Magna Life Corp.

Aplicación de Tecnología DNAS en la gestión de purines de Ganado Porcino

Delegación España -Parque Tecnológico de Asturias-Edificio Centroelena1-Parcela 46-33428 Llanera-Asturias – España
Admin.:Misiones 1481, Piso 2- Montevideo Uruguay (11.000) Tef. (5982) 915-1504/4452 info@magnalifecorp.net

Magna Life Corp. ofrece tecnología industrial de alta complejidad y se coloca al servicio de las sociedades que precisan de nuevas fuentes de energía renovables o la gestión y valorización de residuos que pasaran de ser un problema que deteriora el medio ambiente a una fuente de ingresos que respeta el medio.

A través de un estudio global asegura viabilidad técnica, económica y financiera. Con un perfil innovador y creativo.

Maximiza la rentabilidad de los inversores interesados en un esquema de asociación para procesar nuevos productos, emprendimientos privados autosustentables a los cuales se les aporta capacitación y seguimiento para asegurar su correcto desarrollo y éxito.

Bajo esta política es posible la puesta en marcha y la creación de un volumen importante de nuevos puestos de trabajo, una alternativa válida para mejorar la calidad de vida familiar y un seguro para la protección ambiental siguiendo las normativas del Protocolo de Kioto.

Con una conciencia ambientalista, ante el peligro de rápida extinción de las reservas naturales y la contaminación del medio ambiente por el uso excesivo de las mismas y productos químicos, **Magna Life Corp.** suma un nuevo rol al agro y a la industria.

.**Valores:**

- Conocimiento e investigación constante
- Visión positiva del futuro
- Responsabilidad
- Flexibilidad
- Perfil innovador y creativo
- Solidaridad

ESTADO ACTUAL DE LAS COSAS

La industria porcina representa una importante actividad económica en España. De acuerdo con los datos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, en 2013 había en España más de 25 millones de cabezas de porcino, el 51% de las cuales sólo entre las comunidades de Catalunya y Aragón. Esta cifra ha ido creciendo año tras año en las últimas décadas, proliferando la implantación de granjas de tipo industrial al margen de criterios de ordenación del territorio, que han contribuido al desequilibrio entre ganadería y agricultura. Este hecho ha conllevado a la aparición de numerosos problemas de contaminación ambiental.

La Administración, con la intención de atajar los problemas derivados de la sobredosificación de purines a modo de abono en los suelos, ha desarrollado un marco legislativo muy estricto que afecta a la explotación de las granjas. Así, sistemas que traten los efluentes de forma eficiente y que además sean viables económicamente son indispensables para la supervivencia de las explotaciones actuales así como para la promoción de nuevas.

Hasta la fecha, la mayoría de plantas de tratamiento de purines han consistido en plantas de cogeneración, donde se quema gas natural para secar térmicamente los purines y, con el calor residual de combustión, se genera energía eléctrica que se vende e inyecta a la red. No obstante, la nueva reforma del sector eléctrico, que ha reducido sustancialmente el precio del kWh cogenerado, así como el aumento de precio del gas natural, han hecho que este mecanismo técnico-financiero no se sostenga económicamente.

En este contexto, los futuros sistemas de tratamiento de purines deberán ser, además de eficientes y respetuosos con el medio ambiente, también sostenibles económicamente sin la ayuda de bonificaciones artificiales susceptibles de ser retiradas vía un cambio legislativo.

Estos sistemas de tratamiento deberán ser diseñados con arreglo al funcionamiento de las granjas intensivas, las cuales emplean como sistema de limpieza el agua a presión para arrastrar las deyecciones. Esta técnica, que facilita la limpieza e incrementa las condiciones sanitarias de la granja, en contrapartida conlleva un elevado consumo de agua y genera un elevado caudal de purines, que no son más que una mezcla líquido-pastosa de defecaciones, aguas de lavado y restos de pienso.

La concentración de contaminantes de los purines depende del tamaño de la granja, puesto que las explotaciones más grandes hacen un uso más intensivo del agua. En general, la carga contaminante presenta una elevada variabilidad, ya que depende del proceso productivo (maternidad, destete, lechones, engorde, etc.), de la alimentación, de la edad de los animales, etc. Estos factores hacen que sea imprescindible una correcta caracterización de los efluentes.

Existen diferentes alternativas de gestión de los purines, desde lo más sencillo (y a menudo inviable) hasta lo más eficiente y competitivo:

Aplicación agrícola directa

Esta solución sólo es viable cuando el balance entre agricultura y ganadería es equilibrado. Cuando la explotación ganadera es industrial, la generación de residuos es muy elevada en proporción a la extensión de suelo disponible, ya que la normativa fija la cantidad máxima de purines que se pueden dosificar al suelo, por unidad de superficie y año.

Secado térmico directo

Aunque es una opción técnicamente eficaz, conlleva elevados costes de operación. Hasta la actualidad era la opción habitual en España, puesto que las bonificaciones a la cogeneración hacían viable económicamente quemar gas natural para secar los residuos y producir energía eléctrica. Con la reforma del sector eléctrico no es viable económicamente quemar gas natural para secar residuos.

Compostaje

La fracción sólida de los purines, mezclada con fibra de coco y turba, puede ser compostada. El compost obtenido puede ser utilizado en la restauración ecológica y paisajística de suelos degradados por el pastoreo, la agricultura, la recolección de leña, etc. en los que se ha reducido considerablemente el contenido en materia orgánica y, por tanto, su fertilidad. No obstante, sólo es una salida a la fracción sólida y, aunque la calidad del compost es buena, el sobrecoste que tiene esta alternativa en relación a otras sólo es justificable desde el punto de vista de los beneficios ambientales.

Tratamiento biológico aerobio + tratamiento fisicoquímico

Los purines tienen una relación DBO5/DQO entre 0,2 y 0,4 y un elevado contenido de nitrógeno en relación al carbono. Estos dos factores hacen que, aunque puedan ser tratados mediante un proceso biológico aerobio con eliminación de nutrientes, los resultados mejoran drásticamente si se combina el proceso aerobio con un sistema fisicoquímico. A pesar de que esta opción es eficaz técnicamente, no es la más competitiva económicamente ni la más sencilla en cuanto a explotación se refiere.

Biometanización y evaporación del digestato

Esta alternativa es la más interesante en cuanto a sostenibilidad tanto económica como ambiental. El contenido de materia orgánica de los purines no es muy elevado, pero si se mezclan con residuos orgánicos de origen vegetal o cualquier otro residuo que contenga materia carbonosa, se pueden someter a un proceso de digestión anaerobia o biometanización. Como resultado se obtiene:

- Una fracción sólida (fango digerido), estabilizado e higienizado, el cual puede ser utilizado directamente como abono en agricultura.
- Una fracción líquida, el digestato, que mediante un proceso de evaporación al vacío puede ser concentrado, obteniendo por un lado agua, y por el otro lado, un residuo concentrado que puede ser valorizado como fertilizante.
- Una fracción gaseosa, biogás, que puede ser utilizado como combustible en un proceso de cogeneración, en el cual se transforma en energía térmica y en energía eléctrica. La energía térmica se puede aprovechar tanto para mantener el digestor anaerobio operando a la temperatura óptima (36-38 ºC), como para satisfacer los requerimientos de calor del evaporador al vacío que trata el digestato. La energía eléctrica puede ser auto consumida tanto en la explotación ganadera como en la planta de tratamiento de purines, reduciendo los costes de explotación de la actividad.

Así pues, las granjas industriales dedicadas al ganado porcino tienen un problema de desequilibrio entre el volumen de purines generado y la extensión de suelo disponible para asimilarlo. La exigente normativa obliga a que los purines generados sean gestionados respetuosamente con el medio ambiente y para el equilibrio financiero de la actividad, el sistema de tratamiento debe ser competitivo económicamente. De las diferentes alternativas de gestión existentes, la más competitiva económicamente así como respetuosa con el medio ambiente es el tratamiento de los purines mediante un proceso de biometanización.

Como resultados finales se obtiene un sólido utilizable como abono para agricultura, un residuo líquido que puede ser revalorizado como fertilizante, agua y energía que se utiliza en reducir los costes de explotación de la actividad en su globalidad.

NUESTRA VISIÒN

Para la gestión de los purines les proponemos la utilización de tecnología DNAS (Digestor Anaerobio Secuencial) descrito en información adjunta.

Utilizando esta tecnología como base del proceso conseguimos la valorización y depuración ajustándose a los diferentes parámetros de vertido necesarios.

El coste de los digestores DNAS es un 30% menor que los digestores convencionales de ciclo completo y su control y rendimiento en biogás es el doble.

Estos ratios se logran con la rapidez de la digestión y el alto grado de la misma, el 80% de la materia orgánica es digerida en el proceso. Logrando una fase liquida fácil de gestionar y una fase solida prácticamente neutralizada y lista para usar como abono.

QUÉ ES LA BIOGASIFICACIÓN ANAEROBIA SECUENCIAL DNAS

La biogasificación anaerobia secuencial es la tecnología base para el desarrollo de la presente propuesta, en ella se combinan las ventajas de algunos modelos de digestores más convencionales añadiendo unas características propias, a saber:

-El proceso se realiza en fase acuosa (ya mencionado). De hecho el proceso nació como un sistema de depuración. Esto permite una mayor velocidad de reacción.

-Se utiliza una geometría que permite la separación secuencial de las distintas fases, es decir los distintos grupos de bacterias no se mezclan y por tanto no compiten entre sí. La materia orgánica fluye de una fase a otra sucesivamente y con los tiempos de residencia que requiere cada fase. Esta geometría permite por ejemplo que el hidrógeno que se desprende en las últimas fases no inhiba la reacción acido génica y que la bajada de pH que se produce en la fase hidrolítica no influya en las fases siguientes.

-Se utilizan unos elementos denominados “soportes cerámicos” sobre los que se asientan las bacterias creando una capa o “biofilm” estable y que permite la existencia de muchas bacterias lo que a su vez contribuye a la rapidez de la reacción.

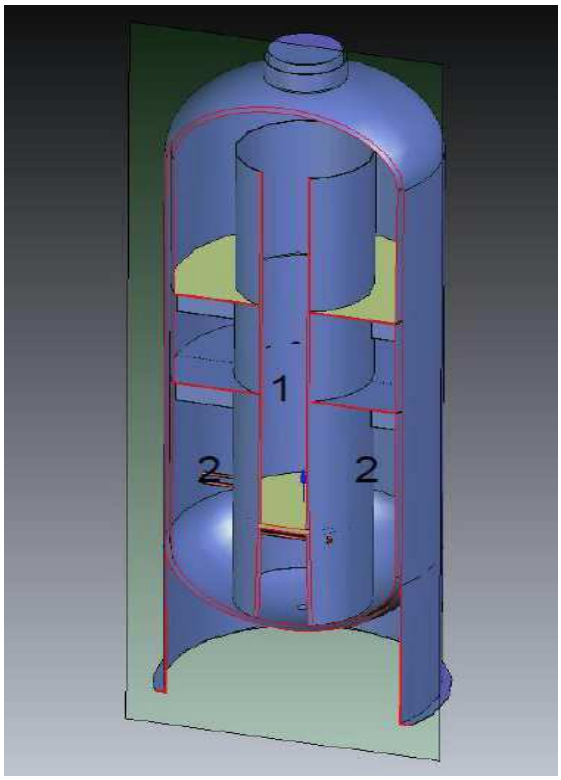
-Se regula automáticamente el pH, la composición química de los soportes cerámicos realiza tal función de forma que en la fase hidrolítica el pH baja a 4 pero cuando el flujo de agua residual pasa a la siguiente fase dicho pH ya está neutralizado.

-Los soportes cerámicos a su vez proporcionan los minerales que necesitan las bacterias para su desarrollo, pues la materia orgánica solamente les aporta energía.

-La fase acuosa permite una recuperación del 90% del calor de forma que la eficiencia energética del proceso se incrementa (recordemos que la temperatura debe elevarse a 32-35ºC).

-El diseño en altura permite que las bacterias encuentren su microambiente óptimo no solo por su pH, Tª y separación de fases sino también por la presión.

-Se instalan todo tipo de bacterias, así por ejemplo se instalan las bacterias que metabolizan el nitrógeno, con lo que el sistema puede tratar cualquier tipo de agua residual.



(Figura 1)

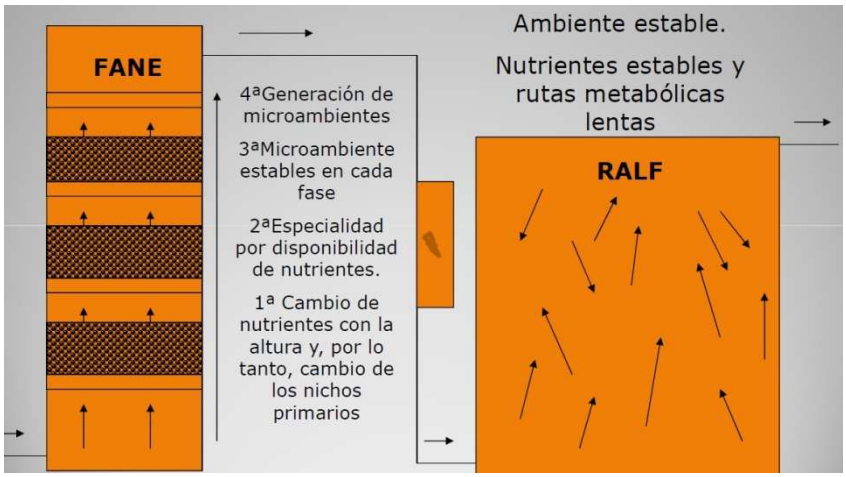
-Todas estas características las consigue aislando las dos primeras fases en un diseño tipo filtro anaerobio (que se queda en el interior del equipo) y las dos últimas en un diseño tipo lecho fluidizado (que se queda en el exterior). Los soportes cerámicos ocupan parte del equipo y el flujo continuo de residuos va sufriendo las diferentes fases sucesivamente. El gas se va acumulando en la parte superior mientas que la fracción sólida que no se degrada se acumula en la inferior. El agua sale ya depurada siendo casi innecesario un tratamiento terciario. (Ver figura 1).

El diseño de este sistema está protegido por la patente referenciada en la OEPM con el código PCT 201130240 y es propiedad de D. Julio Valdés.

El DNAS consta de dos cilindros, que pueden construirse coaxiales o separados (Figura 2). Uno de ellos, el interno se realiza según un diseño coaxial, se denomina filtro anaerobio no estricto (FANE) y el exterior, reactor anaerobio de lecho fluidificado (RALF).

En el FANE, (Figura 2) se da una diferenciación de ambientes por corrientes de temperatura y densidad, consiguiendo la separación de las fases hidrolítica y acidogénica. En el RALF existe un único ambiente donde tienen lugar las fases acetogénica y metanogénica. El biofilm queda fijado en unas partículas sólidas (silicatos) de tamaño variable que son fluidificadas con el objetivo de expansionar las partículas finas para conseguir una mayor superficie de contacto entre líquido y biofilm, mantener un medio líquido homogenizado, obteniendo constantes metabólicas equilibradas, y controlar el grosor de los biofilms para evitar grandes desarrollos o disminución de la superficie específica.

Figura 2. Diagrama de flujo digestor DNAS



El agua con materia orgánica llega al FANE y posteriormente pasa al RALF donde se completa la digestión y de donde se extrae el biogás y el digestato.

VENTAJAS QUE OFRECE LA TECNOLOGIA. DNAS

El tiempo de reacción necesario baja a **menos de tres días**, incluso horas para cierto tipo de residuos. Esto hace que el equipo sea mucho más pequeño que otros lo que abarata mucho la inversión necesaria.
El grado de conversión de la materia orgánica en gas es superior al **80%**, esto quiere decir que la fracción sólida que permanece sin digerir es muy baja. Este sólido que se va acumulando en la parte baja del digestor, en caso de que proceda de aguas residuales peligrosas será gestionado mucho más fácilmente que si fueran lodos de una depuradora convencional. En caso de que proceda solo de restos orgánicos como purines podrá ser utilizado directamente como compost. Como estimación de la cantidad de dicho solido normalmente se considera bien el 7% de los sólidos volátiles o bien el 10% de la DQO (DQO es una medida de la cantidad de materia orgánica en unidades de mg/l).

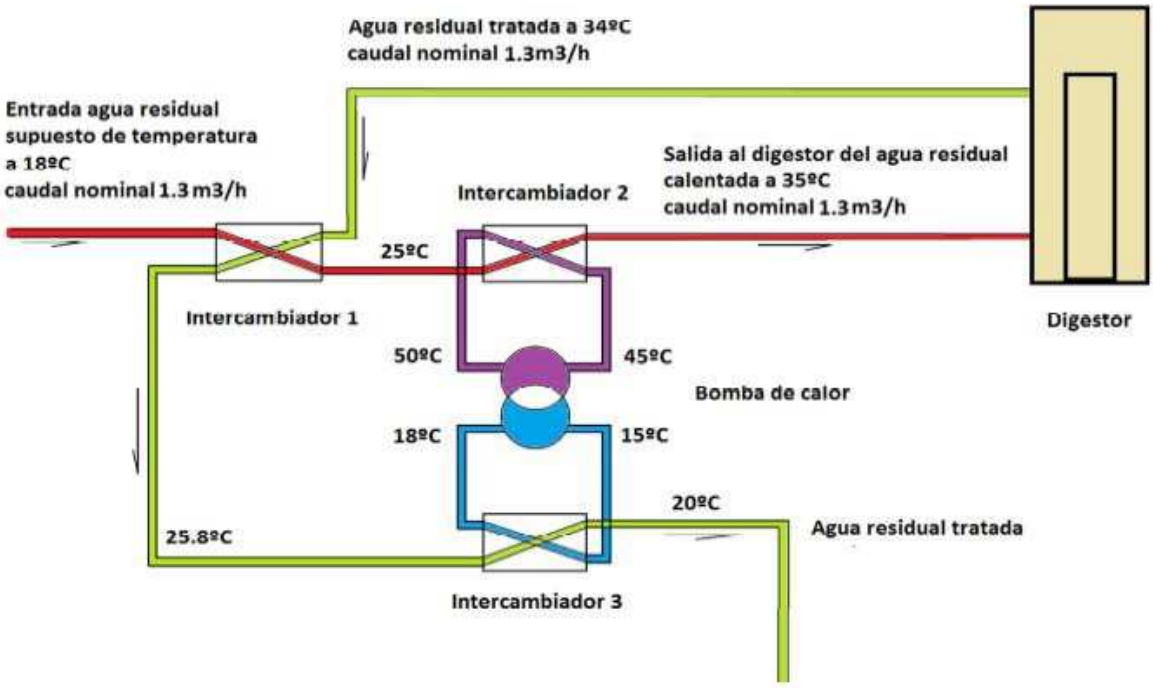
El alto grado de conversión y la rapidez hacen que la producción de biogás sea elevada. Además, las últimas fases se realizan en un ambiente anaeróbico estricto, es decir, en un ambiente completamente reductor, lo que hace que la proporción de metano en el biogás final sea bastante **superior** al de otros procesos.

El agua ya sale depurada, se puede diseñar el equipo para obtener el grado de depuración requerido para el vertido posterior del agua, bien a cauce público o bien a colector. En el caso de purines, por ejemplo, dicha agua sale completamente mineralizada con oligoelementos en composición de fácil adsorción lo que lo convierte en un abono excelente sin los inconvenientes derivados de la presencia de urea.

La imagen fig. 3 muestra un ejemplo de purín de cerdo ya digerido en una instalación en el cual sale del digestor sin olor.

(Figura 3)

Esquema de Instalación



Los costes operativos son **muy bajos** en relación con las tecnologías convencionales, ya que no requiere uso de reactivos y puede funcionar automáticamente porque no requiere de controles de pH.

Las ventajas técnicas se convierten en ventajas económicas

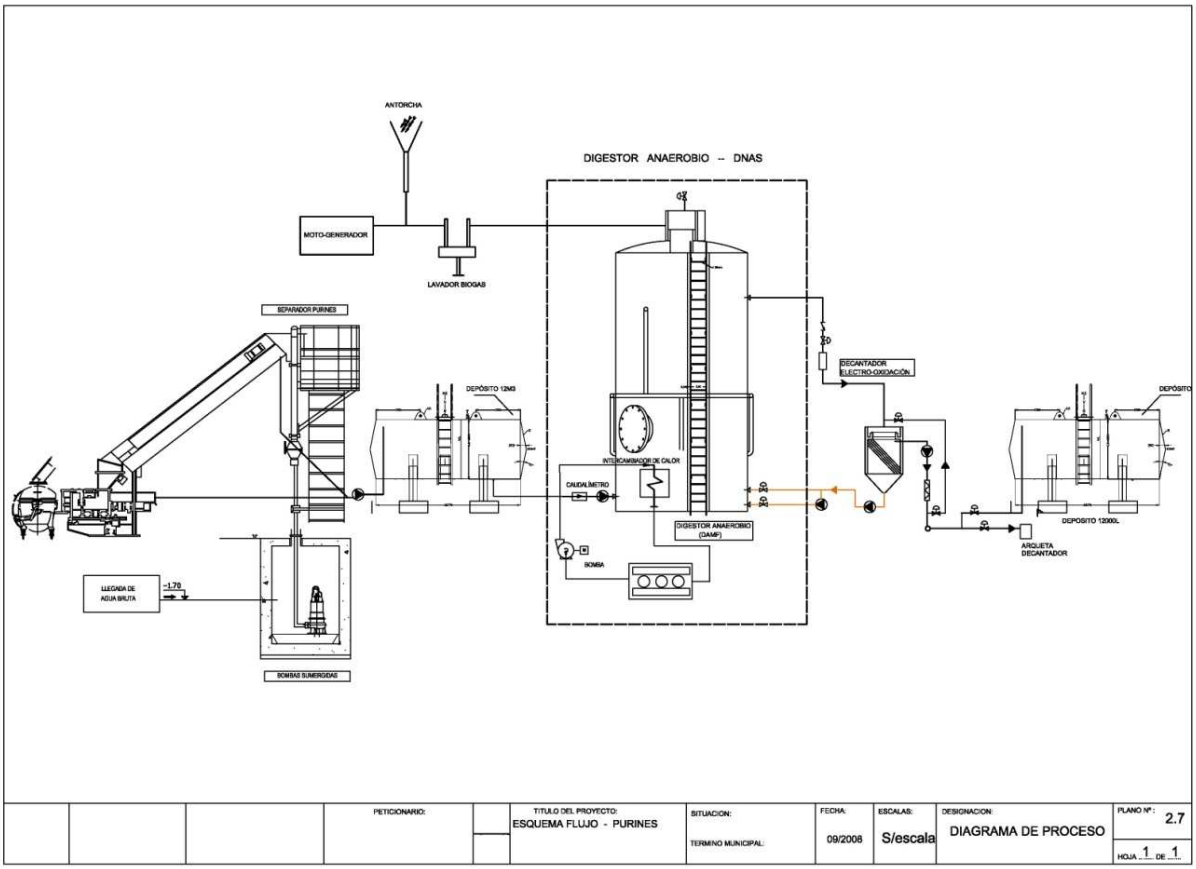
La siguiente imagen muestra una comparativa frente a un digestor de mezcla completa inaugurado el año 2014 en Valencia

Figura 3 Comparativa sistemas de biodigestión

Datos obtenidos de la información publicada por la empresa constructora de la planta de biogasificación de Vall d'Uixó (http://inderen-renovables.blogspot.com.es/2013/06/planta-de-biogas-500-kw-en-vall-duixo.html

La inversión es un 31% menor, producirá el doble de potencia eléctrica con un 36% más de ingresos. El ratio inversión/potencia eléctrica generada se reduce al 34%, es decir la instalación necesaria para generar la misma energía eléctrica es la **tercera** parte de un digestor de mezcla completa.

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE PURINES



Desde la balsa de recogida y homogenización de purín, se bombea a la entrada de la planta.

La gestión del purín comienza con una fase primaria compuesta por un filtro compactador que elimina los restos de hierba y paja así como otros componentes sólidos que se puedan encontrar en el purín.

Por una parte, obtenemos los residuos sólidos compactados y recogidos en big-bag para posteriormente ser utilizados como abono.

Por otra, el purín filtrado pasa a un tanque nodriza que alimenta al Biodigestor a un caudal de 2.5 m^3/h. aprox.

La carga orgánica del purín de cerdo varía entre 18.000 y 20.000 mg/l de DQO.

Después de tres días de tiempo de proceso de depuración dentro del digestor con un rendimiento del 80% tendremos una salida en fase liquida (agua) con una carga del 10% de DQO y una fase solida con un 10% de DQO.

Dado el alto rendimiento del equipo, la fase solida ya prácticamente neutralizada se puede usar directamente para abono sin tratamiento previo.

La fase liquida con un 7% de materia solida que flota en un periodo de treinta minutos se separa nos deja un agua con un componente alto en nitrato y fosforo, que puede ser utilizada directamente para riego.

Después del proceso, los nutrientes están mineralizados para que los cultivos puedan digerirlos

mejor con un tamaño de partícula y viscosidad para que pueda infiltrase mejor en el terreno.

Se evitan los riesgos de quemar el terreno como ocurre con los purines pues el nitrato y fósforo tiende a irse al fondo de la balsa y la concentración de los mismos varía mucho en función de que zona de la balsa se cargue a la cuba.

- En caso de verter directamente a cauce público, rio etc.:

En la fase terciaria de la planta instalamos un equipo de electro-oxidación con el cual eliminamos el nitrato, fósforo y metales presentes en los piensos (zinc, cobre etc.)

- En caso de reutilizar el agua para tareas de limpieza en la propia granja:

Se debe someter a un proceso bactericida con ozono, peróxidos etc.

En esta parte quedan resueltos los problemas medioambientales referentes a los malos olores y contaminación de aguas con purines.

Por otra parte, nos quedan los 14.400 a 16.000 mg/l. (80%) de DQO restante.

Son los residuos orgánicos digeridos en el digestor y que han generado biogás a razón de (10.1 m^3 de gas por m^3 de purín).

Estos 25.4 m^3 de biogás (60-30)/h. equivalen a 178 Kw.h. (1.563 Mw.año) de energía.

- ✓ En calor 89 Kw/h (eficaz)
- ✓ En electricidad 59 Kw/h.(eficaz)
- ✓ En m^3 de gas natural 15.25$m^{3/}$h
- ✓ 1.563 Mw.año equivalen a 62.000 € en gas natural

Además, con esta instalación estamos amortizando 2.009 Tn. de CO_2/año con un valor aproximado de 12.057 €.

La gestión de estas 21.900 En Tn. /año de purines (6€ incluido Portes) serian 131.400 €

El tamaño de la planta es capaz de gestionar el purín generado por 1.000 cerdos de engorde.

La calidad del agua seria para vertido a cauce público, rio, etc.

Los sólidos digeridos se utilizan para abono.

El valor aproximado de la planta oscila entre los 520.000€ y los 560.000€. según especificaciones de vertido.