

NUMERO DE PROYECTO:

199427

EMPRESA BENEFICIADA:

Sustentabilidad en Energía y Medio Ambiente S. A. de C.V.

TÍTULO DEL PROYECTO:

Desarrollo de la tecnología para una planta de producción de biogás a través de la degradación in situ de los residuos orgánicos de restaurantes



OBJETIVO DEL PROYECTO:

Partiendo de los resultados y comportamiento de la planta piloto, el objetivo es desarrollar mejoras tecnológicas en cada uno de los sistemas que la integran en eficiencia, rendimiento, reducción de costos y espacios, así como facilidad de operación encaminadas a su proyección como modelo pre comercial.

PRINCIPALES ACTIVIDADES REALIZADAS:

Una correcta disminución en el tamaño de partícula y una purificación de objetos indeseables del sustrato en base seca se ha logrado con la modificación de las aspas de un sistema industrial aunado a ello para el segundo paso de elevar los residuos fue solucionado sustituyendo el sistema centrífugo por uno de tornillo sin fin con postrituración que termina de darle las condiciones de entrada en base seca a los residuos a la entrada.

Se evaluó la biodegradabilidad anaerobia como una metodología de optimización de la producción de biogás a partir del tratamiento biológico de residuos orgánicos provenientes de un restaurante.

Se arrancó el digestor anaerobio de alta tasa (bajo condiciones de mesófilia y agitación), añadiendo también una etapa de hidrolizado en hipertermofilia y el control del proceso por medio de un sistema de medición de relación de alcalinidad.

Para lograr extraer la energía contenida en los residuos utilizamos el proceso de digestión anaerobia en condiciones termofílicas (temperaturas entre los 40 y 60 °C) que presenta muchas ventajas, principalmente porque la generación de metano se logra en menor tiempo y el tamaño del digestor se reduce. Una gran conjunción de tecnologías ha sido el uso de un sistema fototérmico, con el cual logramos elevar la temperatura de un fluido de trabajo, y mantener la temperatura durante tres días gracias a un dispositivo de almacenamiento térmico.

Uno de los mayores impedimentos para la utilización del biogás viene dado por las impurezas que lo acompañan, por tanto, se desarrolló un sistema capaz de llevar a cabo la remoción de las impurezas de H₂S y CO₂ producido en la obtención de biogás a partir de la biodigestión mediante un diseño de desulfuración mixto (químico-biológico).

Los lodos provenientes de la biodigestión proporcionan material orgánico, mejoran la estructura del suelo, y ofrecen un gran potencial para el reciclaje de nutrientes. Para esta planta se diseñó un sistema de sedimentación de flujo ascendente capaz de separar la fase sólida de la líquida en el digestato proveniente de la producción de biogás a partir de la fracción orgánica de residuos sólidos urbanos (FORSU) minimizando los espacios en el diseño del sedimentador de tal manera que no se afectara negativamente el proceso de separación en el digestato proveniente del proceso de digestión.

La implementación de un sistema de control, implicó la integración de diferentes elementos físicos, los cuales son capaces de gobernar su comportamiento por sí mismos, sin la intervención de agentes externos, corrigiendo los posibles errores que puedan surgir a lo largo del funcionamiento debido a perturbaciones no previstas. Para llevar a cabo la automatización se realizó la ingeniería de control e instrumentación. Gracias a los elementos de control, la instrumentación implementada y su conjunción en un sistema SCADA, la interfaz hombre máquina ha mejorado desplegando los datos necesarios y haciendo a estas plantas seguras, fáciles de operar y de fácil mantenimiento.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

Gracias al apoyo otorgado el año pasado por este mismo fondo se hizo posible el desarrollo de la “Planta piloto para la producción biogás a partir de la degradación de residuos orgánicos de restaurantes”, con base en los resultados y comportamiento de sus sistemas se plantea el desarrollo de mejoras al equipo en el ámbito de la innovación y la investigación científica encaminadas a su proyección como modelo pre comercial.

RESULTADOS DEL PROYECTO:

Respecto del objetivo y resultados planteados en el anexo 2 de esta convocatoria, a lo largo del desarrollo de este proyecto de manera conjunta con las instituciones vinculadas han sido cubiertos. Hasta este momento se tiene una tecnología lista de digestión anaerobia adaptada para el tratamiento de residuos orgánicos *in situ* de mediana escala, en este caso para el mercado de los restaurantes.

Se ha logrado tener un sistema de protección de componentes en la etapa de alimentación involucrados de la trituración de residuos orgánicos. El análisis e implementación de un sistema de 2 etapas ha favorecido la producción de gas metano; para llegar a ello se determinó el consorcio microbiano para estas dos etapas y la determinación de las condiciones específicas del metabolismo de éstos, así como su caracterización.

Como elemento adicional y necesario para la investigación se desarrolló un sistema experimental para determinar los cosustratos y la dosis óptima para maximizar la producción de metano y lograr la estabilidad del proceso. La inclusión del sistema de medición de relación de alcalinidades (α) ha permitido indicar la estabilidad del proceso de forma automatizada.

Se ha hecho más eficiente el sistema de calentamiento al incluir el sistema de seguimiento y la investigación de los diversos materiales que reduzcan el volumen, peso y costes.

Se logró la evaluación de la incorporación de un sistema de remoción de CO_2 , con el propósito de aumentar la capacidad calorífica del biogás, incrementando su calidad como combustible.

Se evaluó y probó el rediseño del sedimentador, ajustando su geometría para minimizar el espacio ocupado, manteniendo su capacidad de tratamiento.

Un sistema de gran importancia ha sido desarrollado con ello la implementación de este sistema para los restaurantes y de manera particular el personal que en estos laboran. Un sistema de supervisión, adquisición y control de datos (SCADA) en sitio que monitoree las variables del proceso, con el fin de generar reportes de operación, alarmas y comportamiento de la planta, cuyo objetivo es sentar las bases para un posterior control remoto.

IMPACTOS DEL PROYECTO:

El desarrollo e implementación de una planta piloto para la degradación de residuos orgánicos, es una propuesta para impulsar la innovación y tecnología en México. La incorporación de esta tecnología es una aportación completamente ambiental contribuye a solucionar tres problemas ambientales, la primera de ellas es un adecuado tratamiento de los residuos orgánicos, la reducción de los gases de efecto invernadero y la reducción del uso de combustibles fósiles.

La planta pretende ser autosustentable gracias a la utilización de fuentes de energía renovables (el sol), así como generar biogás a partir de las FORSU. De igual forma se innova en el sentido de diseñar un producto de generación de biogás modular, es decir que el producto final pueda ser instalado directamente en los restaurantes.

En comparación con sistemas de control convencionales, la utilización de software y hardware libre permite eliminar la necesidad de adquirir licencias electrónicas y/o componentes exclusivos de alguna marca en particular para su utilización, de esta forma evita realizar una inversión alta ante cualquier cambio o ampliación de las características operativas y funcionales de la planta con respecto al sistema de control

En este proyecto se han generado técnicas que permitirán recuperar los subproductos generados. Por una parte el sólido obtenido del sistema de sedimentación será integrado en la agricultura como un mejorador de suelo, mientras que el agua clarificada permitirá de igual forma ser inyectada al subsuelo, utilizarla para riego en la agricultura o enviarla directamente al alcantarillado público sin ninguna afectación a éste cumplimiento con la normatividad vigente. La comercialización de estos productos no queda descartada, ya que el sustrato obtenido cuenta con un alto contenido de nutrientes, el cual al comercializarlo retribuyen en un beneficio económico.

En la compañía este trabajo ha contribuido a la formación y especialización de recursos humanos y técnicos relacionados con la investigación científica y el desarrollo tecnológico. Se ha incrementado la infraestructura dedicada a la investigación y el desarrollo tecnológico. El incremento del acervo tecnológico de la empresa es evidente teniendo hasta el momento en puerta el registro de más de 50 tipos de protecciones derivadas del proyecto. Así mismo el fortalecimiento de las alianzas y vinculaciones con Universidades y centros de investigación sigue creciendo y ahora mismo están en puerta otros proyectos de los que gracias al desarrollo conjunto que hemos tenido ha surgido interés de ambas partes en el desarrollarlos.

Se consiguió la publicación de dos artículos y uno en trámite.