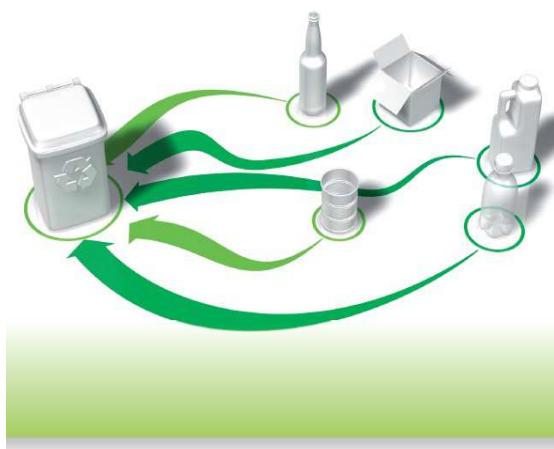
Desarrollo y puesta en marcha de nuevos proyectos e iniciativas



A lo largo del año 2013, la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez participó, como viene haciendo de forma habitual, en numerosos foros, congresos y ferias nacionales e internacionales. Además, puso en marcha iniciativas y proyectos propios cuyo fin ha sido el de mejorar el servicio que presta a los ciudadanos, tanto en la gestión y tratamiento de residuos que lleva a cabo a través del Parque Tecnológico de Valdemingómez como en la gestión administrativa que se desarrolla desde la sede de su Dirección General. Entre estas actuaciones, destacan las siguientes:

11.1. ASISTENCIA A EVENTOS Y FOROS

Jornada sobre las Entidades Locales y el nuevo escenario para la gestión de residuos. Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP).



FECHA: 13 de Junio de 2013.

LUGAR: Centro Cultural "Eduardo Úrculo". Madrid

Organizada por la FEMP con la colaboración del Ayuntamiento, en esta jornada en la que la Dirección General tuvo una participación activa, se analizó la legislación de residuos y sus repercusiones en la Administración Local y se estudiaron las herramientas que la FEMP ha elaborado para garantizar el cumplimiento de esta normativa así como los modelos supramunicipales de gestión, y las

fórmulas de la prestación del servicio y de financiación necesaria para una eficiente recogida de residuos.

Ponencia: Implicaciones de la Ley 22/2011 en la gestión de biorresiduos.



FECHA: 13 al 15 de Noviembre de 2013.

LUGAR: Universidad Carlos III. Getafe. Madrid

Las 'XXI Jornadas Técnicas de Medio Ambiente' que con carácter anual celebra la Asociación Nacional de Empresas Públicas de Medio Ambiente (ANEPMa), fueron acogidas por la ciudad de Getafe, en dichas jornadas organizadas por el Ayuntamiento de Getafe, y que se desarrollaron del 13 al 15 de noviembre en la Universidad Carlos III y están e, a

través de la Empresa de Limpieza y Medio Ambiente de Getafe, LYMA, y ANEPMA, se mostraron las técnicas más innovadoras del sector y se debatió sobre estrategias para mejorar la gestión y la prestación de los servicios en las empresas públicas.

Simposium ISR: Cumbre sobre Estadísticas de Residuos. ¿Dónde estamos?, ¿Dónde queremos estar?

20 años de gestión sostenible de residuos (1993-2013)



FECHA: 19 de Junio de 2013.

LUGAR: Real Jardín Botánico. Madrid

Instituto para la Sostenibilidad de los Recursos (ISR) cumple esta primavera 20 años de existencia. Durante el simposium, en el que participó la Dirección General, se expuso la situación en la que se encuentra la gestión sostenible de los Residuos en España y la importante transformación que ha sufrido a lo largo de estos últimos años.

Smart city Expo Bogotá: Congreso Internacional Smart Cities



Del 2 al 4 de octubre

FECHA: 2 a 4 de octubre de 2013.

LUGAR: Bogotá. Colombia

Smart City Expo Bogotá 2013, es el escenario de encuentro Latinoamericano, que reunió a líderes gubernamentales, empresarios y expertos, en torno a un Congreso Internacional y un área de exposición con empresas, ciudades y organismos líderes en innovación para Smart Cities.

La Dirección General participó en la mesa redonda, "La gestión Smart de los residuos".

11.2. NUEVOS PROYECTOS



El proyecto CARBON TREM CO2-Residuos pretende definir un protocolo de cálculo consensuado, que sirva de base para el seguimiento y monitorización de las emisiones de gases de efecto invernadero de los residuos. Esta información es esencial para que las empresas de gestión de residuos y los sistemas integrados de gestión sean conscientes de cuáles son sus emisiones, dónde se genera y qué parámetros tienen mayor incidencia; y puedan establecer estrategias de mejora y reducción de emisiones. La Dirección General participa

11.3. VISITAS INTERNACIONALES

A lo largo de 2013, y como ha ocurrido en años anteriores, delegaciones de numerosos países mostraron su interés por visitar el Parque Tecnológico de Valdemingómez para conocer el sistema de gestión integral de residuos implantado en la ciudad de Madrid. Las cifras, demuestran el alto interés que suscitan las tecnologías y técnicas utilizadas en el Parque Tecnológico fuera de nuestras fronteras. Así, en 2013 acudieron delegaciones procedentes de 12 países.



Tabla 11.1
VISITANTES INTERNACIONALES DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ EN 2013

FECHA	INSTITUCIÓN	PAÍS
ABRIL	DELEGACION DE GOBIERNO MEXICANO	MÉXICO
	SWEDISH ASSOCIATION OF FEEDWATER	SUECIA
	GRUPO COBRA, Empresas de la ciudad de Nueva York	EEUU
	KANGWON LAND	COREA DEL SUR
MAYO	DIRECTORA REGIONAL C 40 PARA EUROPA	ITALIA
JUNIO	ACI CHEMICALS ASIA	COREA DEL SUR
	FUNCIONARIOS DE SEUL	COREA DEL SUR
	DELEGACION DE MUNICIPIOS, TEMUCHO	CHILE
JULIO	MAPO RESOURCE RECOVER PLANT, SEOUL METROPOLITAN GOVERNMENT	COREA DEL SUR
	URBASER, BLEST CO Y REVERSPAIN	JAPÓN
	DELEGACION MÉXICO CTC CCOMPANY SA DE CV	MÉXICO

FECHA	INSTITUCIÓN	PAÍS
	SAN NICOLAS DE LOS GARZA (MONTEREY)	
SEPTIEMBRE	URBASER SA Y EMPRESAS DE ESTADOS UNIDOS	EEUU
	BANCO INTERAMERICANO DESARROLLO. Los Angeles	EEUU
	URBASER SA Y DELEGACIÓN DE JUBAIL,	ARABIA SAUDÍ
OCTUBRE	FUNCIONARIOS DE SEUL Y SINDICATO COREA DEL SUR	COREA DEL SUR
	URBASER INTERNACIONAL Y EMPRESA BULGARIA	BULGARIA
	JOVENES PROYECTO UE JUVENTUD EN ACCION	BULGARIA
NOVIEMBRE	ALCALDIA BRATISLAVA	ESLOVAQUIA
	URBASER SA Y DELEGACION MÉXICO	MÉXICO
DICIEMBRE	URBASER ENVIRONNEMENT FRANCIA Y EMPRESAS RUSIA	FRANCIA Y RUSIA

11.4. VISITAS DE PERSONALIDADES Y VISITAS ESPECIALES

- Empresas internacionales como VALORIZA, SIAN TRADE, PRAXAIR.
- ECOVIDRIO, RECYCLIA.
- FCC Servicios Ciudadanos, Formación y Desarrollo y FCC Environment del Reino Unido.
- Dpto ingeniería civil. Sostenibilidad de la UNIV. ST LUIS, UNIV LAFAYETTE.
- ECOEMBALAJES ESPAÑA SA.
- Instituto de Empresa.
- IBERBILDIN Proyectos Internacionales de ECUADOR.
- Diputación de Albacete.



- Asociación de Latas de Bebidas
- Técnicos de Mancomunidad de los Alcores en Sevilla acompañados de algunos cargos políticos.
- Asociación de Vecinos PAU Vallecas.
- Consorcio Residuos de Granada.

- Miembros del Grupo Político de UPYD del Ayuntamiento de Madrid.
- Curso de la Universidad Politécnica de Madrid con Encargados de plantas Gestión Residuos Ecuador.

11.5. 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



- Rodaje de la serie de televisión española "A Ras de Cielo".



- ECOEMBES Rodaje TVE2, Biodiario Coca Cola.



- Grabación RNE ECOEMBES.

11.6. Gestión de los contenidos y la estructura del Canal de Información del Parque Tecnológico de Valdemingómez dentro de la Página Web del Ayuntamiento de Madrid: www.madrid.es/valdemingomez

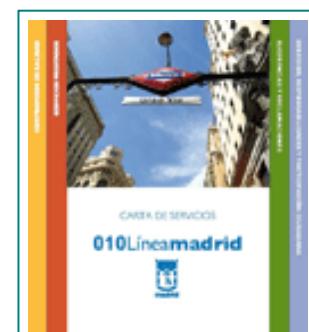
Durante el año 2013 se ha continuado con la gestión de los contenidos de la página web de la Dirección General del Parque Tecnológico. La Web se ha convertido en un canal más de promoción y difusión de la gestión y tratamiento de los residuos de una gran ciudad como Madrid. Durante este año, además, y a petición del Área de Gobierno de Calidad y Atención al ciudadano, la Dirección General, participó como ponente en las 4^{as} jornadas de Gestores Web.



11.7. EVALUACIÓN DE CARTAS DE SERVICIO PARA EL CIUDADANO

Con el fin de acercar el Ayuntamiento de Madrid a la ciudadanía y mejorar los servicios que presta se han creado las Cartas de Servicios.

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



Con este fin la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez comenzó la elaboración de su correspondiente Carta de Servicios en 2010, en coordinación con la Dirección General de Gestión Ambiental Urbana. En 2011 se completó su desarrollo y se aprobó por la Junta de Gobierno el día 5 de Mayo, realizándose su evaluación anual.

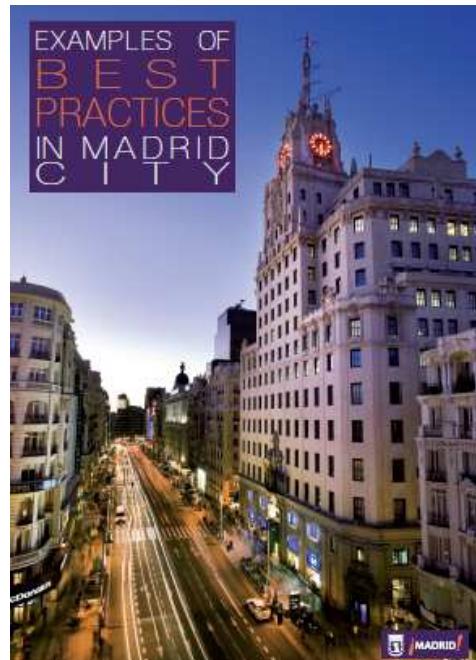
11.8. ELABORACIÓN DE INFORMES Y RESPUESTA A OTROS ORGANISMOS

Durante 2013, como viene siendo habitual, la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez ha colaborado a través de informes u otro tipo de respuestas con todos los organismos o entidades que le han solicitado información relacionada con la actividad que realiza.

A continuación se detallan los organismos o entidades y solicitudes que se recibieron a lo largo del año:



- La **Dirección General de Estadística** del Ayuntamiento de Madrid, con el fin de realizar el "Anuario Estadístico 2012".
- La **Subdirección General Gestión Residuos y Calidad Hídrica** de la Comunidad de Madrid para elaborar el Informe "El Medio Ambiente en España" y el "Informe Anual del Consejo Económico y Social".
- Actualización de las fichas del **Catálogo de Buenas Prácticas** de la ciudad de Madrid en inglés.
- La **Fundación de la Energía** de la Comunidad de Madrid para elaborar el "Plan Energético de la Comunidad de Madrid".
- La **Dirección General de Medio Ambiente** de la Comunidad de Madrid, para elaborar su habitual "Inventario de Emisiones".
- La **Coordinación General de Medio Ambiente** del Ayuntamiento de Madrid, para la elaboración del "POG (Programa Operativo de Gobierno)".



11.9. CONTESTACIONES AL CIUDADANO

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

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

Durante el año 2013, la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez, dentro del Área de Gobierno de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Madrid, gestionó **318** Sugerencias y Reclamaciones.

11.10. FELICITACIONES, AGRADECIMIENTOS

Fruto de la dedicación y constancia de todo nuestro equipo, volcados en la labor de Educación Medioambiental y portadores de la Ventana de nuestros ciudadanos de cara a la gestión de los Residuos Urbanos en nuestras instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez, queremos agradecer las muestras de satisfacción que recibimos periódicamente por diferentes vías (Mail, fax, correo postal ...), una vez realizadas las visitas, que junto con nuestras encuestas de satisfacción, constituyen un estímulo para seguir desarrollando nuestra labor de servicio al Ciudadano con la misma dedicación y entrega que lo venimos haciendo todos estos años.



Capítulo 11 ●●●●●

Desarrollo y puesta en marcha de nuevos proyectos e iniciativas



Pág. 146

12 **Beneficios ambientales**



El tratamiento y la valorización de los residuos urbanos generados en la ciudad de Madrid, desarrollados en las instalaciones municipales del Parque Tecnológico de Valdemingómez, suponen numerosos beneficios ambientales, que se concretan en ahorros de recursos naturales, de energía y ahorros en emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero. A estos beneficios debe añadirse el que representa la gestión diaria de más de **3.325 toneladas** de residuos generados en la ciudad de Madrid – para su transporte a las citadas instalaciones o, como en el caso del papel-cartón de la recogida de aportación, para su entrega directa a los recicladores – con una mínima incidencia sobre el entorno.

12.1 RECUPERACIÓN DE MATERIALES

En las plantas que integran los Centros de Tratamiento del Parque Tecnológico se recuperaron, durante el año 2013, **72.674 t de materiales reciclables**: plásticos, metales, vidrio, papel, cartón, brick y madera, además de electrodomésticos de línea blanca, que incluyen componentes aprovechables de diversa naturaleza.

El uso de estos materiales reciclables supone un ahorro estimado de **168.081 t de materias primas** – sílice, caliza, petróleo, bauxita, mineral de hierro, etc.–, una reducción de emisiones de gases de efecto invernadero asociada a la obtención de la materia prima a la que sustituye de **117.398 t anuales de CO₂**, y un ahorro energético anual en tales procesos de **651.659 MWh**, equivalente al consumo eléctrico anual de **186.882 viviendas¹**.



En el año 2013 la recuperación de materiales reciclables se redujo en 3.643 t con respecto a 2012.

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 2013 asciende hasta **154.473 t**. En este caso, la sustitución de recursos naturales por materiales recuperados de los residuos supone un ahorro de **341.662 t de materias primas**, evita una emisión de gases de efecto invernadero de **362.064 t CO₂ equivalente/año** y representa un ahorro energético de **833.910 MWh** equivalente al consumo eléctrico anual de **239.148 viviendas**.

¹ Consumo anual por hogar: 3.487 kWh. Fuente IDAE " PROYECTO SECH-SPAHOUSEC Análisis del consumo energético del sector residencial. Informe Final", presentado en enero de 2013.

El **compost** vendido, obtenido mediante la fermentación aerobia de la materia orgánica seleccionada de los residuos, alcanzó en el año 2013 una cifra de **11.201 t**, lo que evitó el consumo de una cantidad equivalente de otros fertilizantes.

12.2 VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE LOS RECHAZOS

La **valorización energética de los rechazos** de proceso originados en los Centros Las Lomas, La Paloma y Las Dehesas, generó durante 2013 un total de **166.977 MWh** de energía eléctrica, cantidad suficiente para abastecer el consumo de **47.886 viviendas** durante el mismo período. Asimismo, la utilización de residuos como combustible en sustitución de otras fuentes de energía, supuso un ahorro de **29.054 t de CO₂ equivalente**², además de evitar el vertido de **242.123 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 CO₂ equivalente**. A ello hay que añadir el beneficio ambiental que representa el ahorro de espacio en vertedero, que en el año 2013 superó los **164.644 m³**.

Al ahorro de emisiones citado deben descontarse las emisiones correspondientes a la componente fósil de la incineración (**85.959 t CO₂ equivalente**), por lo que el ahorro neto asociado al proceso de valorización energética de residuos durante el año 2013 alcanzó la cifra de **276.652 t CO₂ equivalente**.



12.2.1 Valorización energética y combustión del biogás

A los beneficios ambientales señalados hay que añadir el ahorro de emisiones derivado de la valorización energética del biogás del antiguo vertedero de Valdemingómez – perteneciente al Centro La Galiana –, y de la combustión del extraído del vertedero del Centro Las Dehesas. En ambos casos se evita la liberación a la atmósfera de metano, un gas cuyo potencial de efecto invernadero es 34 veces superior³ al del CO₂.

En el Centro La Galiana, se han generado **65.194 MWh** de electricidad utilizando el biogás extraído del antiguo vertedero de Valdemingómez como combustible y mediante la cogeneración asociada, lo que supone una cantidad equivalente al consumo eléctrico anual de **18.696 viviendas**. Esta producción

² Estimación realizada considerando un factor de emisión según mix eléctrico del sistema peninsular español de 0,223 t CO₂/MWh. Fuente: Observatorio de la Electricidad de WWF/ADENA (2012).

³ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2014, Assesment Report 5/2013). El coeficiente incluye el efecto "climate carbon feedback" (cc fb).

de electricidad a partir de una fuente no fósil como es el biogás⁴, supuso un ahorro de emisiones de gases de efecto invernadero estimado en **11.343 t CO₂ equivalente** (las que se hubieran emitido de haber generado igual cantidad de electricidad a partir de otras fuentes).

La combustión del biogás extraído del vertedero evita por su parte, la emisión a la atmósfera de **352.994 t CO₂ equivalente**.

Tras deducir las emisiones originadas por la generación de electricidad con gas natural en la planta (281 t CO₂ equivalente), el ahorro neto de emisiones asociado a la valorización energética del biogás captado en 2013 del antiguo vertedero de Valdemingómez se estima en cerca de **364.056 t CO₂ 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 CO₂ que absorben de la atmósfera.

Igualmente la combustión en antorcha del biogás extraído en 2013 de la Celda Nº 1 del vertedero de Las Dehesas, la única de las clausuradas que actualmente dispone de sistema de captación y desgasificación en funcionamiento, ha evitado la emisión a la atmósfera de **13.346 t CO₂ equivalente**.

12.3 PROCESOS DE BIOMETANIZACIÓN

En el proceso de biometanización, el tratamiento anaerobio de la materia orgánica produce biogás con un riqueza de metano - CH₄ – entorno al 60 %. Tras la obtención del biogás, se produce un digesto de extracción, que finaliza su tratamiento mediante compostaje en túneles. La gestión de éste biogás, evitó la emisión de **384.126 t CO₂ equivalente** en 2013.

Tras la obtención del biogás, se produce un digesto que es tratado en otras instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

⁴ La Directiva 2009/28/CE, relativa al fomento de la energía procedente de fuentes establece que el biogás procedente de los residuos constituye un biocombustible.

12.4 RESUMEN

En resumen, los beneficios ambientales derivados de la actividad del Parque Tecnológico de Valdemingómez durante el año 2013 fueron los siguientes:

- Recuperación de **72.674 t** de materiales reciclables (incluido madera de poda), que se emplearán como sustitutos de **168.081 t** de materias primas, lo que supondrá un ahorro energético anual de **651.659 MWh**, equivalente al consumo eléctrico anual de **186.882 viviendas**, además de un ahorro de emisiones de **651.659 t CO₂ equivalente**.
- Sustitución de fuentes de energía de origen fósil por rechazos de proceso y biogás de vertedero empleados como combustible para la generación de **232.171 MWh** de energía eléctrica, equivalentes al consumo eléctrico anual de **66.582 viviendas**.
- Ahorro de emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a los procesos de incineración de residuos con recuperación energética y de valorización energética de biogás de vertedero, ahorro de emisiones asociado al biogás generado en el vertedero de Las Dehesas y quemado en antorcha, que junto al ahorro relativo a la recuperación de materiales reciclables, suman una cantidad de **1.155.578 t CO₂ equivalente**.

Tabla 12.1
Beneficios ambientales del Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2013)

Beneficios ambientales del Parque Tecnológico de Valdemingómez (año 2013)						
El reciclaje de los materiales recuperados en las plantas de separación...	...permirá reducir el consumo de materias primas ¹ en	168.081	t/año			
	...evitará la emisión de gases de efecto invernadero en	117.398	t/año de CO ₂			
	...ahorrará	651.659	MWh de energía eléctrica			
	cantidad equivalente al consumo eléctrico anual de	186.882	viviendas			
El compostaje de la materia orgánica seleccionada en las plantas de separación...	...redujo el consumo de fertilizantes en	11.201	t/año			
La valorización energética de residuos no reciclables...	...evitó el depósito en vertedero de	242.123	t/año de residuos			
	...evitó la emisión de gases de efecto invernadero en	276.652	t/año de CO ₂ equivalente			
	...produjo	166.977	MWh de energía eléctrica			
	suficientes para abastecer el consumo de	47.886	viviendas durante un año			
El aprovechamiento del biogás del antiguo vertedero de Valdemingómez...	...generó	65.194	MWh de energía eléctrica			
	equivalente a la que necesitan	18.696	viviendas en un año			
	...evitó la emisión de gases de efecto invernadero en	364.056	t/año de CO ₂ equivalente			
La combustión del biogás del vertedero de rechazos del Centro Las Dehesas...	... evitó la emisión de gases de efecto invernadero en	13.346	t/año de CO ₂ equivalente			
Por biogás obtenido en procesos de biometanización	...evitó la emisión de gases de efecto invernadero en	384.126	t/año de CO ₂ equivalente			
				Ahorro emisiones:	1.155.578 t/año CO₂ equivalente	
				Ahorro indirecto de:	651.659 MWh de Energía eléctrica, equivalente a la que consumen	186.882 viviendas en un año, gracias a la recuperación de materiales.
				Producción de energía eléctrica:	232.171 MWh, equivalentes al consumo eléctrico anual de:	66.582 viviendas.
Madera recuperada procedente de restos de poda					0	t

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



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

Impreso en papel 100% reciclado, totalmente libre de cloro