

Planta de tratamiento de purines en Peñarroya de Tastavins (Teruel)



Slurry treatment plant in Peñarroya de Tastavins (Teruel)

© Infoenviro

El Gobierno de Aragón, consciente de los efectos negativos medioambientales y sociales que provoca la incorrecta gestión del purín, ha iniciado varias actuaciones con el objetivo principal de reducir su potencial contaminante y, siempre que sea posible, tratarlo como un recurso valorizable.

Una de estas actuaciones se desarrolla bajo el marco del programa europeo LIFE ES-WAMAR, liderado por la empresa pública Sodemasa (Sociedad de Desarrollo Medio Ambiental de Aragón SAU) del Departamento de Medio Ambiente y en el que se plantean tres modelos distintos para una gestión sostenible de los purines en diversas zonas de la región.

El primero de estos modelos se ha implantado en el municipio turolense de Peñarroya de Tastavins y ha consistido básicamente en la construcción de una planta de tratamiento de purines con capacidad para tratar 120.000 m³/año de purines. La nueva planta, inaugurada a finales de 2008, es la primera instalación de estas características que se construye en Aragón y con la que se asegura la gestión sostenible del estiércol de porcino en el municipio.

La realización del proyecto, la construcción y explotación durante diez años de la planta de tratamiento de purines en Peñarroya de Tastavins, fueron adjudicadas a la compañía Tedagua por Tastavins Centro Gestor de Estiércoles, S.L., empresa gestora creada como instrumento técnico y administrativo del proyecto en esta zona y que tiene como único socio al Ayuntamiento de Peñarroya de Tastavins. La inversión realizada ha alcanzado los 3.150.000 euros.

The Government of Aragón, aware of the negative environmental and social effects of inappropriate slurry management, has taken a number of initiatives to reduce its potential as a pollutant and, wherever possible, to treat it as a resource to be converted to value.

One of these initiatives takes place within the framework of the European program LIFE ES-WAMAR and is led by the public enterprise Sodemasa (Sociedad de Desarrollo Medio Ambiental de Aragón SAU – Aragón Environmental Development Society SMLLC) under the auspices of the Regional Department of the Environment. The initiative contemplates three different models for the sustainable management of slurry in different parts of the region.

The first of these models has been implemented in the municipality of Peñarroya de Tastavins in Teruel, in the form of a slurry treatment plant with a capacity of 120,000 m³/year. The new plant, inaugurated at the end of 2008, is the first facility of this type to be built in Aragón and it ensures the sustainable treatment of swine slurry in the municipality.

The contract for the construction of the Peñarroya de Tastavins slurry treatment plant and its management over the first ten years was awarded to Tedagua by Tastavins Centro Gestor de Estiércoles, S.L. The latter is a management company set up to act as a technical and administrative vehicle for the project in this area. It is wholly owned by the Peñarroya de Tastavins Municipal Council. Total investment for the project amounted to Euro 3,150,000.

Proyecto LIFE ES-WAMAR

En el año 2006 dio comienzo el proyecto europeo LIFE ES-WAMAR, coordinado por la empresa pública Sodemasa del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón y cuyo principal objetivo es gestionar de manera medioambiental, económica y socialmente correcta los purines producidos en tres zonas de Aragón (Municipio de Tauste, Comarca del Maestrazgo y Municipio de Peñarroya de Tastavins) que partían de la misma problemática en origen (la elevada producción de purín), pero con distintos condicionantes locales. La idea es que además el proyecto sirva como base de actuación y referencia para otras zonas con similares problemas tanto en España como en Europa.

En Aragón, la producción porcina es uno de los sectores con mayor relevancia económica y social en el sector rural, superando los 9 millones de cerdos al año, que generan alrededor de 13 millones de m³ de purín. De ahí que sea tan importante llevar a cabo una correcta gestión de los mismos.

Entre las actuaciones de este proyecto destaca la construcción de la planta de tratamiento de purines en la localidad de Peñarroya de Tastavins, objeto de este reportaje.

Antecedentes

El municipio de Peñarroya de Tastavins pertenece a la Comarca del Matarraña, en la provincia de Teruel. Con una población de 526 habitantes, aproximadamente el 80% de su actividad económica está enfocado a la producción ganadera y casi de forma exclusiva a la especie porcina. Y según el Plan de Gestión Integral de los Residuos de Aragón (GIRA 2005-2008), este municipio soporta una presión ganadera muy elevada, ocupando el primer lugar en la lista de municipios excedentarios de estiércol de Aragón, con un índice de presión de nitrógeno de 464 kg N/ha/año.

El Ayuntamiento de Peñarroya está altamente sensibilizado con la problemática que generan los purines y desde el inicio del proyecto se ha mostrado interesado en las posibles alternativas de solución. También se ha valorado su repercusión positiva que tendría en un sector que está adquiriendo una importancia cada vez mayor, como es el sector turístico.

Respecto a esas posibles soluciones, debido a la dificultad que conlleva el transporte del excedente de purines de Peñarroya de Tastavins a otras áreas deficitarias, tanto por las grandes distan-

LIFE ES-WAMAR	
Entidades participantes:	<ul style="list-style-type: none"> – Comarca del Maestrazgo – Ayuntamiento de Peñarroya de Tastavins
<ul style="list-style-type: none"> • Coordinador: SODEMASA. Responsable técnico y administrativo del proyecto • Socios: <ul style="list-style-type: none"> – Cemagref: French Institute of Agricultural and Environmental Engineering Research. Livestock and municipal waste management Research Unit Rennes – Brittany (Francia) – ADS porcino n°1 de Tauste 	<p>Además de estas entidades, el proyecto cuenta con la participación de aproximadamente 300 granjeros, 350 agricultores, 3 cooperativas agrícolas, 5 ADS de porcino y varias entidades locales.</p> <p>Inversión: 6.899.568 € Duración: Octubre 2006-Marzo 2010</p>

cias como por la orografía del terreno, se estableció como alternativa la aplicación de un sistema de tratamiento de depuración del purín a través de la planta que describimos a continuación.

Tras un estudio previo realizado en la zona, un total de 38 ganaderos del municipio de Peñarroya de Tastavins y sus alrededores, con 42 explotaciones de porcino, mostraron su interés en participar en el modelo de gestión integral del purín propuesto en este proyecto.

Para facilitar la gestión de la problemática planteada en el municipio y bajo el marco de este proyecto europeo, se creó una empresa con las atribuciones de Centro Gestor de Estiércol (denominado Tastavins CGE). Esta entidad empresarial tiene como socio único al Ayuntamiento de Peñarroya de Tastavins, sirve como instrumento para mejorar el manejo de los purines y además centraliza todas las operaciones técnicas y administrativas.

DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

La planta de tratamiento biológico de purín de cerdo en el municipio turolense de Peñarroya de Tastavins se ha diseñado con una capacidad de tratamiento de 120.000 m³/año e intentando crear una instalación lo más versátil posible.

El emplazamiento elegido para las instalaciones presenta varias ventajas frente a otras ubicaciones estudiadas ya que se encuentra suficientemente alejado del núcleo urbano (aproximadamente a 2 km del casco), equidista de varias granjas suministradoras de purín y cuenta con un fácil acceso.

El proceso elegido es una separación física con un tratamiento biológico (nitrificación/desnitrificación) que permite reutilizar el efluente líquido como agua

de riego para las tierras de cultivo de Peñarroya de Tastavins y el sólido como abono para otros municipios no excedentarios. Por lo tanto, todas estas actuaciones permiten definir el ciclo completo del purín, pues no sólo se centran en su mero tratamiento sino también en darle salida a los productos que se obtienen.

A continuación se describe paso a paso el proceso de tratamiento de los purines desde su entrada a las instalaciones hasta la salida de los subproductos obtenidos.

Entrada de purín a la planta

Los purines llegan a la planta mediante dos vías, bien mediante colectores o bien mediante camiones cisterna. Cuatro granjas de la zona están conectadas a la planta mediante una red de colectores que conducen el purín desde la explotación, mientras que el purín del resto de las granjas es recogido y transportado por camiones cisterna a través de un servicio contratado por el propio Tastavins CGE.

En el caso de los colectores, que suponen el 20-25% del purín que entra en la planta, el suministro se controla mediante un caudalímetro ubicado en la tubería a la salida de cada granja.

Red de colectores

La red de colectores está compuesta por tres colectores de polietileno, dos de ellos con un diámetro de 110 mm que descargan en la arqueta de descarga previa a la entrada a planta y un tercero de 160 mm de diámetro, y un emisario hasta la balsa ubicada en la planta de tratamiento.

El colector 1, de 1.053 m de longitud, es el situado más al sur de la planta de tratamiento de purines. El funcionamiento de este colector es por impulsión y su caudal medio es de 38 m³/h.

El colector 2 tiene una longitud de 422 metros y su funcionamiento es también por impulsión e igualmente su caudal de 38 m³/h. Éste se conecta con el colector 3.

Respecto al colector 3, se trata de una impulsión de 1.122 m de longitud y una elevación de 19 mca. Al igual que los anteriores, su funcionamiento es también por impulsión, para lo que se dispone de 1 bomba centrífuga de 60 m³/h a 32 mca.

Finalmente, el emisario hasta la balsa cuenta con 200 m de longitud, su funcionamiento es totalmente por gravedad y se ha ejecutado con tubería de PE DN200. Discurre por el camino que une la instalación de la planta de tratamiento y las instalaciones de lagunaje y almacenamiento de compost.

Arqueta de descarga

El purín que llega a la planta se descarga en primer lugar sobre una reja de desbaste que evita la entrada de sólidos gruesos que pudieran entorpecer el funcionamiento de los equipos electromecánicos de la planta (bombas, agitadores, etc.) y pasa a una cámara donde se produce una primera decantación de la arena que ha sido arrastrada por el purín.

Todas las conducciones contempladas en la planta son de material PEAD, apto para el trasiego de un material como el purín y apto también para tuberías que se disponen al aire libre.

Fosa de recepción

Desde la arqueta de descarga, el purín entra por gravedad hasta la fosa de recepción. Este depósito, de 2.000 m³ de capacidad (equivalente a 7 días de trabajo al 100%), tiene como finalidad la regulación del caudal de alimentación con el objetivo de evitar las puntas de caudal, y además mezclar y homo-



geneizar los distintos tipos de purín (ciclo cerrado, cebo, transición, madres, etc.).

La balsa está dotada de un sistema de agitación para prevenir la deposición de los sólidos en suspensión y asegurar una correcta homogeneización de todos los purines, y una bomba sumergible instalada en el fondo conduce el efluente a tratar hacia la fosa de pre-centrifugación. Este agitador y bomba sumergible, así como todas las de la planta, han sido suministrados por ABS. Concretamente, la compañía suministró los siguientes equipos:

- Bombas sumergibles: 3 x AFP 0841 M30/4, 1 x AFP 0841 M 15/4, 2 x AFP 1042 M40/4, 1 x AFP 0844 M110/2, 1 x AFP 1541 M40/4, 1 x AFP 1049 M40/4, 1 x AFP 1041 M30/4 y 2 x AS.
- Agitadores sumergibles: 2 x RW 3031 A15/6, 1 x RW 4033 A40/8 y 1 x RW 6533 A100/12 EC.

También se ha instalado un desbaste para proteger tanto los bombeos posteriores como la centrífuga. Por otra parte, se dispone de un medidor de nivel de ultrasonidos en la línea de impulsión que permite controlar el caudal de entrada a la planta.

Éste depósito, así como otros tantos en la planta, han sido diseñados y montados por la empresa Soplacas.

Fosa de pre-centrifugación

En la fosa de pre-centrifugación, cuya capacidad es de 443 m³, se lleva a cabo la mezcla de purín entrante con el lodo biológico decantado en la fosa de concentración.

LIFE ES-WAMAR Project

The European project LIFE ES-WAMAR began in 2006. Coordinated by the public company Sodemasa, its main objective is to manage the slurry produced in three areas of Aragón in an appropriate environmental, economic and social manner. The three areas in question (Municipality of Tauste, District of Maestrazgo and Municipality of Peñarroya de Tastavins) share the common problem of high slurry production, albeit with varying local circumstances. An additional objective was for the project to serve as a reference and basis for action for other districts with similar problems both in Spain and in Europe as a whole.

The construction of the slurry treatment plant in Peñarroya de Tastavins, described in this report, stands out as one of the highlights of the project.

DESCRIPTION OF THE FACILITIES

The Peñarroya de Tastavins swine slurry treatment plant has a treatment capacity of 120,000 m³/year and is designed to be a very



Mediante un agitador se mantiene la mezcla perfectamente homogeneizada con el fin de asegurar una alimentación regular en contenido de sólidos a la centrífuga. Dicha alimentación se realiza con una bomba de caudal constante.

Centrifugación

La etapa de centrifugación se basa en una centrífuga de la firma Andritz de 18-20 m³/h de capacidad, que separa la fracción sólida (10-15% del volumen) y la fracción líquida (85-90% del volumen). La primera, con un contenido en materia seca del 27-30%, se extrae mediante cinta transportadora y se conduce hasta la nave de compostaje, mientras que la fracción líquida se envía al depósito tampón.

Un variador de frecuencia regula la velocidad de giro de la centrífuga en función del contenido en materia seca. El purín que alimenta la centrífuga es controlado por un caudalímetro ubicado a la entrada de la misma. Al final de cada periodo de trabajo, el equipo se limpia con agua (autolimpieza).

En esta etapa se ha previsto el acondicionamiento químico del material a procesar mediante la adición de polielectrolito. Para ello se ha instalado un equipo automático para la dilución en continuo de polielectrolito en polvo, suministrado por la empresa ITT Water&Wastewater.

Fosa tampón

Como se comentaba antes, la fracción líquida procedente de la centrífuga se almacena en una fosa tampón de 443 m³ de volumen, donde se regula y controla la alimentación a la cámara de anoxia.

Este depósito está equipado con bombas de seguridad anti-rebose y balones para medir el nivel de espumas.



Fase de nitrificación/desnitrificación

Principios fundamentales

El sistema Carbofil® implementado en la planta de tratamiento de purines de Peñarroya de Tastavins está basado en la degradación biológica de los efluentes líquidos por la acción de colonias bacterianas (lodos activados). El oxígeno que estas bacterias aerobias necesitan para desarrollarse es aportado por agitación mediante aireación superficial.

Los efluentes líquidos de porcino (ELP) contienen dos tipos básicos de contaminantes: las cargas formadas por compuestos del carbono (DQO-DBO₅) y las cargas formadas por compuestos de nitrógeno (N-NH₄-N-NH₃-Norg).

El tratamiento de las cargas carbonosas se efectúa en una etapa, donde las bacterias utilizan como alimento el carbono presente en las cadenas orgánicas. Ellas combinan el carbono con el oxígeno presente produciendo dióxido de carbono (CO₂) y agua que se cede al medio en tratamiento y a la atmósfera. En estas condiciones, los altos rendimientos del reactor derivan directamente de su capacidad de aportar una gran cantidad de oxígeno al residuo líquido en tratamiento.

El tratamiento de los compuestos del nitrógeno (principalmente nitrógeno orgánico, Norg, y nitrógeno amoniacal, N-NH₄) es más complejo. Para ello son necesarias cuatro etapas:

- Amonificación: La primera etapa se desarrolla previamente al trata-

versatile facility. The chosen process is physical separation with biological treatment (nitrification/denitrification). This enables the effluent liquid to be reused as irrigation water for the cultivated lands of the municipality and the solid product to be used as fertiliser for other municipalities whose supplies are insufficient to meet their requirements.

Reception and unloading of slurry

The slurry arrives at the plant via pipeline or slurry tanker. On arrival, it is first unloaded over a grate to filter large solids and then goes to a chamber where primary sedimentation takes place.

Reception pit

The swine slurry is transferred by gravity from the unloading basin to a reception pit with a capacity of 2,000 m³. The reception pit performs the task of regulating the feed flow and homogenising the different types of waste. For this purpose, it is equipped with an agitation system. A grinder is also fitted for pump and centrifuge protection.

Pre-centrifugation pit

The pre-centrifugation pit has a capacity of 443 m³. Here the feed slurry is mixed with the biological sludge that has been decanted in the settling pit. An agitator is fitted to achieve a perfectly homogenised mixture, thereby ensuring consistent feed-in to the centrifuge.

Centrifugation

During this stage, a centrifuge with a capacity of 18-20 m³/h separates the solid fraction (10-15% of volume) and the liquid fraction (85-90% of volume). The former, with a dry-matter content of 27-30%, is sent by conveyer belt to the composting building, while the liquid fraction is sent to the buffer tank.

A frequency converter regulates the rotation speed of the centrifuge in accordance with the dry-matter content. During this stage, the process material also undergoes chemical conditioning consisting of the addition of polyelectrolyte.

Buffer tank

As mentioned above, the liquid fraction coming from the centrifuge is stored in a buffer tank with a volume of 443 m³, where regulation and control of the feed liquid to the anoxic chamber takes place.

Nitrification/denitrification stage

The Carbofil® system implemented at the plant is based on biological degradation by means of bacterial colonies (active sludge). The oxygen required by these aerobic bacteria is provided by agitation through surface aeration.

miento. Los compuestos nitrogenados (proteínas, etc.) se descomponen produciendo amonio-nitrógeno amoniacal. Esta reacción no necesita para su desarrollo la presencia de oxígeno. La mayor parte del nitrógeno presente como Norg pasa $N-NH_4$.

- Nitrificación: Durante las etapas 2 y 3, el reactor transforma mediante proceso biológico y la presencia de oxígeno en el medio, el nitrógeno amoniacal ($N-NH_4$) en nitratos ($N-NO_3$).
- Desnitrificación: En esta etapa 4 es indispensable la ausencia de oxígeno, de manera que puedan desarrollarse las bacterias que utilizan el oxígeno presente en los nitratos ($N-NO_3$) para su respiración, liberando nitrógeno (N_2) como producto residual.

Finalmente, el tratamiento del nitrógeno presente en los ELP necesita no solamente una gran capacidad de oxigenar el efluente a tratar, sino también la capacidad de controlar efectiva y eficazmente cada etapa del tratamiento.

La degradación de los compuestos de nitrógeno (básicamente compuestos amoniacales) y la práctica mineralización de los compuestos orgánicos conducen a la desaparición total de los olores.



Solamente queda nitrógeno presente en la biomasa extraída del sistema de tratamiento (lodos producidos), en forma de nitrógeno orgánico.

Cámara anóxica

En la cámara anóxica, de 1.605 m³ de capacidad, tiene lugar la primera y última etapa del proceso de nitrificación/desnitrificación. Para llevar a cabo este proceso de forma adecuada, el purín se recircula constantemente entre los reactores biológicos y la cámara de anoxia. Así, en este depósito el efluente de entrada se mezcla con el purín en desnitrificación y la mezcla es bombeada, por medio de 2 bombas sumergidas (una para cada reactor), hacia los reactores, donde se produce la nitrificación.

El tiempo de residencia en esta cámara es de aproximadamente 6 días, durante los cuales se lleva a cabo lo siguiente:

- El nitrógeno pasa a nitrógeno amoniacal en un proceso que no requiere presencia de oxígeno.
- Desnitrificación: Los nitratos procedentes del reactor biológico pasan a nitrógeno gas (inocuo) en condiciones de anoxia.

Para evitar la deposición de sólidos en suspensión y favorecer el desprendimiento de nitrógeno gaseoso, se ha instalado un agitador que además tiene la función de mantener la balsa en estado de anoxia, evitando llegar a la anaerobiosis. El grado de anoxia de la cámara se conoce en todo momento gracias a una sonda que mide el potencial Redox. También se controlan el pH y la temperatura.

Swine slurry contains two basic types of pollutant: carbon compounds and nitrogen compounds. Treatment of the former is carried out during a stage in which the bacteria combine oxygen with the carbon present in the organic chains to produce CO₂ and water.

The treatment of nitrogen compounds (mainly organic and ammoniacal nitrogen) is more complex and requires four stages:

- *Ammonification: In the absence of O₂ the nitrogenous compounds decompose to produce ammonium-nitrogen.*
- *Nitrification: During stages 2 and 3, the reactor, by means of a biological process and the presence of O₂ in the atmosphere, converts the ammoniacal nitrogen to nitrates.*
- *Denitrification: In the absence of oxygen, the bacteria that utilise the oxygen contained in the nitrates for respiration release nitrogen.*

Anoxic chamber

The anoxic chamber has a capacity of 1,605 m³. Here, over a period of 6 days, the first and last stages of the nitrification/denitrification process takes place. To enhance the efficacy of the process, the slurry is constantly re-circulated between the biological reactors and the anoxic chamber.

In this way, the feed effluent is mixed with the slurry in denitrification and the mix is pumped to the reactors, where nitrification takes place.

An agitator is fitted to prevent the settling of suspended solids and facilitate the release of gaseous nitrogen. This agitator also has the function of maintaining the anoxic state of the tank and preventing the creation of anaerobic conditions.

De igual forma, unos caudalímetros instalados en línea en las bombas de alimentación a los reactores permiten controlar los caudales de recirculación.

Reactores biológicos

En la planta se han instalado dos reactores Carbofil® de 850 m³ cada uno, en los que tiene lugar la nitrificación en condiciones aerobias por medio del aporte de oxígeno al proceso por agitación mediante aireación superficial. El tiempo de residencia es de alrededor de 6 días.

Como se comentaba antes, la óptima consecución del proceso de nitrificación/desnitrificación se consigue mediante la recirculación constante del purín entre los reactores biológicos y la cámara anóxica.

El principio de funcionamiento de estos reactores Carbofil® se basa en el bombeo del licor mixto en un plano vertical, a diferencia de las turbinas clásicas que agitan fundamentalmente en un plano horizontal. Este bombeo permite captar el aire (y por tanto el oxígeno) en la superficie y transportarlo hacia el fondo del depósito donde la transferencia del gas es óptima (ley de Henry), gastando únicamente una pequeña parte de la energía que habría sido necesaria para inyectar el aire directamente al fondo del depósito, gracias al excelente rendimiento energético del dispositivo de agitación.

En cuanto a la estructura del reactor, ésta es muy simple, estando formada por 4 elementos principales:

- Depósito: Destinado a recibir el líquido a tratar.
- Embudo: Su función es dirigir el flujo hacia la chimenea.



- Chimenea.
- Bomba de hélice: Esta bomba, movida por un moto-reductor, genera la impulsión del fluido. El diseño de la hélice permite asegurar un caudal de fluido importante con un consumo de energía limitado.

El esquema hidráulico del reactor está basado en un bombeo vertical del fluido, asemejándose a un tubo en forma de "U". El movimiento del fluido se realiza mediante la hélice, que aspira el líquido situado por encima de la misma creando una depresión y lo conduce hacia el interior del depósito a través de la chimenea.

La chimenea desemboca en el fondo del depósito, donde conduce el licor mixto y el aire en sobrepresión. Éste asciende entonces y entra en contacto con el aire en la superficie. Este funcio-

namiento permite asegurar una excelente mezcla del licor mixto con el aire. A nivel de la superficie, el líquido es conducido al embudo por reboso.

La llegada de los influentes a tratar se realiza en general de manera continua, aunque para pequeños caudales, se pueden alimentar pequeñas cantidades y a intervalos regulares para compensar el volumen de efluente. De esta manera, el medio en el que evolucionan las bacterias se mantiene relativamente homogéneo, condición imprescindible para un desarrollo eficaz del proceso de biodegradación.

La transferencia del oxígeno al líquido se caracteriza por:

- El aporte de aire. La caída de agua a nivel del embudo permite capturar entre el 70% y el 100% del aire necesario para la biodegradación del residuo (según la carga de diseño del reactor). Para los de más alta carga, está previsto un dispositivo de inyección de aire en la parte superior de la chimenea, bajo la hélice 2, gracias a un tubo flexible que permite aportar el complemento de aire necesario.
- Afinado de las burbujas. En el cuerpo de la chimenea se encuentran dispuestos obstáculos estáticos en el trayecto de mezcla aire/líquido. Estos obstáculos provocan turbulencias que tienen por objeto dividir las burbujas de aire, dando un gran número de burbujas de tamaño muy fino.
- El sometimiento a presión del aire se realiza gracias al flujo hidráulico en el depósito que conduce las burbujas de aire hacia el fondo del mismo, donde la presión es máxima y la transferencia del gas hacia el líquido óptima.





Fosa de concentración

Una vez alcanzados los parámetros adecuados en la cámara de anoxia, la fracción líquida desnitrificada se bombea a la fosa de decantación o concentración, de 1.605 m³, donde decantan los lodos generados. El sobrenadante clarificado se lleva a la balsa de fertirrigación y los lodos se reciclan a la fosa de pre-centrifugación.

Balsa de fertirrigación

Con una capacidad de 8.000 m³ (equivalente a la producción de 1 mes en la planta), en esta balsa se almacena la fracción líquida procedente de la fosa mencionada anteriormente, transportada por gravedad mediante un colector de 200 m de longitud PEAD DN110.

Para evitar cualquier posible contaminación, la balsa está convenientemente impermeabilizada mediante geomembranas.

Red de fertirrigación

La fracción líquida de la balsa se bombea y distribuye a las tierras de cultivo próximas mediante una red de 10 hidrantes de 3.600 m de tuberías distribuidas por el municipio.



Nave de compostaje

La nave de compostaje tiene capacidad para 14 pilas en las que se lleva a cabo la descomposición de la materia orgánica (fermentación aerobia) de la fracción sólida a lo largo de 28 días.

Cada una de estas 14 pilas tiene unas dimensiones de 3 m de ancho, 2 m de altura y una longitud de 22 m, que permite alcanzar un volumen total de 924 m³, con una densidad aproximada de 0,8 t/m³. La producción diaria se ha estimado en 24-25 t (volumen diario aproximado de 30 m³), siendo la capacidad mínima de la nave de 30 días. El compost así obtenido se exporta a otros municipios no excedentarios.

Es importante destacar que las pilas están sometidas a un proceso de aireación forzada, de forma que se inyecta aire por unas tuberías canalizadas en el suelo con ventiladores de 300 W. Por estas mismas tuberías se recoge el lixiviado y se reconduce a la fosa de pre-centrifugación.

Además, se controlan periódicamente parámetros básicos del compostaje como la temperatura, el oxígeno y el tiempo de residencia.

ELEMENTOS AUXILIARES

Como elementos auxiliares se pueden mencionar los siguientes:

- Red de drenajes y vaciados.
- Instrumentación. Los equipos de medida y control han sido suministrados en su práctica totalidad por Endress+Hauser.
- Instalación eléctrica y sistema de control. De este último ha sido responsable la empresa Saitim.
- Edificio de control.
- Instalación de accesos adecuados (plataformas, escaleras, barandillas...) a todos los equipos electromecánicos para poder realizar las labores de mantenimiento y reparación con la seguridad adecuada.
- Medios de elevación y transporte necesarios para las operaciones de mantenimiento y reparación de los elementos electromecánicos.
- Productos químicos para el proceso. La firma Acideka suministró los siguientes:
 - DKfloc 1018 (policloruro de aluminio de alta eficacia).
 - Antiespumante 9818 A (producto concentrado para la rotura de espumas).
 - DKFfloc CP-433 HMW (floculante específico para tratamiento de purines).



Biological reactors

Two Carbofil® reactors, each with a capacity of 850 m³ are installed at the plant. Here, nitrification takes place in aerobic conditions achieved by means of oxygen provided by agitation through surface aeration. Retention time is approximately 6 days. These Carbofil® reactors pump the mixed liquor on a vertical plane, unlike traditional turbines which basically agitate on a horizontal plane. This pumping allows air (and therefore oxygen) to be collected on the surface and sent to the bottom, where gas transfer conditions are optimal.

Settling pit

Once the correct parameters have been achieved in the anoxic chamber, the denitrified liquid fraction is pumped to the settling pit, which has a capacity of 1,605 m³. Here the sludge is decanted. The clarified floating matter is sent to the fertirrigation basin, whilst the sludge is re-circulated to the pre-centrifugation pit.

Fertirrigation basin

This has a capacity of 8,000 m³ (equivalent to plant output over a one-month period) and is suitably impermeable for the purpose of storing the liquid fraction, which is sent to the fertirrigation basin by means of gravity along a pipeline of 200 m in length.

Fertirrigation network

The liquid fraction in the basin is pumped and distributed to the nearby cultivated land by means of a network comprising 10 hydrants with 3,600 m of piping.

Composting building

The composting building has a 14-pile capacity. The organic matter from the solid fraction is decomposed (aerobic fermentation) over a period of 28 days. Daily output is estimated at 24-25 t. The piles undergo forced aeration, a process involving the injection of air through a channel of pipes with fans installed on the floor. The lixiviates are collected in the same piping and sent once again to the pre-centrifugation pit.