

**Estudio sobre los impactos
socio-económicos y
ambientales de la nueva
planta de valorización
energética de residuos
urbanos de Gipuzkoa**

1 de julio de 2016

g-advisory
Grupo GARRIGUES

CONSULTORÍA | técnica - económica - estratégica

Índice

1. Presentación del estudio	4
1.1 Antecedentes	4
1.2 Alcance del trabajo	5
1.3 Fuentes de información	6
1.4 Responsabilidad	6
2. Resumen ejecutivo	7
3. Introducción	11
3.1 Marco normativo y planificación de residuos urbanos en la Unión Europea, España y la Comunidad Autónoma del País vasco	11
3.2 Denominación de los residuos	14
3.3 La importancia de una adecuada gestión de los residuos urbanos	15
3.4 La valorización energética	20
3.5 Generación de empleo en el sector residuos	22
4. Situación del sector de tratamiento de residuos urbanos en Gipuzkoa	24
4.1 Generación de residuos	24
4.2 Gestión de residuos urbanos	24
4.3 Tratamiento de residuos urbanos	25
4.4 Situación actual y grado de cumplimiento de objetivos	27
4.5 El Complejo Medioambiental de Gipuzkoa fase I: descripción técnica y gestión futura de los residuos tras su puesta en marcha	34
5. Análisis de los impactos sociales, económicos y ambientales de la nueva planta de valorización energética de Gipuzkoa	40
5.1 Análisis de los impactos sociales y económicos	40
5.2 Análisis de los impactos ambientales	45

5.3 Comparativa entre la valorización energética en el CMG-I y la eliminación en vertedero	52
Anexo I: Listado de documentación revisada	53
Anexo II: Glosario de términos	55

1. PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

1.1 Antecedentes

Basándose en criterios ambientales, la Directiva Europea de residuos 2008/98/CE prioriza el reciclaje y la valorización, incluyendo la valorización energética, de los residuos frente a su eliminación en vertedero. Asimismo, la Directiva 2008/98/CE indica que los Estados Miembros deben poner en marcha medidas legislativas destinadas a reforzar la jerarquía establecida en el tratamiento de los residuos, garantizando, en todo caso, que la gestión de los residuos no ponga en peligro la salud humana ni perjudique el medio ambiente. En este sentido, el objetivo último que persigue la Directiva de residuos es fomentar la valorización de los mismos para preservar los recursos naturales de los Estados Miembros.

Están pendientes de aprobación y publicación la nueva Directiva de residuos, la nueva Directiva de envases y residuos de envases y la nueva Directiva sobre vertido de residuos.

La mayoría de los residuos urbanos (RU) generados en España (alrededor del 60%) tienen actualmente como destino su eliminación en vertedero, alrededor de un 30% se reciclan y sólo un 10% se dedican a valorización energética. Por su parte, en la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV) aproximadamente el 50% de esta fracción de residuos es depositada en vertedero, mientras que alrededor del 28% se reciclan, aproximadamente un 2% se destinan a compostaje y reutilización y en torno a un 20% son destinados a valorización energética.

Actualmente hay 10 plantas de valorización energética de RU en funcionamiento en España. La última planta de valorización energética de RU que se puso en marcha en España lo hizo en el año 2006 (Meruelo, Cantabria), con excepción de la ampliación de la planta de Tirme, en Mallorca, en el año 2009. Son numerosas las trabas administrativas y políticas para el desarrollo de nuevas plantas de valorización energética de RU. Existen en la actualidad varios proyectos en fase de tramitación: Gipuzkoa, Alcalá de Henares (Madrid), Canarias, etc.

En relación con la primera de ellas, la de Gipuzkoa, de acuerdo a la información proporcionada por el Consorcio de Residuos de Gipuzkoa (GHK), se pretende implementar una nueva instalación para optimizar el tratamiento de residuos en el territorio. Esta instalación, denominada Complejo Medioambiental de Gipuzkoa fase I (CMG-I), se encuentra en una fase avanzada de desarrollo y se prevé el inicio de su construcción a lo largo del año 2016. De forma previa, la Diputación de Gipuzkoa ha encargado un estudio en el que se valoren los impactos sociales, económicos y ambientales de la nueva planta de valorización energética de RU en el territorio de Gipuzkoa.

Conviene indicar que en septiembre de 2015, G-advisory elaboró un estudio para la asociación AEVERSU¹ sobre los impactos socio-económicos y ambientales de la valorización energética de los RU en España y Andorra, y que ha servido como base para la elaboración del presente estudio.

¹ Asociación de Empresas de Valorización Energética de RSU.

1.2 Alcance del trabajo

El informe elaborado por G-advisory cuenta con el siguiente contenido, que representa el alcance del estudio desarrollado:

- i. Introducción y antecedentes
 - a) Descripción del marco normativo y planificación de RU en la Unión Europea, España y el País Vasco.
 - b) Análisis de las distintas nomenclaturas empleadas en el sector residuos.
 - c) Reflexión acerca de la importancia de una adecuada gestión de los RU, abordando temas como: (i) los principales impactos ambientales asociados a la gestión de residuos, (ii) la importancia del cambio climático, (iii) la dependencia europea y española de los combustibles fósiles y (iv) la directiva europea de eficiencia energética.
 - d) Generación de empleo en el sector residuos.
- ii. Análisis de la situación del sector de tratamiento de RU en el territorio de Gipuzkoa y comparativa a nivel nacional, a partir de los estudios disponibles al respecto.
 - a) Tratamiento de RU en Gipuzkoa.
 - b) Generación y gestión de los residuos municipales en Gipuzkoa.
 - c) Descripción general del proceso de valorización energética.
 - d) Situación actual y grado de cumplimiento de objetivos a nivel nacional fijados por la Directiva 2008/98/CE y la Directiva 1999/31/CE. Contribución de la nueva planta de valorización de Gipuzkoa al cumplimiento de los objetivos.
 - e) Descripción técnica del CMG-I y gestión de los residuos tras su entrada en operación.
- iii. Análisis de los impactos sociales, económicos y ambientales de la nueva planta de valorización energética de Gipuzkoa
 - a) Análisis de los impactos medioambientales de la valorización energética frente a la eliminación en vertedero. Particularidades del CMG-I.
 - b) Cálculo de los impactos sociales (ej. empleo directo, indirecto e inducido) y económicos derivados de la nueva planta.

Para analizar lo anterior, G-advisory ha contado con información pública, información de su propia base de datos y documentación suministrada por GHK y por la Diputación de Gipuzkoa.

Así mismo, AEVERSU está conforme con que la información utilizada por G-advisory en el estudio realizado en 2015 para AEVERSU haya sido utilizada en el desarrollo del presente estudio.

1.3 Fuentes de información

La información revisada para la realización del presente informe se encuentra enumerada en el Anexo I.

1.4 Responsabilidad

Este informe ha sido elaborado con las fuentes de información citadas en el apartado 1.3.

En la realización de nuestro trabajo hemos asumido las siguientes hipótesis:

- Los documentos e información facilitados y examinados son veraces, completos, se mantienen vigentes a la fecha de este informe y no contienen información falsa, no habiendo sido modificados o extinguidos por otros documentos distintos a los facilitados por las fuentes consultadas, y no se ha ocultado información o documentación relevante que pudiera modificar o alterar de algún modo los documentos e informaciones que han sido objeto de revisión.
- Los documentos han sido suscritos por personas con capacidad y representación suficiente para vincular a cada una de las sociedades a que representan.
- Los documentos escaneados y electrónicos son completos y son copias veraces de los documentos originales.
- No existen anexos o modificaciones a los documentos revisados que no se encuentran a nuestra disposición.
- Las firmas de los documentos facilitados se corresponden con las propias de las personas físicas que, en la representación que se declara en los propios documentos analizados, intervinieron en los mismos. Asimismo, las fechas incluidas en la documentación se corresponden con las fechas de su efectiva creación, emisión, firma, otorgamiento o producción.
- Cada uno de los documentos que integran la documentación facilitada es válido y ejecutable en sus propios términos por cualquiera de sus partes, las cuales han cumplido debidamente con las obligaciones derivadas del mismo.
- No existen documentos, distintos de los facilitados, que modifiquen, contradigan o alteren aquellos que han sido objeto de análisis.

La evaluación del trabajo realizado debe tomar en consideración las siguientes limitaciones y reservas con que ha sido ejecutado el mismo:

- No han sido objeto de análisis documentos y/o información no referenciados en el apartado 1.3 del presente informe o generados con posterioridad a la fecha de emisión del mismo.
- No han sido objeto de análisis, en los documentos e información evaluados (i) la oportunidad de negocio en la suscripción de los mismos; (ii) su cumplimiento y eficacia reales, en la práctica.
- Los estándares técnicos actuales y el “estado del arte” aplicable a este tipo de proyectos de valorización energética.

La responsabilidad total de G-advisory en relación con este informe es únicamente hacia la Diputación de Gipuzkoa, y no excederá los honorarios recibidos en relación con la parte de los servicios que dé lugar a responsabilidad, y en ningún caso comprenderá daños o perjuicios indirectos, lucro cesante, daño emergente o costes de oportunidad.

2. RESUMEN EJECUTIVO

La valorización energética consiste en la oxidación total de los residuos en exceso de aire y a temperaturas superiores a 850°C. Como resultado del proceso de valorización, se obtiene fundamentalmente: (i) energía térmica (aprovechable para la generación de energía eléctrica), (ii) residuos sólidos (principalmente escorias, cenizas y chatarra) y (iii) gases de combustión (principalmente CO₂, H₂O, O₂ no reaccionado y N₂ del aire empleado para la combustión).

En la Directiva Marco de Residuos (DMR) se introduce como principio rector de toda legislación y política de gestión de residuos, una jerarquía de cinco niveles, entendida como un orden de prioridad a seguir en la adopción de medidas para la gestión de los residuos. La jerarquía por orden de prioridad es la siguiente: (i) prevención, (ii) preparación para reutilización, (iii) reciclado, (iv) valorización, incluyendo energética y (v) eliminación en vertedero. Esta jerarquía ha sido considerada tanto en la normativa nacional como en la autonómica.

GHK ha decidido acometer la construcción y operación del proyecto CMG-I bajo la modalidad de concesión de obra pública, aunque GHK seguirá siendo el responsable del cobro de las tarifas de gestión a las mancomunidades. Además del canon por valorización de residuos (dividido en dos pagos, uno por disponibilidad y otro por tratamiento), el concesionario recibirá ingresos por venta de energía eléctrica y por venta de materiales reciclables (ingresos inferiores en proporción a los del canon).

El CMG-I se ubicará en el término municipal de Donostia. El CMG-I se ha configurado con una capacidad máxima de diseño de tratamiento de residuos de 242.362 t/año y una capacidad nominal de 201.968 t/año. Estará compuesto principalmente por: (i) una Planta de Tratamiento Mecánico-Biológico (PTMB), (ii) una Planta de Valorización Energética (PVE), (iii) instalaciones auxiliares y (iv) áreas y servicios comunes.

El objeto principal del estudio elaborado por G-advisory es el análisis de los impactos socio-económicos y ambientales que la instalación del CMG-I supondrá en el territorio de Gipuzkoa. Estos se resumen a continuación.

Impactos económicos

- i. El CMG-I generará una inversión total de 396 millones de euros y unos gastos de explotación anuales de 15 millones de euros, creando por tanto riqueza en el territorio de Gipuzkoa.
- ii. El CMG-I generará ahorros debido a los siguientes conceptos:
 - a. La existencia de la generación eléctrica a partir de fuentes renovables u otras que ofertan su energía a un precio menor da como resultado la fijación de precios marginales de la electricidad más bajos. G-advisory ha estimado el ahorro en 29,3 euros por cada MWh de energía procedente del CMG-I, siendo el ahorro total de 3 millones de euros al año. Para el territorio de Gipuzkoa, esto supondrá un ahorro de aproximadamente 80.000 euros anuales.
 - b. Ahorro económico para España como consecuencia de reducir la importación de combustibles fósiles para la generación eléctrica. Considerando que la PVE generará 102.435 MWh/año, ello implica un ahorro de 3,9 millones de

euros anuales. Para el territorio de Gipuzkoa implicaría un ahorro aproximado de 100.000 euros al año.

- c. Reducción de costes asociados a la compra de derechos de emisión. Asumiendo la hipótesis de que los MWh que generará la PVE sustituyen a la tecnología de generación del ciclo combinado, el ahorro por menores costes de EUA ascendería a 0,4 millones de euros al año.

El total de ahorros que producirá el CMG-I de acuerdo a los cálculos de G-advisory asciende a 7,3 millones de euros al año.

Impactos sociales

- i. El CMG-I empleará de forma directa a un total de 80 trabajadores. Además, generará un promedio de 1,35 empleos indirectos e inducidos por cada empleo directo, es decir, 108 empleos adicionales.
- ii. El tipo de empleo que generará el CMG-I, derivado de su propia actividad, es más cualificado que el empleo generado por la eliminación en vertedero, lo cual beneficia la competitividad del sector industrial de la CAPV y la estabilidad del empleo.
- iii. Asimismo, la actividad de valorización energética emplea a un mayor número de personas que la eliminación en vertedero.

Impactos ambientales

La alternativa actual que presenta la valorización energética en Gipuzkoa es fundamentalmente la eliminación en vertedero que está teniendo lugar, por lo que hemos comparado ambas alternativas desde un punto de vista ambiental. Debido a las relevantes diferencias entre ambos tipos de tratamiento, resulta complejo llevar a cabo la citada comparativa. No obstante, puede concluirse que la valorización energética de residuos cuenta con las siguientes ventajas:

- i. La valorización energética genera en su operación menos de un 50% de las emisiones de gases de efecto invernadero que genera la eliminación en vertedero.
- ii. La valorización energética implica un menor impacto ambiental que la eliminación en vertedero en términos de ocupación del suelo, tanto en términos de espacio como de tiempo.
- iii. Dada la propia naturaleza del vertedero en el que los residuos quedan enterrados permanentemente, el riesgo sobre el medio ambiente perdura durante mucho más tiempo.
- iv. Las plantas de valorización energética están sujetas a un estricto control ambiental, más riguroso y exhaustivo que el de las instalaciones de eliminación, donde la realización de dicho control es más complicada debido a la propia naturaleza de la instalación en cuanto a su extensión y configuración geológica. En la Autorización Ambiental Integrada (AAI) otorgada al CMG-I se puede comprobar la implantación de un adecuado sistema de monitorización ambiental.

- v. El CMG-I contará con una planta de pre-tratamiento en la que se recuperarán materiales por un valor de 740.000 euros al año mientras que los vertederos no recuperan materiales por ser instalaciones finalistas.

Por otro lado, G-advisory ha analizado las normativas de carácter europeo, nacional y autonómico en materia de residuos y ha valorado cómo la entrada en explotación del CMG-I contribuirá a la consecución de los objetivos marcados por dichas normativas. En la siguiente tabla se muestra un resumen realizado por G-advisory y que está detallado en el capítulo 4.4.3 del presente informe:

Objetivo		Ámbito	Año 2014	Razón
Reducir en 2020 la cantidad de residuos generada un 10% con respecto a 2010		Nacional + Autonómico	Se ha reducido un 3% con respecto a 2010	La valorización energética no influye en la generación de residuos
Preparación para la reutilización y el reciclaje	50% para 2020	Europeo + Nacional	Se ha alcanzado un 51,4%	Debido a las cantidades que se recuperan en el pretratamiento mecánico
	60% para 2020	Autonómico		
	56,9% para 2016	Territorial		
En 2016 eliminar en vertedero un máximo de 35% de los residuos urbanos biodegradables vertidos en 1995		Europeo + Nacional	Se ha alcanzado un 45,8%	Disminuye notablemente la cantidad de residuos eliminados en vertedero
En 2016 reducir en 12 puntos porcentuales la cantidad de residuos urbanos biodegradables depositados en 2012		Nacional	Se ha reducido en 17,9 puntos porcentuales	Disminuye notablemente la cantidad de residuos eliminados en vertedero
Limitar el vertido total de residuos municipales al 35% en el 2020		Nacional	Se han vertido un 47,7% de los residuos municipales	Disminuye notablemente la cantidad de residuos eliminados en vertedero
No depositar en vertedero residuos municipales sin tratar		Nacional	Se depositan residuos municipales sin tratar	No se depositan residuos en vertederos públicos. Todos los residuos que no son recuperados o reciclados son valorizados en el CMG-I
Limitar la valorización energética a los rechazos procedentes de otras instalaciones y a materiales no reciclables		Nacional	No hay valorización energética	Los residuos pasan antes por la instalación de pretratamiento mecánico. Así mismo, también valoriza los rechazos de otras plantas de tratamiento de residuos
Vertido cero de residuos primarios para 2016		Autonómico	No se cumple	Ningún residuo será vertido directamente en vertederos públicos sin haber recibido un tratamiento previo
Reducir la eliminación de corrientes valorizables		Autonómico	Muchas de estas corrientes son eliminadas mediante vertido	Varias de estas corrientes valorizables pasarán a ser tratadas en el CMG-I en vez de ser eliminadas
Reducir el porcentaje de residuos eliminados fuera de la CAPV cuando el tratamiento pueda realizarse en condiciones en general equivalentes en la propia comunidad autónoma		Autonómico	Actualmente se envían residuos a tratar a otras CCAA y a Francia	Con la implementación del CMG-I se eliminará notablemente la necesidad de tratar residuos fuera del territorio de Gipuzkoa

Tabla 2.1: Contribución del CMG-I al cumplimiento de los objetivos de carácter medioambiental en materia de residuos.

Puede observarse en la tabla anterior que la instalación del CMG-I contribuye de manera sustancialmente positiva a la consecución de muchos de los objetivos establecidos por la normativa ambiental. Asimismo, también es importante señalar que el territorio de

Gipuzkoa cuenta actualmente con un solo vertedero en operación y que está próximo a colmatarse. Por tanto, si el CMG-I no llegase a entrar en operación, sería necesario trasladar gran parte de los residuos generados en el territorio de Gipuzkoa a vertederos o instalaciones de tratamiento ubicados en otros territorios.

3. INTRODUCCIÓN

3.1 Marco normativo y planificación de residuos urbanos en la Unión Europea, España y la Comunidad Autónoma del País vasco

La gestión de residuos en Europa se rige por la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas directivas, también denominada Directiva Marco de Residuos ("DMR").

En la DMR se introduce como principio rector de toda la legislación y la política de gestión de residuos, una jerarquía de cinco niveles, entendida como un orden de prioridad a seguir en la adopción de medidas para la gestión de los mismos. Esta misma jerarquía ha sido transpuesta tanto a la normativa nacional como a la autonómica. La jerarquía establecida es la siguiente:

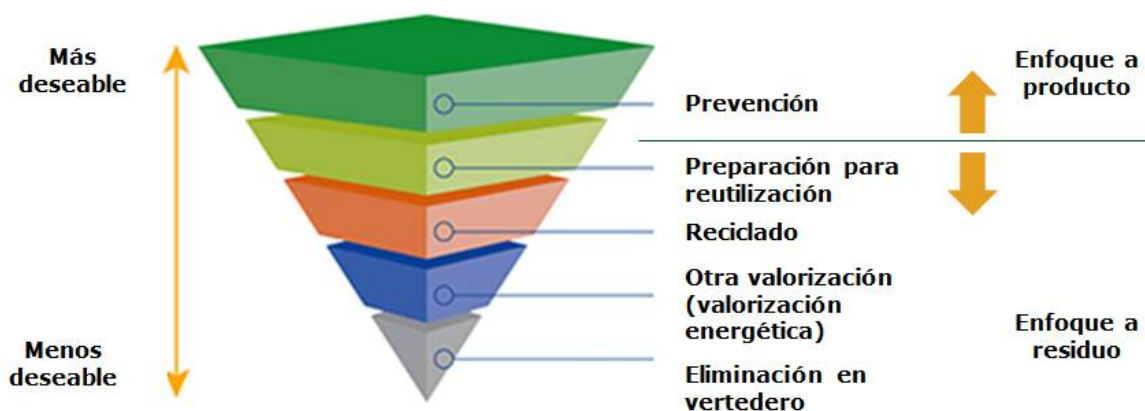


Figura 3.1: Jerarquía en la gestión de residuos.

No obstante, la DMR permite cierta flexibilidad en la aplicación de la citada jerarquía, debiéndose analizar en cada caso las mejores opciones ambientales, considerar las características de los diferentes flujos de residuos a tratar y sus posibles alternativas, teniendo siempre en cuenta los principios generales de precaución, sostenibilidad, viabilidad técnica y económica y protección de los recursos.

La jerarquía introduce una clara diferencia entre la incineración entendida como operación de eliminación y la incineración con recuperación de energía considerada como valorización energética de residuos, siendo muy destacable que, por primera vez, se dio prioridad de forma expresa a la valorización energética frente a la eliminación de los residuos.

En este sentido, en la DMR se establecen una serie de objetivos de reciclado y valorización. En concreto:

- Para los residuos domésticos y comerciales las cantidades destinadas a la preparación para la reutilización y el reciclado de las fracciones de papel, metales, vidrio, plástico, biorresiduos u otras fracciones reciclables deberá alcanzar, en conjunto, como mínimo el 50% en peso antes de 2020.
- Con el fin de conseguir un reciclado de alta calidad se establecerá la recogida separada de residuos siempre que sea técnica, ambiental y económicamente factible.

- Además se da particular importancia a la mejora de la gestión de los residuos orgánicos, introduciendo como nueva categoría de: los biorresiduos, instando a la implantación de la recogida separada de los mismos para optimizar los tratamientos de compostaje y/o biodigestión.

Cabe señalar que el 2 de diciembre de 2015, la Comisión Europea presentó un nuevo “paquete de economía circular”, que consta de una serie de medidas enfocadas a aumentar el reciclaje de los residuos, reduciendo considerablemente la cantidad de residuos que son enviados directamente a vertedero sin un tratamiento previo.

Así mismo, la directiva 1999/31/CE, sobre vertederos, establece unas cantidades máximas de residuos municipales biodegradables (RMB) que pueden ir a vertedero para 2006, 2009 y para 2016, en función de las cantidades depositadas en 1995.

Para lograrlo, se han presentado un conjunto de propuestas para modificar varias de las directivas vigentes. No obstante, para que esto ocurra, primero debe de aprobarse la versión definitiva de las directivas europeas y, posteriormente, deben ser transpuestas a la normativa española y a la normativa autonómica. Se espera que este “paquete” sea aprobado a finales del año 2016. Algunas de las normativas a revisar se nombran a continuación:

- Directiva 2008/98/CE, sobre residuos.
- Directiva 94/62/CE, sobre residuos de envases.
- Directiva 1999/31/CE, sobre vertederos.
- Directiva 2000/53/CE, de vehículos al final de su vida útil, la Directiva 2006/66/CE, de pilas y acumuladores y los residuos de estos, y la Directiva 2012/19/CE, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).

Bajo esta nueva propuesta, es posible que se revisen varios de los objetivos anteriores. Entre otros, cabría destacar que se ha planteado restringir la cantidad de residuos depositados en vertedero al 10% de los residuos municipales generados para el año 2030.

La DMR se transpuso al ordenamiento jurídico español a través de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, que sustituyó a la anterior Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos. Esta Ley incorpora todos los objetivos incluidos en la DMR.

Bajo el amparo de esta Ley, la incineración energéticamente eficiente (cumplidos unos rendimientos recogidos en la propia Ley 22/2011) es una opción de gestión que ha de anteponerse a la opción de eliminación, si bien debe estar condicionada al cumplimiento de los objetivos de prevención y reciclado de la nueva política de gestión orientada a la prevención y a maximizar el aprovechamiento material de los residuos.

De la misma manera, el Real Decreto 1481/2001, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, transpone a la normativa española los objetivos máximos de vertido incluidos en la Directiva 1999/31/CE.

Esta misma Ley establece que el Ministerio competente en materia de Medio Ambiente elaborará la normativa marco nacional en materia de residuos. A este

respecto, está actualmente vigente el Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020, aprobado en noviembre de 2012, y el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022, aprobado en Consejo de Ministros el día 6 de noviembre de 2015.

- El Programa Estatal de Prevención de Residuos desarrolla la política de prevención de residuos, conforme a la normativa vigente para avanzar en el cumplimiento del objetivo establecido en la DMR y la Ley 22/2011 de reducir los residuos generados en 2020 en un 10 % respecto del peso de los residuos generados en 2010.
- El PEMAR establece las líneas estratégicas para la gestión de los residuos en los próximos seis años y las medidas necesarias para cumplir los objetivos comunitarios en esta materia. El objetivo final del Plan es sustituir una economía lineal por una economía circular. El PEMAR aplica el principio de jerarquía establecido en la normativa comunitaria de residuos, para reducir la eliminación de residuos (fundamentalmente, a través de depósito en vertedero), mediante el incremento de la preparación para la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización, incluida la valorización energética. Este Plan introduce, entre otros, varios objetivos en lo referente a la gestión y eliminación de residuos:
 - Antes de 2020, la cantidad de residuos domésticos y comerciales destinados a la preparación para la reutilización y el reciclado para las fracciones de papel, metales, vidrio, plástico, biorresiduos u otras fracciones reciclables deberá alcanzar, en conjunto, como mínimo el 50% en peso.
 - En 2016, reducir un 12% la cantidad de residuos biodegradables vertida en 2012.
 - No depositar en vertedero residuos municipales sin tratar.
 - En 2020, limitar el vertido total de residuos municipales generados al 35%.

Así mismo, la Ley 3/1998, de 27 de febrero, de Protección General del Medio Ambiente, atribuye al Órgano Ambiental de la CAPV (Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial del Gobierno Vasco) la responsabilidad de elaborar la normativa de referencia para la gestión de los residuos.

Recientemente, este organismo ha elaborado el Plan de Prevención y Gestión de Residuos 2020 de la CAPV. Este Plan establece los diversos objetivos autonómicos en materia de residuos urbanos, entre los que destacamos:

- Reducir la cantidad de RU generados en un 10% para 2020 con respecto a la generada en 2010, así como su peligrosidad.
- El incremento de la preparación para la reutilización, el reciclado y la valorización de residuos hasta un 60% para 2020.
- La optimización de la eliminación de los residuos, a la que contribuye estableciendo objetivos específicos, como:

- Vertido cero de residuos urbanos primarios para 2016.
- Reducir la eliminación de corrientes valorizables, tales como escorias, lodos de EDAR, arenas de fundición, RAEE, envases, metales, etc.
- Reducir el porcentaje de residuos eliminados fuera de la CAPV cuando el tratamiento pueda darse en la propia comunidad autónoma.

Con respecto a la normativa relativa a la Diputación de Gipuzkoa, actualmente está vigente el Plan Integral de Gestión de Residuos Urbanos de Gipuzkoa 2002-2016, actualizado en el documento de Progreso (DdP) 2008-2016 del Plan Integral de Gestión de Residuos Urbanos de Gipuzkoa (PIGRUG). Esta actualización introduce algunas modificaciones con respecto al PIGRUG inicial, entre las que se incluyen la re-evaluación de los contenidos de la planificación de la gestión de residuos, la revisión de los objetivos de gestión integrada, un nuevo desarrollo de los aspectos organizativos y de participación social y la proposición de nuevas alternativas de gestión. En este documento se definen dos escenarios a futuro y se marcan unos objetivos para cada uno de los dos escenarios. En la siguiente tabla se resumen los objetivos incluidos en el DdP del PIGRUG para el año 2016 para el territorio de Gipuzkoa:

Concepto	Escenario base	Escenario base con pretratamiento
Reciclaje (1)	46,2%	46,2%
Compostaje (2)	10,8%	10,8%
Total Reciclaje y Compostaje (3)=(1)+(2)	56,9%	56,9%
Pretratamiento Biológico Mecánico (4)	n/a	33,9%
Valorización Energética (5)	43,1%	9,2%
Vertido (6)	0,0%	0,0%
Total otros tratamientos (7)=(4)+(5)+(6)	43,1%	43,1%
Total (4)+(7)	100,0%	100,0%

Tabla 3.1: Objetivos establecidos para el año 2016 en el DdP.

Como se puede apreciar, la diferencia entre los dos escenarios es la instalación del pretratamiento mecánico-biológico. En el escenario base no se considera su instalación, por lo que todos los residuos que no son reciclados o enviados a plantas de compostaje pasan directamente a valorización energética. En cambio, en el escenario con pretratamiento, una parte importante de los residuos pasan previamente por esta unidad de pretratamiento antes de destinarse finalmente a valorización energética.

3.2 Denominación de los residuos

Las diferentes normativas sobre residuos no establecen una definición consensuada para residuo urbano o municipal, por lo que a los efectos de cumplir con las obligaciones de información a la Comisión Europea y a Eurostat se consideran residuos municipales aquellos que se generan en los hogares (residuos domésticos o domiciliarios; RD), así como aquellos similares a éstos y que proceden de comercios, oficinas e instituciones públicas y servicios (RICIA; Residuos Industriales, Comerciales e Institucionales Asimilables a los residuos domiciliarios), entre ellos los servicios municipales como: limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas y los animales domésticos muertos Su gestión es competencia de las entidades locales o de las Diputaciones Forales y son residuos recogidos por los servicios municipales o por servicios afines contratados por los Ayuntamientos.

De cara a los objetivos marcados por la CAPV en la etapa 2016-2020 se considera RU a la suma de RD y residuos comerciales (denominados así según la ley 22/2011), dado que ambos tipos de residuos tienen asignadas competencias de gestión similares y se cuantifican conjuntamente en el inventario llamado de Residuos Urbanos de la CAPV. Por su parte, se denomina biorresiduo a todo residuo biodegradable de jardines y parques, residuos alimenticios y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva y establecimientos de venta al por menor; así como residuos comparables procedentes de plantas de procesado de alimentos.

Así mismo, en el modelo de gestión del PIGRUG-DdP, se hace referencia a los RU entendiendo que están constituidos por los RD y los RICIA quedando excluidos los residuos de construcción y demolición de obras menores y de reparación domiciliaria.

La falta de una definición precisa y armonizada sobre qué residuos se incluyen dentro de los residuos municipales o urbanos genera una gran disparidad de datos en función de las distintas fuentes de información disponibles y dificulta enormemente la comparación de los mismos. Se trata de un problema bien conocido y, en este sentido, la propia Comisión Europea lo aborda en la propuesta inicial del Paquete de medidas sobre economía circular.

3.3 La importancia de una adecuada gestión de los residuos urbanos

3.3.1 Los principales impactos ambientales asociados a la gestión de residuos urbanos

Con el aumento histórico exponencial de la generación de residuos y la aparición de nuevos residuos con mayor potencial contaminante², surgió una nueva problemática ambiental derivada de sus efectos negativos.

De este modo, en el marco de la protección del medio ambiente, las políticas sobre residuos ocupan un lugar relevante, materializado en numerosas normas específicas que regulan su gestión y, cada vez más, incorporan preceptos encaminados a detener y revertir los impactos ambientales que generan.

Los principales impactos ambientales directos potenciales asociados a la generación y gestión de residuos son:

- Contaminación del suelo y acuíferos: bien por vertido incontrolado de residuos, bien por lixiviados de vertederos controlados.
- Contaminación de las aguas superficiales: de forma directa, por la presencia de residuos sobre los cuerpos de agua, incrementando de esta forma la carga orgánica con la consiguiente disminución de oxígeno disuelto, incorporación de nutrientes y la presencia de elementos físicos que imposibilitan usos ulteriores del recurso hídrico y comprometen severamente su aspecto estético. De forma indirecta, por la escorrentía y lixiviados procedentes de los vertederos, se incorporan tanto a las aguas superficiales, como a los acuíferos, los principales contaminantes caracterizados por altas concentraciones de materia orgánica.

² Pilas, aceites minerales, plásticos, lámparas fluorescentes, medicamentos, etc.

- Emisión de gases de efecto invernadero: principalmente de los vertederos y, en menor medida, de otras instalaciones de tratamiento.
- Emisión de gases de combustión con compuestos contaminantes: partículas, gases ácidos derivados de reacciones de halógenos, compuestos de azufre, metales volátiles o compuestos orgánicos (como dioxinas y furanos).
- Ocupación del terreno: por todas las instalaciones de tratamiento pero fundamentalmente los vertederos.
- La descarga y acumulación de residuos en sitios periurbanos, urbanos o rurales produce impactos estéticos, malos olores y molestias para la población.

Paralelamente a los impactos directos de la generación de residuos, actualmente el foco de atención se centra en los impactos indirectos de no llevar a cabo una correcta gestión. Es preciso fomentar el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos, que de otra forma serían desperdiciados, ya que esto constituye una fuente de materias primas o energía, un beneficio económico a la vez que ambiental. El concepto de economía circular, que supone cerrar el ciclo de los materiales mediante la reintroducción de los recursos contenidos en los residuos en el proceso de producción y en el mercado, resulta fundamental para incrementar la eficiencia en el uso de recursos naturales.

La Unión Europea es consciente del reto que representa para su economía el abastecimiento de materias primas y la creciente inseguridad de suministros, con el correspondiente incremento de los costes. En este sentido, éste es uno de los temas abordados por la Comisión Europea en el Paquete de medidas sobre economía circular que está actualmente desarrollándose y que se espera que esté disponible a finales del año 2016.

3.3.2 La importancia del problema del cambio climático

El cambio climático es actualmente uno de los principales retos a nivel internacional que está todavía sin resolver. Dicho reto no es únicamente de carácter ambiental, sino también económico y social. Implica tanto la afección a la biodiversidad como al desplazamiento de población, la salud y el funcionamiento de los sectores productivos. Es por ello que en el Foro de Davos, un foro fundamentalmente de carácter económico y político, el cambio climático está ampliamente reconocido como uno de los principales riesgos a los que se enfrenta la humanidad.

Ello se materializa en el mapa de riesgos que anualmente se va elaborando. A continuación se representan los principales riesgos globales, siendo éstos aquellos que pueden generar impactos significativos negativos y en un plazo inferior a 10 años sobre varios países e industrias. Nótese la importancia de los vectores ligados al cambio climático (resaltados en naranja en la siguiente tabla).

Principales riesgos por probabilidad	Principales riesgos por impacto
El conflicto interestatal	La crisis del agua
Los fenómenos meteorológicos extremos	La propagación de enfermedades infecciosas
El fracaso de la gobernanza nacional	Las armas de destrucción masivas
Crisis o colapso de los Estados	El conflicto interestatal
El desempleo o el subempleo	La falta de adaptación al cambio climático
Las catástrofes naturales	La crisis de los precios de la energía
La falta de adaptación al cambio climático	La información crítica y fallos de infraestructura
La(s) crisis del agua	Las crisis fiscales
El fraude o robo de datos	El desempleo o el subempleo
Los ataques en internet	La pérdida de la biodiversidad y el colapso de los ecosistemas

Tabla 3.2: Principales riesgos globales por probabilidad e impacto. Fuente. Foro Económico de Davos. 2015.

En la cumbre de cambio climático de París en diciembre de 2015 se definió el nuevo marco de compromiso internacional para el año 2020 en adelante. Muchos países han notificado ya sus compromisos de reducción de emisiones, liderando el proceso de manera rotunda la Unión Europea. Uno de los principales motivos asociados a dicho liderazgo radica en la importante dependencia energética del exterior actualmente existente, así como en el reconocimiento de una escasez generalizada de recursos naturales derivada del incremento dramático de la población mundial y frente al que Europa quiere posicionar su economía como de productos y servicios verdes.

Así, en Europa el objetivo de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero es de reducir un 20% las mismas en 2020 respecto del valor registrado en 1990. Conforme a la nueva planificación energética y ambiental publicada en 2014, dicho objetivo se duplica a 2030, es decir, con un 40% de reducción respecto de 1990. Por tanto, el esfuerzo de reducción de emisiones va a incrementarse muy notablemente en los próximos años. Así mismo, también existen otros objetivos relacionados con la generación de electricidad a partir de energías renovables y con la eficiencia energética. La ambición de Europa en términos de avance hacia una economía baja en carbono es evidente, conforme se muestra en la figura adjunta.

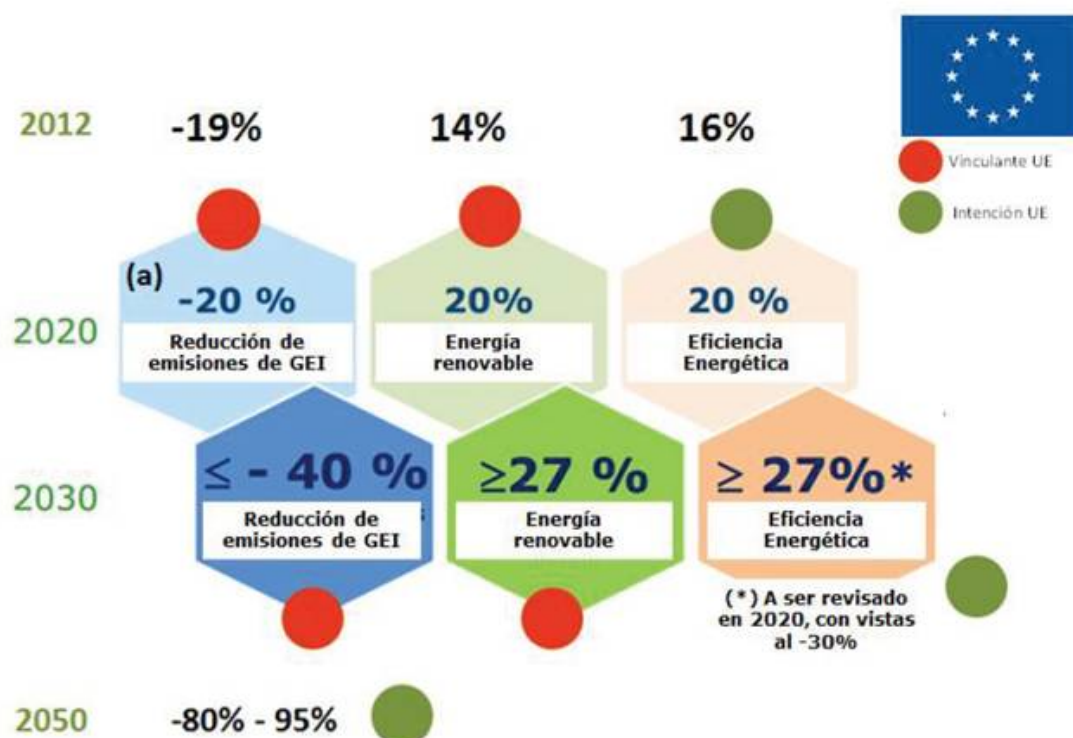


Figura 3.2: Situación actual y principales objetivos europeos en materia de energía y medio ambiente. Fuente: Elaboración propia.

En España, el sector residuos contribuye con casi 14 millones de toneladas de CO₂ equivalente a las emisiones totales de Gases de Efecto Invernadero (GEI)³, proviniendo casi el 80% de las mismas de vertederos. Por tanto, es esencial el desarrollo de políticas que, en consonancia con otras normas ambientales, apoyen la jerarquía de residuos mediante el desvío de residuos de vertederos, la principal causa de emisión de esta categoría.

De acuerdo con la Estrategia de Cambio Climático 2050 del País Vasco, en el año 2013 el sector residuos produjo aproximadamente un 4,6% de las emisiones de gases de efecto invernadero de la CAPV (0,9 millones de toneladas de GEI sobre los 19,3 millones de toneladas totales). Teniendo en cuenta las infraestructuras de tratamiento de residuos existentes en la CAPV, incluidas en la Tabla 4.2, se desprende que la mayor parte de estas emisiones provienen de los vertederos. Como se puede apreciar, el sector residuos no es el sector dentro de la CAPV que más contribuya al aumento de las emisiones de GEI, siendo el sector energético, la industria y el transporte los sectores que más GEI emitieron en 2013 (entre los tres, emitieron el 85% de los GEI).

Como se verá más adelante, el territorio de Gipuzkoa cuenta con tres vertederos, de los cuales solo uno dispone de un sistema de captación de biogás. Como se verá más adelante, dos de estos tres vertederos se encuentran clausurados a fecha de redacción del informe, no obstante, los vertederos siguen emitiendo GEI de manera posterior a su clausura.

³ Inventario de GEI de España, Año 2012.

3.3.3 La dependencia europea, española y vasca de los combustibles fósiles

Europa tiene actualmente una gran dependencia energética. El 54% de la energía primaria (de origen no renovable) y 85% del petróleo consumido en el periodo 2008-2012 tuvo que comprarse fuera de las fronteras europeas. Adicionalmente a esta circunstancia, las previsiones de evolución de dicha dependencia energética europea en energía primaria no renovable son crecientes en el horizonte de 2030. Es decir, con el paso del tiempo, cada vez la UE va a ser más dependiente de la obtención de combustibles no renovables.

En España, dichas cifras son todavía más significativas y preocupantes, considerando que el 77% de nuestra energía primaria no renovable fue comprada fuera y, en particular, el 99% del petróleo. Uno de los resultados derivados de la alta dependencia energética es la importantísima factura que España debe afrontar anualmente para la adquisición fuera de nuestras fronteras de dichos combustibles fósiles y, evidentemente, no renovables. Según la balanza de pagos, los bienes energéticos son los elementos que más déficit generan a la economía española. Ni siquiera los ingresos producidos por la exportación de todos los bienes de consumo, los bienes intermedios y los bienes de capital pueden compensar el tremendo déficit derivado de la importación de combustibles fósiles. Es más, la tendencia parece mantenerse estable en el tiempo. Según las cifras de 2013, España estaría asumiendo un déficit de casi 41.000 millones de euros por la compra de la energía que no somos capaces de generar de manera autosuficiente. No obstante, este déficit puede variar significativamente de un año a otro ya que depende de diversos factores, como el precio del petróleo.

En la CAPV, según un estudio realizado por el Ente Vasco de la Energía, el gas natural y los derivados del petróleo representan más del 78% de la demanda energética total de la CAPV. Las importaciones eléctricas suponen el 13,7% de la demanda, el carbón se reduce al 0,7% y la participación de las renovables se mantiene en 7%. La propuesta de Estrategia Energética de Euskadi 2025, publicada en diciembre de 2015 para su consulta pública, incluye entre sus objetivos la minimización de la dependencia energética frente a las energías de origen fósil. La siguiente tabla muestra la dependencia energética exterior de la CAPV en el año 2013 así como la de varios países de la UE:

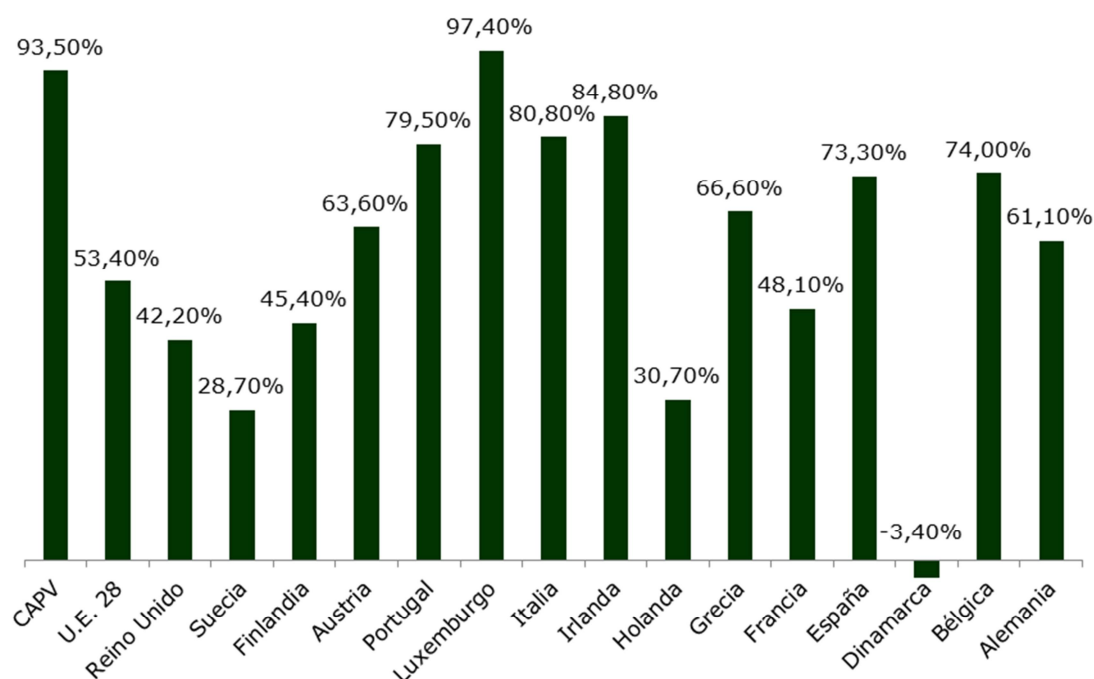


Figura 3.3: Dependencia energética de la CAPV. Fuente: Ente Vasco de la Energía.

Como se puede apreciar en la gráfica anterior, de acuerdo a los datos publicados por el Ente Vasco de la Energía, los países con un menor grado de dependencia son los que producen crudo y gas natural (Reino Unido, Holanda y Dinamarca), renovables (Países Nórdicos) y nuclear (Francia y Suecia).

3.4 La valorización energética

La valorización energética consiste en la oxidación total de los residuos en exceso de aire y a temperaturas superiores a 850°C, según se recoge en la Directiva 2000/76/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 4 de diciembre de 2000, relativa a la valorización energética de residuos. Se realiza en hornos apropiados con aprovechamiento de la energía producida de modo que como resultado del proceso de valorización energética se obtiene:

- Energía térmica, que llevan los gases a la salida de la cámara de postcombustión y se aprovecha para calentar agua, que se utiliza para calefacción o como generador de vapor para usos industriales o para generar energía eléctrica mediante un conjunto de turbina de vapor y alternador.
- Residuos sólidos, que son de tres clases: escorias, chatarras y cenizas.
 - Escorias: están clasificadas como residuos no peligrosos y representan el 18-19%. Se reutilizan como material árido en obra civil y pública.
 - Chatarras: las chatarras férricas suponen el 1,6-2,0% en peso y se valorizan en empresas siderúrgicas.
 - Cenizas: están catalogadas como residuos peligrosos y están formadas por las cenizas volantes producidas en el proceso de combustión y por los residuos del tratamiento seguido en la depuración de gases. Representan entre el 3-4% del peso de los residuos.

- Gases de combustión, compuestos principalmente por CO₂, H₂O, O₂ no reaccionado, N₂ del aire empleado para la combustión y otros compuestos en menores proporciones procedentes de los diferentes elementos que formaban parte de los residuos. Los componentes minoritarios presentes dependerán de la composición de los residuos tratados. Así pues, pueden contener gases ácidos derivados de reacciones de halógenos, azufre, metales volátiles o compuestos orgánicos (como dioxinas y furanos) que no se hayan oxidado. Finalmente los gases de combustión contendrán partículas, que son arrastradas por los gases.

Existen distintas tecnologías de horno de valorización energética (principalmente horno de parrilla y horno de lecho fluido), así como diferentes modelos de gestión previa del residuo y tratamiento posterior de los gases, cenizas y escorias. En líneas generales, las plantas de valorización energética de RU cuentan con un proceso de preparación del residuo (en el que se puede llevar a cabo la separación de materiales reciclables), el proceso de valorización energética y generación de calor/electricidad y un tratamiento posterior de gases de escape y escorias.

La DMR (descrita brevemente en el apartado 3.1) clasifica en sus anexos las tecnologías de tratamiento de residuos conforme a distintas categorías. Así, las asociadas a la eliminación se categorizan conforme a la nomenclatura Di y las asociadas a valorización según la Rj⁴.

Para que la valorización energética de residuos urbanos sea considerada como operación de valorización (R1: utilización principal como combustible u otro modo de producir energía) en el marco de la jerarquía de gestión, la DMR y la Ley 22/2011 establecen la necesidad de alcanzar o superar una eficiencia energética de 0,65, a partir del 1 de enero de 2009 (0,60 tratándose de instalaciones en funcionamiento y autorizadas conforme a la legislación comunitaria aplicable desde antes del 1 de enero de 2009). De acuerdo con la documentación revisada, el valor R1 de la instalación de CMG-I asciende a 0,8194. Este valor es superior al valor estipulado para este tipo de instalación: 0,65, por lo que el tratamiento que se realice en el CMG-I será considerado como valorización.

La Comisión Europea ha publicado una guía de interpretación de dicha fórmula debido a la necesidad de acotar la interpretación de cada uno de los parámetros que se incluyen en la fórmula. Asimismo, se ha publicado recientemente la actualización del Anexo II de la Ley 22/2011, donde se proponen las correcciones climáticas del factor anterior, bajo la supervisión de la autoridad ambiental correspondiente.

Por otro lado, las instalaciones de valorización energética están obligadas a cumplir con la Directiva 2000/76/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de diciembre de 2000, relativa a la valorización energética de residuos (incorporada al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre valorización energética de residuos), que establece en su artículo 6.5 - condiciones de explotación- que "las instalaciones de incineración y co-incineración se diseñarán, equiparán, construirán y explotarán de modo que impidan emisiones a la atmósfera que provoquen una contaminación atmosférica significativa a nivel del suelo; en particular, los gases de escape serán liberados, de modo controlado y conforme a las normas comunitarias aplicables sobre calidad de la atmósfera, por

⁴ De la nomenclatura anglosajona "Deposit" y "Recovery" respectivamente.

medio de una chimenea, cuya altura se calculará de modo que queden protegidos la salud humana y el medio ambiente”.

Asimismo, este tipo de instalaciones están afectadas la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación (que transpone la directiva 96/61/CE) y por la Ley 5/2013 por la que se modifican las ya citadas Ley 16/2002 y la Ley 22/2011 (que transpone la directiva 2010/75/UE). Las citadas normas introducen la obligatoriedad de una autorización ambiental en la que, por medio de la integración y coordinación administrativa, se incluye el control de las emisiones al aire, los vertidos y los residuos para el funcionamiento de las instalaciones incluidas en su ámbito de aplicación. Asimismo, exigen que los valores límite de emisión sean establecidos en base a las Mejores Técnicas Disponibles (MTD).

En la siguiente figura se puede apreciar el porcentaje de reciclado y valorización de residuos conseguido por varios países europeos en el año 2014:

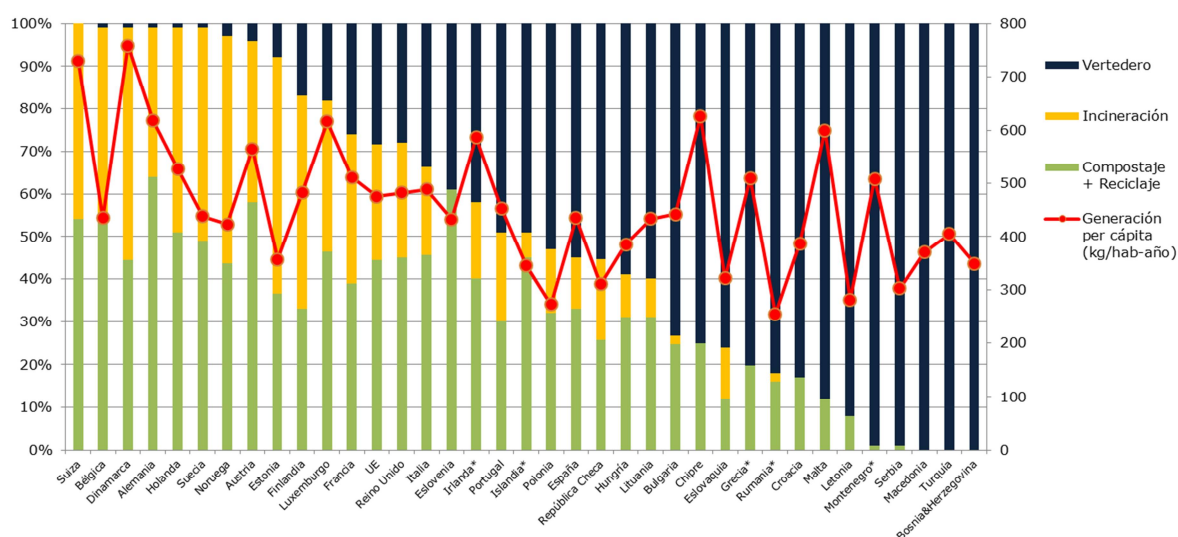


Figura 3.4: Reciclado y valorización energética de residuos municipales en España y UE-27. Fuente: elaboración propia con datos de Eurostat. *Datos de 2013, al no estar disponibles los datos de 2014.

Como se puede apreciar, en el caso de España la mayor parte de los residuos se depositan en vertedero, superando la media europea. Así mismo, se puede observar que los países con menor vertido también son los países con una mayor tasa de valorización energética. También se desprende que la valorización energética es altamente compatible con el reciclaje y el compostaje, como se demuestra en los países más avanzados y desarrollados medioambientalmente.

3.5 Generación de empleo en el sector residuos

Los sectores de la economía verde, entre ellos el sector residuos, se están revelando como sectores dinámicos y con capacidad de creación de empleo. Además del imprescindible servicio público y ambiental que presta el sector residuos, las actividades de recogida y tratamiento albergan un elevado número de empleos verdes, estimado hasta el 27% del total de empleos verdes potenciales.

De acuerdo a la definición de los CNAE 2009 del INE, el CNAE 38 “Recogida, Tratamiento y Eliminación de Residuos; Valorización” comprende, entre otros:

- Recogida de residuos procedentes de hogares y empresas por medio de cubos de basura, contenedores, etc. residuos peligrosos y no peligrosos.
- Tratamiento y eliminación de residuos.
- Valorización: separación y clasificación de materiales; y valorización de materiales ya separados (como el procesado de residuos y chatarra metálicos y no metálicos, para su transformación en materias primas secundarias).

En 2014, unas 62.100 personas trabajaban en el sector residuos en España. Si bien el sector todavía supone un porcentaje pequeño con respecto a los ocupados en el conjunto de la economía, la tasa de paro se sitúa muy por debajo de la media nacional.

Año	Ocupados CNAE 38 (miles de personas)	Activos CNAE 38 (miles de personas)	Parados CNAE 38 (miles de personas)	Tasa de paro CNAE 38	Tasa de paro nacional
2008	67,95	71,35	3,40	4,66%	11,33%
2009	75,90	83,12	7,22	8,59%	18,01%
2010	61,97	68,45	6,47	9,37%	20,06%
2011	75,82	81,27	5,45	6,72%	21,64%
2012	77,47	87,45	9,97	11,41%	25,03%
2013	69,50	78,70	12,70	16,10%	26,10%
2014	62,10	70,00	10,60	15,10%	24,40%

Tabla 3.3: Evolución del número de ocupados, parados y tasa de paro en el sector residuos. Fuente: MAGRAMA con datos del INE.

Dentro de este sector, aproximadamente el 57% de los ocupados se dedican a la recogida de residuos, mientras que el "tratamiento y eliminación" y la "valorización" suponen el 27% y 16% respectivamente.

4. SITUACIÓN DEL SECTOR DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS EN GIPUZKOA

4.1 Generación de residuos

La siguiente tabla muestra las cantidades de residuos recogidas en el territorio de Gipuzkoa durante los últimos 10 años:

Flujo de residuos (t)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Recogida indiferenciada de gestión pública	254.901	257.643	262.302	251.678	238.953	230.134	225.665	222.275	199.169	180.526
Recogida selectiva de gestión pública	92.112	105.234	114.050	115.713	107.466	108.940	110.628	112.441	120.822	139.951
Recogida indiferenciada de gestión privada	13.320	14.880	13.736	15.360	11.471	7.268	13.328	10.974	11.270	10.115
Recogida selectiva de gestión privada	66.990	63.826	71.309	66.290	68.452	65.713	72.077	64.550	68.279	69.142
Total residuos indiferenciados (t)	268.221	272.523	276.038	267.038	250.424	237.402	238.993	233.249	210.439	190.641
Total recogida selectiva	159.102	169.060	185.359	182.003	175.918	174.653	182.705	176.991	189.101	209.093
Total	427.323	441.583	461.397	449.041	426.342	412.055	421.698	410.240	399.540	399.734

Tabla 4.1: Evolución de los residuos recogidos. Fuente: Diputación de Gipuzkoa.

Atendiendo a los datos recogidos en la tabla anterior, se aprecia un descenso en la generación de residuos municipales en el territorio de Gipuzkoa en los últimos años:

- La tasa de decrecimiento medio anual para el periodo 2005-2014 es del 0,7%, de modo que en 2014 se recogieron en Gipuzkoa cerca de 400.000 de toneladas, un 6,76% menos que en 2005. Nótese en todo caso que en este intervalo temporal ha tenido lugar una importante crisis económica que ha repercutido sobre el consumo y, derivado de ello, en la reducción de la generación.
- De los años analizados, en el año 2007 se produjo la mayor generación de residuos municipales, con algo más de 461.000 toneladas.
- El porcentaje de recogida selectiva ha aumentado considerablemente durante los últimos años. De esta recogida selectiva (para el año 2014), aproximadamente un 31% corresponde a madera, un 25% a papel y cartón, un 17% a biorresiduos, un 12% a vidrio y un 8% a envases. Las restantes fracciones se corresponden con textiles, pilas y acumuladores, electrodomésticos, metales y chatarras metálicas, aceites de cocina, etc.

4.2 Gestión de residuos urbanos

El modelo de recogida de residuos en el territorio de Gipuzkoa se basa en un modelo de recogida selectiva con 5 tipos de contenedores: orgánico, envases, papel y cartón, vidrio y fracción resto. En muchos municipios del territorio se ha implementado un sistema de recogida puerta a puerta, manteniendo las 5 fracciones anteriores.

Para la gestión de los residuos, el territorio de Gipuzkoa se divide en 8 mancomunidades; Debagoiena, Debabarrena, San Marko, Sasieta, Tolosaldea, Txingudi, Urola Erdia y Urola Kosta. Cada mancomunidad es responsable de la recogida de los residuos en los municipios a su cargo y su transporte hasta las distintas estaciones de transferencia.

El Consorcio de Residuos de Gipuzkoa (GHK) fue creado en 2007 por las 8 mancomunidades y la Diputación de Gipuzkoa para que realizara la gestión de los residuos desde las estaciones de transferencia hasta la gestión final de los mismos en las plantas habilitadas a tal efecto.

4.3 Tratamiento de residuos urbanos

A continuación se recoge una breve descripción de los principales tipos de instalaciones para el tratamiento de residuos municipales existentes en el territorio de Gipuzkoa:

- Instalaciones de compostaje de la fracción orgánica recogida separadamente: El compostaje es un proceso biológico aerobio (con presencia de oxígeno) que, bajo condiciones de ventilación, humedad y temperatura controladas, transforma los residuos orgánicos degradables en un material estable e higienizado llamado compost, que se puede utilizar como enmienda orgánica en suelos.

Este tipo de plantas reciben biorresiduos de la recogida separada, diferenciando entre fracción orgánica, fracción vegetal y otros materiales biodegradables. Además, en algunas de estas plantas se mezclan los biorresiduos con lodos de depuradora. Los rechazos de estas instalaciones son enviados a valorización energética o vertedero.

- Instalaciones de clasificación de envases: En las instalaciones de clasificación de residuos de envases se lleva a cabo la recuperación de los distintos materiales valorizables (metales, plástico, vidrio, papel y cartón y compuestos como bricks) de residuos de envases procedentes de la recogida separada para su envío posterior a reciclado. Los rechazos de dichas plantas se destinan a vertedero o valorización energética.
- Vertederos: Un vertedero es una instalación de eliminación de residuos mediante su depósito subterráneo o en superficie, por períodos de tiempo superiores a los considerados para el almacenamiento temporal. Por tanto, se incluyen también las instalaciones internas de eliminación de residuos, es decir, los vertederos en los que un productor elimina sus residuos en el lugar donde se producen.

Los vertederos controlados son depósitos en los que existe una impermeabilización total del suelo, unos sistemas de canalización de lixiviados y tuberías que recogen el biogás que se forma en su interior. También puede realizarse un aprovechamiento energético de dicho biogás. Actualmente está totalmente prohibido el vertido de residuos de manera no controlada en todo el territorio nacional, según se indica en la Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados (y anteriormente ya establecía la Ley 10/1998, de residuos).

De manera adicional, la siguiente tabla recoge las instalaciones de tratamiento de residuos urbanos existentes en la Comunidad Autónoma del País Vasco:

Tipo de instalación	Territorio		
	Araba	Bizkaia	Gipuzkoa
Triage	-	-	-
Compostaje	1	2	2
Triage y compostaje	-	1	-
Triage, biometanización y compostaje	1	-	-
Clasificación de envases	1	1	2
Valorización energética	-	1	-
Vertederos	1	3	1
Total	4	8	5

Tabla 4.2: Instalaciones de tratamiento de residuos urbanos en la CAPV.
Fuentes: MAGRAMA y Plan de Gestión de Residuos de la CAPV.

En el territorio de Gipuzkoa, además de la instalación del CMG-I, también está prevista la instalación de una planta de biometanización, que tratará los biorresiduos recogidos selectivamente, y una planta de tratamiento de escorias.

La biometanización es un proceso biológico que, en ausencia de oxígeno y a lo largo de varias etapas en las que interviene una población heterogénea de microorganismos, permite transformar la fracción más degradable de la materia orgánica en biogás: una mezcla de gases formada principalmente por metano y dióxido de carbono y por otros gases en menor proporción (vapor de agua, CO, N₂, H₂, H₂S), que puede ser aprovechada energéticamente gracias a su elevada capacidad calorífica.

La planta de tratamiento de escorias se diseña para poder gestionar, tratar y reutilizar las escorias producidas en la valorización energética. Las escorias suponen el 85-95% en peso de los residuos resultantes del proceso de valorización energética. Están formadas por los materiales no combustibles y/o inertes de los residuos tratados en las plantas de valorización energética. Habitualmente, las escorias no son productos estables. Durante los primeros meses de almacenamiento se producen distintas reacciones hasta dar lugar a la formación de escorias estables. Dependiendo de la tecnología de la planta de tratamiento de escorias, no solo se produce la estabilización de las mismas, sino que algunas plantas consiguen recuperar y valorizar parte o la totalidad de estas escorias. Las escorias pueden ser reutilizadas en los sectores de construcción y obra civil.

Como se puede apreciar en la tabla 4.1, en la actualidad el territorio cuenta con 5 instalaciones activas de tratamiento de residuos gestionadas de forma municipal:

- Los centros de compostaje de Lapatx y Epele (cuya puesta en marcha definitiva tendrá lugar a finales del año 2016). La capacidad conjunta de tratamiento de biorresiduos ascenderá a aproximadamente 13.500 toneladas anuales.
- Las plantas de clasificación de envases de Urnieta y Legazpi, cuya capacidad de tratamiento actual es de aproximadamente 17.000 toneladas de envases anuales.

- Vertedero de Lapatx. Este vertedero se encuentra cercano al final de su vida útil. De acuerdo a la información facilitada por GHK, a fecha de redacción del presente informe la capacidad restante de vertido es de 30.000 toneladas⁵.

Es de destacar que existen en la actualidad dos vertederos cerrados también de titularidad municipal: el vertedero de Urteta y el de Sasieta, que dejaron de recibir residuos en los años 2014 y 2015, respectivamente.

Así mismo, debido al incremento en la cantidad de biorresiduos recogidos durante los últimos años, GHK se ha visto en la obligación de transportar parte de estos residuos a instalaciones de tratamiento ubicadas fuera del territorio de Gipuzkoa. En la siguiente tabla se muestra la cantidad de biorresiduos que se han enviado fuera del territorio de Gipuzkoa en los años 2014 y 2015, según la información proporcionada por la Diputación de Gipuzkoa:

Destino	2014	2015
IB Reciclaje (Funes)	1.461	7.842
HTN (Caparroso)	18.466	21.339
Total Navarra	19.927	29.181
FRANCIA (Loreki)	1.212	2.630

Tabla 4.3: Cantidades de biorresiduos enviadas fuera del territorio de Gipuzkoa.

Teniendo en cuenta que la totalidad de residuos indiferenciados recogidos (fracción resto) son depositados directamente en vertedero (190.641 toneladas en 2014), la situación actual en el territorio de Gipuzkoa se puede considerar crítica, debido a la limitada capacidad de depósito en vertedero de la que dispone. A la vista de las cantidades anuales de residuos indiferenciados recogidos, es esperable que a lo largo del año 2016 se alcance la capacidad máxima del vertedero de Lapatx. De alcanzarse tal situación, el territorio de Gipuzkoa tendrá que buscar alternativas para la gestión de los mismos, como el traslado interterritorial de residuos o la valorización energética.

En relación con lo anterior, el territorio de Gipuzkoa ha llegado a un acuerdo para poder depositar RU temporalmente en el vertedero cántabro de Meruelo, debido a la situación en la que se encuentra el territorio en la actualidad. En cualquier caso, el acuerdo con Meruelo no cubre la totalidad de los residuos generados en el territorio de Gipuzkoa (para el año 2017 solamente cubre el 50% de los residuos generados).

4.4 Situación actual y grado de cumplimiento de objetivos

De acuerdo con la información revisada, la generación de residuos urbanos en la CAPV ha supuesto aproximadamente un 5,3% de la generación de residuos en España⁶ para el año 2013.

⁵ http://www.eldiario.es/norte/cantabria/ultima-hora/Guipuzcoa-Cantabria-residuos-vertedero-Meruelo_0_479802541.html

<http://www.noticiasdegipuzkoa.com/2016/05/10/sociedad/cantabria-da-el-visto-bueno-para-recibir-la-basura-de-gipuzkoa>

⁶ INE; Estadísticas de los residuos, Año 2013. 7 de diciembre de 2015. <http://www.ine.es/prensa/np949.pdf>

Así mismo, el territorio de Gipuzkoa generó en torno al 33,2% de los residuos urbanos de la CAPV⁷ durante el año 2013.

Partiendo de estas premisas, en materia de residuos el territorio de Gipuzkoa supone aproximadamente un 1,7% del total de España, si bien este dato está referido al año 2013 y puede sufrir ligeras desviaciones cada año. No obstante, para el cálculo de la aportación total del territorio de Gipuzkoa sobre la CAPV y sobre España, G-advisory ha utilizado estos porcentajes.

En los siguientes apartados se analiza el grado de cumplimiento de los objetivos analizados en el apartado 3.1.

4.4.1 Objetivos de reducción de residuos

La siguiente tabla refleja los objetivos de reducción de residuos incluidos en las distintas normativas:

Objetivo: Reducir en 2020 la cantidad de residuos con respecto a 2010			
Ámbito	Normativa	Objetivo	Año
Nacional	Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014 - 2020	10%	2020
Autonómico	Plan de Prevención y Gestión de Residuos de la CAPV	10%	2020

Tabla 4.4: Objetivo de reducción.

Si bien este objetivo es de aplicación a la generación de la totalidad de los residuos, hemos aplicado el mismo porcentaje de reducción a los residuos municipales. Basándonos en el dato de 2010 incluido en la Tabla 4.1, el objetivo de generación de residuos municipales en Gipuzkoa para el año 2020 es de 370.850 toneladas de residuos. La siguiente tabla muestra la evolución de generación de residuos así como el objetivo final a lograr:

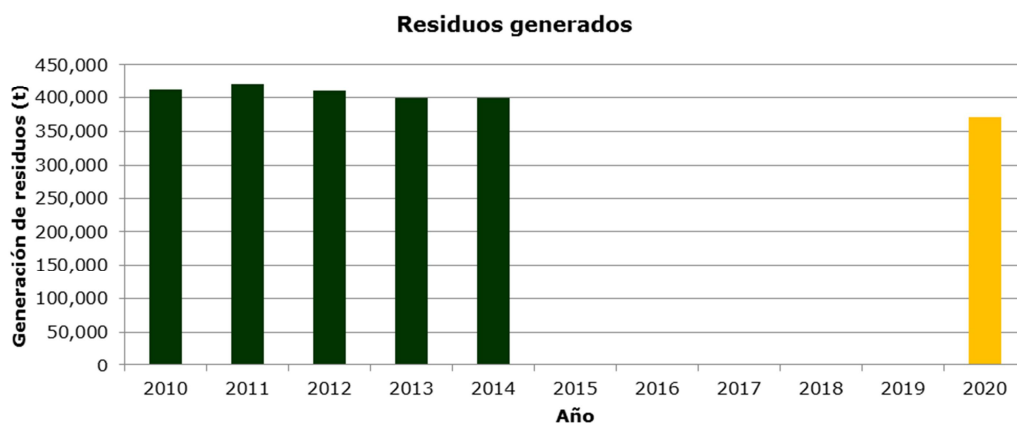


Figura 4.1: Generación de residuos y objetivo 2020 en el territorio de Gipuzkoa.

Como se puede apreciar en la figura anterior, el territorio de Gipuzkoa debe seguir realizando esfuerzos para reducir la cantidad de residuos generados. Suponiendo que se mantiene la tasa de decrecimiento anual compuesto obtenida

⁷ Eustat. Tablas estadísticas sobre residuos. Año 2013.
http://www.eustat.eus/estadisticas/tema_454/opt_0/temas.html#axzz488bIXiGV

entre el año 2010 y el año 2014 (de un 1%), la generación de residuos en el año 2020 será de 387.781 toneladas, que corresponde a una generación de residuos superior en 16.931 toneladas al objetivo.

4.4.2 Objetivos de preparación para la reutilización y el reciclaje

En la siguiente tabla se muestran los distintos objetivos a alcanzar en relación con la preparación para la reutilización y el reciclaje:

Objetivo: Preparación para la reutilización y el reciclaje			
Ámbito	Normativa	Objetivo	Año
Europeo	Directiva 2008/98/CE	50,0%	2020
Nacional	Ley 22/2011 y PEMAR	50,0%	2020
Autonómico	Plan de Prevención y Gestión de Residuos de la CAPV	60,0%	2020
Territorial	DdP PIGRUG	56,9%	2016

Tabla 4.5. Objetivos de preparación para la reutilización y el reciclaje.

De la tabla anterior se desprende que los objetivos de la CAPV y del propio territorio de Gipuzkoa son más exigentes que los objetivos europeos y nacionales.

De acuerdo a las directrices seguidas por el MAGRAMA para el cálculo de este objetivo, en el cómputo de la cantidad de residuos destinados a la preparación para la reutilización y el reciclado, se incluye la totalidad del vidrio y papel y cartón recogidos selectivamente así como la cantidad de residuos destinada a plantas de triaje, tratamiento biológico y selección de envases, descontados los rechazos de las mismas. Así mismo, la totalidad de la recogida selectiva de madera así como de las fracciones minoritarias (pilas y acumuladores, textiles, electrodomésticos, metales, etc.) también se han incluido en el cómputo de la cantidad de residuos destinados a preparación para la reutilización y el reciclado.

Con esta premisa, la situación en el año 2014 del territorio de Gipuzkoa queda reflejada en la siguiente tabla:

Fracción	Toneladas en 2014
Recogida selectiva total	209.093
Residuos totales	399.734
Rechazos de las instalaciones de compostaje y clasificación de envases	3.750
% de preparación para la reutilización y el reciclaje	51,4%

Tabla 4.6. Porcentaje de preparación para la recuperación y el reciclaje en Gipuzkoa. Año 2014.

Como se puede apreciar en la tabla anterior, es muy probable que el territorio de Gipuzkoa logre los objetivos europeo y nacional, pues en el año 2014 disponía de una tasa de recuperación y reciclaje bastante por encima de la media nacional. No obstante, necesita mejorar aún para conseguir los objetivos autonómico y territorial.

Las instalaciones previstas que contribuirán a conseguir este objetivo son dos:

- Planta de compostaje de Epele: que tratara una cantidad de 10.000 toneladas anuales. Una vez descontados los rechazos de esta planta,

estimados en torno al 15% de los mismos, contribuirá con 8.500 toneladas a la consecución de dicho objetivo.

- CMG-I: que recuperará una cantidad aproximada de 8.000 toneladas de residuos en la planta de pretratamiento mecánico.

Bajo la hipótesis de que la generación de residuos mantiene la tendencia de los últimos años (tasa de decrecimiento anual compuesto entre el año 2010 y el año 2014 de un 1%) y que la recogida selectiva mantiene también una tasa de crecimiento anual compuesto del 1% (puesto que la tasa histórica anual asciende a un 4,6%, siendo este un valor excesivamente alto en nuestra opinión para ser empleado en los cálculos), los resultados obtenidos se muestran a continuación bajo dos escenarios distintos. El primero, contempla la instalación del nuevo centro de compostaje de Epele (cuya capacidad de compostaje se ha estimado en 6.500 toneladas, al no estar operativa durante el año 2016 al completo; para el resto de años la capacidad de producción de compost asciende a 8.500 toneladas). El segundo escenario, además de contar con el centro de compostaje, contempla la instalación del CMG-I.

Fracción	Toneladas en 2016	
Residuos recogida selectiva	213.296	
Residuos totales	393.712	
Rechazos de las instalaciones de compostaje y clasificación de envases	5.073	
% de preparación para la reutilización y el reciclaje	Escenario 1*	Escenario 2**
	54,54%	56,60%

* Considerando que en la planta Epele se recuperan 6.500 t

** Considerando además que en la PTMB se recuperan

8.110 t

Tabla 4.7: Distintos escenarios con y sin el CMG-I.

Como se puede apreciar, con el nuevo centro de compostaje de Epele es esperable que se acerque mucho al objetivo territorial para el año 2016. Por su parte, la instalación del CMG-I contribuiría también a este objetivo gracias a las fracciones reciclables obtenidas del pretratamiento mecánico que se va a implementar antes de la valorización energética. Con el CMG-I casi se alcanzaría en 2016 el objetivo autonómico para el año 2020.

4.4.3 Objetivos de eliminación

Basándonos en los datos recogidos en la Tabla 4.1 y teniendo en cuenta que todos los residuos de la fracción resto son depositados directamente en vertedero, G-advisory ha representado en la siguiente gráfica la evolución del depósito en vertedero durante los últimos años:

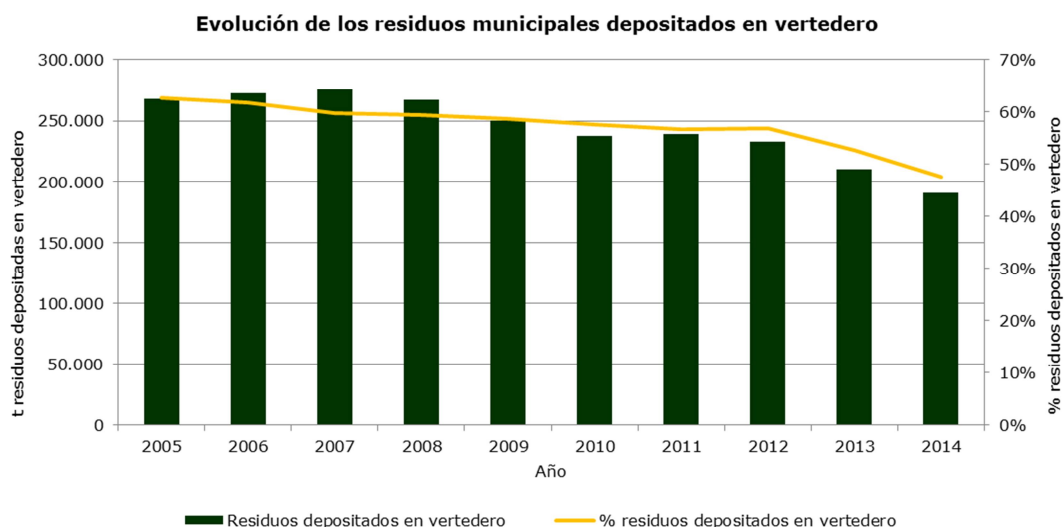


Figura 4.2: Evolución de los residuos municipales depositados en vertedero en Gipuzkoa.⁸

Como se puede apreciar en la tabla anterior, tanto la eliminación total de residuos como el porcentaje depositado han disminuido sensiblemente durante los últimos 10 años. No obstante, casi la mitad de los residuos son depositados directamente en vertedero sin tratamiento alguno. Es de destacar que la tabla anterior muestra la cantidad de residuos depositados en vertederos tanto privados como públicos.

Por otro lado, la Directiva 1999/31/CE y el Real Decreto 1481/2001 indican que la cantidad total de RMB destinados a vertedero no superará los siguientes porcentajes de la cantidad total de residuos municipales biodegradables generados en 1995⁹:

Cantidad de residuos urbanos biodegradables eliminada en vertedero			
Año	%	Cantidad permitida (t/año)	Cantidad depositada (t/año)
1995	100%	244.469	244.469
2006	75%	183.352	163.596
2009	50%	122.235	150.330
2016	35%	85.564	124.107*

*En el año 2014

Tabla 4.8: Cantidades de RMB depositadas en vertedero. Valores permitidos y valores finalmente vertidos en Gipuzkoa. Fuente: IHOBE + Diputación de Gipuzkoa.

Como se puede apreciar, la cantidad de RMB vertida en el año 2009 supera la cantidad máxima admitida. Así mismo, pese a que aún no se tienen los datos finales de la cantidad de RMB que serán depositados en el año 2016, con los últimos datos disponibles (año 2014) se desprende que, de no implementar ninguna mejora en la gestión actual de los residuos, el objetivo para el año 2016 tampoco será cumplido.

⁸ La tabla anterior muestra las cantidades globales de residuos, incluyendo residuos públicos y privados.

⁹ Las cantidades incluidas a este respecto han sido extraídas del Inventario Histórico de Residuos Urbanos en la Comunidad Autónoma del País Vasco, realizado por IHOBE.

Es de destacar que con la instalación del CMG-I ningún RMB será depositado en vertederos públicos, por lo tanto, se cumplirá el objetivo establecido. Una pequeña fracción de residuos municipales (aproximadamente unas 20.000 toneladas anuales, lo que supondría una cantidad de RMB aproximada de 13.000 toneladas) seguirá yendo a vertederos privados, salvo que el CMG-I obtenga la autorización para tratar este flujo de residuos. Así mismo, esta reducción afectará de manera significativa a la cantidad de RMB vertidos en la CAPV. Según la memoria anual de generación y gestión de residuos publicada por el MAGRAMA para el año 2013, en la CAPV se depositaron en vertedero una cantidad de 458.768 toneladas. Según la información disponible, de esa cantidad aproximadamente un 45,8% de los residuos corresponden al territorio de Gipuzkoa.

Partiendo de esta base, la instalación del CMG-I supondría una reducción del vertido de residuos en la CAPV mayor del 40%, tanto de RMB como de residuos urbanos.

Según esa misma memoria anual, de los 11,74 millones de toneladas que se depositaron en vertedero en el año 2013 en España, 458.768 de ellas (un 3,9% del total) correspondieron a los residuos vertidos en la CAPV. Aplicando estos datos, la instalación del CMG-I supondrá una reducción de aproximadamente el 1,56% de los residuos eliminados en vertedero en España.

Así mismo, el PEMAR establece que en 2016 habrá que reducir un 12% la cantidad de residuos biodegradables (RMB) depositados en 2012. Los datos de residuos biodegradables depositados en el territorio de Gipuzkoa se detallan a continuación:

Año	Cantidad de RMB depositados en vertedero (t/año)
2012	136.229
2013	123.939
2014	111.861
2016	119.881

Tabla 4.9: RMB depositados en vertedero.

El territorio de Gipuzkoa tiene a su mano el cumplimiento de este requisito, teniendo en cuenta que en el año 2014 ya ha alcanzado el límite establecido para el año 2016.

Otro de los requisitos incluido en el PEMAR es limitar el vertido total de residuos municipales al 35% en el 2020. Bajo la hipótesis de que se cumple el objetivo de reducción de residuos en 2020 de un 10% sobre los residuos generados en 2012 mencionado anteriormente (370.850 toneladas generadas en el año 2020) el 35% de vertido supondría un vertido de aproximadamente 129.727 toneladas de residuos. Para alcanzar ese objetivo, sería necesario reducir un 31,9% la cantidad de residuos depositada respecto al año 2014. Este escenario, sin la instalación del CMG-I, es complicado de conseguir teniendo en cuenta los rendimientos actuales de las plantas de triaje mecánico, más aun teniendo en cuenta que la cantidad de residuos públicos depositados directamente en vertedero para el año 2015 ha sido de aproximadamente el 58%.

A continuación se destacan otros objetivos incluidos en el PEMAR:

- No depositar en vertedero residuos municipales sin tratar. La instalación del CMG-I ayudará con el cumplimiento a este requisito, ya que todos los residuos generados serán tratados antes de ser tratados en instalaciones públicas. El objetivo a alcanzar por la diputación de Gipuzkoa es el vertido cero de residuos municipales sin tratar.
- Limitar la valorización energética a los rechazos procedentes de otras instalaciones y a materiales no reciclables. Como se puede apreciar en el apartado 4.5, la mayor parte de los materiales destinados a valorización provienen de rechazos de instalaciones de tratamiento de residuos: pretratamiento mecánico del propio CMG-I, rechazos de las instalaciones de compostaje y rechazo de las instalaciones de clasificación de envases, lodos de EDAR.

De manera adicional, en el borrador del paquete de economía circular que está actualmente desarrollándose en el Parlamento Europeo, está previsto incorporar una restricción de vertido de residuos municipales igual al 10% de los residuos generados, para el año 2030. Si la instalación del CMG-I se lleva a cabo, el territorio de Gipuzkoa cumpliría holgadamente este objetivo ya que solamente unas 20.000 toneladas de residuos (un 5% de lo generado en 2014) tendrán como destino un vertedero.

Así mismo, dentro de los objetivos específicos de eliminación del Plan de Prevención y Gestión de Residuos de la CAPV se encuentran los siguientes objetivos:

- Vertido cero de residuos urbanos primarios para 2016: teniendo en cuenta el modelo actual de gestión de residuos en el territorio de Gipuzkoa, este requisito es muy complicado de conseguir sin la implementación del CMG-I.
- Reducir la eliminación de corrientes valorizables, como lodos de EDAR o envases: objetivo al que el CMG-I colabora de una manera importante ya que, como se puede apreciar en la figura 4.4, varias de estas corrientes (lodos de EDAR, rechazos de instalaciones de clasificación de envases, etc.) son conducidos a valorización energética.
- Reducir el porcentaje de residuos eliminados fuera de nuestro territorio cuando el tratamiento pueda realizarse en condiciones en general equivalentes en la CAPV. Como se ha comentado anteriormente, en la actualidad el territorio de Gipuzkoa ha estado enviando parte de los biorresiduos recogidos de manera selectiva a otras comunidades autónomas y a Francia. Esta situación quedará parcialmente mitigada con la puesta en servicio de la nueva instalación de compostaje de Epele. No obstante, pese a la nueva instalación de compostaje, aún restarían aproximadamente unas 20.000 toneladas de biorresiduos que se tendrán que enviar fuera del territorio. Además esta situación se agravará con el cierre del vertedero de Lapatx y el envío de residuos a Meruelo. La instalación del CMG-I supondrá un salto en la capacidad de tratamiento del territorio, evitando la necesidad de gestionar residuos fuera del territorio.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los objetivos analizados en el presente informe, la situación actual al respecto del territorio de Gipuzkoa en el

año 2014 y cómo la puesta en marcha del CMG-I contribuirá a la consecución de dichos objetivos:

Objetivo		Ámbito	Año 2014	Razón
Reducir en 2020 la cantidad de residuos generada un 10% con respecto a 2010		Nacional + Autonómico	Se ha reducido un 3% con respecto a 2010	La valorización energética no influye en la generación de residuos
Preparación para la reutilización y el reciclaje	50% para 2020	Europeo + Nacional	Se ha alcanzado un 51,4%	Debido a las cantidades que se recuperan en el pretratamiento mecánico
	60% para 2020	Autonómico		
	56,9% para 2016	Territorial		
En 2016 eliminar en vertedero un máximo de 35% de los residuos urbanos biodegradables vertidos en 1995		Europeo + Nacional	Se ha alcanzado un 45,8%	Disminuye notablemente la cantidad de residuos eliminados en vertedero
En 2016 reducir en 12 puntos porcentuales la cantidad de residuos urbanos biodegradables depositados en 2012		Nacional	Se ha reducido en 17,9 puntos porcentuales	Disminuye notablemente la cantidad de residuos eliminados en vertedero
Limitar el vertido total de residuos municipales al 35% en el 2020		Nacional	Se han vertido un 47,7% de los residuos municipales	Disminuye notablemente la cantidad de residuos eliminados en vertedero
No depositar en vertedero residuos municipales sin tratar		Nacional	Se depositan residuos municipales sin tratar	No se depositan residuos en vertederos públicos. Todos los residuos que no son recuperados o reciclados son valorizados en el CMG-I
Limitar la valorización energética a los rechazos procedentes de otras instalaciones y a materiales no reciclables		Nacional	No hay valorización energética	Los residuos pasan antes por la instalación de pretratamiento mecánico. Así mismo, también valoriza los rechazos de otras plantas de tratamiento de residuos
Vertido cero de residuos primarios para 2016		Autonómico	No se cumple	Ningún residuo será vertido directamente en vertederos públicos sin haber recibido un tratamiento previo
Reducir la eliminación de corrientes valorizables		Autonómico	Muchas de estas corrientes son eliminadas mediante vertido	Varias de estas corrientes valorizables pasarán a ser tratadas en el CMG-I en vez de ser eliminadas
Reducir el porcentaje de residuos eliminados fuera de la CAPV cuando el tratamiento pueda realizarse en condiciones en general equivalentes en la propia comunidad autónoma		Autonómico	Actualmente se envían residuos a tratar a otras CCAA y a Francia	Con la implementación del CMG-I se eliminará notablemente la necesidad de tratar residuos fuera del territorio de Gipuzkoa

Tabla 4.10: Resumen de los objetivos analizados.

4.5 El Complejo Medioambiental de Gipuzkoa fase I: descripción técnica y gestión futura de los residuos tras su puesta en marcha

El CMG-I se ubicará en el término municipal de Donostia. En concreto, en una parcela de 323.000 m² en el área industrial de Arzabaleta (barrio de Zubieta) a la cual se accede por el vial que parte del nudo de Bugati, en la carretera N-1.

El CMG-I se ha configurado con una capacidad total de diseño de tratamiento de residuos de 242.362 t/año y una capacidad nominal de 201.968 t/año. Estará compuesto principalmente por:

- Planta de Tratamiento Mecánico-Biológico (en adelante, PTMB).
- Planta de Valorización Energética (en adelante, PVE).
- Instalaciones auxiliares.
- Áreas y servicios comunes.

No es objeto del presente estudio llevar a cabo un análisis técnico detallado de las instalaciones. Sin embargo, G-advisory considera que es relevante conocer el funcionamiento del CMG-I y, por consiguiente, el diagrama de flujos de los residuos del territorio de Gipuzkoa una vez éste se encuentre operativo.

4.5.1 Descripción técnica

A modo introductorio, a continuación incluimos una figura con el diagrama de flujos de los residuos (en términos de capacidad máxima de diseño) tratados en el CMG-I:

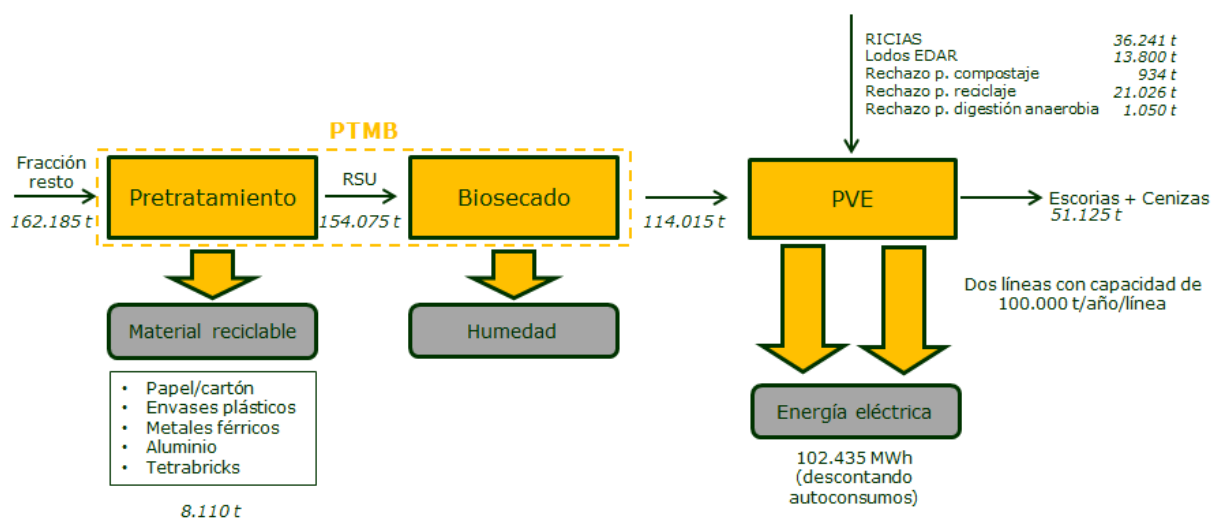


Figura 4.3. Diagrama de flujos de residuos en el CMG-I. Fuente: G-advisory con datos de GHK.

En los siguientes apartados, G-advisory describe brevemente cada una de las partes del CMG-I:

- PTMB:** tiene por objeto eliminar la humedad del residuo¹⁰ para aumentar su poder calorífico inferior (PCI) y extraer los productos valorizables antes de ser valorizado energéticamente. La capacidad máxima de diseño de la PTMB es de 162.185 t/año.

¹⁰ Procesamiento de la fracción resto de RD, con el objetivo de descomponer aeróbicamente la fracción más biodegradable de los residuos y utilizar la energía desprendida en forma de calor para evaporar la humedad y por lo tanto, secar el residuo incrementado el poder calorífico del mismo.

El proceso en la PTMB constará de las siguientes fases:

- a. Recepción y almacenamiento de residuos (foso con capacidad de 3.804 m³).
- b. Tratamiento mecánico para la recuperación de papel-cartón, envases plásticos, metales férricos, aluminio y tetrabricks¹¹. Está prevista una recuperación mínima de 8.110 t/año (5% de la capacidad de entrada) por lo que la capacidad de operación de la planta de biosecado será de hasta 154.075 t/año.
- c. Trituración de la fracción a biosecado mediante dos trituradoras de 25-30 t/h de capacidad.
- d. Biosecado de los residuos con el objetivo de descomponer aeróbicamente la fracción más biodegradable y utilizar el calor desprendido para evaporar la humedad y, por lo tanto, secar el residuo. Mediante este proceso, se consigue reducir la cantidad de residuo destinado a valorización energética en torno a un 25% e incrementar su PCI.

El proceso contará asimismo con un sistema de biofiltros para el tratamiento de las emisiones originadas.

- ii. PVE: mediante incineración se tratarán la fracción resto de los RICIA, los lodos secos de EDAR y los residuos secundarios generados en el biosecado de la fracción resto y en el tratamiento de reciclaje de residuos recogidos selectivamente.

El proceso en la PVE constará de las siguientes fases:

- a. Recepción y almacenamiento de residuos (foso con capacidad de 6.983 m³).
- b. Carga de los residuos en los hornos mediante puentes grúa.
- c. Incineración de los residuos en dos hornos de incineración idénticos con capacidad de 12,5 t/h¹² y capacidad térmica máxima de 41,43 MW. El calor producido en los hornos se transporta hacia la caldera de recuperación.
- d. Generación de electricidad mediante un turbo-alternador que se alimentará con el vapor generado en la caldera. La potencia del alternador es de 16,64 MW.
- e. Acondicionamiento de cenizas con una planta con capacidad para 10 t/h.

- iii. Instalaciones auxiliares: principalmente son:

¹¹ Para ello, la PTMB contará con trómeles de clasificación, separadores balísticos, separadores férricos, separadores de inducción, abre bolsas, cintas transportadoras, prensas, etc.

¹² Para un PCI de los residuos de 2.850 kcal/kg.

- a. Planta de embalado y almacén temporal de balas: para el embalado de residuos en periodos de parada de mantenimiento de la PVE o de la PTMB (capacidad para 15 días de almacenamiento).
 - b. Instalación de recepción y almacenamiento de lodos secos de EDAR¹³ (capacidad para 7 días de almacenamiento).
 - c. Planta fotovoltaica de 335,5 kWp.
- iv. Áreas y servicios comunes: control de accesos, edificio de servicios generales, área de tratamiento, gestión y reutilización de aguas, estación de filtraje, regulación y medida de gas natural, centro de seccionamiento y medida de energía eléctrica y urbanización general del CMG-I.
- 4.5.2 Gestión de residuos en el territorio de Gipuzkoa tras la puesta en operación del CMG-I

En la sección 4.2, se incluye una descripción de la gestión actual de los residuos del territorio de Gipuzkoa. En el presente apartado, describimos brevemente cómo se llevará a cabo la gestión de los residuos en el territorio de Gipuzkoa tras la entrada en operación del CMG-I así como de otras instalaciones que están a día de hoy en fase de proyecto. La siguiente figura muestra esquemáticamente cómo será el flujo de residuos tras la entrada en operación de las citadas instalaciones.

¹³ Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales.

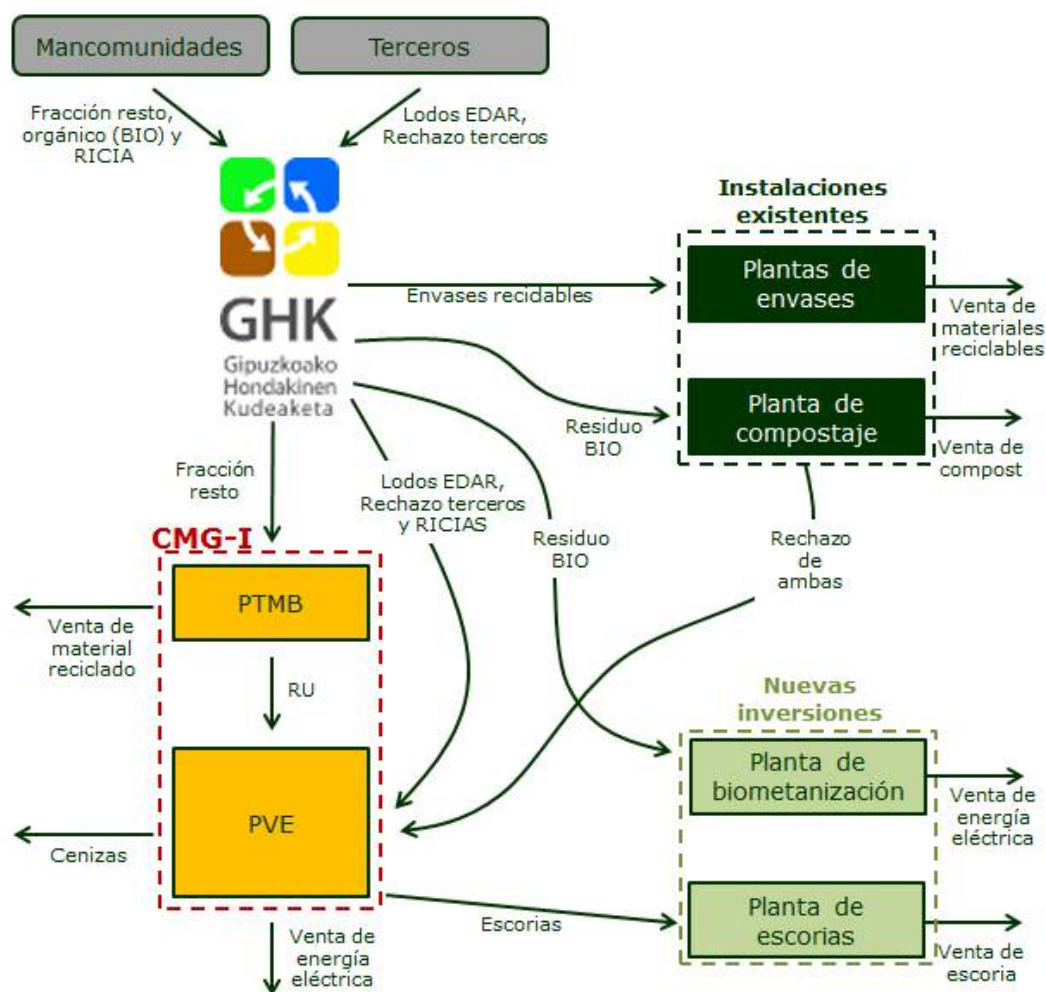


Figura 4.4. Diagrama de flujos de residuos del territorio de Gipuzkoa tras la entrada en operación del CMG-I y otras nuevas inversiones previstas. Fuente: G-advisory con datos de GHK.

De acuerdo a la información de que disponemos, GHK ha decidido acometer la construcción del CMG-I bajo la modalidad de concesión de obra pública. De este modo, se pasaría de un modo de gestión directa a través de GHK (situación actual) a uno de gestión indirecta por modelo concesional. En todo caso, GHK seguirá siendo responsable del cobro de las tarifas de gestión de residuos a las mancomunidades y terceros. Asimismo, GHK recibirá como fuente adicional de ingresos los importes cobrados a ECOEMBES por la entrega de residuos reciclables de las plantas de envases.

Por su parte, el concesionario final de la PVE recibirá por parte de GHK una retribución resultado de un mecanismo de pago mixto compuesto por un pago por disponibilidad y un pago por tonelada de residuo tratada. De acuerdo a la información suministrada, el pago por disponibilidad será fijo (sujeto a potenciales deducciones por indisponibilidad) y no está definido a día de hoy¹⁴, sino que se calculará como un resultado del modelo financiero del CMG-I con el objeto de que el proyecto alcance una determinada rentabilidad (TIR). Por su parte, el pago por tonelada se corresponde con el coste de operación y

¹⁴ Para los cálculos de los impactos económicos del apartado 5.2, hemos utilizado un valor de 143 EUR/t.

mantenimiento variable asociado al tratamiento de las toneladas de residuos y a día de hoy se estima que ascienda a 8 EUR/t que entre en la PTMB y 9 EUR/t que entre en la PVE.

Además, el concesionario recibirá ingresos por la venta de energía eléctrica y por la recuperación y venta de metales y material reciclable del CMG-I.

Como puede observarse en la figura, con la entrada en operación del CRGR y de las plantas de biometanización y de escorias (fuera del alcance del presente estudio), se prevé conseguir el vertido cero de residuos primarios, aspecto alineado con el nuevo paquete de economía circular de 2 de diciembre de 2015, que contempla el cierre y la eliminación progresiva de los vertederos y limita el depósito en vertedero a un 10%.

5. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y AMBIENTALES DE LA NUEVA PLANTA DE VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE GIPUZKOA

5.1 Análisis de los impactos sociales y económicos

5.1.1 Cálculo de los impactos directos

En el apartado 4.5.1, G-advisory incluye una breve descripción técnica del CMG-I.

En base a la información proporcionada por GHK, a continuación se incluye una tabla mostrando los datos de inversión e ingresos y costes de explotación previstos para el CMG-I, aportándose asimismo las cifras en función de las toneladas de tratamiento de diseño del mismo.

Con las cifras manejadas:

- La inversión total asciende a 396 millones de euros, de los cuales, 212 millones se corresponden con la inversión inicial y los 184 restantes a inversiones adicionales necesarias durante los 30 años de vida útil.
- Los ingresos de explotación ascienden a 37 millones de euros al año, procedentes fundamentalmente del canon de tratamiento pagado por los productores de residuos vía GHK (84%) y de la venta de energía (14%).
- Los gastos anuales de explotación ascienden a 15 millones, resultando en un beneficio bruto de explotación o margen EBITDA sobre ingresos del 60%.

Datos económicos del CGRG				
Inversión	396	M EUR	1.962	EUR/t-RU capacidad
Inicial	212	M EUR	1.052	EUR/t-RU capacidad
Actualización (vida útil)	184	M EUR	911	EUR/t-RU capacidad
Ingresos de explotación	37	M EUR / año	185	EUR/t-RU cap. año
Canon de tratamiento	31	M EUR / año	156	EUR/t-RU cap. año
Venta de energía	5	M EUR / año	26	EUR/t-RU cap. año
Venta de material reciclable	1	M EUR / año	4	EUR/t-RU cap. año
Gastos de explotación	15	M EUR / año	75	EUR/t-RU cap. año
EBITDA	22	M EUR / año	111	EUR/t-RU cap. año
EBITDA/Ingresos	60%	%	60%	%

Tabla 5.1. Principales parámetros económicos de la nueva planta de valorización. Fuente: GHK.

Los principales impactos económicos directos del CMG-I son los siguientes:

- Inversión: una inversión inicial de 212 millones de euros y, posteriormente, una necesidad de inversión anual para el mantenimiento y reposición de equipos de en torno a 6.130 k EUR.
- Gastos de explotación: generación de actividad económica por valor de 15 millones de euros de gastos de explotación, con un 15%¹⁵ asociado a gastos de personal.

¹⁵ Estimado por G-advisory a partir del organigrama previsto para el CMG-I y un salario medio por categoría.

- iii. Empleo: generación de un total de 80 empleos directos asociados a la propia actividad.

5.1.2 Cálculo de los impactos indirectos e inducidos

En base a los datos de actividad económica anual directa del CMG-I, a continuación se analiza la contribución indirecta e inducida:

- i. Los impactos directos son los resultantes de la actividad del CMG-I.
- ii. Los impactos indirectos son la consecuencia de la actividad económica generada en los sectores a los que el CMG-I adquiere bienes y servicios.
- iii. Los impactos inducidos son aquellos que se producen gracias al consumo de bienes y servicios que realizan los empleados de los sectores que se benefician, directa o indirectamente, de las inversiones y gastos del CMG-I.

Para evaluar los impactos anteriores se han seleccionado las siguientes magnitudes estimadas para el CMG-I: ingresos de explotación, salarios y empleos.

Para poder obtener los impactos indirectos e inducidos se han revisado los principales estudios internacionales disponibles¹⁶ sobre la valorización energética de residuos urbanos, identificando en los mismos los multiplicadores o ratios que relacionan los impactos directos con los indirectos e inducidos.

Los multiplicadores se definen en cada caso como el cociente entre el impacto total y el impacto directo (p.ej: el multiplicador de empleados de 2,6 implica que por cada empleo directo que genera la valorización energética se genera un total de 2,6 empleos y, por tanto, 1,6 empleos indirectos e inducidos). Los resultados se muestran a continuación.

Multiplicadores indirectos e inducidos (total / directos)	Empleados	Salarios	Ingresos	Valor Añadido Bruto
Media EEUU	2,6	1,93	1,77	-
Estado Maine (EEUU)	2,62	1,73	1,47	-
Western Australia (Australia)	1,9	1,45	1,2	1,26
EEUU (Florida)	2,3	1,8	1,03	-
Media	2,35	1,73	1,37	1,26

Tabla 5.2. Relación entre los impactos directos y los indirectos e inducidos. Fuente: elaboración propia con datos de los estudios consultados.

Con la aplicación de los multiplicadores anteriores a las cifras de producción, salarios y empleo de la nueva planta de valorización energética se obtienen las cifras mostradas a continuación.

¹⁶ Por simplicidad no se ha elaborado un modelo basado en Tablas "Input-Output", que sería el procedimiento más exacto de obtención de dichos valores. No obstante, como puede comprobarse, los multiplicadores se encuentran en rangos bastante acotados. Ver anexo con referencias de estudios socio-económicos de plantas de valorización energética.

Parámetros de impacto económico	Unidades	Directos	Indirectos e inducidos	Total	Multiplicador
Empleados	Número	80	108	188	2,35
Salarios	millones €/año	2,3	1,7	3,9	1,73
Ingresos	millones €/año	37,4	13,8	51,3	1,37
Valor Añadido Bruto	millones €/año	12,4	3,2	15,6	1,26

Tabla 5.3. Impactos económicos y sociales del CMG-I. Fuente: elaboración propia.

Las principales conclusiones que se derivan de dichos datos son las siguientes:

- i. El CMG-I generará unos ingresos anuales de aproximadamente 37,4 millones de euros y generará asimismo una actividad económica indirecta (por compra de bienes y servicios), e inducida (por incremento del consumo) de 13,8 millones adicionales, siendo el total de 51,3 millones de euros anuales.
- ii. El CMG-I empleará anualmente a 80 personas de manera directa y 108 de manera indirecta, con un total de 188 empleos totales. Es preciso señalar que dicho empleo es altamente cualificado, lo cual favorece el desarrollo de una población activa cada vez más preparada en el ámbito industrial y acorde con el alto desarrollo tecnológico e industrial del País Vasco.
- iii. Los salarios derivados tanto directa como indirectamente de la actividad del CMG-I suman 3,9 millones de euros anuales.
- iv. El valor añadido bruto total¹⁷ es de más de 15,6 millones de euros anuales.

5.1.3 Impactos económicos complementarios: ahorros

Adicionalmente a los impactos directos, indirectos e inducidos del sector de la valorización energética, éste genera también un ahorro económico muy significativo, materializado en los siguientes conceptos:

- i. Reducción del precio de la energía del mercado eléctrico como consecuencia de la modificación de la curva de oferta del mercado eléctrico mayorista.
 - a. Las plantas de generación de electricidad a partir de fuentes renovables y residuos actúan en general como tomadoras de precio en el mercado mayorista de electricidad (pool).
 - b. Esta generación, que presenta un coste marginal de generación inferior al de las unidades de generación a partir de combustibles fósiles, produce un efecto depresor en el mercado al establecer un precio marginal inferior al que se obtendría en el caso de no existir esa generación con fuentes renovables y residuos.

¹⁷ Se entiende por valor añadido bruto a la diferencia entre el margen de explotación y los gastos externos.

- c. Dado que el mercado mayorista (pool) es marginalista en España (toda la generación se paga al precio de la última unidad de generación casada en el mercado, es decir, el precio más alto casado) la existencia de la generación a partir de fuentes que ofertan su energía a un precio menor, da como resultado la fijación de precios marginales más bajos. Por tanto, es evidente que las plantas de valorización energética reducen el coste de la energía en el Mercado Diario de OMIE¹⁸.
- d. Utilizando datos de APPA (asociación de productores de energías renovables), se ha estimado en 29,2 € de ahorro por cada MWh de energía procedente de plantas de valorización energética¹⁹. Por tanto, considerando una producción anual de electricidad de 102.435 MWh para el CMG-I, el resultado equivale a un ahorro anual de 3 millones de euros. Para el territorio de Gipuzkoa, el ahorro equivaldría a 80.000 euros anuales.

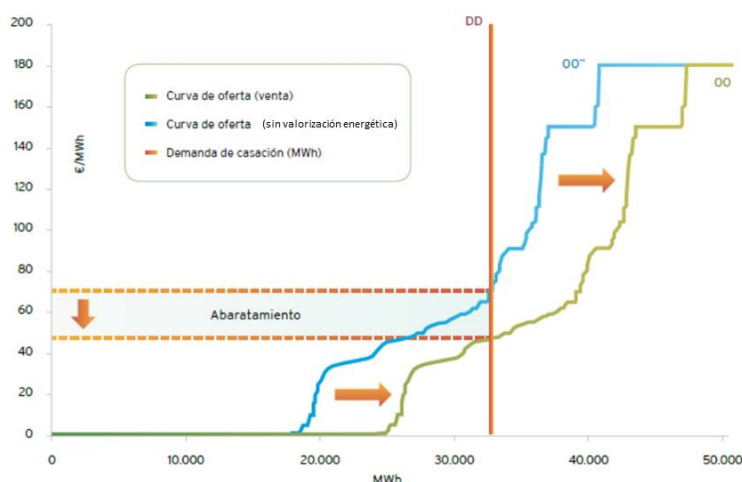


Figura 5.1. Abaratamiento del precio del mercado eléctrico mayorista como consecuencia del desplazamiento de la curva de carga. Fuente: APPA.

- ii. Ahorro económico como consecuencia de reducir la importación de combustibles fósiles para la generación eléctrica:
 - a. España tiene una balanza de pagos en el ámbito energético claramente negativa. En 2013, el saldo importador fue de 41.000 millones de euros.
 - b. Utilizando datos de APPA, se ha estimado en 38,3 euros²⁰ de ahorro en combustibles fósiles para España por cada MWh de energía

¹⁸ OMI-Polo Español S.A. (OMIE) es una empresa regulada por el Convenio Internacional de Santiago, relativo a la constitución de un mercado ibérico de la energía eléctrica (MIBEL) entre el Reino de España y la República de Portugal, y sujeta a la regulación sectorial eléctrica en España.

¹⁹ Dato 2014. Estudio de Impacto Macroeconómico de las Energías Renovables en España. Asociación de Empresas de Energías Renovables (APPA).

²⁰ Dato 2014. Estudio de Impacto Macroeconómico de las Energías Renovables en España. Asociación de Empresas de Energías Renovables (APPA).

procedente de plantas de valorización energética que es inyectado en la red y no debe ser cubierto con instalaciones de gas de ciclo combinado, carbón y fuel-gas.

- c. Considerando que la planta de valorización energética generará 102.435 MWh/año, ello implica un ahorro de 3,9 millones de euros anuales, lo que supondría un ahorro de 100.000 euros anuales para el territorio de Gipuzkoa.
- iii. Reducción de costes asociados a la compra de derechos de emisión.
- a. En ausencia de la generación de electricidad mediante las plantas de valorización energética, el resto del mix eléctrico debería llevar a cabo dicha labor.
 - b. Entre las distintas plantas del mix, las de generación convencional mediante combustibles fósiles están afectadas por el régimen europeo de comercio de derechos de emisión (epígrafes 1.a y 1.b). Para la participación en el mismo, a partir de 2013 las plantas deben acudir al mercado para la compra de títulos de carbono que anualmente deben entregar a la administración europea. Típicamente estos derechos son EUA²¹.
 - c. Asumiendo que los MWh que generará la nueva planta de valorización energética sustituyen a la tecnología de generación del ciclo combinado (en el margen del pool), el ahorro por menores costes de EUA²² sería de un estimado de 0,4 millones de euros²³.

Los resultados procedentes de las tres partidas se resumen en la gráfica adjunta. El ahorro correspondiente a los combustibles fósiles sería para la totalidad de la economía, al obtenerse los valores de la balanza de pagos. Los ahorros del menor precio eléctrico mayorista y compra de derechos de emisión, benefician al consumidor final de electricidad.

²¹ European Union Allowance (Derecho Europeo de Emisión), equivalente a una tonelada de CO₂.

²² Nótese que las plantas de valorización energética de RU están excluidas del régimen europeo de comercio de derechos de emisión.

²³ Supuesto un precio del EUA de 10 €/EUA de previsión a medio plazo (el precio medio en el año 2015 fue 7,7 €/EUA. Fuente: <http://www.sendeco2.com/es/precios-co2>).

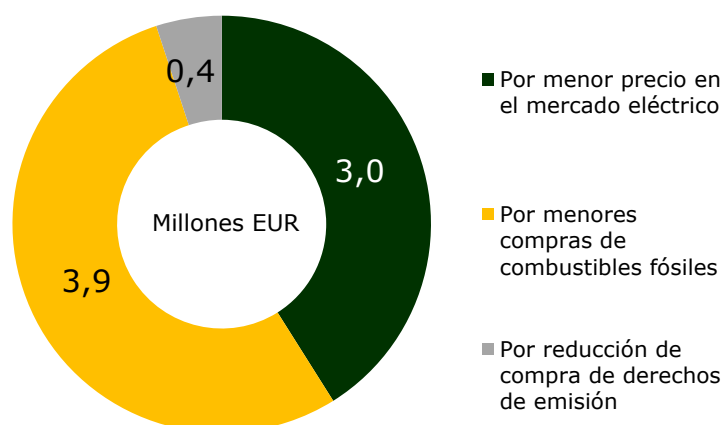


Figura 5.2. Ahorros económicos derivados de la generación eléctrica de la nueva planta de valorización energética.
Fuente: elaboración propia.

5.2 Análisis de los impactos ambientales

5.2.1 Análisis de los impactos ambientales

La generación de residuos constituye un importante problema ambiental, por lo que se convierte en imprescindible la gestión de los mismos con la opción técnica y ambiental más adecuada en cada caso.

En relación a la vertiente ambiental, en la tabla adjunta se pretende hacer una aproximación a los principales impactos de las opciones de tratamiento mediante valorización energética y eliminación en vertedero, suponiendo en ambos casos que se trata de instalaciones al uso en la Unión Europea que disponen de la tecnología actual y cumplen con la normativa aplicable²⁴.

Asimismo, en la última columna, se incluyen de forma breve ciertas particularidades del CMG-I en relación con cada uno de los riesgos detectados.

²⁴ Por simplicidad, el análisis se limita a las actividades desarrolladas dentro del perímetro de las instalaciones, así como la fase de clausura de las mismas. Se excluyen, por tanto, las fases de recogida y transporte de RU hasta la planta.

Vector ambiental	Impactos ambientales genéricos		CMG-I	
	Valorización energética	Eliminación en vertedero	Medidas para mitigación del riesgo	Medidas de control
Atmósfera	- Las emisiones a la atmósfera han sido durante mucho tiempo el centro de atención de las plantas de valorización energética de residuos. - La normativa sectorial aprobada en los últimos años ha supuesto la imposición de unos límites y control de emisiones a la atmósfera muy exigentes que hacen de la valorización energética de residuos el proceso térmico más estricto y rigurosamente controlado dentro de la variedad de procesos térmicos que hay en la industria cementeras, plantas térmicas, altos hornos de hierro, aluminio, etc.). Estas exigencias marcaron la transición de las antiguas incineradoras a las modernas plantas de valorización energética.	- El principal impacto de los vertederos sobre la atmósfera viene dado por la degradación anaerobia de la materia orgánica que da lugar a la generación de metano (CH₄) y dióxido de carbono (CO₂), que, junto con otros compuestos, se conoce como biogás, el cual se emite a la atmósfera durante la vida útil del vertedero (así como una vez clausurado). - Cabe señalar que este impacto se vería reducido en caso de que se llevase a cabo la valorización energética del biogás. No obstante, dicho aprovechamiento energético no siempre es viable por múltiples factores tales como las condiciones de degradación de la materia orgánica, el tamaño del vertedero, la accesibilidad de conexión a la red, la tipología de residuos históricamente vertidos, la antigüedad de la explotación, la profundidad del vaso de vertido, la temperatura y precipitación promedio anual. - La existencia de biogás genera riesgos de incendio y explosión en los vertederos. - Durante la fase de explotación se produce también una emisión de partículas en suspensión a la atmósfera, principalmente polvo, debido a la carga y descarga de residuos, así como a la circulación de camiones en tu traslado desde la zona de recepción al vaso de vertido.	Focos de emisión - Chimeneas de los biofiltros - Chimeneas (2) de los sistemas de depuración de gases - Conducto de gases de escape del grupo electrógeno de gasoil - Venteo de los tanques (2) de almacenamiento de amoníaco Medidas para mitigación del riesgo - Planta de biosecado: instalación de un sistema de biofiltros. - PVE: instalación de sistema de depuración de gases que consta de varios elementos: reactor de acondicionamiento donde se inyecta hidróxido cálcico para descomponer compuestos ácidos y carbón activo para la adsorción de dioxinas y furanos y metales pesados a los gases de la caldera, sistema SCR para la eliminación de NOx. Finalmente, los gases a la salida del reactor se tratan en filtro de mangas. Medidas de control Sistemas de medición de emisiones en los focos sistemáticos. En concreto, en las chimeneas de los sistemas de depuración de gases se llevará un control continuo de las emisiones vigilando el cumplimiento de los valores límite establecidos por la normativa ambiental aplicable. En los focos no sistemáticos se realizará una medida inicial.	Medidas de control - Presentación en un plazo de 6 meses de una actualización del Informe preliminar de la situación del suelo - Proveer de una propuesta de control de la calidad del suelo y de las aguas subterráneas, que contemplará como mínimo la realización de dos sondeos para su caracterización, la caracterización de la columna extralda, y la habilitación de los correspondientes piezométricos que se emplearán para el seguimiento de las aguas subterráneas
	- Los potenciales impactos sobre las aguas están vinculados a procesos auxiliares más que al propio proceso de valorización energética. - Las principales fuentes potenciales de vertido (accidental, salvo en el caso de las aguas depuradas) son los efluentes de los dispositivos de control de contaminación atmosférica, de la planta de biosecado, de las plantas de tratamiento de aguas residuales, del agua de calderas, del agua de refrigeración, de las zonas de almacenamiento, manejo y transferencia o de los líquidos utilizados en la propia maquinaria.	- Los potenciales impactos sobre las aguas son el principal elemento ambiental a considerar en la explotación de un vertedero. - A pesar de los sistemas de impermeabilización y drenaje de lixiviados actuales, existe la posibilidad de que se produzcan fallos en los mismos (tanto en la fase de explotación como una vez clausurado el vertedero) y se infiltren en el terreno los lixiviados generados en la masa de residuos, que podría afectar también a recursos hídricos tanto subterráneos como superficiales. - Adicionalmente, durante la fase de explotación del vertedero la principal vía de afectación a la calidad de las aguas sería la generada por el aporte de sedimentos procedentes de las superficies expuestas a la acción de fenómenos erosivos (aguas superficiales) y por el vertido accidental de otras sustancias contaminantes durante el transporte de residuos hasta la zona de vertido de los mismos (aguas superficiales y subterráneas).	Medidas para mitigación del riesgo - Impermeabilización de soleras de hormigón - Control de entrada de camiones - Sistemas de drenaje - Utilización de depósitos estancos - Reutilización de lixiviados en el proceso de biosecado Medidas de control - Presentación en un plazo de 6 meses de una actualización del Informe preliminar de la situación del suelo - Proveer de una propuesta de control de la calidad del suelo y de las aguas subterráneas, que contemplará como mínimo la realización de dos sondeos para su caracterización, la caracterización de la columna extralda, y la habilitación de los correspondientes piezométricos que se emplearán para el seguimiento de las aguas subterráneas	

Vector ambiental	Impactos ambientales genéricos		CMG-I
	Valorización energética	Eliminación en vertedero	
Consumo de recursos	- Por lo que respecta al consumo energético, la valorización energética de residuos es una actividad netamente generadora de energía en su fase de operación. - Mediante su actividad se puede producir calor y/o electricidad, lo que permite la sustitución del uso de otras fuentes de energía, generalmente combustibles fósiles en el caso de la generación de electricidad.	- En un vertedero únicamente se puede llevar a cabo la valorización del biogás producido en el mismo cuando es viable técnica y económicamente, lo que depende de muchos factores, tal y como se ha detallado anteriormente.	De la energía generada por el CMG-I 21.832 MWh serán autoconsumidos y 102.435 MWh inyectados a la red. Asimismo, el CMG-I necesitará energía eléctrica de la red por un consumo anual de 16.924 MWh. En todo caso, se trata de una instalación de generación neta de energía. Por otro lado, el CMG-I consumirá gasoil para la maquinaria móvil y gas natural para, entre otros, los quemadores auxiliares de la PVE.
Ocupación del suelo	La ocupación del suelo es mucho menor que la de un vertedero.	Uno de los principales impactos de los vertederos de residuos se debe a la ocupación de grandes extensiones de suelo y el impacto adicional que esto supone sobre el paisaje.	La superficie ocupada por el CMG-I será de 26.230 m². Por su parte, los vertederos en los que se eliminan actualmente los residuos o que potencialmente se utilizarán en el futuro ocupan la siguiente superficie: - Lapax: 171.412 m² - Meruelo: 178.388 m²
Residuos	En el proceso de valorización energética se generan residuos, principalmente escorias, chatarras y cenizas. - Las escorias están clasificadas como residuos no peligrosos y pueden ser reutilizadas como material árido en obra civil y pública o enviarse a vertedero. - Las chatarras férricas y no férricas se valorizan en empresas metalúrgicas. - Las cenizas están catalogadas como residuos peligrosos y están formadas por las cenizas volantes producidas en el proceso de combustión y por los residuos del tratamiento seguido en la depuración de gases. Estas pueden llevarse a un depósito de seguridad o, mediante un proceso de inertización transformadas en un residuo admisible en un vertedero de inertizados.	El vertedero es una instalación finalista, por lo que no genera residuos ya que almacena los que eventualmente le lleguen.	En el CMG-I: - Los residuos peligrosos generados son principalmente cenizas volantes recogidas en las tolvas y recodos del horno caldera, residuos de tratamiento de gases recogidos en el fondo de la torre de acondicionamiento reactor de contacto y en las tolvas de filtros de mangas, así como otros residuos peligrosos de servicios generales como aceites usados, baterías, pilas o fluorescentes. Todos los residuos peligrosos serán almacenados para ser posteriormente retirados por gestores autorizados. - Los residuos no peligrosos serán básicamente escorias procedentes del proceso de valorización y metales, papel y plástico procedentes del proceso de separación.
Olores	Los olores son derivados de la recepción y almacenamiento temporal de residuos urbanos y de su tratamiento previo y no del propio proceso de valorización.	El biogás desprende un olor desagradable debido, fundamentalmente, a su contenido de ácido sulfhídrico.	Para evitar olores, el CMG-I contará con un sistema de biofiltros en la planta de biosecado que es el foco principal de olores del CMG-I.

Puede comprobarse en la tabla anterior la complejidad de la comparativa del análisis de los impactos ambientales producidos por la valorización energética y la eliminación en vertedero. No obstante, tal y como se recoge en el apartado siguiente, la huella de carbono y la superficie ocupada son claramente favorables a la valorización energética. Asimismo, debe tenerse en cuenta que, dada la propia naturaleza del vertedero en el que los residuos quedan enterrados permanentemente, el impacto se acumula durante mucho más tiempo.

Asimismo, en relación con el CMG-I, es importante señalar que el día 11 de abril de 2016, la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno Vasco concedió a GHK la Autorización Ambiental Integrada (AAI) para la nueva instalación de valorización de residuos en el término municipal de San Sebastián. Ello implica que el proyecto presentado a la Consejería cuenta con el diseño, equipamiento y medidas de prevención ambiental necesarias para el cumplimiento de la normativa ambiental.

En relación con el control de emisiones a la atmósfera de las plantas valorización modernas en general y del CMG-I en particular, conviene señalar lo siguiente:

- i. En general y para la Administración en particular, es más fácil comprobar el cumplimiento de la normativa ambiental en las instalaciones de valorización energética (control de las emisiones) que en los vertederos (control de fugas de lixiviados).
- ii. La legislación ambiental es más restrictiva que para otras actividades industriales ya que los límites máximos de emisiones obligatorios están por debajo de otras muchas industrias, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Límites máximos (mg/Nm ³)	PVE	Cementera	Siderurgia	Neumáticos	Química	Refractarios	Vertederos
Partículas totales	10	30	20	50	150	20	5
Dióxido de azufre	50	50	400	-	-	500	300
Monóxido y dióxido de nitrógeno	70	800	616	616	616	500	200
Cloruro de hidrógeno	10	10	20-30	460	460	30	30

Tabla 5.4. Valores límites de emisiones en distintas industrias.

- iii. La concentración de dioxinas, furanos y otros contaminantes de actividades como el tráfico rodado, las estufas de leña o carbón o el tabaco superan ampliamente los de una planta de valorización energética.
- iv. La Diputación de Gipuzkoa ha contratado a la compañía Biodonostia para llevar a cabo un control de las emisiones durante la operación del CMG-I. A este respecto, en caso de superar en algún momento los valores límites fijados por la AAI:
 - a. Se parará inmediatamente la operación de la PVE gracias al sistema de monitorización en continuo.
 - b. Se reducirá el pago por disponibilidad a pagar al concesionario del CMG-I.
- v. Diversas ciudades europeas han instalado plantas de valorización energética en el núcleo urbano de dichas ciudades.

5.2.2 Análisis de la huella de carbono

La huella de carbono mide la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto, con el fin de determinar su contribución al cambio climático y se expresa en toneladas de CO₂ equivalentes (tCO₂e). Los GEI fundamentales, conforme regula el IPCC²⁵, son el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido de nitrógeno (N₂O), los compuestos de hidrofluorocarbonos (HFC), los compuestos de clorofluorocarbonos (CFC) y el hexafluoruro de azufre (SF₆).

En un vertedero, los residuos orgánicos biodegradables se descomponen por la acción bacteriana a través de una serie de etapas que resultan en la formación de metano (CH₄) y dióxido de carbono (CO₂) y que conllevan un incremento de la biomasa bacteriana. La combinación del CH₄ y CO₂ resultantes de este proceso se conoce con el nombre de gas de vertedero o biogás.

El gas de vertedero está formado aproximadamente, a partes iguales (50%) en volumen, por CH₄ y CO₂. En el caso del CO₂, su carbono tiene un origen biogénico²⁶ motivo por el cual no se contabiliza en términos de emisiones de gases de efecto invernadero al haberse previamente fijado dicho carbono en el proceso de fotosíntesis y contabilizándose separadamente en términos de captura global de carbono en masas forestales y agrícolas. El metano sí contabiliza en el inventario nacional de emisiones de GEI.

En las plantas de valorización energética, las emisiones de GEI derivan fundamentalmente de la oxidación a CO₂ del carbono que acaba en la fracción a valorizar y no puede ser evitado anteriormente mediante el triaje de materiales potencialmente reciclables. Del carbono anterior, siguiendo nuevamente las directrices del IPCC, únicamente se contempla en el inventario nacional la fracción de origen no biogénico, que no ha podido ser fijada previamente en el proceso natural de fotosíntesis.

En las siguientes tablas se muestra:

- Comparativa de emisiones brutas de GEI de las plantas de valorización de residuos y los vertederos en España a partir de datos publicados por el MAGRAMA:

Emisiones brutas de Gases de Efecto Invernadero. Datos para 2012	Potencial de calentamiento global	Planta de valorización	Vertederos**	Gestionados	No gestionados	Total (Valorización + Vertedero)
t-CO ₂	1	971.000	0	0	0	971.000
t-CH ₄	21	2	522.099	478.865	43.234	522.101
t-N ₂ O	310	208	1	1	0	209
t-CO ₂ e*		1.035.522	10.964.482	10.056.568	907.914	12.000.004
t-RU tratadas		2.077.159	14.386.809	14.361.688	25.121	16.463.968
t-CO ₂ e / t-RU		0,499	0,762	-	-	0,729

* Ponderado por el potencial de calentamiento: CO₂ (1), CH₄ (21) y N₂O (310)

**Vertederos gestionados: categoría SNAP 09.04.01 equivalente a vertedero controlado. Vertederos no gestionados: categoría SNAP 09.04.02, equivalente a vertedero no controlado.

Tabla 5.5. Emisiones brutas en España de GEI de las tecnologías de valorización energética y de la eliminación en vertedero. Fuente: elaboración propia con datos del MAGRAMA de 2012.

- Comparativa de la reducción anual de emisiones por desplazamiento del mix energético de las plantas de valorización y los vertederos:

²⁵ Panel Intergubernamental de Cambio Climático o IPCC (<http://www.ipcc.ch/>)

²⁶ Ver http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/english/5_Waste.pdf

Reducciones anuales de emisiones por desplazamiento de energía del mix eléctrico	Planta de valorización	Vertedero
Energía generada (MWh)	1.507.033	331.384
Factor de emisión (media nacional) (t-CO ₂)	0,29	
t-CO ₂ e	437.040	96.101
t-RU tratadas	2.077.159	14.386.809
t-CO ₂ e / t-RU	0,210	0,007

Tabla 5.6. Reducción de emisiones por desplazamiento del mix energético.
Fuente: elaboración propia con datos del MINETUR.

- Comparativa de las emisiones anuales netas:

Emisiones anuales netas (Emisiones brutas - reducciones de emisiones)	Planta de valorización	Vertedero
t-CO ₂ e	598.482	10.868.381
t-RU tratadas	2.077.159	14.386.809
t-CO ₂ e / t-RU	0,288	0,755

Tabla 5.7. Comparativa de reducciones netas anuales.

- Resumen:

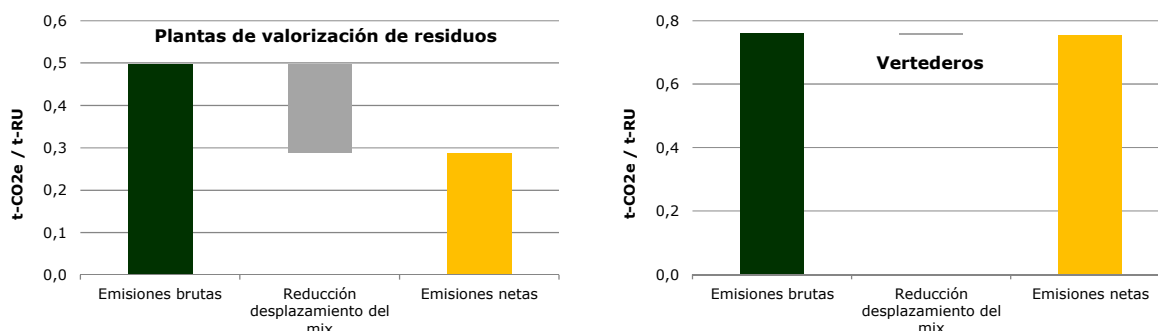


Figura 5.3: Comparativa de huella de carbono entre valorización energética y eliminación en vertedero

Para la realización de los cálculos anteriores se han tenido en cuenta los datos disponibles en el inventario nacional de GEI del MAGRAMA, así como las directrices de cálculo del IPCC y el GHG Protocol.

Considerando únicamente la fase de tratamiento del ciclo de vida de gestión de residuos urbanos²⁷ a continuación se reflejan los principales resultados comparativos entre ambas tecnologías. Las principales conclusiones son las siguientes:

- La eliminación en vertedero genera muchas más emisiones de GEI que la valorización energética. En dicho cálculo se han tenido en cuenta tanto las emisiones brutas generadas por ambas tecnologías de tratamiento como las

²⁷ Por simplicidad, se excluyen por tanto del análisis las fases de recogida y transporte de RU hasta la planta, así como otras emisiones indirectas generadas, p.ej, asociadas a la construcción de equipamiento y materiales utilizados en las propias instalaciones.

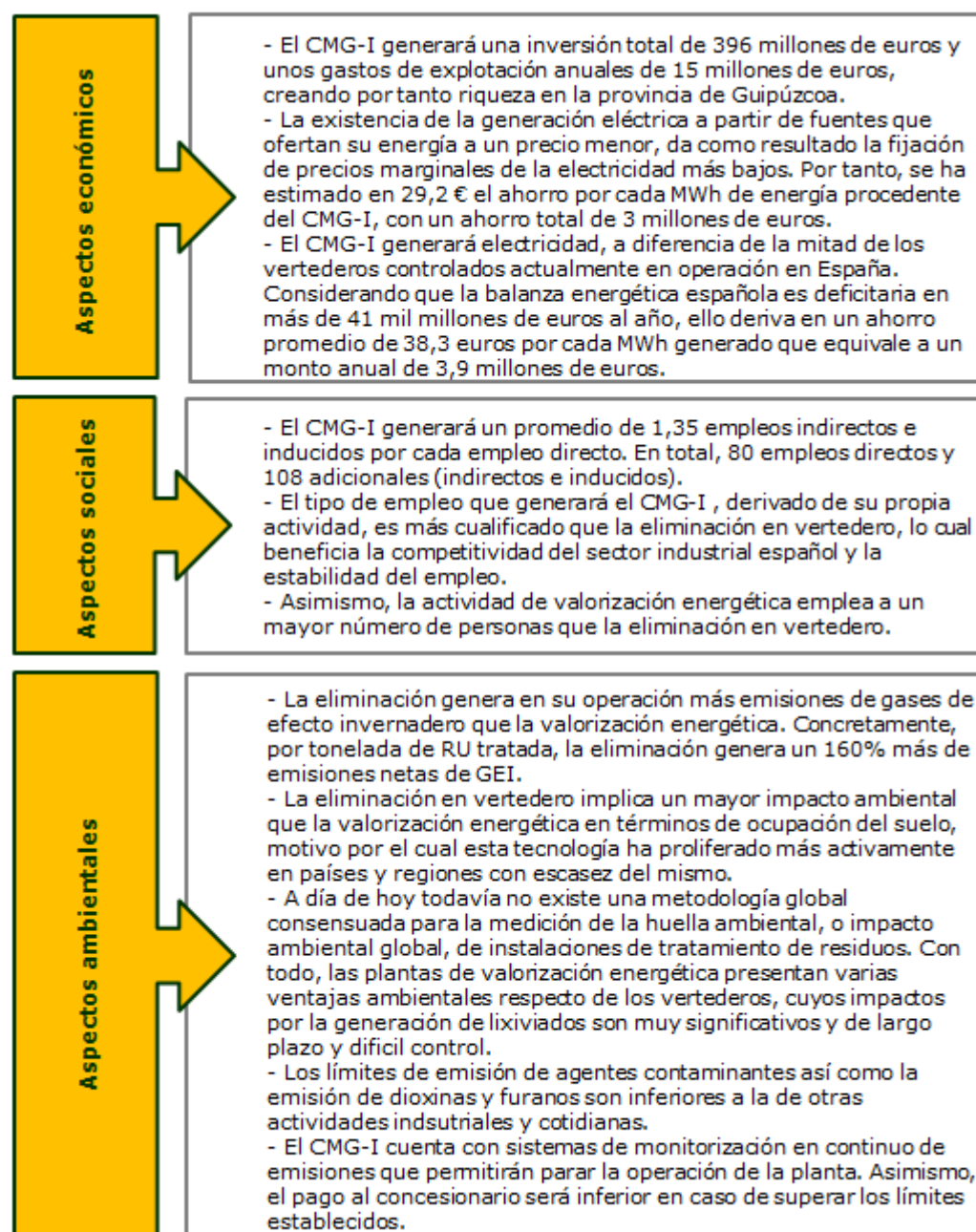
emisiones netas, una vez descontadas las reducciones de emisiones conseguidas como consecuencia de la generación y exportación de electricidad a la red²⁸.

- ii. Por tonelada tratada la eliminación en vertedero genera un 53% más de emisiones brutas que la valorización energética (0,762 t-CO₂e/t-RU vs 0,499 t-CO₂e/t-RU) y un 175% más de emisiones netas (0,755 t-CO₂e/t-RU vs 0,276 t-CO₂e/t-RU).
- iii. En suma, los vertederos emiten anualmente casi 11 millones de toneladas de CO₂ equivalente, 19 veces más que las plantas de valorización energética.
- iv. Para el caso concreto del territorio de Gipuzkoa, si consideramos que la eliminación de residuos anual es igual a la capacidad de diseño de la nueva planta de valorización (201.968 t), entonces, con la nueva planta se conseguirán evitar más de 94.000 toneladas de CO₂ equivalente al año.

²⁸ Con carácter conservador no se han tenido en cuenta las posibles reducciones de emisiones de las instalaciones de valorización energética y vertederos asociadas a la generación de calor, ya que la mayor parte de las plantas en España no venden el calor (a diferencia de otros países europeos).

5.3 Comparativa entre la valorización energética en el CMG-I y la eliminación en vertedero

A continuación se sintetizan las principales diferencias existentes en términos económicos, sociales y ambientales de la gestión de residuos en el territorio de Gipuzkoa a través del CMG-I o la eliminación directa en vertedero.



ANEXO I: LISTADO DE DOCUMENTACIÓN REVISADA

- Plan de Prevención y Gestión de la CAPV 2020.
- Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014 – 2020.
- Plan Integral de Gestión de Residuos Urbanos de Gipuzkoa (PIGRUG).
- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016 – 2022.
- Documento de Progreso (DdP) 2008 – 2016 del PIGRUG.
- Memoria anual de generación y gestión de residuos 2013. MAGRAMA.
- Estrategia de Cambio Climático 2050 del País Vasco.
- Actualización de la Prognosis del PIGRUG-DdP. Revisión del dimensionamiento de la planta de valorización energética con pretratamiento mecánico biológico centralizado en cabecera, adoptado en el escenario base modificado del documento de progreso del plan integral de gestión de residuos urbanos de Gipuzkoa 2008-2016 (DdP).
- Datos energéticos de Euskadi 2014. Ente Vasco de la energía.
- Inventario Histórico de Residuos Urbanos en la Comunidad Autónoma del País Vasco. 1980 – 2003 (IHOBE).
- Caracterización de la fracción resto de los residuos domésticos de Gipuzkoa del 2012. Diputación de Gipuzkoa.
- Autorización Ambiental Integrada para el proyecto de valorización energética así como la posterior modificación de la misma (11 de abril de 2016).
- Proyecto Técnico y Estudio de Impacto Ambiental del CMG-I. Fuente: GHK.
- Datos técnico-económicos del CMG-I (GHK), tales como capacidad de tratamiento, coste de inversión, de reposición y gastos de explotación, potencia eléctrica nominal, ingresos estimados, estimaciones de energía generada, precio de venta de electricidad, material reciclado y precio de venta de material reciclado.
- Información proporcionada por la Diputación de Gipuzkoa sobre las instalaciones actuales de tratamiento de residuos: capacidad, residuos tratados y rechazos.
- Entradas y salidas de residuos a otros territorios o países, proporcionada por la Diputación de Gipuzkoa.
- Cantidad de RMB depositados en vertedero durante los últimos 10 años. Diputación de Gipuzkoa.
- Costes actuales de la eliminación de residuos en vertedero en el territorio de Gipuzkoa. Diputación de Gipuzkoa.
- Análisis de ciclo de Vida y Huella de Carbono. (IHOBE 2009).

- Analyzing the Economic and Environmental Viability of Waste-to-Energy (WTE) Technology for Site-Specific Optimization of Renewable Energy Options. Joint Institute for Strategic Energy Analysis (2013).
- Anuario de Estadística del MAGRAMA 2012.
- Anuario de Estadística del MAGRAMA 2013.
- Comparative Analysis of the Environmental Impacts of Thermal Treatment and Remote Landfill Disposal on a Lifecycle Basis.
- Diagnóstico del Sector Residuos en España. MAGRAMA (2014).
- Evaluating waste incineration as treatment and energy recovery method from an environmental point of view. CEWEP (2013).
- Life Cycle Environmental Assessment of Municipal Solid Waste to Energy Technologies (2009). A.U. Zaman.
- Life Cycle Impact Assessment (LCIA) of Modelled Solid Wastes Landfilling and Incineration in Oriire Local Government Area, Nigeria (2013). S.O Ojoawo, W.O Adeleke and S.D Oladeji.
- Memoria de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 2013. MAGRAMA.
- Nationwide economic benefits of the waste-to-energy sector. Eileen Brettler Berenyi, Governmental Advisory Associates (2013).
- Concesión de obra pública para el diseño, construcción, financiación, operación y mantenimiento del Complejo Medioambiental de Gipuzkoa fase I. Versión borrador de fecha 21 de abril de 2016.
- Perfil Ambiental de España 2012. MAGRAMA.
- Perfil Ambiental de España 2013. MAGRAMA.
- Plan Piloto de Caracterización de residuos de origen doméstico. MAGRAMA (2011).
- Review of LCA studies of solid waste management systems – Part II: methodological guidance for a better practice. 2014
- Situación y potencial de valorización energética directa de residuos. IDAE (2011)
- Statewide economic contribution of Maine's waste-to-energy sector. Todd Gabe, Ph.D. for the Maine Waste-to- Energy Working Group (2011).
- The environmental comparison of landfilling vs. incineration of MSW accounting for waste diversion (2011). Bernadette Assamoi, Yuri Lawryshyn.
- The Existing and Potential Economic Impact of the Energy-from-Waste Industry in Florida. COVARTA Energy (2009).
- Folleto de información pública sobre el nuevo complejo medioambiental de Gipuzkoa, emitido por GHK.

ANEXO II: GLOSARIO DE TÉRMINOS

- RU: residuos urbanos.
- CAPV: Comunidad Autónoma del País Vasco.
- GHK: Consorcio de Residuos de Gipuzkoa.
- AEVERSU: Asociación de Empresas de Valorización Energética de Residuos Sólidos Urbanos.
- DMR: Directiva Marco de Residuos.
- RAEE: Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.
- PEMAR: Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos 2016-2022.
- PIGRUG: Plan Integral de Gestión de Residuos Urbanos en Gipuzkoa.
- DdP: Documento de Progreso.
- RD: Residuos Domiciliarios o Domésticos.
- RICIA: Residuos Industriales, Comerciales o Institucionales Asimilados a los residuos domiciliarios.
- RMB: Residuos Municipales Biodegradables.
- CMG-I: Complejo Medioambiental de Gipuzkoa fase I.
- INE: Instituto Nacional de Estadística.
- MAGRAMA: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- MINETUR: Ministerio de Industria, Energía y Turismo.
- MTD: Mejores Técnicas Disponibles.
- GEI: Gases de Efecto Invernadero.
- IPCC: Panel Intergubernamental de Cambio Climático.
- AAI: Autorización Ambiental Integrada.