

PRODUCCIÓN DE ENERGÍA CON BIOMASA DE ORIGEN AGROPECUARIO EN LA PROVINCIA DE SAN LUIS

V. Goicoa⁽ⁱ⁾, M. Guillermo⁽ⁱⁱ⁾, A. Menuet⁽ⁱⁱⁱ⁾

(i) INTI San Luis, (ii) INTA Experimental San Luis, (iii) Ministerio de Medioambiente Campo y Producción
vgoicoa@inti.gov.ar

Introducción

Los sistemas de producción porcina, una vez que alcanzada cierta escala, se caracterizan por una intensificación en el manejo del rodeo. Los animales son confinados en pistas con pisos que permiten el escurrimiento del purín (mezcla de excrementos sólidos-líquidos, restos de alimentos y agua) hacia una fosa donde se almacenan para luego ser aplicado, generalmente, por riego en el campo. Estas prácticas pueden generar problemas ambientales: contaminar napas, suelo y el aire de las zonas periféricas.

La demanda de energía eléctrica se encuentra en sostenido crecimiento desde hace, por lo menos 25 años, por lo que resulta imprescindible para la provincia encontrar fuentes de energía propia, a fin asegurar la disponibilidad de la misma. Al mismo tiempo la cría de cerdo requiere de energía térmica para la calefacción de los cerdos.

Por otro lado a partir de la ley 26.190 y 27.191 se promueve la generación de energía eléctrica de origen renovable impartiendo obligaciones para los grandes usuarios (mayor a 300 kW) y beneficios para los proyectos de generación de energía eléctrica renovable.

Objetivo

Evaluar la factibilidad técnica y económica para la instalación de una planta de biogás en la provincia de San Luis, para la generación de 1MW de energía eléctrica a suministrar a la red a partir de purín de cerdo y ensilado de maíz.

Descripción

Los productores porcinos en la provincia de San Luis se encuentran concentrados en la zona norte de la provincia, sobre todo hacia el noreste (Figura 1). De los productores registrados, sólo una pequeña proporción alcanza un tamaño de rodeo suficiente para justificar un manejo intensivo del mismo (aproximadamente, 70 madres).

La ubicación de los criaderos con más de 70 madres se comparó con la ubicación del área cultivada en la provincia, a fin de conocer si es posible ubicar un biodigestor en un punto

geográfico cercano a ambas fuentes de sustrato.

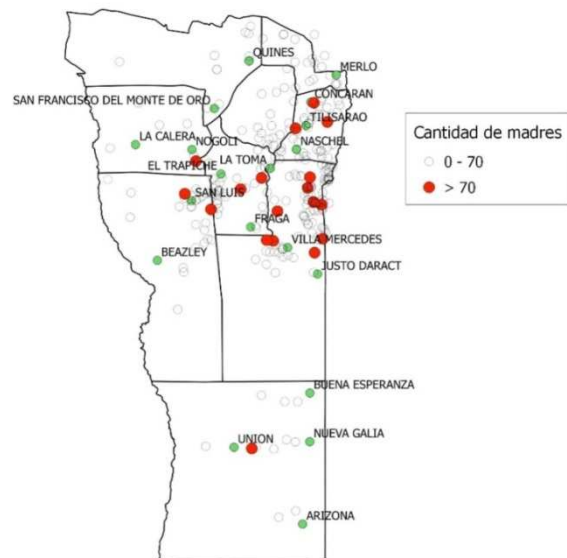


Figura 1: Ubicación de las granjas de cerdos.

El área agrícola en la provincia de San Luis se encuentra ubicada hacia el este, en la franja con mayores precipitaciones de la provincia (Figura 2). De esta superficie, en 2015, 152.250 ha fueron implantadas con maíz. Se observa que los criaderos de mayor escala y el área cultivada se solapan, facilitando el aprovechamiento de ambos recursos, reduciendo principalmente los costos de flete.



Figura 2: Áreas cultivables de la provincia de San Luis.

La cantidad de purín generado depende principalmente de la gestión de la limpieza del

establecimiento, sin embargo, de acuerdo a medidas realizadas la producción de purín ronda los 125l/d por madre (madre mas 10 cerdos asociados).

El ensilado de maíz se utiliza como co-sustrato para aumentar la productividad de biogás por unidad de reactor (sustrato energético). Las características del purín y del silo de maíz se detallan en la tabla siguiente.

	Purín de cerdo	Ensilado de maíz
Sólidos Totales	7%	32%
Sólidos Volátiles	80%	95%
Potencial de Biogás	400m ³ /tsv	576m ³ /tsv

Tabla 1: Característica de los sustratos.

Dadas las características de la alimentación y las condiciones ambientales de la provincia, la tecnología de biodigestión seleccionada corresponde al tipo de mezcla completa. El diagrama de flujo simplificado se detalla en la Figura 3.

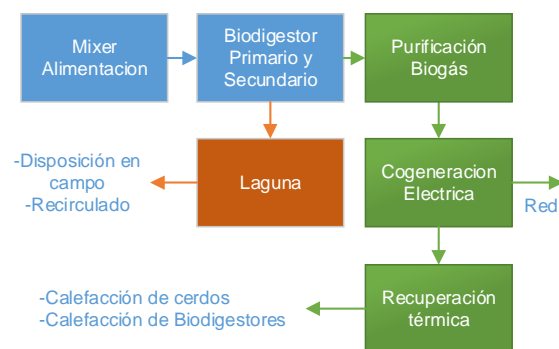


Figura 3: Diagrama de Flujo.

La cantidad y proporción de la alimentación se determinó en función del objetivo energético y las condiciones restrictivas de la tecnología seleccionada.

La energía eléctrica producida (1MW) se aportara a la red de distribución y la energía térmica recuperada (generador eléctrico) se utilizara dentro del sistema productivo.

El balance de energía térmica se efectuó en función de la demanda energética para mantener el estado térmico del biodigestor (38°C) y la cantidad de energía necesaria para mantener las condiciones ambientales de la cría de cerdo.

Resultados

En función de los parámetros mencionados se evaluó la composición de la alimentación: 13 t/d de purín y 56 t/d de ensilado de maíz.

La escala mínima de granja para producir el purín necesario es de 104 madres, al mismo

tiempo para alcanzar las 56t/d de ensilado de maíz, de acuerdo a la productividad de la provincia, es necesario cultivar 680ha.

La generación de energía es de 24.000kWh/d (eléctrico) y 20.000kWh/d (térmico). La demanda térmica del biodigestor asciende a 9.128,6 kWh/d (invierno) y el consumo térmico en la cría de cerdo es de aproximadamente de 3kWh/d por madre (losa radiante)

Desde el punto de vista económico se determinó el capital fijo, con un valor de US\$ 3.125.000. El capital de trabajo se calculó considerando entre otros, el costo de la mano de obra directa, la materia prima, la distancia recorrida con la biomasa, los insumos, mantenimiento, etc. en un periodo de dos meses, el valor del capital de trabajo calculado es de US\$ 99.587,10.

El principal ingreso del proyecto corresponde a la venta de la energía eléctrica. El valor de venta se tomó sobre la última licitación de RenoVar: 160 U\$/MWh, lo que corresponde a un ingreso anual de US\$1.360.000. Por otro lado la utilización de la energía térmica en la producción de cerdo representa US\$233.774 anuales. Bajo estos considerandos los indicadores económicos del proyecto se detallan en la siguiente tabla

Indicador	Valor
VAN (US\$)	3.957.822
TIR (%)	15,46%
Pay Back (años)	6

Tabla 2: Indicadores económicos.

Conclusiones

Los resultados económicos son positivos y satisfactorios, por lo que resultan atractivos para inversores interesados en la generación de energías alternativas.

La provincia de San Luis posee granjas con la escala suficiente para proyectos de este tipo. Además el área cultivable se encuentra dentro de un radio económico de las granjas con potencial para aplicar esta tecnología.

No se consideraron los beneficios impositivos que la ley de fomento de energías renovables estipula para los componentes de origen nacional. Este beneficio le otorgaría al proyecto mejores condiciones.

Bibliografía

- EDESAL –Distribuidora de Electricidad de San Luis S.A
- Dirección Provincial de Estadísticas y Censos de San Luis.
- Manual de Biogás FAO / GEF - ISBN 978-95-306892-0
- REM Red de Estaciones Meteorológicas.
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria.