

**PARQUE
TECNOLÓGICO
DE VALDEMINGÓMEZ**

2023

Memoria de gestión







Índice

| | |
|--|-----|
| CAPÍTULO 1. EL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ | 1 |
| CAPÍTULO 2. POBLACIÓN Y GENERACIÓN DE RESIDUOS..... | 35 |
| CAPÍTULO 3. CENTRO DE CLASIFICACIÓN Y COMPOSTAJE LA PALOMA | 47 |
| CAPÍTULO 4. CENTRO DE CLASIFICACIÓN Y COMPOSTAJE LAS DEHESAS..... | 57 |
| CAPÍTULO 5. CENTRO DE CLASIFICACIÓN Y VALORIZACIÓN ENERGÉTICA LAS LOMAS | 73 |
| CAPÍTULO 6. CENTRO DE DESGASIFICACIÓN Y GENERACIÓN ELÉCTRICA LA GALIANA..... | 87 |
| CAPÍTULO 7. COMPLEJO DE BIOMETANIZACIÓN..... | 95 |
| CAPÍTULO 8. PLANTA DE TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA LOS CANTILES | 121 |
| CAPÍTULO 9. CONTROL AMBIENTAL E INSPECCIÓN EN EL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ | 137 |
| CAPÍTULO 10. BALANCE ECONÓMICO..... | 165 |





CAPÍTULO 1



EL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ

1.1. INTRODUCCIÓN

El Parque Tecnológico de Valdemingómez (PTV) está constituido por el conjunto de instalaciones de tratamiento de residuos domésticos y comerciales cuyas competencias de gestión corresponden al Ayuntamiento de Madrid.

Estos residuos son sometidos a tratamientos de separación, clasificación, recuperación, incluyendo biometanización de la materia orgánica, depuración del biogás para su inyección en la red gasista y producción de material bioestabilizado y compost.

Las fracciones no valorizables se destinan a valorización energética en la planta de Las Lomas o bien a eliminación en el vertedero controlado de Las Dehesas, situado también en el recinto del Parque Tecnológico. El biogás procedente de la desgasificación de vertedero, tanto del clausurado como del que se encuentra en explotación, es recuperado y sometido a valorización energética.

En el mapa del Gráfico 1.1. se puede observar la ubicación de las instalaciones que componen el Parque Tecnológico de Valdemingómez, situado al sudeste de la ciudad, en el distrito de Villa de Vallecas.

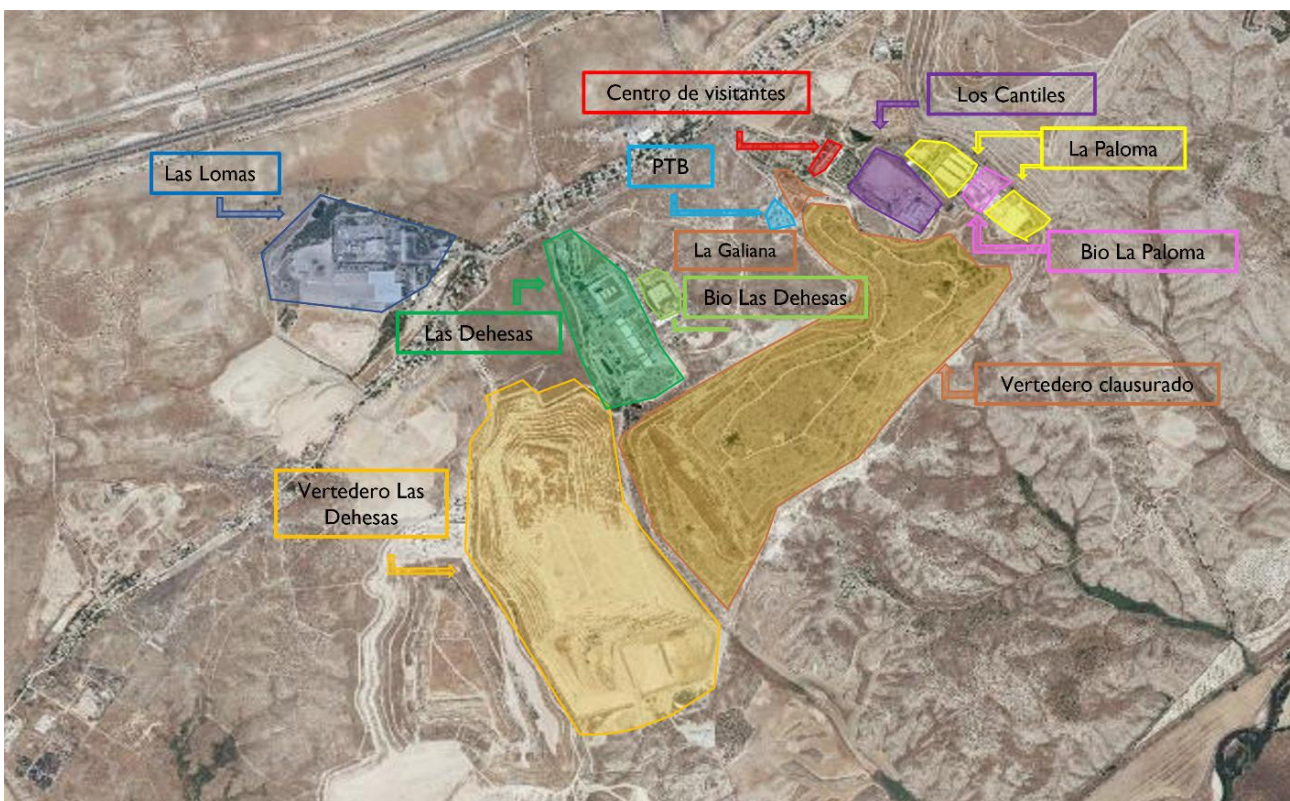


Gráfico 1.1.

Mapa de ubicación de las instalaciones que componen el PTV

Para llevar a cabo la gestión de residuos el Parque Tecnológico de Valdemingómez integra ocho grandes instalaciones de carácter industrial en las que se da tratamiento a 3.306 t diarias de residuos:

- Dos plantas de tratamiento y clasificación de residuos: La Paloma y Las Dehesas.
- Dos plantas de biometanización: Las Dehesas y La Paloma, en las que se trata la fracción orgánica de los residuos domésticos para producir biogás.
- Una planta de tratamiento del biogás de biometanización (PTB) para depurar el biogás y transformarlo en biometano de modo que pueda ser inyectado en la red gasista nacional.
- Un centro de clasificación y valorización energética de residuos que produce energía eléctrica a partir de los rechazos de los procesos de clasificación: Las Lomas.
- Una planta para la desgasificación y valorización energética del biogás del vertedero clausurado de Valdemingómez, así como una parte del biogás producido en las plantas de biometanización: La Galiana.
- Un vertedero en explotación (asociado a la planta de Las Dehesas).

Estas instalaciones se complementan con otras destinadas a dependencias municipales y a funciones de educación ambiental (Centro de Visitantes). Actualmente se encuentra en construcción una nueva planta para el tratamiento de materia orgánica (Los Cantiles) que, previsiblemente, entrará en funcionamiento en el segundo semestre del año 2024 y que permitirá el compostaje de, aproximadamente, 100.000 t al año de materia orgánica mediante un proceso versátil, modular y altamente automatizado.

La gestión de los residuos realizada en estas instalaciones, que funcionan las 24 horas del día durante todos los días del año se lleva a cabo mediante gestión indirecta por medio de contratos de gestión de servicio público, uno por cada una de las plantas de tratamiento de residuos. Asimismo, dado que se trata de instalaciones de carácter industrial, de relevancia medioambiental, están sometidas a numerosos controles, tanto internos como externos, por lo que resultan continuamente afectadas por la normativa y reglamentación europea, estatal y autonómica relacionadas con la gestión de los residuos y el medio ambiente.

Para el seguimiento y la supervisión de estas instalaciones se cuenta con la colaboración de empresas especializadas en control de calidad y ambiental, encargadas de verificar que tales actividades se ajustan a los términos contractuales y a los requisitos normativos vigentes.

La organización y competencias del Parque Tecnológico de Valdemingómez, adscrito a la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez (DGPTV), se establecieron por Acuerdo de la Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid, de 29 de junio de 2023, por el que se dispone la organización y las competencias del Área de Gobierno de Urbanismo, Medio Ambiente y Movilidad (BOAM núm. 9419 de 05/07/2023). Estas competencias se resumen a continuación:

En materia de planificación, coordinación y promoción:

- a) Impulsar, planificar, coordinar y ejecutar planes, programas, proyectos y actividades relativos al tratamiento y eliminación de residuos domésticos de competencia municipal.
- b) 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.
- c) Elaborar estudios y modelos de reutilización de materiales y recursos energéticos procedentes del tratamiento y eliminación de residuos.
- d) Ejecutar proyectos y programas financiados por la Unión Europea o por otras organizaciones públicas o privadas, en materia de residuos sólidos.
- e) 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.
- f) Gestionar y administrar los sistemas de información que integren los datos e información necesarios para el desarrollo de las actuaciones de esta dirección general.
- g) 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.
- h) Supervisar e informar con carácter previo y vinculante las actuaciones municipales en materia de gestión de residuos que afecten al tratamiento de estos.
- i) Impulsar medidas para promover el uso racional de la energía y la eficiencia energética en las instalaciones de tratamiento de residuos.

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

- a) 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.
- b) Controlar, supervisar y conservar las instalaciones de carácter análogo a las previstas en el apartado anterior, cuya gestión se encomiende por el Ayuntamiento de Madrid a empresas privadas o públicas.
- c) Formular y ejecutar acciones para optimizar los procesos de las plantas de tratamiento y eliminación de residuos.
- d) 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.
- e) Realizar las correspondientes acciones de inspección, control y corrección, en las instalaciones de tratamiento y eliminación de residuos y su ámbito de influencia.

En materia de autorizaciones, inspección y control:

- a) 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.

La gestión de los residuos que se lleva a cabo en el Parque Tecnológico de Valdemingómez se basa en los siguientes procedimientos:

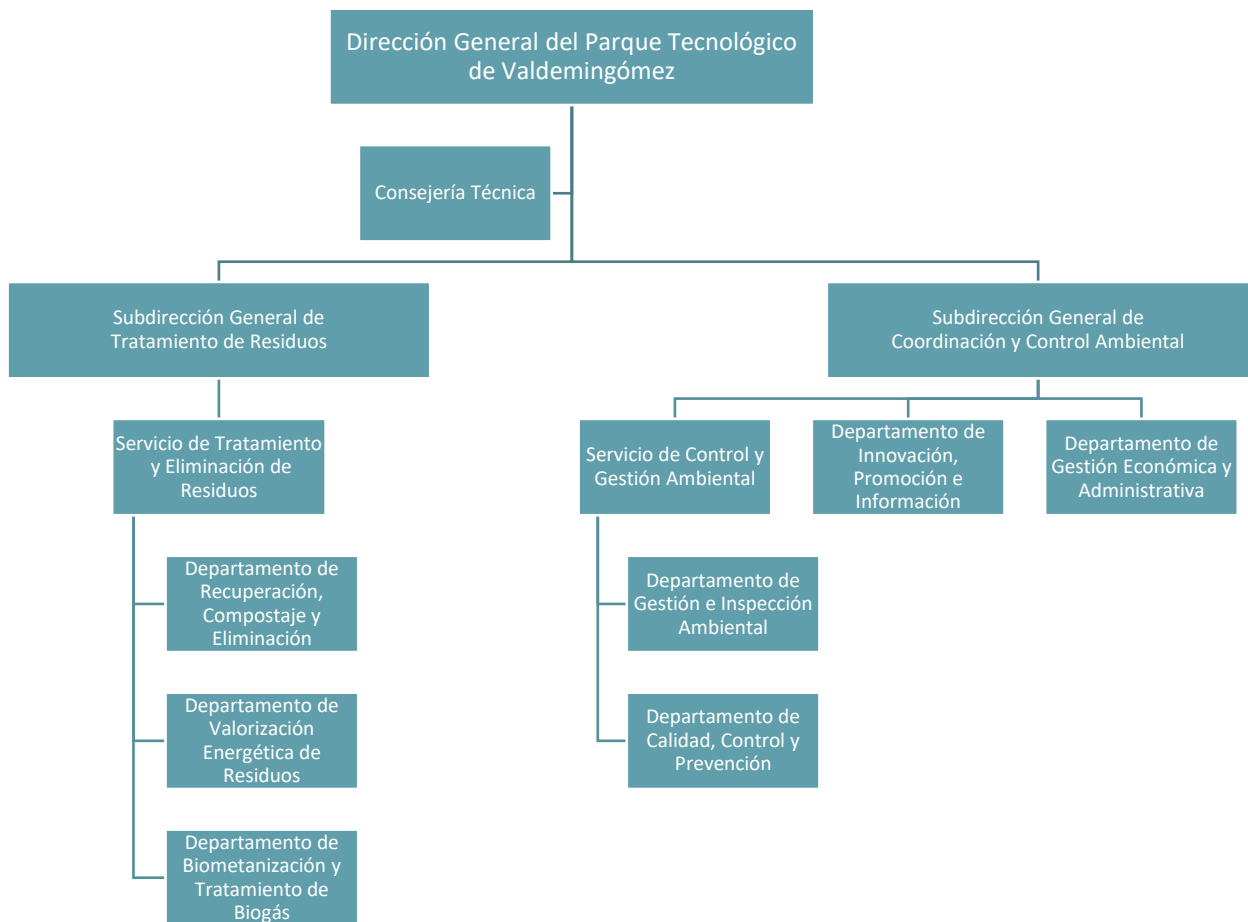
- Preparación de los residuos para la posterior separación y clasificación de materiales reciclables y de la fracción orgánica que contienen.
- Biometanización de la fracción orgánica de los residuos.
- Bioestabilización o compostaje de la fracción orgánica separada de los residuos y del digesto procedente de la biometanización según su origen.
- Generación de energía eléctrica mediante la combustión en motores del biogás producido por la degradación anaerobia de los residuos depositados en vertedero.
- Producción de energía eléctrica mediante la valorización energética de los rechazos generados en los procesos de separación y clasificación.
- Inyección a la red gasista del biometano producido a partir del biogás.
- Depósito en vertedero de rechazos y residuos no valorizables.
- Incineración de restos de animales.
- Actividades de educación ambiental y promoción de las actividades del Parque Tecnológico de Valdemingómez.
- Participación en proyectos de innovación en gestión y tratamiento de residuos.
- Caracterización de los diferentes flujos de residuos.
- Control ambiental y control de calidad de los procesos de tratamiento y eliminación de residuos.

1.2. ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA

Durante el año 2023 se llevó a cabo una modificación de la relación de puestos de trabajo y la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez y en la actualidad cuenta con dos Subdirecciones Generales con funciones bien diferenciadas:

- Subdirección General de Tratamiento de Residuos: unidad encargada de la gestión de los contratos de explotación de las instalaciones de tratamiento y clasificación, biometanización, compostaje, valorización energética y eliminación del PTV.
- Subdirección General de Coordinación y Control Ambiental: esta unidad tiene funciones de carácter transversal que afectan directa o indirectamente a la gestión de residuos que se realiza en el PTV, entre las que se encuentra la coordinación de los aspectos de funcionamiento general como el control de parámetros ambientales y de calidad, caracterizaciones de residuos, intercambio de documentación para la coordinación de las actividades empresariales, así como supervisión y/o tramitación de las autorizaciones de tratamiento en el PTV.

A continuación, se muestra el organigrama de esta Dirección General:



Además, esta Dirección General cuenta con un cuerpo de inspectores para el control de las instalaciones, denominados Agentes de Residuos Medioambientales (ARMA).

Para llevar a cabo sus competencias, la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez ha contado en 2023 con un total de cincuenta y tres personas y ha dispuesto de un presupuesto de 137.215.755,71 €, lo que resulta un coste medio de 114 euros por tonelada tratada (referido al total de toneladas tratadas, 1.206.573 t). Hay que tener en cuenta que este año el presupuesto incorpora los costes asociados al impuesto al vertido y la incineración establecidos en la Ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados para una economía circular (19,2 millones de euros) y se han ejecutado fuertes inversiones asociadas a la obra de construcción de Los Cantiles y obras de desodorización de La Paloma (28,6 millones de euros).

Todos los procesos de tratamiento se someten a controles de calidad para garantizar el cumplimiento de los parámetros medioambientales establecidos en la normativa vigente.

1.3. TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN EL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ

El tratamiento de residuos tiene principalmente tres objetivos:

- la recuperación de materiales reciclables (también llamados materiales técnicos), que se entregan a gestores autorizados para su reciclaje y/o reutilización y puesta de nuevo en el mercado;
- la valorización energética de los residuos, que permite recuperar la energía contenida en los rechazos que resultan del tratamiento;
- la gestión de la materia orgánica, destinada bien a biometanización para producir biogás, o bien a compostaje para obtener compost o material bioestabilizado.



Vista panorámica de la planta de biometanización de Las Dehesas

Residuos tratados

Durante el año 2023 se trataron en el Parque Tecnológico de Valdemingómez un total de 1.206.573¹ toneladas (t) de residuos domésticos, un 1,2 % menos que en el año 2022 debido fundamentalmente a la situación socioeconómica. De ellas, 1.099.083 t (91,1 %) se han sometido a tratamiento y 107.490 t (8,9 %) se han depositado directamente en vertedero.

Al vertedero llegan aquellas fracciones que no son susceptibles de ser sometidas a procesos de clasificación y recuperación de materiales en las actuales instalaciones del PTV. Cabe destacar que se ha reducido el vertido directo en un 25,9 % con respecto al año 2022.

A través de la estación de transferencia ubicada en la planta de Las Dehesas se gestionan 64.081 t de vidrio (un 1,4 % más que en el año 2022) procedente de la recogida selectiva de aportación de la ciudad.

Por último, destacan el incremento del 13,8 % en el acopio de poda (11.658 t) y del 25,8% de los residuos voluminosos gestionados (39.723 t) respecto al año anterior.

En el Gráfico 1.2. se representa el porcentaje de residuos que se ha gestionado en cada una de las plantas del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

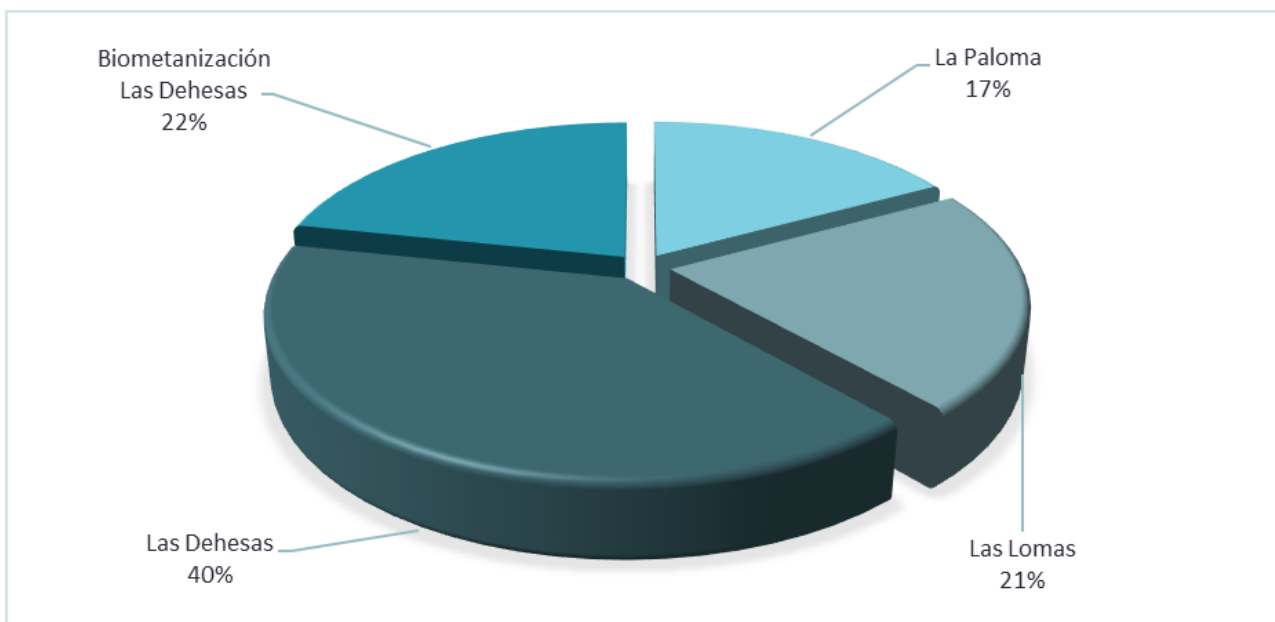


Gráfico 1.2.

Distribución porcentual, por centros, de las toneladas de entrada de residuos en el PTV en 2023

¹ Como novedad, respecto a las memorias de años anteriores, este año, con el fin de facilitar la lectura, se muestran todas las cifras sin decimales (toneladas, volúmenes, energía, etc.), mientras que los porcentajes únicamente se muestran con un decimal. Por ello, puede haber ligeros descuadres en los sumatorios.

La Tabla 1.1. recoge los destinos de los residuos que han sido tratados durante el año 2023 en el Parque Tecnológico de Valdemingómez.

| ENTRADAS DE RESIDUOS AL PTV SEGÚN FRACCIÓN Y PLANTA DE DESTINO EN 2023 | | | | | | |
|--|--|----------------|----------------|----------------|-----------------------------|------------------|
| TRATAMIENTO | FRACCIÓN | LA PALOMA | LAS LOMAS | LAS DEHESAS | Biometanización LAS DEHESAS | TOTAL |
| Tratamiento de fracción RESTO | Bolsa de restos | 146.792 | 205.668 | 160.158 | | |
| | Limpieza | | 48.144 | 3.017 | | |
| | Actividad comercial | 8 | 4.332 | 15.832 | | |
| | Otros | | 59 | 19 | | |
| | TOTAL RESTO | 146.800 | 258.203 | 179.026 | | 584.029 |
| Tratamiento de fracción BOLSA AMARILLA | Bolsa de envases | 46.646 | | 79.742 | | |
| | Limpieza | | | 335 | | |
| | Actividad comercial | 5 | | 601 | | |
| | Otros | | | 6 | | |
| | TOTAL BOLSA AMARILLA | 46.651 | | 80.684 | | 127.335 |
| Tratamiento de fracción BIORRESIDUOS | Bolsa de biorresiduos | 12.370 | | | 239.253 | |
| | Actividad comercial | | | | 19.952 | |
| | TOTAL BIORRESIDUOS | 12.370 | | | 259.205 | 271.575 |
| Tratamiento de voluminosos | Puntos Limpios | | | 11.079 | | |
| | Tratamiento de muebles | | | | | |
| | Limpieza | | | 27.643 | | |
| | Actividad comercial | | | 998 | | |
| | Otros | | | 3 | | |
| | TOTAL VOLUMINOSOS | | | 39.723 | | 39.723 |
| Animales muertos | TOTAL ANIMALES MUERTOS | | | 110 | | 110 |
| Acopio de poda | Poda | 14 | | 9.221 | 2.424 | |
| | TOTAL PODA | 14 | | 9.221 | 2.424 | 11.658 |
| Residuos a valorización energética | Particulares | | 570 | | | |
| | TOTAL PARTICULARES A VALORIZACIÓN | | 570 | | | 570 |
| Residuos depositados directamente en vertedero | Restos | | | 5.348 | | |
| | Otros | | | 219 | | |
| | Actividades comercial-particulares | | | 12.600 | | |
| | Actividad comercial-grandes productores | | | 39.479 | | |
| | Limpieza y Parques y Jardines | | | 47.631 | | |
| | Destrucciones | | | 2.218 | | |
| | TOTAL VERTIDO DIRECTO | | | 107.490 | | 107.490 |
| | | | | | | |
| Vidrio planta de transferencia | Vidrio | | | 63.407 | | |
| | Actividad comercial | | | 674 | | |
| | TOTAL VIDRIO | | | 64.081 | | 64.081 |
| TOTAL ENTRADAS | | 205.835 | 258.774 | 480.336 | 261.629 | 1.206.573 |

Tabla 1.1.
Destino de los residuos tratados en el PTV (año 2023, en toneladas)

En el Gráfico 1.3. se representa el porcentaje de residuos de cada fracción gestionado en el Parque Tecnológico de Valdemingómez en 2023, mientras que en el Gráfico 1.4. se puede observar la evolución diaria de las entradas de residuos durante todo el año.

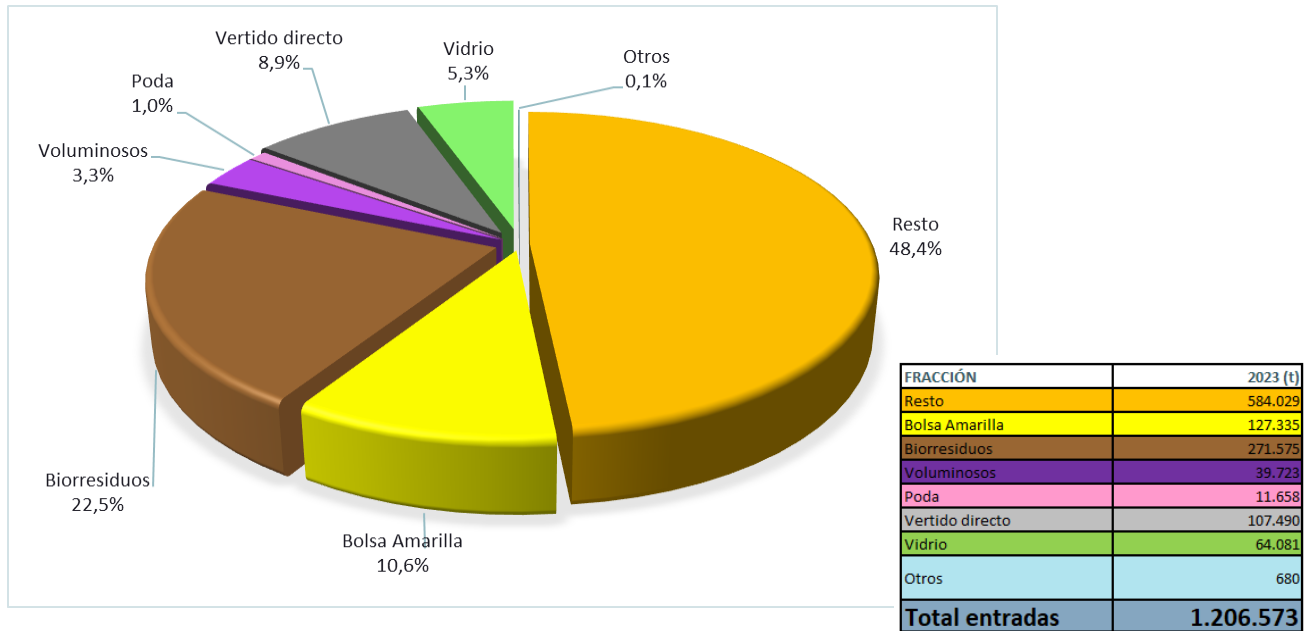


Gráfico 1.3.

Distribución porcentual, por fracciones, de las toneladas de entrada de residuos en el PTV en 2023

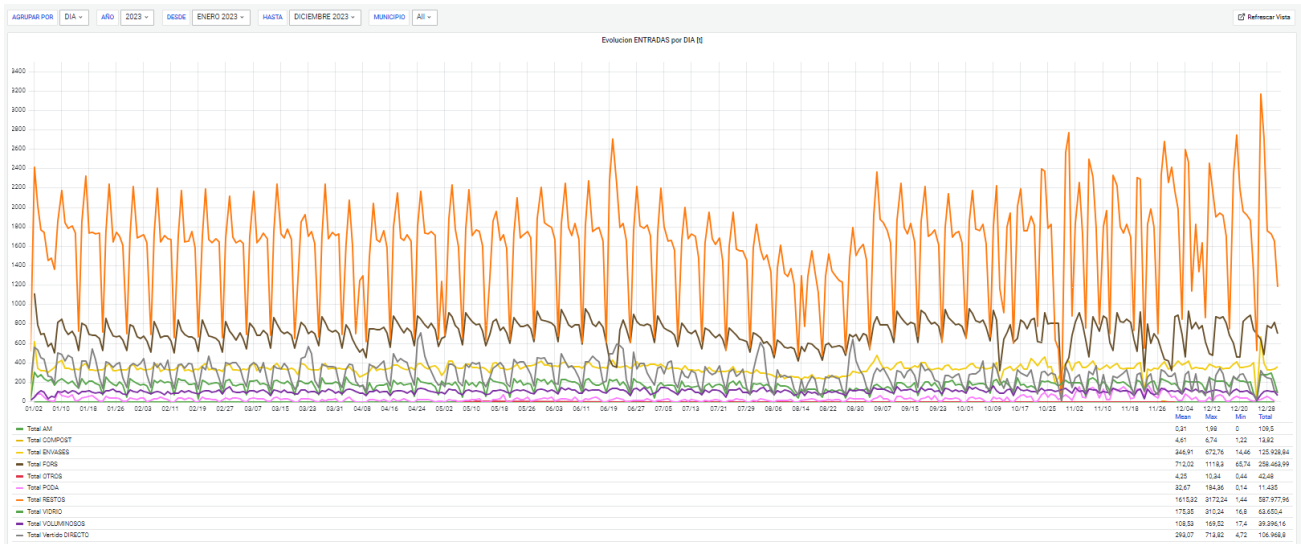
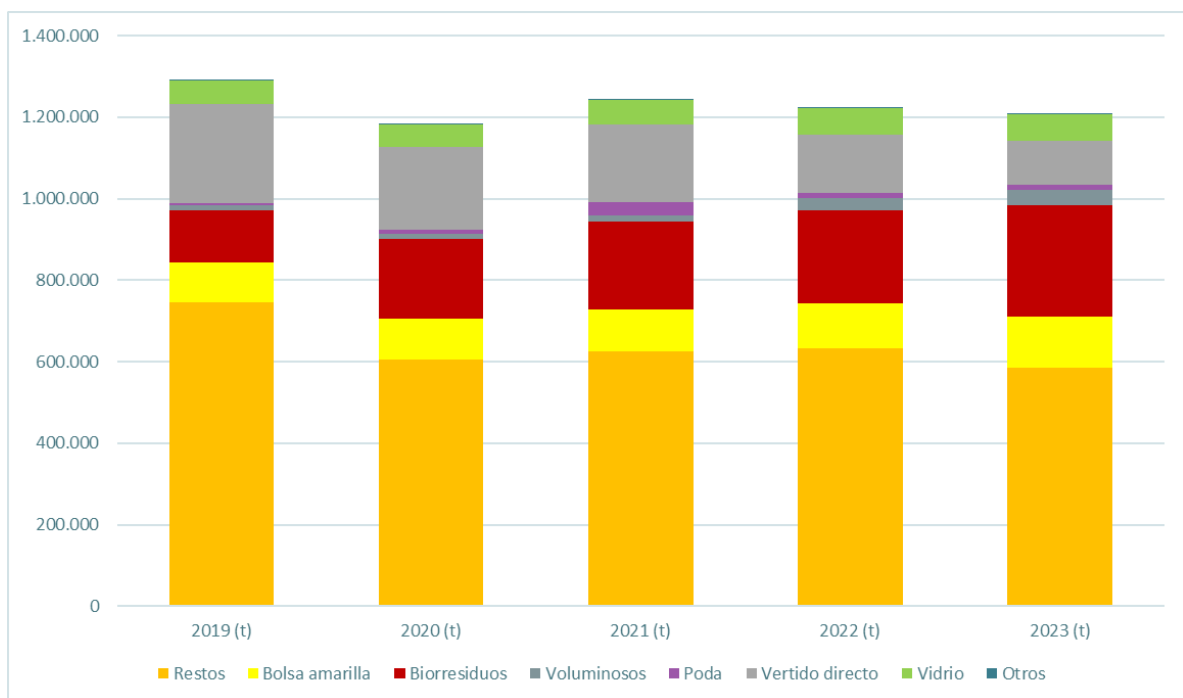


Gráfico 1.4.

Evolución temporal, por fracciones, de las toneladas de entrada de residuos en el PTV en 2023 (en la gráfica el eje de ordenadas representa toneladas/día)

Al analizar la evolución 2019-2023 de las fracciones de residuos generados en la ciudad de Madrid (sin tener en cuenta los residuos tratados en el PTV procedentes de otros municipios: Arganda, Rivas y Mancomunidad del Este), se observa que se ha producido una reducción de la fracción resto, asociada a un incremento de la fracción biorresiduo y de la fracción bolsa amarilla.

También cabe señalar el descenso que se está produciendo en el vertido directo, con una reducción de unas 134.704 toneladas en cinco años, relacionado con la implantación de diferentes medidas municipales en la recogida y tratamiento: medidas operativas en las plantas del PTV (habilitación de fosos para la descarga de todo tipo de vehículos) y cambios en los nuevos contratos de los servicios de recogida de residuos, limpieza viaria y zonas verdes que permiten avanzar en una mayor separación en origen de las distintas fracciones previamente a su tratamiento.



| | 2019 (t) | 2020 (t) | 2021 (t) | 2022 (t) | 2023 (t) |
|-----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Restos | 746.701 | 604.472 | 624.172 | 633.590 | 584.029 |
| Bolsa amarilla | 96.396 | 101.747 | 103.009 | 108.804 | 127.335 |
| Biorresiduos | 127.777 | 194.634 | 215.485 | 228.496 | 271.575 |
| Voluminosos | 13.449 | 13.605 | 15.592 | 31.571 | 39.723 |
| Poda | 4.991 | 10.236 | 33.641 | 10.241 | 11.658 |
| Vertido directo | 242.194 | 201.345 | 189.625 | 145.039 | 107.490 |
| Vidrio | 59.227 | 56.817 | 60.399 | 63.183 | 64.081 |
| Otros | 408 | 1.542 | 1.270 | 636 | 680 |
| TOTAL | 1.291.144 | 1.184.397 | 1.243.192 | 1.221.559 | 1.206.573 |

Gráfico 1.5.

Evolución del flujo de entradas en el PTV (residuos generados en ciudad de Madrid)

Novedades en la recogida de residuos y la contenerización

Con fecha 1 de noviembre de 2022 entró en vigor el nuevo contrato de la Dirección General de Servicios de Limpieza y Residuos, “Concesión del servicio público de contenerización, recogida y transporte de residuos en la ciudad de Madrid” en el que se definieron las nuevas condiciones, frecuencias de recogida y transporte para cada fracción de residuos.

El cubo de las comunidades de vecinos destinado a la fracción resto ha dejado de recogerse los domingos y festivos, por lo que en el año 2023 se ha pasado de una recogida de siete días a la semana a una de seis días por semana. Esta decisión se adopta para favorecer la recogida selectiva de residuos y garantizar el cumplimiento de las diferentes normativas estatales y comunitarias.

El objetivo es realizar una correcta separación y que se reduzcan al mínimo los residuos que deban ir al contenedor de tapa naranja, destinado a la fracción resto, mientras que la mayoría de los residuos generados se depositarán en los contenedores de las diferentes fracciones con recogida selectiva (plásticos, metales y briks, biorresiduos, papel-cartón, vidrio, textil, etc.).

Estos cambios en la frecuencia de recogida de la fracción resto han incidido en las cantidades gestionadas en el PTV de la fracción biorresiduo (que se ha incrementado) y la fracción resto (que ha disminuido). También se aprecia un incremento considerable de la bolsa amarilla y los voluminosos, así como una reducción significativa del vertido directo.

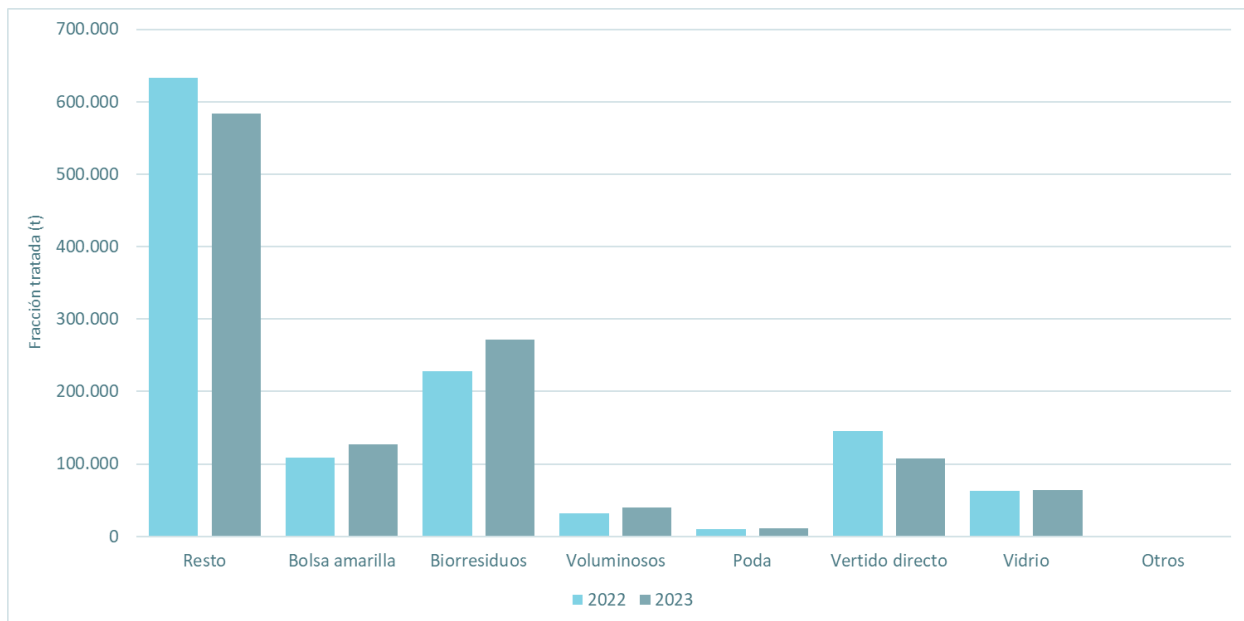


Gráfico 1.6.

Cantidades de las diferentes fracciones tratadas en los dos últimos años (en toneladas)

Por último, con la intención de fomentar y facilitar a los ciudadanos una correcta separación de sus residuos, en el artículo 25.3.b de la Ordenanza 12/2022, de 20 de diciembre, de Limpieza de los Espacios Públicos, Gestión de Residuos y Economía Circular se establece la recogida separada de la fracción “**Plásticos, metales y briks**, salvo aquellos residuos que sean voluminosos y tengan que ser gestionados por otras vías.” (hasta ese momento la recogida separada se había establecido únicamente para los envases de plástico, metal y briks).

Esta previsión se completa con el régimen de separación, depósito y recogida de estos residuos establecido en el artículo 48 de la Ordenanza. Por ello, con el objeto de que la transición entre ambos modelos fuera ordenada, la disposición final quinta, apartado 2.b estableció que *“b) La separación, depósito y recogida de residuos de plástico, metal y brik, establecida en el artículo 48, se aplicará en el plazo máximo de 12 meses, periodo en el que se informará a la ciudadanía y se adaptarán los procesos de tratamiento. Hasta ese momento, en el contenedor amarillo se depositarán los mismos residuos que se venían depositando hasta la entrada en vigor de la presente ordenanza.”*

En consecuencia, se aprobó un Decreto de 28 de diciembre de 2023 del Delegado del Área de Gobierno de Urbanismo, Medio Ambiente y Movilidad por el que se establece la **recogida separada de los residuos de plástico y metal no envases, bajo determinados requisitos, en el contenedor amarillo en la ciudad de Madrid**, publicado en el BOAM número 9540 el 2 de enero de 2024. Este Decreto indica que *“en el contenedor amarillo se depositarán, además de los envases de plástico, metal, madera y brik, que ya se estaban recogiendo en este contenedor hasta el momento, los residuos de plástico y metal no envases que no estén sujetos a otro sistema de recogida separada. Estos residuos no podrán superar el tamaño de la boca del contenedor amarillo”*.

Recuperación de materiales reciclables

Tras el tratamiento de los residuos que han llegado al Parque Tecnológico de Valdemingómez, se han recuperado 77.289 t de materiales reciclables, un 10 % más que en 2022. Cabe destacar que, debido a las mejoras de recuperación implantadas en la planta de Las Lomas, en el año 2023 se ha incrementado un 107,7 % la recuperación de férrico quemado respecto a 2022. Asimismo, ha aumentado un 42,6 % la recuperación de briks y un 9,4 % la recuperación de plásticos. Por el contrario, se ha observado una reducción en la recuperación de otros metales no envases (29,8 %) y del papel-cartón (9,8 %), debido a una mejor separación en origen por parte del ciudadano como consecuencia de una mayor sensibilización y de las campañas de concienciación realizadas.

En la Tabla 1.2. se observa la evolución de los materiales recuperados en los últimos cinco años.

| MATERIALES TÉCNICOS RECUPERADOS | AÑO | | | | |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| Papel-Cartón (Recuperado en planta) | 16.215 | 10.046 | 11.416 | 10.858 | 9.793 |
| Vidrio (Recuperado en planta) | 583 | 361 | 306 | 223 | 220 |
| Plásticos | 29.760 | 30.548 | 31.431 | 32.403 | 35.440 |
| Ferromagnéticos | 14.197 | 13.772 | 12.131 | 11.546 | 10.836 |
| Otros metales no envases | 644 | 620 | 608 | 662 | 465 |
| Férrico quemado | 5.780 | 5.570 | 5.254 | 5.802 | 12.052 |
| Aluminio | 2.568 | 3.101 | 2.762 | 3.015 | 3.252 |
| Material férrico recuperado Complejo Biometanización ² | 307 | 299 | 296 | 349 | 401 |
| Brik | 3.868 | 3.522 | 3.513 | 3.387 | 4.831 |
| TOTAL MATERIALES TÉCNICOS | 73.923 | 67.839 | 67.715 | 68.246 | 77.289 |

Tabla 1.2.
Materiales recuperados en el PTV (2019-2023, en toneladas)

² Como novedad, respecto a las memorias de años anteriores, este año se ha añadido a la tabla el férrico recuperado en el Complejo de Biometanización.

En los Gráficos 1.7. y 1.8. se representa el porcentaje de recuperación de cada material respecto al total recuperado, así como la comparativa de la recuperación de los diferentes materiales en los últimos cinco años (2019-2023).

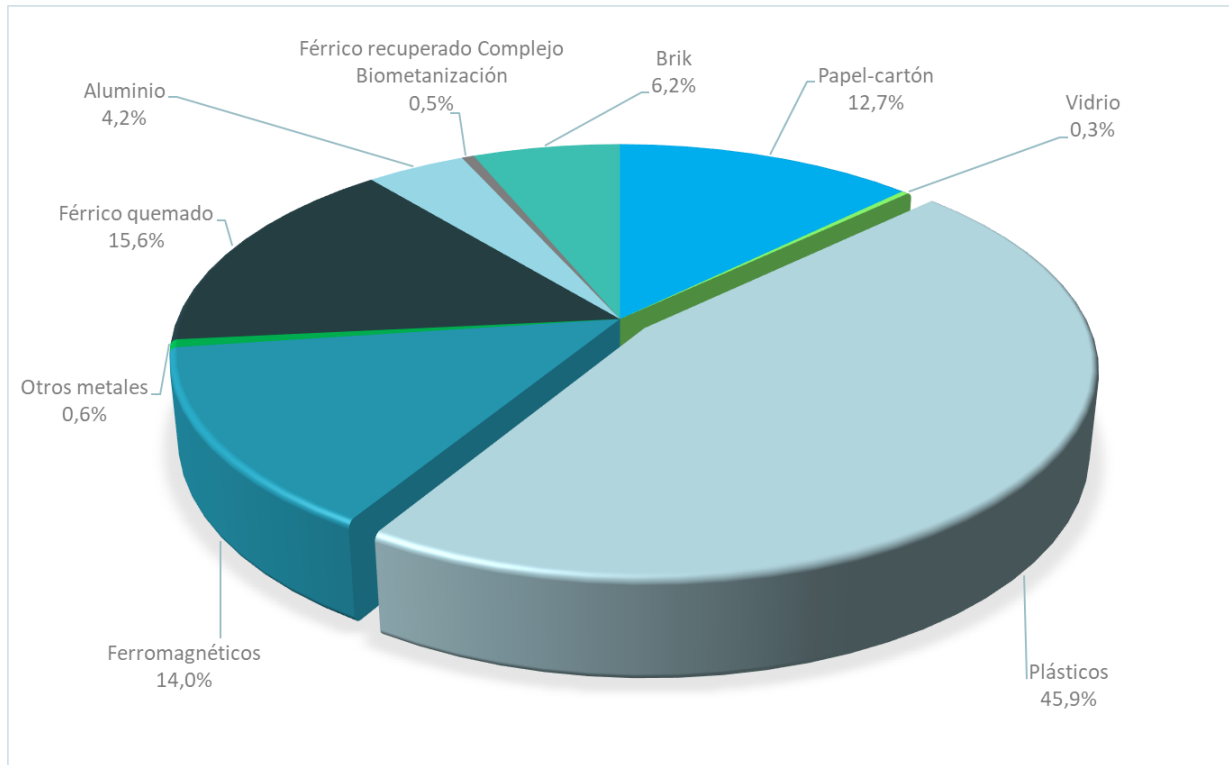


Gráfico 1.7.

Porcentaje de recuperación de cada material respecto al total recuperado en 2023

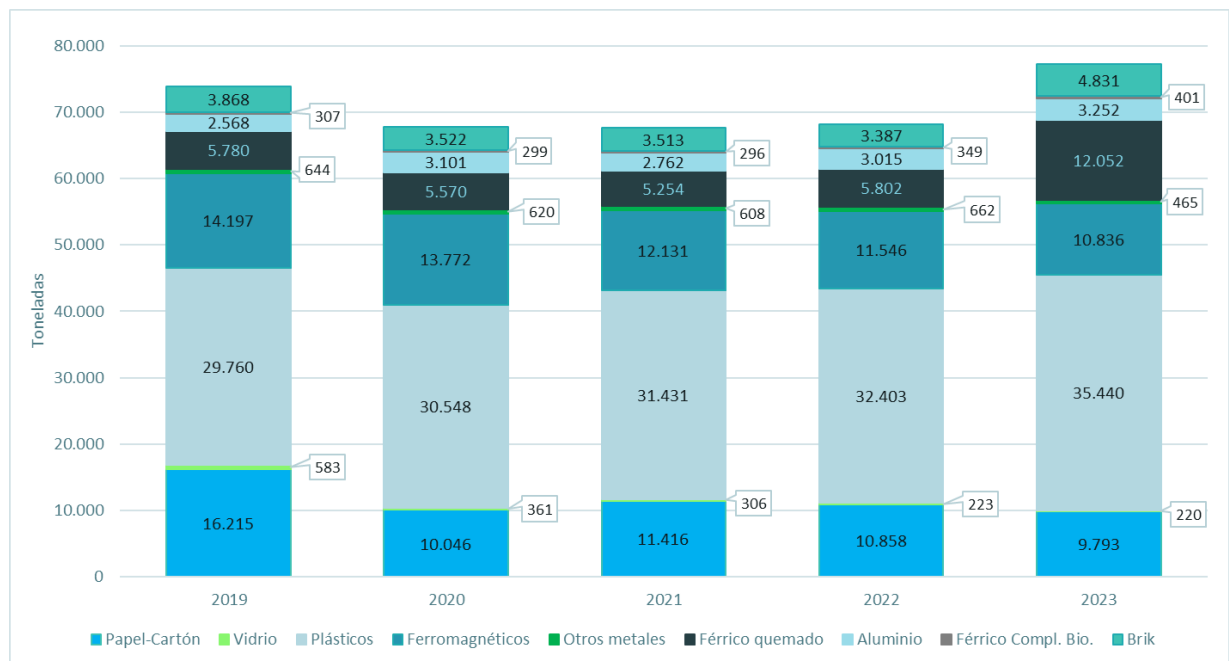


Gráfico 1.8.

Materiales recuperados en el PTV de 2019 a 2023, en toneladas

A partir de la materia orgánica contenida en los residuos domiciliarios se ha obtenido compost (cuando la materia orgánica procede de recogida selectiva en origen, FORS) y material bioestabilizado (cuando la materia orgánica se recupera de otras fracciones), materiales que por sus características fisicoquímicas pueden ser utilizados como estructurantes o fertilizantes del suelo.

La gestión de la materia orgánica ha permitido obtener 10.670 t de material bioestabilizado y compost, un 16,8 % menos que en 2022, de las que 4.556 t proceden de la materia orgánica recogida de forma separada (FORS).

| OTROS MATERIALES RECUPERADOS | AÑO | | | | |
|-------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| Material bioestabilizado | 13.275 | 5.740 | 6.734 | 6.630 | 6.114 |
| Compost procedente de la FORS | 692 | 7.052 | 6.674 | 6.192 | 4.556 |
| TOTAL OTROS MATERIALES | 13.967 | 12.792 | 13.409 | 12.822 | 10.670 |

Tabla 1.3.

Productos recuperados a partir de la materia orgánica (2019-2023 en toneladas)

Valorización energética de residuos

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 y en el vertedero de Las Dehesas proporcionó 243.799 MWh de energía eléctrica en el año 2023, cantidad suficiente para abastecer a aproximadamente 76.187 viviendas (con un consumo medio anual por vivienda de 3,2 MWh de energía eléctrica) durante un año. Del total de energía eléctrica generada, el 26,5 %, es decir, 64.708 MWh, corresponde a autoconsumo en las propias instalaciones y el 73,5 % restante, 179.090 MWh, fue exportado a la red eléctrica.

La planta de tratamiento de biogás ha inyectado en la red gasista 14.424.063 Nm³ de biometano que, en términos de energía, equivale a 155.673 MWh térmicos, un 11,47 % más que en 2022, debido a la ampliación de la planta de tratamiento de biogás puesta en marcha en junio del 2022. Con dicha cantidad de biometano podría abastecerse a más de 30.542 hogares (con un consumo medio anual de gas por vivienda 5,097 MWh³ térmicos), o bien a 479 autobuses⁴ de la Empresa Municipal de Transportes.

En la Tabla 1.4. se recopila la información sobre la producción energética en el Parque Tecnológico de Valdemingómez en los últimos cinco años.

En el Gráfico 1.9. se puede observar el origen de la electricidad (por planta productora) generada en el Parque Tecnológico de Valdemingómez.

³ En años anteriores se utilizaba un consumo medio anual de gas por vivienda 9,121 MWh térmicos. Desde la memoria 2021 se ha actualizado el valor a 5,097 MWh/año, consumo promedio de gas natural en casa española según el estudio SPAHOUSEC II del IDAE.

⁴ El consumo de autobuses estándar de la flota de EMT de GNC está establecido en 325 MWh/año.

| BALANCE ENERGÉTICO DEL PTV | AÑO | | | | |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| Energía producida MWh (eléctricos) | 316.394 | 312.073 | 303.843 | 272.292 | 243.799 |
| Energía producida a partir de biometano MWh (térmicos) | 100.276 | 103.476 | 98.333 | 139.651 | 155.673 |

Tabla 1.4.
Producción de energía eléctrica y térmica en el PTV (2019-2023)

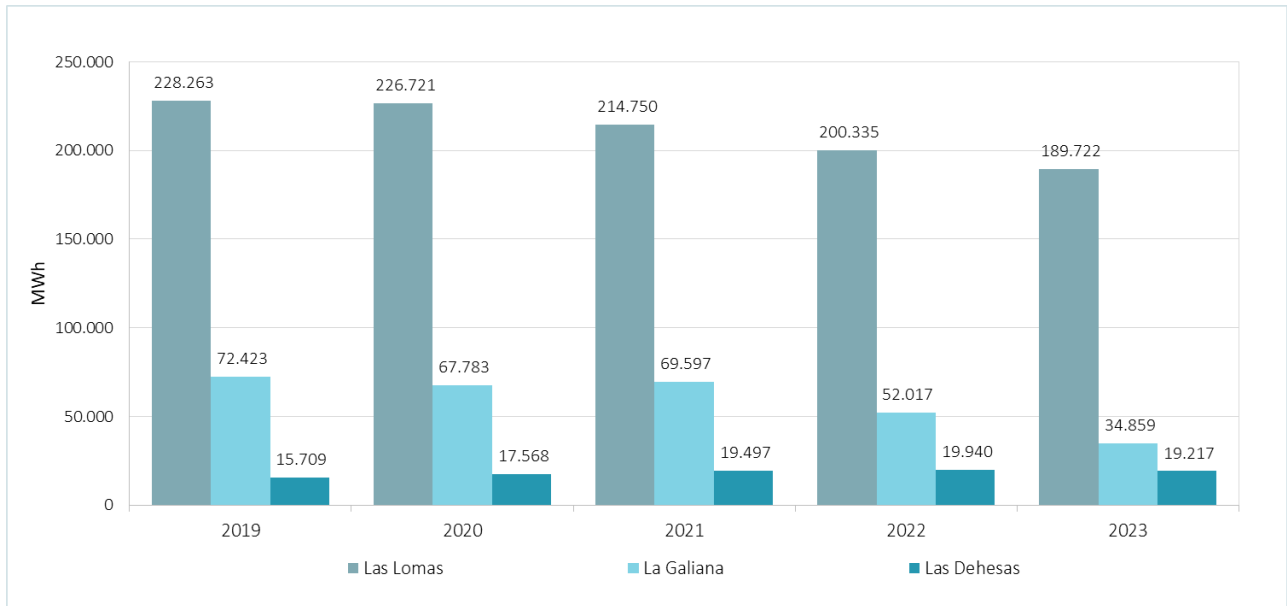


Gráfico 1.9.
Origen de la electricidad generada (MWh) en el PTV (2019-2023)



Planta de La Galiana y planta de tratamiento de biogás

En el Gráfico 1.10. se recopilan datos sobre el destino de la energía eléctrica producida, que se distribuye entre el autoconsumo en las propias instalaciones generadoras de electricidad y la exportación a la red eléctrica.

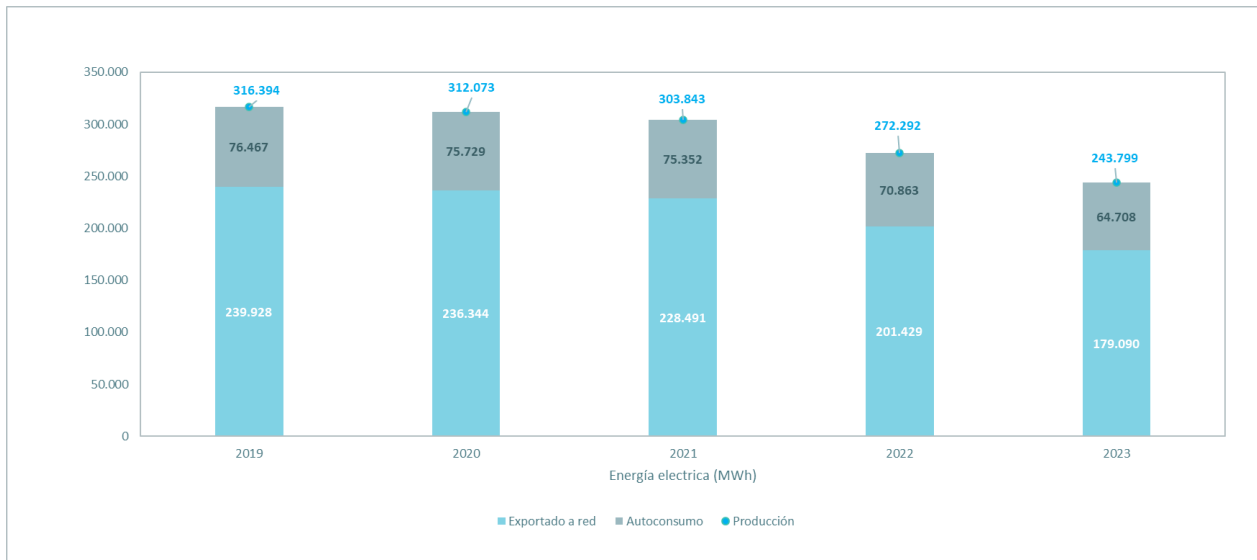


Gráfico 1.10.
Generación y destino de la energía eléctrica en el PTV (2019-2023)

A modo de resumen, en los Gráficos 1.11. y 1.12. se presentan las principales cifras expuestas en este capítulo, junto con todos los flujos de materia y energía correspondientes.

En el Gráfico 1.13. se puede observar cómo contribuye la gestión del Parque Tecnológico de Valdemingómez a la Economía Circular, ya que el tratamiento y la valorización de los residuos domésticos generados en la ciudad de Madrid durante el año 2023 permiten la reintroducción de materiales en el mercado y suponen numerosos beneficios ambientales que se concretan en:

- Ahorro de recursos naturales gracias a la recuperación de materiales.
- Reducción del volumen de residuos enviados a vertedero mediante la producción de energía eléctrica y biogás.
- Reducción de emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero asociadas a producción de energía/biometano renovable debido a la sustitución de las emisiones procedentes de otras fuentes de energía (p.ej. combustibles fósiles).

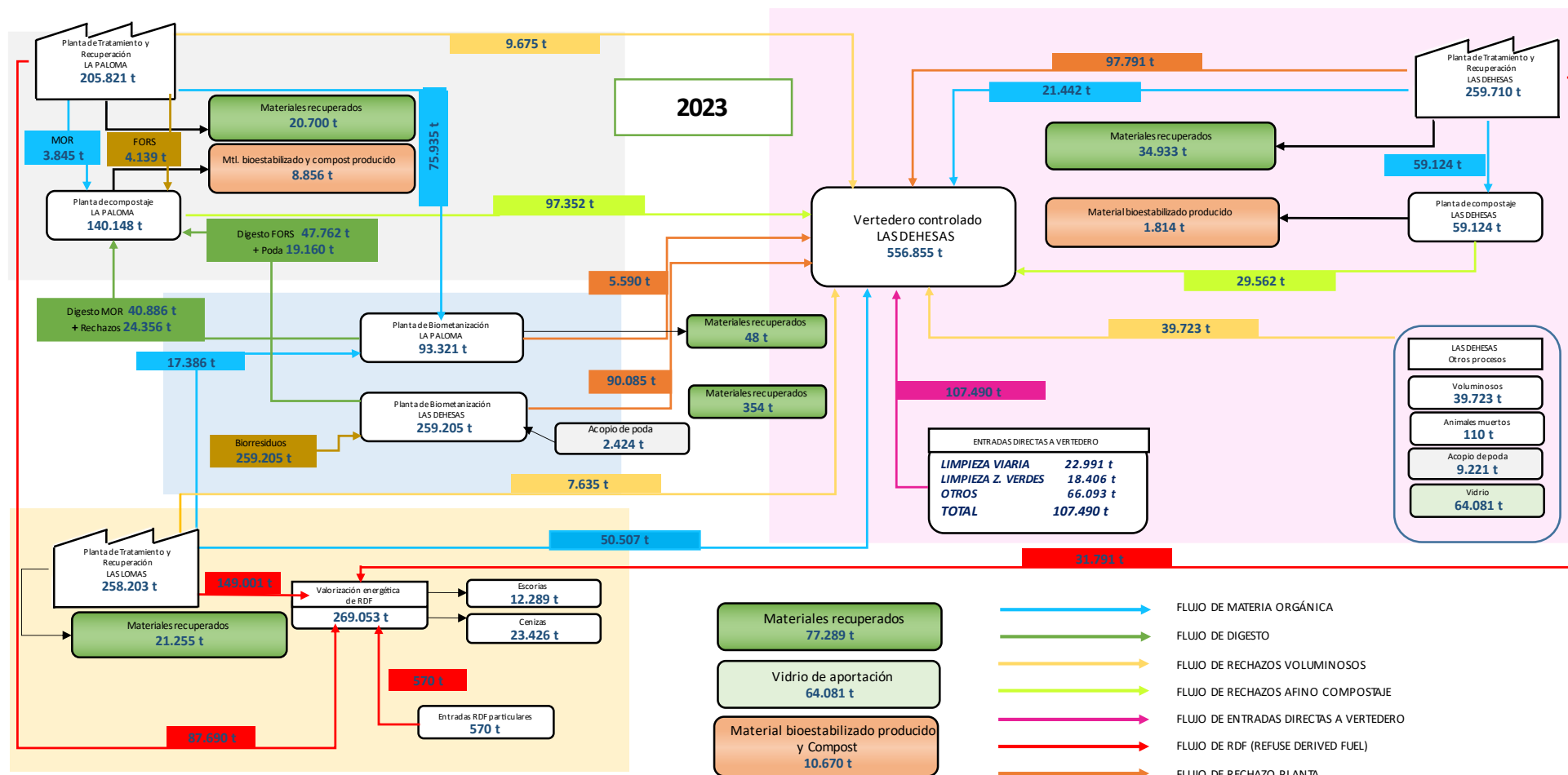


Gráfico 1.11. Principales flujos de materiales del PTV (2023)

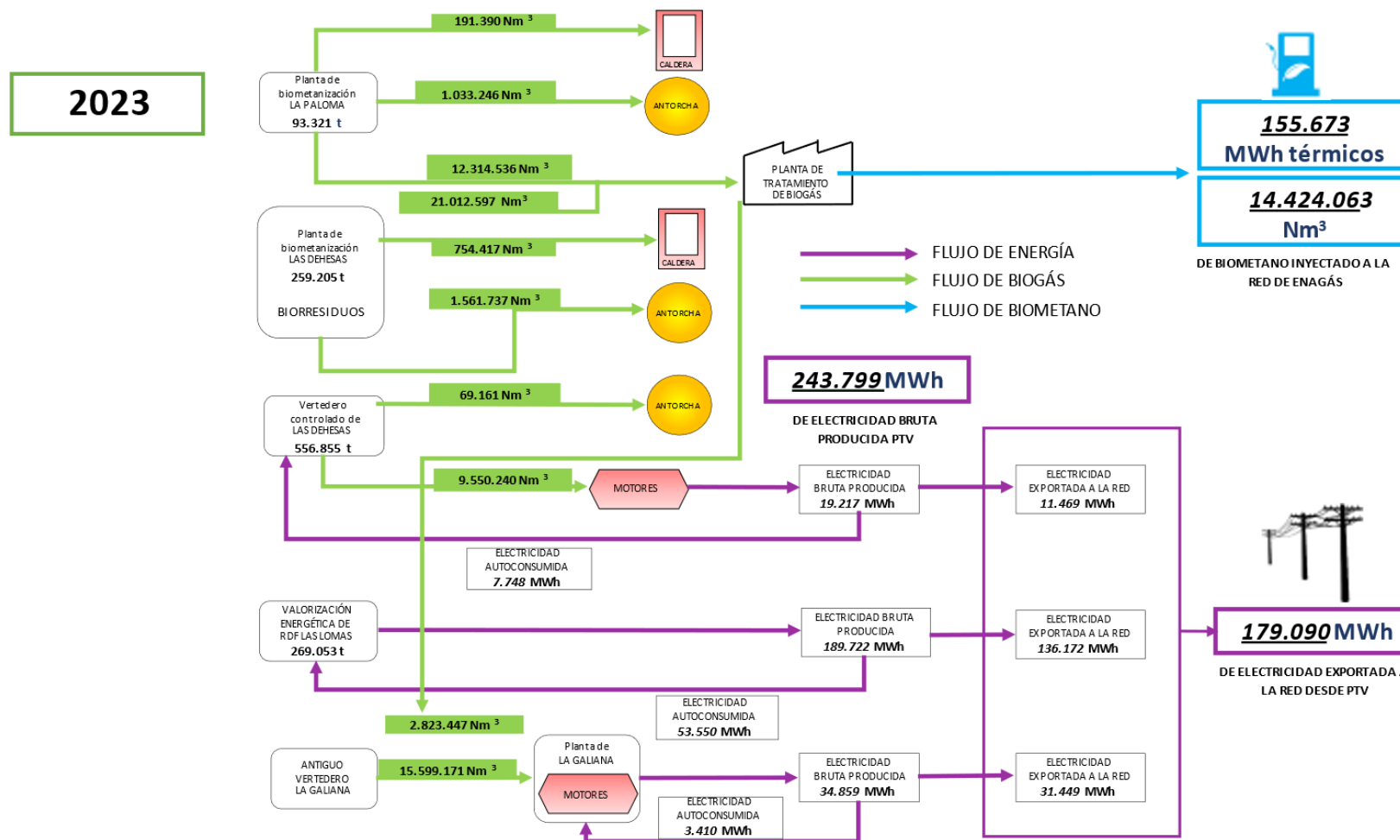


Gráfico 1.12.
Principales flujos de biogás y energía del PTV (2023)

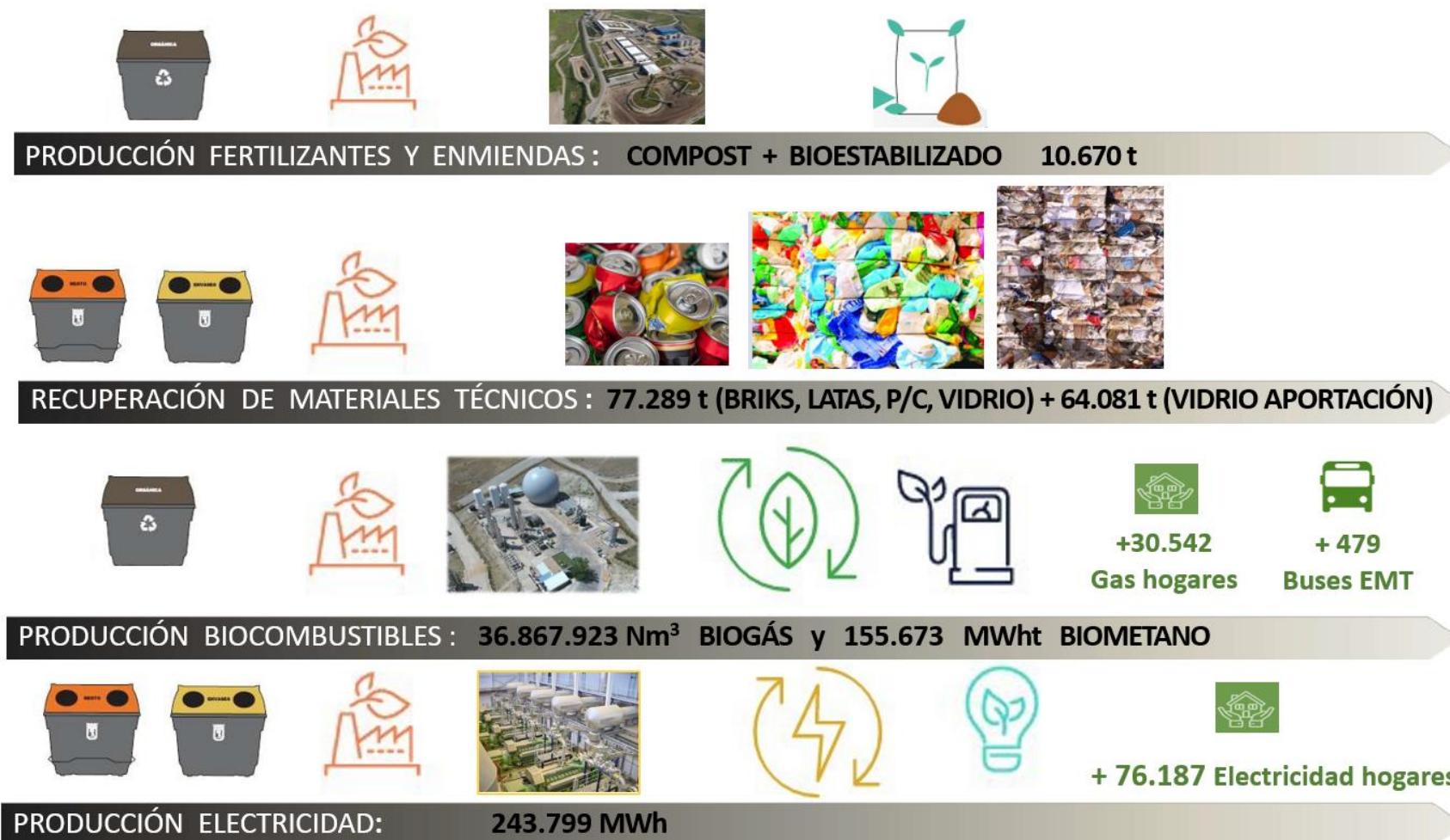


Gráfico 1.13.
 Principales líneas de trabajo Economía Circular del PTV (2023)

Situación de cumplimiento de los objetivos de reciclaje y vertido en la ciudad de Madrid

La jerarquía de residuos es el principio básico que define el orden de prioridades establecidas en la normativa nacional y europea sobre la gestión de los residuos: a) prevención; b) preparación para la reutilización; c) reciclado; d) otro tipo de valorización, por ejemplo, la valorización energética; y e) eliminación. El objetivo es maximizar el aprovechamiento de los recursos que contienen los residuos y avanzar hacia un modelo económico cada vez más circular que maximice el tiempo que los recursos permanecen en el ciclo económico. En coherencia con este planteamiento de la jerarquía de residuos (Gráfico 1.14), la Unión Europea y la Ley de residuos 7/2022 establecen unos exigentes objetivos de gestión de residuos: en el año 2035 hay que reciclar el 65% de los residuos municipales y sólo podrá ir a vertedero un máximo del 10% de estos residuos (Tabla 1.5).



Gráfico 1.14.

Jerarquía de residuos: situación actual y objetivo.

A su vez, la normativa prevé los siguientes objetivos intermedios:

| OBJETIVOS | AÑO | | | |
|---|------|------|------|------|
| | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 |
| Preparación para la reutilización y reciclaje de residuos municipales (%) | 50 | 55 | 60 | 65 |
| Vertido de residuos municipales (%) | | <40 | <20 | <10 |

Tabla 1.5.

Objetivos comunitarios de reciclaje y eliminación de residuos. Periodo 2020-2035.

La situación de cumplimiento de los principales objetivos de gestión de residuos de la ciudad de Madrid es la siguiente: en el año 2023 se recogieron en la ciudad de Madrid 1.322.328 t de residuos (1.206.573 t tratadas en PTV y 115.755 t gestionadas separadamente por el Ayuntamiento fuera del PTV, como por ejemplo: recogida separada de pilas, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos -RAEEs-, papel-cartón, aceite vegetal, textil, residuos de construcción y demolición -RCDs-, puntos limpios o residuos vegetales generados en el mantenimiento de los jardines y zonas verdes que se tratan en la instalación municipal de Migas Calientes).

Además de estos residuos gestionados por los servicios públicos municipales hay que tener en cuenta que existen residuos comerciales asimilables a domésticos gestionados directamente por gestores privados fuera del circuito municipal. El total de los residuos domésticos (gestionados tanto por vía pública como privada) se deben tener en cuenta a la hora de evaluar el cumplimiento de los objetivos normativos.

La Tabla 1.6. muestra los objetivos de reciclaje y eliminación de residuos alcanzados en el año 2023.

| RESIDUOS DOMÉSTICOS Y COMERCIALES GESTIONADOS EN EL PTV 2023 | | RESIDUOS DOMÉSTICOS GESTIONADOS POR EL AYUNTAMIENTO DE MADRID 2023 | | RESIDUOS DOMÉSTICOS GESTIONADOS POR EL AYUNTAMIENTO DE MADRID Y COMERCIALES GESTIONADOS POR LA VIA PRIVADA EN 2023 | |
|--|-----|--|-----|--|-----|
| % DE PREPARACIÓN PARA LA REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE | 32% | % DE PREPARACIÓN PARA LA REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE | 38% | % DE PREPARACIÓN PARA LA REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE | 53% |
| % VALORIZACIÓN ENERGÉTICA | 22% | % VALORIZACIÓN ENERGÉTICA | 20% | % VALORIZACIÓN ENERGÉTICA | 15% |
| % VERTIDO | 46% | % VERTIDO | 42% | % VERTIDO | 32% |

Tabla 1.6.

Objetivos de reciclaje y eliminación de residuos alcanzados en el año 2023.

Los cálculos se realizan teniendo en cuenta el modelo de caja negra, es decir, el total de residuos gestionados anualmente se dividen en 3 categorías: los que han acabado en vertedero (vertedero en explotación de Las Dehesas), los residuos que se han valorizado energéticamente en la planta de las Lomas⁵ y el resto que se considera preparado para la reutilización o reciclado.

En 2023 el porcentaje de preparación para la reutilización y reciclaje se situó en el **32 %** para los residuos tratados en el PTV, que se incrementa al **38 %**, si se tienen en cuenta todos los residuos gestionados por el **sistema municipal** de recogida y tratamiento de residuos del Ayuntamiento, y se estima que se situaría en torno al **53 %** si se incluyen también los residuos comerciales asimilables a domésticos gestionados por directamente por **gestores privados** fuera del circuito municipal.

El porcentaje de vertido se va reduciendo progresivamente. En 2023 se situó en el **42 %** si tenemos en cuenta únicamente los residuos gestionados por la vía municipal y en torno al **32 %** según la estimación que computa también los residuos comerciales asimilables a domésticos que se gestionan por el circuito privado (estando la ciudad de Madrid en buena posición para el cumplimiento del objetivo intermedio del año 2025 del 40 %).


⁵ El Ayuntamiento de Madrid evita que cerca de 300.000 toneladas al año de rechazos de tratamiento se acumulen en el vertedero, gracias a la planta de valorización energética de Las Lomas, que además genera energía eléctrica a partir de la combustión de rechazos de los procesos de clasificación y recuperación.

Trazabilidad del tratamiento final de los residuos domésticos en el Parque Tecnológico de Valdemingómez

Según los datos de producción del año **2023**, teniendo en cuenta los balances de las plantas y los procesos realizados para cada una de las fracciones de residuos gestionadas por el Ayuntamiento de Madrid, el tratamiento y la valorización final de los diferentes residuos, clasificados por fracciones son los que se indican a continuación:

Fracción resto: mezcla no selectiva de residuos municipales (LER 20 03 01).

| | |
|------------|---|
| 18% | Preparación para reutilización y reciclaje. Tratamiento en las plantas de separación y clasificación de la fracción resto del PTV. R12 Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R11. |
| 41% | Valorización energética de rechazos en la planta de Las Lomas: R0101 Utilización principal como combustible en instalaciones de incineración de residuos (combustión). |
| 41% | Eliminación en vertedero de la fracción no valorizable: D0502 Depósito en vertederos de residuos no peligrosos. |



CONTENEDOR NARANJA

Fracción resto no reciclable: residuos textiles sanitarios como pañales y compresas; toallitas húmedas, hilo dental...; residuos de pequeñas curas como tiritas, esparadrapo, gasas, vendas, algodón...; colillas, arena de gato o similar, excrementos de animales domésticos; cerámica y porcelana, goma y cristal, así como otros residuos que no se recojan separadamente.

Vidrio recogido separadamente (LER 15 01 07).

| | |
|-------------|--|
| 100% | Preparación para reutilización y reciclaje. Almacenamiento en la planta de transferencia de vidrio de Las Dehesas. R1301 Almacenamiento de residuos, en el ámbito de la recogida |
|-------------|--|




CONTENEDOR VERDE

Envases de vidrio: botellas de vidrio, botes y frascos de conservas, mermeladas o salsas (sin tapas, tapones o chapas).

Fracción orgánica recogida separadamente: biorresiduo orgánico (LER 20 01 08).

| | |
|-------------------|---|
| <u>48%</u> | Eliminación en vertedero de la fracción no valorizable: D0502 Depósito en vertederos de residuos no peligrosos. |
| <u>52%</u> | Preparación para reutilización y reciclaje. Tratamiento en la planta de biometanización de Las Dehesas. <ul style="list-style-type: none"> • R12: Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R11. • R0302: Digestión anaerobia. Tratamiento del digerido en la planta de compostaje de La Paloma. • R0301 Compostaje. |



CONTENEDOR MARRÓN

Residuos orgánicos: restos de fruta y verdura, restos de carne y pescado, cáscaras de huevo, marisco y frutos secos y otros restos de comida. Restos de infusiones y posos del café, papel de cocina sucio, servilletas de papel usadas y papel y cartón sucios con restos orgánicos, pequeños restos de jardinería: plantas, hojas secas, ramos de flores...

Residuos biodegradables de parques y jardines: podas (LER 20 02 01).

| | |
|--------------------|--|
| <u>100%</u> | Preparación para reutilización y reciclaje. Tratamiento de podas en Las Dehesas. R12 Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R11. Quedan aquí incluidas operaciones previas de valorización incluido el tratamiento previo. |
|--------------------|--|

Voluminosos (LER 20 03 07).

| | |
|--------------------|---|
| <u>100%</u> | Eliminación en vertedero. D13 Combinación o mezcla previa a cualquiera de las operaciones enumeradas de D1 a D12. |
|--------------------|---|

Fracción plásticos, metales y briks: contenedor amarillo (LER 15 01 06).

| | |
|------------|---|
| 30% | Eliminación en vertedero de la fracción no valorizable: D0502 Depósito en vertederos de residuos no peligrosos. |
| 16% | Valorización energética |
| 54% | Preparación para reutilización y reciclaje. Tratamiento en las plantas de separación y clasificación de la bolsa amarilla del PTV. R12 Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R11. Quedan aquí incluidas operaciones previas de valorización incluido el tratamiento previo. |

CONTENEDOR AMARILLO

Plásticos: bolsas, botellas, vasos y platos desechables, tapas y tapones, botes de productos de aseo o limpieza, etc.

Metal: latas de bebidas y conservas, platos y bandejas de aluminio de alimentación, chapas y tapas de metal, papel de aluminio de cocina, etc.

Brik: de leche, zumos, caldos etc.

Otros materiales: embalajes de corcho o poliestirén de cualquier color o cajas de madera de pequeño tamaño (como las de fresas, puros o estuches...), etc.



1.4. EDUCACIÓN AMBIENTAL

El programa de Educación Ambiental que se lleva a cabo desde esta Dirección General se viene ejecutando desde 2007 y permite visualizar todos los procesos industriales a los que, hoy en día, se pueden someter los residuos en el PTV, un conjunto de instalaciones único desde un punto de vista técnico y didáctico.

Su finalidad es la sensibilización y concienciación ambiental de los ciudadanos a través de actividades formativas e informativas relacionadas con los residuos y el reciclaje.

Los objetivos del programa son:

- Mejorar el conocimiento sobre la gestión de los residuos que se lleva a cabo por el Ayuntamiento de Madrid, favoreciendo entre los ciudadanos la adquisición de conocimientos mediante una metodología vivencial, interactiva, activa y participativa, con la intención última de mejorar la calidad del medio ambiente y la formación integral de los participantes.
- Fomentar entre los escolares y los ciudadanos la separación en origen de los residuos.
- Concienciar a los docentes sobre la importancia de la sensibilización ambiental.

- Dar a conocer, desde un punto de vista educativo, cómo se debe realizar la separación en origen y las consecuencias que una incorrecta separación pueden tener sobre la gestión de los residuos.
- Realizar una divulgación mediante visitas presenciales al PTV, visitas online, creación de contenido para redes sociales, página web, etc. de la actividad que se lleva a cabo en las diferentes instalaciones del Parque y la importancia que esta tiene en la gestión de una ciudad como Madrid.
- Extender la concienciación ambiental a los hogares madrileños a través de los escolares.

Las actuaciones incluidas contemplan visitas adaptadas a los diferentes grupos de población que pueden participar en ellas. A través de estas visitas es posible apreciar el 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 exigen tanto la protección del medio ambiente como la legislación aplicable en cada caso.



Centro de Visitantes del PTV

En la página web www.madrid.es/valdemingomez puede encontrarse toda la información relativa a las visitas, además de material didáctico.

Durante 2023 el PTV recibió a 813 visitantes, procedentes de España y de otros países.

El Gráfico 1.15. refleja la distribución de las visitas realizadas al PTV según el motivo de la visita. Cabe destacar que las visitas recibidas estuvieron principalmente relacionadas con actividades profesionales (61,6 %), seguidas de docentes o educativas (31,9 %), de divulgación (4,8 %) y otros motivos (1,7 %).

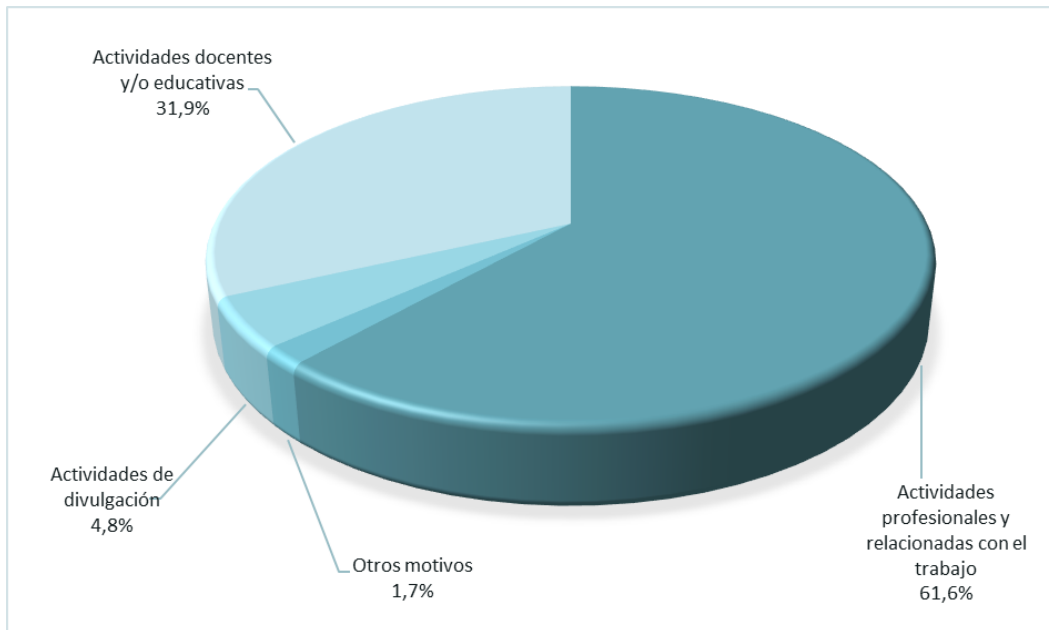


Gráfico 1.15.
Porcentaje de visitas al PTV durante el año 2023, según motivo de visita

En el Gráfico 1.16. se recoge el porcentaje de visitantes según su origen.

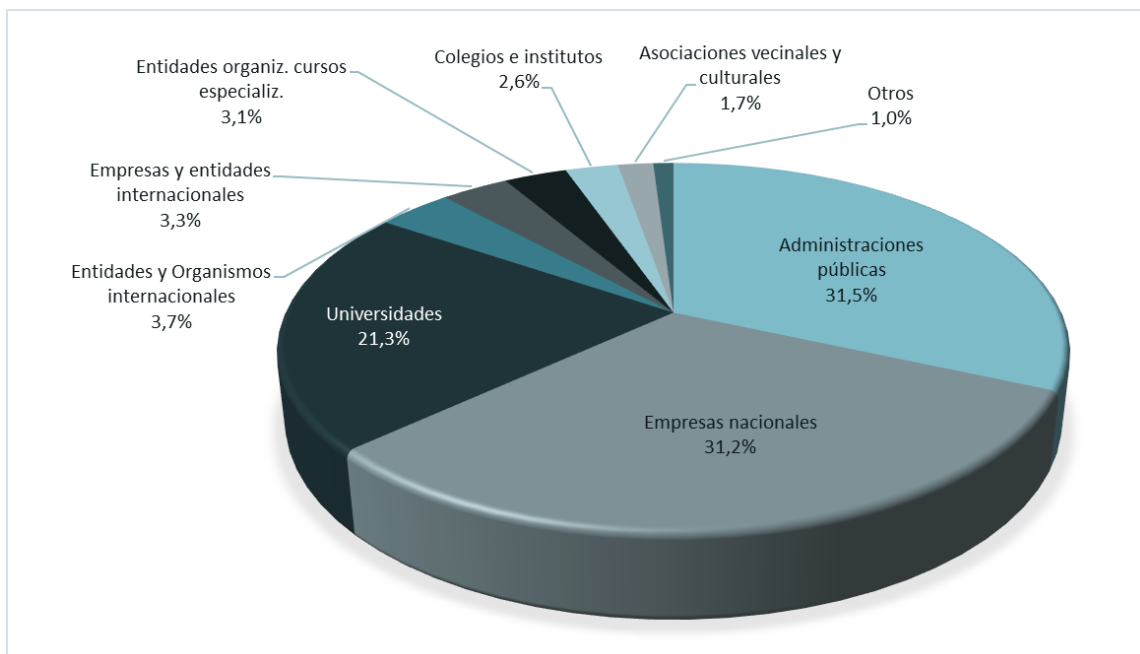


Gráfico 1.16.
Porcentaje de visitantes del PTV por origen

1.5. JORNADAS, PROYECTOS E INICIATIVAS

Durante este año, esta Dirección General ha participado en foros, jornadas y congresos, tanto a nivel nacional como internacional, como la *IV Jornada de Limpieza, Recogida y Equipamientos* celebrada en Madrid, el *CONAMA Local Zaragoza 2023 (Encuentro de Pueblos y Ciudades por la Sostenibilidad)*, las *Jornadas Ciudad y Servicios* celebradas en Sevilla o la asistencia a *Milan Earthshot Study Tour*. En todos ellos ha compartido su experiencia en la gestión de los residuos de la ciudad de Madrid realizada en el Parque Tecnológico de Valdemingómez, así como los resultados obtenidos.

Asimismo, esta Dirección General ha desarrollado diversos proyectos e iniciativas relacionados con la gestión de los residuos, entre los que destaca el proyecto de movilidad sostenible a partir de la utilización de energía renovable generada gracias al tratamiento de los residuos (Movilidad Circular).

Con objeto de mejorar la calidad de sus servicios, durante el año 2023 también se han desarrollado los siguientes proyectos:

Estrategia de Prevención y Gestión de Residuos municipales de la Ciudad de Madrid - 2030

El Ayuntamiento de Madrid ha redactado el proyecto de Estrategia de Prevención y Gestión de Residuos municipales de la Ciudad de Madrid con arreglo a las novedades introducidas en textos legislativos como la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular y el Real Decreto 646/2020, de 7 de julio por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero o el Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases, en los que se regulan los requisitos legalmente establecidos para la recogida, tratamiento y eliminación de residuos.

Esta Estrategia se configura como el marco general de actuación para la gestión de los residuos municipales de la ciudad de Madrid, que engloba tanto los residuos domésticos generados en los hogares como los generados en comercios, servicios e industrias que se consideren asimilables.

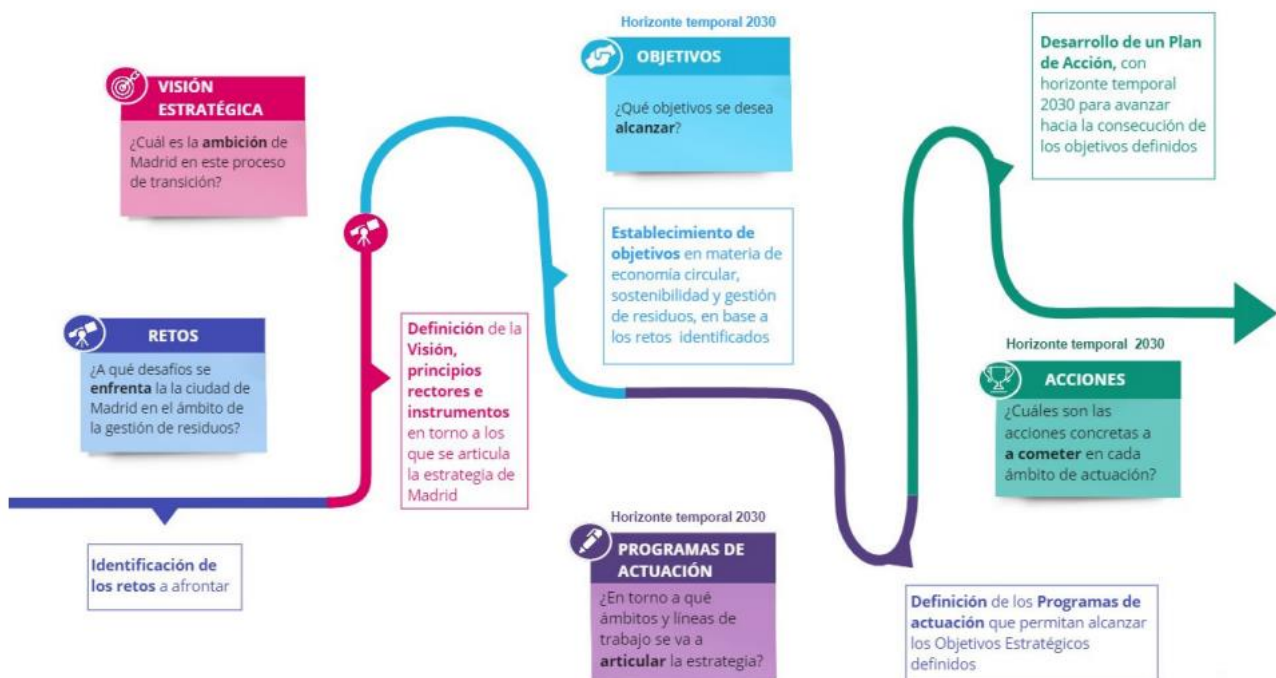
La Estrategia es un instrumento de planificación a medio plazo, que permite diseñar el planteamiento y horizonte al que se debe orientar la política de residuos, y que incluye las pautas y directrices que se van a implementar para afrontar el cumplimiento de los objetivos de gestión de residuos y su conexión con el avance hacia la economía circular.

La Estrategia de residuos se enmarca dentro la Estrategia de Sostenibilidad Ambiental Madrid 360, con el compromiso de aplicar la jerarquía de residuos y contribuir a la Economía Circular, a la lucha contra el cambio climático y a la mejora de la calidad del aire en el entorno, transformando los residuos generados por los madrileños en recursos y reduciendo su depósito en vertedero.

Los principales objetivos generales de la Estrategia son:

- Aplicación de las prioridades de gestión de la jerarquía de residuos y contribución a la economía circular en el municipio, maximizando la transformación de los residuos en recursos.
- Lograr el cumplimiento de los objetivos planteados en la normativa vigente:
 - Prevención: reducción del 13% de los residuos generados en 2025 y un 15% en 2030 respecto de los generados en 2010.
 - Preparación para la reutilización y el reciclado de residuos municipales: alcanzar el 55% en 2025, 60% en 2030 y 65% en 2035.
 - Vertido: máximo depósito en vertedero de residuos municipales del 40% en 2025, del 20% en 2030 y del 10% en 2035.
- Reducir los impactos sobre la salud humana y el medio ambiente asociados a la generación y gestión de los residuos municipales, con especial énfasis en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y sustancias odoríferas.
- Apuesta decidida por la prevención, inversión en infraestructuras eficientes mediante la integración de las MTDs (mejores técnicas disponibles) y la actuación sobre los flujos de residuos.

ESQUEMA METODOLÓGICO DE LA ESTRATEGIA DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES DE LA CIUDAD DE MADRID - 2030



Situación de la tramitación de la Estrategia de residuos de la Ciudad de Madrid

Esta Estrategia se está tramitando de conformidad con el procedimiento establecido para estos instrumentos en el Ayuntamiento de Madrid y se encuentra sujeta al procedimiento de evaluación ambiental estratégica previsto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, por el cual se analizan los posibles efectos significativos sobre el medio ambiente de los planes o programas.

El procedimiento seguido fue:

- El 18 de febrero de 2022 el Ayuntamiento de Madrid (“promotor”) remitió a la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid (órgano ambiental) la solicitud de inicio de la evaluación ambiental estratégica ordinaria, acompañada del Borrador de la Estrategia y de un Documento Inicial Estratégico (DIE).
- El 5 de julio de 2022, La Comunidad de Madrid, previa consulta a las administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas remitió al Ayuntamiento el documento de alcance para la elaboración del [Estudio Ambiental Estratégico \(EsAE\)](#) de la Estrategia.
- El 12 de agosto de 2022: En base al documento de alcance elaboración y envío del borrador de Estrategia a los órganos directivos del Ayuntamiento para su conocimiento, informe y, en su caso, formulación de observaciones.
- Tras las observaciones recibidas, se elaboró una nueva versión de la Estrategia que acompaña al Estudio Ambiental Estratégico (EsAE).
- El 27 de julio de 2023 la Junta de Gobierno del Ayuntamiento de Madrid, dio su aprobación a ambos documentos.
- El día siguiente a su publicación en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid, se inició el trámite de información pública durante 45 días hábiles, del 9 de agosto al 13 de octubre de 2023.

Esta información se publicó en la página web del Ayuntamiento: [Aprobación inicial de la Estrategia de Prevención y Gestión de Residuos Madrid-2030](#) - Ayuntamiento de Madrid

En paralelo, el Ayuntamiento sometió la nueva versión de la Estrategia y el EsAE, en cumplimiento del Art. 19 y 22 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, a consulta de las Administraciones Públicas afectadas y de las personas interesadas, con un plazo de 30 días hábiles para emitir sus informes y alegaciones.

A fecha de redacción de esta memoria se están analizando las alegaciones recibidas, evaluando su aceptación para modificar, en su caso, la redacción final de la Estrategia que se remitirá con el EsAE a la Comunidad Autónoma de Madrid para su evaluación.

La Comunidad de Madrid formulará la Declaración Ambiental Estratégica (para lo que dispone de un plazo de cuatro meses) y finalmente la Estrategia deberá ser aprobada por la Junta de Gobierno y publicada en el BOCM, BOAM y en la web municipal.

Toda la documentación se puede encontrar en los siguientes links:

[Estrategia de residuos de la ciudad de Madrid - Ayuntamiento de Madrid](#)

[Estrategia de prevención y gestión de residuos municipales de la ciudad de Madrid 2030 - Portal de transparencia del Ayuntamiento de Madrid](#)

Planta de Los Cantiles

Actualmente se encuentra en construcción una nueva planta de compostaje que recibirá el digesto de la materia orgánica recogida selectivamente (FORS) con la finalidad de generar compost. Con esta nueva instalación se asegurará el tratamiento del total de los flujos de residuos orgánicos de origen doméstico y comercial. En el capítulo 8 de esta Memoria se describe en detalle el avance de la construcción de Los Cantiles.

Nuevos sistemas de gestión de información del PTV

La Dirección General está desarrollando nuevos instrumentos para la gestión de la información y la toma de decisiones:

Plataforma de Análisis de Datos Avanzada (ADA)

El objeto principal de este contrato es implantar una nueva plataforma de Análisis de Datos Avanzada (ADA) que vendrá a sustituir el anterior sistema de adquisición y explotación de datos (SAED). Esta plataforma pretende avanzar hacia un modelo moderno de arquitectura escalable, segura y abierta basada en la nube.

Asimismo, pretende establecerse como el nuevo paradigma de comunicación, análisis y gestión de la información, para cubrir todas las necesidades de operativa y estrategia de las plantas de gestión de residuos del PTV.

Dichas tareas resultan imprescindibles para la facturación y certificación de todos los contratos de limpieza, recogida y tratamiento de residuos de la ciudad de Madrid. Este contrato entró en vigor el 22 de noviembre de 2023 e incluye:

- Nueva arquitectura de solución basada en la nube para alojar los procesos que se ejecutan en el PTV junto con la apertura a sistemas externos de otras unidades/colaboradores.
- Se abandona el uso de papel (albarán) en la gestión de la entrada de residuos al Parque. Toda la gestión pasa a realizarse de manera digital sobre la nueva plataforma.
- Automatización del pesaje estático y gestión inteligente de stocks de materiales por volumetría mediante visión artificial y uso de tarjetas RFID para el control de las balas de material.
- Mantenimiento predictivo inteligente de todo el hardware de nivel inferior de las estaciones de pesaje y del resto de elementos físicos de la solución.
- Programación de cuadros de mando y cuadros de gestión sobre la información generada, que acelere y facilite la toma de decisiones.
- Integración de nuevas señales (IoT⁶, caudalímetros) y automatización de su gestión dentro de la plataforma.
- Asesoramiento en materia legal y en materia de ciberseguridad.

⁶ IoT o internet de las cosas: se refiere a la red colectiva de dispositivos conectados y a la tecnología que facilita la comunicación entre los dispositivos y la nube, así como entre los propios dispositivos.

- Mejoras en las comunicaciones con:
 - Despliegue de una red 5G industrial privada que dé cobertura a todo el PTV, solventando así los problemas y limitaciones en las comunicaciones actuales.
 - Backup con dos conexiones a Internet de alta velocidad vía satélite, que asegurarán la conectividad en el Centro de Visitantes (CV) del PTV en caso de fallo en la red principal.
 - WLAN propia en el CV para garantizar las comunicaciones en todo el centro de trabajo.

Cuadro de mandos de Gestión

El PTV ha desarrollado una actualización del cuadro de mandos que permite realizar consultas de datos de gestión y tratamiento de residuos del PTV (tanto datos en tiempo real como series de datos históricas), siendo una herramienta que permite optimizar la toma de decisiones.

A través de las diferentes gráficas se pueden analizar las tendencias de entradas de residuos, recuperación de materiales, producción de energía, biogás y biometano, así como la evolución de las caracterizaciones de residuos, resultando muy útil, también, para mostrar datos actualizados de producción de las plantas durante las visitas al PTV. Las fuentes de información de las que se alimenta el cuadro de mandos son la base de datos de tránsitos pesados en báscula en las plantas del PTV y la información de producción facilitados por los gestores de las plantas.



Pantallas del cuadro de mandos

Actuaciones destinadas al control y a la minimización de afecciones al entorno

Desde la Dirección General se están llevando a cabo acciones destinadas a mejorar el control ambiental de la gestión de residuos en el PTV especialmente en relación con los olores, siendo las más destacadas:

1. Control y minimización de olores
2. Control ambiental, control de calidad de las plantas de tratamiento de residuos y caracterizaciones de los residuos
3. Proyecto ECOVER: estudio, control y reducción del vertido
4. Proyectos de detección de emisiones difusas de gases

Todas estas actuaciones se desarrollan en detalle en los siguientes capítulos.

Fondos NEXTGENERATION de la Unión Europea

A través de la Comunidad de Madrid el Ayuntamiento de Madrid recibirá una subvención superior a 22 millones de euros procedente de los fondos NEXTGENERATION EU destinados a la recogida selectiva y a la recuperación de materiales, distribuidos de la siguiente manera:

- Planta de Compostaje Los Cantiles: 17,4 millones €. La actuación se encuentra en fase de ejecución estando prevista su finalización el segundo semestre de 2024.
- Planta de La Paloma: 2,1 millones €. Proyecto de mejora de las líneas de triaje y clasificación de la fracción bolsa amarilla. Actualmente se encuentra en elaboración de pliegos. Se prevé la ejecución para el 2025.
- Plantas de Las Lomas y Las Dehesas: 2,4 millones de €.
 - 5º Modificado de Las Dehesas para mejorar la recuperación de envases y de otros materiales. La actuación se encuentra en tramitación a través de una modificación del contrato vigente.
 - Proyecto de mejora de la gestión de las instalaciones de tratamiento mecánico biológico de la fracción resto. La actuación se encuentra en fase de ejecución.



CAPÍTULO 2



POBLACIÓN Y GENERACIÓN DE RESIDUOS



2.1. POBLACIÓN GENERADORA DE LOS RESIDUOS TRATADOS EN EL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ

La ciudad de Madrid constituye el núcleo urbano más poblado de España. Según los datos publicados por el [Padrón Municipal 2023](#) del Ayuntamiento de Madrid, la población empadronada en ese año fue de 3.339.931 habitantes, lo que representa un aumento del 1,6 % respecto al año 2022. En el Gráfico 2.1. se puede observar la evolución de los habitantes de Madrid en los últimos años.

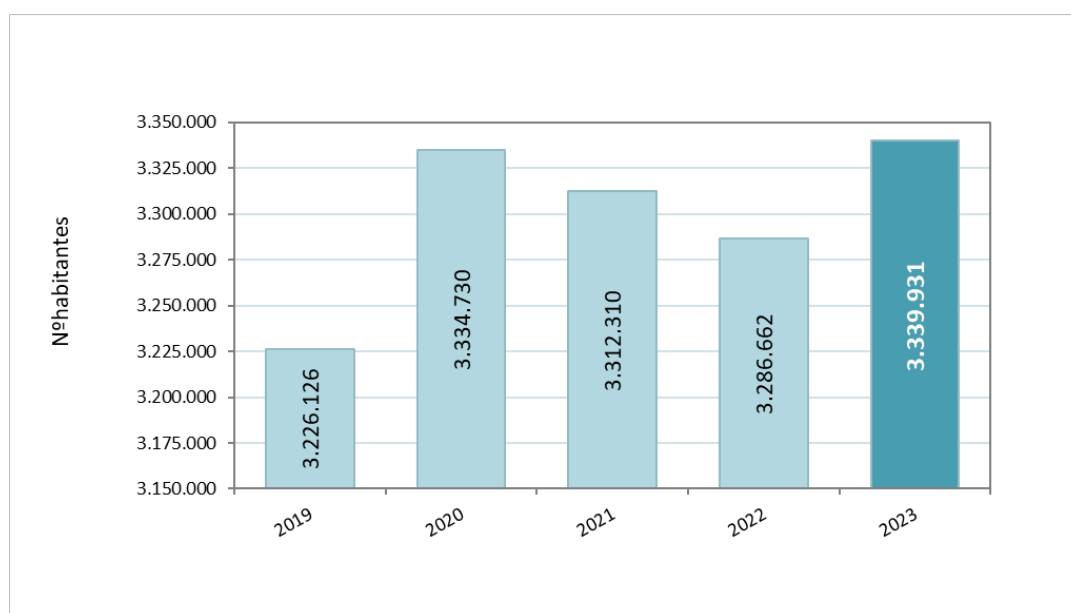


Gráfico 2.1.

Evolución de la población de la ciudad de Madrid durante el periodo 2019-2023

A esta población hay que añadir:

- 10,6 millones de visitantes⁷: turistas que permanecen en Madrid una media de 2,1 pernoctaciones, equivalentes a 60.986 habitantes permanentes.
- 1,41 millones de personas⁸ que constituyen la población flotante de la ciudad, que acuden a diario a Madrid atraídos por su actividad social, económica, cultural y administrativa. Esta población equivale a 491.382 habitantes permanentes.

Considerando la población empadronada en Madrid en 2023 y las toneladas de residuos tratados en el Parque Tecnológico de Valdeingómez (1.206.573 t), se han generado **361 kg por habitante y año**. La evolución de esta tasa de generación de residuos por habitante y año se puede visualizar en el siguiente gráfico:

⁷ Dato procedente del Vademécum Turístico de Madrid: pernoctaciones de enero a diciembre de 2023.

[Vademécum Turístico | Tableau Public](#)

⁸ Datos procedentes del Barómetro de Economía de la ciudad de Madrid [Análisis socioeconómico - Barómetro de Economía - Ayuntamiento de Madrid](#)

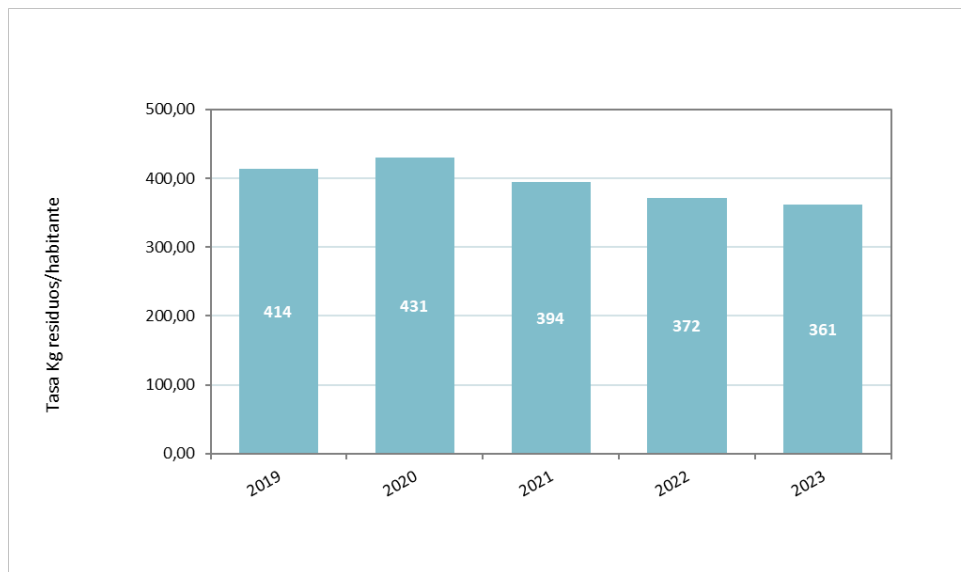


Gráfico 2.2.

Evolución de la tasa de generación de residuos por habitante y año en la ciudad de Madrid durante el periodo 2019-2023

2.2 EVOLUCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS TRATADOS EN EL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ

La gestión integral de los residuos domésticos que lleva a cabo el Ayuntamiento de Madrid se basa en el conocimiento de la cantidad y la calidad de los residuos que llegan a las plantas del Parque Tecnológico de Valdemingómez, lo que permite el dimensionamiento tanto de los sistemas de recogida como de las instalaciones para su tratamiento.

Estas características aportan una información esencial a la hora de diseñar los programas de sensibilización ambiental, ya que permiten conocer la composición de las diferentes fracciones que se recogen en el municipio, y valorar la implicación de los ciudadanos en materia de prevención de generación de residuos sobre todo de aquellas fracciones recogidas de forma separada en origen.

Los residuos tratados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez se clasifican como:

- a) **Residuos domésticos:** los generados en los domicilios particulares y que incluyen materia orgánica, bolsa amarilla (plásticos, metales, briks), vidrio, papel-cartón y restos, además de enseres, residuos voluminosos y animales muertos.
- b) **Residuos asociados a la actividad económica de la ciudad:**
 1. Residuos asimilables a los domésticos generados en comercios, industrias y servicios, incluidos los puntos limpios.
 2. Residuos procedentes de la limpieza viaria, parques y jardines, áreas recreativas, mercados, mercadillos, ferias, festejos y otros actos públicos.
 3. Residuos vegetales procedentes del mantenimiento y conservación de zonas verdes.
- c) **Otros residuos** susceptibles de tratamiento en las instalaciones municipales según la normativa vigente.

Todos los residuos que lleguen a las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez deberán estar separados en las fracciones que establezca en cada momento la normativa vigente, sin mezcla de otros residuos y, en su caso, disponer de la correspondiente autorización para su tratamiento.

No se gestionan en las instalaciones municipales aquellos residuos para cuyo tratamiento no estén preparadas, tales como medicamentos, pilas, aparatos eléctricos y electrónicos, vehículos, residuos de construcción y demolición, residuos clasificados como peligrosos, cualquiera que sea su procedencia.

Para conocer la cantidad de residuos domésticos tratados en las instalaciones municipales se realiza el pesaje de todos los camiones que los transportan. El Parque Tecnológico cuenta con básculas en todos los centros en los que se reciben residuos, integradas en un software de control denominado Sistema de Adquisición y Explotación de Datos (SAED) que, entre otras funciones, permite cuantificar cada una de las principales tipologías o fracciones de residuos (restos, biorresiduos, bolsa amarilla, voluminosos, etc.), así como el servicio, la ruta y el distrito municipal del que provienen.

El Gráfico 2.3. muestra la evolución de los residuos domésticos tratados en el PTV en los últimos cinco años. Cabe destacar que en el año 2023 todos los residuos tratados procedían de la ciudad de Madrid dado que han dejado de recibirse residuos procedentes de Arganda, Rivas y la Mancomunidad del Este.

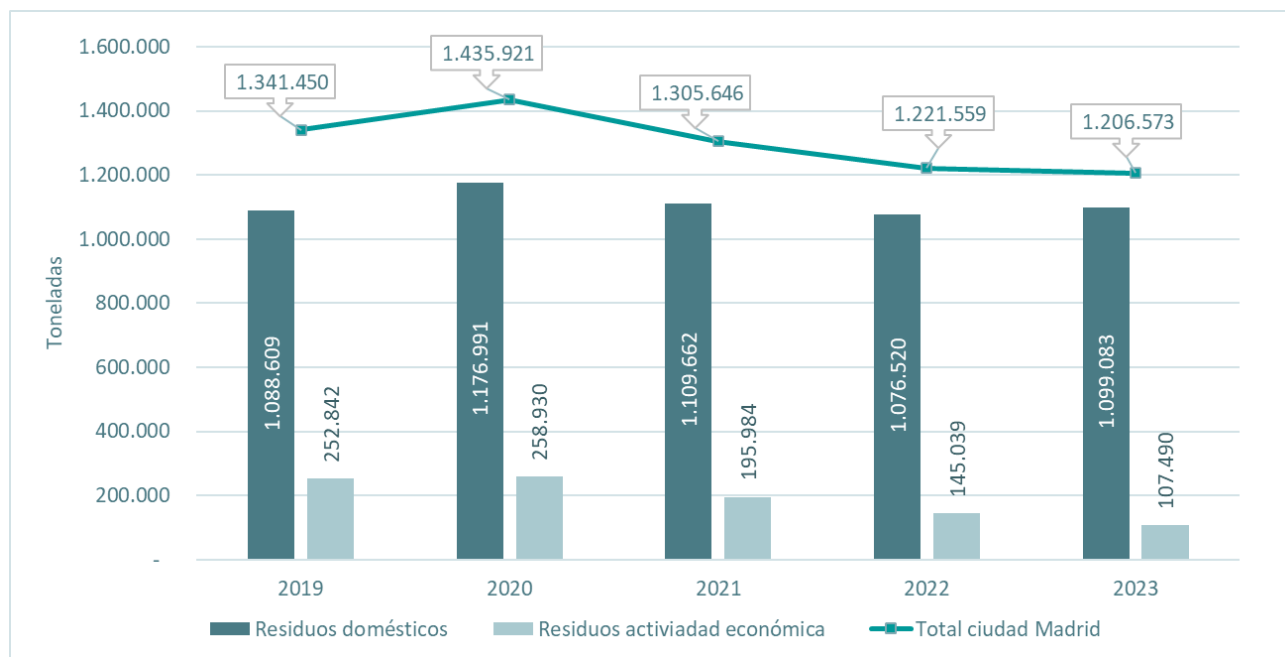


Gráfico 2.3.
 Producción total de residuos domésticos que son tratados en el PTV
 (2019-2023, toneladas)

Los residuos correspondientes a las fracciones resto, bolsa amarilla y materia orgánica recogida selectivamente (FORS) alcanzaron las 982.940 t. y representaron el 81 % del total de residuos tratados (584.029 t de resto, 127.335 t de bolsa amarilla y 271.575 t de FORS).

En el Gráfico 2.4. puede apreciarse la evolución de estas fracciones desde 2019, observándose un incremento de la FORS según se fue implementando la recogida selectiva del quinto contenedor y un aumento de la fracción bolsa amarilla. Asimismo, se aprecia un descenso de la fracción resto.

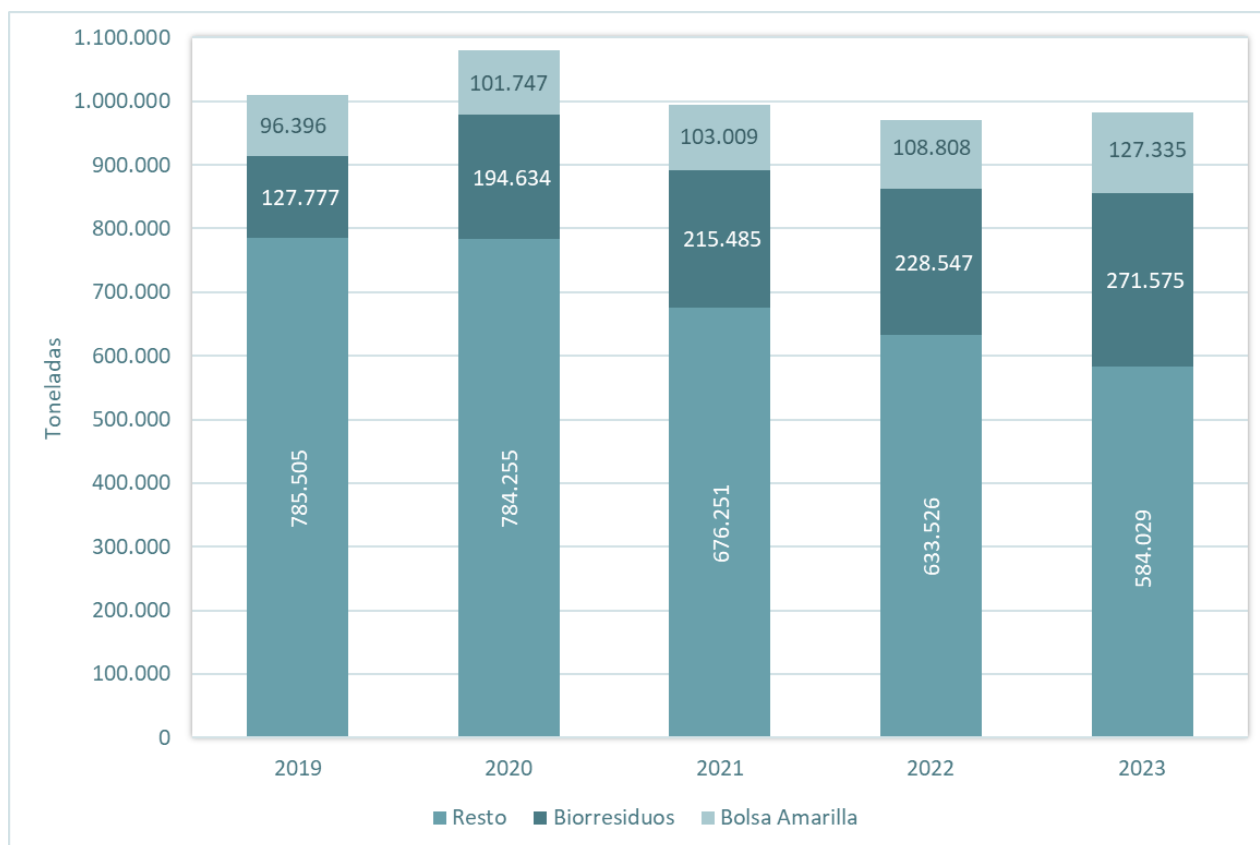


Gráfico 2.4.

Evolución de las fracciones de resto, bolsa amarilla y biorresiduos tratados en el PTV (2019-2023, toneladas)

2.3. LA COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS

En las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez se llevan a cabo caracterizaciones de las distintas fracciones que se gestionan en ellas por medio de la contratación de un servicio externo. Además, se dispone de información sobre la composición de los residuos facilitada por la Dirección General de Servicios de Limpieza y Residuos.

En los Gráficos 2.5. a 2.7. se muestra la composición de las diferentes fracciones a lo largo del año 2023 diferenciándose, para cada una de ellas, los porcentajes de propios e impropios, es decir, los materiales que estarían correctamente depositados en cada tipo de contenedor.

Caracterización de la bolsa de resto

En el Gráfico 2.5. se representan en color naranja los materiales propios de la fracción RESTO y en color gris los materiales que constituirían impropios: solo un 18,7 % serían propios y la mayor parte de los residuos de esta fracción, un 81,3 %, estarían englobados en el grupo de impropios, es decir, deberían haberse depositado en otros contenedores establecidos específicamente para esas fracciones.

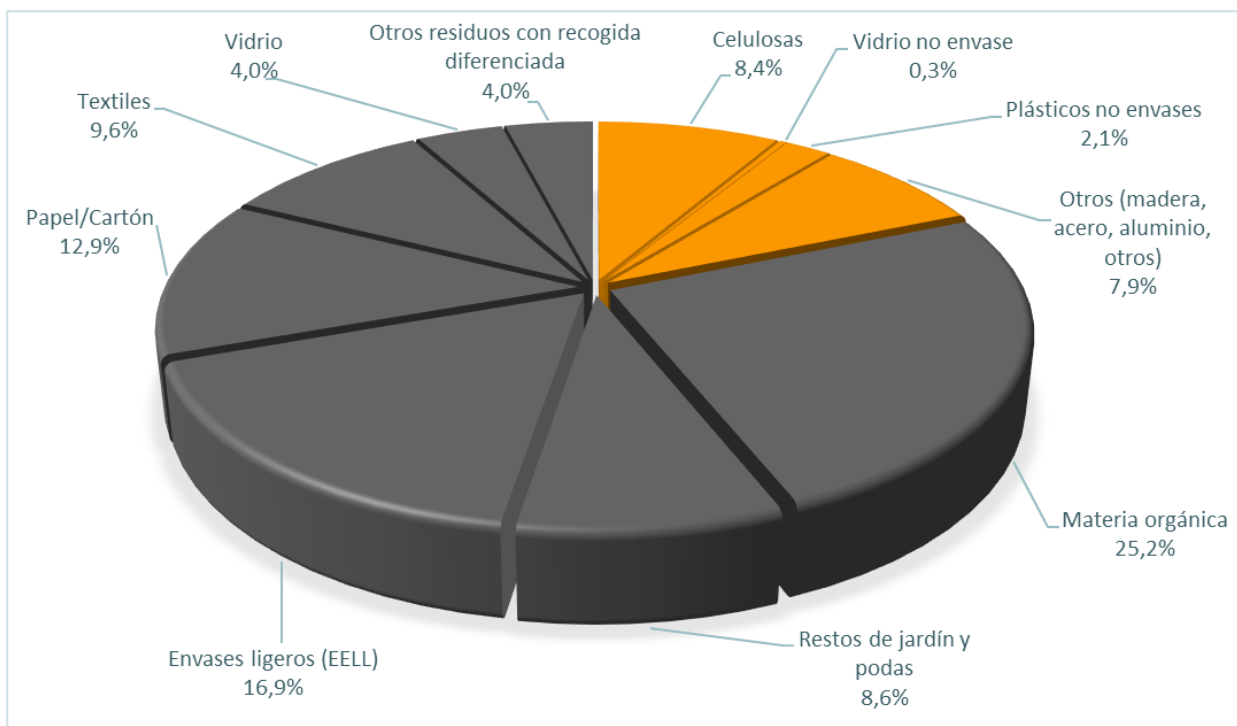


Gráfico 2.5.
 Composición de la fracción RESTO, en naranja los propios de la fracción, 2023

Cabe señalar que han disminuido los materiales propios de la fracción resto en 2023 respecto a 2022 (del 27,3% al 18,7%), principalmente porque se ha dejado de considerar el material textil como propio de la bolsa de resto, debido a que en 2023 ya está plenamente implantada en la ciudad de Madrid la recogida selectiva de la fracción textil y, por tanto, el textil se clasifica en la categoría “Otros residuos con recogida diferenciada”.

Caracterización de bolsa amarilla

En el caso de la fracción de BOLSA AMARILLA el porcentaje de propios es del 44,1 %, que se corresponde con los envases ligeros vinculados al Sistema Colectivo de Responsabilidad Ampliada del Productor (SCRAP) de Ecoembes o de otros sistemas.

El 55,9 % restante está constituido por materiales que tienen establecida su recogida en otros contenedores. Ahora bien, si se consideran como propios los materiales solicitados por la Ordenanza 12/2022, de 20 de diciembre, de Limpieza de los Espacios Públicos, Gestión de Residuos y Economía Circular del Ayuntamiento de Madrid que en su artículo 48 establece la recogida separada de los residuos de plástico y metal no envases, bajo determinados requisitos, en el contenedor amarillo, que constituyen un 13,1% del material contenido en la bolsa amarilla, el porcentaje de impropios se reduciría al 42,8 %.

El Gráfico 2.6. recoge información relativa a la composición de la fracción bolsa amarilla, en amarillo los propios y en naranja los materiales solicitados en la nueva Ordenanza tras la apertura del contenedor.

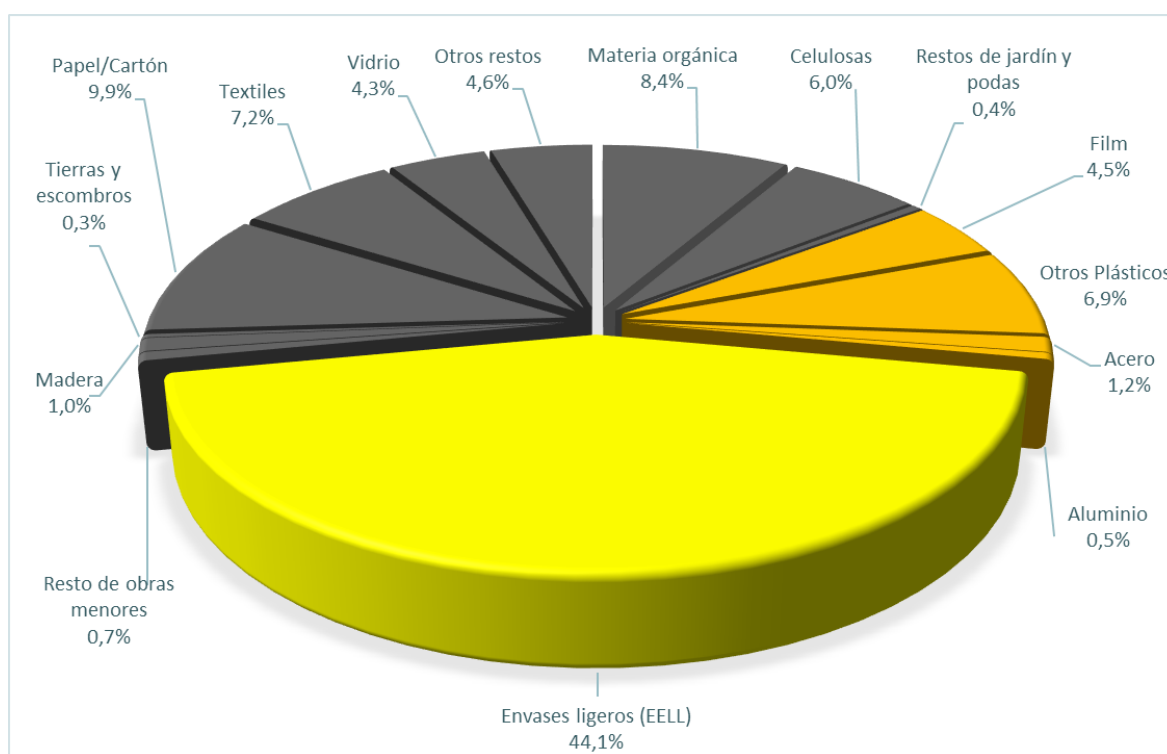


Gráfico 2.6.
 Porcentaje de propios e impropios y composición de la fracción BOLSA AMARILLA 2023

Caracterización de la bolsa de biorresiduo

Por último, en la fracción BIORRESIDUOS es donde se observa la mejor separación en origen, con el menor porcentaje de impropios (27,3 %) de las tres fracciones analizadas. Hay que recordar que la implantación del quinto contenedor, o cubo marrón de orgánica, comenzó en la ciudad de Madrid en 2017 y finalizó en el año 2020, cuando se extendió el servicio a todos los distritos de Madrid.

Cabe señalar que dicha implantación se adelantó en el tiempo a la fecha límite fijada en la normativa nacional y europea, establecida en junio de 2021 para las entidades locales con población de derecho superior a 5.000 habitantes⁹.

En el Gráfico 2.7. se muestra la composición de la fracción biorresiduo.

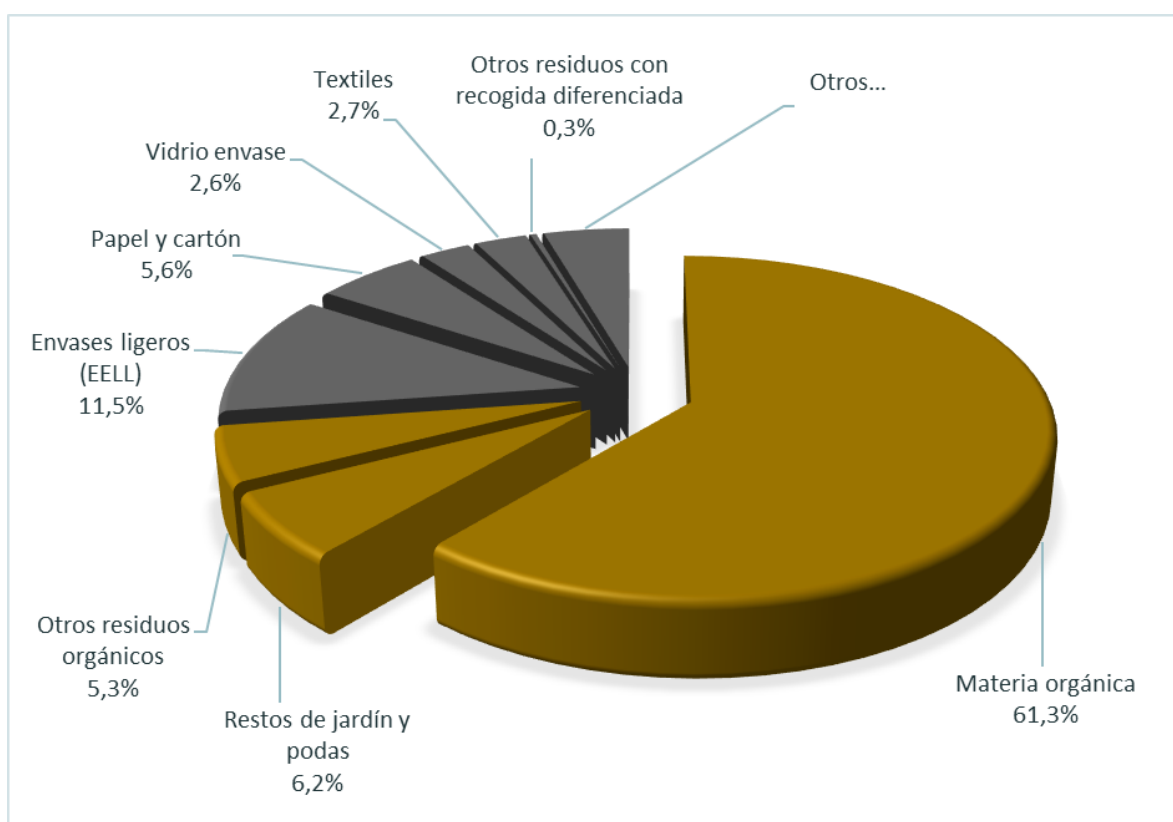


Gráfico 2.7.
 Composición de la fracción BIORRESIDUOS, en marrón los propios de la fracción, 2023

⁹ Art. 25. Recogida separada de residuos para su valorización. Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

En el Gráfico 2.8 se puede observar la evolución de las caracterizaciones de FORS entre 2019 y 2023.

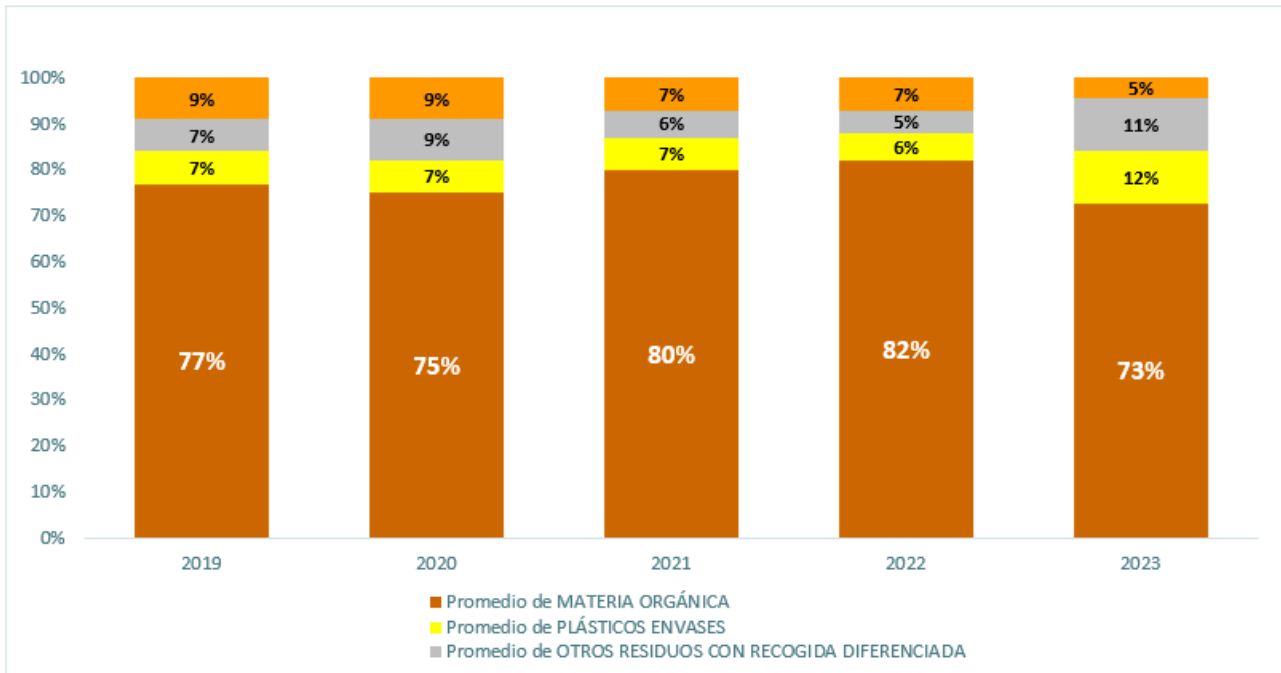


Gráfico 2.8

Evolución de las caracterizaciones de fracción orgánica recogida selectivamente (FORS), periodo 2019-2023.

En cuanto a los impropios se ha producido una disminución progresiva de los mismos en la fracción orgánica recogida selectivamente, desde el 23% en 2019, 25% en 2020, 20% en 2021 y 18% en 2022, en el año 2023 se han incrementado los impropios (hasta el 27%), como consecuencia del incremento de las cantidades recogidas en este contenedor en términos absolutos, de manera que, descontando los impropios, en el año 2022 se recogieron 187.366,72 t de materia orgánica en el contenedor marrón, y en el año 2023 estas toneladas de materia orgánica se incrementaron hasta 198.249,75 t.

Hay que tener en cuenta la disminución en el número de días de recogida de la fracción resto, que ha pasado de 7 a 6 días a la semana dejándose de recoger los domingos y festivos, desde enero de 2023, esto requiere las correspondientes adaptaciones en los hábitos de la ciudadanía y se están desarrollando diferentes medidas de concienciación y divulgación.

En definitiva, la ciudad de Madrid está trabajando en mejorar la separación en origen de los residuos en las diferentes fracciones, lo que permite un mejor rendimiento de las plantas de tratamiento en lo que respecta a la recuperación de materiales técnicos, mayor eficiencia energética y mayor producción de electricidad y de gases renovables (biogás y biometano). No obstante, aún queda margen de mejora para que entre todos se avance en la Economía Circular a través de la preparación para la reutilización y el reciclado de alta calidad.

2.4. GESTIÓN DE TRÁNSITOS DE VEHÍCULOS

Todos los camiones que transportan los residuos hasta los centros de tratamiento se pesan dos veces en las básculas situadas en el área de recepción y control de las instalaciones. La primera pesada se realiza a la entrada de la instalación y la segunda después de descargar el contenido en el destino establecido previamente. La diferencia entre las dos pesadas, cuyos valores quedan registrados y almacenados en el Sistema de Adquisición y Explotación de Datos (SAED), permite determinar la cantidad de residuos transportados y facilita la toma de decisiones en cuanto a los flujos internos entre las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

El SAED, en funcionamiento desde julio del año 2009, se basa en un modelo de albarán único, en formato de código de barras, en el que se recogen los datos identificativos de cada tránsito: origen, destino, servicio de procedencia y material transportado. Estos datos se incorporan al sistema a través de los lectores electrónicos disponibles en las básculas.

Durante el año 2023 se contabilizaron 383.804 tránsitos, que incluyen entradas y salidas. La media diaria alcanzó los 1.051 tránsitos.



Báscula del centro de tratamiento de Las Lomas

El flujo de vehículos al Parque Tecnológico de Valdemingómez sigue la evolución horaria que se observa en los siguientes gráficos. El mayor número de accesos de vehículos tiene lugar a las 11:00 horas. También se observan picos a las 3:00 h y las 18:00 h coincidiendo con la llegada al PTV de los diferentes turnos de recogida de domiciliaria.

De lunes a viernes el número de tránsitos de entrada es bastante homogéneo, siendo el día con mayor número de tránsitos los martes. Los sábados descienden las entradas de camiones y los domingos se reducen significativamente (aproximadamente a la mitad de las entradas respecto a la media de lunes a viernes).



Gráfico 2.9.
Distribución horaria de los camiones que acceden al PTV, por planta (2023)

| horas | lunes | martes | miércoles | jueves | viernes | sábado | domingo | Total general |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| 0 | 638 | 1.196 | 990 | 993 | 981 | 747 | 698 | 6.243 |
| 1 | 1.112 | 3.122 | 2.658 | 2.665 | 2.591 | 2.581 | 2.033 | 16.762 |
| 2 | 2.025 | 2.772 | 2.151 | 2.238 | 2.177 | 2.260 | 3.069 | 16.692 |
| 3 | 3.005 | 4.319 | 4.515 | 4.360 | 4.327 | 3.907 | 4.015 | 28.448 |
| 4 | 1.713 | 4.183 | 3.532 | 3.622 | 3.357 | 3.546 | 1.593 | 21.546 |
| 5 | 590 | 1.178 | 846 | 847 | 904 | 874 | 441 | 5.680 |
| 6 | 353 | 433 | 399 | 369 | 417 | 262 | 167 | 2.400 |
| 7 | 1.957 | 2.060 | 2.094 | 2.024 | 2.160 | 1.438 | 633 | 12.366 |
| 8 | 3.462 | 3.557 | 3.256 | 3.461 | 3.443 | 2.475 | 1.078 | 20.732 |
| 9 | 4.784 | 4.215 | 4.175 | 4.215 | 4.434 | 3.732 | 1.646 | 27.201 |
| 10 | 4.287 | 3.980 | 3.821 | 3.900 | 3.998 | 4.342 | 3.353 | 27.681 |
| 11 | 6.290 | 6.044 | 6.273 | 6.287 | 6.341 | 6.541 | 2.706 | 40.482 |
| 12 | 7.495 | 7.283 | 7.200 | 6.964 | 7.156 | 3.986 | 1.179 | 41.263 |
| 13 | 3.667 | 3.316 | 3.127 | 2.811 | 2.984 | 1.497 | 571 | 17.973 |
| 14 | 1.721 | 1.740 | 1.715 | 1.548 | 1.628 | 1.404 | 585 | 10.341 |
| 15 | 2.440 | 2.409 | 2.341 | 2.284 | 2.345 | 1.645 | 963 | 14.427 |
| 16 | 3.000 | 2.861 | 2.854 | 2.819 | 2.724 | 2.256 | 1.259 | 17.773 |
| 17 | 2.024 | 2.022 | 1.949 | 1.895 | 1.961 | 1.978 | 1.586 | 13.415 |
| 18 | 3.144 | 3.025 | 2.988 | 3.046 | 3.023 | 2.900 | 1.223 | 19.349 |
| 19 | 2.289 | 2.607 | 2.186 | 2.402 | 2.064 | 1.427 | 691 | 13.666 |
| 20 | 476 | 485 | 420 | 461 | 417 | 459 | 368 | 3.086 |
| 21 | 297 | 320 | 332 | 317 | 280 | 333 | 311 | 2.190 |
| 22 | 144 | 138 | 151 | 119 | 107 | 263 | 214 | 1.136 |
| 23 | 495 | 448 | 503 | 459 | 392 | 366 | 289 | 2.952 |
| Total general | 57.408 | 63.713 | 60.476 | 60.106 | 60.211 | 51.219 | 30.671 | 383.804 |

Gráfico 2.10.
Distribución por día de la semana y por hora de los camiones que acceden al PTV, por planta (2023)



CAPÍTULO 3



CENTRO DE CLASIFICACIÓN Y COMPOSTAJE LA PALOMA



3.1. CENTRO DE CLASIFICACIÓN Y COMPOSTAJE DE LA PALOMA

El centro de clasificación y compostaje La Paloma, inaugurado en febrero de 2008, trata residuos correspondientes a las fracciones resto, bolsa amarilla y FORS, de los que se separan y clasifican los materiales susceptibles de ser reciclables. Dispone de las siguientes instalaciones:

- Planta de separación, clasificación y recuperación de materiales reciclables con dos líneas de tratamiento de bolsa de resto y FORS de 35 t/h cada una y dos líneas de tratamiento de bolsa amarilla de 6 t/h cada una, equipadas todas ellas con separadores específicos para diferentes materiales complementados con separación manual.
- Planta de compostaje y afino en la que se trata materia orgánica recuperada en la planta de separación y en otras plantas de tratamiento del PTV.
- Área de transferencia de rechazos.

| RESIDUOS TRATADOS | AÑO | | | | |
|-------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| Fracción Resto | 189.372 | 158.180 | 168.670 | 155.098 | 146.800 |
| Fracción Bolsa Amarilla | 40.776 | 36.590 | 39.881 | 41.021 | 46.651 |
| Fracción FORS | 0 | 0 | 0 | 0 | 12.370 |
| TOTAL (t) | 230.149 | 194.770 | 208.551 | 196.120 | 205.835¹⁰ |

Tabla 3.1.
Residuos tratados en el centro La Paloma (2019-2023, toneladas)

En 2023 se han tratado en La Paloma 205.835 t de residuos, lo que supone un incremento del 5 % respecto al 2022. Además, en 2023 la planta ha empezado a recibir FORS para su tratamiento. El 71,3 % correspondió a la fracción resto, el 22,7 % a la fracción bolsa amarilla y el 6 % a la fracción correspondiente a la materia orgánica recogida selectivamente (FORS) (Gráfico 3.1.).

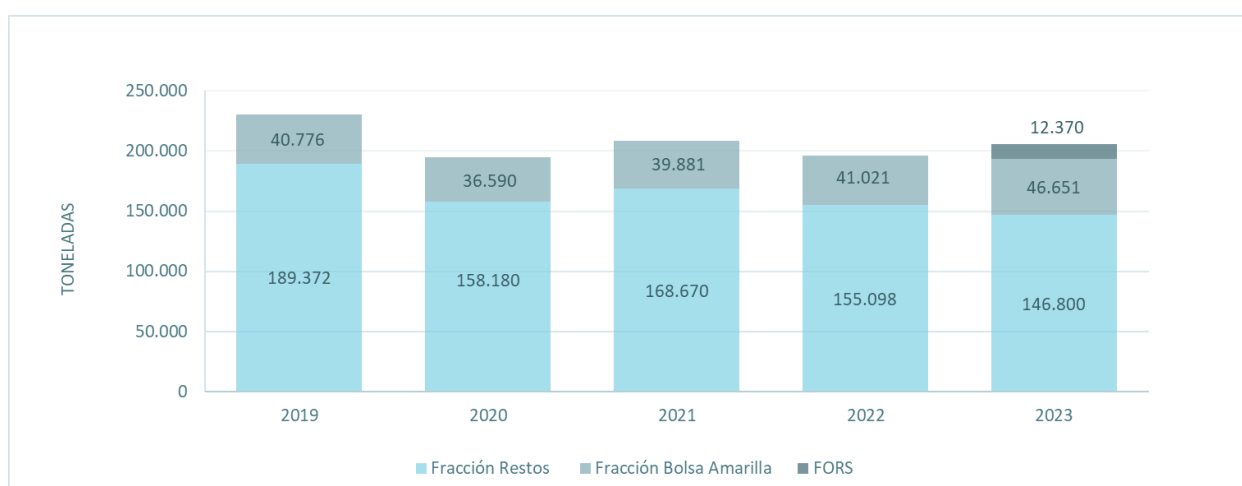


Gráfico 3.1.
Residuos tratados en el centro La Paloma (2019-2023)

¹⁰ El número total de entradas incluye 14 t de poda que entraron en los túneles de compostaje para realizar unas pruebas.

En este centro, en la planta de compostaje de La Paloma, se han tratado 140.148 t de materia orgánica procedente de la propia planta de La Paloma y de las plantas de biometanización de La Paloma y Las Dehesas.

3.2. RECUPERACIÓN DE MATERIALES

La cantidad de materiales técnicos recuperados en esta instalación durante 2023 alcanzó las 20.700 t, que representa un 10,1 % respecto a las entradas de residuos a clasificación en el centro y un incremento respecto al año anterior. En las líneas de resto se ha recuperado un 3,7 % con respecto a las entradas y un 31,6 % en las líneas de bolsa amarilla.

En las tablas y gráficos siguientes se muestra información relativa al total de los materiales técnicos recuperados en La Paloma, así como su fracción de procedencia: resto y bolsa amarilla.

| MATERIALES RECUPERADOS SEGÚN FRACCIÓN DE ORIGEN | AÑO | | | | |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| Fracción resto | | | | | |
| Papel-cartón | 4.477 | 1.790 | 2.615 | 2.074 | 1.871 |
| Plásticos | 1.925 | 1.283 | 1.227 | 1.386 | 1.458 |
| Ferromagnéticos | 1.935 | 1.562 | 1.385 | 1.142 | 1.162 |
| Brik | 272 | 100 | 64 | 54 | 35 |
| Aluminio | 833 | 1.037 | 920 | 928 | 910 |
| Vidrio | 215 | 113 | 77 | 92 | 109 |
| Otros materiales | 569 | 515 | 508 | 411 | 404 |
| SUBTOTAL materiales recuperados en la fracción resto | 10.226 | 6.400 | 6.795 | 6.087 | 5.948 |
| Fracción bolsa amarilla | | | | | |
| Papel-cartón | 912 | 1.002 | 923 | 995 | 1.064 |
| Plásticos | 11.242 | 10.551 | 10.562 | 9.825 | 10.660 |
| Ferromagnéticos | 1.958 | 1.747 | 1.654 | 1.749 | 1.631 |
| Brik | 1.034 | 600 | 876 | 859 | 795 |
| Aluminio | 397 | 421 | 495 | 473 | 490 |
| Vidrio | 368 | 248 | 230 | 131 | 111 |
| SUBTOTAL materiales recuperados en la fracción bolsa amarilla | 15.910 | 14.568 | 14.739 | 14.033 | 14.751 |
| TOTAL Materiales recuperados | | | | | |
| Papel-cartón | 5.389 | 2.792 | 3.538 | 3.069 | 2.935 |
| Plásticos | 13.167 | 11.834 | 11.789 | 11.211 | 12.118 |
| Ferromagnéticos | 3.892 | 3.309 | 3.039 | 2.891 | 2.793 |
| Brik | 1.306 | 700 | 939 | 914 | 830 |
| Aluminio | 1.230 | 1.458 | 1.416 | 1.401 | 1.399 |
| Vidrio | 583 | 361 | 306 | 223 | 220 |
| Otros materiales | 569 | 515 | 508 | 411 | 404 |
| TOTAL | 26.136 | 20.969 | 21.534 | 20.120 | 20.700 |

Tabla 3.2.
Materiales técnicos recuperados en el centro La Paloma (2019-2023), en toneladas

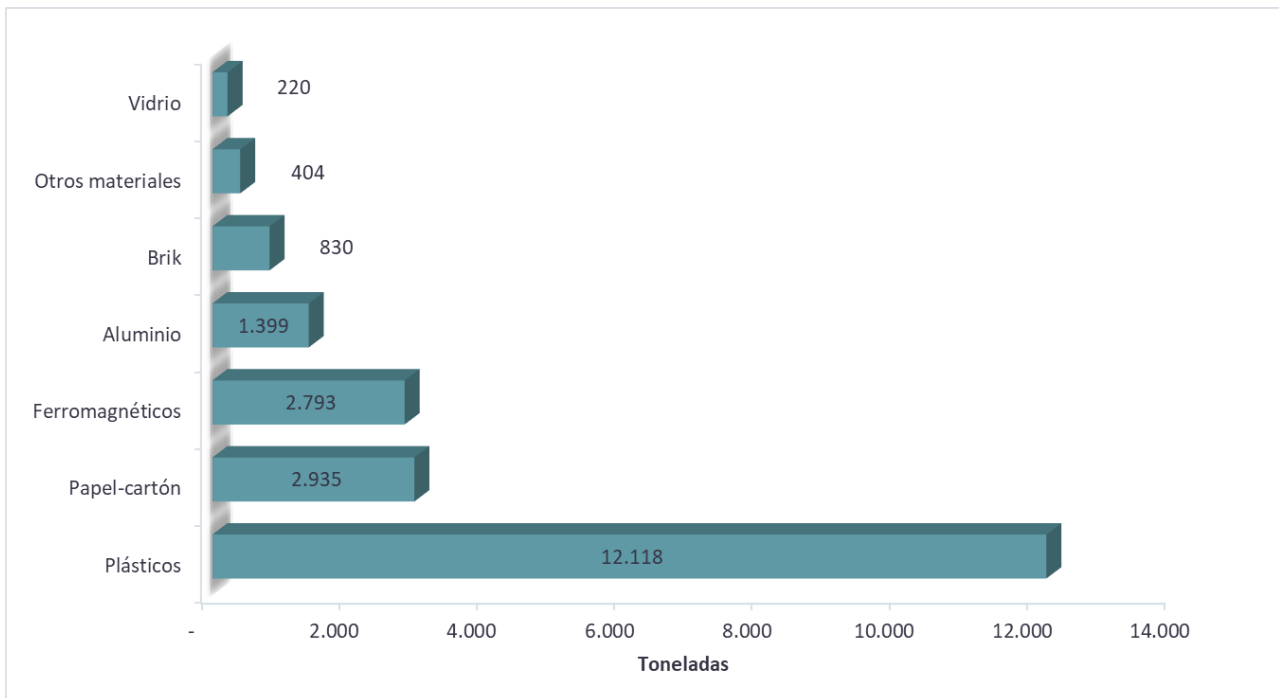


Gráfico 3.2.
Materiales recuperados en el centro La Paloma (2023), en toneladas

3.3 GESTIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA

Durante 2023 en el centro La Paloma se han recuperado 84.441 t de materia orgánica procedente de las líneas de clasificación. Esta cantidad representa el 41 % del total de residuos tratados, que se han derivado a la planta de biometanización de La Paloma (75.935 t), directamente a los túneles de La Paloma (3.845 t procedentes de resto y bolsa amarilla) y directamente a compostaje 4.139 t de FORS. La diferencia que existe entre el total de materia orgánica y las cantidades derivadas se debe al lixiviado generado en las diferentes pruebas realizadas en la planta con la FORS.

En los túneles de compostaje de los que dispone el centro La Paloma se ha tratado tanto materia orgánica procedente de la propia planta de clasificación La Paloma como digesto resultante de los procesos de digestión anaerobia llevados a cabo en las plantas de biometanización de La Paloma y Las Dehesas. En este último caso, se trata de digesto procedente de la biometanización de la fracción FORS. En función del origen de la materia orgánica se obtienen dos productos diferentes: si la materia orgánica ha sido recogida selectivamente dará lugar a compost, mientras que en el caso de recogida no selectiva (materia orgánica recuperada de la fracción resto) el producto resultante es un material bioestabilizado.

En estos túneles se han tratado 140.148 t de materia orgánica, un 7,4 % más que en 2022, desglosándose en 66.922 t de digesto de FORS y poda procedentes de la planta de biometanización de Las Dehesas (un 1,4 % más que en 2022) y 65.242 t de digesto procedente de la planta de biometanización de La Paloma junto con el rechazo procedente de las líneas de clasificación de La Paloma utilizado como estructurante necesario para su compostaje (un 11,9 % más que en 2022). Por otro lado, han entrado directamente en los túneles de compostaje 3.845 t de materia orgánica del tratamiento de resto y bolsa amarilla y 4.139 t procedentes del tratamiento de la FORS en la propia planta de clasificación. En los túneles se consigue una reducción de peso respecto a las entradas de entre el 25 % y el 30 % debido a procesos de evaporación y generación de lixiviados.



Túnel de compostaje con FORS

Esta gestión de la materia orgánica ha permitido la obtención de 4.556 t de compost procedente de digesto de FORS y 4.300 t de bioestabilizado procedente de digesto de MOR, lo que genera un total de 8.856 t y supone un incremento del 3 % de la producción con respecto a 2022.

La Tabla 3.3. y el Gráfico 3.3. recogen los datos de materia orgánica y digesto tratados en los túneles de compostaje de la planta, teniendo en cuenta la instalación de procedencia.

| ORIGEN DE LA MATERIA ORGÁNICA GESTIONADA EN TÚNELES | AÑO | | | | |
|---|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| Materia ORGÁNICA (LAS LOMAS) | 24.284 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Digesto de Bio (LA PALOMA) más estructurante (rechazo) | 34.725 | 43.439 | 44.421 | 61.993 | 65.242 |
| Materia ORGÁNICA (LA PALOMA) | 5.812 | 2.429 | 2.341 | 2.535 | 3.845 |
| Digesto de FORs (Bio LAS DEHESAS) más estructurante (poda) | 21.838 | 55.245 | 74.745 | 65.969 | 66.922 |
| FORs tratado en la Paloma | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.139 |
| TOTAL materia orgánica tratada en los túneles | 86.659 | 101.113 | 121.507 | 130.497 | 140.148 |

| MATERIALES OBTENIDOS A PARTIR DE LA MATERIA ORGÁNICA | AÑO | | | | |
|---|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| Material bioestabilizado | 7.773 | 914 | 4.267 | 5.077 | 4.300 |
| Compost | 692 | 7.016 | 6.674 | 6.192 | 4.556 |
| TOTAL material bioestabilizado y compost producido | 8.465 | 7.930 | 10.941 | 11.269 | 8.856 |

Tabla 3.3.
*Gestión de la materia orgánica y obtención de subproductos en el centro La Paloma
(2019-2023, toneladas)*

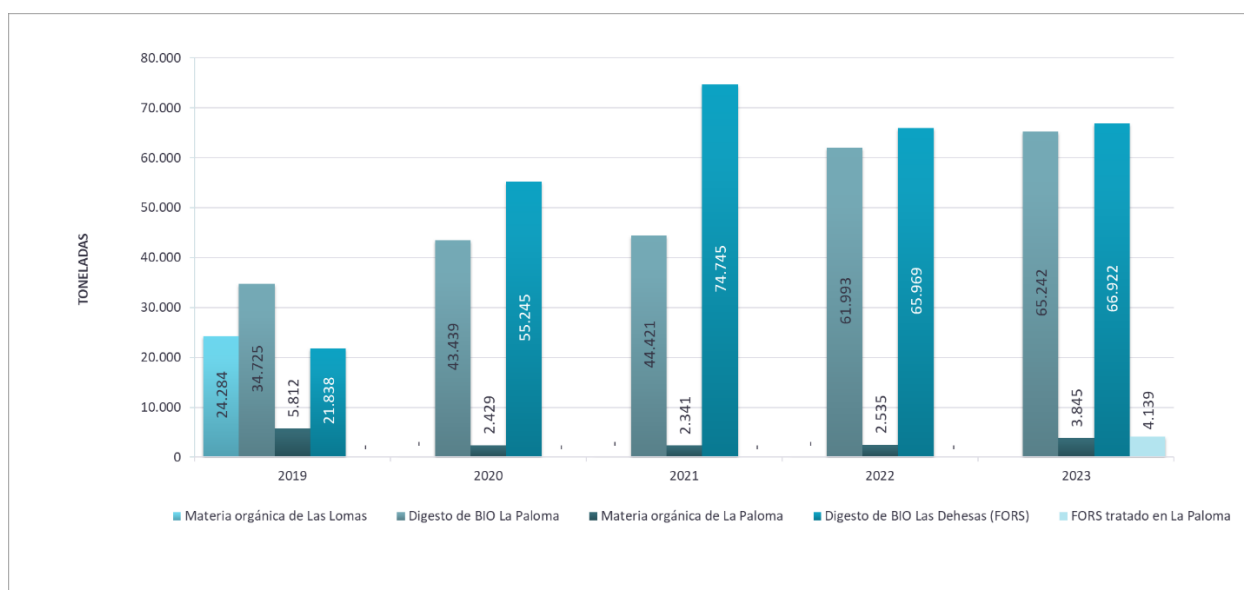


Gráfico 3.3.
Materia orgánica gestionada en túneles (2019-2023, toneladas)

La producción de compost a partir del digesto de FORs se inició a finales de 2019 y ha ido aumentando a medida que la recogida selectiva de materia orgánica (FORs) se ha ido extendiendo a todo el municipio de Madrid. Esto ha dado lugar a una mayor utilización de los túneles para compostar, separadamente, los digestos de ambas plantas de biometanización (el digesto de MOR procedente de la biometanización de La Paloma y el digesto de FORs cuyo origen externo es la planta de biometanización de Las Dehesas).

3.4. GESTIÓN DE LOS RECHAZOS

Durante el procesamiento de los residuos que han llegado al centro La Paloma se ha originado un rechazo de 194.717 t, del que un 45 % se envió a valorización energética a Las Lomas y un 55 % restante, considerado rechazo inevitable, al vertedero controlado de Las Dehesas.

| RECHAZO | AÑOS | | | | |
|-------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| A vertedero | 58.129 | 80.515 | 81.974 | 87.944,50 | 107.027 |
| A valorización energética Las Lomas | 96.088 | 76.318 | 89.434 | 85.695,20 | 87.690 |
| TOTAL | 154.217 | 156.833 | 171.408 | 173.640 | 194.717 |

Tabla 3.4.
Rechazos generados en el centro La Paloma (2019-2023, toneladas)

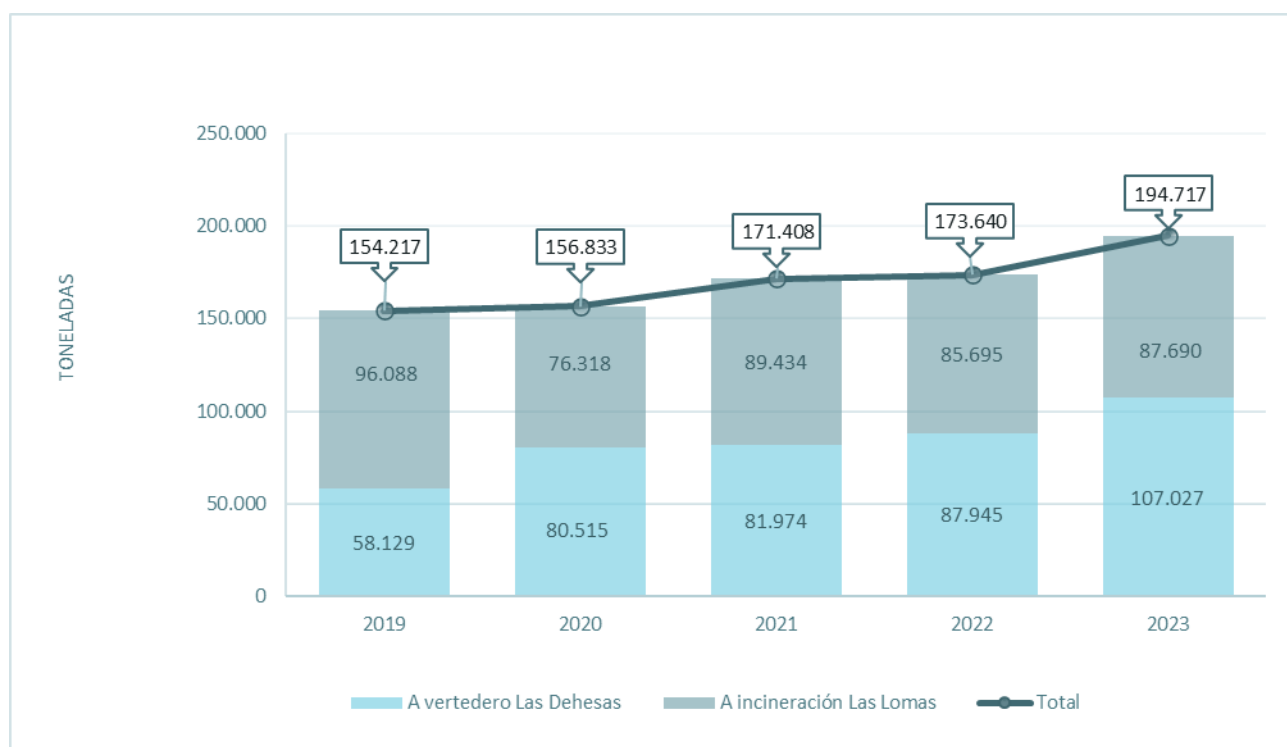


Gráfico 3.4.
Destino de los rechazos generados en el centro La Paloma (2019-2023)

El Gráfico 3.5 muestra el esquema de gestión de residuos de la planta de La Paloma:

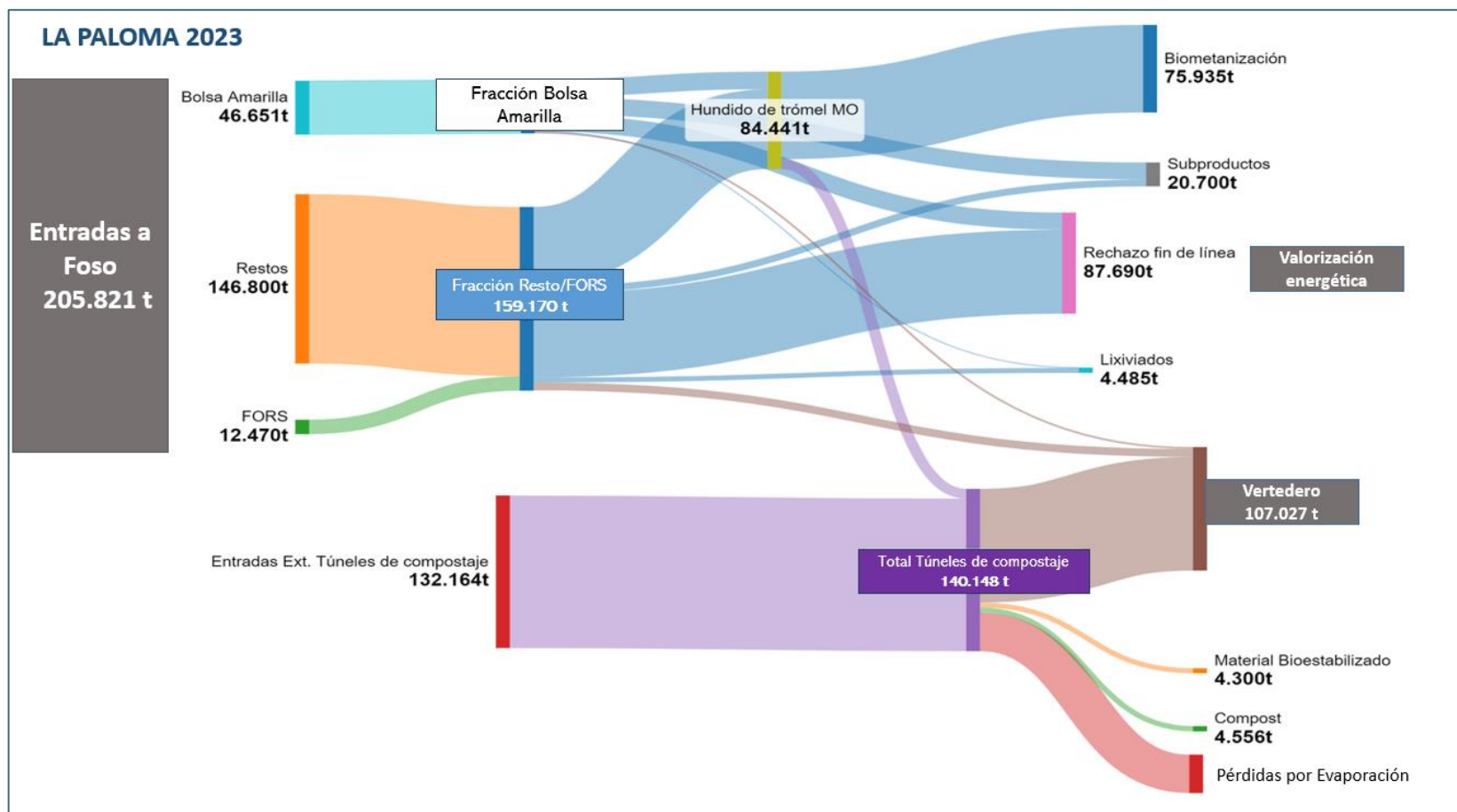


Gráfico 3.5.
Esquema gestión de residuos en el centro La Paloma en 2023



Cintas transportadoras en la planta La Paloma

CAPÍTULO 4



CENTRO DE CLASIFICACIÓN Y COMPOSTAJE LAS DEHESAS



4.1. CENTRO DE CLASIFICACIÓN Y COMPOSTAJE DE LAS DEHESAS

El centro Las Dehesas dispone de las siguientes instalaciones:

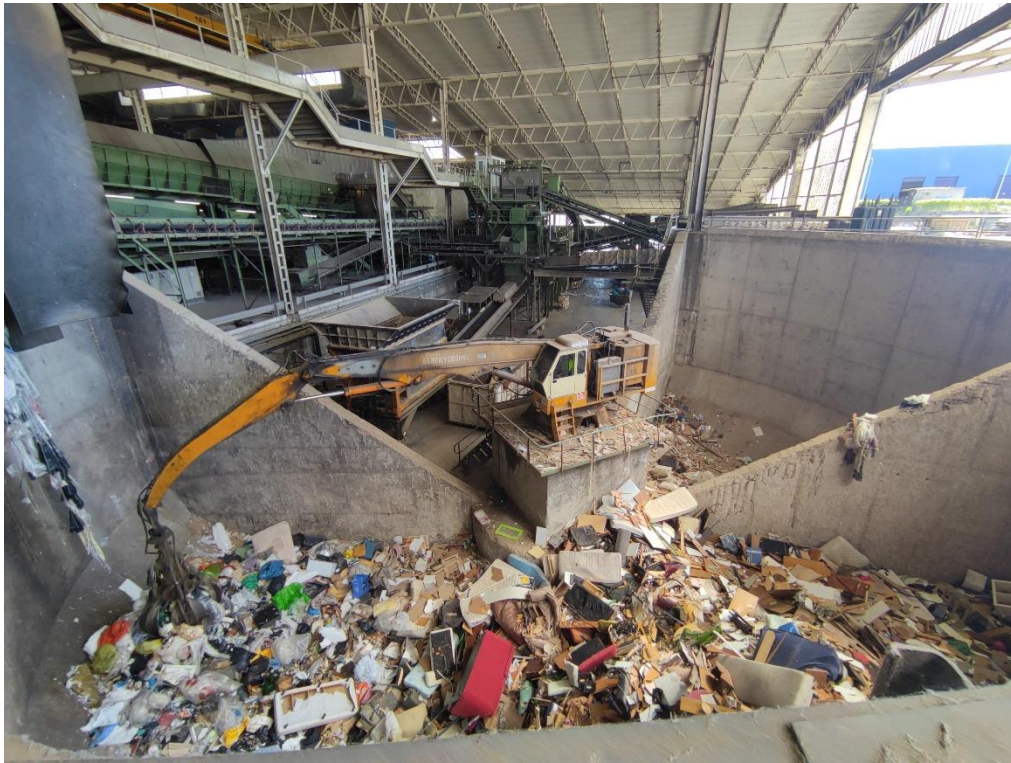
- Planta de separación y clasificación: dos líneas automáticas de tratamiento de la fracción bolsa amarilla de 7,2 t/h cada una y dos líneas de tratamiento de la fracción resto de 55 t/h cada una.
- **Área de tratamiento de residuos voluminosos** (30-60 t/h)
- **Planta de tratamiento** – granceado y extrusión – de plásticos recuperados (1 t/h)
- **Planta de compostaje** de la fracción orgánica contenida en los residuos (200.000 t/año)
- **Planta de incineración** de restos de animales muertos (500 kg/h)
- **Estación de transferencia de rechazos.**
- **Planta de tratamiento de lixiviados.**
- **Planta de transferencia de vidrio** procedente de la recogida selectiva.
- **Vertedero controlado.**

En este último se depositan los rechazos de tratamiento generados en las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez así como otros residuos no aprovechables de origen externo.

La planta de separación y clasificación trató 259.710 t de residuos en 2023, de las que el 68,9 % correspondió a fracción resto (179.026 t) y el 31,1 %, a fracción bolsa amarilla (80.684 t). La planta también ha tratado otros tipos de residuos según se recoge en la Tabla 4.1. que refleja la evolución temporal de las toneladas de residuos tratadas en Las Dehesas en los últimos cinco años.

| TIPO DE RESIDUO | AÑOS | | | | |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| Fracción resto | | | | | |
| Madrid | 197.026 | 95.390 | 173.151 | 151.477 | 179.026 |
| Arganda del Rey, Rivas Vaciamadrid y Mancomunidad del Este | 37.810 | 156.770 | 52.079 | - | - |
| Subtotal fracción resto | 234.836 | 252.160 | 225.230 | 151.477 | 179.026 |
| Fracción bolsa amarilla | | | | | |
| Bolsa amarilla | 55.620 | 65.157 | 63.129 | 67.783 | 80.684 |
| Subtotal fracción bolsa amarilla | 55.620 | 65.157 | 63.129 | 67.783 | 80.684 |
| Otros residuos | | | | | |
| Residuos voluminosos | 14.086 | 20.349 | 17.293 | 31.571 | 39.723 |
| Animales muertos | 122 | 108 | 103 | 99 | 110 |
| Entradas vidrio | 59.227 | 56.817 | 60.399 | 63.183 | 64.081 |
| Gestión de podas | 5.209 | 17.647 | 16.538 | 7.523 | 9.221 |
| Subtotal otros residuos | 78.645 | 94.921 | 94.332 | 102.376 | 113.135 |
| TOTAL residuos tratados | 369.101 | 412.238 | 382.691 | 321.636 | 372.845 |

Tabla 4.1.
Residuos tratados en el centro Las Dehesas (2019-2023, en toneladas)



Área de tratamiento de residuos voluminosos de Las Dehesas



Planta de incineración de restos de animales muertos

4.2. VERTEDERO DE LAS DEHESAS

Durante 2023 se depositaron en el vertedero controlado de Las Dehesas 556.855 t de residuos, de las que 107.490 t se corresponden con eliminación directa (19,3 %) y 449.365 t procedieron de los rechazos originados en otras instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez (80,7 %).

En la Tabla 4.2. se muestran en detalle las entradas al vertedero durante el periodo 2019-2023, donde hay que destacar un descenso del 18,9 % con respecto al año 2019.

| ORIGEN DEL RECHAZO/RESIDUO | AÑO | | | | |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| Rechazos internos (producidos en las instalaciones del PTV) | | | | | |
| Rechazos originados en Las Dehesas | 152.558 | 177.581 | 139.796 | 149.158 | 188.519 |
| Rechazos originados en La Paloma | 58.129 | 80.515 | 81.974 | 87.945 | 107.027 |
| Rechazos originados en Las Lomas | 94.721 | 152.611 | 114.635 | 121.061 | 58.143 |
| Rechazos originados en las plantas de biometanización | 128.649 | 113.121 | 109.162 | 66.546 | 95.676 |
| Subtotal rechazos internos | 434.058 | 523.827 | 445.567 | 424.711 | 449.365 |
| Eliminación directa en vertedero | | | | | |
| Limpieza | 127.107 | 129.711 | 122.024 | 79.834 | 45.962 |
| Empresas | 115.079 | 71.633 | 67.601 | 65.204 | 61.528 |
| Arganda del Rey, Rivas Vaciamadrid y Mancomunidad del Este | 10.656 | 57.586 | 6.359 | - | - |
| Subtotal eliminación directa en vertedero | 252.842 | 258.930 | 195.984 | 145.039 | 107.490 |
| TOTAL eliminado en vertedero | 686.900 | 782.757 | 641.551 | 569.749 | 556.855 |

Tabla 4.2.
*Residuos y rechazos eliminados en vertedero del centro de Las Dehesas
(2019-2023, en toneladas)*

En 2020 se produjo un incremento en el vertido directo debido a circunstancias especiales derivadas de la pandemia asociada al Covid 19 así como a la recepción de residuos de la Mancomunidad del Este. Más adelante se desarrollan los motivos que han permitido un descenso tan significativo en las toneladas destinadas a vertedero.

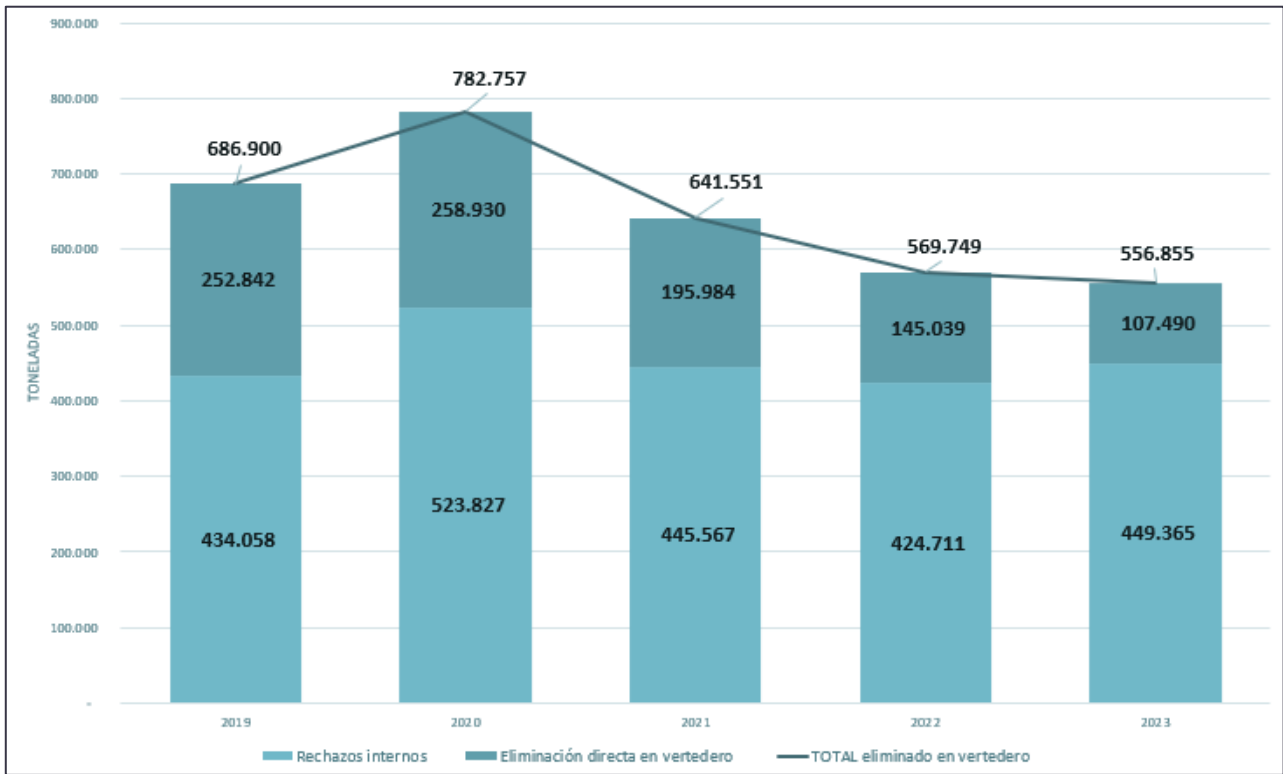


Gráfico 4.1.
Entradas al vertedero del centro Las Dehesas (2019-2023)



Vertedero del centro Las Dehesas

4.3. RECUPERACIÓN DE MATERIALES

Los datos sobre materiales recuperados en el centro Las Dehesas se recogen en la Tabla 4.3. y en los Gráficos 4.2. y 4.3.

En el año 2023 se ha aumentado la recuperación un 7,1 % respecto del 2022, de manera que en las líneas de resto se ha recuperado un 4,5 % con respecto a las entradas y un 33,3 % en las líneas de bolsa amarilla.

| MATERIALES RECUPERADOS SEGÚN FRACCIÓN DE ORIGEN | AÑO | | | | |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| Fracción resto | | | | | |
| Papel-cartón | 2.297 | 2.948 | 2.955 | 1.856 | 2.130 |
| Plásticos | 982 | 1.260 | 2.507 | 2.188 | 2.386 |
| Ferromagnéticos | 3.372 | 4.002 | 3.941 | 2.932 | 3.199 |
| Brik | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 |
| Aluminio | 386 | 432 | 425 | 414 | 327 |
| Otros materiales | 75 | 105 | 100 | 251 | 61 |
| SUBTOTAL materiales recuperados en la fracción resto | 7.114 | 8.751 | 9.932 | 7.642 | 8.106 |
| Fracción bolsa amarilla | | | | | |
| Papel-cartón | 1.498 | 927 | 528 | 552 | 684 |
| Plásticos | 14.791 | 17.034 | 16.522 | 18.233 | 18.454 |
| Ferromagnéticos | 2.943 | 3.372 | 2.431 | 2.716 | 2.847 |
| Brik | 2.558 | 2.818 | 2.571 | 2.471 | 3.932 |
| Aluminio | 731 | 1.052 | 758 | 996 | 912 |
| SUBTOTAL materiales recuperados en la fracción bolsa amarilla | 22.521 | 25.202 | 22.809 | 24.968 | 26.828 |
| TOTAL Materiales recuperados | | | | | |
| Papel-cartón | 3.796 | 3.874 | 3.484 | 2.408 | 2.815 |
| Plásticos | 15.773 | 18.294 | 19.029 | 20.420 | 20.840 |
| Ferromagnéticos | 6.315 | 7.374 | 6.372 | 5.649 | 6.046 |
| Brik | 2.560 | 2.822 | 2.573 | 2.473 | 3.934 |
| Aluminio | 1.117 | 1.484 | 1.183 | 1.409 | 1.238 |
| Otros materiales | 75 | 105 | 100 | 251 | 61 |
| TOTAL | 29.635 | 33.953 | 32.741 | 32.609 | 34.933 |

Tabla 4.3.

Materiales técnicos recuperados en el centro Las Dehesas (2019-2023, en toneladas)

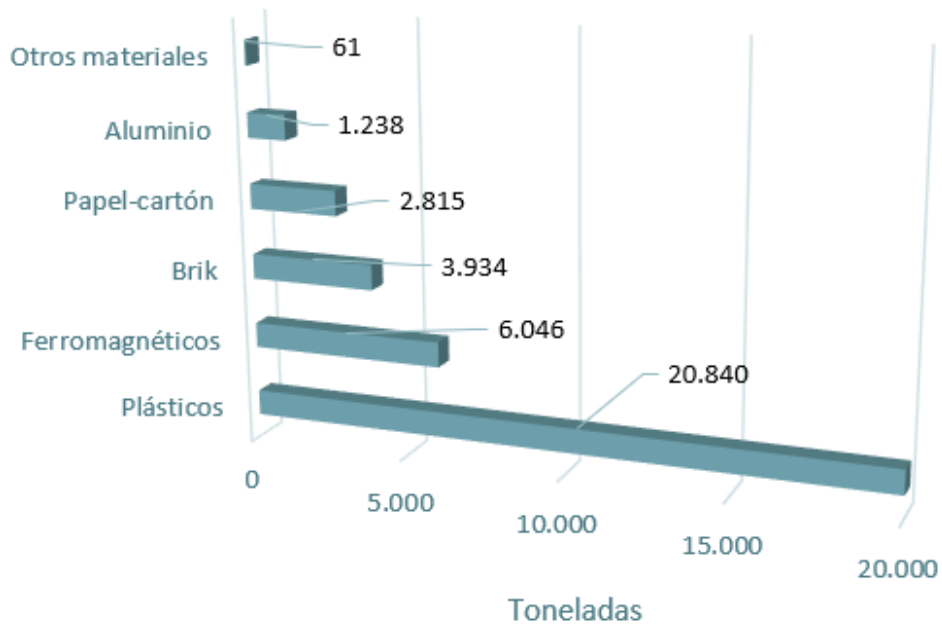


Gráfico 4.2.
Recuperación de materiales en 2023, en toneladas

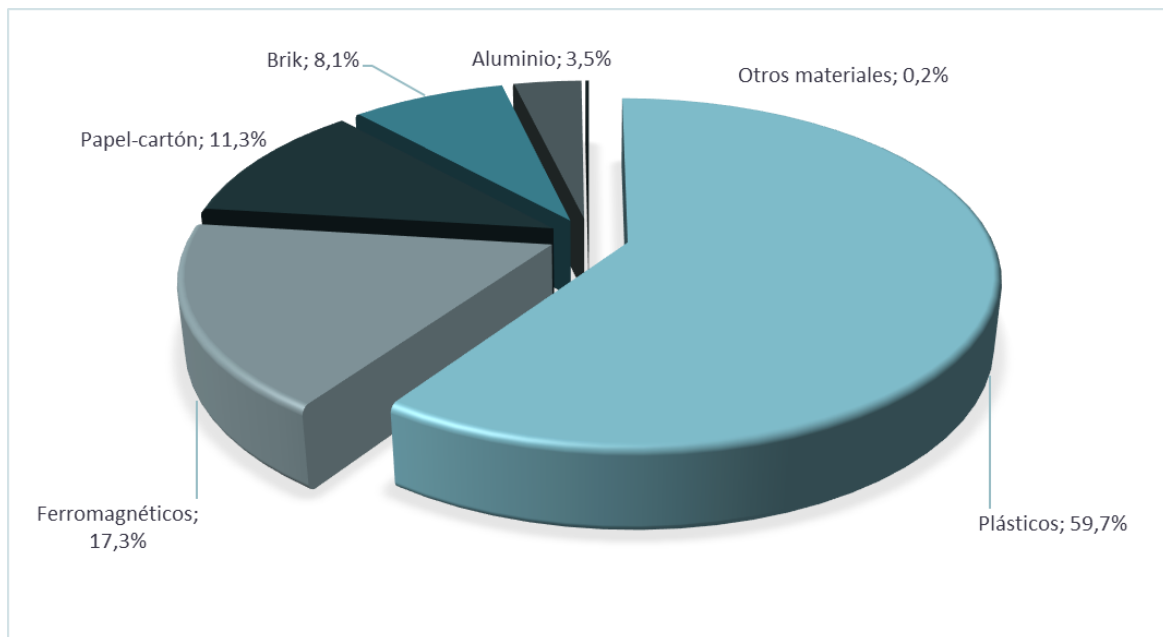


Gráfico 4.3.
Recuperación de materiales en 2023, en porcentaje

4.4. VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DEL BIOGÁS DE VERTEDERO

En el periodo 2019-2023 el biogás extraído en el proceso de desgasificación del vertedero de Las Dehesas ha oscilado entre los 8 y los 10 millones de Nm³, alcanzando este último año los 9.619.401 Nm³. En 2023 se enviaron 9.550.240 Nm³ de biogás a los motogeneradores instalados en planta para producción de energía eléctrica que representa el 99,3% del biogás extraído mientras que a antorcha sólo se ha enviado el 0,7%. El 40,3% de la energía producida se dedicó a cubrir las necesidades del centro y el 59,7% restante (11.469 MWh) se exportó a la red eléctrica.

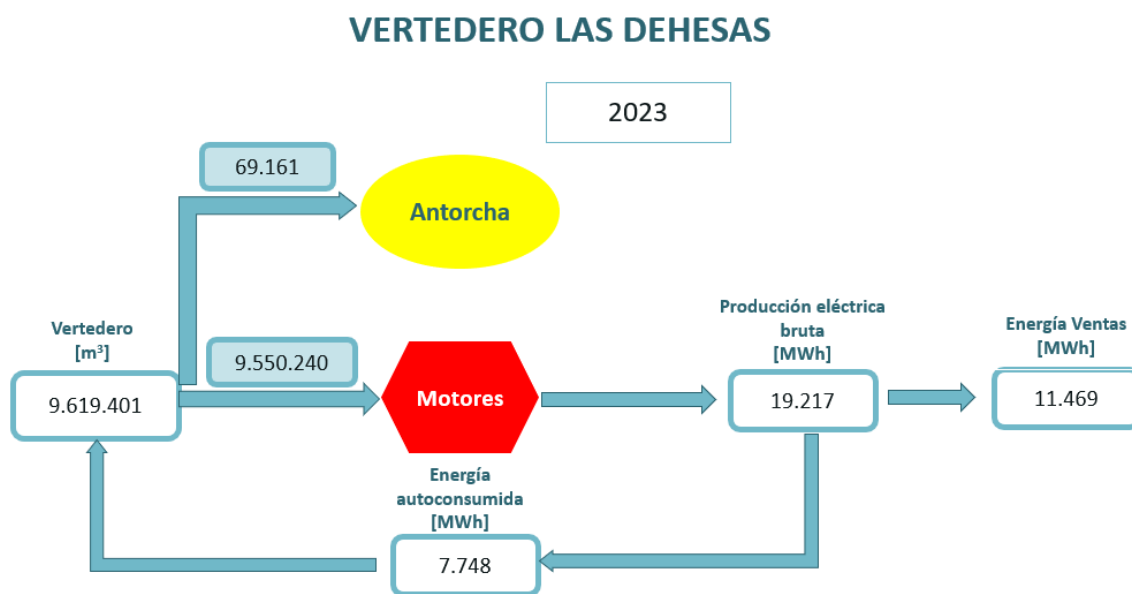


Gráfico 4.4.
Biogás extraído del vertedero y producción de energía eléctrica (2023)

| VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DEL BIOGÁS DEL VERTEDERO | AÑO | | | | |
|--|------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| BIOGÁS (Nm³) | | | | | |
| Biogás a antorcha | 239.015 | 57.976 | 126.274 | 28.569 | 69.161 |
| Biogás a motores | 8.079.264 | 9.307.464 | 10.280.845 | 10.188.865 | 9.550.240 |
| TOTAL Biogás extraído | 8.318.279 | 9.365.440 | 10.407.119 | 10.217.434 | 9.619.401 |
| ENERGÍA ELÉCTRICA (MWh) | | | | | |
| Energía eléctrica consumida en planta | 7.962 | 8.295 | 8.652 | 7.934 | 7.748 |
| Energía eléctrica enviada a la red | 7.747 | 9.274 | 10.844 | 12.006 | 11.469 |
| TOTAL Energía eléctrica generada (MWh) | 15.709 | 17.568 | 19.497 | 19.940 | 19.217 |

Tabla 4.4.
Biogás extraído del vertedero y producción de energía eléctrica (2019-2023)

4.5. GESTIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA

La materia orgánica recuperada del hundido de trómel de los procesos de clasificación de las fracciones resto y bolsa amarilla se gestiona en la planta de compostaje existente en Las Dehesas. Tal y como se observa en la Tabla 4.5., en 2023 se han procesado 59.124 t de materia orgánica que han permitido obtener 1.814 t de material bioestabilizado.

En los túneles se consigue una reducción de peso respecto a las entradas de entre el 45 % y el 50 % debido a procesos de evaporación y generación de lixiviados.

| MATERIAL BIOESTABILIZADO | AÑO | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| TOTAL Material bioestabilizado producido | 5.502 | 4.862 | 2.467 | 1.553 | 1.814 |

Tabla 4.5.
Material bioestabilizado (2019-2023, toneladas)



Vista panorámica de Las Dehesas y de la planta de biometanización de Las Dehesas

4.6. BALANCE DE MASAS DE LA PLANTA DE LAS DEHESAS

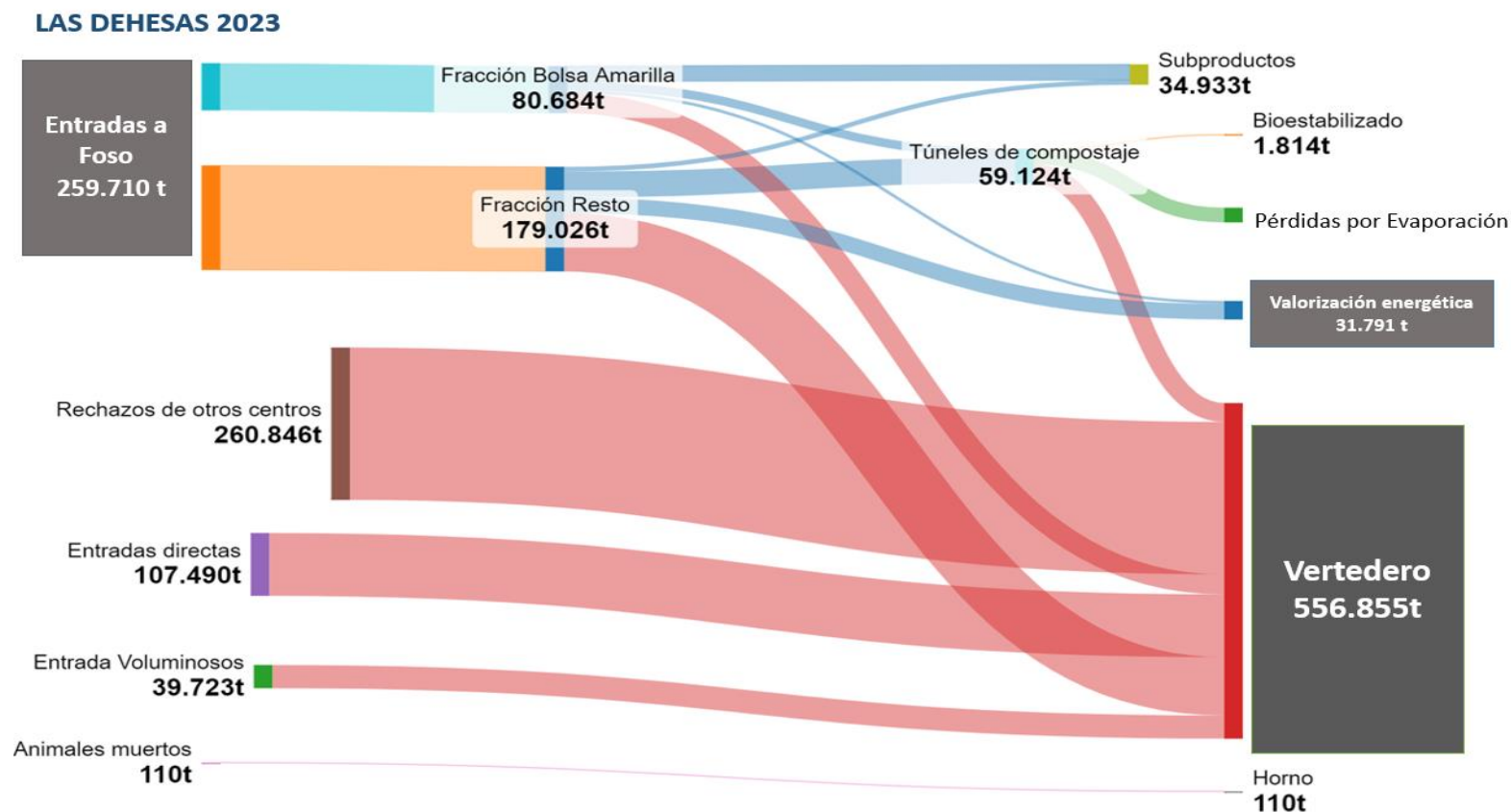


Gráfico 4.5.
Esquema de gestión de residuos en el centro Las Dehesas en 2023

4.7. MODIFICACIONES CONTRACTUALES

Modificación quinta del contrato de explotación del Centro de Tratamiento de Las Dehesas

Durante 2023 se ha llevado a cabo la tramitación de un nuevo modificado del contrato de “Gestión del servicio de tratamiento de residuos sólidos urbanos producidos en el término municipal de Madrid. Las Dehesas”.

Esta modificación pretende adaptar las condiciones de trabajo de las líneas de tratamiento de recogida selectiva de residuos de bolsa amarilla a la realidad existente en relación con la cantidad de este residuo que llega a la instalación, así como el previsto hasta la finalización del contrato, dado que en ambos casos es superior a las toneladas de referencia establecidas en las condiciones contractuales vigentes.

La modificación del contrato incluye también la implementación de actuaciones de tipo medioambiental (tratamiento de olores, gestión del vertedero) y mejora de los procesos que permitan incrementar recuperación de materiales contenidos en las distintas fracciones y asegurar la disponibilidad de vertedero entre las que destacan:

- Mejora en las instalaciones de tratamiento de bolsa amarilla.
- Mejora de las instalaciones de tratamiento mecánico-biológico (fracción resto).
- Conexión al sistema de tratamiento de olores.
- Mantenimiento de las obras de mejora medioambiental (desodorización).
- Preparación de nuevas celdas 8 y 9 del vertedero.
- Mejora del sistema de sellado del vertedero.

4.8. NUEVOS PROYECTOS

Sistema de inspecciones robotizadas en vertedero

Continúa avanzando la puesta en marcha de un sistema de inspecciones robotizadas en vertedero cuyo objetivo es desarrollar robots preparados para detectar emisiones o fugas del vertedero (fundamentalmente de biogás). Los robots del tipo “cuadrúpedo” o Rover (vehículos todo terreno), equipados con sensores, “patrullarían” la superficie del vertedero en busca de posibles emisiones fugitivas, con el objetivo de geolocalizarlas, cuantificarlas y cualificarlas, para que los equipos de mantenimiento procedan a su sellado de forma inmediata. Además, se aprovecharían estas patrullas robotizadas para la generación de un “gemelo digital” del vertedero que serviría de modelo predictivo de emisiones fugitivas en el existente.

La puesta en marcha de este proyecto se ha llevado a cabo a través de un proceso de [Consulta Pública al Mercado](#) que culminará con la Compra Pública Innovadora (CPI) de una solución. La Compra Pública Innovadora es una actuación que forma parte de La Línea de Fomento de la Innovación desde la Demanda (“Línea FID”), programa del Ministerio de Ciencia e Innovación destinado al fomento de este tipo de actuaciones entre los organismos y entidades del sector público. La Línea FID ofrece cofinanciación con cargo al Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). Para ello se ha contado con colaboración con la D.G. de Innovación y la D.G. de Fondos Europeos del Ayuntamiento de Madrid.



Vertedero de Las Dehesas

Proyecto ECOVER (Estudio, control y reducción del vertedero)

A lo largo de 2023 se ha puesto en marcha el proyecto ECOVER para el estudio, control y reducción de las entradas de residuos en vertedero.

El objetivo de este proyecto es controlar todos los residuos que entran en vertedero con la finalidad de conocer y analizar, con mayor detalle, los residuos que se depositan en el mismo, valorar las posibilidades de mejorar su gestión para avanzar en el cumplimiento de los objetivos comunitarios y reducir el importe del pago del impuesto al vertido. Para ello se ha puesto en marcha un programa de inspecciones en vertedero y se han coordinado actuaciones con otras Direcciones Generales para mejorar y minimizar las entradas de residuos en el vertedero.

Algunas de estas actuaciones consisten en:

- Mejorar la segregación en origen de determinados flujos de residuos con objeto de posibilitar su tratamiento en las plantas y evitar que su destino sea el vertedero.
- Adaptación técnica de fosos de las plantas de tratamiento para permitir la descarga de vehículos ampliroll (que únicamente podían descargar en vertedero), procedentes de los diferentes servicios: Recogida, Limpieza de Espacios Públicos, Conservación de Zonas Verdes y Parques y Jardines.
- Creación de itinerarios nuevos y específicos para materiales voluminosos evitando que vayan directamente a vertedero.

La siguiente tabla muestra la evolución del vertido directo con respecto a las entradas, produciéndose un 57,5 % de reducción de vertido directo entre los años 2019 y 2023, que en valor absoluto supone 145.352 t de reducción de vertido al año en dicho periodo.

| AÑO | ENTRADAS AL PTV (t) | VERTIDO DIRECTO (t) | % VERTIDO DIRECTO/Entradas |
|------|---------------------|---------------------|----------------------------|
| 2019 | 1.341.450 | 252.842 | 18,9% |
| 2020 | 1.435.921 | 258.930 | 18,0% |
| 2021 | 1.305.646 | 195.984 | 15,0% |
| 2022 | 1.221.559 | 145.039 | 11,9% |
| 2023 | 1.206.573 | 107.490 | 8,9% |

Tabla 4.6.
Evolución del vertido directo (2017-2023, toneladas)

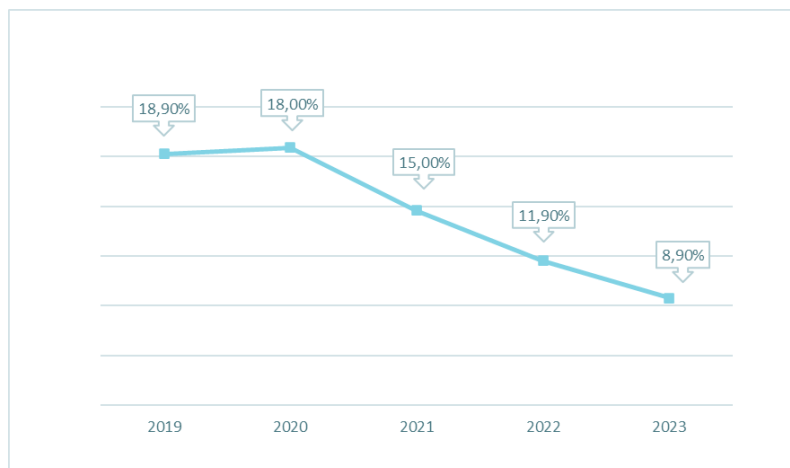


Gráfico 4.6.
Evolución del porcentaje de vertido directo respecto a las entradas en el PTV (2017-2023)

Programa de actuaciones para minimizar y vigilar las emisiones de GEIS

En cumplimiento de las disposiciones del Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y de la OM TED/789/2023, de 7 de julio, por la que se establece el método de cálculo del coste de emisión de gases de efecto invernadero (en adelante «GEI») en vertedero, desde la DGPTV se ha elaborado un plan de actuación cuyo objetivo es la minimización de la emisión de GEIS mediante la actualización al progreso técnico de los sistemas de captación y tratamiento de gases y la mejora de los programas de vigilancia.

Entre las actuaciones previstas cabe señalar las siguientes:

| Plan de actuaciones del PTV asociado al coste de emisión de GEI del vertedero de Las Dehesas | |
|--|---|
| Actuaciones | Tipología |
| La explotación del vertedero de Las Dehesas mejorando las actuaciones de desgasificación, sellado y explotación | Progreso técnico sistema de recogida (sellado y desgasificación) |
| Inversiones en mejoras del sellado de celdas: Modificado del contrato de Las Dehesas. | Progreso técnico sistema de recogida (sellado) |
| Contrato de servicios de "Identificación y evaluación de olores en el entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez": se realizan campañas de control de emisiones fugitivas. | Mejora programas vigilancia |
| Contrato de "Detección y estimación de tasas de emisión de metano en el vertedero de Las Dehesas del Parque Tecnológico de Valdemingómez" | |
| Contrato de "Servicio de caracterización de residuos, de fracciones intermedias y de rechazos en las plantas de tratamiento de residuos urbanos del Parque Tecnológico de Valdemingómez en lo relativo al cumplimiento de los requisitos mínimos de tratamiento previo al depósito de residuos municipales en vertedero de conformidad con la OM TED/834/2023. | |
| "Control ambiental de emisiones de gases que afectan a la calidad del aire y al cambio climático, calidad de las aguas, gases renovables, material bioestabilizado y compost generados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez" que incluye el control de emisiones, biogás, lixiviados y aguas subterráneas en el entorno del vertedero - En tramitación. | |
| Contrato de "Implantación de una red de estaciones remotas para monitorización de gases odorantes en el entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez" - En tramitación. | |
| Compra Pública Innovadora (CPI) para proyecto piloto de inspecciones robotizadas en el vertedero de Las Dehesas- En tramitación | |
| "Control de calidad del funcionamiento y procesos de las plantas de tratamiento de residuos urbanos del Parque Tecnológico de Valdemingómez" actualmente en ejecución. Destina aproximadamente un tercio del tiempo de ejecución a la vigilancia de los vertederos (Las Dehesas y La Galiana), correcto sellado, detección de grietas en las láminas, corrimiento de tierras, etc. | Progreso técnico sistema de recogida (sellado) |
| Actuaciones generales de minimización de rechazos, dirigidas a reducir las cantidades depositadas en el vertedero y a mejorar la vigilancia de emisiones difusas. | Progreso técnico sistema de recogida (sellado y desgasificación) y mejora programas de vigilancia |
| Proyecto ECOVER: Inspección y vigilancia de entrada de residuos a vertedero. | |
| Medidas operativas implantadas en las plantas para permitir la descarga en foso de todo tipo de vehículos y así evitar el depósito de estos residuos en vertedero. | |
| Mejoras en contratos de otras DD.GG. (D.G. Servicios de Limpieza y Residuos, D.G. Gestión del agua y zonas verdes...) para mejorar la recogida separada en origen evitando la mezcla de los residuos. | |
| Medidas de mejora del tratamiento en las plantas del PTV para incrementar el reciclaje y recuperación de materiales (modernización de equipos), reducir el rechazo a vertedero mediante su destino a valorización energética. | |
| Mejoras en el sellado, desgasificación y valorización energética del biogás extraído del vertedero clausurado. | |
| Participación en grupos de trabajo y proyectos de investigación con Agencia Espacial Europea (ESA), universidades y entidades privadas para avanzar en el conocimiento en material de vigilancia emisiones difusas de metano mediante el uso de satélites. | |
| Actuaciones futuras encaminadas a la adecuada clausura del vertedero, incluyendo desgasificación y valorización del biogás extraído y vigilancia ambiental del mismo. | |





CAPÍTULO 5



CENTRO DE CLASIFICACIÓN Y VALORIZACIÓN ENERGÉTICA LAS LOMAS



5.1. CENTRO DE CLASIFICACIÓN Y VALORIZACIÓN ENERGÉTICA LAS LOMAS

El Centro de Tratamiento Integral de Residuos Sólidos Urbanos “Las Lomas” engloba dos plantas:

- **Planta de separación y clasificación**, con una capacidad de diseño para tratar 1.200 t/día de fracción resto.
- **Planta de valorización energética**, capaz de tratar entre 900 y 1.000 t/día de combustible derivado de residuos (CDR) dependiendo de su poder calorífico inferior (PCI). El CDR está constituido, en su mayor parte, por el rechazo interno generado en la Planta de separación y clasificación de Las Lomas y por rechazos de los procesos de tratamiento y clasificación de las plantas de La Paloma, Las Dehesas. También se admite CDR procedente de particulares autorizados para su valorización.

En la planta de separación y clasificación se han recibido, en 2023, un total de 258.203 t de fracción resto y 120.051 t de CDR procedentes de otras instalaciones y particulares autorizados que se han sometido a valorización.

| ENTRADA DE RESIDUOS EN LAS LOMAS | AÑO | | | | |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| Fracción resto | 361.296 | 373.916 | 282.351 | 327.014 | 258.203 |
| Subtotal fracción resto | 361.296 | 373.916 | 282.351 | 327.014 | 258.203 |
| Otros orígenes | | | | | |
| Entrada de particulares | 285 | 1.433 | 1.167 | 534 | 570 |
| CDR de otros centros (Paloma y Dehesas) | 145.476 | 134.677 | 156.698 | 111.301 | 119.481 |
| Subtotal otros orígenes | 145.762 | 136.111 | 157.865 | 111.835 | 120.051 |
| TOTAL entrada de residuos | 507.058 | 510.026 | 440.216 | 438.849 | 378.254 |

Tabla 5.1.
Residuos tratados en el centro Las Lomas (2019-2023, toneladas)

5.2. RECUPERACIÓN DE MATERIALES

En esta instalación se han recuperado 21.255 t. de materiales procedentes del proceso de tratamiento de la fracción resto y tras el proceso de valorización energética. Estos materiales son susceptibles de ser sometidos a diferentes tratamientos que permiten la obtención de nuevos productos y por tanto de su reintroducción en el mercado.

En las tablas y gráficos siguientes se muestra información relativa al total de los materiales técnicos recuperados en este centro.

| MATERIALES RECUPERADOS | AÑO | | | | |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| Fracción resto | | | | | |
| Papel-cartón | 7.030 | 3.380 | 4.395 | 5.382 | 4.044 |
| Ferromagnéticos | 3.990 | 3.090 | 2.720 | 3.006 | 1.997 |
| Plásticos | 820 | 420 | 571 | 773 | 2.482 |
| Aluminio | | | | | 66 |
| Brik | 224 | 158 | 157 | 205 | 614 |
| Férrico (tras valorización energética) | 5.780 | 5.570 | 5.254 | 5.802 | 12.052 |
| TOTAL, materiales recuperados | 17.844 | 12.618 | 13.097 | 15.168 | 21.255 |

Tabla 5.2.
Materiales técnicos recuperados en el centro Las Lomas (2019-2023, toneladas)

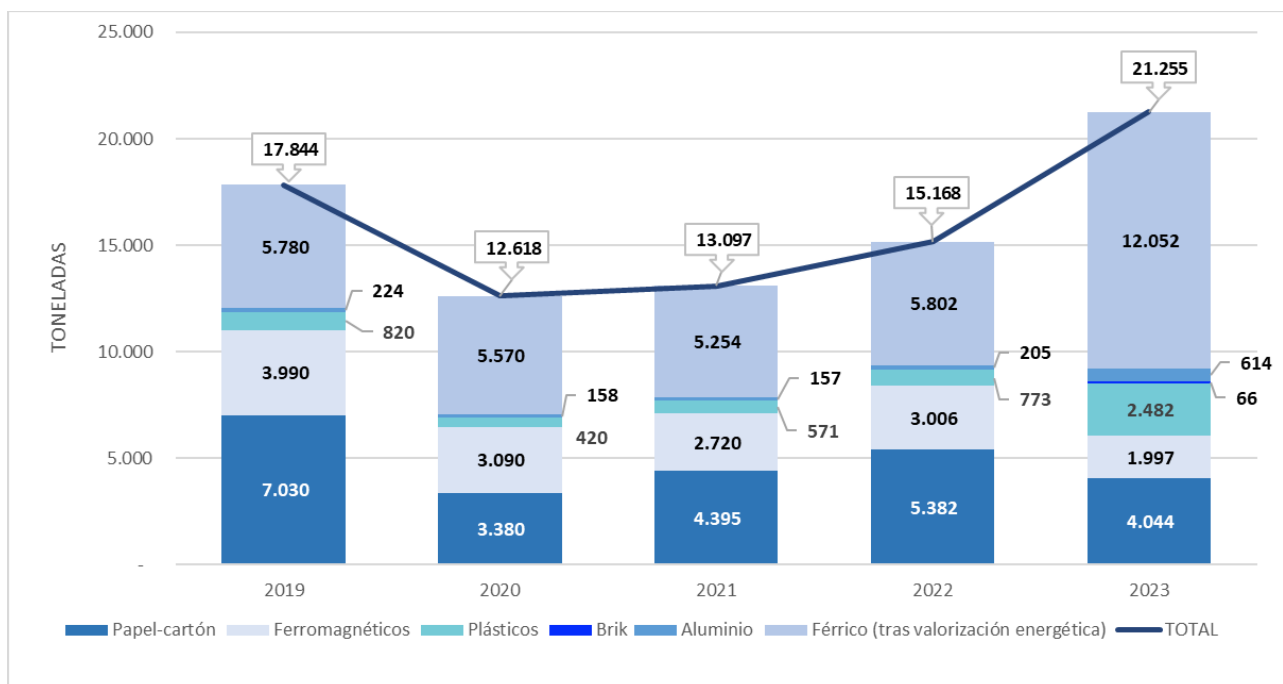


Gráfico 5.1.
Recuperación de materiales en el centro Las Lomas (2019-2023)

En el año 2023 se ha modernizado la planta de separación y clasificación de las Lomas implantando nuevas tecnologías para optimizar los procesos de recuperación. El resultado ha sido un incremento del 40,01% de materiales recuperados con respecto al año anterior (sin contabilizar la materia orgánica recuperada). En comparación con 2022 destaca el aumento del 221,3 % en la recuperación de plástico, del 200,4 % de aluminio, así como del 107,7 % del material férrico, en este último caso tras el proceso de valorización energética.

5.3. GESTIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA RECUPERADA (MOR)

En la planta de separación y clasificación, del total de hundido de trómel generado en la planta, se han recuperado 23.445 t de materia orgánica (MOR 0-60 mm) de las cuales se han enviado 17.364 t a la planta de biometanización de La Paloma para la producción de biogás y se han entregado a un gestor externo 6.080 t de materia orgánica cribada para su reciclaje.

5.4. GESTIÓN DE LOS RECHAZOS

Los rechazos generados en el Centro de Tratamiento de Las Lomas se depositan, según su origen, en:

- **Vertedero de las Dehesas.** Residuo procedente de los tratamientos de separación y clasificación, así como del rechazo de voluminosos.
- **Planta de Valorización Energética de Las Lomas.** Combustible Derivado de Residuo procedente de la planta de separación y clasificación de Las Lomas (CDR interno).
- **Vertedero de seguridad externo a las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez,** en el que se depositan las cenizas generadas en la Planta de Valorización Energética de Las Lomas.
- **Gestor autorizado:** la escoria generada en el proceso de valorización energética se somete a un proceso de recuperación de metales (pasando el material por unos imanes), separando el férrico quemado susceptible de ser comercializado como tal y las escorias de las fracciones 0-40 y 150-300 mm que se entregan a un gestor autorizado para producción de áridos.

Tras los procesos de clasificación y recuperación se han generado 58.098 t de rechazos que han sido enviadas al vertedero de Las Dehesas. De ellas 50.463 t corresponden al rechazo de hundido de trómel y 7.635 t corresponden al rechazo de voluminosos que no puede ser gestionado en las instalaciones existentes (ambos pesajes obtenidos en la báscula de Las Lomas)¹¹. Por otra parte se han enviado a valorización energética 149.001 t de rechazos (CDR interno).

¹¹ 58.098 t. de rechazos enviados a vertedero pesadas en la báscula de las Lomas que difiere ligeramente de lo pesado en la báscula de las Dehesas (vertedero).

| RECHAZOS | AÑO | | | | |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| Rechazo a vertedero (de tratamiento y voluminosos) | 94.906 | 152.611 | 114.387 | 121.061 | 58.098 |
| Rechazo a valorización energética | 186.194 | 194.179 | 148.450 | 176.304 | 149.001 |
| Escorias | 15.328 | 17.199 | 15.585 | 13.277 | 12.289 |
| Cenizas | 24.657 | 25.454 | 23.343 | 22.078 | 23.426 |
| TOTAL, RECHAZOS | 321.085 | 389.442 | 301.765 | 332.720 | 242.814 |

Tabla 5.3.

Gestión de rechazos en el centro Las Lomas (2019-2023, toneladas)

Los materiales resultantes del proceso de valorización energética son las escorias y las cenizas. En el año 2023 se han generado 12.289 t de escorias y 23.426 t de cenizas. Las cenizas se depositan en un vertedero de seguridad externo a las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez con el que el Ayuntamiento no tiene ninguna relación contractual.

Entre las escorias de incineración se hallan metales, tanto férricos como no férricos, que son separados del resto de las escorias (12.052 t en 2023), y se recuperan computándose dentro de los objetivos europeos de reciclado.

5.5. GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL CENTRO DE LAS LOMAS

En la planta de valorización energética de Las Lomas se han valorizado energéticamente un total de 269.053 t de rechazos, que constituyen el combustible derivado de residuos (CDR), de las cuales 149.001 t proceden del rechazo generado en el proceso de separación y clasificación llevado a cabo en Las Lomas una vez recuperados todos los materiales susceptibles de ser reintroducidos en el mercado (9.203 t) y 119.481 t procede de los rechazos de tratamiento de otros centros del PTV.

Por otra parte, también se envían a valorización energética los residuos de particulares que han llegado a la planta, que ascienden a 570 t

En la Tabla 5.4. se detalla la procedencia del CDR que se ha gestionado en Las Lomas:

| VALORIZACIÓN ENERGÉTICA | AÑO | | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| Rechazo de la planta | 186.194 | 194.179 | 148.450 | 176.304 | 149.001 |
| Rechazo de otros centros | 145.476 | 134.677 | 156.698 | 111.301 | 119.481 |
| Entrada de particulares | 285 | 1.433 | 167 | 534 | 570 |
| VALORIZACIÓN ENERGÉTICA | 331.955 | 330.290 | 305.315 | 288.139 | 269.053 |

Tabla 5.4.

Valorización energética de rechazos en el centro Las Lomas (2019-2023, toneladas)



Foso de RDF donde se almacenan los rechazos que se someten a valorización energética en Las Lomas

En el proceso de valorización energética se han generado 189.722 MWh, de los cuales el 71,8 % se ha exportado a la red y el resto se ha consumido en la propia instalación.

| PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y USOS | AÑO | | | | |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| Ventas | 166.608 | 165.178 | 154.048 | 142.230 | 136.172 |
| Autoconsumo | 61.655 | 61.543 | 60.702 | 58.104 | 53.550 |
| Producción | 228.263 | 226.721 | 214.750 | 200.335 | 189.722 |

Tabla 5.5.
Energía eléctrica generada en el centro Las Lomas (2019-2023, MWh)

La valorización energética de los rechazos de los procesos de tratamiento de las plantas de clasificación del Parque Tecnológico de Valdemingómez ha evitado su envío a vertedero, lo que permite que se alargue su vida útil, se reduzca la emisión de olores y se cumpla el principio de jerarquía de gestión de los residuos establecido en el artículo 8 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

5.6. AUTOMATIZACIÓN DE LA PLANTA DE SEPARACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS LOMAS

La planta de separación y clasificación se ha renovado tras la nueva adjudicación del contrato de explotación a UTE LAS LOMAS, que entró en vigor el 14 de julio de 2022.

El principio en el que se basa esta modificación es el redireccionamiento de una parte del flujo entrante (fracción resto) de las partes del proceso que se encuentran saturadas hacia otras que tienen margen de tratamiento, es decir, redistribución de flujos para obtener unos mejores datos de recuperación y de procesamiento diario.

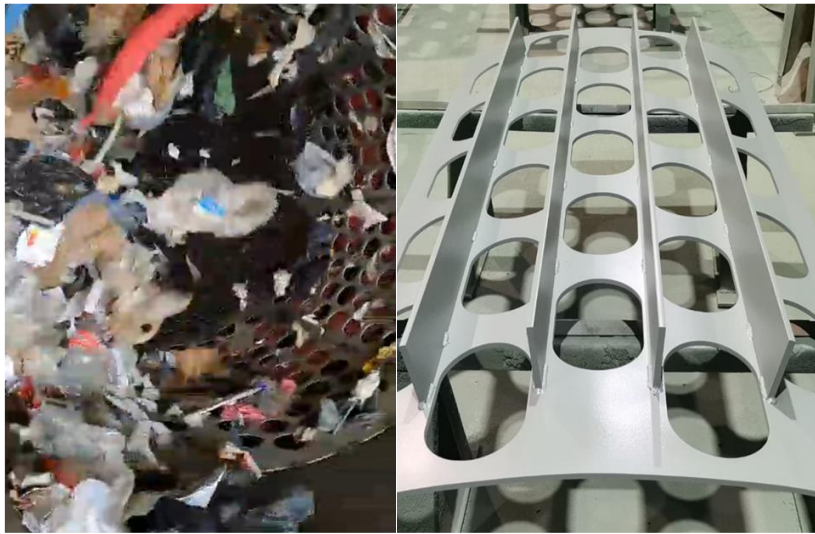
La planta de separación y clasificación de materiales reciclables está integrada por cuatro líneas de tratamiento de residuos, con una capacidad de diseño de 1.200 t/día de tratamiento de fracción resto.



Cintas transportadoras de la nueva planta de separación y clasificación

Tras la descarga de los camiones en los fosos de recepción, dos puentes-grúa equipados con sendos pulpos depositan los residuos sobre los alimentadores (cuatro alimentadores), cada uno de ellos descarga el material en unas cintas transportadas (una por alimentador), que tras un triaje manual donde es separada la fracción de papel-cartón del residuo entrante, es introducido en unos trómeles (o cribas giratorias), tres trómeles de malla 100 mm y uno con una malla de 100-150 mm. En este primer cribado se obtiene un hundido de trómel de fracción < 100 mm y el rebose de trómel, que corresponderá con la materia de mayor tamaño y no se ha hundido.

El hundido de trómel es aquel material cuyo tamaño no supera el tamaño de agujero de la malla rotativa del equipo, y por tanto es recogido por unas cintas transportadoras colocadas debajo de cada trómel.



Detalle de trómel

La fracción de resto mayor de 100 mm pasa a través unas cintas transportadoras a un quinto trómel de doble malla (200 mm-360 mm) y la fracción de resto inferior a 100 mm es conducida mediante cintas transportadoras a un sexto trómel con malla de 0-60 mm.

Una vez acometidas todas las fases de cribado a través de estos trómeles, el hundido de fracción más pequeña (60 mm) se envía a la línea de orgánico, consiguiendo Materia Orgánica Recuperada (MOR). Previamente son recuperados materiales por separación óptica, magnética y por corrientes de inducción.

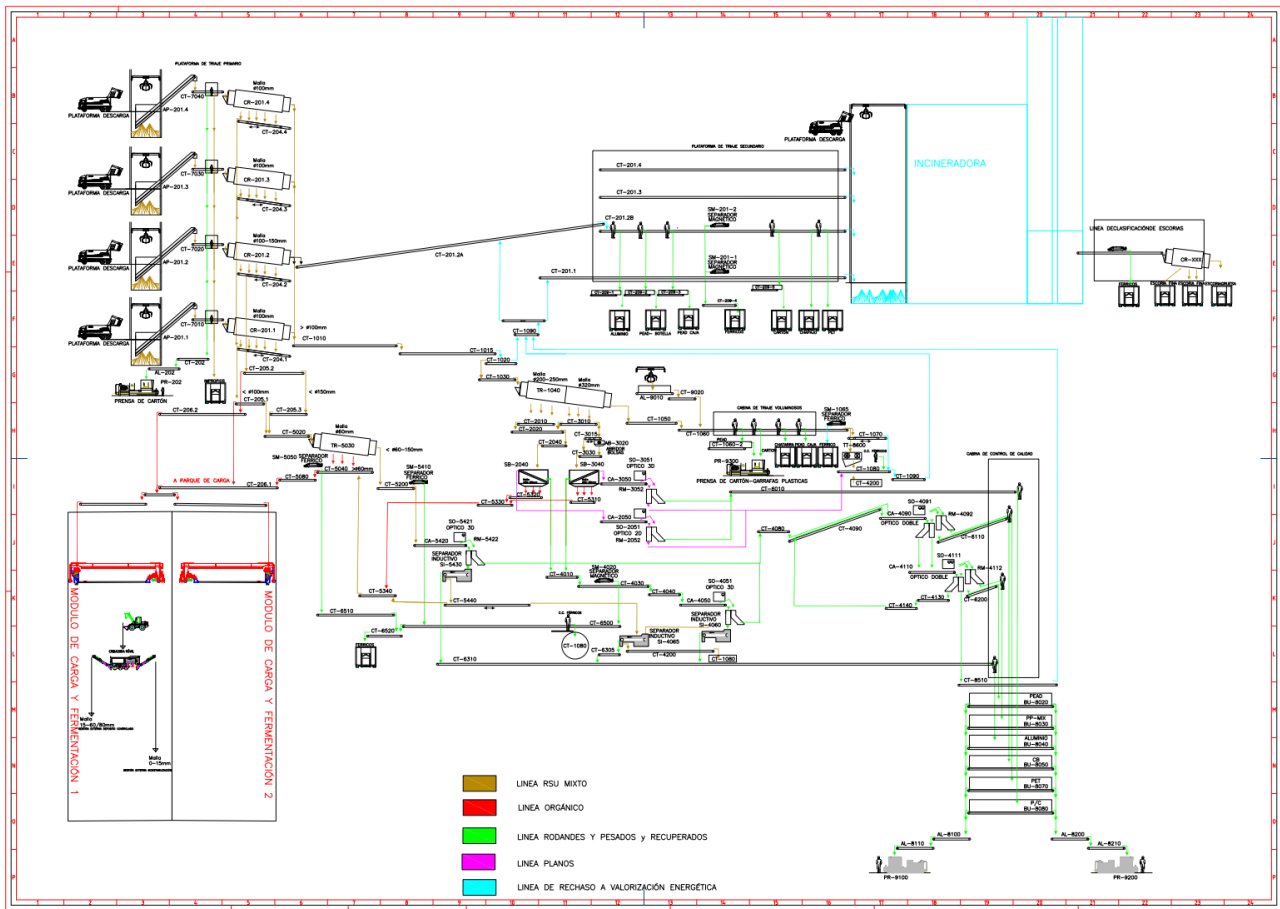
Mediante separación magnética son separados los materiales magnéticos (acero) del resto del hundido mediante separadores del tipo “over-band” (se trata de un imán permanente suspendido con una banda de funcionamiento continuo y diseñada para la separación de metales ferrosos).

El flujo de materiales que no han sido seleccionados por el separador magnético se somete a separaciones ópticas por infrarrojos o por colorimetría. Mediante esta separación óptica se recuperan materiales plásticos.

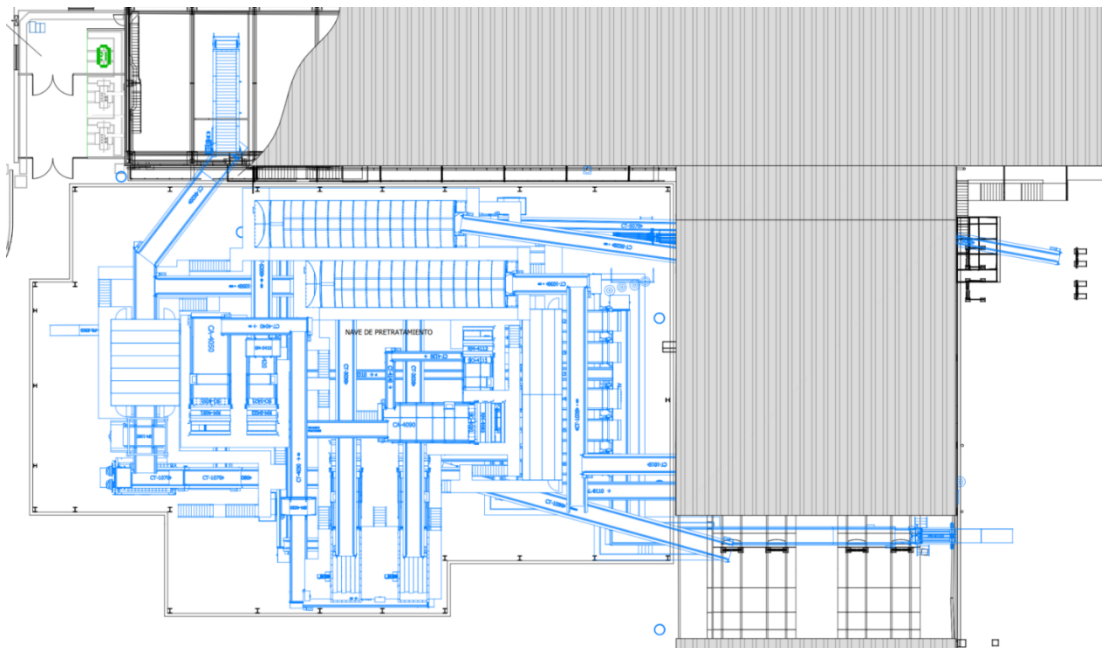
El flujo de materiales no seleccionados por medio de la separación óptica es sometido a selección de metales no magnéticos (aluminio) mediante un separador de corrientes de Foucault.

El resto de los materiales, fracciones de resto más grandes, serán enviados de forma semi-directa al foso de la planta de valorización energética, mediante cinta, previa separación manual y automática en cabina de triaje manual secundaria de:

- Elementos férricos grandes mediante electroimán automático.
- Elementos de cartón grandes que aún persistan en la línea.
- Elementos de plásticos grandes que aún persistan en la línea.



Esquema del proceso de separación y clasificación de la planta de Las Lomas



Plano de la planta de separación y clasificación de Las Lomas

5.7. CONTROL AMBIENTAL

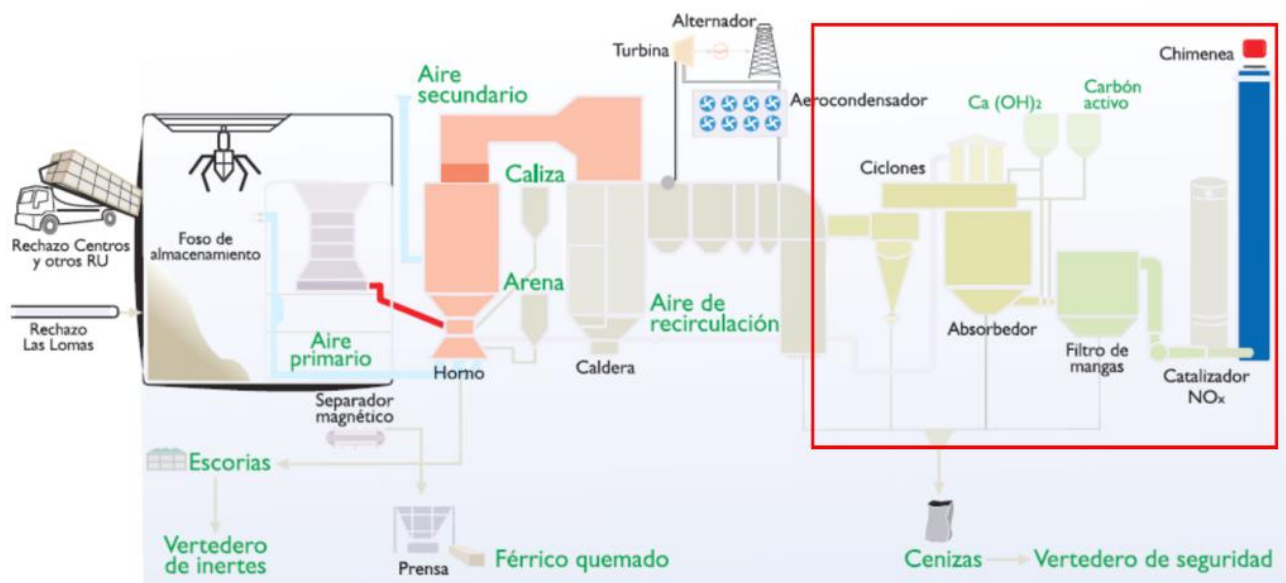
En la planta de Las Lomas se llevan a cabo todos los controles que exige su Autorización Ambiental Integrada (AAI), derivados de la normativa vigente, en cuanto a emisiones a la atmósfera de este tipo de instalaciones.



Vista aérea de la planta

Además de cumplir con los VLE establecidos en la AAI y el Manual de Operaciones, la planta de las Lomas aplica las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) en depuración de gases que se requieren en la Decisión de Ejecución (UE) 2019/2010 de la Comisión de 12 de noviembre de 2019 por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD), de conformidad con la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, para la incineración de residuos.

| Medida implantada | MTD | Objetivo |
|---|-----|--|
| Filtro de mangas | 25 | Reducir las emisiones de partículas, metales y metaloides |
| Inyección de sorbente en la caldera (inyección de cal en el horno) | 27 | Reducir las emisiones de HCl, HF y SO ₂ |
| Absorbente semihúmedo (adsorción semihúmeda mediante ducha de lechada de cal) | 27 | Reducir las emisiones de HCl, HF y SO ₂ |
| Recirculación de gases de combustión | 29 | Reducir las emisiones de NO _x , N ₂ O, CO y NH ₃ |
| Reducción catalítica selectiva (SCR) | 29 | Reducir las emisiones de NO _x , N ₂ O, CO y NH ₃ |
| Inyección de sorbente seco (inyección de carbón activo combinado con un filtro de mangas) | 30 | Reducción de las emisiones de compuestos orgánicos, incluidos dioxinas, furanos y PCBs |
| Optimización proceso de incineración (existencia de una cámara de postcombustión que permite alcanzar un tiempo de residencia de los gases de más de 2 segundos a más de 850°C) | 30 | Reducción de las emisiones de compuestos orgánicos, incluidos dioxinas, furanos y PCBs |
| Inyección de sorbente seco (inyección de carbón activo combinado con un filtro de mangas) | 31 | Reducción de las emisiones de Hg |



Sistema de depuración de gases de la planta de valorización energética de Las Lomas

La Tabla 5.6. recoge los datos de emisiones de las Lomas durante 2023. En la misma puede observarse el cumplimiento de los Valores Límites de Emisión (VLE) establecidos en la AAI.

Los controles realizados en 2023 indican que las emisiones de las Lomas se encuentran muy por debajo de los valores límite de emisión, es decir, cumplen sobradamente los límites establecidos en la legislación. Las partículas, los metales y las dioxinas y furanos presentan valores 10 veces menores a dichos límites.

Los valores medios de las dioxinas y furanos de los últimos cinco años oscilan entre 0,007-0,0156 ng/Nm³, cuando el valor límite es 0,1 ng/Nm³ y en los pliegos que rigen el actual contrato de explotación este límite está establecido en 0,05 ng/Nm³.

| Parámetro (mg/Nm ³) | Límite de emisiones según normativa | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEPT | OCT | NOV | DIC | Valor medio anual |
|--|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------------|
| Cloruro de hidrógeno | 10 | 2,5 | 2,5 | 2,8 | 3,7 | 3,4 | 3,7 | 3,8 | 3,8 | 3,6 | 3,3 | 3,6 | 3,4 | 3,3 |
| Partículas totales | 10 | 1,2 | 1,1 | 1,1 | 1,4 | 1,7 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 1,7 | 1,4 | 1,6 | 1,7 | 1,5 |
| Monóxido de carbono | 50 | 10,7 | 10,9 | 10,5 | 14,1 | 13,8 | 16,5 | 15,0 | 17,6 | 16,6 | 14,6 | 12,7 | 12,4 | 13,8 |
| Óxidos de nitrógeno (NOx) (mg NO ₂ /Nm ³) | 200 | 48,8 | 46,6 | 45,4 | 54,1 | 56,2 | 60,5 | 53,3 | 53,1 | 65,0 | 41,9 | 43,2 | 37,9 | 50,5 |
| Compuestos orgánicos volátiles (COV) (expresadas como carbono orgánico total) | 10 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,3 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,6 | 1,4 | 1,3 | 1,4 | 1,3 | 1,4 |
| Dióxido de azufre | 50 | 5,43 | 5,52 | 5,17 | 2,14 | 2,37 | 2,69 | 2,29 | 2,13 | 1,70 | 1,46 | 1,69 | 1,68 | 2,86 |
| Fluoruro de hidrógeno | 1 | <0,21 | <0,22 | <0,27 | <0,31 | <0,23 | <0,23 | <0,24 | <0,26 | <0,26 | <0,22 | <0,27 | <0,27 | <0,26 |
| Cadmio, talio y sus compuestos (Cd + Tl) | 0,05 | 0,0002 | 0,0001 | <0,0003 | <0,0002 | 0,0003 | 0,0003 | 0,0005 | 0,0003 | 0,0004 | <0,0003 | <0,0002 | <0,0002 | 0,0003 |
| Mercurio y sus compuestos (Hg) | 0,05 | 0,00040 | 0,00200 | 0,00040 | <0,0003 | 0,00190 | 0,00250 | <0,0003 | <0,0004 | <0,0004 | 0,00240 | 0,00040 | 0,00040 | 0,00130 |
| Antimonio, arsénico, plomo, cromo, cobalto, cobre, manganeso, níquel, vanadio y compuestos | 0,5 | 0,0133 | 0,0212 | 0,0148 | 0,0121 | 0,0236 | 0,0245 | 0,0188 | 0,0106 | ** | 0,0244 | 0,0139 | 0,0139 | 0,0174 |
| Dioxinas y furanos (ng I-TEQ/ Nm ³) | 0,1 | 0,0051 | 0,0960 | 0,0140 | 0,0035 | 0,0070 | 0,0043 | 0,0165 | 0,0104 | 0,0030 | 0,0030 | 0,0087 | 0,0087 | 0,0150 |

(*) Se invalida y se repetirá la muestra en la línea 2, correspondiente al sumatorio de metales (As+Co+Cr+Cu+Mn+Ni+Pb+Sb+V) al obtenerse un valor de blanco para el Cr

Tabla 5.6.
Resultados del control de emisiones de la planta de valoración energética de Las Lomas en 2023

5.7. BALANCE DE MASAS DE LA PLANTA DE LAS LOMAS

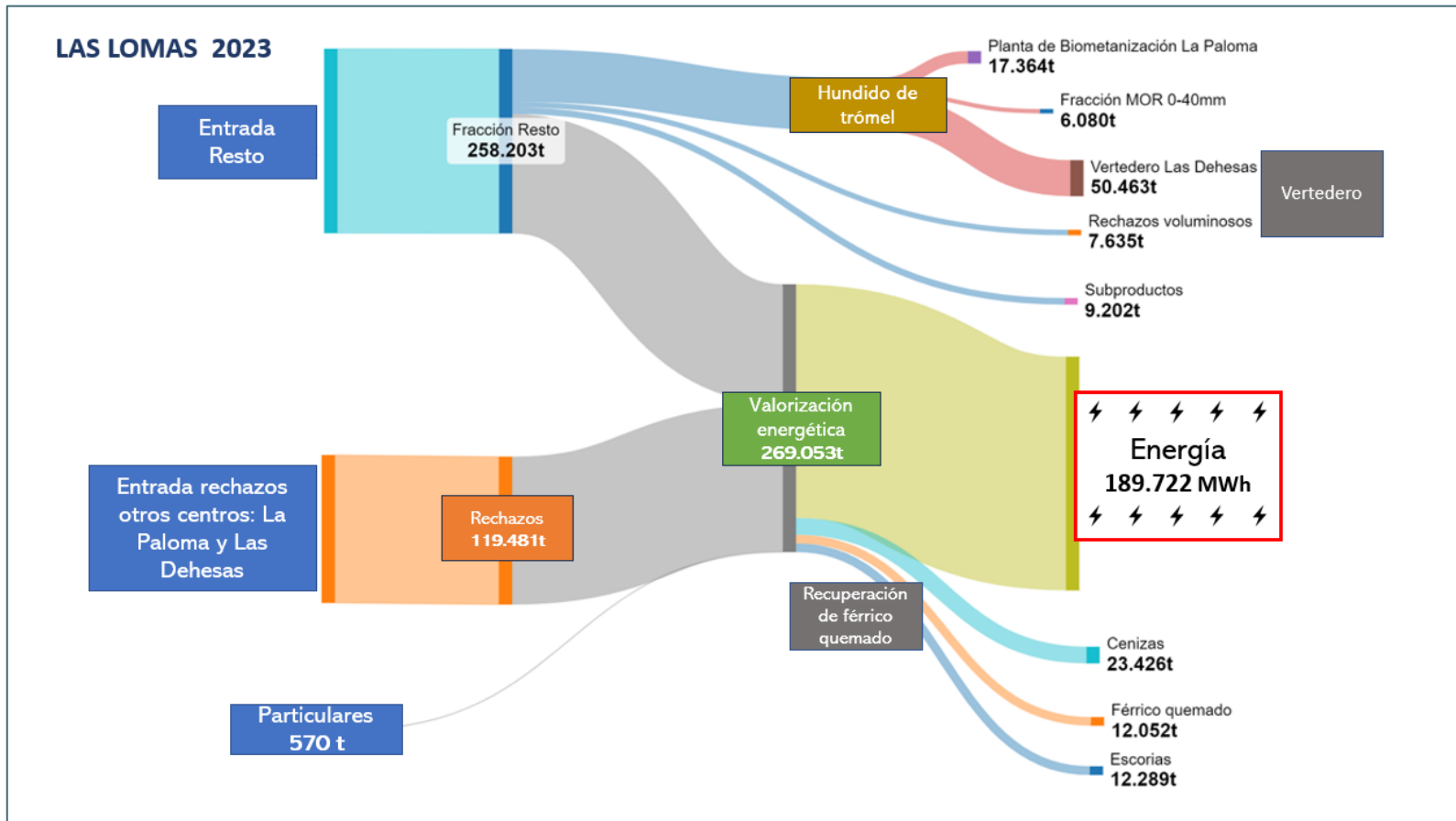


Gráfico 5.2.
Gestión de residuos en Las Lomas en el año 2023

CAPÍTULO 6

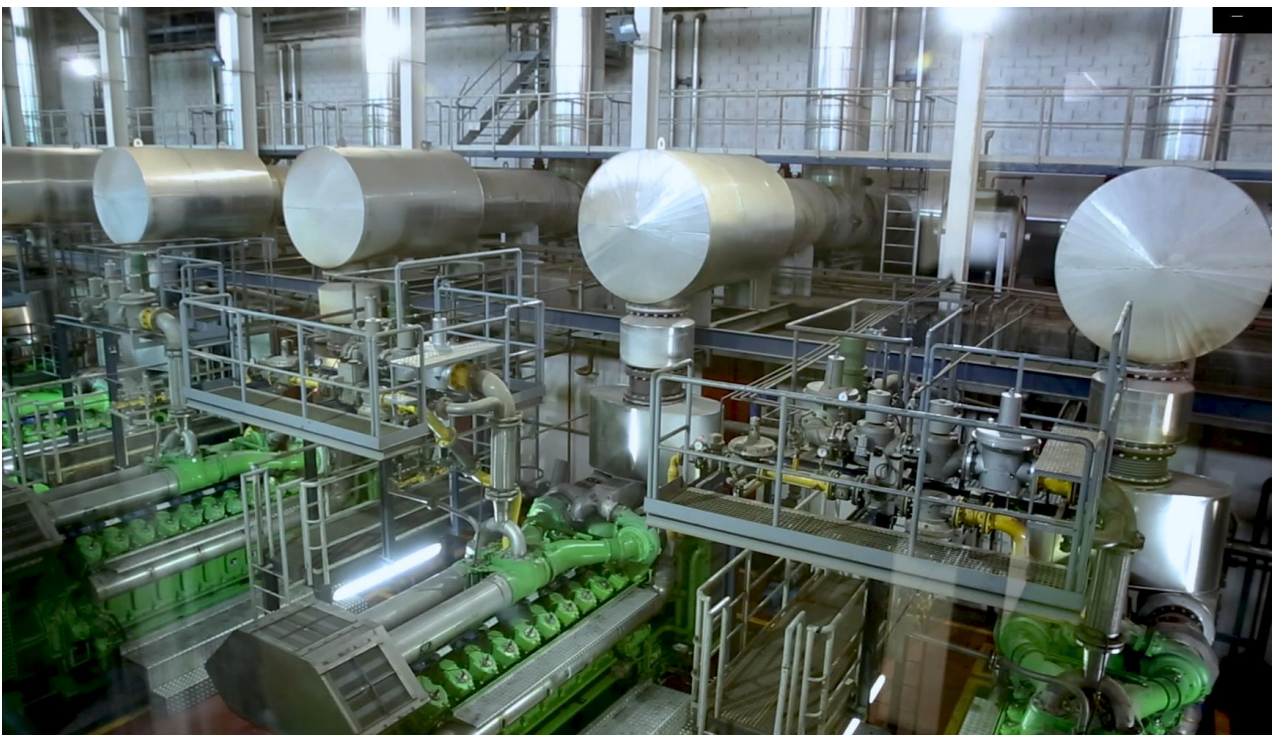


CENTRO DE DESGASIFICACIÓN Y GENERACIÓN ELÉCTRICA LA GALIANA

6.1. CENTRO DE DESGASIFICACIÓN Y GENERACIÓN ELÉCTRICA LA GALIANA

La planta de La Galiana, en funcionamiento desde junio de 2003, desarrolla una actividad distinta a la del resto de instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez, ya que entre sus funciones no figura la del tratamiento de los residuos que se recogen a diario en la ciudad, sino que su gestión principal 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.

Desde 2018, esta planta realiza la valorización del biogás de biometanización que no podía ser tratado en la planta de tratamiento de biogás (PTB) y que se hace llegar a La Galiana a través de un *bypass* que comunica ambas instalaciones. Desde junio de 2022, una vez concluidos los trabajos de ampliación de la PTB, únicamente se envía a La Galiana el biogás de biometanización que la PTB no puede gestionar por motivos operativos, o bien en caso de paradas programadas por esta planta. En diciembre de 2022 se firmó un modificación del contrato, con el objeto de que la empresa concesionaria valore todo el biogás extraído del vertedero, siempre que sea técnicamente posible, hasta la finalización del contrato (24 de junio de 2031). En dicho modificación se contempla la valorización de todo el biogás enviado desde la planta de tratamiento de biogás (PTB), hasta un máximo de 1,5 millones de metros cúbicos procedentes de la PTB. A partir de esta cifra, el Ayuntamiento deberá solicitar autorización expresa a la concesionaria para seguir enviando biogás desde la PTB para valorizar.



Sala de motores en La Galiana

6.2. VALORIZACIÓN DEL BIOGÁS

El biogás extraído del antiguo vertedero constituye una fuente de energía renovable. Se emplea para generar energía eléctrica a través de los ocho motogeneradores de los que dispone la planta y el sistema de cogeneración, que aprovecha el calor de los gases de escape mediante un intercambiador de calor y una turbina acoplada a un generador. La potencia total instalada es de 18,9 MW.



Estación de regulación de biogás en el vertedero clausurado

En el año 2023 se valorizaron en La Galiana 18.422.618 Nm³ de biogás (el 84,7 % procedente del vertedero y el 15,3 % procedente de biometanización) según se muestra en la Tabla 6.1.

| BIOGÁS VALORIZADO SEGÚN PROCEDENCIA | AÑO | | | | |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| Biogás extraído del vertedero | 20.776.255 | 18.996.084 | 20.347.165 | 18.351.128 | 15.599.171 |
| Biogás de biometanización | 13.447.795 | 13.367.398 | 14.802.401 | 8.550.796 | 2.823.447 |
| Total biogás valorizado | 34.224.050 | 32.363.482 | 35.149.566 | 26.901.924 | 18.422.618 |

Tabla 6.1.
Gestión de biogás en La Galiana (2019-2023, Nm³)



Tratamiento de biogás en La Galiana



Motogeneradores de La Galiana

La producción de energía eléctrica alcanzó en 2023 los 34.859 MWh eléctricos procedentes de la valorización del biogás y no se ha generado electricidad a partir de cogeneración debido a la disminución de entrada de biogás de biometanización y de biogás del vertedero clausurado en la planta (Tabla 6.2).

| PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA | AÑO | | | | |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| Valorización de biogás | 69.462 | 64.550 | 66.771 | 50.469 | 34.859 |
| Cogeneración | 2.960 | 3.234 | 2.825 | 1.548 | 0 |
| TOTAL energía eléctrica producida | 72.423 | 67.783 | 69.597 | 52.017 | 34.859 |

Tabla 6.2.

Producción de energía eléctrica en La Galiana según su origen (2019-2023, MWh)

La planta de La Galiana se abastece con la electricidad generada en sus instalaciones y destina a la venta el resto de su producción (Gráfico 6.1.) En 2023 se exportaron a la red 31.449 MWh (90,2 %) y el resto, 3.410 MWh (9,8 %), fue utilizado en la planta para su funcionamiento.

| USOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA | AÑO | | | | |
|---------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| Inyección en la red | 65.573 | 61.892 | 63.599 | 47.192 | 31.449 |
| Autoconsumo | 6.849 | 5.891 | 5.997 | 4.825 | 3.410 |
| Producción | 72.423 | 67.783 | 69.597 | 52.017 | 34.859 |

Tabla 6.3.

Uso de la energía eléctrica producida en La Galiana (2019-2023, MWh)

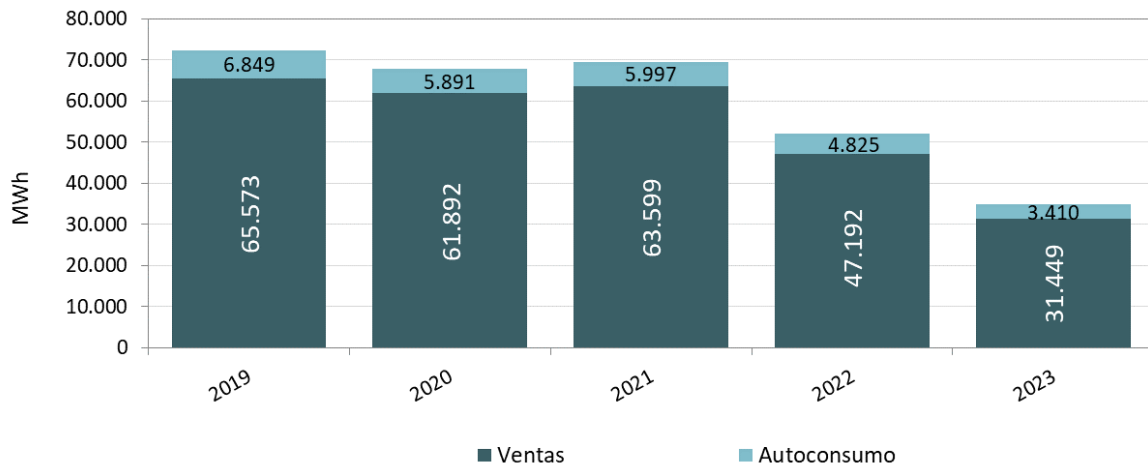


Gráfico 6.1.

Destino de la electricidad generada en La Galiana (2019-2023)

6.3. EL PARQUE FORESTAL

El Parque Forestal fue creado tras el sellado del antiguo vertedero, clausurado en el año 2000. Dispone de 110 hectáreas de superficie, en las que se encuentran plantados ejemplares de diferentes especies autóctonas como pinos, sauces, melojos, alcornoques, encinas, quejigos, olivos y madroños, así como zonas de matorral con representación de diversas especies, entre otras, brezo, jara, retama, romero y majuelo.



Vista aérea del Parque Forestal

El agua utilizada para regar este Parque Forestal es agua regenerada, proveniente de la EDAR SUR, evitando el consumo de agua de red. Durante el año 2023 el consumo de agua regenerada ascendió a 144.209 m³ (Tabla 6.4.).

| CONSUMO DE AGUA PARA RIEGO ¹² | AÑO | | | | |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| TOTAL Consumo de agua regenerada | 118.633 | 112.768 | 117.052 | 144.915 | 144.209 |

Tabla 6.4.

Consumo de agua para riego en el Parque Forestal (2019-2023, m³)

Desde el 2022 se han instalado cajas diseñadas para refugio y cría de murciélagos y cajas nido para distintas especies de aves en diferentes zonas de esta planta. En ambos casos, pueden considerarse como efectivos para el control biológico de plagas. Este año se ha aumentado la instalación de nuevas cajas nido para las aves.



Observatorio de aves en la charca situada en el Parque Forestal

¹² En la presente tabla se han corregido las cifras de consumo de agua regenerada correspondientes a los años 2019, 2020 y 2021, ya que las que figuraban anteriormente se correspondían con datos de consumo de agua de red.





CAPÍTULO 7



COMPLEJO DE BIOMETANIZACIÓN



7.1. COMPLEJO DE BIOMETANIZACIÓN

El complejo de biometanización del Parque Tecnológico de Valdemingómez (PTV) está formado por tres instalaciones:

- Planta de biometanización de Las Dehesas (Bio LD): su capacidad nominal actual de gestión es de 240.000 t/año de residuos biodegradables recogidos selectivamente (FORS), los cuales se someten a pretratamiento en la planta para retirar materiales impropios. Debido a que la cantidad de FORS recogida en la ciudad de Madrid ha ido incrementándose progresivamente desde la implantación de la recogida selectiva del biorresiduo (cubo marrón), ha sido necesario modificar el alcance del contrato de explotación de esta planta de modo que la capacidad de gestión nominal ha aumentado, en 2023, desde las 218.000 t/año inicialmente previstas, hasta las 240.000 t/año de la actualidad. La planta dispone de cinco digestores que pueden tratar, mediante digestión anaerobia, hasta 161.000 t/año de materia orgánica.
- Planta de biometanización de La Paloma (Bio LP): su capacidad nominal es de 151.000 t/año de residuos biodegradables recuperados (MOR) procedentes de los procesos de separación, clasificación y recuperación de las plantas de La Paloma y Las Lomas. La planta dispone de cuatro digestores para tratar, mediante digestión anaerobia, 108.175 t/año de materia orgánica.
- Planta de tratamiento de biogás (PTB) de biometanización: en esta instalación se valoriza el biogás generado en las plantas de biometanización transformándolo en biometano, un biocombustible gaseoso análogo al gas natural, de origen renovable o verde, que se inyecta a la red gasista nacional de transporte, pudiendo ser destinado a los mismos usos que el gas natural (calderas domésticas, combustible para vehículos, uso industrial, etc.). Actualmente en la PTB se trata un caudal aproximado de 4.000 Nm³/h de biogás procedente de las dos plantas de biometanización.

En las plantas de biometanización tiene lugar la digestión anaerobia de la materia orgánica, por vía seca, generándose biogás y digestato¹³.

El biogás producido se envía a la PTB para su lavado y enriquecimiento en metano (CH₄) hasta alcanzar, aproximadamente, una concentración del 98 % transformándose así en biometano que se inyecta en la red de transporte de gas natural para su uso como biocombustible.

El biogás que no se puede tratar en la PTB, debido a paradas programadas de mantenimiento o a otras incidencias operativas, se envía mediante un *bypass* a la planta de La Galiana para su valorización energética produciendo, mediante motogeneradores, energía eléctrica que se inyecta a la red de transporte de energía eléctrica, cumpliéndose con el objetivo de valorizar todo el biogás de biometanización que se produce en el PTV.

¹³ En la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular se utiliza el término «digerido» para referirse al material orgánico obtenido a partir del tratamiento biológico anaerobio de residuos biodegradables recogidos separadamente. Sin embargo, en la presente Memoria de Gestión se utiliza el término «digestato» o «digesto» indistintamente para referirse al mismo concepto.

El digestato obtenido tras el proceso de biometanización se somete a un tratamiento diferenciado en los túneles de compostaje la planta de La Paloma, obteniéndose compost si el digestato procede del tratamiento de FORS en la planta de biometanización de Las Dehesas, o material bioestabilizado¹⁴ si el digestato procede del tratamiento de MOR en la planta de biometanización de La Paloma. El excedente de digestato que no puede ser tratado en los túneles de compostaje se envía a un gestor externo autorizado para su tratamiento en instalaciones ajenas al PTV. No obstante, en 2024 se prevé la entrada en funcionamiento de la nueva planta de compostaje de Los Cantiles, que permitirá el tratamiento de aproximadamente 82.000 t/año de digestato de FORS.

En el Gráfico 7.1. se muestra el diagrama de flujos de materia orgánica, biogás y digestato del complejo de biometanización.

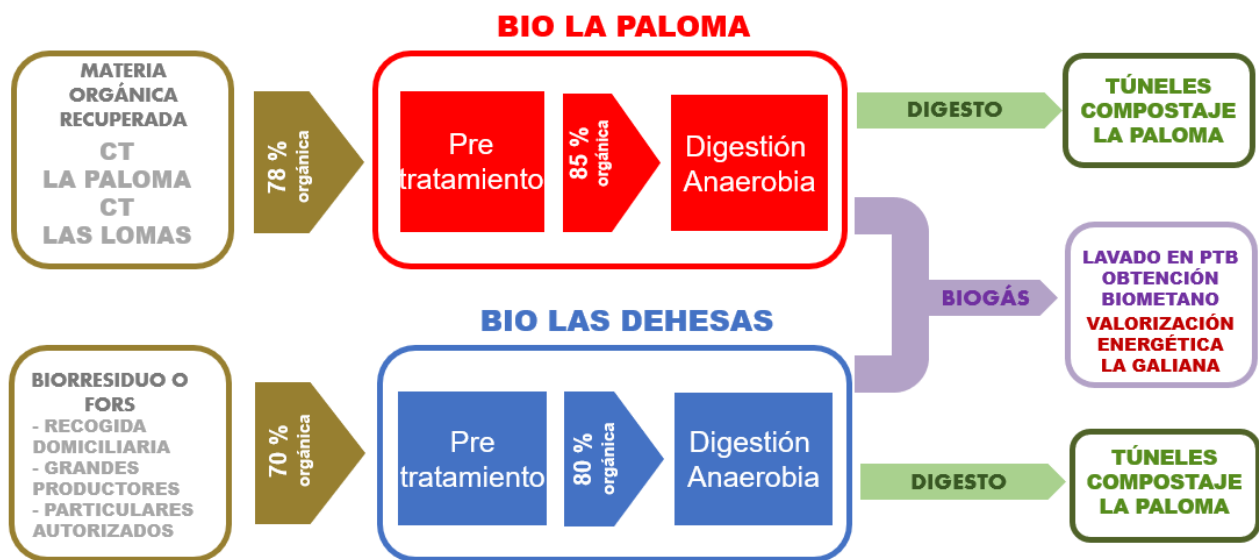


Gráfico 7.1.
 Esquema de la gestión realizada en el complejo de biometanización

Tal y como puede observarse en la Tabla 7.1., en 2023 se han tratado en el complejo de biometanización un total de 352.552 t de residuos orgánicos (259.205 t de FORS y 93.347 t de MOR), de las que 219.418 t han sido sometidas a digestión anaerobia, produciéndose en los procesos de pretratamiento previos al llenado de los digestores la cantidad de 121.170 t de rechazo, de las cuales un total de 95.676¹⁵ t han sido depositadas en el vertedero de Las Dehesas. Adicionalmente, en los procesos de pretratamiento se han recuperado 401 t de materiales férricos.

¹⁴ En la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, se define el material bioestabilizado como el material con contenido orgánico obtenido de las plantas de tratamiento mecánico biológico de residuos mezclados (MOR), no pudiéndose considerar el material así obtenido como «compost».

¹⁵ No se incluye en este dato el rechazo del pretratamiento de la planta de biometanización de Las Dehesas enviado al Complejo Medioambiental de Reciclaje (CMR) La Campiña, perteneciente a la Mancomunidad del Este, en cumplimiento de la reciprocidad establecida en el Convenio de colaboración de 24 de febrero de 2020 entre la Comunidad de Madrid, el Ayuntamiento de Madrid y la Mancomunidad del Este, para la gestión de residuos urbanos. La cantidad de rechazo de pretratamiento retirada en 2022 fue de 25.488 t, y en 2023, de 25.497 t.

El biogás producido a partir de la materia orgánica introducida en los digestores alcanzó un volumen de 36.867.923 Nm³, con una riqueza media de metano superior, en ambas plantas, al 50 % esperado: un 57,6 % en la planta de biometanización de La Paloma y un 57,7 % en la planta de biometanización de Las Dehesas.

La tasa media de producción de biogás por tonelada de materia orgánica que entró en el digestor fue de 209,9 Nm³/t en la planta de biometanización de La Paloma y de 150,6 Nm³/t en la planta de biometanización de Las Dehesas.

| COMPLEJO DE BIOMETANIZACIÓN | AÑO | | | | |
|---------------------------------------|------------|------------|------------|---------------------|------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| Materia orgánica a pretratamiento (t) | 268.856 | 293.609 | 309.286 | 321.205 | 352.552 |
| Materia orgánica a digestión (t) | 172.490 | 201.390 | 204.274 | 213.507 | 219.418 |
| Material férreo recuperado (t) | 307 | 299 | 296 | 349 | 401 |
| Rechazo a vertedero (t) | 187.027 | 113.121 | 110.262 | 66.546 ³ | 95.676 |
| Biogás producido (Nm ³) | 32.564.473 | 33.218.410 | 34.022.082 | 36.944.537 | 36.867.923 |

Tabla 7.1.
 Datos de la gestión en el complejo de biometanización (2019-2023)

Modificación tercera del contrato de explotación de la planta de biometanización de Las Dehesas

Desde el año 2017, coincidiendo con el inicio de la implantación de la recogida selectiva de la fracción orgánica de los residuos municipales (FORS) en la ciudad de Madrid, se viene produciendo un incremento de las toneladas de biorresiduos gestionados en la planta de biometanización de Las Dehesas (Gráfico 7.2), por lo que ha sido necesario adaptar las condiciones técnico-económicas del contrato de la planta para que pueda llevar a cabo el tratamiento de toda la FORS recogida. Así, en 2023, se formalizó el tercer modificado del contrato de la planta mediante el cual se aumentan los turnos de trabajo en la misma, incrementando así su capacidad de tratamiento desde 218.000 t/año hasta 240.000 t/año.

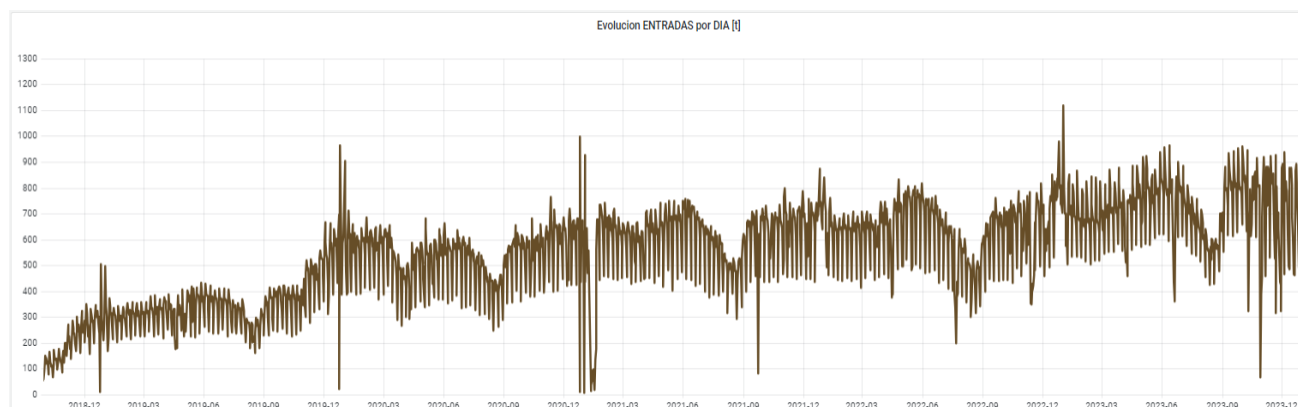


Gráfico 7.2.
 Evolución 2018-2023 de las toneladas de biorresiduo tratadas en la planta de biometanización de Las Dehesas.

No obstante, en 2023 la cantidad total de FORS que entró en el PTV alcanzó las 271.575 t, por lo que al fue necesario desviar 12.370 t de FORS a la planta de clasificación de La Paloma para su tratamiento y posterior compostaje.

Para el año 2024 se espera que la cantidad de FORS continúe en aumento, por lo que para gestionar las toneladas que excedan la capacidad de la planta (240.000 t/año), se ha tramitado una modificación de la autorización ambiental integrada de la planta de tratamiento y compostaje de La Paloma, a través del órgano ambiental competente de la Comunidad de Madrid, para poder tratar en esta planta hasta 43.750 t de FORS al año. Así mismo, en 2024 está prevista la entrada en explotación de la planta de compostaje de Los Cantiles, donde en caso de ser necesario, se podrían desviar unas 12.000 t/año de FORS.

7.2. MATERIA ORGÁNICA TRATADA

En la planta de biometanización de La Paloma únicamente entra materia orgánica recuperada de la fracción resto (MOR) procedente del hundido de trómel de las plantas de tratamiento y clasificación de La Paloma y de Las Lomas, tratándose, en 2023, un total de 93.347 t. La planta de biometanización de Las Dehesas únicamente recibe materia orgánica recogida selectivamente (FORS), ya sea procedente de la recogida domiciliaria (cubo marrón), de grandes productores (Mercamadrid) o de particulares autorizados alcanzándose un total de 259.205 t.



Cintas de pretratamiento de la planta de biometanización de Las Dehesas

Los residuos que llegan a estas instalaciones son sometidos a un pretratamiento a fin de eliminar todos aquellos elementos que por su tamaño o composición pueden afectar a los equipos electromecánicos de las líneas o al proceso biológico que tiene lugar en los digestores, de forma que la cantidad de materia orgánica sometida a digestión siempre es menor que la cantidad recepcionada en las plantas.

En la Tabla 7.2. se recoge información relativa a la cantidad y procedencia de la materia orgánica que se trata en cada una de las plantas de biometanización.

| MATERIA ORGÁNICA TRATADA EN BIOMETANIZACIÓN | AÑO | | | | |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| Biometanización La Paloma (MOR) | | | | | |
| Materia orgánica procedente de Las Lomas | 6.228 | 20.417 | 12.562 | 13.727 | 17.386 |
| Materia orgánica procedente de La Paloma | 94.749 | 78.557 | 81.239 | 78.982 | 75.935 |
| Materia orgánica a pretratamiento | 100.977 | 99.214 | 93.650 | 92.741 | 93.347 |
| Materia orgánica a digestión | 63.256 | 64.390 | 60.872 | 60.975 | 64.514 |
| Biometanización Las Dehesas (FORS) | | | | | |
| Fracción biorresiduos | 127.777 | 194.634 | 215.485 | 228.496 | 259.205 |
| Materia orgánica a pretratamiento | 167.879 | 194.634 | 215.485 | 228.496 | 259.205 |
| Fracción orgánica a digestión | 109.234 | 137.000 | 143.403 | 152.532 | 154.903 |
| TOTAL A PRETRATAMIENTO | 266.853 | 293.609 | 309.286 | 321.205 | 352.552 |
| | | | | | |
| TOTAL MATERIA ORGÁNICA A DIGESTIÓN | 173.624 | 201.390 | 204.274 | 213.507 | 219.418 |

Tabla 7.2.
 Evolución de la materia orgánica tratada en las plantas de biometanización (2019-2023, toneladas).



Planta de biometanización de La Paloma

7.3. MATERIALES RECUPERADOS

En la planta de biometanización de Las Dehesas el material férrico constituye un impropio de la fracción de biorresiduo que se recupera en el proceso de pretratamiento mediante electroimanes alcanzando en 2023 la cantidad de 401 t (Tabla 7.3).

La menor recuperación de material férrico en la planta de biometanización de La Paloma se debe, principalmente, a que la materia orgánica procede de otras plantas de clasificación y ya ha pasado por un tratamiento previo donde se recupera la mayor parte de este material.

| MATERIAL FÉRRICO RECUPERADO (t) | AÑO | | | | |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| Biometanización La Paloma | 40 | 38 | 24 | 36 | 48 |
| Biometanización Las Dehesas | 267 | 262 | 272 | 313 | 354 |
| TOTAL MATERIAL FÉRRICO RECUPERADO | 307 | 299 | 296 | 349 | 401 |

Tabla 7.3.

Evolución del material férrico recuperado en el complejo de biometanización (2019-2023, toneladas)



Material férrico recuperado en el pretratamiento de la planta de biometanización de Las Dehesas

7.4 GESTIÓN DE LOS RECHAZOS

Como se puede observar en la Tabla 7.4 los rechazos generados en el complejo de biometanización han ido descendiendo a lo largo del tiempo debido a la mejora en el tratamiento del digestato.

Una parte del rechazo originado en el pretratamiento de la planta de biometanización de La Paloma se está utilizando como estructurante en los túneles de compostaje de La Paloma de ahí su significativa reducción.

En el caso de la planta de biometanización de Las Dehesas en 2023 se ha producido un aumento en el rechazo enviado a vertedero debido, por un lado, al incremento en las toneladas de FORS recibidas en la planta y, por otro lado, a la mayor cantidad de impropios presente en esta fracción.

| RECHAZO ELIMINADO EN VERTEDERO | AÑO | | | | |
|-------------------------------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| Biometanización La Paloma | 37.681 | 34.730 | 32.556 | 7.327 | 5.590 |
| Biometanización Las Dehesas | 90.969 | 78.391 | 77.705 | 59.219 | 90.085 |
| TOTAL ELIMINADO EN VERTEDERO | 128.649 | 113.121 | 110.262 | 66.546 | 95.676 |

Tabla 7.4.

Evolución de los rechazos generados en el complejo de biometanización (2019-2023, toneladas)

Seguimiento de la reciprocidad de los residuos enviados a la Mancomunidad del Este

Desde el día 28 de diciembre de 2019 hasta el día 31 de marzo de 2021 en el PTV se recibieron 252.033 t de residuos domésticos procedentes de la Mancomunidad del Este. Tras analizar los balances de masas de las plantas se ha podido determinar que 164.994 t del total de residuos recibidos se eliminaron en el vertedero de Las Dehesas. En el Convenio de colaboración, de 24 de febrero de 2020, entre la Comunidad de Madrid, el Ayuntamiento de Madrid y la Mancomunidad del Este para la gestión de residuos urbanos, se establece un calendario de reciprocidad para el envío de esa misma cantidad de rechazos desde el PTV al Complejo Medioambiental de Reciclaje (CMR) «La Campiña» de rechazo de pretratamiento, al objeto de evitar que se reduzca la vida útil del vertedero de Las Dehesas.

La reciprocidad se inició el 18 de febrero de 2022 y en ese año se retiraron 25.488 t. En 2023 se han enviado 25.497 t de rechazos de pretratamiento de residuos procedentes de la planta de biometanización de Las Dehesas al CMR «La Campiña» de la Mancomunidad del Este, alcanzándose así el objetivo mínimo anual para este año, establecido en 25.400 t.

7.5 PRODUCCIÓN DE BIOGÁS

La producción de biogás en el complejo de biometanización oscila entre 33 y 36 millones de Nm³/año (Tabla 7.5.), similar a años anteriores. La ratio de producción de biogás de la planta de biometanización de Las Dehesas ha descendido desde junio de 2019, ya que únicamente recibe FORS y dicha fracción contiene un mayor grado de humedad.

| PRODUCCIÓN DE BIOGÁS (Nm ³) | AÑO | | | | |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| Biometanización La Paloma | 13.529.018 | 12.653.718 | 12.512.320 | 13.163.317 | 13.539.172 |
| Biometanización Las Dehesas | 19.035.455 | 20.564.692 | 21.509.762 | 23.781.220 | 23.328.751 |
| TOTAL BIOGÁS PRODUCIDO | 32.564.473 | 33.218.410 | 34.022.082 | 36.944.537 | 36.867.923 |

Tabla 7.5.
 Evolución de la producción de biogás en el complejo de biometanización (2019-2023, Nm³)

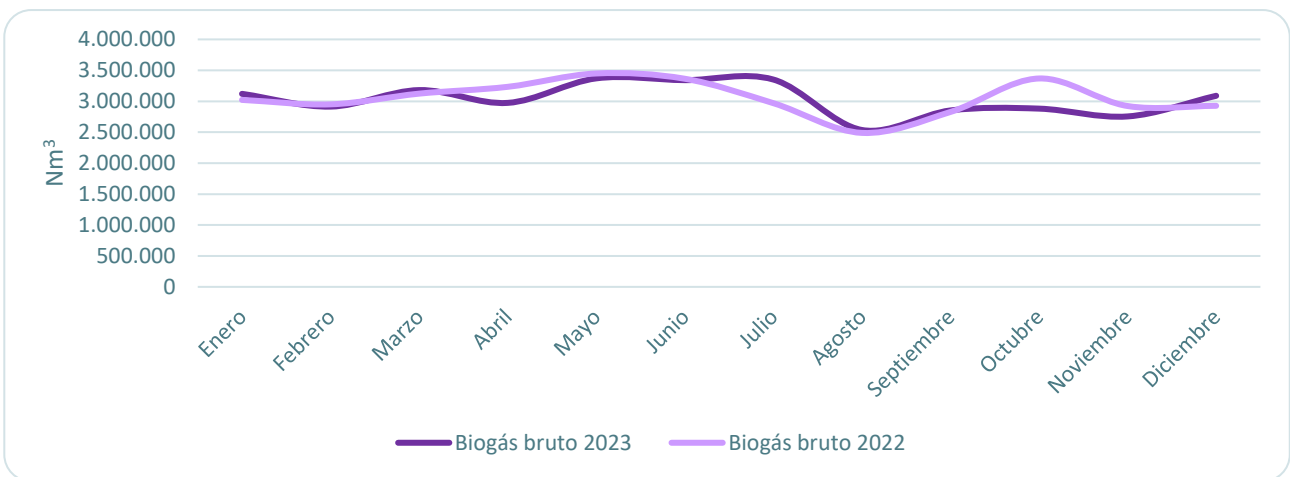


Gráfico 7.3.
 Comparativa de producción mensual bruta de biogás de biometanización en 2022 y 2023

El biogás generado en las plantas de biometanización tiene varios posibles destinos que se recogen en la Tabla 7.6.:

- Lavado en la planta de tratamiento de biogás (PTB) para su transformación en biometano y posterior inyección en la red de transporte de gas natural.
- Autoconsumo, para uso en caldera, con objeto de mantener la temperatura de los digestores y en proyectos de I+D+i.
- Envío a La Galiana (LG) para generación de electricidad.
- En última instancia, por motivos de seguridad o de operativa, puede ser quemado en antorcha.

| PRODUCCIÓN Y DESTINO DE BIOGÁS POR PLANTA | AÑO | | | | |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| Biometanización La Paloma (MOR) | | | | | |
| Biogás enviado a valorización a la PTB | 13.149.590 | 12.268.561 | 12.071.756 | 12.455.208 | 12.314.536 |
| Biogás utilizado en la instalación | 201.989 | 198.890 | 222.730 | 197.627 | 191.390 |
| Biogás enviado a antorcha | 177.439 | 186.267 | 217.834 | 510.482 | 1.033.246 |
| SUBTOTAL LA PALOMA | 13.529.018 | 12.653.718 | 12.512.320 | 13.163.317 | 13.539.172 |
| Biometanización Las Dehesas (FORS) | | | | | |
| Biogás enviado a valorización a la PTB | 18.296.109 | 19.633.745 | 20.521.053 | 22.162.769 | 21.012.597 |
| Biogás utilizado en la instalación | 336.558 | 301.255 | 340.261 | 628.851 | 754.417 |
| Biogás enviado a antorcha | 402.788 | 629.692 | 648.448 | 989.601 | 1.561.737 |
| SUBTOTAL LAS DEHESAS | 19.035.455 | 20.564.692 | 21.509.762 | 23.781.220 | 23.328.751 |
| TOTAL BIOGÁS PRODUCIDO | 32.564.473 | 33.218.410 | 34.022.082 | 36.944.537 | 36.867.923 |

Tabla 7.6.
Evolución de la producción de biogás en el complejo de biometanización por planta y por destino (2019-2023, Nm³)

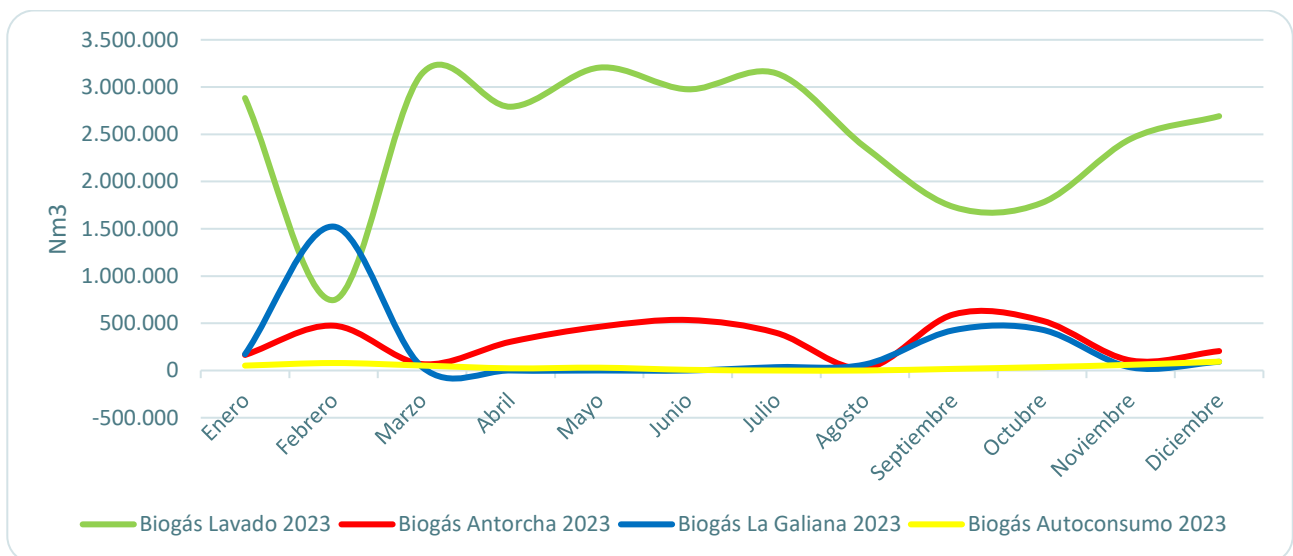


Gráfico 7.4.
Destino del biogás de biometanización generado en el PTV en 2023

Como se puede observar en el Gráfico 7.4., las paradas programadas de mantenimiento de la PTB de febrero y de octubre provocaron un descenso en la capacidad de lavado de biogás por lo que fue necesario utilizar el *bypass* existente con la planta de La Galiana para valorizar el biogás excedente generando energía eléctrica.

7.6 PRODUCCIÓN DE DIGESTATO Y LIXIVIADOS

El digestato que se extrae de los digestores, como uno de los subproductos resultantes del proceso de digestión anaerobia, se somete a un proceso de deshidratación al objeto de separar la fracción líquida de la fracción sólida, reduciendo de este modo la humedad en el residuo generado. Este proceso de deshidratación consta de tres fases:

- Fase 1: mediante prensas se separa una primera fracción líquida (lixiviado) y una sólida, denominada sólido deshidratado de prensa.
- Fase 2: en la segunda fase, el líquido extraído en la primera fase se somete a un cribado, obteniéndose de nuevo un líquido (lixiviado) y un sólido deshidratado de criba.
- Fase 3: en la última fase, el líquido obtenido en la segunda fase, se centrifuga, obteniéndose de nuevo un líquido (lixiviado) y un sólido deshidratado de centrifuga.

En 2023, en la planta de biometanización de La Paloma se ha obtenido un total de 41.581 t de digestato deshidratado (sólido obtenido de las tres fases de deshidratación) de las cuales 40.861 t se han enviado a compostaje a los túneles de la planta de La Paloma y 720 t al vertedero de Las Dehesas.

En la planta de biometanización de Las Dehesas 59.150 t procedentes del sólido deshidratado de prensa (fase 1) y de criba (fase 2), se ha tratado en los túneles de compostaje y afino de la planta de La Paloma y 11.550 t correspondientes al sólido deshidratado de centrifuga (fase 3) se ha enviado a gestor externo para su tratamiento. En el segundo semestre de 2024 se prevé que entre en funcionamiento la nueva planta de compostaje de Los Cantiles, que recibirá para su tratamiento el sólido deshidratado de la planta de biometanización de Las Dehesas.

Los lixiviados obtenidos en la fase de deshidratación pueden ser utilizados como diluyentes en el proceso de inyección de materia orgánica a los digestores, siendo el volumen sobrante tratado, en función de su capacidad, en las depuradoras de la instalación o bien enviados a gestores externos autorizados para su gestión. En 2023 se han tratado en la planta de biometanización de La Paloma 23.721 m³ de lixiviados y en la planta de biometanización de Las Dehesas se han generado 114.178 m³.

7.7 PLANTA DE TRATAMIENTO DE BIOGÁS

La planta de tratamiento de biogás (PTB) convierte el biogás obtenido en las plantas de biometanización de Las Dehesas y de La Paloma en biometano, un biocombustible gaseoso análogo al gas natural. En la PTB el biogás es sometido a un proceso de lavado a presión mediante agua a contracorriente o *upgrading*, para la reducción del H_2S , CO_2 , O_2 y otras impurezas, aumentando así la concentración de metano (CH_4), para posteriormente proceder a su secado, compresión y desodorización. Mediante este proceso la concentración de CH_4 aumenta desde un valor medio de un 58 %, hasta valores superiores al 98 %.

Desde octubre de 2011 es posible la inyección de biometano procedente de fuentes no convencionales en la red nacional gasista de transporte de gas. La PTB, a través de la posición B.21.1-Valdemingómez de Enagás, se convirtió en la primera instalación de estas características en España capaz de llevar a cabo la producción de biometano inyectable en esta red al cumplir las estrictas especificaciones técnicas exigidas en el Protocolo de detalle PD-01¹⁶, aprobado por Resolución de 22 de septiembre de 2011, y modificado por las Resoluciones de 21 de diciembre de 2012 y de 8 de octubre de 2018 de la Dirección General de Política Energética y Minas. Actualmente sigue siendo la planta de biometano de mayor tamaño en España y una de las mayores de Europa.



Planta de tratamiento de biogás

¹⁶ [Resolución de 22 de septiembre de 2011, 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.](#)

En 2023 esta planta ha recibido 33.327.133,27 Nm³ de biogás procedente de las plantas de biometanización para su transformación en biometano, inyectando en la red gasista 14.424.063 Nm³ con una riqueza del 98 % en metano que, en términos de energía, equivale a 155.673 MWht (Tablas 7.7 y 7.8.) y se han derivado a La Galiana 2.816.444 Nm³ de biogás, a través del *bypass* para producción de energía eléctrica, cantidad menor que en años anteriores debido a las mejoras realizadas en la PTB.

| BIOGÁS ENVIADO A LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE BIOGÁS (Nm ³) | AÑO | | | | |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| Biometanización La Paloma (MOR) | 13.149.590 | 12.268.561 | 12.071.756 | 12.455.208 | 12.314.536 |
| Biometanización Las Dehesas (FORS) | 18.296.109 | 19.633.745 | 20.521.053 | 22.162.769 | 21.012.597 |
| TOTAL BIOGÁS ENVIADO A LA PTB | 31.445.699 | 31.902.306 | 32.592.809 | 34.617.977 | 33.327.133 |
| BIOGÁS ENVIADO A LA GALIANA | 13.514.170 | 13.333.674 | 14.925.588 | 8.763.830 | 2.816.444 |

Tabla 7.7.

Evolución del volumen de biogás gestionado en la planta de tratamiento de biogás (2019-2023, Nm³)

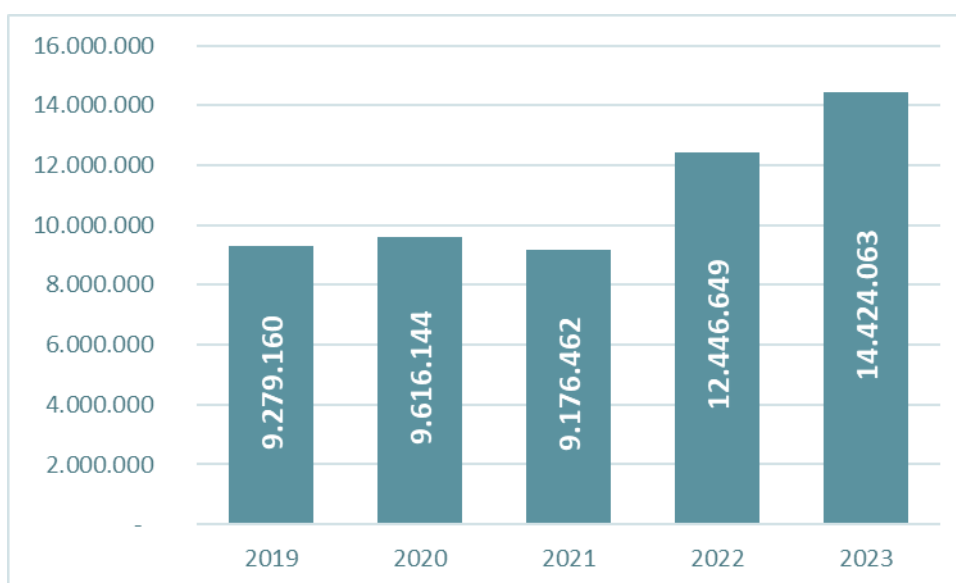


Gráfico 7.5.

Biometano inyectado en la red gasista (2019-2023, Nm³)

| BIOMETANO INYECTADO Y ENERGÍA EQUIVALENTE | AÑO | | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| BIOMETANO INYECTADO A LA RED (Nm ³) | 9.279.160 | 9.616.144 | 9.176.462 | 12.446.649 | 14.424.063 |
| ENERGÍA EQUIVALENTE (MWh térmicos) | 100.276 | 103.476 | 98.333 | 139.651 | 155.673 |

Tabla 7.8.

Evolución del volumen de biometano inyectado en la Red y energía equivalente producida (2019-2023)

Desde junio de 2022 la PTB ha ampliado su capacidad de lavado hasta alcanzar, en 2023, un total de 156 GWh de energía térmica inyectada a la red de transporte de gas con el objetivo de alcanzar los 180 GWh t, contribuyendo de esta manera a la consecución de los objetivos marcados en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC) sobre la participación de las energías renovables en el uso final de la energía, que se establece en un 42 % para el año 2030.

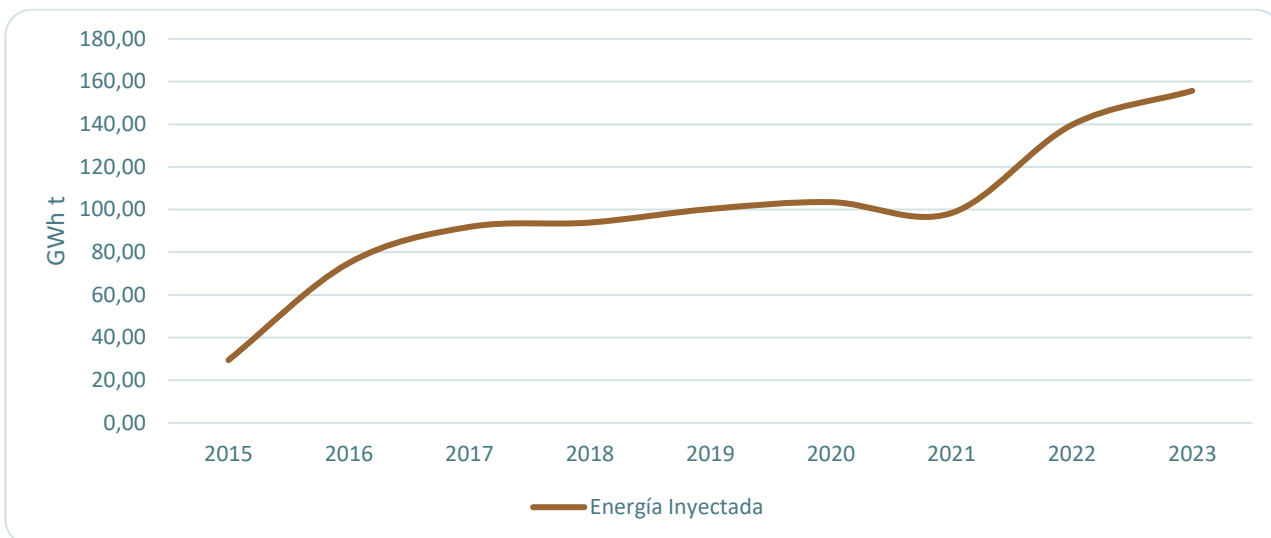


Gráfico 7.6.
 Energía inyectada anualmente en la red gasista (2015-2023, GWh t)

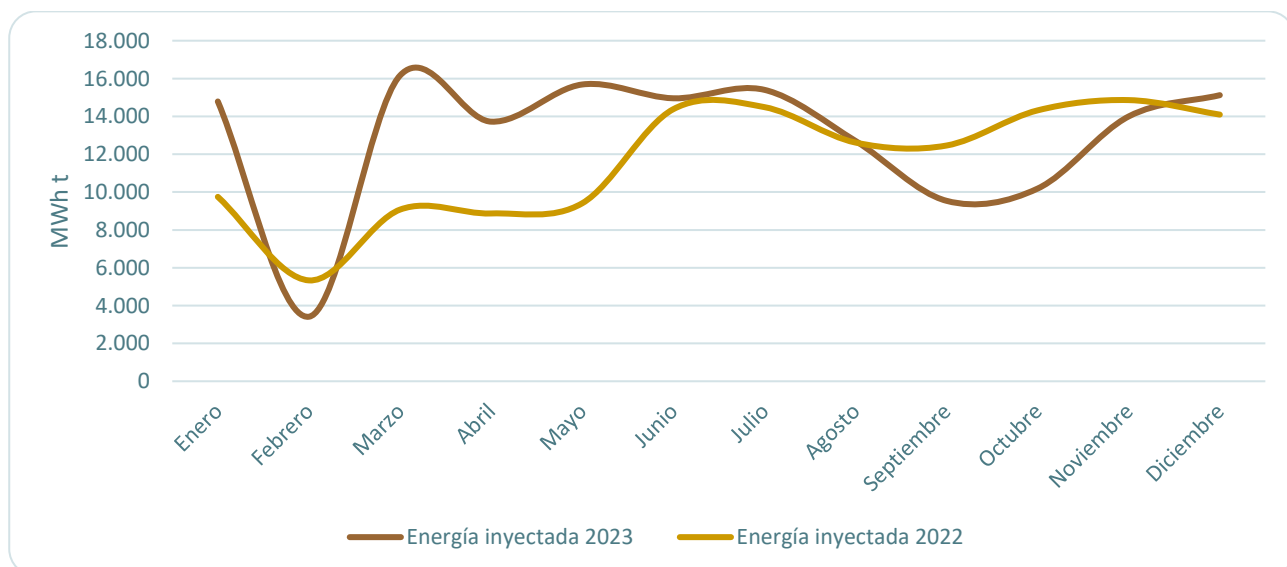
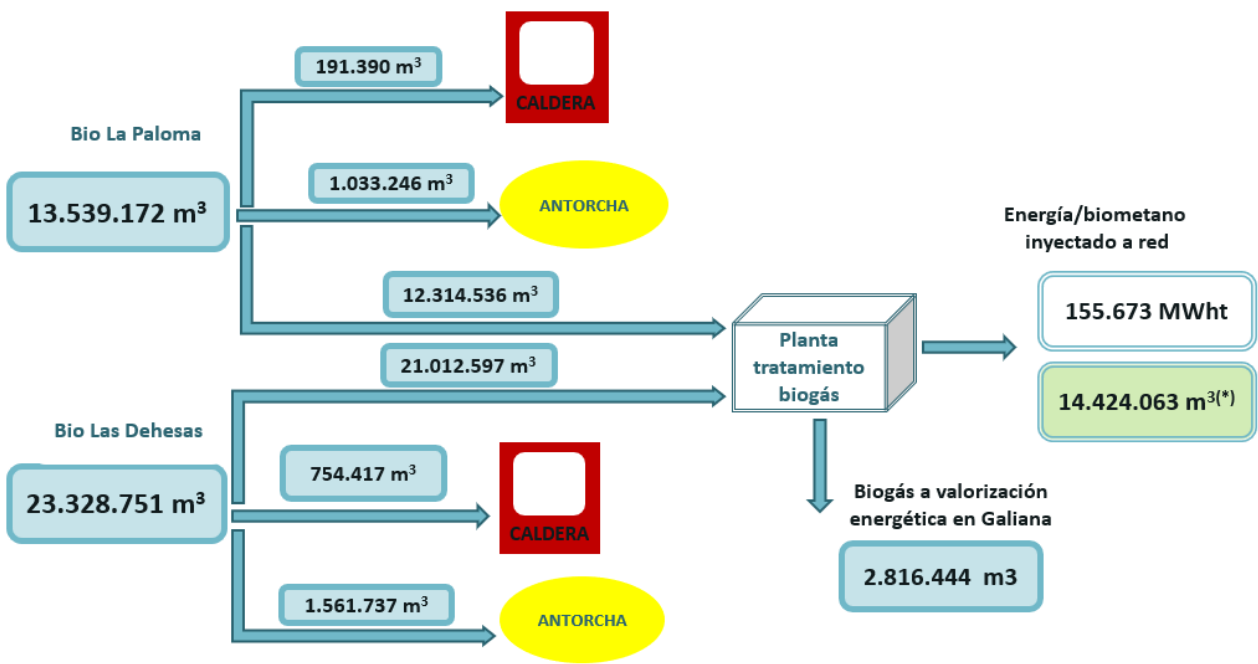


Gráfico 7.7.
 Energía inyectada mensualmente en la red gasista (2022-2023, MWh t)



Nueva línea de lavado o upgrading de la PTB



(*) Dato facilitado por la Explotadora.

Gráfico 7.8.
Producción de biogás y biometano en el complejo de biometanización, 2023

Sistema de garantías de origen (GdO)

De forma análoga al sistema que ya existe en el mercado eléctrico, en marzo de 2023 se ha creado un Sistema de Garantías de Origen (GdO) para acreditar el origen renovable de ciertos gases, como el biometano, al objeto de aportar información sobre su producción mediante un certificado electrónico.

El sistema de garantías de origen está regulado por el Real Decreto 376/2022, de 17 de mayo, por el que se regulan los criterios de sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de los biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa, así como el sistema de garantías de origen de los gases renovables y por la Orden TED/1026/2022, de 28 de octubre, por la que se aprueba el procedimiento de gestión del sistema de garantías de origen del gas procedente de fuentes renovables.

En definitiva, cada Garantía de Origen (GdO) es un certificado electrónico que acredita el carácter renovable de 1 MWh de energía y aporta información de detalle sobre su producción: cuándo se ha producido la energía, el tipo de instalación, el lugar y la fuente de energía empleada, entre otros aspectos. Su función es demostrar al consumidor final que una determinada cuota o cantidad de energía se ha obtenido a partir de fuentes renovables. En la actualidad es Enagás GTS la entidad encargada del desarrollo, administración y supervisión del sistema de garantías de origen.

La planta de tratamiento de biogás del Parque Tecnológico de Valdemingómez fue la primera planta de producción de biometano en darse alta en el Sistema de Garantías de Origen (GdO) y en conseguir la certificación de Enagás GTS. Además, la empresa concesionaria del contrato de explotación de la PTB está certificada bajo el esquema europeo voluntario de Certificación Internacional de Sostenibilidad y Carbono (ISCC-EU), que le permite emitir Pruebas de Sostenibilidad, las cuales requieren la trazabilidad por balance de masas de toda la cadena: desde la producción de la materia prima hasta el punto de consumo.

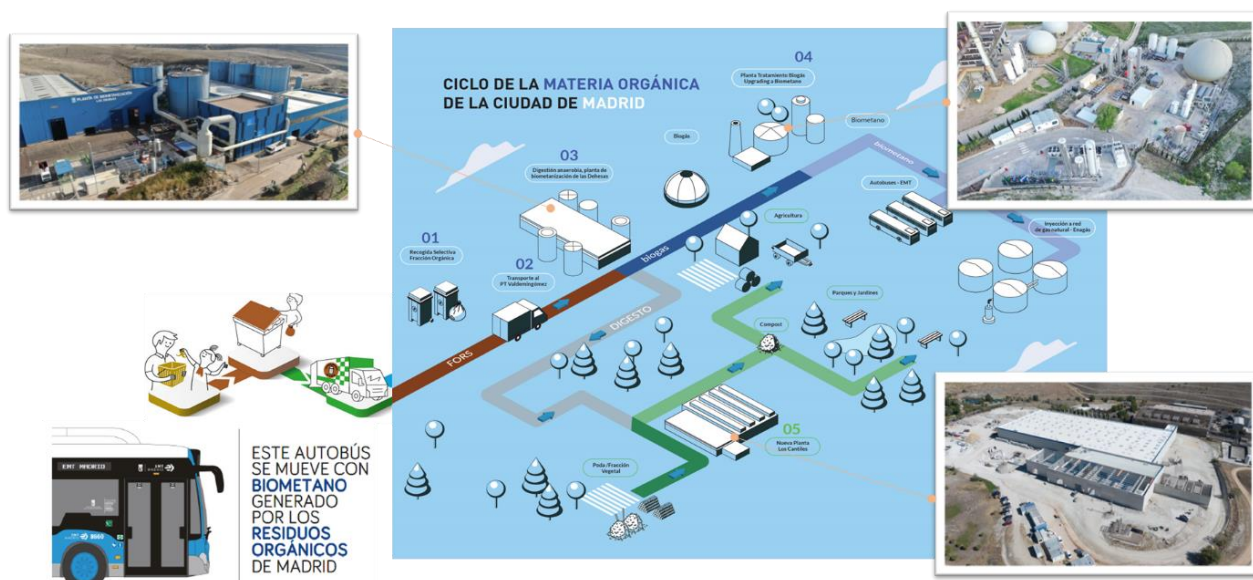
The screenshot shows the 'Gdo (gdogas.es)' interface. It features a search filter for 'Registro de ...', 'Estado' (Alta), and 'Gas renovable' (Biometano). A map of Spain highlights the location of the 'Parque Tecnológico de Valdemingómez - Ayuntamiento de Madrid'. A detailed data table for this installation is displayed below the map.

| Parque Tecnológico de Valdemingómez - Ayuntamiento de Madrid | |
|--|------------------------------|
| Código | 84370252250000044 |
| Estado | Alta |
| Gas renovable producido | Biometano |
| Lógica de comercialización | Inyección al sistema gasista |
| Fecha alta | 17/05/2023 |
| Fecha de última modificación | 17/05/2023 |
| Fecha baja | |
| Info contacto | |
| Comunidad Autónoma | Madrid, Comunidad de |
| Provincia | Madrid |
| Municipio | Madrid |
| Capacidad de producción | 39235 |
| Tecnología | G010000 / G000000 |
| Fuentes de energía | F01010101 |

Detalle de instalaciones participantes en el sistema de GdO

7.8 PROYECTO ECONOMÍA CIRCULAR: FOMENTO DE LA MOVILIDAD SOSTENIBLE A PARTIR DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE GENERADA A PARTIR DE RESIDUOS

En el año 2023 se ha desarrollado el proyecto «Fomento de la movilidad sostenible a partir de la utilización de energía renovable generada a partir de residuos», financiado por el Foro de Empresas de la ciudad de Madrid con un importe de 285.000 €, con el objetivo de potenciar el consumo de energías renovables a partir de los residuos generados por los ciudadanos madrileños. En el marco de esta colaboración se ha buscado fomentar el uso de biometano generado en el complejo de biometanización del PTV en la flota de vehículos municipales, además de alimentar las bicicletas de BICIMAD con energía eléctrica de origen renovable procedente de las plantas de tratamiento de residuos del Parque Tecnológico de Valdemingómez.



Producción de combustibles renovables a partir de la materia orgánica gestionada en el PTV

En el marco de este proyecto, con fecha 4 de julio de 2022, la Empresa Municipal de Transportes (EMT) y la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez (DGPTV) firmaron un Convenio cuyo objeto era establecer el marco general de colaboración para el fomento de la movilidad sostenible y de la economía circular utilizando un combustible de origen renovable (biometano) para el transporte urbano de la ciudad de Madrid, impulsando los desplazamientos sostenibles en la ciudad, reduciendo la huella de carbono de la movilidad, sustituyendo la energía convencional por energía verde con balance cero de emisiones de CO₂ y mejorando la calidad del aire al reducir las emisiones contaminantes. En el marco de dicho Convenio la línea circular 1 de la EMT ha utilizado biometano para abastecer sus autobuses.

Dicho Convenio de colaboración entre la EMT y la DGPTV ha sido prorrogado de mutuo acuerdo con fecha 20 de noviembre de 2023 hasta el 31 de diciembre de 2024.

El 17 de marzo de 2023 se celebró una jornada de presentación oficial del proyecto en el Centro de Visitantes del Parque Tecnológico de Valdemingómez:



7.9 IMPLANTACIÓN DEL CENTRO DE I+D+i EN LA PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN DE LAS DEHESAS

Teniendo en cuenta los objetivos de Economía Circular en enero de 2021 se autorizó la implantación de un centro de I+D+i dentro de las instalaciones de la planta de biometanización de Las Dehesas, cuyas actividades se basan en el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos para su conversión en materias primas y la obtención de productos de alto valor añadido mediante la inversión en tecnologías y procesos respetuosos con el medio ambiente con objeto de disminuir el impacto ambiental de la generación de residuos. En estas instalaciones se han desarrollado los siguientes proyectos de investigación:

Proyecto DEEP PURPLE



Proyecto europeo H2020.

El proyecto DEEP PURPLE tiene como objetivo la recuperación de compuestos de alto valor añadido, para lo cual se ha operado una planta de Hidrólisis Térmica que ha permitido la transformación de más de 30 t de residuos orgánicos (FORS) en un hidrolizado rico en nutrientes utilizado como alimento de las bacterias fototróficas púrpuras que sintetizan PHA¹⁷, molécula básica para la fabricación de bioplásticos. En este mismo proyecto también se investiga la producción de ectoína a partir de biogás, un compuesto con altas capacidades osmoprotectoras, que contribuye a equilibrar el balance hídrico celular, de gran interés para las industrias farmacéutica y cosmética.

Más información acerca de este proyecto disponible en: <https://deep-purple.eu/>

Proyecto INSECTUM

Proyecto financiado por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).

El objetivo principal del proyecto INSECTUM es la valorización de subproductos urbanos y biorresiduos mediante la utilización de insectos para generación de productos innovadores en sectores estratégicos a partir de biorresiduos, lodos de depuradora y digestato que tras un proceso de biorrefinería permite la obtención de productos como quitina, lípidos y péptidos bioactivos.

Los productos obtenidos se utilizan en la industria química, nutrición vegetal, industria farmacéutica y alimentación humana. En el marco de este proyecto, se ha desarrollado un secador tubular solar que utiliza la energía proveniente de la radiación solar para eliminar la humedad de los biorresiduos.

¹⁷ Polihidroxialcanoatos

Proyecto LUCRA

Proyecto financiado por asociación público-privada Empresa Común para la Europa Circular de Base Biológica.

A través de este proyecto se busca proporcionar un avance en la producción eficiente y sostenible de ácido succínico mediante la utilización de flujos de residuos de bajo valor, como los residuos orgánicos y el aserrín, con el propósito de diversificar la gama de productos químicos producidos en la UE reduciendo la dependencia de los recursos fósiles. Con este proyecto se espera no solo mejorar la sostenibilidad y competitividad de la industria química europea, sino también fortalecer la posición económica de varios sectores de mercado (forestal, químico, industrial).

Más información en el siguiente enlace: [LUCRA](#)

Proyecto LIFE ABATE

Proyecto financiado por la Comisión Europea en el marco del programa LIFE22 ENV/ES/1011113838.

El objetivo principal del proyecto es demostrar, a escala industrial, un sistema innovador que permita reducir las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COVs) y olores procedentes de las plantas de tratamiento de residuos municipales, a la vez que se reducen los requerimientos energéticos y los costes de explotación de estas. Los aspectos demostrativos incluyen un sistema de adsorción-desorción de COVs que permitirá convertir flujos de gran volumen con baja concentración de COVs en flujos concentrados y un nuevo biofiltro percolador de dos fases para el tratamiento biológico de estos contaminantes. Además, se estudiará la captura de CO₂ mediante cultivos en invernadero.

Más información en el siguiente enlace: [LIFE ABATE](#)

Proyectos de mejora de eficiencia energética de la planta

Existen dos proyectos para mejorar la eficiencia energética que consisten en la instalación de:

- Un equipo de *upgrading* para la transformación del biogás en biometano y su utilización para el repostaje de los camiones de uso en la instalación.
- Microturbinas de biogás para la generación de energía eléctrica.

Durante el año 2023 se ha seguido avanzando en el estudio de las prácticas de biorrefinería, validando tecnologías y optimizando procesos que permiten la recuperación de recursos disponibles en la materia orgánica para la generación de bioproductos en sectores estratégicos.

Los aportes de conocimiento de los distintos proyectos en el aprovechamiento de las biomásas contribuyen a fortalecer los principios de la economía circular, identificando alternativas sostenibles e innovadoras para cerrar el ciclo de vida de los residuos orgánicos.

7.10 OTROS CONTRATOS GESTIONADOS EN EL COMPLEJO DE BIOMETANIZACIÓN

Suministro de compuesto férrico

El suministro de compuesto férrico favorece la reducción del contenido de ácido sulfhídrico (H₂S) presente en el biogás generado en las plantas de biometanización del Parque Tecnológico de Valdemingómez. Mediante su adicción a la materia orgánica introducida en los digestores se contribuye a reducir la corrosión de los equipos (tuberías, sistemas de lavado de la planta de tratamiento de biogás, etc.), conseguir un adecuado cumplimiento de los requisitos establecidos en la normativa ambiental, así como reducir la generación de olores que pudieran afectar al entorno de estas instalaciones.

Como se puede observar en el Gráfico 7.9., la adición del compuesto férrico ha supuesto la reducción de la concentración de H₂S a niveles inferiores a las 300 ppm. En 2023 se suministraron 404 t a la planta de biometanización de Las Dehesas y 356 t a la planta de biometanización de La Paloma. Desde el inicio del contrato actual, en febrero de 2020, se ha suministrado a las dos plantas de biometanización un total de 2.756 t de compuesto férrico.

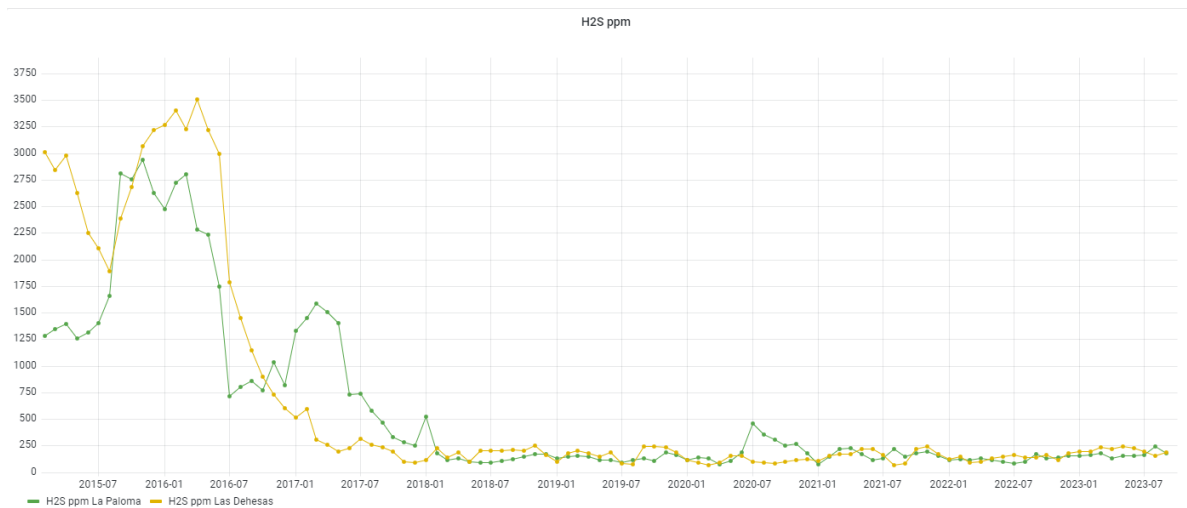


Gráfico 7.9.
 Evolución de la concentración de H₂S (ppm) en el biogás de las plantas de biometanización de La Paloma y Las Dehesas (2015-2023)

Servicio de transporte y tratamiento del lixiviado generado en la planta de biometanización de Las Dehesas

La implantación de la recogida selectiva de la materia orgánica (FORS) en la ciudad de Madrid (cubo marrón) hizo necesario adaptar la planta de biometanización de Las Dehesas para la recepción y el tratamiento adecuados del biorresiduo. Una de las principales características de la FORS es su mayor humedad lo que se traduce en la necesidad de gestionar una mayor cantidad de lixiviados.

Esta gestión se lleva a cabo a través de la contratación de un servicio, mediante gestor autorizado, cuyo objetivo es dar un tratamiento adecuado al lixiviado excedente que no puede ser tratado en la planta de lixiviados de la que dispone la planta de biometanización.

Desde que se inició el contrato, en septiembre de 2019, se han gestionado un total de 222.269 m³ de lixiviados, de los cuales 220.012 m³ proceden del tratamiento de la FORS en la planta de biometanización de Las Dehesas, correspondiendo 60.640 m³ al año 2023.

Servicio de transporte y tratamiento del residuo sólido de centrifuga en la planta de biometanización de Las Dehesas

Hasta que esta nueva planta de compostaje de Los Cantiles entre en funcionamiento la gestión de sólido de centrifuga, originado tras la deshidratación del digesto, se lleva a cabo por medio de un contrato con un gestor autorizado, distribuido en dos lotes que permiten retirar hasta 10.000 t/año cada uno, y que comprende el adecuado transporte hasta el lugar de tratamiento, la aplicación de un tratamiento que incluya la operación de valorización R10 «*Tratamiento de los suelos que produzca un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos*», así como la eliminación del rechazo producido en el proceso de tratamiento.

Desde que se inició el contrato en agosto de 2021, entre los dos lotes se ha gestionado un total de 32.475 t de residuo sólido de centrifuga de las cuales 11.550 t corresponden a 2023.



Digestato deshidratado

Mejoras de los sistemas de desodorización en el complejo de biometanización

Las obras de mejora de los sistemas de desodorización del complejo de biometanización finalizaron en 2021. No obstante, estos sistemas requieren de un mantenimiento regular que varía dependiendo de la planta y de los equipos empleados. En el caso de la planta de tratamiento de biogás consiste en la sustitución del carbón activo en los filtros que eliminan los COVs y la limpieza de las torres de lavado; en la planta de biometanización de La Paloma se asocia al mantenimiento de la estanqueidad de los recintos presurizados y en la planta de biometanización de Las Dehesas, debido a las características especiales del biofiltro avanzado instalado, se requiere un mantenimiento continuado a lo largo del año, que consiste en un riego automatizado para conservar la humedad del biomedio y en la aplicación de un fungicida para evitar la presencia de otros microorganismos que pudieran inhibir la efectividad del biomedio.

Las mejoras realizadas en los sistemas de desodorización de todo el complejo tienen por objeto evitar las emisiones de sustancias odoríferas a la atmósfera, mejorando la estanqueidad de las instalaciones y canalizando todos los gases generados, minimizando de esta manera las posibles emisiones de olor en el entorno.



Biomedio utilizado en el biofiltro de la planta de biometanización de Las Dehesas.

7.11 OTRAS ACTUACIONES

En el año 2023 se ha continuado acopiando en la planta de biometanización de Las Dehesas, dentro de la nave de acopio de digestato, la hoja seca recogida en la campaña de la hoja, que anualmente lleva a cabo la Subdirección General de Limpieza y Equipamientos, para su envío posterior a la planta de La Paloma donde se emplean como material estructurante en el proceso de compostaje. La cantidad total de hoja que ha entrado en el PTV ha sido de 4.406 t de las cuales se han acopiado en la planta de biometanización de Las Dehesas 2.424 t reduciendo así la cantidad de residuos orgánicos que son depositados en el vertedero de Las Dehesas y contribuyendo a alargar su vida útil.



Acopio de hoja seca procedente de la limpieza de espacios públicos.



CAPÍTULO 8



PLANTA DE TRATAMIENTO DE MATERIA ORGÁNICA LOS CANTILES



8.1. PLANTA DE LOS CANTILES

En esta planta se someterá a compostaje el digesto de la materia orgánica recogida selectivamente con la finalidad de generar un compost de calidad cuyo objetivo es el enriquecimiento de los suelos. Podrá tratar 102.490 t/año, principalmente digesto procedente de la planta biometanización de Las Dehesas, junto con poda que actúe como estructurante, a lo que se añade la posibilidad de tratar alrededor de 20.000 t de FORs.

La nueva planta se ha diseñado de tal manera que posibilita la realización de un proceso de tratamiento tecnológicamente puntero en materia de compostaje de la materia orgánica. Para ello, se ha dotado a la planta de unas instalaciones de gran versatilidad, modulares y altamente automatizadas en naves totalmente confinadas y con tratamiento de aire mediante un sistema de biofiltración avanzado.

Con un presupuesto de 41.972.984 € (IVA incluido), el contrato mixto, actualmente en ejecución, consta de tres fases: una primera de **redacción del proyecto** constructivo, finalizado en el año 2022; una segunda **fase de construcción**, que se está ejecutando a lo largo de 2023 y cuya fecha final de finalización se prevé para el segundo semestre de 2024, fecha a partir de la cual comenzará la tercera fase, la **fase de mantenimiento y explotación** de la planta por un periodo de 3 años, que permitirá asegurar el tratamiento de todo el digesto generado en la planta de biometanización de Las Dehesas y, en menor medida, de una parte de los flujos de recogida de la fracción orgánica (FORs) de origen comercial.

Características del proyecto

- Minimización del impacto de la gestión de estos residuos, minimizando la emisión de gases de efecto invernadero y de malos olores.
- Procesos totalmente confinados con tratamiento de aires en biofiltros de última generación.
- Proceso totalmente automatizado y sensorizado.
- Proyecto de construcción parametrizado en BIM (*Building Information Modelling*).
- Innovación: previsión de construcción de un laboratorio, así como de una zona para llevar a cabo proyectos de I+D, obligación del adjudicatario de invertir 125.000 € de dotación anual para proyectos de I+D+i.
- El proyecto cuenta con una zona dedicada y totalmente equipada para la realización de la caracterización y analítica de los residuos.
- Monitorización del rendimiento mediante procesos de Inteligencia Artificial.
- Energías renovables: planta solar fotovoltaica de 0,94 MWh.
- Uso de combustibles en vehículos y maquinaria industrial que permitan reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Estación de carga para vehículos eléctricos.

Objetivos de la planta

- Reciclaje de la materia orgánica a través de la producción de un compost de calidad para su utilización como mejora de los suelos.
- Evitar la emisión a la atmósfera de gases de efecto invernadero y malos olores.
- Reducción de los residuos que se depositan en vertedero.

8.2. ACTUACIONES REALIZADAS DURANTE 2023

Durante el año 2023 se ha llevado a cabo la parte principal de la construcción de la planta en cuanto a edificación, servicios e instalación de la maquinaria necesaria para la explotación. Desde el 15 de junio de 2022 que se firmó el acta de replanteo, durante el segundo semestre de 2022 se hicieron las labores de demolición de la antigua planta fuera de uso y se comenzaron los movimientos de tierra para la explanación y preparación del terreno para la nueva planta.

La evolución de la ejecución del contrato se refleja en los siguientes apartados:



Situación de la obra a comienzos de 2023.

Primer trimestre de 2023

Durante el primer trimestre del 2023 se ejecutaron las siguientes actuaciones:

- Se finalizó el movimiento de tierras en el mes de enero.
- Se continuó con el montaje de la estructura prefabricada en las naves de tratamiento biológico, afino y alimentación a tratamiento biológico.
- Se inició el montaje de la cubierta en la nave de tratamiento biológico.
- Se completó la ejecución de los canales de recogida de lixiviados.
- Se inició el montaje de las vigas carril.
- Se inició la ejecución de las soleras de la nave de tratamiento biológico.
- Se continuó con la ejecución de los depósitos enterrados.
- Se completó la ejecución de los alzados del muro de contención de tierras y se inició la impermeabilización y relleno del trasdós.



Finalización del movimiento de tierras



Montaje de la estructura prefabricada



Montaje de la cubierta de tratamiento biológico



Ejecución de soleras.

Segundo trimestre de 2023

Durante el segundo trimestre del 2023 se finalizaron, entre otras, las siguientes actuaciones:

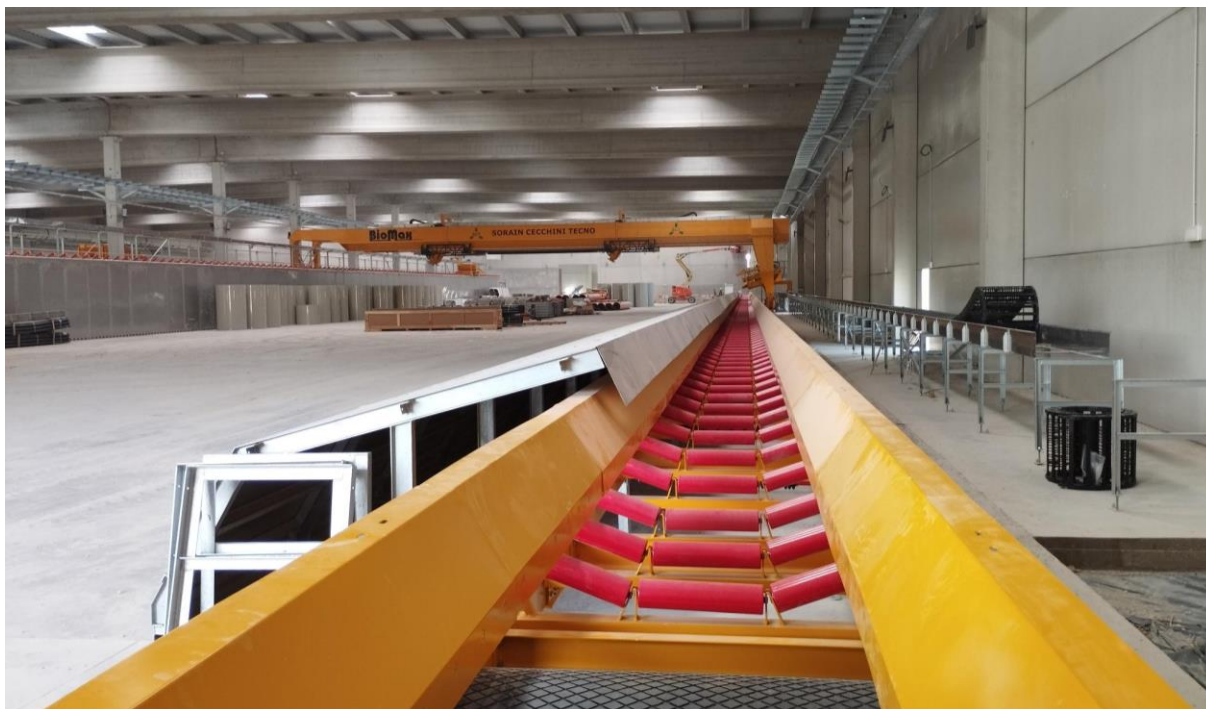
- Se completó la ejecución de las cimentaciones y estructura prefabricada de las naves de tratamiento biológico, afino y almacén de compost y alimentación a tratamiento biológico.
- Se completó la ejecución de los cerramientos de fachada y correas de las naves de tratamiento biológico, afino y almacén de compost y alimentación a tratamiento biológico.
- Se completó la ejecución de los depósitos enterrados y depósito pulmón.
- Se completó la ejecución de la obra civil principal de las naves de tratamiento biológico, afino y almacén de compost y se ha continuado con la de la nave de alimentación a tratamiento biológico.



Cerramiento de compost, afino y tratamiento biológico



Ejecución de depósitos enterrados.



Instalación de puentes grúa y cinta de recogida de bioestabilizado.

Tercer trimestre de 2023

Durante el tercer trimestre del 2023 se finalizaron entre otras, las siguientes actuaciones:

- Se completó la ejecución de la cimentación de los biofiltros.
- Se realizó el montaje de los tramos longitudinales de la red de desodorización en la nave de tratamiento biológico.
- Se completó el montaje de la estructura, cerramientos de fachada y soleras de las naves de recepción.
- Se finalizó el montaje de los silos pulmón, tolvas de recepción de digesto y tornillos sin fin en la nave de alimentación a tratamiento biológico.
- Se completó la instalación mecánica de las tolvas, silos pulmón y tornillos sin fin en la nave de alimentación a tratamiento biológico.
- Se completó el montaje de conductos de desodorización.



Montaje del sistema de desodorización.



Cerramiento de naves de recepción.



Tolvas de digesto

Cuarto trimestre de 2023

Durante el cuarto trimestre del 2023 se finalizaron entre otras, las siguientes actuaciones:

- Se finalizó la instalación de desodorización y aire comprimido en la nave de tratamiento biológico.
- Se completó el montaje de mesa densimétrica y ciclón y realizado el montaje de los tres filtros de mangas de la nave.
- En la nave de afino y expedición de compost se han completado las instalaciones de desodorización, bandejas eléctricas y cableado. También se ha completado el montaje de los equipos principales y se ha iniciado el montaje de cintas de interconexión.
- Se han terminaron los trabajos en la zona de tratamiento de efluentes, la obra civil principal en el biofiltro y la zona de tratamiento de aires.
- Se continúa avanzando en la ejecución del edificio de oficinas.
- Se ha comenzado con la ejecución de la instalación fotovoltaica.
- Se completó la instalación de desodorización en la nave de afino, expedición de compost y nave de recepción.
- En la nave de oficinas se completó la instalación de la estructura metálica, placas de forjado y cerramiento prefabricado de fachada.
- En la zona de bombes se ha completado el montaje de los depósitos e iniciado la ejecución de los cuartos técnicos.



Desodorización y aire comprimido



Instalación de trómel



Tratamiento de aires.



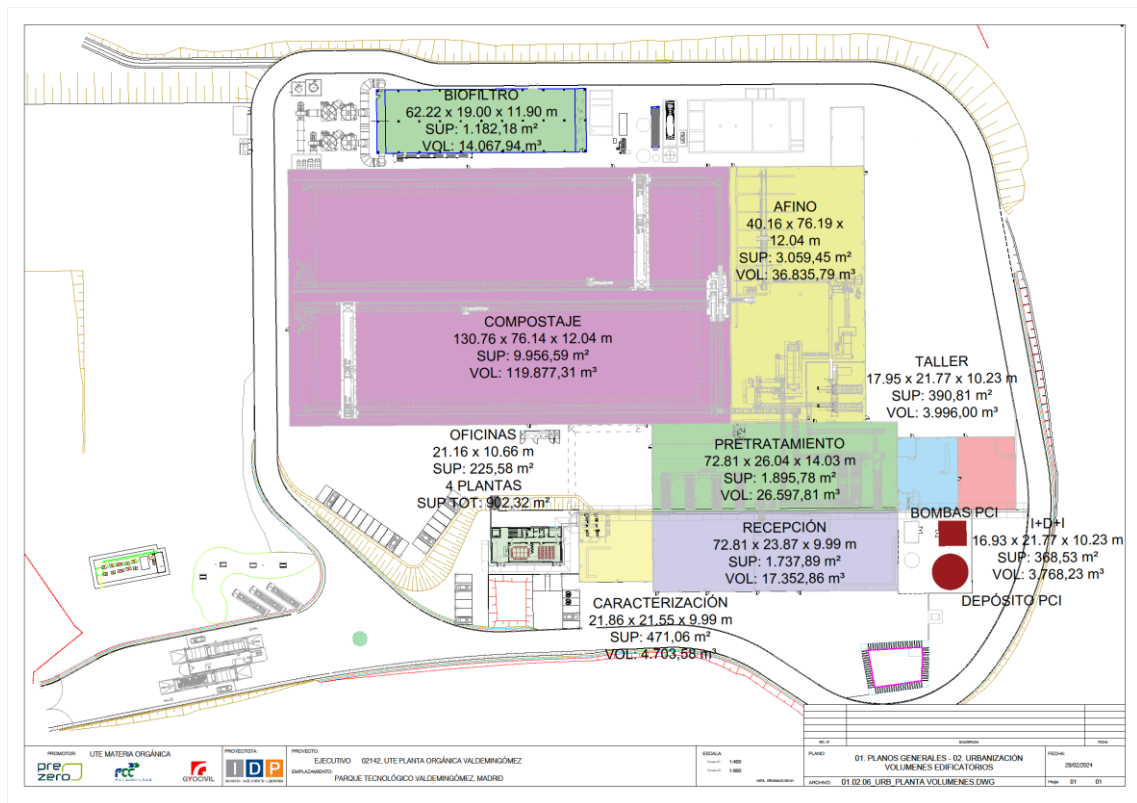
Depuradora y biofiltro.



Edificio de oficinas



Instalación fotovoltaica.



Plano general de la planta



CAPÍTULO 9



CONTROL AMBIENTAL E INSPECCIÓN EN EL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ



9.1. INTRODUCCIÓN

La gestión de residuos que se realiza en el PTV requiere del desarrollo de actuaciones de carácter transversal entre las que destacan:

- El control de parámetros ambientales: emisiones e inmisiones al aire, suelo y agua.
- El control de calidad de los procesos de tratamiento en las distintas plantas.
- Las caracterizaciones de los residuos que entran al PTV y de los flujos entre procesos y plantas.
- La coordinación del procedimiento de gestión documental necesario para llevar a cabo la posterior coordinación de actividades empresariales entre las distintas empresas que interactúan en las instalaciones del PTV, en cumplimiento de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Tramitación y supervisión de las autorizaciones de entrada al PTV de los residuos aportados por particulares, así como las inspecciones que éstas exigen.

Además, hay una serie de contratos y otros recursos destinados al control de olores y análisis de quejas y sugerencias vecinales, tanto en las propias instalaciones del PTV como en su entorno, fundamentalmente en el distrito de Villa de Vallecas.

9.2. CONTROL AMBIENTAL DE LAS INSTALACIONES

Las instalaciones de tratamiento de residuos que constituyen el PTV disponen de Declaración de Impacto Ambiental (DIA), Autorización de Emisiones a la atmósfera o Autorización Ambiental Integrada (AAI). En el caso de la planta de Las Lomas existe, además, un Manual de Operaciones de obligado cumplimiento. En cada uno de estos documentos se establecen los controles y análisis que, como mínimo, deben realizarse para asegurar el cumplimiento de la normativa vigente y cuya ejecución corresponde a las empresas que ostentan la concesión de la gestión de las instalaciones.

Por otra parte, desde la DG del Parque Tecnológico de Valdemingómez se llevan a cabo actuaciones con las que se pretende analizar los efectos del tratamiento de residuos tanto en el ámbito de gestión del PTV como en su entorno:

- Complementar y confirmar la validez de dichos controles ambientales, para lo que realiza un control integral de los aspectos ambientales más significativos asociados a las actividades de las plantas de tratamiento de residuos

- Determinar posibles impactos ambientales mediante la realización de análisis de los contaminantes generados en los procesos, susceptibles de ser emitidos a la atmósfera, al suelo o vertidos a las aguas, así como de la concentración de estos contaminantes en el aire ambiente (inmisión).
- Controlar la calidad del biogás generado en las instalaciones de biometanización y en los vertederos y el biometano obtenido tras su paso por la PTB.
- Analizar la composición del digestato, compost y material bioestabilizado generados en el PTV y contrastar los resultados obtenidos con los límites paramétricos exigidos en la normativa vigente relativa a fertilizantes y enmiendas para el suelo.



Muestreo de biogás



Chimeneas de Las Lomas (una por cada línea)

Control de emisiones contaminantes

El control de las emisiones de contaminantes a la atmósfera se realiza en los focos de emisión existentes en las plantas del PTV.

Además de estos controles realizados por la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez, el explotador de la planta de valorización energética de Las Lomas analiza las emisiones a la atmósfera de los diferentes contaminantes característicos de su actividad. En la Tabla 9.1. se muestran los resultados del año 2023, pudiendo apreciarse la diferencia entre los valores observados y los valores límites de emisión (VLE) establecidos en su Autorización Ambiental Integrada. Dicha información se actualiza periódicamente en la web del Ayuntamiento de Madrid: [Valorización energética de Valdemingómez - Ayuntamiento de Madrid.](#)

| MES | MEDICIÓN DE EMISIONES DE CHIMENEA EN CONTINUO (mg/Nm ³) (*) | | | | | | MEDICIÓN DE EMISIONES DE CHIMENEA EN DISCONTINUO (mg/Nm ³)(**) | | | | | CALIDAD DEL AIRE EN VALLECAS (promedio 24h) | |
|----------------------------------|---|---------------------------|----------------------------|------------|--------------------------------------|---------------------------|--|--------------------------|---------------|---------------------|--|---|-----------------------------|
| | Monóxido de carbono (CO) | Orgánicos volátiles (COV) | Cloruro de hidrógeno (HCl) | Partículas | Dióxido de azufre (SO ₂) | Óxidos de nitrógeno (NOx) | Fluoruro de Hidrógeno (HF) | Metales pesados | | | Dioxinas y furanos (ng/Nm ³) | pgITEQ/m ³ (Inf) | pgITEQ/m ³ (Sup) |
| | | | | | | | | Cadmio y Talio (Cd + Tl) | Mercurio (Hg) | Otros metales (***) | | | |
| Media diaria Enero 2023 | 10,7 | 1,4 | 2,5 | 1,2 | 5,4 | 48,8 | <0,21 | 0,0002 | 0,0004 | 0,013 | 0,0051 | 0,110 | 0,126 |
| Máxima diaria Enero 2023 | 24,4 | 3,2 | 3,8 | 2,8 | 10,1 | 86,3 | | | | | | | |
| Media diaria Febrero 2023 | 10,9 | 1,4 | 2,5 | 1,1 | 5,5 | 46,6 | <0,22 | 0,0001 | 0,002 | 0,021 | 0,096 | 0,000 | 0,028 |
| Máxima diaria Febrero 2023 | 29,9 | 2,7 | 3,0 | 3,1 | 9,5 | 93,7 | | | | | | | |
| Media diaria Marzo 2023 | 10,5 | 1,4 | 2,8 | 1,1 | 5,2 | 45,4 | <0,27 | <0,0003 | 0,0004 | 0,015 | 0,014 | 0,000 | 0,028 |
| Máxima diaria Marzo 2023 | 24,9 | 2,4 | 6,1 | 2,9 | 7,8 | 74,5 | | | | | | | |
| Media diaria Abril 2023 | 14,1 | 1,3 | 3,7 | 1,4 | 2,1 | 54,1 | <0,31 | <0,0002 | <0,0003 | 0,012 | 0,0035 | 0,000 | 0,026 |
| Máxima diaria Abril 2023 | 31,6 | 2,2 | 5,3 | 3,2 | 7,9 | 72,9 | | | | | | | |
| Media diaria Mayo 2023 | 13,8 | 1,4 | 3,4 | 1,7 | 2,4 | 56,2 | <0,23 | 0,0003 | 0,0019 | 0,024 | 0,007 | 0,000 | 0,028 |
| Máxima diaria Mayo 2023 | 35,1 | 2,3 | 6,0 | 3,9 | 7,9 | 155,1 | | | | | | | |
| Media diaria Junio 2023 | 16,5 | 1,4 | 3,7 | 1,4 | 2,7 | 60,5 | <0,23 | 0,0003 | 0,0025 | 0,025 | 0,00425 | 0,000 | 0,028 |
| Máxima diaria Junio 2023 | 38,7 | 4,0 | 7,7 | 3,1 | 14,6 | 194,8 | | | | | | | |
| Media diaria Julio 2023 | 15,0 | 1,4 | 3,8 | 1,6 | 2,3 | 53,3 | <0,24 | 0,0005 | <0,0003 | 0,0188 | 0,017 | 0,000 | 0,028 |
| Máxima diaria Julio 2023 | 37,6 | 2,8 | 5,7 | 3,5 | 6,1 | 111,3 | | | | | | | |
| Media diaria Agosto 2023 | 17,6 | 1,6 | 3,8 | 1,8 | 2,1 | 53,1 | <0,26 | 0,0003 | <0,0004 | 0,011 | 0,010 | 0,000 | 0,028 |
| Máxima diaria Agosto 2023 | 63,9 | 3,7 | 5,3 | 3,7 | 5,0 | 183,9 | | | | | | | |
| Media diaria Septiembre 2023 | 16,6 | 1,4 | 3,6 | 1,7 | 1,7 | 65,0 | <0,26 | 0,0004 | <0,0004 | ** | 0,003 | 0,000 | 0,025 |
| Máxima diaria Septiembre 2023 | 28,4 | 2,2 | 4,7 | 4,3 | 5,4 | 124,9 | | | | | | | |
| Media diaria Octubre 2023 | 14,6 | 1,3 | 3,3 | 1,4 | 1,5 | 41,9 | <0,22 | <0,0003 | 0,0024 | 0,024 | 0,003 | 0,003 | 0,024 |
| Máxima diaria Octubre 2023 | 33,2 | 2,8 | 4,6 | 2,2 | 4,0 | 109,6 | | | | | | | |
| Media diaria Noviembre 2023 | 12,7 | 1,4 | 3,6 | 1,6 | 1,7 | 43,2 | <0,27 | <0,0002 | 0,0004 | 0,014 | 0,0087 | 0,000 | 0,026 |
| Máxima diaria Noviembre 2023 | 26,2 | 2,5 | 6,3 | 2,4 | 4,7 | 92,8 | | | | | | | |
| Media diaria Diciembre 2023 | 12,4 | 1,3 | 3,4 | 1,7 | 1,7 | 37,9 | <0,25 | <0,0028 | 0,0006 | 0,019 | 0,0063 | 0,000 | 0,025 |
| Máxima diaria Diciembre 2023 | 33,2 | 2,0 | 4,8 | 2,4 | 6,0 | 82,7 | | | | | | | |
| Media diaria 2023 | 13,8 | 1,4 | 3,3 | 1,5 | 2,9 | 50,5 | | 0,0003 | 0,0013 | 0,0178 | 0,0148 | 0,0094 | 0,0360 |
| Media diaria 2022 | 12,4 | 1,4 | 2,6 | 0,7 | 5,2 | 65,5 | <0,17 | 0,0002 | 0,0017 | 0,0209 | 0,0078 | 0,0215 | 0,0452 |
| Media diaria 2021 | 10,7 | 1,2 | 2,8 | 0,7 | 5,0 | 85,6 | <0,17 | 0,0002 | 0,0003 | 0,015 | 0,007 | 0,000 | 0,024 |
| Media diaria 2020 | 11,6 | 1,6 | 3,8 | 0,7 | 3,0 | 95,9 | <0,17 | 0,0002 | 0,0007 | 0,011 | 0,011 | 0,005 | 0,026 |
| Media diaria 2019 | 11,3 | 2,1 | 4,5 | 1,0 | 1,4 | 100,0 | <0,20 | 0,0022 | 0,0011 | 0,020 | <0,0116 | | |
| Valor límite legalmente exigible | 50,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 50,0 | 200,0 | 1 | 0,05 | 0,05 | 0,5 | 0,1 | **** | **** |

(*) En el caso del Nox (mg de NO2/Nm3) y el COV (mg de COT/Nm3)

(**) El valor de emisiones de dioxinas y furanos se emiten a mes vencido.

(***) (Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V)

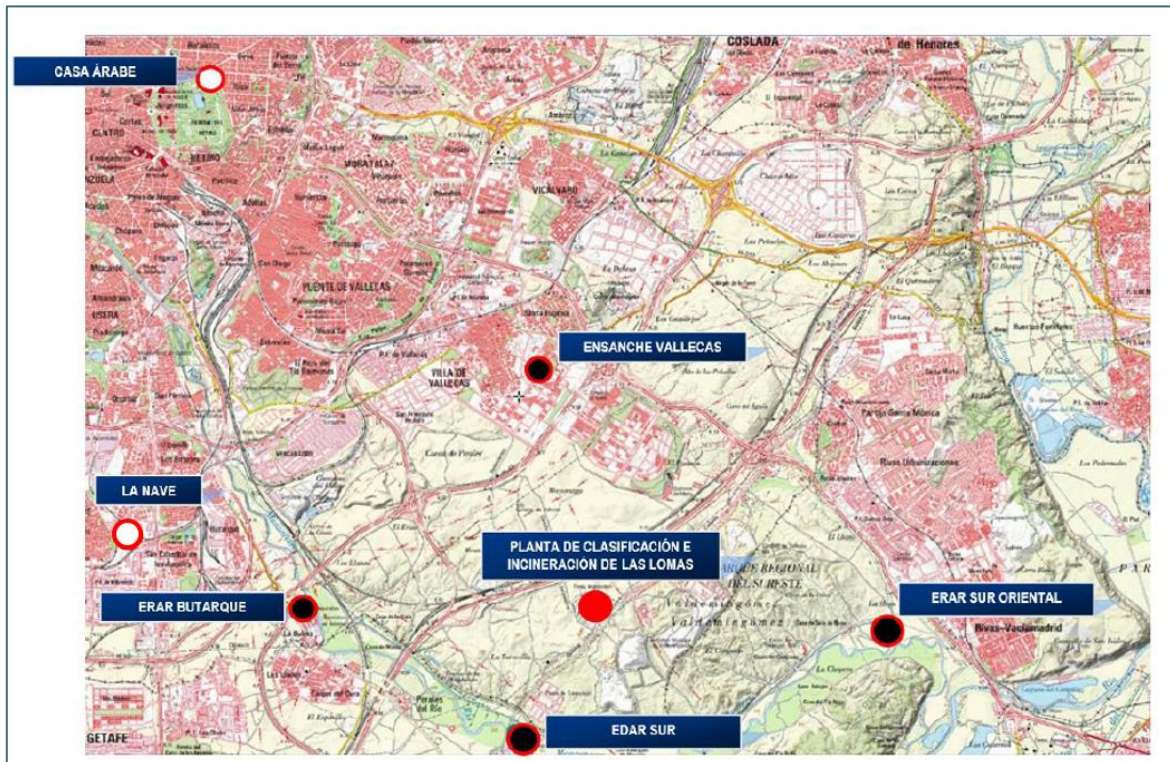
(**) Se invalida y se repetirá la muestra en la línea 2, correspondiente al sumatorio de metales (As+Co+Cr+Cu+Mn+Ni+Pb+Sb+V) al obtenerse un valor de blanco para el Cr

Tabla 9.1.

Emisiones atmosféricas medidas en la planta de Las Lomas y comparación con VLE, 2023

Análisis de la calidad del aire

Para evaluar el posible impacto de las emisiones atmosféricas en zonas próximas al Parque Tecnológico de Valdemingómez, se analiza la calidad del aire en el entorno de sus instalaciones, en las siguientes ubicaciones: Ensanche de Vallecas (norte), EDAR Sur (sur), EDAR Butarque (oeste) y EDAR Suroriental (este). Además, se han realizado mediciones en dos puntos adicionales a estas ubicaciones, más alejados de las Lomas, que se utilizan como blancos: La Nave (Villaverde) y Casa Árabe (Centro).



Ubicación de puntos de control de calidad del aire en inmisión

En los últimos años se han realizado estudios para evaluar el impacto de estas instalaciones en el medio ambiente y en la salud.

Estudio de contribución de las emisiones atmosféricas de la planta de valorización energética de Las Lomas a la contaminación detectada en las proximidades del PTV¹⁸

Realizado mediante un contrato con el Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), presentado en 2021, se infiere que existen otras fuentes de dioxinas y furanos en la zona de estudio diferentes a la planta de Las Lomas, por lo que no se puede señalar a la planta de Las Lomas como origen de cualquier contaminación de los compuestos orgánicos persistentes (COP) que se detecten en el entorno de esa instalación:

¹⁸ Es posible consultar este estudio en: [Estudio de contribución de las emisiones atmosféricas de la Planta de Valorización Energética de Las Lomas a la contaminación detectada en las proximidades del Parque Tecnológico de Valdemingómez - Ayuntamiento de Madrid](#)

“El estudio de las ratios de las concentraciones de compuestos específicos indica la presencia de diferentes fuentes de emisión en la zona. Así, los días que se registran las concentraciones de I-TEQ más elevadas coinciden con una dirección del viento predominante E- NE, y en ninguno de los casos coincide con un aporte claro desde el sur donde se encuentra la planta de Las Lomas.”

Estudio de evaluación de la incidencia en la salud de las emisiones procedentes del PTV

Elaborado por Madrid Salud en enero de 2019¹⁹, que incluye las siguientes conclusiones:

- “En este trabajo encontramos que no existe mayor riesgo de morir por causa alguna a menos de 5 km del PTV una vez ajustado el análisis por la privación material. Ninguna sección censal de la ciudad con los más altos riesgos de mortalidad por las causas estudiadas se encuentra en las proximidades de Valdemingómez (no encontramos hot spot en las proximidades del PTV). Hallamos que existe un mayor riesgo de morir en el anillo situado a 5-8 Km del PTV dentro del municipio de Madrid, por enfermedades respiratorias en hombres (también para el conjunto de la población), cáncer de pulmón en hombres y mieloma múltiple en mujeres, tras eliminar el efecto del bajo nivel SE en la génesis de esos fallecimientos. Esta circunstancia no la apreciamos a menos de 5 Km”.

Es decir, se aprecia un menor riesgo en el anillo más cercano a la planta de Las Lomas (menos de 5 km), que en el anillo siguiente (5-8 km).

- “Por último, podemos concluir que en este trabajo no encontramos suficientes evidencias que demuestren que la actividad del PTV incida en la salud de la población madrileña”.

Estudio sobre la situación de la valorización energética de residuos municipales en la ciudad de Madrid

Realizado por el Ayuntamiento de Madrid en 2022. Es un estudio comparativo (*benchmarking*) de la actividad e instalaciones de valorización energética de residuos municipales de la planta de Las Lomas, en comparación con otros países, con los valores de emisión legislados y las mejores técnicas disponibles y con la eliminación en vertedero. El informe completo puede consultarse en la página web del Ayuntamiento²⁰.

Las principales conclusiones del estudio son las siguientes:

- La utilización en España, y en concreto en Madrid, de la valorización energética se encuentra muy por debajo de los niveles de los países de nuestro entorno.
- En cuanto al número de instalaciones de incineración de residuos no peligrosos, y según datos de la Agencia Europea de Medio Ambiente²¹, España se encuentra en la posición nº 23 de los 33 países europeos analizados, con 11 instalaciones, frente a las 131 de Francia, 129 en Reino Unido o 108 en Alemania, países a la cabeza en esta clasificación.

¹⁹ [EST_EVAL_EMISIONESPTV_ENERO_2019.pdf \(madrid.es\)](#)

²⁰ Es posible consultar este estudio en: [Estudio sobre la situación de la valorización energética de residuos municipales en la ciudad de Madrid - Ayuntamiento de Madrid](#)

²¹ Base de datos Industrial Reporting Database, de mayo 2022, sobre instalaciones industriales y sus emisiones de los estados miembros de la UE 27 más Islandia, Liechtenstein, Noruega, Serbia, Suiza y Reino Unido

- El porcentaje de residuos domésticos incinerados con respecto a los residuos generados está muy alejado del de resto de países más industrializados.
- En España, por comunidades autónomas, el porcentaje de residuos incinerados en la Comunidad de Madrid (14%) es inferior al de cualquier otra Comunidad que emplee la incineración como tratamiento, Baleares (56%), Galicia (48%), Cantabria (40%), País Vasco (27%) o Cataluña (16%), superan el porcentaje de incineración de Madrid²².
- Por último, en cuanto a la ubicación de las incineradoras en las grandes ciudades europeas son frecuentes los ejemplos en las que éstas se ubican en pleno núcleo urbano como París, Copenhague, Londres, Viena, Bruselas o Berlín, y también en ciudades de otros continentes como Nueva York, Seúl o Tokio²³.

En dicho informe se realiza un estudio comparativo entre la **valorización energética y la eliminación en vertedero**.

La jerarquía de residuos tiene como objetivo maximizar el aprovechamiento de los recursos que contienen los residuos, por esta razón se prioriza en primer lugar el reciclaje de residuos, en segundo lugar, la valorización energética o incineración con recuperación energética y en tercer lugar el depósito en vertedero de estos. Por ello en cumplimiento de los objetivos de reciclaje, la Unión Europea y la Ley de Residuos establecen como meta el reciclaje del 65% de los residuos municipales generados y el 10% de depósito en vertedero para el año 2035, por lo que el 25% restante de los rechazos de tratamiento han de ser gestionados por alguno de los dos únicos tratamientos finales disponibles. Los dos tratamientos a los que se pueden destinar los rechazos son la valorización energética o incineración con recuperación de energía y el vertedero. Pero dada la necesidad de aplicar la jerarquía de residuos y de cumplir los límites máximos de vertido fijados en la normativa el único tratamiento al que se puede optar es la valorización energética.

Los beneficios de la valorización energética con respecto al depósito en vertedero son: la reducción del volumen de los residuos, la obtención de energía a partir de la recuperación energética asociada, así como la reducción de las necesidades de superficie destinada al tratamiento de residuos.

Finalmente, la Comisión Europea ha comparado los impactos medioambientales de la valorización energética y del depósito en vertedero²⁴ y la conclusión es que la fracción no reciclable de los residuos urbanos gestionada de forma óptima en vertedero tiene impactos medioambientales que superan en general a los que genera una óptima valorización energética.

En la siguiente tabla se presenta un análisis comparativo de las dos alternativas de gestión, la valorización energética de la planta de Las Lomas y el depósito de residuos en el vertedero de Las Dehesas del Parque Tecnológico de Valdemingómez actualizado a 2023.

²² Porcentajes de los distintos tipos de tratamiento de residuos municipales por comunidades autónomas. Fuente: MITECO "Memoria anual de generación y gestión de residuos de competencia municipal. 2019"

²³ Fuente: Informe de estudio de la actividad e instalaciones de valorización energética, de 2022, de Eurofins Envira Ingenieros Asesores.

²⁴ "A study on Economic Evaluation of Environmental Externalities from Landfill Disposal and Incineration of Waste", Final Main Report October 2000

| VARIABLE | | VALORIZACIÓN ENERGÉTICA (LAS LOMAS) | DEPÓSITO DE RESIDUOS EN VERTEDERO (LAS DEHESAS) |
|----------|---|--|---|
| 1 | Cumplimiento de la jerarquía de residuos | Ocupa el cuarto lugar de las prioridades o escalones de la jerarquía de residuos. | Ocupa el quinto y último lugar de las prioridades o escalones de la jerarquía de residuos. |
| 2 | Cumplimiento de los objetivos comunitarios y estatales de reducción del vertido (sin incluir los residuos comerciales gestionados por la vía privada) | Supone el tratamiento de alrededor del 20% de los residuos que gestiona el Ayuntamiento de Madrid. El depósito en vertedero supone el 42% | Si la planta de Las Lomas no valorizara energéticamente residuos, se sumarían un 20% de residuos municipales al año que irían a vertedero, situándonos en el 62% de vertido, alejando a la Ciudad de Madrid del cumplimiento de los objetivos del 40% de vertido máximo en 2025, el 20% en 2030 y el 10% en 2035. |
| 3 | Calidad del aire | Es necesario controlar las emisiones de compuestos contaminantes, como las dioxinas y furanos, todos ellos han de mantenerse siempre por debajo de los valores límite de emisión. | Genera emisiones de compuestos orgánicos volátiles precursores de ozono troposférico y amoníaco (NH ₃) que, además, es un precursor de partículas. La normativa requiere la desgasificación del vertedero y el control tras su clausura (durante 30 años). |
| 4 | Gases de Efecto Invernadero (GEI) | La Agencia de Medio Ambiente de los EEUU (US EPA) ha calculado que las emisiones netas de GEI de la valorización energética de residuos municipales mezclados (descontando las emisiones evitadas por recuperación de energía eléctrica y de metales recuperados) quedan por debajo de cero (balance favorable), a diferencia de las emisiones netas de GEI del depósito en vertedero (descontando las emisiones evitadas por generación de energía eléctrica con el biogás captado), que están claramente por encima de cero (balance desfavorable) ²⁵ | |
| 5 | Energía generada | En 2023, la planta de Las Lomas ha generado 189.722 MWh de electricidad a partir de la incineración de rechazos de tratamiento, de los que exportó a la red más 136.172 MWh/año, suficiente para abastecer anualmente el consumo de 42.554 viviendas | En 2023, el vertedero de Las Dehesas ha generado 19.217 MWh de electricidad mediante la valorización del biogás. |
| 6 | Aguas | Las Lomas, además de no realizar vertidos de agua residual, elimina lixiviados en el proceso de enfriamiento del lecho de arena en el fondo del horno. | Es necesario mantener controlado el riesgo de contaminación de recursos hídricos subterráneos y superficiales (fallos de impermeabilización). |
| 7 | Ocupación de suelo | Baja ocupación de suelo | Mayor ocupación de suelo (amplias extensiones de terreno). |
| | | La planta de valorización energética de Las Lomas ocupa 2,5 Ha y un vertedero de cenizas para más de 30 años ocupa 6 Ha. | El vertedero de Las Dehesas ocupa 87 Ha. |
| | | Desde 1999 a 2023 se han incinerado 7,4 millones de toneladas de residuos | Las toneladas incineradas en Las Lomas hubieran ocupado una superficie de 31 Ha. |
| 8 | Olores | Los residuos se eliminan y no huelen | Los residuos quedan enterrados y generan olor. |
| | | La instalación de Las Lomas se encuentra en una nave confinada que está sometida a una ligera depresión al objeto de impedir la salida al exterior de polvo y de los eventuales olores. | La celda en explotación y el frente de vertido desprenden olores. |
| | | Los gases de chimenea del proceso de valorización energética, tras los diferentes procesos de depuración a los que se someten no tienen ningún olor apreciable. | El biogás desprende un olor desagradable debido, fundamentalmente, a su contenido de ácido sulfhídrico. |
| | | | El vertedero cuenta con instalaciones de desgasificación para la captación del biogás. |
| 9 | Residuos tratados o valorizados energéticamente vs residuos enterrados o depositados en vertedero | En el año 2023 entraron a valorización energética en Las Lomas 269.053 t de rechazos de tratamiento de residuos, de las cuales el 86% se eliminó mediante combustión, el 9% son cenizas y el 5% son escorias susceptibles de reciclaje. | En el año 2023 entraron en el vertedero de Las Dehesas 556.855 t de residuos que se encuentran depositadas y enterradas en dicho vertedero. |

Tabla 9.2.
Comparativa entre valorización energética y depósito en vertedero

²⁵ US EPA Documentation for Greenhouse Gas Emission and Energy Factors Used in the Waste Reduction Model, 2015

Otros controles y análisis

Además de los controles e inspecciones anteriormente mencionados también se llevan a cabo los siguientes análisis:

- Análisis del biogás y biometano que se generan en los tratamientos de los residuos.
- Análisis del compost, material bioestabilizado y digestato.
- Controles de calidad del agua subterránea, en el vertedero de Las Dehesas y en el vertedero clausurado de Valdemingómez.

Toda la información generada en estos controles se somete a un estudio comparativo con la normativa de aplicación y se elaboran los informes pertinentes con el fin de disponer de información puntual sobre las condiciones medioambientales existentes y la eficacia de los procesos de tratamiento y de los equipos instalados.

En la Tabla 9.3. se muestra el total de analíticas realizadas durante el año 2023, distribuidas por tipo de control.

| ACTIVIDAD | TOTAL |
|--|--------------|
| Inmisiones mensuales en el entorno del parque tecnológico de Valdemingómez (*) | 1.692 |
| Emisión en la planta de clasificación y valorización energética de Las Lomas | 415 |
| Emisión horno animales planta de clasificación y compostaje de Las Dehesas | 92 |
| Emisión motogeneradores planta de clasificación y compostaje de Las Dehesas | 30 |
| Emisión chimenea de evacuación de gas de La Galiana | 15 |
| Emisiones PTB | 18 |
| Aguas subterráneas | 1.080 |
| Análisis de biogás | 348 |
| Análisis de subproductos | 264 |
| Total | 3.954 |

(*) El control de inmisiones de gases se realiza en continuo. Cada día de muestreo se considera como una medición

Tabla 9.3.
Número de analíticas efectuadas en 2023

9.3. SUPERVISIÓN DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS PLANTAS: INSPECCIONES Y CONTROL DE CALIDAD

Servicio de inspección

La Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez cuenta con un cuerpo de inspectores, denominados Agentes de Residuos Medioambientales (ARMA) que, diariamente, hacen seguimiento del trabajo que se lleva a cabo en las plantas de tratamiento de residuos.

En relación con la gestión de las autorizaciones de tratamiento de residuos solicitadas por particulares (aquellos que no son recogidos por los servicios municipales) se lleva a cabo la comprobación, en origen, de las características de los residuos que llegarán al PTV. También se realizan inspecciones específicas en caso de incidencias no previstas (incendios, vertidos, accidentes, averías, etc.). Todas estas actuaciones quedan documentadas en las actas de inspección correspondientes.

En 2023 se han realizado 2.659 inspecciones mediante el uso de la aplicación informática SIMUN (Sistema de Inspecciones Municipales del Ayuntamiento de Madrid), distribuidas de la siguiente manera:

| TIPO DE INSPECCIÓN | AÑO 2023 |
|------------------------------------|--------------|
| Biometanización Las Dehesas | 232 |
| Control | 232 |
| Biometanización La Paloma | 223 |
| Caudalímetro | 1 |
| Control | 221 |
| Verificación de analizadores | 1 |
| Centro de Visitantes | 139 |
| Ficha general | 139 |
| La Paloma | 484 |
| Control de Balas | 1 |
| Control de operadores | 241 |
| La Paloma | 242 |
| Las Dehesas | 507 |
| Control de operadores | 255 |
| Las Dehesas | 252 |
| Las Lomas | 1.074 |
| Control de balas | 11 |
| Control de fosos | 282 |
| Control de operadores | 269 |
| Ficha general | 1 |
| Las Lomas | 252 |
| Las Lomas - Mediciones térmicas | 259 |
| TOTAL | 2.659 |

Tabla 9.4.
Distribución de las inspecciones realizadas en 2023

Control de calidad

Desde 2021 se está ejecutando un contrato que evalúa la calidad con la que se llevan a cabo los procesos que se realizan en las plantas de tratamiento de residuos del PTV, con el fin de que los servicios técnicos municipales puedan disponer de información necesaria para una correcta explotación de las instalaciones. La planificación de los trabajos que se realizan en el marco de este contrato tiene los siguientes objetivos:

- Obtención de datos y análisis de la información que permita la valoración del grado de cumplimiento de los compromisos contractuales de las empresas explotadoras de las plantas contrastándolos con mediciones e información de campo.
- Obtención y análisis de información relativa al grado de cumplimiento de la normativa vigente y autorizaciones medioambientales de aplicación, incluida la obtención de datos relativos al control integrado de contaminación y de los impactos medioambientales (recursos utilizados, gestión de residuos, destino de los rechazos, etc.), contrastándola mediante mediciones e información de campo.
- Obtención de datos y análisis de los parámetros que regulan el funcionamiento de las distintas instalaciones y elementos mecánicos de las plantas, de cada fase del tratamiento y del proceso en general, así como sobre la conservación y mantenimientos preventivo y correctivo de obra civil, equipos e instalaciones de cada planta; control de las incidencias y paradas totales/parciales, programadas o no y sus motivos.
- Recopilación de datos de los procesos de tratamiento y de valorización energética y obtención de información sobre flujos de materiales y de energía.
- Recogida de datos e información para la realización de los balances de masas y energía, hídrico y de biogás a partir de los datos anteriores y de aquellos resultados disponibles sobre caracterizaciones, controles de calidad y cantidades de entradas y salidas de cada una de las líneas de tratamiento.
- Evaluación económica, técnica y medioambiental de los procesos realizados por fases, instalaciones y en el conjunto del PTV a partir de la información disponible y los balances realizados.

Entre los trabajos que engloba este contrato se encuentra la vigilancia de la evolución de llenado del vertedero de Las Dehesas mediante el uso de la tecnología *Remotely Piloted Aircraft System (RPAS)*, que permiten captar imágenes de alta resolución y su procesamiento posterior para elaboración de modelos 3D, modelos digitales de elevación, perfiles altimétricos, etc.

Desde noviembre de 2022 se realizan periódicamente vuelos con dron. La información obtenida con esta herramienta resulta de gran utilidad ya que permite, entre otras cosas:

- Estimar el nivel y velocidad de llenado del vertedero, así como el grado de compactación del área de vertido.
- Controlar el frente de explotación.
- Analizar la estabilidad de la masa de vertido.
- Detectar posibles vertidos ilegales, incendios u otras circunstancias excepcionales que puedan producirse en las parcelas colindantes al PTV.

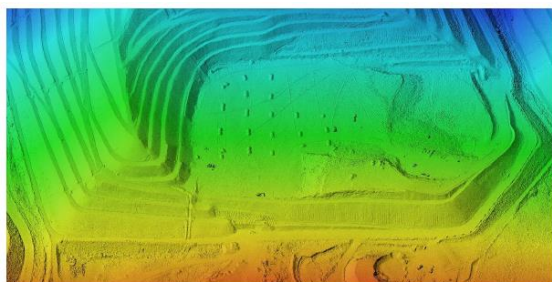


Figura. Vista 3D del vaso, en noviembre de 2022.

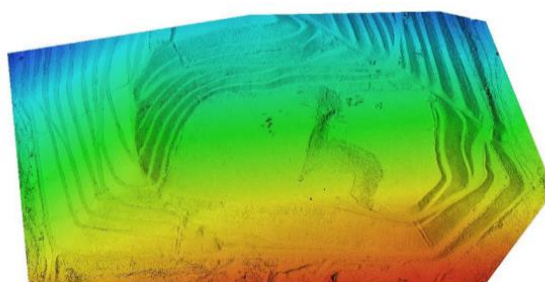


Figura. Vista 3D del vaso, en noviembre de 2023.

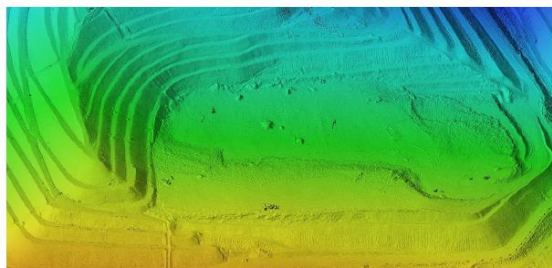


Figura. Vista 3D del vaso, en enero de 2023.

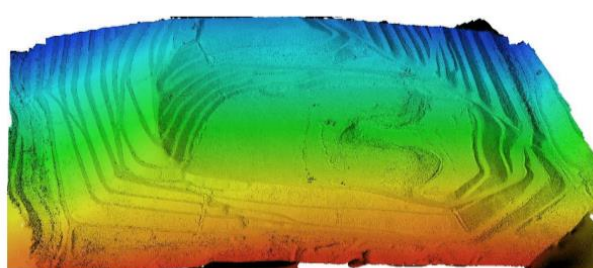


Figura. Vista 3D del vaso, en diciembre de 2023.

Evolución del llenado de la celda en explotación del vertedero de Las Dehesas a partir de imágenes del RPAS



Celda en explotación del vertedero de Las Dehesas a partir de imágenes del RPAS

9.4. EVALUACIÓN DE OLORES EN EL ENTORNO DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ

Durante el periodo de mayo 2019 a abril de 2023 se ha ejecutado el contrato de “Identificación y evaluación de olores en el entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez”. Para dar continuidad a estos trabajos y seguir disponiendo de información del impacto odorífero de las instalaciones del PTV, en junio de 2023 comenzó a ejecutarse un contrato similar, con la misma denominación, cuya ejecución finalizará en junio de 2027. Dado que para este último aún no se dispone de los datos correspondientes a una campaña anual completa, en este apartado se presentan los datos obtenidos en el periodo comprendido entre mayo 2019 a abril 2023.

Los trabajos desarrollados en estos contratos incluyen:

Estimación de los niveles de emisión de olor

La estimación de los niveles de emisión de olor se realiza según la norma UNE-EN 13725 - Calidad del aire. Determinación de la concentración de olor por olfatometría dinámica.

Para el conjunto del PTV el valor máximo de emisión en la campaña de mayo 2022 a marzo de 2023 se ha estimado que, en el supuesto de que todas las instalaciones aportasen su valor máximo de emisión de olor simultáneamente, ascendería a 1.955.937 ouE/s, siendo las plantas que más contribuyen a este valor la planta de Las Dehesas (67%) y la planta de tratamiento de biogás (PTB) (14%). Hay que destacar que aunque la emisión máxima considerada ha sido superior a la obtenida en campañas anteriores, la emisión anual promedio ha sido la segunda más baja de los cuatro años analizados (444.814 ouE/s). Esto indica que esos valores máximos corresponden a situaciones puntuales de emisión elevada, pero no reflejan las condiciones de emisión habituales de las plantas analizadas.

Por otra parte, el valor de emisión máxima para esta última campaña anual es cuatro veces menor que el valor estimado en el estudio de olores realizado en 2015. Estas conclusiones se han obtenido tras la toma y el análisis de 725 muestras a lo largo de once meses.



Muestreo olores en el afino de los túneles de compostaje de Las Dehesas



Muestreo de olores en los equipos de desulfuración de la PTB



Muestreo de olores en la chimenea de La Galiana



Muestreo de olores en biofiltros de la planta de clasificación y compostaje de La Paloma



Muestreo de olores en la balsa de lixiviados depurada de Las Dehesas

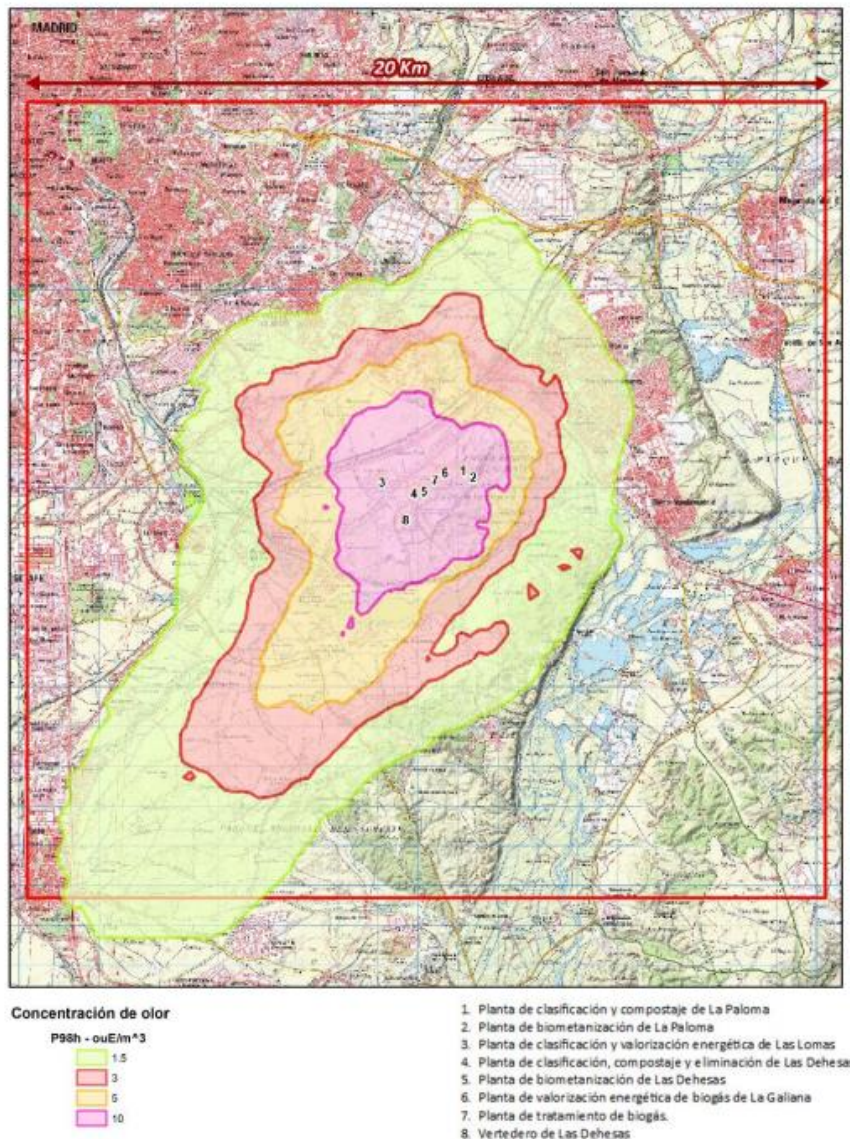


Muestreo de olores en el vertedero de Las Dehesas

Cálculo de concentración de olores

El cálculo de concentración de olores en inmisión se ha llevado a cabo mediante modelización matemática utilizando el modelo CALPUFF de la US-EPA.

A partir de los datos de emisión máxima obtenidos en las campañas de caracterización olfatométrica, siguiendo la norma UNE-EN 13725, se ha realizado un modelo matemático de dispersión para obtener las concentraciones de olor en inmisión que permitan determinar la magnitud y extensión del impacto generado por las fuentes de olor del PTV. El resultado de la ejecución de este modelo son los mapas de huella de olor con la representación de curvas isodoras de 1,5; 3 y 5 ou_E/m^3 , percentil 98 del promedio de concentraciones horarias a lo largo de un año, considerando como nivel máximo para las actividades de gestión de residuos una concentración de olor, para el percentil 98 horario, de 3 ou_E/m^3 .



Resultados de modelización de concentración de olores en inmisión – Modelo CALPUFF

Cabe destacar que se ha optado por realizar la modelización considerando los datos máximos de emisión totales del conjunto del PTV, es decir, en base al peor de los escenarios posibles en cuanto a valores de emisión de olores de las distintas plantas de tratamiento.

Las conclusiones obtenidas de la aplicación de este modelo son las siguientes:

- Los valores máximos de concentración de olor en inmisión se alcanzan en las proximidades del PTV, dispersándose a lo largo del eje NE - SW empujados por los vientos predominantes.
- Para el conjunto del PTV, la isolínea que marca concentraciones en inmisión de 5 ouE/m³ alcanza el núcleo de población del Ensanche de Vallecas, lo que implica que existe riesgo de episodios de malos olores para sus habitantes, dado que se encuentra por encima del valor límite de 3 ouE/m³.

Estudio de olor en inmisión por método en rejilla

Este estudio de olor en inmisión utiliza el método de la malla, según la norma UNE-EN 16841-1 - Aire ambiente. Determinación de olor en aire ambiente utilizando inspección en campo - Método en rejilla.



Malla de estudio de olor en inmisión

Atendiendo a los resultados obtenidos se concluye que:

- Se observa que durante el año de estudio (mayo de 2022 a marzo de 2023) se han notificado menos episodios de olor que en años anteriores. Estos episodios de olor se extienden por la zona de malla más cercana al PTV, quedando excluidos los cuadrados más alejados del mismo.

- Esta menor incidencia de los episodios de olor queda patente en que para la categoría de tratamiento de residuos no se ha superado en ninguno de los cuadrantes de la malla la frecuencia máxima de olor del 10% en zonas residenciales, tomada como criterio de evaluación del impacto. Esto indica una mejora respecto al año de estudio anterior, en que la frecuencia máxima de olor a tratamiento de residuos fue del 15,5% en la zona sureste de la malla.

Seguimiento y análisis de las quejas y reclamaciones

Para llevar a cabo el seguimiento de las reclamaciones y quejas que formulan los ciudadanos en relación con la detección de olor en el entorno del PTV se dispone de dos fuentes de Información:

- Formulario de olores de la Asociación de Vecinos del Ensanche de Vallecas (AVEV).
- Servicio de Sugerencias y Reclamaciones del Ayuntamiento de Madrid (SYR).

En el siguiente gráfico se aprecia la evolución de las quejas y reclamaciones de olores desde el año 2015, procedentes de ambas fuentes de datos:

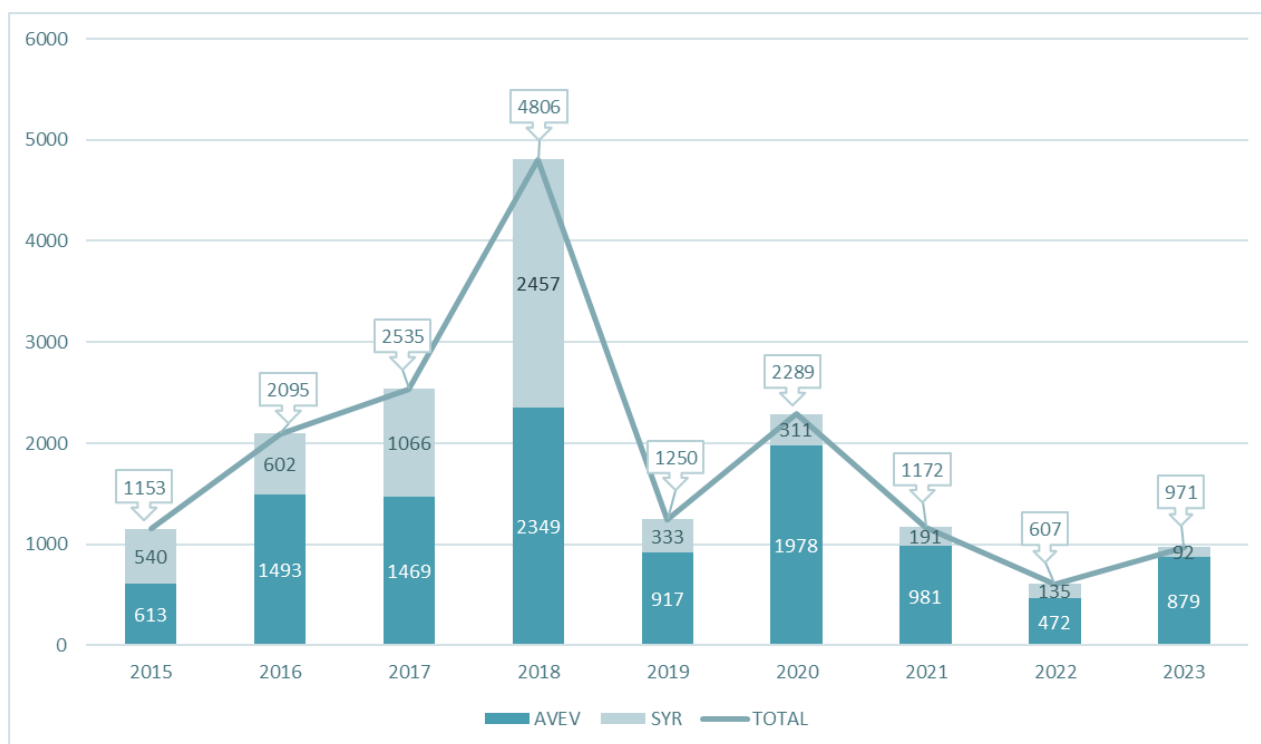


Gráfico 9.1.
Reclamaciones por olores recibidas en el PTV (2015-2023)

Cabe destacar que en 2023 se mantiene la tendencia a la baja en cuanto al número de quejas recibidas, siendo el segundo año con mejores resultados de todo el periodo. El año 2022 es el que presenta el mínimo de quejas y reclamaciones de la serie histórica analizada.

A estas mejoras han contribuido decisivamente las actuaciones puestas en marcha por parte de esta Dirección General, que se detallan en el siguiente apartado.

9.5. OBRAS DE MINIMIZACIÓN DE OLORES EN LAS INSTALACIONES DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ

Entre las actividades y proyectos relativos a mejoras de tratamiento y reducción de olores que la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez ha desarrollado en el año 2023 destacan los siguientes:

Complejo de biometanización

Una vez finalizadas en 2021 las últimas actuaciones en las plantas de biometanización, destinadas a optimizar la estanqueidad de las instalaciones, mejorar los sistemas de biofiltración y minimizar las emisiones de olores, en 2022 se inició la fase de mantenimiento en las tres plantas del complejo que ha continuado en 2023 (plantas de digestión anaerobia de Las Dehesas y La Paloma y planta de tratamiento de biogás).

Redacción de proyecto y ejecución de las obras de los sistemas de desodorización de las plantas de tratamiento y clasificación de La Paloma y Las Dehesas

En diciembre de 2023 han finalizado las obras correspondientes al contrato de redacción de proyecto, ejecución de obra y mantenimiento de los sistemas de desodorización de la **planta de La Paloma**, que incluye las siguientes actuaciones:

1. Ampliación y mejora de los sistemas de desodorización de los fosos de recepción y nave de triaje:
 - Ampliación del caudal de extracción de aire.
 - Remodelación del biofiltro existente.
 - Construcción de un biofiltro adicional.
2. Remodelación de los biofiltros del área de compostaje.
3. Mejora del sistema de filtrado y desodorización de la nave de afino de compost y material bioestabilizado.

El presupuesto de esta actuación ha ascendido a 4.610.093,51 €.



Nuevo filtro de partículas en la nave de afino de compost y material bioestabilizado en la planta de La Paloma



Colocación del biomedio orgánico en el biofiltro de nueva construcción en la Paloma

Además, el 15 de diciembre de 2023 se ha formalizado el contrato para la redacción del proyecto y ejecución de las obras de mejora de los sistemas de desodorización de la **planta de Las Dehesas**, con objeto de la mejor adecuación de los procesos de tratamiento que se realizan en la planta y la consiguiente reducción en la emisión de olores.

El presupuesto de adjudicación de este contrato asciende a 6.502.947,37 €. El plazo previsto de ejecución de las obras es de seis meses, y se prevé que se puedan iniciar en el segundo semestre de 2024.

Las actuaciones previstas en este proyecto son las siguientes:

- Mejora del sistema de tratamiento del aire de la zona de fosos de recepción, nave de pretratamiento y nave de compostaje, mediante la ampliación del sistema de extracción y la construcción de un nuevo biofiltro, así como el reacondicionamiento de los cuatro biofiltros existentes. Estos biofiltros contarán con biomedio orgánico y cubierta ligera de material plástico.
- Instalación de puertas rápidas automáticas con sensor de presencia en los fosos de recepción y las naves de compostaje y afino con objeto de favorecer la estanqueidad de estas áreas. En total se instalarán 26 puertas de accionamiento automático: 20 en los fosos de recepción, dos en la nave de compostaje y cuatro en la nave de afino.
- Confinamiento mediante cubiertas plásticas de las balsas de almacenamiento de lixiviados e implantación de un sistema específico de aspiración y tratamiento de aire para su desodorización.
- Sistema de neutralización de olores por nebulización de vapor seco en tres zonas: el frente del vertedero, la zona de acopio de compost y las zonas de tratamiento y almacenamiento de lixiviados.
- Remodelación de la zona de descarga para la admisión de camiones tipo amplirroll para ampliar la capacidad de tratamiento de residuos y la edificación de una nave para caracterización de residuos.

9.6. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

El Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales (CAE), establece los medios de coordinación entre aquellas empresas y trabajadores que concurren en un mismo centro de trabajo en función del grado de peligrosidad de las actividades que se desarrollen en dicho centro, el número de trabajadores de las empresas presentes en el centro de trabajo y la duración de la concurrencia de las actividades desarrolladas por las empresas.

En el PTV concurren un elevado número de empresas y trabajadores que realizan actividades muy variadas (concesionarias del servicio de gestión de las plantas de tratamiento de residuos, empresas de servicios, concesionarias de gestión de servicios dependientes de otras Direcciones Generales, prestadoras de servicios del IAM o Servicios Generales de la Secretaría General Técnica del Área de Urbanismo, Medio Ambiente y Movilidad, personas físicas o jurídicas que acceden al Parque a depositar sus residuos, etc.). Este hecho da lugar a circunstancias de especial complejidad, ya que sus actividades pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores de otras empresas, por lo que resulta obligatorio que las empresas concurrentes en un mismo centro y en un mismo periodo de tiempo realicen una coordinación de actividades.

En primer lugar, para poder adoptar los medios necesarios para que las actividades que se van a desarrollar no supongan riesgos para los trabajadores, debe producirse el intercambio de información entre esas empresas (evaluación de los riesgos, la planificación de su actividad preventiva, comunicación a sus trabajadores respectivos de la información y las instrucciones recibidas del empresario que gestiona el centro de trabajo, etc.).

Para ello, la DGPTV ha puesto a disposición de las empresas una plataforma de gestión documental para compartir información acerca de los riesgos laborales de la actividad a desarrollar, así como información relativa a los riesgos laborales existentes en las instalaciones a las que van a acceder. A través de dicha plataforma se puede comprobar que se cumplen los requisitos de prevención de riesgos laborales establecidos por la normativa vigente (entrega de Equipos de Protección Individual [EPI]), certificados de formación, acreditación de información de riesgos, aptitud médica, ficha técnica, ITV, permiso de circulación y seguro) y puede autorizarse el acceso al PTV. Cualquier cambio en la información conlleva una revisión y, si es necesario, un cambio en la autorización.

En el año 2023 se han tramitado 87 autorizaciones de acceso para 57 empresas diferentes, otorgándose acceso a 47 de ellas.

La protección de riesgos laborales es aplicable al personal municipal que accede a las diferentes instalaciones ubicadas en el PTV y deben ir provistos de los correspondientes EPIs en función de la zona de acceso (botas de seguridad, casco, mascarillas, ropa ATEX, ropa de alta visibilidad, medidores de gases explosivos, etc.). En este sentido, tal y como se viene haciendo en los últimos años, se han contratado servicios de alquiler de explosímetros, lavado de ropa y alquiler de vehículos para la inspección.

9.7. AUTORIZACIONES DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS A PARTICULARES

El Ayuntamiento de Madrid dispone de un procedimiento administrativo para la [autorización de tratamiento de residuos](#) en las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez. Los interesados deben presentar una solicitud en la que se indiquen las cantidades, características y transporte de los residuos domésticos para los que se desea autorización. Dichos residuos deben ser generados en comercios, oficinas, servicios e industrias, dentro del municipio de Madrid y en los términos que establezca la Ordenanza de Limpieza de los Espacios Públicos y Gestión de Residuos del Ayuntamiento de Madrid vigente respecto, por ejemplo, a la separación en las fracciones establecidas.

Serán admisibles aquellos residuos a los que se les pueda aplicar alguna de las tecnologías y procesos de clasificación, recuperación y aprovechamiento existentes en las instalaciones del PTV y siempre que cumplan los criterios establecidos en las normas de aplicación a estos procesos atendiendo, igualmente, al funcionamiento y distribución de flujos entre las distintas plantas de tratamiento.

La admisión de residuos en las instalaciones municipales requerirá la tramitación de:

- La correspondiente autorización municipal previa de tratamiento de residuos, que se inicia por solicitud a través de la página web del Ayuntamiento. El solicitante deberá informar de las características y cantidades del residuo, los emplazamientos donde se genera o se recogerá y las matrículas de los camiones que entrarán en el PTV.

Los formularios y anexos necesarios para cumplimentar esta solicitud se encuentran actualizados y automatizados en la página web del Ayuntamiento. La tramitación de esta autorización conllevará la realización, por el personal municipal, de las inspecciones que sean necesarias en los emplazamientos de generación o depósito de los residuos. También se realizarán inspecciones en destino para comprobar que los residuos que entran en las plantas son los autorizados.

- La gestión de la documentación que requiere la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales para la posterior coordinación de actividades empresariales a llevar a cabo entre las empresas concurrentes en un mismo centro de trabajo.
- El cumplimiento de las obligaciones establecidas en el Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

Finalmente, el solicitante deberá abonar las tasas por Servicios y Actividades relacionados con el Medio Ambiente fijadas en la Ordenanza Fiscal.

En el año 2023 se han tramitado 109 autorizaciones a particulares, de las cuales se han resuelto 100 favorablemente, correspondientes a 23 empresas o unidades administrativas distintas, distribuidas por tipo de tratamiento al que son sometidos los residuos, de la siguiente manera:

| TRATAMIENTO | TOTAL |
|---|------------|
| Eliminación en vertedero | 21 |
| Valorización energética (sin tratamiento integral) | 32 |
| Transferencia vidrio | 2 |
| Separación y clasificación de envases | 6 |
| Tratamiento maderas y podas | 4 |
| Separación y clasificación de restos | 9 |
| Biometanización | 9 |
| Tratamiento y eliminación de materiales voluminosos con/sin trituración | 17 |
| TOTAL | 100 |

Tabla 9.5.
Autorizaciones a particulares, 2023

En 2023, con la implantación del impuesto a la incineración y el vertido de la Ley 7/2022, desarrollado en el capítulo 10, es necesario repercutir los costes asociados a éste a los particulares autorizados a tratar residuos en el PTV que utilizan el vertedero, de acuerdo con los siguientes documentos:

- [Repercusión del impuesto al vertido e incineración de la Ley 7/2022](#)
- [Documento informativo del tratamiento final de residuos domésticos en el PTV](#)

9.8. CARACTERIZACIONES

Una de las claves a la hora de gestionar de forma correcta los residuos es identificar su tipología y composición. El conocimiento de su composición permite establecer objetivos de prevención, basados en la reducción y su gestión adecuada. Por todo ello se están llevando a cabo caracterizaciones de los residuos que se gestionan en el PTV, desde febrero de 2023, a través del contrato “Servicios de caracterización de residuos, de fracciones intermedias y de rechazos en las plantas de tratamiento del PTV”.

Los objetivos son:

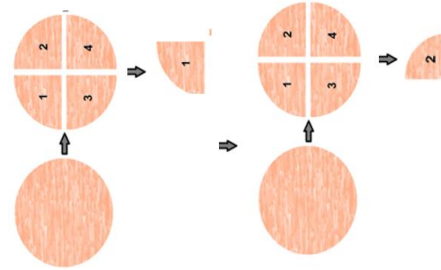
- Conocer la composición de los residuos que llegan al PTV, las fracciones intermedias y rechazos de los procesos de tratamiento. Esto a su vez permite valorar el modelo de gestión de recogida implantada en el municipio, posibilitando emprender campañas o políticas correctivas para mejorar los puntos débiles detectados.
- Analizar los procesos internos con el fin de detectar su grado de eficacia y eficiencia.
- Controlar la calidad de los materiales recuperados en planta y garantizar la misma a los recicladores, posibilitando la reducción de las materias primas a extraer de la naturaleza.
- Verificar el cumplimiento de los acuerdos firmados con Sistemas Colectivos de Responsabilidad Ampliada del Productor (SCRAP)
- Determinar las características de los residuos generados por la actividad económica de la ciudad, en función de su origen, tipología y tratamiento al que son sometidos.
- Conocer la composición de los residuos para determinar el mejor tratamiento al que pueden ser sometidos en el PTV, principalmente aquellos que se eliminan en vertedero.



La caracterización de residuos se realiza mediante triaje manual y consiste en una tipificación, selección, separación y pesado de los materiales. Las caracterizaciones se realizan sobre los residuos que constituyen las fracciones orgánica, envases, resto, voluminosos, residuos de actividades económicas, rechazos de plantas y fracciones intermedias así como sobre los materiales recuperados (balas de subproductos) de las bolsas de restos y amarilla.

Estas caracterizaciones se complementan con analíticas en laboratorio para determinar humedad, contenido de cloro, materia orgánica, poder calorífico, etc.

Ejemplo de una caracterización de residuos de entrada al PTV



El vehículo que transporta el residuo vierte la muestra en la plataforma de descarga de la planta. Una pala cargadora homogeniza el residuo y realiza una serie de cuarteos para asegurar la correcta representatividad de la muestra.



Una vez seleccionada la muestra se comienzan a separar los materiales en diferentes recipientes. El personal debe estar equipado con EPIS adecuados (mascarilla, mono, calzado, guantes...)



Pesada de materiales y relleno hoja de campo (trazabilidad). Finalmente, la pala cargadora se encarga de verter restos de la caracterización al foso. Análisis estadístico de resultados obtenidos.

Durante este primer año del contrato (2023) se han llevado a cabo las siguientes caracterizaciones, según se muestra en la Tabla 9.6.

| Caracterizaciones y Analíticas 2023 | Cantidad en Ud. |
|--|-----------------|
| Fracción de RESTOS | 175 |
| Fracción restos entradas plantas | 158 |
| Papeleras Cibeles: (Restos) | 6 |
| Pruebas Bigbelly: (Restos) | 6 |
| Bigbelly otros emplazamientos: (Restos) | 5 |
| Fracción de ENVASES | 76 |
| Fracción envases entradas plantas | 59 |
| Papeleras Cibeles: (Envases) | 5 |
| Pruebas Bigbelly: (Envases) | 6 |
| Bigbelly otros Emplazamientos: (Envases) | 6 |
| Fracción de BIORRESIDUOS | 98 |
| Actividades Económicas de la Ciudad. | 102 |
| Control de Subproductos de RESTOS | 132 |
| Control de Subproductos de ENVASES | 106 |
| Control de PROCESOS: Fracciones Intermedias y Rechazos. | 75 |
| Analíticas de Laboratorio | 83 |
| Materia Orgánica Total, Materia Orgánica Oxidable y Carbono Orgánico Total | 40 |
| Determinación del PCI, Contenido en cloro y Contenido humedad | 43 |
| TOTAL | 847 |

Tabla 9.6.
Caracterizaciones realizadas en 2023

Cabe destacar que se han realizado caracterizaciones de papeleras, de los modelos *Bigbelly* bicompartimentadas y Cibeles, tanto de la fracción resto como envases de la ciudad de Madrid, para comprobar su efectividad a la hora de recoger los residuos con menor número de impropios.

9.9. OTROS PROYECTOS

Implantación de una red de estaciones remotas para monitorización de olores en el entorno del PTV

Este proyecto tiene como objeto principal la implantación de una red de estaciones dotadas de sensores para la monitorización remota de las emisiones de olor generadas por las instalaciones de gestión de residuos ubicadas en el Parque Tecnológico de Valdemingómez. Se colocarán 12 estaciones remotas, 7 de ellas en las plantas de tratamiento del PTV y 5 en el Ensanche de Vallecas. Estas estaciones medirán los siguientes gases: ácido sulfhídrico (H₂S), amoníaco (NH₃) y compuestos orgánicos volátiles (COVs) como principales responsables de la generación de olores asociados a la gestión de residuos. El inicio de este contrato está previsto para el último trimestre de 2024.

El contrato incluye otras importantes prestaciones adicionales:

- Instalación de un sistema de detección temprana de emisiones fugitivas en el vertedero de Las Dehesas: se trata de un sistema autónomo de detección en tiempo real y en continuo (24/7) de emisiones difusas de gases de efecto invernadero (GEI) mediante el despliegue de seis (6) cámaras de detección basadas en tecnología OGI (*Optical Gas Imaging*) que cubrirán la superficie del vertedero susceptible de generar este tipo de emisiones difusas, concretamente con la detección específica de metano por ser el gas de composición mayoritaria del biogás.
- Realización de inspecciones periódicas con cámaras OGI para la detección de emisiones fugitivas de biogás en las instalaciones del PTV susceptibles de generar biogás (planta de tratamiento de biogás, plantas de biometanización, La Galiana, vertedero clausurado y vertedero en explotación), en este caso operadas manualmente por un técnico especializado.



Cámara OGI para detección de emisiones fugitivas



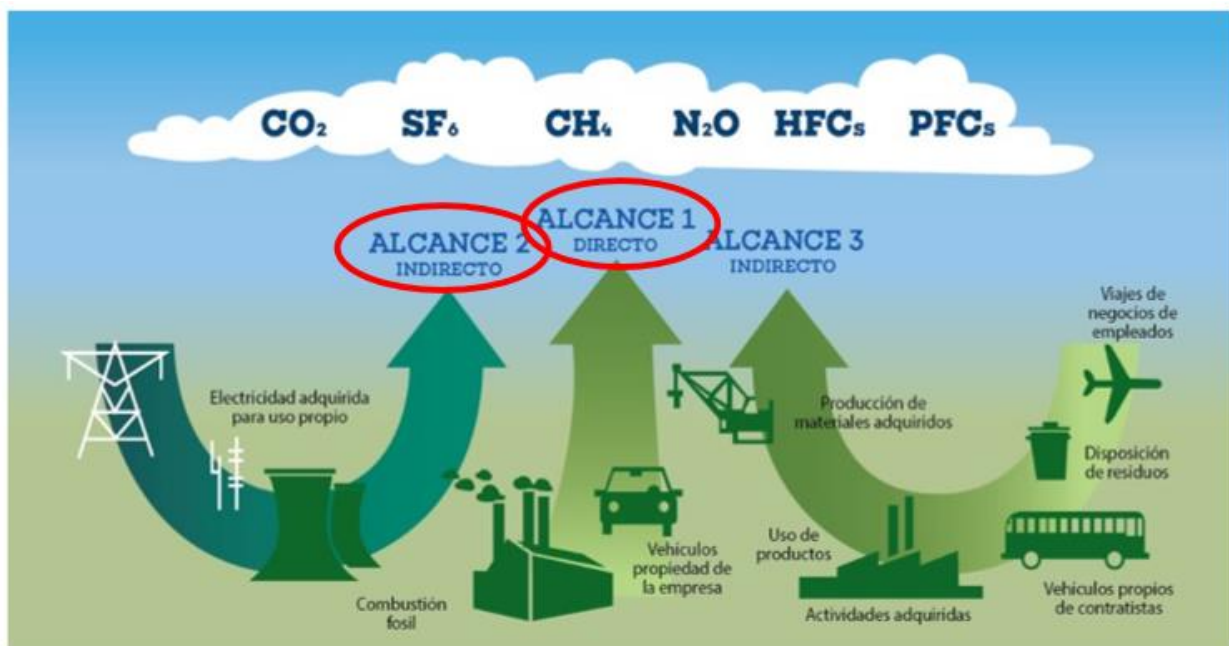
Modelo de sensor para detección de sustancias odoríferas

Cálculo de balance de emisiones y determinación de huella de carbono

Durante el año 2023 se ha ejecutado un contrato destinado a cuantificar las emisiones atmosféricas generadas en los distintos procesos de gestión de residuos que se realizan en el Parque Tecnológico de Valdemingómez. Entre los cálculos realizados destaca el análisis de las emisiones correspondientes a los gases de efecto invernadero (GEI), tanto generadas como evitadas, referidas éstas últimas a las emisiones que se producirían en el PTV en caso de optar por alternativas de gestión de residuos ambientalmente más desfavorables en lugar de las opciones de valorización energética o material que se desarrollan actualmente.

La ejecución de estos trabajos permite conocer la huella de carbono del PTV tanto a nivel global como desagregada por instalación y tipo de proceso, conocer su evolución durante los años de estudio y analizar posibles medidas o actuaciones a aplicar para reducir las emisiones.

Los cálculos se han aplicado al periodo temporal de 2015 a 2022 y han considerado la totalidad de las instalaciones de tratamiento de residuos que componen el PTV. El marco metodológico desarrollado ha sido acorde a la normativa y guías de mayor reconocimiento internacional (Greenhouse Gas Protocol Corporate Standard [GHG Protocol], 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, etc.).



Tipos de alcance para el cálculo de la huella de carbono (Fuente: GHG Protocol)

CAPÍTULO 10



BALANCE ECONÓMICO



10.1. COSTE DEL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS DOMÉSTICOS DE LA CIUDAD DE MADRID

En 2023 el coste del tratamiento de residuos en el PTV alcanzó los 137.215.755,71 €, distribuidos en los siguientes conceptos:

Gastos de personal: incluye los gastos salariales del personal adscrito a la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

Gastos de los servicios: incluye los gastos corrientes y de inversiones imputables al tratamiento de los residuos en el PTV:

- *Gastos derivados de los contratos de gestión de servicio público* correspondientes al coste de las concesiones por las que se gestionan los centros de tratamiento La Paloma, Las Lomas y Las Dehesas, en concepto de cánones de explotación y amortización, y a los costes de explotación de los centros de biometanización y tratamiento de biogás. Se incluyen también los costes relativos a la planta para la desgasificación y valorización energética de biogás de La Galiana.
- *Gastos derivados de otros contratos:*
 - Contratos relacionados con el control ambiental de las instalaciones tales como: medición de emisiones a la atmósfera, identificación y evaluación de olores, entre otros.
 - Contratos relacionados con el control de calidad de la actividad que se realiza en las plantas del Parque Tecnológico de Valdemingómez.
 - Contratos relacionados con la producción de biogás y la gestión de subproductos: gestión del lixiviado, incorporación de derivados férricos para reducir el contenido de H₂S en el biogás, entre otros.
 - Otros trabajos y estudios de carácter técnico.

Gastos derivados de las inversiones ejecutadas en las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

En el año 2023 se han gestionado en el Parque Tecnológico de Valdemingómez 1.206.573 t de residuos, lo que supone un coste medio de 114 €/t. Hay que tener en cuenta que este año el presupuesto incorpora los costes asociados al impuesto al vertido y la incineración establecidos en la Ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados para una economía circular (19,2 millones de euros) y se han ejecutado fuertes inversiones asociadas a la obra de construcción de Los Cantiles y obras de desodorización de La Paloma (28,6 millones de euros), así como otros gastos no rutinarios (gastos ejecución de sentencias).

En la Tabla 10.1. se recoge el presupuesto ejecutado en 2023 en el Parque Tecnológico de Valdemingómez.

El Gráfico 10.1. muestra la distribución del presupuesto ejecutado: en rojo los gastos correspondientes al Capítulo 1 (Gastos de Personal), en azul los correspondientes al Capítulo 2 (Gastos en bienes corrientes y servicios) y en verde el Capítulo 6 (Inversiones reales).

| PRESUPUESTO EJECUTADO EN 2023 | IMPORTES (€) | % RESPECTO AL PRESUPUESTO EJECUTADO |
|---|-------------------------|-------------------------------------|
| Capítulo 1. Gastos de personal | | |
| Gastos de personal | 3.475.835,88 € | 2,53% |
| Capítulo 2. Gastos en bienes corrientes y servicios | | |
| Coste de gestión de plantas de tratamiento | 63.020.913,55 € | 45,93% |
| Mantenimiento sistemas minimización de olores | 117.135,80 € | 0,09% |
| Estudios y trabajos técnicos | 1.264.618,62 € | 0,92% |
| Suministros férricos | 708.533,89 € | 0,52% |
| Transporte y tratamiento de lixiviados BIO Las Dehesas | 2.345.389,24 € | 1,71% |
| Transporte y tratamiento de sólido centrífuga BIO Las Dehesas | 653.330,09 € | 0,48% |
| Otros gastos (transporte, limpieza de ropa, explosímetros...) | 56.252,14 € | 0,04% |
| Gastos ejecución sentencias judiciales e indemnizaciones | 11.976.371,58 € | 8,73% |
| Gastos debidamente comprometidos ejercicio anterior | 764.830,58 € | 0,56% |
| SAED (sistema de adquisición y explotación de datos) | 572.024,98 € | 0,42% |
| Impuesto depósito residuos en vertedero (Ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados para una economía circular) | 19.228.702,20 € | 14,01% |
| Mantenimiento del OVERHAUL EN TURBOGRUPO. Las Lomas | 4.384.510,20 € | 3,20% |
| Capítulo 6. Inversiones reales | | |
| Instalación para tratamiento de residuos sólidos (Los Cantiles) | 24.615.509,36 € | 17,94% |
| Obras de desodorización de La PALOMA | 4.031.797,60 € | 2,94% |
| TOTAL | 137.215.755,71 € | 100% |

Tabla 10.1.
Presupuesto ejecutado en 2023 en el PTV

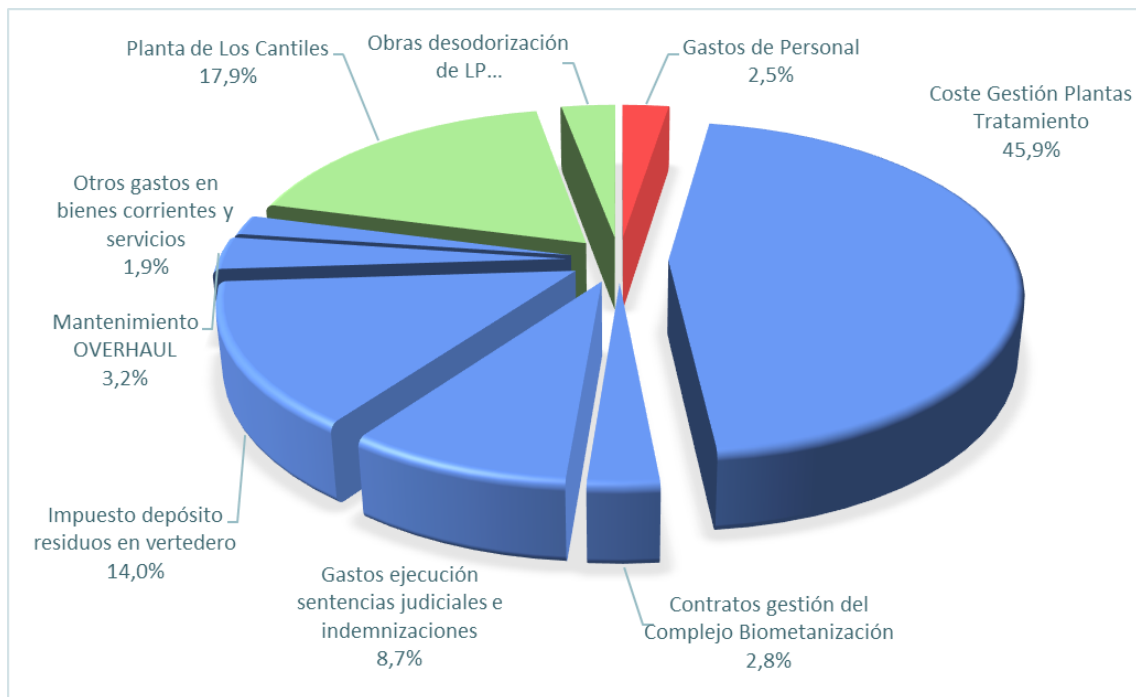


Gráfico 10.1.
Presupuesto ejecutado en 2023 en el PTV

10.2. INGRESOS GENERADOS POR LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DOMÉSTICOS DE LA CIUDAD DE MADRID

La gestión del tratamiento de los residuos en las instalaciones del PTV ha generado ingresos por valor de 40.629.008,53 € derivados de los siguientes conceptos (Tabla 10.2):

- Ingresos procedentes de Autorizaciones de tratamiento a particulares en el PTV en aplicación de las Tasas por prestación de Servicios y Actividades relacionados con el Medio Ambiente establecidas según Acuerdo 29 diciembre de 2016 del Pleno del Ayuntamiento de Madrid por el que se aprueba la modificación de la Ordenanza Fiscal General de Gestión, Recaudación e Inspección.
- Ingresos derivados de la aplicación del Convenio de Colaboración suscrito entre ECOEMBES y el Ayuntamiento de Madrid, para el cumplimiento de las obligaciones financieras derivadas del sistema integrado de gestión de envases y residuos de envases.
- Venta de subproductos generados en las plantas de biometanización.
- Venta del vidrio recuperado en el centro La Paloma.

| INGRESOS 2023 | IMPORTE (€) |
|---|------------------------|
| Tasas asociadas a autorizaciones de tratamiento en PTV a particulares | 1.405.284,26 € |
| Convenio ECOEMBES | 39.199.810,95 € |
| Venta acero biometanización Las Dehesas | 21.928,16 € |
| Venta acero biometanización La Paloma | 1.333,80 € |
| Venta vidrio La Paloma | 651,36 € |
| TOTAL | 40.629.008,53 € |

Tabla 10.2.
Ingresos generados por la actividad del PTV en 2023

Convenio de colaboración entre el Ayuntamiento de Madrid y ECOEMBES

La colaboración entre el Ayuntamiento de Madrid y ECOEMBES, como entidad gestora del Sistema Integral de Gestión de Envases y Residuos de Envases, se encuadra dentro del convenio firmado entre ambas partes, cuyo objeto es regular los aspectos relativos al funcionamiento del sistema integrado gestionado por ECOEMBES (en adelante SIG) en el ámbito territorial del municipio de Madrid, con la finalidad de garantizar el cumplimiento del Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases así como la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular y demás normativa en la materia.

El ámbito de aplicación se concreta en los envases y residuos de envases adheridos al SIG. Este ámbito determina la responsabilidad de ECOEMBES en la financiación del coste adicional de la recogida selectiva y la garantía de reciclado y valorización de los residuos de envases, que supone para el Ayuntamiento el modelo actual de recogida selectiva implantado en la ciudad de Madrid y el tratamiento dado a los residuos en las plantas del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

Además, el convenio recoge actuaciones tales como:

- Promover el desarrollo de sistemas de recogida selectiva con criterios de aceptación social, eficiencia técnica y viabilidad económica y ambiental.
- Realización de campañas y actividades de información y sensibilización ambiental para aumentar el grado de eficacia, en cantidad y calidad en la recogida selectiva.
- Establecer los mecanismos para garantizar el reciclado y/o valorización de los residuos de envases.
- Establecer los mecanismos necesarios de colaboración para garantizar el cumplimiento de lo previsto en el presente Convenio, implantando medidas de intercambio de información, inspección y control.

Los términos vigentes de dicha colaboración quedaron establecidos mediante la firma de dos Convenios formalizados en las fechas 19/04/2022 y 30/05/2022 cuya finalidad es garantizar el cumplimiento de los objetivos de reciclaje previstos en la normativa europea y española.

- Convenio entre el Ayuntamiento de Madrid y Ecoembalajes España S.A. para el cumplimiento de las obligaciones financieras derivadas del sistema integrado de gestión de envases y residuos de envases.
- Convenio entre el Ayuntamiento de Madrid y Ecoembalajes España, S.A. para el desarrollo de actuaciones complementarias de recuperación y valorización de residuos de envases.

Las actuaciones previstas en el marco de estos Convenios, en lo que atañe a la gestión de la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez, están referidas principalmente a implementar las acciones necesarias para conseguir la óptima recuperación de los materiales reciclables en el proceso de clasificación y separación desarrollado en los centros de tratamiento del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

En el Gráfico 10.2. se refleja la evolución anual de ingresos derivados de este Convenio y gestionados por el Parque Tecnológico de Valdemingómez desde el año 2019.

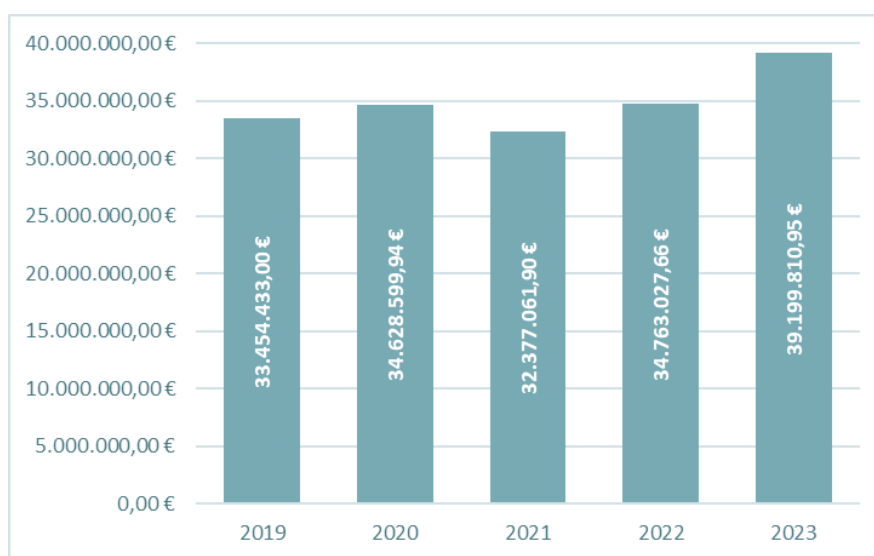


Gráfico 10.2.

Evolución ingresos correspondientes a derechos reconocidos por aplicación del convenio con ECOEMBES (2019-2023, €)

10.3. DATOS ECONÓMICOS DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ SEGÚN LA INSTALACIÓN DE REFERENCIA

En los siguientes apartados se amplía la información económica según los centros de tratamiento y valorización de residuos existentes en el Parque Tecnológico de Valdemingómez. Todos los contratos contemplan diferentes cánones con los que se abona la **amortización**, en los casos en que se ha llevado a cabo la construcción de la instalación, y la **explotación** por los servicios prestados.

En la Tabla 10.3. se muestra información relativa al coste de los contratos por planta.

| COSTES ASOCIADOS A LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS POR PLANTA | | | |
|--|-----------------------|------------------------|------------------------|
| CENTROS DE GESTIÓN DE RESIDUOS | AMORTIZACIÓN | EXPLOTACIÓN | TOTAL |
| La Paloma | 0,00 € | 11.067.143,74 € | 11.067.143,74 € |
| Las Lomas | 0,00 € | 7.492.951,70 € | 7.492.951,70 € |
| Las Dehesas | 6.266.891,16 € | 20.364.643,25 € | 26.631.534,41 € |
| La Galiana | 0,00 € | 980.237,60 € | 980.237,60 € |
| Biometanización de Las Dehesas | 445.120,90 € | 9.851.687,94 € | 10.296.808,83 € |
| Biometanización de La Paloma | 47.505,88 € | 5.765.261,68 € | 5.812.767,55 € |
| Planta de Tratamiento de Biogás | 0,00 € | 739.469,71 € | 739.469,71 € |
| TOTAL | 6.759.517,93 € | 56.261.395,61 € | 63.020.913,55 € |

Tabla 10.3.

Costes asociados a los contratos de gestión de residuos de los centros de tratamiento y valorización de residuos en 2023

Centro de tratamiento de La Paloma

Durante 2023 se aplicaron los siguientes cánones de amortización y de explotación a la gestión del centro La Paloma:

| CANON | VALOR DE CANON POR TIPO DE FRACCIÓN TRATADA €/t | | | |
|----------------------------|---|-----------|------------------|--------------------------|
| | Envases | Restos | Materia orgánica | Materia orgánica externa |
| Amortización ²⁶ | 0 | 0 | | |
| Explotación | 117,145288 | 22,299515 | | 21,232639 |

Tabla 10.4.

Cánones del centro La Paloma en 2023

La aplicación de dichos cánones a las toneladas de residuos que han llegado al centro La Paloma ha dado lugar a un gasto de 11.067.143,74 € que debe abonar el Ayuntamiento de Madrid una vez aplicada la regularización del Kt (término de actualización de precios que figura en el contrato).

²⁶ En el año 2023 el contrato de explotación de La Paloma está prorrogado y ha finalizado el pago de las inversiones de dicha planta, por ello el canon de amortización es cero.

En el Gráfico 10.3. se indica la distribución mensual de los costes originados por el tratamiento de residuos en este centro.

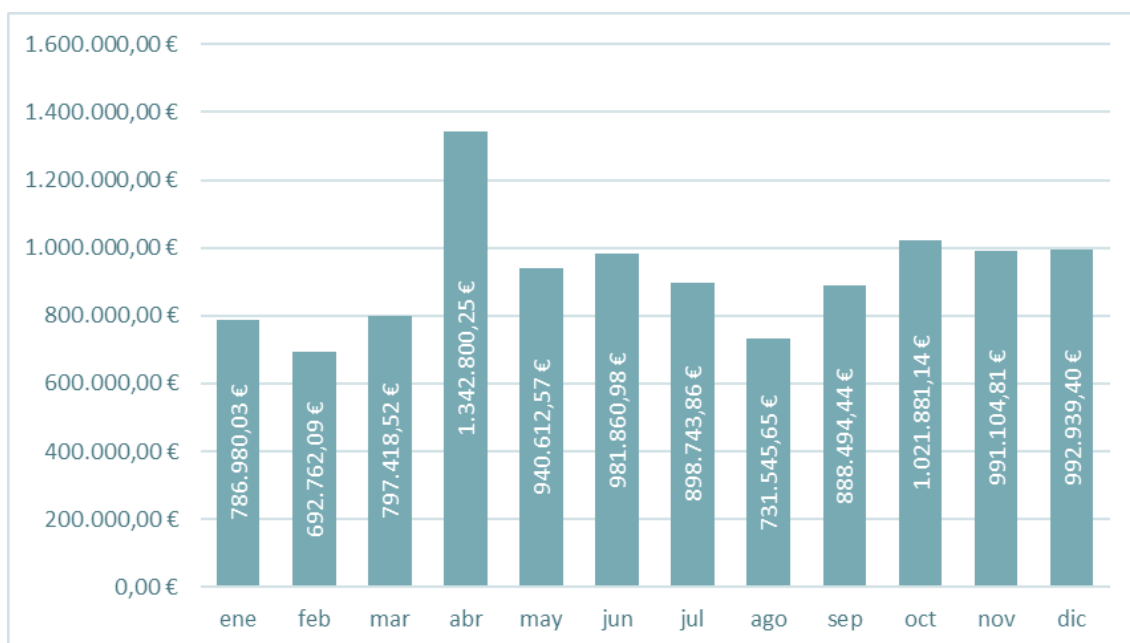


Gráfico 10.3.

Evolución mensual de los costes asociados al tratamiento de residuos en el centro La Paloma en 2023

Del importe total de explotación se detraen deducciones por la aplicación del porcentaje por campañas publicitarias, así como por la inadecuada gestión de la materia orgánica en los túneles de compostaje (Tabla 10.5).

| IMPORTE POR TRATAMIENTO DE RESIDUOS SEGÚN FRACCIÓN (€) | | | | |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| CONCEPTO | Envases | Restos | Materia orgánica | TOTAL |
| Amortización | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € |
| Explotación | 5.264.166,83 € | 3.406.124,38 € | 2.770.365,62 € | 11.440.656,83 € |
| Regulación Kt 2023 | | | | 441.230,51 € |
| Deducción gestión materia orgánica | | | | -646.208,44 € |
| Deducción campañas publicitarias según pliegos | | | | -168.535,18 € |
| TOTAL | 5.264.166,84 € | 3.406.124,38 € | 2.770.365,62 € | 11.067.143,74 € |

Tabla 10.5.

Coste del tratamiento de residuos, por fracción, en el centro La Paloma en 2023

Adicionalmente a los costes de explotación de la instalación, durante el año 2023 se ha finalizado la realización de las obras de construcción de las actuaciones ejecutadas como medidas correctoras para la minimización de la emisión de olor en la planta de La Paloma por un importe de 4.031.797,60 €.

Centro de tratamiento y vertedero de Las Dehesas

Los cánones de explotación y amortización aplicados durante el año 2023 por los residuos tratados en este centro se recogen en la Tabla 10.6.

| CANON | | IMPORTE | |
|--------------|---|---|--------------|
| AMORTIZACIÓN | Amortización de las instalaciones (€/mes) | 522.240,93 € | |
| EXPLOTACIÓN | Comunes a los diferentes tratamientos | Entradas en el centro (€/t) | 5,635615 € |
| | | Rechazos Internos/depósito en vertedero (€/t) | 7,245736 € |
| | | Estación de transferencia de vidrio (€/t) | 5,635615 € |
| | Tratamiento | Canon fijo (€) Reciclaje | 45.401,40 € |
| | | Tratamiento de la fracción resto (€/t) | 7,857767 € |
| | | Tratamiento de la fracción envases (€/t) | 92,998620 € |
| | | Tratamiento de materiales voluminosos (€/t) | 4,322108 € |
| | | Compostaje (€/t) | 9,981534 € |
| | | Incineración de animales (€/t) | 879,806667 € |
| | | Gestión de RAESS (€/t) | 59,22 € |
| | | Gestión de poda (trituration) (€/hora) | 239,14 € |
| | | Destrucción especial en vertedero (€/Ud) | 216,514209 € |

Tabla 10.6.

Cánones y precios aplicados a los tratamientos de residuos en el centro Las Dehesas en 2023

Estos cánones se aplican como sigue:

- El canon fijo se ha calculado como suma de los cánones fijos que se aplican en la explotación de la instalación a partir de las modificaciones contractuales aprobadas.
- El canon de RAESS se aplica a las toneladas de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que se recuperan en las líneas de tratamiento.
- El canon de gestión de poda se aplica al material leñoso que se somete a trituración para su uso en los procesos de compostaje como material estructurante y se contabiliza por hora de funcionamiento de la maquinaria.
- El canon de destrucción especial en vertedero se aplica a aquellos residuos que por sus especiales características deban ser eliminados y cubiertos fuera del frente de vertido, como por ejemplo los residuos clínicos gestionados durante la pandemia del COVID-19, y se aplica a la carga total de cada servicio considerado como una unidad.

El resultado de la aplicación de estos cánones se muestra en la Tabla 10.7, incluyéndose en el apartado “Otros” los siguientes conceptos: costes generales, gestión de voluminosos, incineración de animales muertos, planta de transferencia de vidrio y gestión de podas.

La aplicación de los diferentes tratamientos desarrollados en las instalaciones del centro Las Dehesas supuso, en 2023, un gasto total de 26.631.534,41 € distribuido por mensualidades según se aprecia en el Gráfico 10.4.

| IMPORTE POR TRATAMIENTO DE RESIDUOS SEGÚN FRACCIÓN (€) | | | | | | |
|--|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|-----------------|
| CONCEPTO | Envases | Restos | Materia orgánica | Vertedero | Otros | TOTAL |
| Amortización | | | | | | 6.266.891,16 € |
| Explotación | 7.180.283,35 € | 1.350.483,71 € | 566.511,66 € | 3.861.694,35 € | 5.070.927,16 € | 18.029.900,23 € |
| Canon fijo | | | | | | 1.727.985,48 € |
| Regulación Kt 2023 | | | | | | 875.762,93 € |
| Deducción campañas publicitarias según pliegos | | | | | | -269.005,39 € |
| | | | | | | 26.631.534,41 € |

Tabla 10.7.

Coste del servicio según fracción tratada en el centro Las Dehesas (2023)

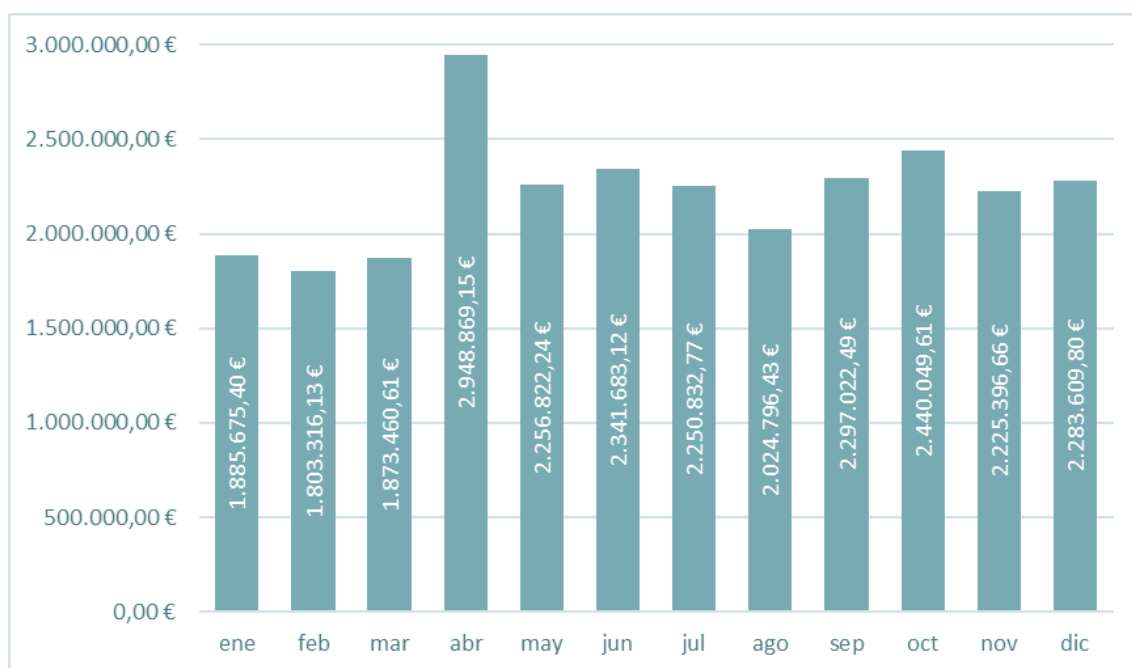


Gráfico 10.4.

Evolución mensual de gastos del tratamiento en el centro Las Dehesas (2023)

Centro de tratamiento y valorización energética de Las Lomas

Durante este año 2023, los servicios de tratamiento y valorización de Las Lomas se ejecutaron mediante un nuevo contrato de servicio público que se firmó el 14 de julio de 2022.

Los cánones aplicados en este centro durante el año 2023 fueron los siguientes:

| PRECIOS EN CONTRATO DE SERVICIO | IMPORTE (sin IVA) | IMPORTE (con IVA) |
|--|-------------------|-------------------|
| Canon de tratamiento de Residuo Doméstico (€/t) | 33,12 € | 36,43 € |
| Canon de valorización de Combustible Derivado Residuos (€/t) | 2,88 € | 3,17 € |

Tabla 10.8.

Precios en contrato de servicios aplicados en Las Lomas en 2023

La fórmula de pago contempla unos descuentos mensuales que se aplican a los cánones anteriores. El primero está asociado a las toneladas de rechazo de la planta de pretratamiento, no valorizadas y pesadas en la báscula de salida de Las Lomas. El segundo está asociado a las toneladas mensuales sometidas a pretratamiento y recuperación de materiales que incumplen el % de recuperación de materiales ofertado. Adicionalmente, con periodicidad semestral, se evalúa la cantidad de material recuperado y almacenado en planta. Si éste supera el 20% de lo producido en ese semestre, se aplica un descuento asociado a las toneladas almacenadas que superen dicho porcentaje.

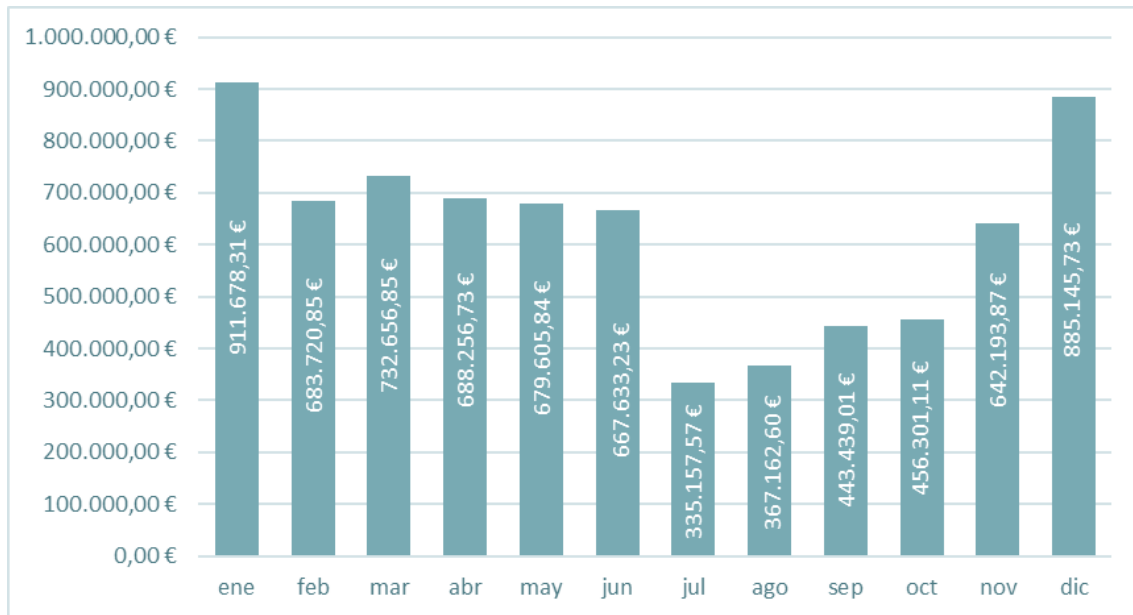


Gráfico 10.5.

Evolución mensual de los costes asociados al tratamiento de residuos en el centro Las Lomas en 2023

Durante el año 2023, la aplicación del conjunto de precios de tratamiento de la fracción resto y la valorización energética de los rechazos ha supuesto un coste de 7.492.951,70 €.

Además, durante 2023 se ha realizado el mantenimiento en el turbogruppo de vapor (*Overhaul*) imprescindible para asegurar la generación de energía eléctrica a partir de la valorización energética del combustible derivado de residuos. El procedimiento comprende todas las actuaciones necesarias para llevar a cabo el servicio contratado, tanto la mano de obra para realización de las tareas de mantenimiento como el suministro de los repuestos y materiales necesarios. El importe de este servicio ha sido de 4.384.510,20 €.

Centro de La Galiana

La planta de La Galiana extrae el biogás del antiguo vertedero (clausurado en el año 2000), sobre el que se asienta el Parque Forestal, y lo valoriza produciendo electricidad.

A partir del año 2018, con la aprobación del correspondiente modificado del contrato de La Galiana, se pudo valorizar en esta instalación la parte del biogás que la Planta de Tratamiento de Biogás (PTB) no podía asumir, con el fin de asegurar una gestión adecuada del total de biogás producido en las plantas de biometanización. Esta modificación incorpora el mantenimiento del Parque Forestal y la jardinería que no estaba contemplado en el contrato original.

El pasado 4 de junio de 2022 finalizó la obligatoriedad por parte del explotador de La Galiana de valorizar el biogás procedente de la PTB. Por este motivo, y para garantizar la valorización energética del biogás que aún se extrae del vertedero clausurado, el 30 de noviembre de 2022 se firmó un segundo modificado del contrato. El objeto de este modificado es garantizar la valorización energética de todo el biogás que se genere y extraiga del vertedero sellado de Valdemingómez durante todos los años en que técnicamente sea posible, hasta la finalización del contrato (24 de junio de 2031), así como la valorización del biogás que sea enviado desde la PTB, hasta un máximo de 1,5 millones de Nm³/año, a partir del cual es necesario solicitar autorización a la empresa explotadora.

Los cánones aplicados a la gestión de este centro se recogen en la Tabla 10.9.

| CANON | IMPORTE (sin IVA) | IMPORTE (con IVA) |
|---|--|-------------------|
| Canon mensual de explotación Fase V (€) | 49.001,77 € | 53.901,95 € |
| Canon mensual de mantenimiento del parque forestal y jardinería (€) | 53.984,36 € | 59.382,80 € |
| Canon fijo mensual de valorización (€/MWh) | El canon mensual de valorización varía todos los meses, al ser el resultado mensual de la suma de 63.038,90 € (canon fijo mensual), más el producto del nº de MWh vendidos en cada mes por 34 €, menos el 75% de los ingresos por venta energía (y estos datos dependen del nº de MWh vendidos y del precio de la energía) | |

Tabla 10.9.
Cánones aplicados a la gestión de La Galiana en 2023

En 2023 las prestaciones incluidas en el contrato de gestión de servicio público por el que se gestiona esta instalación han alcanzado un coste de 980.237,60 €, según se refleja en la Tabla 10.10.

| Importe del tratamiento de residuos | 2023 |
|--|---------------------|
| Explotación Fase V (€) | 640.102,54 € |
| Mantenimiento del parque forestal y jardinería (€) | 706.615,45 € |
| Canon mensual de Valorización (Modificado del contrato de diciembre de 2022) | -370.437,52 € |
| Regularización Kt 2023 (€) | 12.698,92 € |
| Canon mensual de Valorización (Modificado del contrato de diciembre de 2022) - regularización precio electricidad (marzo 2023) | 253,89 € |
| Regularización ayudas GdO correspondiente a dic 22 | 8.995,68 € |
| Total | 980.237,60 € |

Tabla 10.10.
Coste del servicio en el centro La Galiana en 2023

En el Gráfico 10.6. se puede observar la distribución mensual de los costes originados por el tratamiento de residuos en el centro La Galiana.

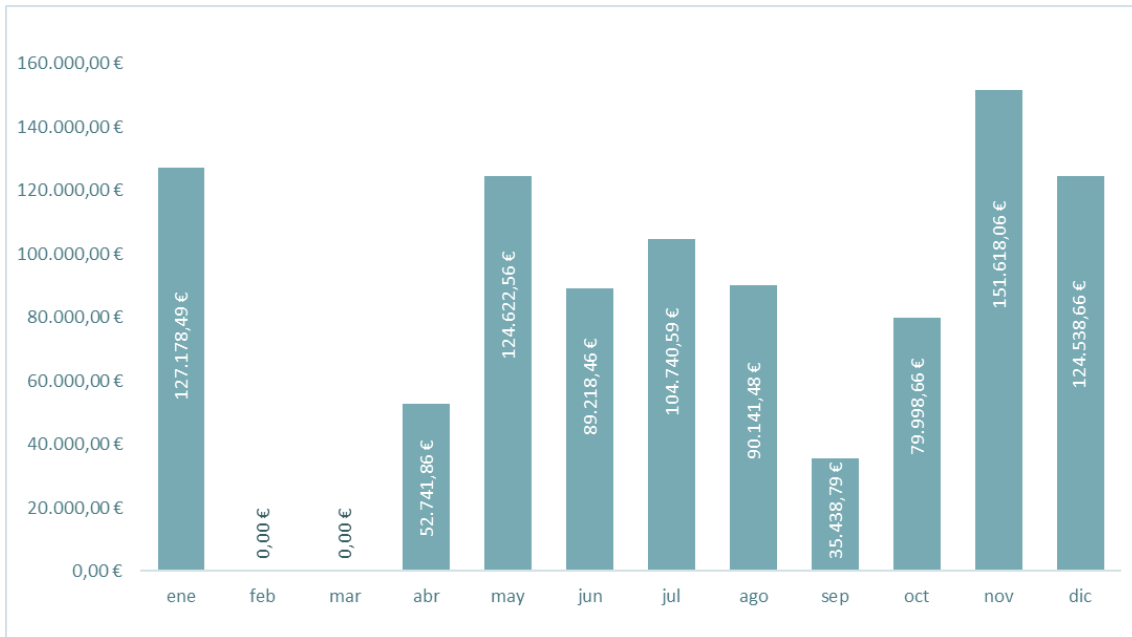


Gráfico 10.6.

Evolución mensual de los costes asociados al tratamiento de residuos en el centro La Galiana en 2023

Las fluctuaciones en las certificaciones mensuales se deben a que, tras el modificación de diciembre de 2022, la fórmula de pago depende del precio de la energía en la OMIE (Operador Mercado Ibérico de la Energía) y de la cantidad de energía mensual producida. Hay meses en los que la certificación es cero debido a regularización de precios.

Complejo de biometanización

Los gastos de explotación de las tres plantas del complejo de biometanización durante el 2023 han supuesto un total de 16.849.046,10 €, tal como se muestra en la Tabla 10.11 y el Gráfico 10.7. Estos datos incluyen el coste de amortización de inversiones en equipos e instalaciones.

| COSTE DE EXPLOTACIÓN DEL COMPLEJO DE BIOMETANIZACIÓN | IMPORTE (€) | | |
|--|-----------------------|------------------------|------------------------|
| | Costes fijos | Coste variable | TOTAL |
| PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN LA PALOMA | 2.597.797,29 € | 3.214.970,26 € | 5.812.767,55 € |
| PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN LAS DEHESAS | 3.475.623,63 € | 6.821.185,20 € | 10.296.808,83 € |
| PLANTA DE TRATAMIENTO DE BIOGÁS | 297.380,51 € | 442.089,20 € | 739.469,71 € |
| TOTAL | 6.370.801,43 € | 10.478.244,66 € | 16.849.046,10 € |

Tabla 10.11.

Costes del complejo de biometanización en 2023

Además de los gastos de explotación de cada una de las instalaciones hay que añadir los gastos de otros contratos relacionados con el complejo de biometanización (contratos de suministro férrico, lixiviados, sólido de centrífuga, etc.), que se analizan más adelante.

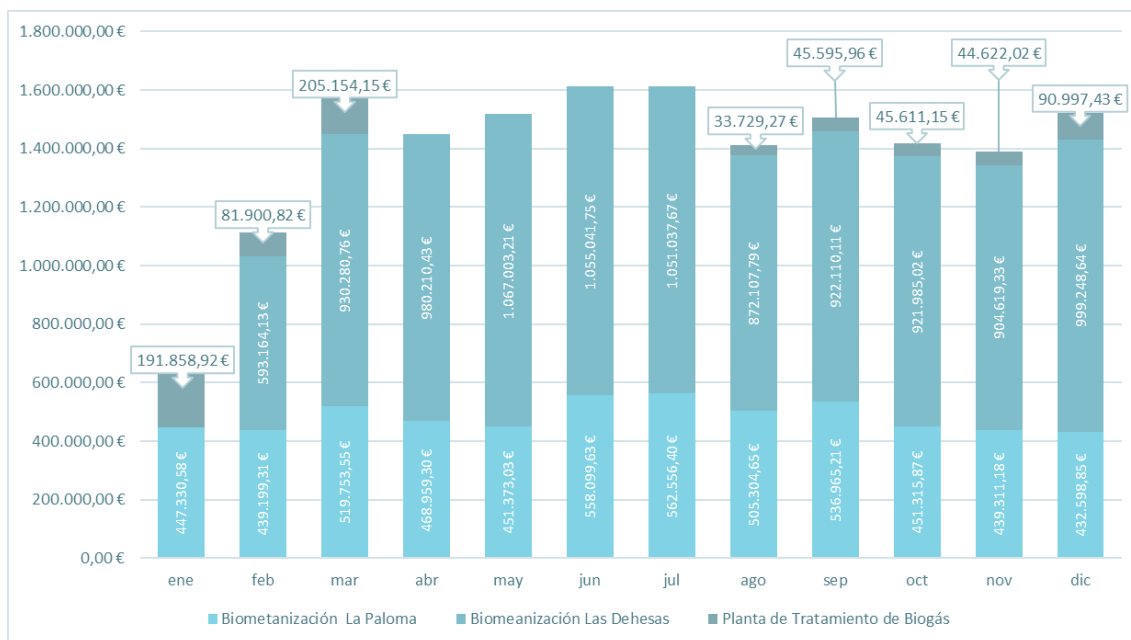


Gráfico 10.7.

Evolución mensual de gastos del complejo de biometanización en 2023

Planta de biometanización La Paloma

Los cánones aplicados en la planta de biometanización de La Paloma durante el año 2023 (IVA incluido) se describen en la Tabla 10.12.

| CANON | IMPORTE (€) |
|---------------------------------------|--------------|
| Canon fijo mensual de explotación | 210.562,91 € |
| Canon variable mensual de explotación | 213.959,09 € |
| Amortización mensual | 3.958,82 € |

Tabla 10.12.

Cánones aplicados a la planta de biometanización La Paloma en 2023

De acuerdo con el contrato, el pago por la gestión de esta planta se realiza en función de la producción de biogás y la fórmula de pago incluye un coeficiente *b* que depende de la cantidad y calidad del biogás producido en la planta respecto a lo ofertado. La explotación de la planta de biometanización La Paloma en el año 2023 tuvo un coste de 5.812.767,55 €, con arreglo al desglose recogido en la Tabla 10.13. y el Gráfico 10.8.

| COSTES DE GESTIÓN DE LA PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN DE LA PALOMA | IMPORTE (€) | | |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | Costes fijos | Coste variable | TOTAL |
| Amortización | 47.505,88 € | | 47.505,88 € |
| Explotación | 2.506.963,56 € | 3.214.970,26 € | 5.721.933,82 € |
| Revisión de precios a Kt 2023 | 43.327,86 € | | 43.327,86 € |
| TOTAL | 2.597.797,29 € | 3.214.970,26 € | 5.812.767,55 € |

Tabla 10.13.

Costes de la gestión llevada a cabo en la planta de biometanización de La Paloma en 2023

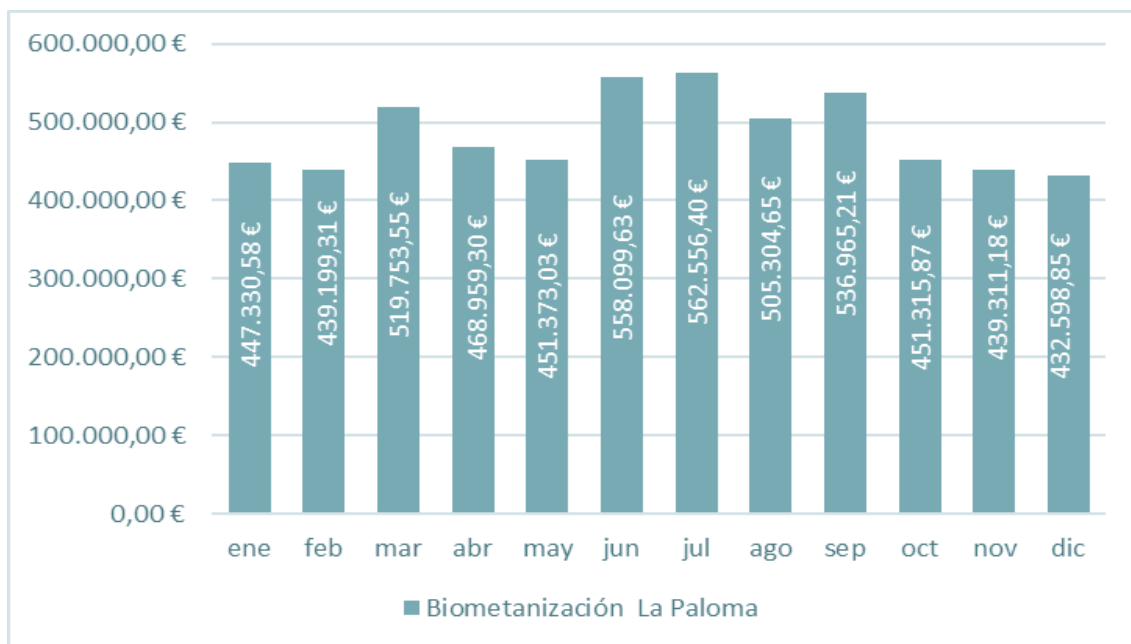


Gráfico 10.8.

Evolución mensual de costes de gestión de la planta de biometanización de La Paloma en 2023

Planta de biometanización de Las Dehesas

Los cánones aplicados en la planta de biometanización de Las Dehesas durante el año 2023 (IVA incluido) se recogen en la Tabla 10.14.

| CANON | IMPORTE (€) |
|---------------------------------------|--------------|
| Canon fijo mensual de explotación | 245.313,74 € |
| Canon variable mensual de explotación | 428.455,46 € |
| Amortización mensual | 37.093,41 € |

Tabla 10.14.

Cánones aplicados a la planta de biometanización de Las Dehesas en 2023

El coste variable se multiplica por un coeficiente b que depende de la cantidad y calidad del biogás producido en la planta, respecto a lo ofertado, y de las toneladas de FORS tratadas. La explotación de la planta de biometanización de Las Dehesas, en el año 2023, tuvo un coste de 10.296.808,83€, de acuerdo con el desglose recogido en la Tabla 10.15. y el Gráfico 10.9.

| COSTES DE GESTIÓN DE LA PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN DE LAS DEHESAS | IMPORTE (€) | | |
|--|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| | Costes fijos | Coste Variable | TOTAL |
| Amortización | 445.120,90 € | | 445.120,90 € |
| Explotación | 2.909.178,29 € | 7.989.649,05 € | 10.898.827,34 € |
| Revisión de precios a Kt 2023 | 121.324,44 € | | 121.324,44 € |
| Descuento Regularización coeficiente $b= 1,42$ | | -1.168.463,85 € | -1.168.463,85 € |
| TOTAL | 3.475.623,63 € | 6.821.185,20 € | 10.296.808,83 € |

Tabla 10.15.

Costes de la gestión de la planta de biometanización de Las Dehesas en 2023

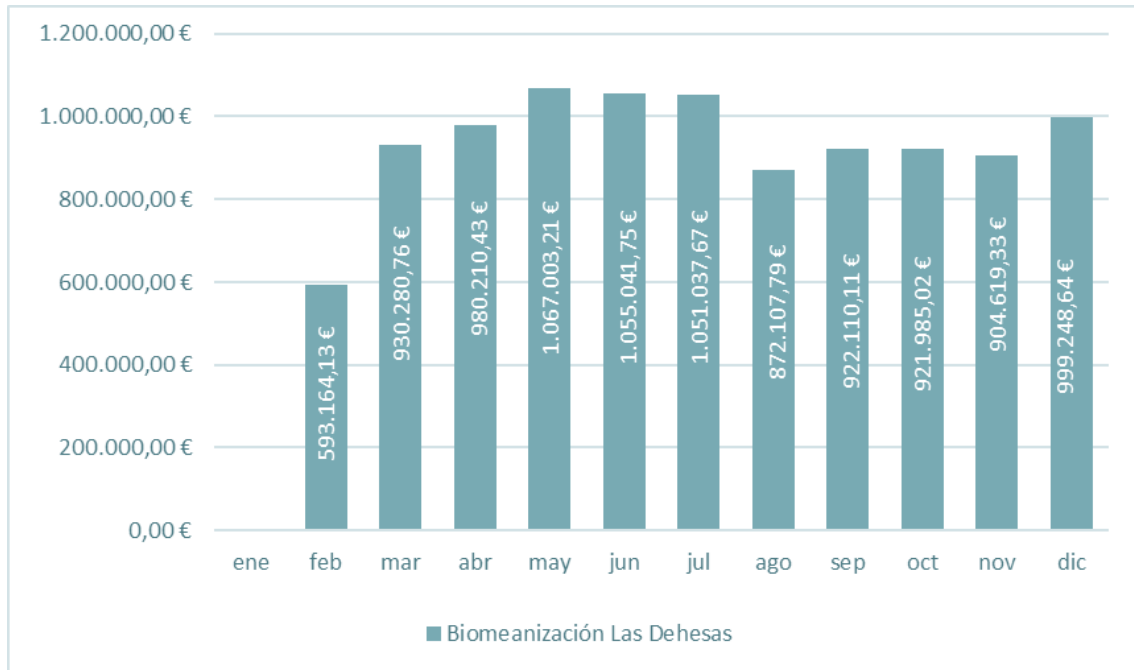


Gráfico 10.9.

Evolución mensual de costes de gestión de la planta de biometanización Las Dehesas en 2023

Desde el segundo modificado del contrato de explotación, por el que se adaptaba la planta al tratamiento de FORS, el coeficiente *b* (que se multiplica por los costes variables según la fórmula de pago del pliego) se limitó a un valor máximo de 1,42. Si la producción de biogás se realiza con un coeficiente $b > 1,42$ se procede a descontar el importe correspondiente en la primera certificación del año siguiente.

En 2023 se firmó el tercer modificado del contrato de explotación de esta planta mediante el cual se introduce un canon adicional (CTF) que es de aplicación cuando las toneladas mensuales a tratar de FORS superan las 18.166,68 t/mes (218.000 t/año) para sufragar el incremento de los costes en los que incurre la empresa al incrementar el número de toneladas tratadas hasta las 240.000 t/año (más personal, mayor número de horas de trabajo, más consumo eléctrico...). Este canon está fijado en 17,816552 €/t (si las toneladas mensuales de FORS > 18.166,68) que, en 2023, una vez aplicada la revisión de precios, se establece en 20,644520 €/t.

Planta de tratamiento de biogás (PTB)

Los cánones aplicados en la planta de tratamiento de biogás durante el año 2023 (IVA incluido) se recogen en la Tabla 10.16.

| CANON | IMPORTE (€) |
|--|-------------|
| Canon fijo mensual de explotación | 43829,36 |
| Canon unitario variable por inyección a la red gasista (€/Mwh térmico) | 3,05729282 |
| Canon variable por Nm ³ lavado en modo suave (€/Nm ³) | 0,10609832 |
| Canon fijo mensual de mantenimiento del <i>bypass</i> (€) | 708,52 |
| Canon variable de explotación del <i>bypass</i> (€/Nm ³) | 0,002484 |

Tabla 10.16.

Cánones aplicados a la planta de tratamiento de biogás en 2023

El canon unitario variable por inyección depende del biometano inyectado en la red gasista (cuantificado en unidades de energía térmica). El Ayuntamiento de Madrid compensa el coste de inyección a la red de los primeros 63.584 MWh térmicos. Por encima de dicha cantidad el coste es asumido íntegramente por el concesionario de la explotación de la planta.

El canon variable de explotación del *bypass* existente entre la PTB y La Galiana para que esta última valorice (producción de energía eléctrica) el biogás que excede la capacidad de tratamiento de la PTB depende del biogás que se envía a través de dicha conducción.

Además, el contrato incluye cánones fijos de explotación de la planta y de mantenimiento del *bypass*.

La planta de tratamiento de biogás supuso, en el año 2023, un gasto de 739.469,72 €, desglosados según se refleja en la Tabla 10.17. Esta cantidad es muy inferior a los costes de años anteriores (1.234.022,34 en 2022) debido al reajuste de precios en 2023 que se basa en índices vinculados al precio del gas y de la energía.

La evolución mensual de los costes de la explotación de esta planta se muestra en el Gráfico 10.10. Se observa que en los meses de abril, mayo, junio y julio no se han efectuado pagos debido a la regularización de precios realizada en abril.

| COSTES DE GESTIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE BIOGÁS | IMPORTE (€) | | |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|
| | Costes fijos | Coste Variable | TOTAL |
| Explotación | 524.847,41 € | 435.129,90 € | 959.977,32 € |
| Gestión del <i>Bypass</i> | 8.484,37 € | 6.959,29 € | 15.443,66 € |
| Regularización Kt 2023 | -235.951,27 € | | -235.951,27 € |
| TOTAL | 297.380,51 € | 442.089,20 € | 739.469,71 € |

Tabla 10.17.
Costes de la gestión de la planta de tratamiento de biogás en 2023

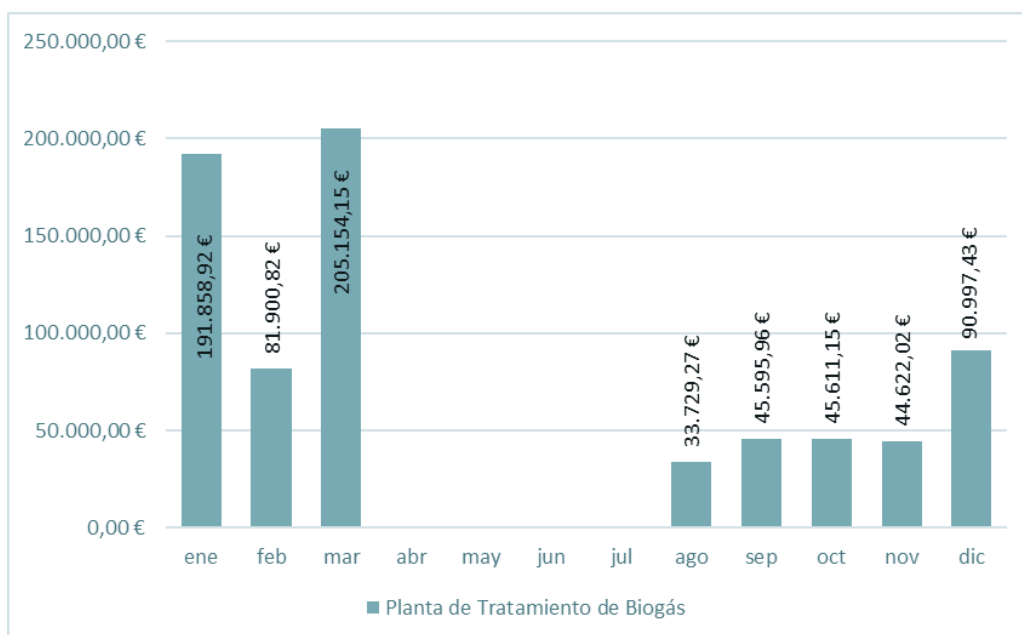


Gráfico 10.10.
Evolución mensual de los costes de tratamiento de la planta de tratamiento de biogás en 2023

Otros datos económicos relativos al complejo de biometanización

Asociados a la explotación de las plantas que constituyen el complejo de biometanización se han llevado a cabo actuaciones que han alcanzado un gasto de 3.824.389,02 €, según se detalla en los siguientes apartados y quedan reflejados en la Tabla 10.18.:

1. Suministro de compuesto férrico por importe de 708.533,89 € para su adición a la materia orgánica destinada a digestión en las plantas de biometanización, permitiendo conseguir una reducción de la concentración del ácido sulfhídrico contenido en el biogás generado además de reducir la corrosión de los equipos y la reducción de emisiones de olor a la atmósfera.
2. Servicio de transporte y tratamiento del exceso de lixiviado generado en la planta de biometanización de Las Dehesas, originado por el tratamiento de FORS, a través de un gestor autorizado por un importe de 2.345.389,24 €.
3. Servicio de transporte y tratamiento del sólido de centrífuga generado en exceso en la planta de biometanización de Las Dehesas por tratamiento de FORS, a través de un gestor autorizado, por un importe de 653.330,09 €.
4. Mantenimiento de los sistemas de desodorización implantados en las tres plantas del complejo de biometanización, con un importe total de 117.135,80 €.

| OTROS CONTRATOS ASOCIADOS A LA GESTIÓN DEL COMPLEJO DE BIOMETANIZACIÓN | IMPORTE (€) |
|--|-----------------------|
| Gestión de lixiviados | 2.345.389,24 € |
| Suministro compuesto férrico | 708.533,89 € |
| Gestión de sólido de centrífuga | 653.330,09 € |
| Contrato desodorización Bio de Las Dehesas (Mantenimiento) | 99.979,92 € |
| Contrato desodorización Bio de La Paloma (Mantenimiento) | 9.960,56 € |
| Contrato desodorización PTB (Mantenimiento) | 7.195,32 € |
| TOTAL | 3.824.389,02 € |

Tabla 10.18.

Otros gastos asociados a la gestión del complejo de biometanización en 2023

10.4 OTROS GASTOS ASOCIADOS A LA GESTIÓN DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ

Para verificar el cumplimiento de los parámetros medioambientales determinados por la normativa vigente en la ejecución de las actividades que se desarrollan en las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez, la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez ha licitado y adjudicado diversos contratos de servicios que permiten llevar a cabo un adecuado control del funcionamiento de las instalaciones, así como de la calidad ambiental, tanto en el PTV como en su entorno, el análisis de los procesos de depuración de las emisiones gaseosas y líquidas, la calidad del biogás generado en el PTV, la identificación de olores generados, su evaluación y la minimización de los mismos y la caracterización de los residuos y materiales recuperados para mejorar el rendimiento de los procesos. También se incluyen los gastos destinados a la limpieza de las prendas de trabajo utilizadas por el personal de inspección del Parque Tecnológico de Valdemingómez y otros contratos de menor envergadura.

En 2023 se ha continuado con el plan de visitas a las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez y la participación del Ayuntamiento de Madrid en foros internacionales.

También se ha mantenido el Sistema de Adquisición y Explotación de Datos (SAED) con el que se controla el movimiento de residuos, materiales recuperados, rechazos y facturación que se producen en el PTV.

Costes relacionados con el control ambiental y de calidad, estudios y trabajos técnicos relacionados con la gestión de residuos.

A lo largo de 2023 se han seguido ejecutando diferentes contratos relacionados con el seguimiento y control de la calidad de los procesos que se llevan a cabo en las diferentes plantas del Parque Tecnológico de Valdemingómez, así como de aspectos relacionados con la calidad medioambiental tanto en el propio PTV como en su entorno.

Todos estos controles permiten disponer de información real sobre las condiciones medioambientales existentes, así como de la eficacia de los procesos de tratamiento y de los equipos instalados, en cumplimiento de la normativa aplicable a cada instalación del Parque. Asimismo, se han desarrollado estudios y trabajos técnicos relativos a la gestión de residuos en el municipio de Madrid.

Se han ejecutado contratos por valor de 1.264.618,62 € distribuidos según se muestra en la Tabla 10.19.

| CONTRATOS DE CONTROL AMBIENTAL, CALIDAD, ESTUDIOS Y TRABAJOS TÉCNICOS RELACIONADOS CON LA GESTIÓN DE RESIDUOS | IMPORTE (€) |
|--|-----------------------|
| Control de calidad de funcionamiento y procesos de las plantas de tratamiento de residuos | 389.216,67 € |
| Plataforma de coordinación de actividades empresariales | 43.042,54 € |
| Control de emisiones, y calidad del aire, agua, biogás y otros subproductos | 244.589,50 € |
| CM Balance de emisiones y huella de carbono | 17.322,36 € |
| Revisión y elaboración de la estrategia de prevención y gestión de residuos Estrategia de Prevención y Gestión de Residuos | 66.182,34 € |
| Caracterizaciones de residuos | 237.409,97 € |
| Identificación y evaluación de olores | 191.815,73 € |
| CM Embolsamiento de residuos enterrados PTV | 18.041,40 € |
| CM Adaptación Cuadro de Mandos | 17.545,00 € |
| CM Cartelería del Plan de Transformación, Recuperación y Resiliencia | 8.808,61 € |
| CM Coordinador en materia de seguridad y salud obras de desodorización planta La Paloma | 9.619,50 € |
| CM Tasación de maquinaria de las plantas para su enajenación | 3.025,00 € |
| CM Mantenimiento Integral de los sistemas de proyección Centro de Visitantes | 18.000,00 € |
| TOTAL | 1.264.618,62 € |

Tabla 10.19.
Contratos y trabajos técnicos relacionados con la gestión de residuos en 2023

1. **Control de calidad del funcionamiento y procesos de las plantas de tratamiento de residuos urbanos del Parque Tecnológico de Valdemingómez**, con el objetivo de que los Servicios Técnicos municipales conozcan sobre su explotación y el adecuado cumplimiento de los contratos por parte de las empresas concesionarias de su gestión. En 2023 se ha ejecutado un importe de 389.216,67 €.
2. **Plataforma web para el intercambio de documentación relativa a la prevención de riesgos laborales** entre las empresas que concurren en las instalaciones del PTV. En 2023 se ha ejecutado un importe de 43.042,54 €.
3. **Control de emisiones y de la calidad del aire, agua, biogás y otros subproductos generados en el Parque Tecnológico de Valdemingómez**, por un valor de 244.589,50 €. Permite llevar a cabo un control integral de los aspectos ambientales más significativos asociados a las actividades de las plantas de tratamiento de residuos y sus efectos en el entorno del PTV mediante la realización de análisis de los contaminantes generados en los procesos susceptibles de ser emitidos al medio natural, así como su concentración en el aire ambiente (inmisión), además de hacer un seguimiento de la calidad del biogás generado e inyectado en la red, del compost y/o material bioestabilizado y del digesto.
4. **Contrato menor de cálculo de balance de emisiones atmosféricas y obtención de la huella de carbono de las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez**, por un valor de 17.322,36 €. Con objeto de actualizar los cálculos de huella de carbono para el periodo 2015-2022, en base a la normativa y guías de mayor reconocimiento internacional. Los trabajos han permitido conocer la huella de carbono del PTV, tanto a nivel global como desagregada por instalación y tipo de proceso, analizar su evolución durante los años de estudio y plantear posibles medidas o actuaciones para reducir las emisiones.
5. Asistencia técnica para la **revisión y elaboración de la estrategia de prevención y gestión de residuos** del municipio de Madrid, para el periodo 2020-2030, que va a servir de marco de actuación municipal en la gestión de los residuos domésticos generados en los hogares del municipio de Madrid, así como de los residuos generados en comercios, servicios e industrias asimilables a los mismos. En 2023 se ha ejecutado un importe de 66.182,34 €.
6. **Caracterización de los residuos, que entran al Parque Tecnológico de Valdemingómez**, para identificar la tipología y composición de los residuos, con el objeto de que los Servicios Técnicos conozcan la composición de estos y tomar las decisiones más adecuadas para su tratamiento dentro de las plantas de clasificación. En 2023 se ha ejecutado un importe de 237.409,97 €.
7. **Servicio para la identificación y evaluación de olores** en el entorno del Parque Tecnológico de Valdemingómez, por un importe de 191.815,73 €. Permite estimar la emisión de olor en los distintos focos de emisión y la tasa de emisión total del PTV, la determinación de impactos en el entorno del PTV mediante el estudio de olores en inmisión, así como el análisis y cuantificación de la eficacia de las medidas correctoras que se implementen en las instalaciones del PTV a lo largo de la vigencia de este contrato.
8. **Contrato menor para la realización de los trabajos de diagnóstico y caracterización de un embolsamiento de residuos enterrados en el PTV**, por un importe de 18.041,40 €, realizado en la zona sur del área de actuación de la nueva planta de Los Cantiles.

9. **Contrato menor de adaptación del cuadro de mandos** a los últimos cambios normativos y novedades en las instalaciones del PTV por un importe de 17.545,00 €.
10. **Contrato menor para la elaboración e instalación de Cartelería en cumplimiento del manual de comunicaciones para gestores y beneficiarios del Plan de Transformación, Recuperación y Resiliencia.** Por un importe de 8.808,61 €. El objeto de este contrato es la elaboración, montaje e instalación de distintos elementos de cartelería en cumplimiento de lo previsto en el Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021 por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia.
11. **Contrato menor para la contratación de un coordinador en materia de seguridad y salud para las obras de desodorización planta La Paloma,** por un importe de 9.619,50 €. El objeto es la realización de la coordinación en materia de seguridad y salud y su tramitación administrativa durante la ejecución de las obras de construcción de sistemas de desodorización de la planta de La Paloma.
12. **Contrato menor de servicios para la tasación de equipos y maquinaria pertenecientes al PTV,** por un importe de 3.025,00 €. El objeto del contrato es la tasación de equipos y maquinaria ubicados en las plantas de Las Lomas y La Galiana para su enajenación.
13. **Contrato menor para el Mantenimiento Integral de los sistemas proyección del Centro de Visitantes,** por un importe de 18.000,00 €. El objeto es la conservación preventiva y correctiva de los sistemas de proyección audiovisual del Centro de Visitantes, para mantener cada una de estas instalaciones en condiciones de uso durante su periodo de vida útil.

Contrato de “Mantenimiento, conservación y explotación del sistema de adquisición y explotación de datos (SAED) procedentes de la gestión integral de los residuos sólidos domésticos de la ciudad de Madrid”

El contrato de servicios de mantenimiento, conservación y explotación del sistema de adquisición y explotación de datos (SAED) procedentes de la gestión integral de los residuos domésticos, pretende disponer de toda la información relativa a los flujos de residuos que se gestionan en el PTV 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 contrato ha conllevado un gasto en explotación y mantenimiento que ascendió a 572.024,98 € durante el año 2023.

10.5. OTROS CONTRATOS Y GASTOS

Para facilitar la labor del personal adscrito a esta D.G. se han generado otros contratos y gastos asociados a la gestión del PTV que se muestran desglosados en la Tabla 10.20.

| COSTE DE OTROS CONTRATOS Y GASTOS GESTIONADOS EN EL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ | IMPORTE (€) |
|---|------------------------|
| Renting de vehículos | 23.789,04 € |
| Limpieza de ropa de personal | 17.729,83 € |
| Tasa por reserva dominio público radioeléctrico | 251,49 € |
| Suministro detectores portátiles de gas | 4.601,52 € |
| Gastos ejecución sentencias judiciales e indemnizaciones | 11.976.371,58 € |
| CM de retirada del transformador planta La Galiana | 9.075,00 € |
| Gastos debidamente comprometidos ejercicio anterior | 765.635,84 € |
| TOTAL | 12.797.454,30 € |

Tabla 10.20.

Otros contratos y gastos asociados a la gestión del PTV 2023

- Renting de vehículos** para su uso en las labores de inspección y control dentro y fuera de las instalaciones del Parque Tecnológico de Valdemingómez. Se ha ejecutado un contrato por un importe total de 23.789,04 €.
- Limpieza de ropa** de personal destinado a inspección en el Parque Tecnológico de Valdemingómez. Se ha ejecutado un contrato por un importe total de 17.729,83 €.
- Tasa por reserva dominio público radioeléctrico**, con un importe total de 251,49 €, permite las comunicaciones entre el personal destinado en el Parque Tecnológico de Valdemingómez mediante una frecuencia de radio exclusiva con cobertura en todo el entorno del Parque Tecnológico.
- Suministro de **detectores portátiles de gas**, por un importe total de 4.601,52 €. El objeto de este contrato es suministrar, en régimen de alquiler con mantenimiento, 6 detectores de gas portátiles para que los Agentes de Residuos Medioambientales puedan detectar concentraciones de gases durante la realización de sus inspecciones.
- Gastos correspondientes a la **ejecución de sentencias judiciales** e indemnizaciones, con un importe de 11.979.371,58 €.
- Contrato menor para la retirada de **transformador de la planta de La Galiana**, fuera de servicio, con un importe total de 9.075,00 €. El objeto es la realización de trabajos de desmontaje y retirada del transformador, fuera de servicio, que se encontraba en la subestación eléctrica de la planta de La Galiana.
- Gastos debidamente comprometidos del ejercicio anterior**, ejecutados en 2023, ascienden a 765.635,84 €.

10.6 IMPUESTO AL VERTIDO Y A LA INCINERACIÓN DE RESIDUOS LEY 7/2022

Con fecha 10/04/2022 (fecha de publicación en el BOE), entró en vigor la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular (LRSCEC).

En el marco del Título VII, “Medidas fiscales para incentivar la economía circular”, de la LRSCEC, se desarrollan dos instrumentos económicos cuya finalidad es reducir la generación de residuos y mejorar la gestión de aquellos cuya generación no se pueda evitar. A tal efecto se establece la creación y regulación del impuesto especial sobre los envases de plástico no reutilizables y del impuesto sobre el depósito de residuos en vertederos, la incineración y la coincineración de residuos (art 84 y siguientes), siendo este último el que afecta directamente a la gestión de las competencias de este Ayuntamiento ejercidas por la Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingómez.

La finalidad del impuesto al vertido y a la incineración es la reducción de la cantidad de residuos que se destinan a estos tratamientos, penalizándolos económicamente, de manera que se fomenten las otras opciones prioritarias de gestión de residuos, según se recoge en el preámbulo de la LRSCEC, que en relación con la creación del impuesto dice: *“el uso de este instrumento económico es un mecanismo clave para avanzar en economía circular y en la consecución de los objetivos de preparación para la reutilización y reciclado en materia de residuos; supone un desincentivo para las opciones menos favorables conforme al principio de jerarquía de residuos [incineración y vertido], favoreciendo el desvío de los residuos hacia opciones más favorables desde el punto de vista ambiental [preparación para reutilización y reciclaje], que puedan contribuir a reintroducir los materiales contenidos en los residuos en la economía, como, por ejemplo, el reciclado.”*

El impuesto sobre el depósito de residuos en vertederos, la incineración y la coincineración de residuos ha entrado en vigor el 1 de enero de 2023.

El Ayuntamiento de Madrid, en el ejercicio de la competencia propia de gestión de los residuos atribuida por la normativa vigente (artículo 26.1 de la Ley 7/1985, de 2 de abril, de Bases de Régimen Local, artículo 5.2 de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, así como el artículo 12.5 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular), lleva a cabo las actuaciones necesarias para dar cumplimiento a sus funciones asumiendo la responsabilidad de la recogida y transporte, así como del tratamiento y destino final de los residuos municipales que llegan a las instalaciones del PTV ejerciendo, igualmente, la vigilancia y control de cualquiera de estas operaciones.

Por ello, con fecha 12/04/2023, se ha inscrito en el Registro territorial del impuesto sobre depósito de residuos en vertederos, la incineración y la coincineración de residuos, como contribuyente del impuesto en relación con las actividades de gestión que realiza en el vertedero de Las Dehesas, en la incineradora de animales muertos de la planta de Las Dehesas y en la instalación de incineración de la planta de Las Lomas con los siguientes códigos de identificación:

| | |
|---------------|---|
| ES00028RV010P | Vertedero que realiza operaciones de eliminación de residuos, en la instalación del Vertedero de Las Dehesas, con código de identificación de residuo (CIR) |
| ES00028RI003L | Instalación de incineración que realiza operaciones de eliminación o de valorización energética en la planta de Las Lomas, con código de identificación de residuos |
| ES00028RI002H | Instalación de incineración que realiza operaciones de eliminación o de valorización energética en el horno de animales muertos en la instalación de Las Dehesas, con código de identificación de residuo |

Base imponible del impuesto

Constituye la base imponible del impuesto el peso de los residuos depositados en vertederos, incinerados o coincinerados.

Tipo impositivo

Tipos aplicables a residuos depositados en vertederos de residuos no peligrosos, vertedero de Las Dehesas:

| TIPO DE RESIDUO Y TRATAMIENTO | TIPO IMPOSITIVO (€/TONELADA) |
|---|------------------------------|
| RA. residuos municipales que se han depositado directamente en vertedero. | 40,00 |
| RB. los rechazos de residuos municipales no valorizables generados y depositados en vertedero. | 30,00 |
| RC. Los residuos municipales distintos de los dos anteriores que hayan sido eximidos de tratamiento previo en los términos establecidos en el artículo 7.2 del Real Decreto 646/2020, de 7 de julio | 15,00 |
| RF. Otro tipo de residuos a vertedero | 10,00 |
| RQ. instalaciones de incineración de residuos municipales que realizan operaciones de valorización R01 a rechazos de residuos municipales. Valorización de rechazos en Las Lomas. | 10,00 |
| RP. instalaciones de incineración de residuos municipales que realizan operaciones de valorización R01 a residuos municipales. Autorizados a valorización energética a Las Lomas | 15,00 |

Exenciones

- **Código EA**
 - Destrucciones mezclas de residuos municipales restos: entran con código LER 20.03.01 y sujetos a obligación de destrucción por mandato judicial. Estarían exentos de acuerdo con el artículo 89 a) decomisos de bienes a destruir.
- **Código EC**
 - Residuos sanitarios Clase II: comprenden residuos biosanitarios Clase II así como envases de vidrio que los contienen (códigos LER 18.01.04, 18.01.00.01 y 15.01.08) y están sujetos al *Decreto 83/1999, de 3 de junio, por el que se regulan las actividades de producción y de gestión de los residuos biosanitarios y citotóxicos en la Comunidad de Madrid.* Estarían exento de acuerdo con el artículo 89 c) obligación legal: art. 32 del Decreto 83/1999.
 - Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes SANDACH: con código LER 20.01.08 y son categoría 1 según el artículo 8 f) del *REGLAMENTO (CE) No 1069/2009 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 21 de octubre de 2009 por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano.* De acuerdo con el artículo 3 b) de La Ley de Residuos 7/2022 les sería de aplicación esta Ley y estarían exentos de acuerdo con al artículo 89 c) obligación legal: art. 12 d) del *REGLAMENTO (CE) No 1069/2009.*

Otras exenciones (incineración de animales muertos en Las Dehesas)

Estos residuos, con código LER 18.02.03, son restos de animales recogidos por los servicios municipales en la vía pública o que provienen de domicilios particulares, centros veterinarios, centros de investigación, del zoológico y de Faunia. De acuerdo con el artículo 8 a) iii) del REGLAMENTO (CE) No 1069/2009 son categoría 1 y deben eliminarse mediante incineración, por lo que estarían exentos de acuerdo con al artículo 89 c) obligación legal: art. 12 a) i) del REGLAMENTO (CE) No 1069/2009.

Cuantía del impuesto pagado por el Ayuntamiento de Madrid

El Ayuntamiento de Madrid, en el año 2023, ha pagado, en concepto del impuesto indicado, la cantidad total 19.228.702,20 € distribuidos divididos en cuatro trimestres, según se muestra en la siguiente tabla y gráfico:

| TRATAMIENTO | PRIMER TRIMESTRE | SEGUNDO TRIMESTRE | TERCER TRIMESTRE | CUARTO TRIMESTRE | TOTAL |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| Vertido directo (40 €/t) | 682.755,20 € | 599.120,80 € | 535.046,40 € | 521.562,40 € | 2.338.484,80 € |
| Vertido de rechazos (30 €/t) | 3.073.567,80 € | 3.179.663,70 € | 3.530.430,90 € | 3.698.156,40 € | 13.481.818,80 € |
| Vertido exento (15 €/t) | 142.613,10 € | 142.397,40 € | 88.154,40 € | 49.680,90 € | 422.845,80 € |
| Vertido de otro tipo de residuos (10 €/t) | 25.951,00 € | 33.959,00 € | 33.274,80 € | 23.688,60 € | 116.873,40 € |
| Incineración de rechazos (10 €/t) | 812.405,80 € | 725.437,40 € | 492.186,80 € | 837.548,60 € | 2.867.578,60 € |
| Incineración residuos (15 €/t) | | 2.328,30 € | 2.086,50 € | 1.844,40 € | 6.259,20 € |
| Regularización | -5.158,40 € | | | | -5.158,40 € |
| TOTAL | 4.732.134,50 € | 4.682.906,60 € | 4.681.179,80 € | 5.132.481,30 € | 19.228.702,20 € |

Tabla 10.21.

Impuesto al vertido e incineración por trimestre pagado en 2023

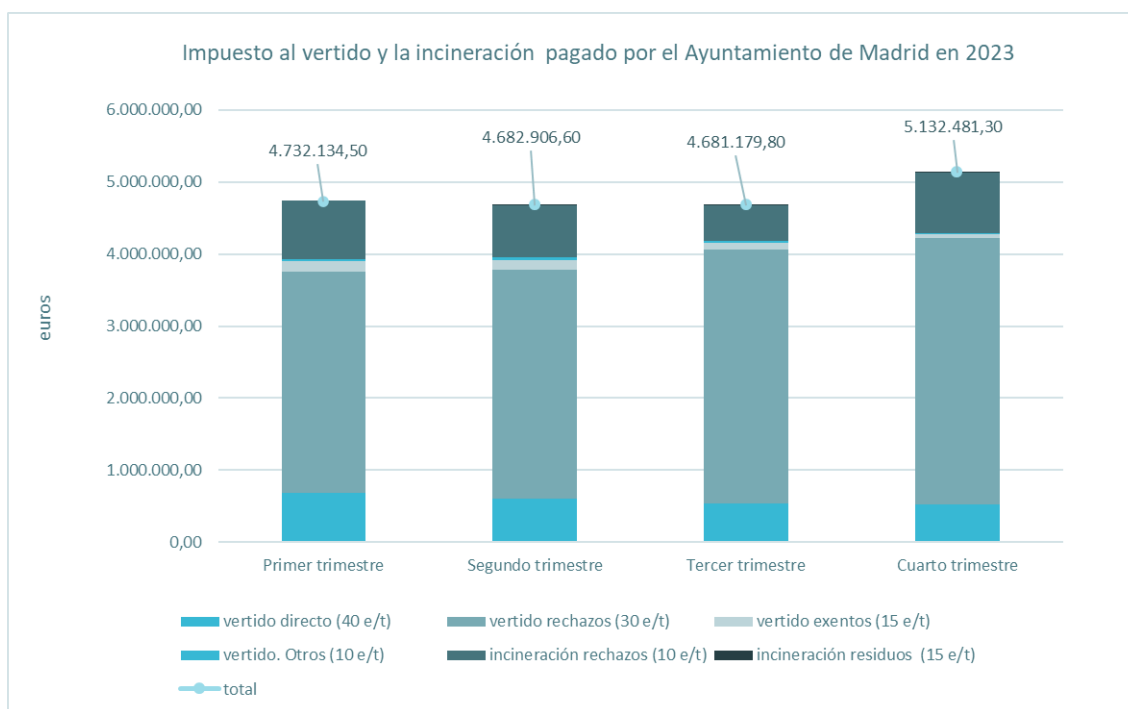


Gráfico 10.11.

Impuesto al vertido e incineración por trimestre pagado en 2023

10.7. PROYECTOS FINANCIADOS POR LA UNIÓN EUROPEA

Al amparo de la convocatoria de ayudas para la implementación de la normativa de residuos en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia financiado por la Unión Europea NEXTGENERATION EU, el Ayuntamiento de Madrid ha recibido fondos Comunitarios para asumir diversos proyectos gestionados por la DG del Parque Tecnológico de Valdemingómez:

- Con fecha 29 de diciembre de 2022 se dictó la ORDEN 4762/2022, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura, por la que se concede la subvención solicitada por el Ayuntamiento, para la ejecución del “PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA MATERIA ORGÁNICA, PLANTA DE LOS CANTILES”. Este proyecto, inició su ejecución en junio de 2022 y concluirá en 2024. El importe subvencionado asciende a **17.410.744,13 €** sobre un total de 41.013.120,49 €, de los cuales 30.771.504,92 €, corresponden a la ejecución de las obras de construcción de la planta de Los Cantiles.
- Con fecha 29 de diciembre de 2022 se dictó la ORDEN 4768/2022, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura, por la que se concede la subvención solicitada por el Ayuntamiento para la ejecución del “PROYECTO DE MEJORA DE LAS LÍNEAS DE TRIAJE Y CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS DE ENVASES DE LA PLANTA DE LA PALOMA”. El importe subvencionable asciende a **2.133.077,98 €**.
- Con fecha 29 de diciembre de 2022 se dictó la ORDEN 4854/2022, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura por la que se concede la subvención solicitada por el Ayuntamiento para la ejecución del “PROYECTO DE MEJORA DE LA GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO MECÁNICO BIOLÓGICO DE LA BOLSA RESTO EN EL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGÓMEZ DE MADRID. PLANTA DE LAS LOMAS Y PLANTA DE LAS DEHESAS”. El importe subvencionable asciende a **2.436.640,38 €** para ambas instalaciones.



Todos estos proyectos deben estar concluidos el 31 de mayo de 2026 y se ejecutan a través de nuevos contratos como es el caso del proyecto de la planta de Los Cantiles y del proyecto de la planta de La Paloma, o en el marco de los actuales contratos vigentes como en el caso de las plantas de Las Lomas y Las Dehesas.



