

TALLER EN VIÑA DEL MAR

BIOENERGY FOR A SUSTAINABLY DEVELOPMENT

CHILE

NOVIEMBRE DE 2004

TITULO DEL TRABAJO

Proyecto de un sistema sustentable, que permita mejorar el proceso de cosecha de la caña de azúcar y el uso de sus residuos para la producción de energía, en Tucumán, Argentina.

AUTORES

Ing. Jorge A. González, Ing. Roberto Cuello
Universidad Nacional de Tucumán, Argentina

OBJETIVO DEL TRABAJO PRESENTADO

Mostrar las características principales del Proyecto de Investigación:

“Análisis y Diseño de un Sistema Sustentable para la Recuperación de Energía a Partir de la Biomasa”.

(presentado a la Agencia Nacional de Promoción Científica y Técnica de Argentina, con el fin de conseguir apoyo económico).

OBJETIVO DEL PROYECTO

Analizar y diseñar procedimientos orientados a la reducción de emisiones a la atmósfera, en las siguientes etapas del proceso de la zafra:

- 1.- Recolección de la caña de azúcar.
- 2.- Tratamiento de la maloja en el campo.
- 3.- Uso de los residuos para generar energía.

LUGAR DE APLICACIÓN

Provincia de Tucumán, Argentina.

ACCIONES A SEGUIR

- 1.- Relevamiento de los procedimientos de cosecha y postcosecha actuales.
- 2.- Cálculo de los impactos ambientales que se producen por las prácticas actuales.
- 3.- Determinación de los valores energéticos de los RAC.
- 4.- Análisis de las características de las instalaciones existentes en los ingenios locales e internacionales.
- 5.- Estimación de los costos económicos considerando diferentes procedimientos y prototipos.
- 6.- Estudio integral del problema.

CONTEXTO GENERAL

Provincia de Tucumán (Noroeste Argentino), 1300000 habitantes, 22500 km². Su Capital, S.M. de Tucumán, y alrededores albergan a unos 650000 habitantes.



- Los principales grupos poblacionales, están asentados en la llanura y se extienden hasta el pie de las montañas.
- Los cultivos principales son la caña de azúcar, el limón y la soja.



- La región presenta una estación invernal con escasa lluvia y leve viento, que coincide con la época en que se produce la zafra azucarera (junio, julio, agosto).

- La agroindustria azucarera data de principios del siglo XIX, por lo que la sociedad en general está influenciada por el cultivo de la caña de azúcar desde hace unos 200 años.
- Durante la década del 90 la cosecha de la caña se mecanizó en gran medida y la superficie sembrada pasó de 250 mil a 170 mil hectáreas.
- Unos 50.000 obreros trabajan en las actividades azucarera y citrícola, quedando unos 30.000 sin empleo al concluir las zafas.
- En determinadas áreas se producen 75 toneladas de caña por hectárea. La producción nacional es de 1,6 millón de toneladas de azúcar, de las cuales 1 millón corresponde a la que 15 ingenios producen en Tucumán, con un rinde fabril de 9,7 %.

CAUSAS DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Las principales causas de la contaminación atmosférica en los conglomerados urbanos, son esencialmente:

- 1.- La zafra azucarera (50 %).
- 2.- El tránsito vehicular.

Durante la zafra, las emisiones (material particulado, cenizas y CO₂) se originan fundamentalmente en dos actividades:

- 1.1- Quema de la caña en pie antes de la cosecha (realizada para abaratar costos).
- 1.2.- Generación de energía en los ingenios, usando combustible de origen fósil (gas) y bagazo.

EFFECTOS CONTAMINANTES

Las características orográficas y climatológicas se combinan, resultando capas estacionarias de elementos en suspensión y gases de combustión, a una altura de unos pocos cientos de mts del suelo.

Esto origina:

a.- Aumento de consultas médicas.

Relacionadas con afecciones oculares y/o respiratorias. Por ejemplo, en la ciudad de Aguilares, que se encuentra al lado de un ingenio, cerca de un 90 por ciento de niños se ve sometido a enfermedades respiratorias en la época de la molienda.

.- Disminución de la visibilidad.

sto afecta a la aeronavegación y al turismo. En tiempo de no zafra y día limpio, la visibilidad debería ser de unos 12 km. En tiempo de zafra se reduce a unos 4 km.

En la zona del aeropuerto, que está rodeada por ingenios y cañaverales, los aviones gastan más combustible y pierden hasta 15 minutos buscando la cabecera de pista para poder aterrizar.

En el caso de afectación al turismo, además de la baja calidad del aire, se torna imposible disfrutar de vistas panorámicas en los tradicionales paseos de la provincia.



.- Desmejoramiento de la higiene y limpieza de las áreas urbanas por caída de elementos en suspensión.

La quema de cañaverales y el humo de los ingenios arrojan unos 800 gramos de hollín por metro cuadrado. Esto significa que caen por ejemplo sobre el Gran San Miguel de Tucumán, unos 112 millones de kilos.

d.- Aumento de probabilidad de falla de los sistemas de transmisión de energía eléctrica.

La quema de cañaverales en pie produce llamas de hasta 6 mts de altura. Debido a la ionización del aire, se producen cortocircuitos y desconexiones del sistema de transmisión eléctrico, generando fuertes impactos económicos.

ESTUDIOS A REALIZAR PARA DISEÑAR UN NUEVO MODELO SUSTENTABLE

Análisis de antecedentes de proyectos similares en desarrollo y en etapa de implementación.

Las experiencias más destacadas que serán utilizadas en este proyecto son las de Brasil, Cuba, Filipinas, India.

Análisis del impacto social, económico, físico y cultural del medio ambiente actual.

El conocimiento de las condiciones presentes es indispensable para evaluar el impacto eventual de cambios generados por la aplicación de nuevos modelos.

Análisis de las prácticas actuales de cosecha, manual, mecanizada y mixta. Diseño de procedimientos y prototipos.

Permitirá diseñar los procedimientos de recolección, carga y transporte y conocer ciertas características de los Residuos Agrícolas de la Caña (RAC). Se diseñará un prototipo de recolección.

Análisis del mapa geográfico de cultivos de la caña de azúcar, de las vías de comunicación y rutas agronómicas de los RAC.

Posibilitará diseñar las rutas de recolección y traslado a los centros de utilización de los RAC. El mapa actual de la red eléctrica también aportará información para su ubicación.

Análisis del impacto económico de la eliminación de la quema de caña en las prácticas de cosecha actuales.

Permitirá evaluar el grado de resistencia de los productores a los cambios de prácticas.

Pruebas para la determinación de contenidos energéticos y cantidad de calor específica media de los RAC

Permitirá determinar el poder calorífico en términos de [Kcal/Kg], en diferentes condiciones de humedad y antigüedad de cosecha.

Evaluación de disponibilidad, calidad y cantidad de RAC.

Permitirá evaluar la energía potencial disponible anual.

Análisis de las prácticas actuales de utilización de bagazo para la producción de energía.

La mayoría de los ingenios disponen de instalaciones adecuadas para la quema de bagazo. Se estudiará el impacto ambiental producido por su uso en la generación de energía.

Análisis de las instalaciones existentes en los ingenios para la utilización de los RAC como combustible .

Se realizará un relevamiento, para conocer sus características técnicas, de funcionamiento y económicas.

Análisis y diseño de las características básicas de una instalación específica para generar energía utilizando los RAC como combustible.

Permitirá realizar un análisis técnico-económico, así como el diseño de un prototipo.

INTEGRACION DE LOS ESTUDIOS

Posibilitará diseñar una serie de procedimientos que permita utilizar eficientemente los RAC y el bagazo y al mismo tiempo reducir la emisión de sustancias a la atmósfera.

RESULTADOS A OBTENER

- 1.- ***Base de datos*** (zonas de cultivos, rutas agronómicas, calores específicos, instalaciones existentes, etc.).
- 2.- ***Diseño de prototipos*** (recolección, quema de RAC, etc.).
- 3.- ***Construcción de un modelo sustentable*** (serie de procedimientos).

CONCLUSIONES

- La actividad azucarera es contaminante.
- Si se realizara bajo procedimientos de ingeniería ambiental, se podrían reducir sus impactos.
- Los beneficios ambientales y económicos obtenidos por la implementación de estos nuevos conceptos, podría representar un atractivo para la industria.
- Se pretende conocer el estado actual del problema estudiado y generar una nueva política de sustentabilidad ambiental, basada en estudios teóricos, de laboratorio y de campo.