

Economic Feasibility of Ethanol Production through Corn and Sorghum Stubble in spite of the application of a mathematical model.

Luis Alberto Orlandi, Mgtr. Ing.1, Irma Noemi No, Mgtr. Lic.1, Adalberto Mario Ascurra, Mgtr. Ing.11 Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Argentina, lorlandi@ingenieria.unlz.edu.ar, ino@ingenieria.unlz.edu.ar, mascurra@gmail.com



ABSTRACT

- Los biocombustibles constituyen una de las fuentes más significativas de las energías renovables para las que Argentina posee ventajas comparativas importantes considerando autoabastecimiento y exportación a países industriales con necesidad de mejorar su balance energético, siendo las condiciones de este país adecuadas para desarrollar insumos básicos necesarios para la producción de energía a partir de biomasa. El Bioetanol es un bio-sustituto de los combustibles convencionales, actualmente se obtiene por un proceso de fermentación alcohólica de la caña de azúcar y por hidrólisis con una posterior fermentación del almidón del maíz siendo esta una materia prima que resta recursos a la industria alimentaria. Teniendo en cuenta esto, se plantea la posibilidad de producir etanol con materia prima que se desecha, generando la obtención de energía sustentable y renovable favoreciendo el cuidado del medio ambiente.
- Para esta actividad, se determinó por medio de un modelo matemático (Riggs,1999) la factibilidad económica de la producción de etanol a través del rastrojo de maíz y sorgo, utilizando procesos tecnológicos, teniendo en cuenta datos significativos e índices económicos agroindustriales con los reales de la cantidad de rastrojo disponible en Argentina por región y zona de siembra.

BACKGROUND

- La presente publicación se enfoca en el análisis de factibilidad económica de la producción de bioetanol ligno-celulósico a partir de una fuente como el rastrojo de maíz y de sorgo, destacando que con esta cualidad, no se resta recursos a la industria alimentaria, por el contrario, se obtendría una fuente energética sustentable y renovable, contemplando que como todos los vegetales, este tipo de biomasa genera contenido energético a partir de la fotosíntesis, y de este modo se estaría consumiendo energía solar a través de este mecanismo biológico. Background item
- Los biocombustibles se presentan como una solución eficiente como respuesta al incremento de la demanda energética a nivel mundial. Argentina posee ventajas comparativas de gran importancia, contemplando autoabastecimiento y posibilidad de exportación a países industriales con escasez de balance energético, envolviendo los compromisos previstos como consecuencia de la ley 26.093 que estimula la producción de bioetanol, fijando que todos los combustibles expedidos en Argentina (Gasoil y Naftas) deberían contener mínimo 5% de biocombustibles a partir del año 2013.
- En la actualidad, el bioetanol tradicional se obtiene del maíz o la caña de azúcar, compitiendo de modo directo con productos alimenticios, por ello es que se propone partir de una materia prima que es un desecho (rastrojo de maíz o sorgo), para la obtención de bioetanol.
- La producción de etanol a partir de otras fuentes, que no tengan que ver con la sacarosa (caña de azúcar), incrementa los costos unitarios, permitiendo investigar alternativas tecnológicas y productivas a fin de resolver este problema.

OBJECTIVES

- Determinación del porcentaje adecuado de extracción parcial de rastrojo de maíz y sorgo.
- Determinación del impacto causado al suelo por la extracción parcial de rastrojo de maíz y sorgo.
- Determinación de la factibilidad económica de la obtención de bioetanol a través del rastrojo de sorgo y maíz.

METHODS

- Relevamiento datos significativos e índices económicos agro-industriales aportados por la Facultad de Ingenierías Agrarias de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora.
- Aplicación de modelos matemáticos específicos para determinar costos, cruzados con fórmulas de la economía clásica.
- Así, la fórmula elegida es la que propone Riggs, J. (1999) en su libro Sistemas de Producción, Planeación, Análisis y Control (vol 3, pp. 31, 32):

$$P = X - y \cdot N$$

Donde:

P=Precio del producto luego de la fabricación (\$)

X=Precio del mercado antes de la fabricación (\$)

y=Variable del tipo de mercado

N=Número de productos a fabricar (u, Kg, m3, etc.)

Puede observarse que, cuando la variable N se incrementa, el precio del producto disminuye hasta adoptar, de acuerdo al modelo, el valor de cero. En dicho caso N se transforma en Np, denominado mercado potencial, adoptando el modelo la siguiente expresión:

$$0 = X - y \cdot Np$$

El mercado potencial es un dato estadístico que proviene de un estudio de marketing, una consultora, o bien de la experiencia. Por lo tanto, se puede calcular la variable del tipo de mercado:

$$y = X / Np$$



- Gentileza de la Facultad de Ciencias Agrarias UNLZ.
- Gentileza del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de Argentina

RESULTS

Escenario	P(\$/T)	X(\$/T)	X-P(\$/T)	U(\$)	N(T)
1	9315	11990	2675	211.847.790	80317

Escenario	P(\$/T)	X(\$/T)	X-P(\$/T)	U(\$)	N(T)
2	9441	11990	2549	192.008.074	76519

Escenario	P(\$/T)	X(\$/T)	X-P(\$/T)	U(\$)	N(T)
3	9507	11990	2483	182.038.386	74537

Fuente: Elaboración propia.

RESULTS

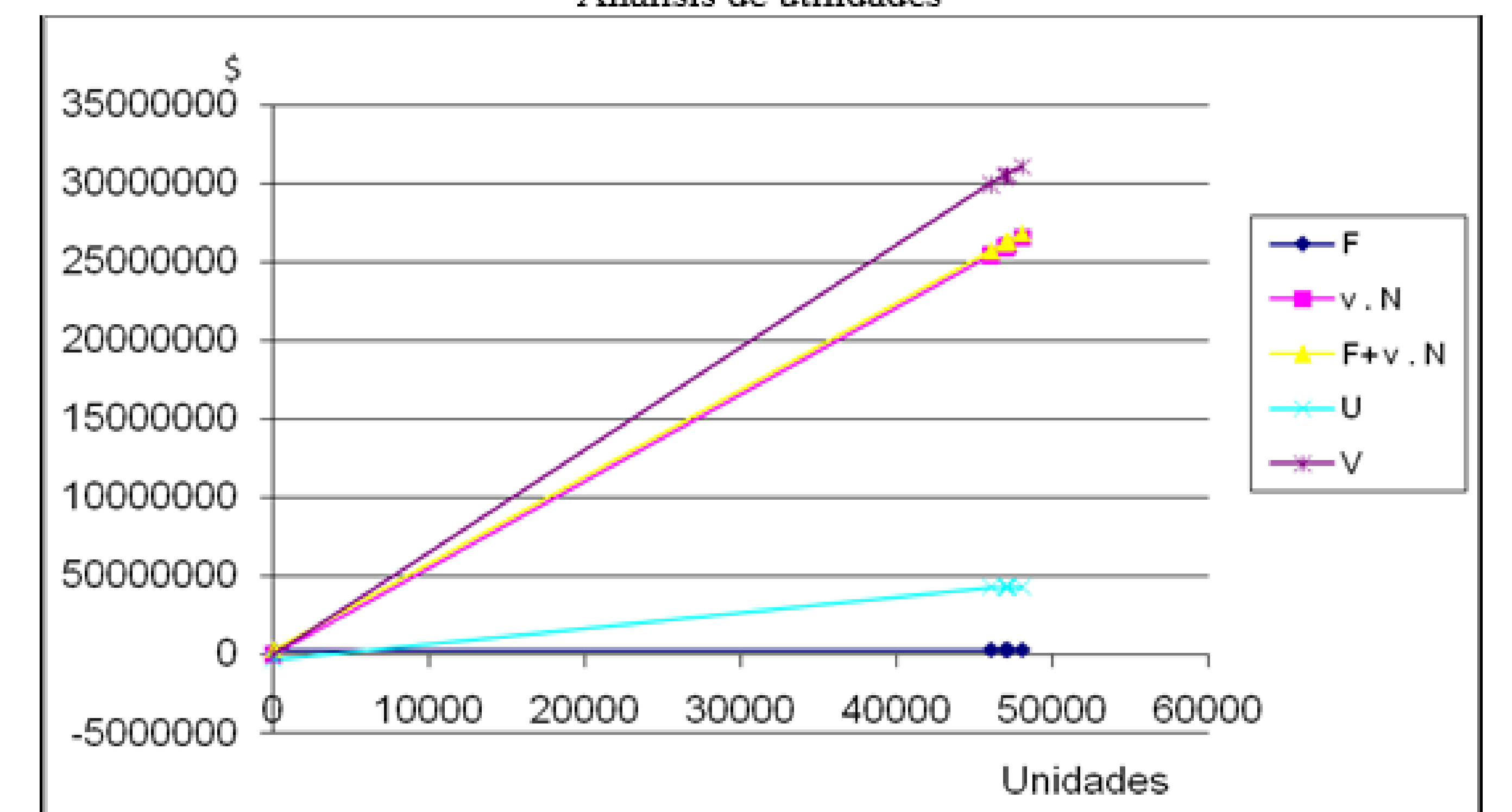
Análisis de utilidades

X	v	y	P	F	Nmáx	Np
11990	6640	0,03330556	9315	3000000	80316,9308	360000

N	F	v . N	F+v . N	U	V	P
0	3000000	0	3000000	-3000000	0	11990
79316,9308	3000000	526664420	529664420	211814484	741478905	9348,30556
80216,9308	3000000	532640420	535640420	211847457	747487877	9318,33056
80316,9308	3000000	533304420	536304420	211847790	748152210	9315
80416,9308	3000000	533968420	536968420	211847457	748815877	9311,66944
81316,9308	3000000	539944420	542944420	211814484	754758905	9281,69444

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de utilidades



Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONS

- Luego del análisis de los tres escenarios se observa que el precio del producto luego de su obtención "P", también llamado precio ex-work o precio del producto puesto en planta, aumenta en función de la distancia de transporte de la materia prima, lo que disminuye la factibilidad del proceso. Por lo tanto, la localización de la planta para la reducción de dichos costos juega un papel gravitante en la viabilidad y rentabilidad de la misma.
- Los datos analizados en este trabajo permiten determinar que la "zona núcleo" y la ubicación de la planta industrial debe encontrarse convenientemente en un radio entre 100 y 300 km de ese punto específico, siendo ésta la mejor alternativa analizada desde el punto de vista geo-económico.