

## CÓMO TRANSFORMAR RESIDUOS EN ENERGÍA VERDE

Con el proyecto de depuración de biogás del depósito controlado de Can Mata (Barcelona), la instalación de Ferrovial Servicios se convertirá en la primera de España que valorizará su biogás de vertedero convirtiéndolo en biometano para ser inyectado en la red de distribución de gas natural. Gracias a los residuos se producirán 40 millones de metros cúbicos de biogás al año reduciendo a su vez 17.449 Tn de CO<sub>2</sub>/año. Con este proyecto, Ferrovial Servicios dispondrá de las dos mayores instalaciones de inyección de biometano de todo el país: Valdemingómez (biometano proveniente de biodigestión) y Can Mata (biometano proveniente de depósito controlado).



El depósito controlado de Can Mata, ubicado en el municipio de Els Hostalets de Pierola (Barcelona) está considerado uno de los más grandes de España. Ferrovial Servicios opera este centro de 68 hectáreas que ha tratado en los últimos 20 años más de 20 millones de toneladas de residuos. En total, los residuos almacenados en Can Mata producen en torno a 40 millones de metros cúbicos de biogás al año. Este biogás es valorizado actualmente utilizándolo como combustible para la producción de electricidad en una planta de cerámica y para la generación de calor en los procesos de tratamiento de los lixiviados.

### Cómo transformar residuos en gas natural inyectable a la red

A lo largo de los últimos años, gracias al impulso de la Economía Circular, se han desarrollado en Europa distintas iniciativas para la transformación del biogás - procedente de instalaciones de tratamiento de residuos- en biometano con la calidad suficiente para su inyección en las redes de distribución de gas natural. Alineado con este objetivo, Ferrovial Servicios ha impulsado este proyecto con Waga Energy para instalar en el depósito de Can Mata una unidad de depuración de biogás capaz de tratar hasta 2.200 m<sup>3</sup>/h (2.000 m<sup>3</sup>/h nominales). El biometano obtenido será inyectado en la red de distribución de gas natural de la empresa Nedgia, del grupo Naturgy. Para ello, se construirá una conducción de gas que unirá la unidad de depuración de biogás con el gasoducto ubicado en el municipio de Capellades donde el biometano será consumido.

### Proceso de transformación del biogás en biometano

El biogás de vertedero es una mezcla de diferentes gases generada espontáneamente por la acción de microorganismos, en el interior de los vasos donde son depositados los residuos. Este gas está com-

## HOW TO TRANSFORM WASTE INTO GREEN ENERGY

**The project to purify biogas from the Can Mata controlled landfill in Barcelona will make this Ferrovial Services facility the first in Spain to recover landfill gas for conversion into biomethane and injection into the natural gas transmission grid. Waste deposited in the landfill will result in the production of 40 million cubic metres of biogas per annum and a reduction in emissions of 17,449 tonnes of CO<sub>2</sub> equivalent. When this project is completed, Ferrovial Services will have the two largest biomethane injection facilities in all of Spain: Valdemingómez (biomethane from biodigestion) and Can Mata (biomethane from landfill gas).**

The Can Mata facility, located in the municipality of Els Hostalets de Pierola (Barcelona), is one of the largest controlled landfills in Spain. It occupies an area of 68 hectares and has been operated for 20 years by Ferrovial Services, during which time over 20 million tonnes of waste have been treated. The waste stored at Can Mata produces almost 40 million cubic metres of biogas per annum. This biogas is currently recovered as fuel to produce electricity at a ceramics plant and for heat generation in the leachate treatment processes.

### How to turn waste into natural gas that can be injected into the grid

Thanks to the driving force of the circular economy, different initiatives have been embarked on in Europe in recent years for the upgrading and transformation of biogas from waste treatment facilities into biomethane of sufficient quality for injection into natural gas transmission grids. With this objective, Ferrovial Services undertook this project with Waga Energy for the installation of a biogas purification unit capable of treating up to 2,200 m<sup>3</sup>/h (2,000 m<sup>3</sup>/h nominal) at the Can Mata landfill. The biomethane obtained will be injected into the NEDGIA (NATURGY Group) natural gas distribution network. For this purpose, a gas pipeline will be built to connect the biogas purification unit with the gas pipeline in the municipality of Capellades, where the biomethane will be consumed.

### Process to convert biogas into biomethane

Landfill gas is a mix of different gases generated spontaneously through the action of microorganisms in the landfill cells where the waste is deposited. It is mainly made up of methane (CH<sub>4</sub>), carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), nitrogen (N<sub>2</sub>) and oxygen (O<sub>2</sub>). This composition is variable, even during the same day, depending on weather conditions. To obtain biomethane suitable for grid injection, the methane molecules must be separated from the other compounds, which is not an easy process. Because nitrogen, oxygen and methane are molecules of similar size, separation by filtration is very difficult. Moreover, landfill biogas contains other compounds (VOCs, ammonia, siloxanes, etc.) that also need to be removed to meet grid specifications. For this reason, Ferrovial Services opted for WAGABOX® technology, which purifies the landfill biogas to convert it into methane by means of an innovative, two-stage process. The first stage consists of membrane separation to remove the CO<sub>2</sub> from the biogas, while the second stage consists of cryogenic distillation to separate the methane from the N<sub>2</sub> and O<sub>2</sub> in order to obtain biomethane.

Membrane separation is the leading technology implemented for the purification of digester biogas, which is similar to landfill biogas in terms of CO<sub>2</sub> content. This technology is widely

puesto principalmente por metano ( $\text{CH}_4$ ), dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), nitrógeno ( $\text{N}_2$ ) y oxígeno ( $\text{O}_2$ ). Dicha composición es variable, incluso durante el mismo día debido a las condiciones meteorológicas. Para obtener biometano apto para la inyección, es necesario separar las moléculas de metano de los otros compuestos, lo que no es un proceso fácil. Dado que el nitrógeno, el oxígeno y el metano son moléculas de tamaños similares, la separación por filtración es muy difícil. Además, el biogás de vertedero contiene otros compuestos (COV's, amoníaco, siloxanos, etc.) que también hay que eliminar para cumplir con las especificaciones de la red. Por este motivo, Ferrovial Servicios ha apostado por la tecnología WAGABOX® que, gracias a un innovador proceso de dos etapas, depura el biogás de vertedero para convertirlo en biometano. La primera etapa consiste en una separación por membranas, en la que se retira el  $\text{CO}_2$  contenido en el biogás; y la segunda, consiste en una destilación criogénica para separar el metano del  $\text{N}_2$  y  $\text{O}_2$ , obteniendo el biometano.

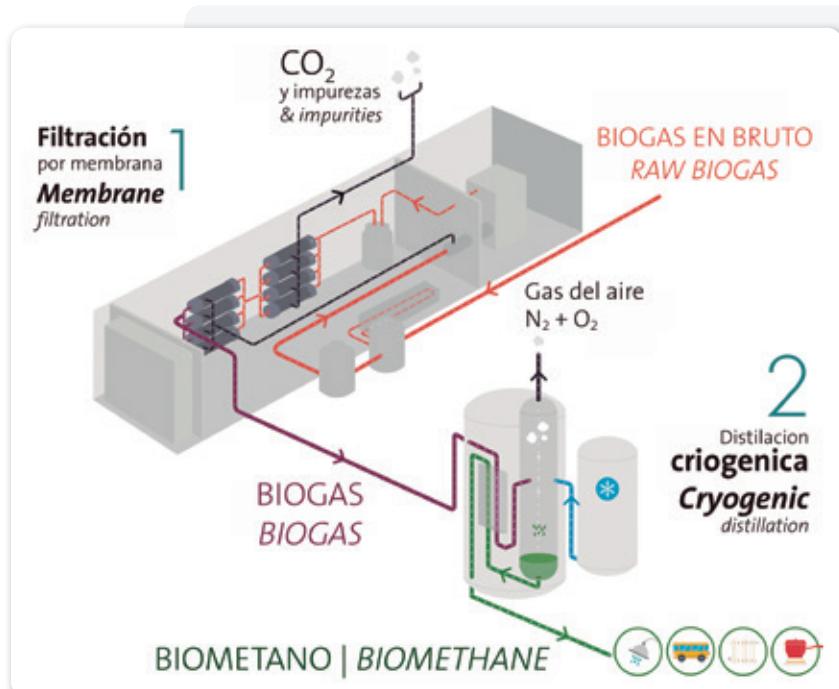
El proceso de separación mediante membranas es la tecnología de referencia para la purificación del biogás de digestores, similar al biogás producido en los depósitos controlados en lo que al contenido de  $\text{CO}_2$  se refiere. Esta tecnología es reconocida por su rendimiento técnico y económico. El sistema es muy flexible y permite adaptarse a composiciones y caudales de biogás variables, garantizando al mismo tiempo una muy alta disponibilidad. Por su parte, la destilación criogénica consiste a enfriar el biogás hasta una temperatura de 112 K (-116 °C) de forma que se obtiene metano en fase líquida mientras, que el nitrógeno y el oxígeno permanecen en la fase gaseosa.

Para dimensionar la unidad de depuración de biogás a instalar en Can Mata, se ha realizado una estimación de la producción de biogás a través de un modelo de cálculo que tiene en cuenta, como principales parámetros, las toneladas de residuos depositados en el depósito y su composición. Para el cálculo de la producción se ha utilizado un método mixto teórico-práctico que permite determinar el modelo cinético, utilizando un algoritmo matemático (derivado del propuesto por Tabasaran, 1976) elaborado sobre un modelo típico que permite construir una curva estándar de productividad específica para cada tonelada de residuo.

El biometano producido en Can Mata se entregará al módulo de inyección de Nedgia, donde se incrementará la presión hasta 17 bares. En este módulo se verificará que el biogás cumple con los parámetros adecuados, y se le aplicará un tratamiento de odorización mediante la aportación de THT (ya que el biometano que sale del proceso de depuración sin ningún COV que le dé olor). Desde ese punto, el biometano se conducirá, mediante un gaseoducto enterrado, hasta el punto de inyección de red de distribución de Nedgia, ubicado en unos 4 km del Depósito de Can Mata.

### Beneficios de la transformación de biogás en biometano

Con este proyecto, Ferrovial Servicios refuerza su compromiso con la sostenibilidad medioambiental y la economía circular. En concreto, con esta nueva instalación, se injectará en la red el biometano necesario para el consumo energético anual de 14.000 hogares, lo que supone ofrecer un beneficio directo al ciudadano fruto de la gestión ambientalmente eficiente del residuo que el mismo ciudadano ha generado. ■



acknowledged for its technical efficiency and cost effectiveness. The system is very flexible and can be adapted to varying biogas compositions and flow rates, whilst guaranteeing very high availability. Cryogenic distillation consists of cooling the biogas to a temperature of 112 K (-116 °C) so that methane is obtained in the liquid phase while nitrogen and oxygen remain in the gas phase.

In order to size the purification unit to be installed in Can Mata, an estimate of biogas production was made using a calculation model that takes into account, as main parameters, the quantity of waste deposited in the landfill and its composition. To calculate biogas production, a mixed theoretical/practical method was used to determine the kinetic model, using a mathematical algorithm (derived from the algorithm proposed by Tabasaran, 1976) based on a typical model that allows a standard specific productivity curve to be constructed for every tonne of waste.

The biogas produced at Can Mata will be delivered to the Nedgia injection module, where the pressure will be increased to 17 bar. In this module, it will be verified that the biogas meets the required parameters and it will undergo odorization treatment through the addition of THT (because after the upgrading process, the biomethane is completely free of VOCs that would provide it with odour). From here, the biomethane will be sent through an embedded pipeline to the injection point of the Nedgia transmission grid, around 4 km from the Can Mata Landfill.

### Benefits of converting biogas into biomethane

This project reinforces the commitment of Ferrovial Services to environmental sustainability and the circular economy. The new facility will enable the biomethane necessary for the annual energy consumption of 14,000 households to be injected into the grid, thus providing the citizen with a direct benefit associated with the environmentally efficient management of the waste produced by that same citizen. ■

Alex Grande

Jefe de Proyecto del área de Medioambiente de Ferrovial Servicios  
Head of Projects, Environment Area, Ferrovial Services