

1. HISTORIA DEL VERTEDERO DE R.S.U. DE SAN MARCOS.

El Vertedero de San Marcos, surgió en 1971 como un lugar semicontrolado de las escorias de 6 hornos de incineración y de los materiales incombustibles. La inadmisibles contaminación atmosférica producida motivó la orden de cierre de los hornos. A finales de 1987 se aceptó la incorporación del Ayuntamiento de San Sebastián reconvirtiendo la explotación del vertedero en forma controlada.

La Mancomunidad de San Marcos, sobre el año 1994 representó una tasa de generación de 1,10kg. por habitante y día, lo que supone un aumento del 3,44% respecto a años anteriores. El invierno es una época donde varía esta cantidad ya que se detecta menor cantidad de RSU, entre un 3 y un 4% respecto otras estaciones del año. Por el contrario, Mayo, Julio y Diciembre son los meses donde se generan más residuos.

2. TIPOS DE RESIDUOS EN SAN MARCOS.

La mayor parte de los RSU en la Mancomunidad de San Marcos son generados en los domicilios. Estos residuos se agrupan por papel, cartón, envases y envoltorios plásticos, celulósicos y mixtos, trapos y ropas, maderas, cueros y gomas. Todo ello representa un 41,7% del peso total, mientras que la materia orgánica alcanza el 39,3% y los compuestos inertes un 14,4%. El resto de residuos suponen un 3,3 y 1,3%.

Los materiales recuperables mediante técnicas de recogida selectiva es de un 31,42% o 29.703 T/año. Los residuos parcialmente recuperables mediante esas técnicas asciende al 38,05%.

El 77,31% de los RSU de origen doméstico son valorizables mediante recogida selectiva en origen y por aprovechamiento del biogás de la materia orgánica. El poder calorífico de los RSU de origen domiciliario es de 2197 Kcal/Kg y su humedad del 38,95%.

3. RECOGIDA SELECTIVA EN ORIGEN.

El sistema de Recogida Selectiva en Origen de RSU y Asimilables de la Mancomunidad de San Marcos parte de un diseño y proceso de implantación que está basado en los siguientes principios:

- Los RSU dejan de tener la consideración de basura para tener la de materiales reutilizables, con el fin de retornar al ciclo de producción-consumo.

- El sistema de recogida se tiene que transformar en un sistema de recogida selectiva desde los distintos componentes reutilizables.
- El sistema de Recogida Selectiva es viable con la participación de la Mancomunidad de San Marcos y del Vecino.
- Los ciudadanos debería separar y entregar a los servicios la recogida de cada material.
- La Mancomunidad de San Marcos debería responsabilizarse del servicio de recogida más adecuado garantizando la reutilización de los RSU como materias primas.
- La recuperación de los RSU no puede lograrse a cualquier coste por lo que se debe mostrar que constituye el instrumento mas adecuado para obtener la máxima efectividad en la protección medioambiental, al menor coste.

4. SISTEMAS DE RECOGIDA.

En este sistema, conviven 3 modelos. El Servicio de Recogida con Contenedores en la vía pública, en el que se recogen los residuos de la población, mediante los contenedores públicos. El Servicio de Recogida a puerta, recoge los residuos almacenados por determinados establecimientos. Por último está el Servicio de entrega de residuos, el cual entrega los residuos tales como los textiles, a otras asociaciones que pueden dar otro uso a ellos.

- La Mancomunidad de San Marcos ha reestructurado del Servicio de Recogida Selectiva de Vidrio con contenedores. Contaba en 1994 con 184 contenedores, y se pasó a haber un total de 634 contenedores. Esta reestructuración ha permitido establecer una recuperación de 20,6kg. por habitante y año o de otra forma dicha, una recuperación del 54%.

- Para el servicio de Recogida Selectiva de Vidrio A Puerta en los establecimientos de Hostelería, la Mancomunidad de San Marcos cuenta con un servicio para recuperar el vidrio generado por estos establecimientos, el cual se ha mejorado en un 75%.

- La Recogida Selectiva de Papel con Contenedores cuenta con un contenedor para 483 habitantes. Su objetivo es el de recuperar el papel de prensa y el cartón.

- La Recogida Selectiva de Cartón a Puerta en los Establecimientos Comerciales corresponde con el 69% de los establecimientos, en el que se intenta recuperar el cartón de embalaje que estos producen.

- La Recogida Selectiva de RSU Textiles, corresponde a la separación y entrega de ropa vieja, trapos... Este servicio se realiza a través de Cáritas Diocesana de San Sebastián y ha obtenido una mejora del 40%.

- La Recogida Selectiva de Pilas con contenedores tiene como objetivo una recogida por separado de las pilas por un depósito en contenedores específicos. La previsión de recuperación es del 65%.

- La Recogida Selectiva de Papel A Puerta en los Centros Escolares y Establecimientos de la Administración Pública, consiste en separar el papel dentro de los centros escolares y administrativos.

- La Recogida Selectiva de Medicamentos consiste en la entrega de medicamentos no caducos de los ciudadanos a farmacias.

- La Recogida Selectiva de Envases Plásticos y Metálicos con contenedores tiene el objetivo de recuperar los envases plásticos y metálicos mediante un depósito. Este servicio supone un contenedor por cada 483 ciudadanos.

- La Recogida Selectiva de Objetos Voluminosos se basa en mancomunar todos los objetos voluminosos para su recuperación.

- La Recogida Selectiva de RSU Tóxicos y Peligrosos de los Hogares consiste en la separación de los RSU y envases que han contenido algún material tóxico o peligroso. A estos residuos se les da un tratamiento adecuado sin llevarlos al vertedero controlado.

La Recogida Selectiva se completa con la valorización de la materia orgánica en el vertedero, aprovechando el biogás generado.

MATERIAL	SISTEMA DE RECOGIDA	Kg/hab/año		
		1998	1999	2000
PAPEL-CARTÓN	Contenedores vía pública	18,15	20,99	24,67
	Centros escolares y administración	1,87	2,31	2,43
	Cartón comercial	1,90	2,60	4,01
	Total papel cartón	21,93	25,90	31,11
VIDRIO	Contenedores vía pública	13,78	14,72	15,07
	Vidrio "a puerta"	2,12	2,04	2,15
	Total vidrio	15,90	16,76	17,21
PILAS	Contenedores vía pública	0,09	0,10	0,12
TEXTILES	Puntos de recogida	0,23	0,21	0,19
ENVASES	Contenedores vía pública	0,00	1,00	5,01
ELECTRODOMÉSTICOS, CHATARRA	Recogida vía pública	0,72	0,11	0,10
LÍNEA MARRÓN-GRIS	Recogida vía pública	0,21	0,17	0,28
MADERAS	Vertedero	0,55	1,90	9,73
NEUMÁTICOS	Vertedero	3,13	1,54	0,71
	TOTAL	42,77	47,67	64,47

5. EL VERTEDERO HOY EN DÍA.

En ésta foto se puede observar la ubicación de los vertederos de San Marcos y Aizmendi, de la planta de envases de Urnieta y de la oficina de la Mancomunidad de San Marcos.



La mancomunidad de San Marcos está formada por los municipios de Donostia-San Sebastián, Errenteria, Pasaia, Oiartzun, Lezo, Astigarraga, Lasarte-Oria, Usurbil, Urnieta y Hernani, agrupando un total de 302.950 habitantes.



MUNICIPIO	HABITANTES	%
Donostia	181.700	59,98
Errenteria	38.697	12,77
Hernani	18.661	6,16
Lasarte-Oria	17.413	5,75
Pasaia	16.337	5,39
Oiartzun	9.297	3,07
Lezo	5.928	1,96
Usurbil	5.388	1,78
Urnieta	5.733	1,89
Astigarraga	3.796	1,25

A través de un sistema informático, los residuos depositados en el vertedero pasan un control definiendo el peso, la procedencia, etc. Los vehículos que llevan los RSU tienen que pertenecer a la propia Mancomunidad, pero a partir de 1993 se

aceptaban con carácter provisional los RSU procedentes de Irún y Fuenterrabía, lo que esta mancomunidad pertenece al 56% de la población de Guipúzcoa.

La capacidad de éste vertedero es de 3.500.000m³ de los que todo no ha sido todavía utilizado.

Cada 15 días se recogen muestras de lixiviado para su análisis y control.

Los residuos que llegan al vertedero, se extienden y se compactan hasta formar 2,5 m. de altura. Estas capas se cubren con tierra para conducir el Biogás por los puntos establecidos, para evitar el impacto visual, y para eliminar la proliferación de ratas... Cuando se llega a una altura máxima se clausura la zona cubriéndola con 1 m. de tierra arcillosa y otra capa de 0.5 m. de tierra vegetal.

Para una limpieza y recuperación de focos de vertido incontrolado es importante tener en cuenta el tipo de residuo, para ver si es suficiente con la cubrición del terreno o hay que extraer los residuos y trasladarlos al centro de tratamiento adecuado. También, la morfología del terreno y volumen del vertido, y por último la localización del vertedero. Para ello todo ello es importante tomar medidas preventivas y de control.

5.1. El biogás.

Por último, con el fin de administrar correctamente los RSU en un vertedero es necesario eliminar los gases que se acumulan. Este biogás o gas del vertedero, se forma de modo natural durante la descomposición o fermentación de los residuos. El metano que tiene, hace que el biogás se valore de forma de energía térmica o de electricidad.

La Mancomunidad de San Marcos, en 1992 tuvo la necesidad de iniciar el proceso de desgasificación del vertedero, en el que junto con el Ente Vasco de la Energía decidieron que era necesario el aprovechamiento energético de los RSU, y en el que se añadía una campaña de mediciones de los parámetros físico-químicos, y un estudio técnico-económico para evaluar el aprovechamiento del biogás.

La conclusión final fue que la solución más adecuada era el enriquecimiento del biogás con gas natural para transformarla en electricidad en dos alternadores que se ampliarían posteriormente.

Una de las ventajas era que la utilización de biogás con gas natural, garantizaba unas características homogéneas del combustible en los motores permitiendo un funcionamiento mejor.

Previamente al estudio técnico-económico, se realizaron con el Instituto de Energías Renovables del CIEMAT y el Departamento de Obras Hidráulicas y Medio Ambiente de la Diputación Foral de Guipúzcoa, unos análisis completos del biogás y de sus condensadores, y en los que se completaron con mediciones periódicas del metano,

oxígeno y caudales extraídos del vertedero, en los que se pudo apreciar un 50% de metano, un 32% de CO₂, un 9% de N₂ y un 1,4% de O₂.

Estos análisis resaltaron el Poder Calorífico Inferior y la presencia de otros compuestos como SH₂, NH₃ o otros compuestos orgánicos volátiles, que podrían afectar al combustible y por tanto al funcionamiento de los motores, pero que aparecían en cantidades despreciables. Por otro lado también confirmaron las mediciones de concentración de metano en el biogás y la cantidad de residuos depositados en el vertedero a lo largo del tiempo. El empleo del gas natural mejoraría el PCI del combustible resultante.

Todas estas características confirmaron la utilización del biogás en motores, sin riesgos de corrosiones. Para mejor seguridad, también se ha instalado un equipo de deshumidificación y unas etapas para eliminar las partículas que pudieran arrastrarse en el biogás.

El sistema de captación, regulación y control de biogás, consta de 15 pozos de captación de biogás con tuberías perforadas y campanas de cierre de polietileno, 3 estaciones de medición y regulación de biogás con 5 entradas cada una, un depósito para la recogida de condensados del biogás, un separador de condensados, una instalación de deshumidificación que enfría y posteriormente calienta el biogás, una estación de bombeo con 2 turbinas, una estación de regulación y medida para el suministro de gas natural, una cámara de mezcla biogás-gas natural para suministrar el combustible, y por último una antorcha de alta temperatura.

Los grupos trabajan en paralelo con la red eléctrica Iberdrola, a la que se exporta la energía producida.

Antes de entrar a los motores, la mezcla de gases pasa por unos filtros en los que se elimina las partículas que pudiese llevar el biogás.

Los motores, tienen que ser de 16 cilindros en V de 48 litros de cilindrada, turboalimentados y postenfriados, tienen que tener una cámara para mezclas pobres gas/aire, un ciclo OTTO con encendido mediante chispa y una refrigeración mediante torres de refrigeración.

Los gases de escape salen mediante silenciadores.

Los alternadores son síncronos. El sistema de regulación de tensión está preparado para funcionar en paralelo con la red mediante regulación automática del coseno. El sistema de control y maniobra se compone por un cuadro eléctrico desarrollado por GUASOR donde se visualizan los parámetros eléctricos y donde se integran diversos elementos de vigilancia y protecciones eléctricas. A través del cuadro

se arranca automáticamente los grupos, la sincronización, el acoplamiento con red y el control de potencia generada.

Las inversiones ascienden a 270 millones de las antiguas pesetas. La producción de energía se estima a 9.400.000 kWh/año mientras que 9.000.000 kWh/año es exportada a la Compañía Eléctrica Iberdrola.

Para la financiación de estas inversiones se necesitó la ayuda del Gobierno Vasco y de la Diputación Foral de Guipúzcoa.

6. EL VERTEDERO DE INERTES EN AIZMENDI.

Para suministrar los residuos inertes se ha puesto en marcha el vertedero de Aizmendi, donde se lleva un correcto seguimiento de los residuos y donde se clasifican en residuos asimilables a urbanos, residuos sólidos industriales inertes, o residuos sólidos industriales tóxicos y peligrosos o especiales.

El vertedero de Aizmendi comenzó a funcionar en 1997, anteriormente estos residuos se vertían en el vertedero de San Marcos.

Para los residuos inertes no existe ningún sistema de recogida específico. Es la propia actividad que lo genera, la que se encarga de su transporte hasta el vertedero.

Con el objeto de limitar el depósito de materiales reciclables, desde 1999, los residuos se separan y se depositan en lugares específicos, beneficiándose de un precio más bajo.