

Planta de biometanización y compostaje del Centro Comarcal de Tratamiento de Residuos del Vallès Oriental



**Vallès Oriental Regional Waste
Treatment Centre biomethanisation
and composting plant**

Instalación con capacidad para tratar 45.000 t/año de fracción orgánica de los residuos urbanos

Facility with the capacity to treat 45,000 t/year of the organic fraction of municipal waste

© Infoenviro

El pasado año entró en servicio en la comarca catalana del Vallès Oriental la nueva planta de biometanización y compostaje del Centro Comarcal de Tratamiento de Residuos del Vallès Oriental, situada en el municipio barcelonés de Granollers. Las obras de ampliación del proceso de digestión anaerobia y de capacidad de la planta de compostaje permitirán tratar 45.000 t/año de fracción FORM (fracción orgánica de los residuos municipales recogidos selectivamente) procedentes de las comarcas del Vallès Oriental y del Maresme.

La instalación, promovida por el Consorcio para la Gestión de los Residuos del Vallès Oriental y por la Agencia de Residuos de Cataluña (Consejería de Medio Ambiente y Vivienda de la Generalitat de Cataluña), forma parte del despliegue de instalaciones previsto en el Plan Territorial Sectorial de Infraestructuras de Gestión de Residuos Municipales 2005-2012 de Cataluña, impulsado por la Agencia en colaboración con los entes locales.

El proyecto y la ejecución de las obras fueron adjudicados a la UTE Valloro, constituida por las empresas Sufi, S.A. y HERA Amasa, S.A., corriendo a cargo de la consultora Greccat S.L. la dirección facultativa de las obras y la asistencia técnica de la planta.

La inversión total realizada ascendió a casi 25 millones de euros, aportados por diversos entes: Fondos de Cohesión de la Unión Europea (11,7 M€), Agencia de Residuos de Cataluña (11,6 M€), Diputación de Barcelona –a través de la Red Barcelona Municipios de Calidad– (1 M€), FEDER (380.000 €) y Plan Único de Obras y Servicios de Cataluña –PUOSC– (300.000 €).

La planta, que actualmente se encuentra en periodo de pruebas, incluye los procesos de pretratamiento, biometanización y compostaje necesarios para poder obtener, a partir de las citadas 45.000 t/año de materia orgánica recogida selectivamente, 9.150 t/año de compost de calidad y 20,12 GWh/año de energía eléctrica a través del aprovechamiento energético del biogás generado en el proceso, además de minimizar el rechazo destinado a vertedero. Además, la planta incorpora los elementos necesarios para minimizar su impacto ambiental, con una depuradora propia para las aguas residuales y un sistema de captación y tratamiento de aires.

En definitiva, la planta constituye un elemento clave tanto del plan de gestión de residuos comarcal como del modelo catalán de gestión de residuos, y una clara apuesta por la recuperación y la valorización de los residuos.

The new biometanisation and composting plant at the Vallès Oriental Regional Waste Treatment Centre went into operation last year. The plant is located in the municipality of Granollers in Barcelona. The extension to the anaerobic digestion process and the increased capacity of the composting plant will enable the treatment of 45,000 t/year of the OFMSW (organic fraction of municipal solid waste collected selectively) from the areas of Vallès Oriental and Maresme.

The facility, developed by the Vallès Oriental Waste Management Consortium and the Waste Agency of Catalonia (Department of the Environment and Housing of the Government of Catalonia), is one of a number of facilities featuring in the Catalanian Area and Sector Plan for Municipal Waste Infrastructures 2005-2012. This plan is implemented by the Waste Agency of Catalonia in cooperation with local bodies.

The design and construction contracts were awarded to the consortium Valloro formed by Sufi, S.A. and HERA Amasa, S.A. Greccat S.L. consultants were responsible for the works management and technical assistance.

Total investment in the project amounted to just under Euro 25 million and financing was provided by a number of bodies: European Union Cohesion Funds (Euro 11.7 million), Waste Agency of Catalonia (Euro 11.6 million), Barcelona Provincial Council –through the Barcelona Network of Quality Municipalities– (Euro 1 million), FEDER (Euro 380,000) and the Single Plan of Works and Services of Catalonia –PUOSC– (Euro 300,000).

The plant, currently at the testing phase, boasts the pretreatment, biometanisation and composting processes necessary to produce 9,150 t/year of quality compost from selectively collected organic matter. It also produces 20.12 GWh/year of electrical energy by availing of the biogas generated in the process. In addition, the plant minimises the quantity of reject that goes to landfill. The plant's facilities to reduce environmental impact include its own waste water treatment plant and a system for the collection and treatment of air.

All in all, the plant constitutes a key element of the Vallès Oriental and Catalanian waste management plans and indicates a clear commitment to waste recovery and waste to value.

RECEPCIÓN Y DESCARGA DE RESIDUOS

A la entrada del centro se dispone de una caseta de control situada junto a la báscula de pesaje existente, donde el personal realiza el control de los camiones que acceden a la planta. Tanto a la entrada como a la salida se procede al pesaje de estos vehículos, registrándose todos los datos pertinentes.

Tras efectuar su pesaje en la báscula, los camiones se dirigen hacia la nave de recepción y pretratamiento, descargando su contenido en la playa de descarga prevista para tal fin, cuya capacidad de acopio es de 2,5 veces la capacidad nominal diaria.

La gestión de esta playa así como la correspondiente alimentación a la línea de pretratamiento, se efectúa mediante pala cargadora.

PRETRATAMIENTO

La línea de pretratamiento está diseñada para tratar hasta 45.000 toneladas anuales de la denominada fracción FORM (fracción orgánica procedente de la recogida selectiva en origen). Se compone de las siguientes etapas:

Alimentación a la línea

Como ya se ha comentado, la alimentación a la línea de pretratamiento se realiza mediante pala cargadora. Ésta descarga en primer lugar sobre un abrebolsas cuya finalidad es doble: por un lado, abrir las bolsas para la preparación de los residuos de cara a posteriores tratamientos y por otro, regular el flujo de residuos al proceso. Este abrebolsas corresponde al modelo 2200-55, desarrollado y comercializado por SPR y fabricado por la empresa holandesa BOA Recycling Equipment.

Las características principales de este abrebolsas tipo triturador son su simplicidad y eficacia, minimizándose los costes de consumo y mantenimiento.



Sus especificaciones técnicas son:

- Ancho efectivo: 2.200 mm
- Diámetro del tambor: 800 mm
- Accionamiento: motor eléctrico de 55 kW (400 V; 50 Hz)
- Revoluciones del motor: 1.450 rpm
- Regulación de paso: Ajuste manual distancia peine-rotor (5 posiciones)
- Caja reductora: Accionamiento con correa de caja reductora planetaria
- Revoluciones del tambor: 4-10 rpm (ajustable mediante el control de frecuencias)
- Aislamiento: IP 55
- Peso: aprox. 10 t

Este equipo descarga a su vez sobre un alimentador de placas metálico tipo APL de la firma Industrias Leblan, desde donde el material es conducido al trómel de clasificación a través de dos cintas transportadoras (una de ellas reversible). Este alimentador tiene una longitud de 23 m y un ancho efectivo de trabajo de 1,2 m; sube el material con una inclinación de 40° y está dotado de un variador de frecuencia que permite regular la entrada del material al proceso.

Trómel de clasificación

El trómel de cribado instalado en la planta, suministrado también por Industrias Leblan, corresponde al modelo TB-1130, de 11 m de longitud filtrante y cilindro de 3 m de diámetro.

Con una luz de malla de 100 mm, este equipo consigue separar dos tipos de fracciones:

- Fracción pasante del trómel (< 100 mm): Es recogida por la cinta transportadora ubicada bajo el trómel y, tras ser sometida a diversos procesos de clasificación, es finalmente conducida al área de biometanización.

- Fracción rechazo del trómel (> 100 mm): Es recogida por otra cinta transportadora y conducida a la nave de compostaje para proceder a su estabilización. Durante este recorrido el material es pesado mediante una báscula localizada en la propia cinta.

Acondicionamiento en seco

A continuación, la fracción pasante del trómel pasa a través de una serie de cintas transportadoras donde a su vez se llevan a cabo dos procesos de selección de materiales:

- Separación de elementos férricos mediante un overband magnético permanente, marca Regulator Cetrisa, colocado transversalmente sobre la cinta. Los férricos así separados son descargados en un contenedor para su posterior reciclaje y/o reutilización.
- Separación de elementos ligeros: Mediante un sistema de aspiración neumática se realiza una aspiración de elementos plásticos finos. El material aspirado se une con la fracción rechazo del trómel y se conduce hacia la nave de compostaje para su estabilización.



Una vez retirados los elementos férricos y ligeros, la fracción restante llega a una cinta balística donde tiene lugar una nueva separación, en este caso de materiales rodantes, los cuales son depositados directamente en un contenedor. La fracción restante, por su parte, continúa el proceso de acondicionamiento hacia una criba vibrante de malla elástica de 15 mm, del fabricante Rollier. A la salida de este equipo se obtienen dos nuevas fracciones:

- Fracción fina (0-15 mm): Su destino es el contenedor citado anteriormente para la recogida de rodantes.
- Fracción orgánica (15-100 mm): Se conduce hacia el proceso de digestión anaerobia.

By-pass previo al acondicionamiento en seco

Con el objetivo de dotar de mayor flexibilidad y versatilidad a la etapa de pretratamiento, la cinta que alimenta el trómel es reversible. De esta manera se puede optar entre conducir el material al trómel según el proceso descrito, o bien enviarlo directamente a biometanización mediante un juego de cintas transportadoras.

Existe un segundo by-pass a la salida del depósito pulmón que conecta el pretratamiento seco con el húmedo, el cual se describe más adelante.

DIGESTIÓN ANAEROBIA

El proceso de digestión anaerobia implementado en el Centro de Tratamiento de Residuos del Vallès Oriental corresponde a la tecnología en vía húmeda (o de baja concentración de sólidos) desarrollada por la firma BTA International GmbH.

El proceso BTA® está totalmente automatizado y se compone de las siguientes fases principales:

Pretratamiento húmedo

El pretratamiento húmedo se compone de dos pulpers u homogeneizadores a los que llega la fracción ya seleccionada en el pretratamiento seco y de un sistema mecánico para la extracción de las impurezas de la fracción orgánica.

Conducción de la materia orgánica a pulpers

Tal y como se citaba anteriormente, la fracción de granulometría 15-100 mm procedente de la criba vibrante del pretratamiento seco es conducida mediante cinta transportadora hasta la etapa de digestión anaerobia.

En primer lugar, dicha cinta alimenta a un pulmón dosificador de 50 m³ para su almacenamiento intermedio, implantado por BRT-Recovery, S.A. Se trata de la unidad DOS-o-MAT, una unidad compacta y robusta compuesta por un piso móvil en la parte inferior fabricado en acero con perfiles de sección cuadrada de gran espesor, alta resistencia y con chapa superior solapadas entre ellas.

Tras su paso por el pulmón dosificador, la fracción orgánica se conduce mediante cintas transportadoras a los pulpers. Una de estas cintas es reversible, lo que permite dos opciones: descarga directa en los pulpers o transporte hacia los túneles de compostaje (para aquellos casos en que no funcione correctamente el proceso de biometanización).

Pulpers

En los dos pulpers de la firma italiana Biotec Sistemi S.r.l. (socio de BTA) se lleva a cabo la mezcla del residuo con agua de proceso hasta conseguir una mezcla homogénea con el contenido adecuado en materia seca.

Los residuos son cargados mediante un alimentador y un sistema de distribución situado en la parte superior del pulper, que permite la mezcla progresiva de los residuos con el agua de proceso, que se bombea del tanque de regulación de 500 m³ de capacidad.

Cada uno de estos pulpers tiene 32 m³ de volumen y está equipado con un agitador especial, que es el provoca la ruptura de la materia orgánica de fácil degradación pero que a su vez evita desmenuzar los elementos impropios (hueso, plásticos, textiles, etc.) que puedan permanecer.



PRETREATMENT

The pretreatment line is designed to treat up to 45,000 t/year of OFMSW (the organic fraction of waste selectively collected at origin).

The waste is first sent to a bag-opener by means of a shovel loader. This dual-purpose bag-opener opens the bags so that the waste can be prepared for subsequent treatment stages and it also regulates the flow of waste to the process. The bag-opener discharges the waste onto a plate feeder which sends it to the sorting trommel.

The trommel has a mesh size of 100 mm and it separates the waste into two fractions: < 100 mm, which undergoes the subsequent sorting processes and whose final destination is the biometanisation area, and > 100 mm, which undergoes composting.

The first fraction (< 100 mm) passes along a series of conveyer belts on which two material sorting processes take place:

- *Separation of ferrous elements by means of a permanent magnetic overband placed transversely above the belt.*
- *Separation of light elements. Fine plastics are removed by means of a pneumatic suction system.*

Once ferrous and light elements have been removed, the remaining fraction goes to a ballistic conveyer belt, where the separation of the rolling fraction takes place. The conditioning process continues for the remaining fraction, which is sent to a vibrating sieve with an elastic mesh of 15 mm. This results in two new fractions: fine fraction (0-15 mm) and organic fraction (15-100 mm). This latter fraction is sent to the biometanisation process.

ANAEROBIC DIGESTION

The anaerobic digestion process at the Vallès Oriental Waste Treatment Centre uses wet technology developed by BTA International GmbH. It is composed of the following stages:



Plásticos y Poliéster Dimasa, S.L.

Ronda Shimizu nº10 - 08233. Vacarisses (Barcelona)

T: (+34) 938 359 104 – Fx: (+34) 938 359 136

www.dimasa.info @comercial@dimasa.info



• Depuración de aguas • Desodorización • Industria Química • Industria Alimenticia • Industria Farmacéutica • Todo tipo de piezas en Poliéster •



(Centro de residuos sólidos del Vallés Oriental – Granollers)

EQUIPOS DE POLIÉSTER PARA PLANTAS DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.



ANINGAS



Aningas S.A.

Gran Via Corts Catalanes, 327 08014 Barcelona

Tel. 934 266 928 Fax 934 266 779

e.mail: aningas@aningas.com

www.aningas.com

Opti Thermal S.L.

Galicia s/n - Polígono Industrial Reva sector 12

46394 Ribarroja (Valencia)

Tel. 961 668 892 Fax 961 668 894

e.mail: optithermal@optithermal.com www.optithermal.com



ERGÓS

*Ingeniería, diseño,
construcción, montaje, puesta
en marcha, legalización y
asistencia de:*

- 1 Calderas de aceite térmico.
- 2 Calderas de vapor ERGÓS.
- 3 Armarios para almacenamiento de productos envasados en bidones.
- 4 Estufas para calefacción de productos envasados en bidones.
- 5 Tratamiento de emisiones de COV Directiva 1999/13/CE y R.D. 117/2003.
- 6 Grupos de Frío aceite térmico +5°C / -70°C
- 7 Módulos monofluído. Calefacción / Refrigeración +360°C / -70°C.
- 8 Aceites térmicos.



En la parte inferior de cada pulper se dispone de un sistema de extracción de los residuos pesados acumulados por gravedad en el fondo. Este sistema está integrado por un tornillo de extracción de impurezas, marca Eltrac, que descarga sobre una cinta transportadora (común a ambos pulpers) con destino a un contenedor. Desde aquí los residuos pesados pueden pasar a los túneles de compostaje para su posterior estabilización.

Por otro lado, en la parte superior de los pulpers se cuenta con un peine hidráulico de extracción de flotantes que completa el pretratamiento húmedo. Estos flotantes se descargan a su vez en una cinta transportadora, previo paso por una prensa que los deshidrata.

Una vez finalizado el proceso, se extrae la suspensión a través de una malla de 10 mm de paso. La fracción superior a 10 mm, al tratarse de material pesado, se elimina del pulper mediante un tornillo sinfín; después pasa a una cinta transportadora y finalmente se descarga en un contenedor. La suspensión se conduce al dispositivo GRS (*Grit Removal System*) consistente en 2 hidrociclones y sus respectivos depósitos para eliminar las arenas que contiene.

A continuación, la suspensión se dirige al depósito de regulación, el cual hace posible la alimentación continua a digestores (puesto que los pulpers trabajan en ciclos batch). Este depósito pulmón tiene el volumen necesario para conseguir alimentar los digestores de forma continua cuando el pretratamiento ha acabado de procesar todo el material. De esta manera las condiciones de funcionamiento son lo más estables posibles, las variaciones de carga orgánica son menores, se reducen las oscilaciones de nivel en el digestor y además la producción y la calidad del biogás se homogeneiza.



Digestión anaerobia

El proceso contempla la digestión en una única etapa bajo condiciones mesofílicas (36 °C) en 2 digestores del tipo "mezcla completa", combinando las funciones de hidrólisis y metanogénesis en un solo reactor. Cada digestor tiene una capacidad total de 6.400 m³.

Los digestores están contruidos en acero, formados por un cuerpo principal cilíndrico y una cúpula semi-esférica. En su interior no existen elementos mecánicos o compartimentos, a excepción de las tuberías de inyección de biogás y las de vaciado. Esta simplicidad en el diseño facilita su mantenimiento, evita averías mecánicas, minimiza la formación de incrustaciones y permite el movimiento de la suspensión con un consumo energético mínimo.

El diseño y construcción de los digestores, así como el sistema de inyección de biogás por lanzas, fue llevado a cabo por la empresa Emypro.

Sistema de agitación y mezcla

El sistema de agitación consiste en la inyección de parte del biogás producido mediante lanzas de biogás repartidas uniformemente en la superficie de cada digestor e impulsado por dos compresores (uno por digestor). Esto evita la sedimentación de sólidos y garantiza las mejores condiciones de proceso respecto a pH, temperatura y concentración de nutrientes.

El sistema de mezcla se basa en un conjunto de tuberías de acero inoxidable formando un anillo concéntrico donde las lanzas descienden verticalmente para garantizar la mezcla completa. Esto provoca una especie de movimiento en célula de convección, de forma que el material es arrastrado hacia la parte superior del digestor y a la vez el material de la parte superior, al ir aumentando su densidad, desciende. Nuevamente, la ausencia de elementos



mecánicos dentro del digestor facilita este movimiento y dificulta la creación de "zonas muertas" o incrustaciones.

Sistema de calefacción

Con el objetivo de alcanzar y mantener la temperatura óptima necesaria para el proceso, se dispone de un sistema de calefacción del material mediante intercambiadores de calor. Las posibles fuentes de aportación de calor son dos: circuito de refrigeración de los motores y caldera auxiliar.

La caldera de agua caliente piro-tubular de tres pasos con inversión de llama, con una potencia útil nominal de 233 kW, ha sido suministrada por Aningas. La caldera trabaja en fase líquida, por debajo del punto de ebullición y con circulación forzada. La temperatura de salida de agua de caldera es de 90 °C, con un salto térmico de 20 °C.

Las calderas de agua caliente Anigas tipo Ergós A2 son de alta eficiencia por la instalación de turbuladores en los tubos de humos, y el rendimiento a la producción nominal es de 95% ± 1. El quemador de gasoil, de dos marchas, es alimentado desde un tanque de 1 m³, situado cerca de la caldera. La presión de la bomba de circulación se ha dimensionado para vencer la pérdida de carga de la caldera, instalación y consumidores. Además de las necesarias válv-



Depósitos suministrados por Plásticos y Poliéster Dimasa, S.L.

vulas e instrumentación de la caldera, se montó un equipo para regulación de la temperatura mediante un lazo de control, compuesto por válvula de tres vías eléctrica, sonda Pt-100 y regulador de temperatura PID.

La suspensión, una vez calentada, entra al digestor por su parte media y es arrastrada inmediatamente hacia arriba y mezclada con el material que ya está en el reactor.

Los digestores llevan instalados equipos de control con el fin de monitorizar la temperatura antes y después del paso de la suspensión por los intercambiadores de calor, y para controlar también el flujo de agua caliente circulando en los mismos.

Sistema de seguridad

Los digestores están equipados con sondas de nivel de llenado y de presión, tanto para el material como para el biogás. Adicionalmente, para los casos de sobrellenado se ha previsto un depósito que recogería el material en exceso.

El sistema de seguridad para prevenir un exceso de presión consta básicamente de un gasómetro de membrana, una antorcha de seguridad y una válvula de seguridad instalada en el propio digestor, que permitiría una fuga de emergencia a la atmósfera.

Todos los equipos están equipados con válvulas y apaga-llamas. Así mismo, el sistema incluye también un equipo de detección de fugas y alarma de gas en el edificio donde se encuentran los compresores.

Extracción y deshidratación del digesto

La extracción de la suspensión digerida en los reactores se efectúa por medio de una bomba que lo impulsa directamente al sistema de deshidratación, compuesto por 3 tornillos de deshidratación de proceso cerrado y con regulación automática, e in-



terconectados entre sí de manera que se pueda utilizar indistintamente cualquiera de ellos.

Estos deshidratadores corresponden al modelo Huber-Rotamat® RoS 3, suministrados por Huber Technology España, y sus principales características son:

- Capacidad: 2-14 m³/h, máx. 35 m³/h
- Contenido inicial de sólidos: 2-7% MS
- Contenido final de sólidos: >30% MS.

El líquido obtenido se almacena en un depósito pulmón de agua de proceso, mientras que la fracción sólida se descarga en una zona de acopio desde donde es transportada, mediante pala cargadora, al proceso de mezcla con restos vegetales para su posterior maduración en túneles.

Con la finalidad de estabilizar la dureza del agua con destino al citado tanque de aguas de proceso, se ha instalado un sistema de preparación y dosificación de polielectrolito de ProMinent.

Almacenamiento del biogás

El biogás producido, estimado en unos 3,64 millones de Nm³/año, se almacena temporalmente en un gasómetro Sattler de doble membrana para así garantizar un flujo uniforme de biogás a la planta de cogeneración.

Este gasómetro dispone de un equipo de control con sondas de llenado y varias alarmas, y además se complementa con dos soplantes para alimentar los consumidores de biogás.

Para situaciones excepcionales en las que exista un exceso de biogás en el sistema, la instalación cuenta con una antorcha de seguridad.



Wet pretreatment

The fraction selected in dry pretreatment goes on to the wet pretreatment stage, which comprises two pulpers or homogenisers. Before entering the pulpers, this fraction is stored in a silo with a movable bottom which also serves as a buffer tank.

In the two pulpers, which are equipped with agitators, the waste is mixed with process water until a homogenous blend with an appropriate dry-material content is achieved.

The lower part of each pulper is fitted with an extraction system for heavy waste that accumulates by gravity. This system has a screw for the extraction of impurities. These impurities are discharged onto a conveyer belt (common to the both pulpers) that takes them to a storage building. From here, the heavy waste is taken to the composting tunnels for stabilisation.

The upper part of each pulper is fitted with a hydraulic rake for the extraction of floating matter in order to complete the wet pretreatment stage. This floating matter is sent to a press to be dewatered before being discharged onto a conveyer belt.

When the process has finished, the suspension is extracted through a mesh with a 10 mm passage size and is sent to the Grit Removal System (GRS), which includes 2 hydrocyclones.

Finally, the suspension goes to the regulating tank, which enable continuous feeding of the digesters (given that the pulpers operate on a batch cycle system).

Anaerobic digestion

Anaerobic digestion is a single-stage process under mesophilic conditions (36°) in two complete mix digesters that combine the functions of hydrolysis and methanogenesis in a single reactor. Each digester has a total capacity of 6,400 m³.



Cogeneración y recuperación energética

El biogás producido en la digestión se emplea como combustible en 2 motores MWM modelo TCG 2016 V16K, ubicados dentro de contenedores insonorizados que albergan los equipos correspondientes a los sistemas de refrigeración, lubricación y combustible de los motores, cuadros de control, protección y sincronismo, cuadro de auxiliares así como el cuadro de potencia.

Parte de la energía liberada en la combustión del biogás se transforma en energía eléctrica mediante 2 alternadores síncronos trifásicos de 626 kWe, acoplados a cada motor. Otra parte de la energía térmica liberada por la combustión se recupera al emplearla en el sistema de calefacción del material de entrada a los digestores, tal y como se citó anteriormente, mediante el agua del circuito de refrigeración del motor.

El sistema de refrigeración asociado a cada motor aporta 562 kW al circuito de proceso y está formado fundamentalmente por: intercambiador de placas agua/agua y bomba de impulsión para el circuito secundario (agua de proceso).

En la parte superior de los contenedores se ha instalado el sistema de disipación de calor de emergencia, constituido por aerorefrigeradores de la marca Friga-Bohn. También se ha incluido, en el techo de cada contenedor, el silenciador de gases de escape y la chimenea de salida de humos. Gracias a estos módulos de cogeneración, la planta es capaz de producir hasta 20,13 GWh/año de electricidad, que se exporta en su totalidad a la red general.

COMPOSTAJE

La nave de compostaje del Centro de Tratamiento de Residuos del Vallès Oriental está diseñada en

base a un total de 12 túneles de compostaje (9 para maduración y 3 para estabilización) de dimensiones 29 m de largo, 4,70 m de ancho y 5,50 m de alto. Hasta ella llegan las siguientes fracciones:

- Fracción rechazo de la FORM separada previamente en los procesos de pretratamiento seco y húmedo.
- Material deshidratado procedente de la digestión anaerobia.
- Fracción vegetal (restos de poda principalmente) empleada como estructurante.

Mientras que los primeros se introducen directamente en los túneles para su estabilización, los otros dos se mezclan convenientemente antes de enviarlos al proceso de compostaje para que adquieran la estructura adecuada. Esta disgregación de las diferentes entradas permite no sólo la obtención de un compost de gran calidad sino también minimizar y estabilizar los residuos que se destinarán a vertedero o a algún tipo de valorización posterior.

La mezcla de la fracción vegetal –previamente triturada– y del digesto deshidratado se lleva a cabo en una mezcladora de la compañía italiana Seko SpA, serie Samurai 5, que trabaja en ciclos batch. Ambos materiales se alimentan a este equipo mediante pala cargadora y, una vez mezclados, son transportados mediante cinta hasta la zona de acopio prevista.

Desde las zonas de acopio de los diferentes materiales a compostar o estabilizar, una pala cargadora los traslada e introduce al interior de los túneles. Este mismo equipo se emplea para la descarga de los túneles.

La ventilación de los túneles se efectúa por medio de un suelo con losas perforadas, por sobre-presión, y con posibilidad de recircular el aire del proceso. El funcionamiento de los ventiladores instalados (uno por cada túnel) se regula mediante variadores de frecuencia.

Con respecto al mantenimiento de la humedad necesaria dentro de los túneles, se emplean los propios lixiviados generados en el proceso o con agua limpia si fuese necesario, que se distribuyen por el conjunto del túnel gracias a los aspersores situados en el techo.

Cada uno de los túneles incorpora tres sondas de control para registrar los diferentes parámetros del proceso (temperatura, humedad y contenido de oxígeno). Las medidas reali-



The agitation system consists of injecting part of the biogas produced by means of biogas lances spread uniformly on the surface of each digester and driven by two compressors (one per digester). The mixing system is based on a set of stainless steel pipes to distribute biogas at high pressure inside the digester.

Heat exchangers are fitted for the purpose of heating materials to achieve and maintain the optimum temperature for the process. The two possible heat sources are the auxiliary boiler and the engine cooling circuit.

The extraction of the digested suspension from the digesters is carried out by means of a pump, which sends it directly to the dewatering system. The latter is composed of 3 screw presses with a capacity of 2 -14 m³/h.

Biogas line

The biogas produced, estimated at some 3.64 million Nm³/year, is temporarily stored in a double-membrane gasholder in order to guarantee a uniform flow to the cogeneration plant. For exceptional situations in which there is an excess of gas in the system, the facility is equipped with a safety flare.

The biogas produced during digestion is used as fuel for 2 engines located in soundproof containers. Thanks to these cogeneration modules, the plant has an



zadas se transmiten a un autómata programable que a su vez las envía a un ordenador provisto de un programa específico de control, a través del cual es posible modificar el proceso mediante el uso de ventilación forzada y riego.

Los gases viciados recogidos en los túneles y que no vayan a ser reutilizados son conducidos hacia los sistemas de desodorización descritos más adelante.

Tras los 21 días de permanencia del material en los túneles, éste se descarga y traslada hasta el área de afino.

El diseño y montaje de los túneles de compostaje corrió a cargo de la firma holandesa WTT.

que se conduce al alimentador vibrante de la mesa densimétrica, que además incluye un filtro de mangas como sistema de captación de polvo. Este alimentador distribuye el material como paso previo a la mesa densimétrica, favoreciendo de esta manera su funcionamiento.

Finalmente, la mesa densimétrica, suministrada por Gosag, separa las siguientes fracciones:

- Compost final, que se almacena temporalmente en su zona correspondiente hasta su posterior comercialización. La producción estimada de compost es de 9.150 t/año.
- Materiales pesados (arena, vidrio, etc.), que se depositan en un contenedor.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

En las instalaciones del Centro se disponía ya de un centro de transformación de 639 kVA. No obstante, como consecuencia del incremento de los consumos que comporta la nueva planta y la necesidad de exportar la energía producida en el proceso, se han ejecutado las siguientes instalaciones de media tensión:

- Modificación del centro de transformación existente (CTCIA): Presta servicio a los consumos auxiliares de la planta de tratamiento de aguas residuales, bombeos, edificio de oficinas y servicios, y permitirá exportar la energía eléctrica.
- Nuevo centro para consumos de procesos de la planta (CTTRAT).
- Nuevo centro para la instalación de cogeneración (CTCOG).
- Instalaciones de distribución interior en media tensión al interior de la planta.

La planta dispone también de un grupo electrógeno de emergencia, del fabricante SDMO, para atender los servicios mínimos de la planta.

SISTEMA DE CONTROL

El sistema de control implantado por la empresa Suris en este centro de tratamiento de residuos permite controlar toda la planta desde la sala de control ubicada en la nave de pretratamiento. Esta localización posibilita, a su vez, poder realizar una inspección diaria del proceso de forma rápida y dinámica.

Desde el ordenador central se puede conectar y desconectar cualquier equipo, se elaboran curvas de tendencia de algunos parámetros, se supervisa y visualiza el estado de los procesos y las posibles alarmas, etc.



electrical generation capacity of up to 21.13 GWh/year; all of which is exported to the general grid.

COMPOSTING

The composting building is designed around a total of 12 composting tunnels (9 for maturation and 3 for stabilisation). The following fractions are sent for composting:

- *OFMSW fraction previously separated in the dry and wet pretreatment processes.*
- *Dewatered digest.*
- *Vegetable fraction used as structural material.*

While the OFMSW fraction is fed directly into the tunnels for stabilisation, the other two fractions are blended appropriately in a mixer so that they acquire a suitable structure before being sent to the composting process.

High-pressure ventilation of the tunnels is achieved by means of a floor with perforated slabs and it is possible to re-circulate the process air. Maintaining the necessary humidity within the tunnels is achieved using the lixiviates generated in the process, or clean water if necessary.

After a retention time of 21 days in the tunnel, the material is discharged and sent to the refining area.

Refining of compost

Once the compost has been matured, it is refined. The objective is to eliminate inappropriate elements, thereby obtaining a product of saleable quality. The following are the main pieces of equipment making up the refining process: double screw feeder, vibrating sieve with 15 mm mesh, densimetric table with vibrating feeder and bag-filter for dust collection. This densimetric table separates the following final fractions:

- *Final compost, which is temporarily stored in the corresponding area prior to being sold. Estimated compost production is 9,150 t/year.*
- *Heavy materials (sand, glass, etc.), which are deposited in a container.*



Afino del compost

Una vez madurado el compost, se procede a su afinado con el objeto de eliminar los elementos impropios y obtener así un producto de calidad apto para su comercialización.

El proceso de afino comienza con un alimentador de tornillo doble AC-2H, suministrado por Industrias Leblan y dotado de variador de frecuencia, que descarga sobre una serie de cintas transportadoras que tienen como destino una criba vibrante de 15 mm de malla. Del proceso de cribado se obtiene por un lado la fracción de tamaño > 15 mm (compuesta principalmente por material vegetal), que se recircula al proceso, y por otro, la fracción de granulometría < 15 mm (pasante),

