

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

**SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE ALCOHOL
CARBURANTE COMO FUENTE ALTERNA DE ENERGIA**

1986

333.794

56121

Ej. 1

631

"SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE ALCOHOL CARBURANTE
COMO FUENTE ALTERNA DE ENERGIA"

De 10:00 A.M. a 1:00 P.M. y de 2:30 P.M. a 5:00 P.M.

LUNES 14 DE JULIO

MAÑANA

APERTURA:

1. Señor Ministro de Minas y Energía
DR. IVAN DUQUE ESCOBAR

2. DR. BRUCE MILLER HAEST FUEL LTDA - CANADA ✓

3. DR. ABDON CORTES UNIVERSIDAD DE BOGOTA JORGE TADEO LOZANO.
TEMA: DISPONIBILIDAD DE TIERRA PARA LA AGROINDUSTRIA
EN COLOMBIA.

TARDE

4. DR. HUMBERTO VASQUEZ INGENIO RISARALDA S.A. ✓
TEMA: LA ACTIVIDAD AGROINDUSTRIAL DE LA CAÑA DE AZU-
CAR Y EL DESARROLLO SOCIAL.

5. DR. JAIME COLMENARES SUCROMILES S.A. ✓
TEMA: LOS ASPECTOS ECONOMICOS DE LA PRODUCCION DE -
ALCOHOL EN COLOMBIA.

MEMORANDUM FOR THE RECORD

DATE: [illegible]

TO: [illegible]

10/1/54

MEMORANDUM

FOR THE RECORD

DATE: [illegible]

TO: [illegible]

FROM: [illegible]

SUBJECT: [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

MARTES 15 DE JULIO

MAÑANA

1. DR. JOSE A. CERRO GEPLACEA - MEXICO
TEMA: SITUACIONES Y PERSPECTIVAS DE LOS PROGRAMAS
DE ALCOHOL CARBURANTE EN AMERICA LATINA.
2. DR. PABLO DOMINGUEZ INGENIO PROVIDENCIA S.A.
TEMA: POSIBILIDADES ENERGETICAS DE LA CAÑA DE AZU-
CAR. PERSPECTIVAS DE INTERCALAMIENTO CON OTROS
CULTIVOS.
3. DR. CARLOS W. SCHLUBACH CODEP & SOCORSA LTDA
TEMA: ETHANOL COMO MATERIA PARA LAS LICORERAS Y PA-
RA LA INDUSTRIA QUIMICA EN COLOMBIA.

TARDE

4. DR. RICARDO VILLAVECES PARDO ASOCAÑA
TEMA: LA AGROINDUSTRIA DE AZUCAR EN COLOMBIA
Y SUS VINCULACIONES CON UN PROGRAMA DE
ALCOHOL.
5. DR. CLEMENTE RETAMOZO UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
TEMA: EL EFECTO DEL AGUA EN LA APLICACION, LAS MEZCLAS
ETANOL - GASOLINA.

1950

AMERICAN SOCIETY OF PHOTOGRAPHERS
1160 K STREET, N.W. WASHINGTON, D.C.

THE AMERICAN SOCIETY OF PHOTOGRAPHERS
1160 K STREET, N.W. WASHINGTON, D.C.

AMERICAN SOCIETY OF PHOTOGRAPHERS
1160 K STREET, N.W. WASHINGTON, D.C.

AMERICAN SOCIETY OF PHOTOGRAPHERS
1160 K STREET, N.W. WASHINGTON, D.C.

AMERICAN SOCIETY OF PHOTOGRAPHERS
1160 K STREET, N.W. WASHINGTON, D.C.

MIERCOLES 16 DE JULIO

MAÑANA

1. DR. HUGO VALDES SANCHEZ

FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS
DE COLOMBIA

TEMA: PROGRAMAS DE DIVERSIFICACION
CAFETERA: USOS ALTERNOS DE LA
CAÑA DE AZUCAR.

2. DR. VICTALIANO IZQUIERDO

ASOCAÑA

TEMA: POSIBILIDAD DEL PROYECTO DE
ALCOHOL EN EL NORESTE DE CO-
LOMBIA (PROYECTO DEL ZULIA).

TARDE

3. DR. ALFREDO NAVARRO

ECOPETROL

BOSQUEJO SOBRE UN PROGRAMA DE ALCOHOL
CARBURANTE EN COLOMBIA.

MESA REDONDA

PALABRAS DE INSTALACION DEL II SIMPOSIO SOBRE ALCOHOL
CARBURANTE COMO FUENTE ALTERNA DE ENERGIA Y SUS
DIFERENTES APLICACIONES

Bogotá, Julio 14 de 1986

Es muy grato para mí, instalar el II Simposio sobre Alcohol Carbu- como Fuente Alterna de Energía y sus diferentes aplicaciones, a tra- vés del cual se observará la importancia que este recurso puede re- presentar en el Sector Energético, con la exposición de las tecnologías y avances que en esta materia se cuenta actualmente, tanto a nivel nacional como internacional y que ésta XVI Feria Internacional en Bogotá, será una gran oportunidad para dar a conocer tales avances. Si bien es cierto que Colombia cuenta básicamente con cuatro fuentes de energía primaria como son: el petróleo, el gas natural, el carbón y la hidroelectricidad, aún subsisten déficit internos de oferta, princi- palmente en combustibles para uso automotor y de energía en las áreas rurales.

Una de las formas de enfrentar este reto que se plantea al sector energético, es desarrollando las aplicaciones de las fuentes energéticas nuevas y renovables a partir de los recursos que se poseen, impulsando de esta manera el desarrollo tecnológico autóctono, ó bien, a través de la transferen_



cia de tecnología, adecuándola a las necesidades de las diferentes regiones del país.

Un caso concreto de estas fuentes alternas y renovables de energía, lo representa el alcohol carburante, cuya materia prima proviene de las posibilidades en la producción agrícola.

Estudios realizados han demostrado que la mezcla de gasolina con un 20% de alcohol etílico se puede utilizar en el transporte, sin que ello requiera modificación alguna en el motor de los vehículos. En países como Brasil y Estados Unidos cuentan con gran experiencia en esta materia y con muy buenos resultados, puesto que el alcohol no requiere infraestructura adicional para su almacenamiento y su manejo y transporte se hace de igual manera que para la gasolina, así mismo, la distribución al consumidor final no implica transformación alguna en el equipo repartidor. Añadiendo a lo anterior, el consumo por kilometraje es sensiblemente igual al de la gasolina.

Recientes investigaciones han demostrado que el alcohol etílico puede mezclarse en pequeñas cantidades con el combustible Diesel, sin dañar sus especificaciones y la posibilidad de mezclar un 4% de alcohol con ACPM.



MATERIA PRIMA PARA LA PRODUCCION DE ALCOHOL

La materia prima básica para la producción de alcohol es la caña de azúcar. En Colombia por razones geográficas, socioeconómicas y de tecnologías utilizadas se diferencian dos tipos de producción de este bien agrícola: cañas azucareras y cañas paneleras.

Las cañas azucareras se utilizan para ser refinadas y su producción se circunscribe casi en el 100% a la hoya geográfica del Río Cauca, departamento del Valle con una superficie cultivada aproximadamente de 130.000 hectáreas, se cosecha todo el año, con un corte cada 18 meses y con un rendimiento promedio de 130 toneladas por Ha.

La caña panelera, tiene como producto principal la panela y como característica importante, es que a excepción de las zonas cultivadas en la Costa Atlántica y el Valle Bajo del Magdalena, que corresponden únicamente al 10% de esta clasificación, se cosecha durante la mayor parte del año y no se hace por zafras. La superficie cultivada es de aproximadamente 300 mil Has. con un rendimiento promedio actual de 35 toneladas por Ha. y un corte cada 18 meses.





El cultivo de esta caña se hace con muy poca tecnología, se podría aumentar el rendimiento por Ha. con mejores técnicas agrícolas y si además se utilizan tareas de molienda en lugar de los actuales trapiches, se podría producir toda la panela que actualmente se está produciendo más 1.6 millones de litros de alcohol al año.

Un hecho importante para un programa de alcohol, es que al estar concentrada toda la producción de caña azucarera en una zona, permite independizar cualquier política de precios que el Gobierno quiera implantar, sin que exista competencia alguna entre el producto agrícola alimenticio y el producto agrícola energético. Una vez establecidas las bases de un programa nacional de alcohol, se podría contar con una gama de materias primas, todas agrícolas, como son por ejemplo la yuca, el arroz, el sorgo culce, excedentes periódicos de papa, tubérculos ricos en almidón como el ñame en la Costa Norte y el bore en los Santanderes.

GENERACION DE EMPLEO

Colombia es un país con vocación agrícola y sus mayores divisas provienen de esas exportaciones, especialmente del café y el banano. El flagelo so-



cial del desempleo que afecta a muchos países del mundo, tiene en Colombia entre otras causas, las pocas oportunidades de trabajo en el campo y la ausencia de servicios públicos, que han hecho que sus habitantes busquen mejores oportunidades en las ciudades; la estructuración de un programa nacional de alcohol conlleva una infraestructura social con servicios de salud, educación, recreación, cooperativismo y tecnificación agrícola que aumenta no solamente la actividad agropecuaria, en cuanto a rendimiento se refiere, sino también a la cantidad de tierra que se destina para esta actividad primaria de la economía.

El alcohol carburante puede generar unos 100.000 empleos directos en las áreas rurales. Adicionalmente, las industrias productoras de equipos de las destilerías, el 80% de este equipo puede producirse en Colombia, más la producción de equipo agrícola, utilización de técnicos en las mismas áreas y toda una gama de generación de empleo en sectores claves como el metalmecánico, ingeniería de construcción, etc.

El precio final del alcohol depende en un porcentaje muy alto del costo de la materia prima agrícola y los costos industriales no son determinantes. Este hecho dá la oportunidad para que el programa de alcohol se pueda iniciar en -



cualquier parte, con cualquier tamaño de producción y se pueda incrementar a cualquier ritmo.

Otro factor importante que vale la pena mencionar en el caso que nos ocupa, es el hecho de que la materia prima es igualmente ofrecida por el productor agrícola, de pequeña y mediana tenencia de la tierra que fortalecería la riqueza y el trabajo familiar, así como también el producto que utiliza mayor tecnología y grandes existencias de tierra; lógicamente dentro de estos dos extremos cabe toda una gama de disposiciones gubernamentales que impedirían los efectos negativos que cada modalidad conlleva.

Finalmente es mi deseo felicitar a los organizadores de este II Simposio, que aprovechando la XVI Feria Internacional de Bogotá, quieren mostrar al mundo y a los particulares en particular, como somos un pueblo emprendedor y trabajador que a pesar de los momentos difíciles por los que atraviesa nuestro país, no se ha disminuído el espíritu emprendedor de nuestro pueblo que lo distinguirá en poco tiempo como un país industrializado dentro del ámbito Americano.

Un programa nacional del alcohol, creará nuevos empleos, lo que contribuirá



a los propósitos de paz en Colombia que con tanta vehemencia ha puesto en marcha el actual presidente, doctor Belisario Betancur Cuartas.



SITUACION Y PERSPECTIVAS DE LOS PROGRAMAS

DE ALCOHOL CARBURANTE EN AMERICA LATINA

José A. Cerro

Secretario Asistente en Mercado y Estadística

I Simposio Internacional sobre Alcohol Carburante

Bogotá, Colombia

Julio 14 - 16, 1986

Introducción

Las posibilidades de diversificación de la agroindustria cañera, y más específicamente, la utilización de la caña como fuente renovable de energía, si bien dependen de las características específicas de cada uno de nuestros países, muestran una serie de elementos comunes a ser considerados, algunos de los cuales se intenta analizar en este trabajo.

Nuestro análisis va a partir de dos elementos fundamentales:

- La Situación Azucarera
- La Situación Energética

y en íntima relación con ellos su manifestación en términos de política económica:

- La Política Azucarera
- La Política Energética

En este trabajo se intenta, a partir de los elementos de la situación azucarera mundial, y el caso específico de nuestros países, contemplar diferentes alternativas de política azucarera, que permitan no solo la supervivencia de la industria sino sus posibilidades futuras.

Tomando en cuenta las características de la situación energética, se analiza en particular, las posibilidades de la producción de alcohol carburante a partir de la caña de azúcar, con una estimación de la posible demanda bajo distintas alternativas.

En cada caso particular se deberá tomar en cuenta, para una futura política en ese sentido:

- Las posibilidades futuras de la industria azucarera de cada país.
- Las necesidades energéticas y las fuentes posibles de abastecimiento.
- En este último punto la consideración específica de si el país en cuestión es exportador o importador de petróleo.
- Las fuentes alternativas de energía, tanto renovables como no renovables.
- Las posibilidades de ampliar la producción cañera para generación de energía.
- Las posibilidades de colocar excedentes de alcohol en el mercado externo.
- Los efectos en empleo, tanto desde el punto de vista de no suprimir fuentes de trabajo como la posibilidad de ampliar la capacidad productiva de la industria.
- Los efectos en divisas tanto por sustitución de importaciones como por nuevas exportaciones.

El objetivo de este trabajo es más limitado que el análisis de la lista considerada arriba, donde lo que se hará es a partir de una clasificación de los países de acuerdo a ciertas características pertinentes, hacer una primera aproximación a la capacidad de demanda por alcohol en los mismos.

La Situación Azucarera

Los elementos fundamentales a analizarse son:

- La situación del mercado internacional del azúcar.

- La dependencia que cada país tiene de dicho mercado.

Debido a la conjunción de una serie de elementos que resumimos a continuación, los precios internacionales del mercado libre que en junio de 1985 eran los más bajos registrados desde la década de los 70, en términos nominales, mientras que de los registros disponibles se desprende que eran los menores en términos de su poder adquisitivo, estando actualmente alrededor de 6 centavos de dólar por libra de azúcar crudo, muy inferiores a los costos de producción de los productores más eficientes.

Entre los factores que han influido en esta situación podemos señalar:

1. El aumento en el consumo de sustitutos en países como E.U.A., Japón, y Canadá, principalmente el J.M.R.F. y en menor medida el aspartame.
2. La política proteccionista de los Estados Unidos y la C.E.E., cuyo resultado fue una contracción del mercado disponible para nuestros países, afectándonos doblemente por menor cantidad vendida a menor precio.

Los Estados Unidos han reducido drásticamente sus importaciones mientras que la C.E.E. ha generado un elevado excedente exportable, en los últimos años, con las consecuencias señaladas.

3. La no existencia de un Convenio Internacional, con cláusulas económicas, que pueda regular el mercado internacional del azúcar.
4. La gran magnitud del excedente acumulado, el que pese a que las últimas zafras la situación producción-consumo fue balanceada, continúan en elevados niveles, dando una relación existencias/consumo de más del 35%, muy por encima del 25%, considerado como normal.

Sin embargo, es importante considerar que la distribución mundial de azúcar producido en términos de los mercados de destino es la siguiente:

Consumo en el país que se produce	70%
Mercados internacionales preferenciales	7%
Mercado libre internacional	23%

En el caso de América Latina la situación es la que sigue:

Consumo en el país que se produce	50%
Ventas a mercados preferenciales	30%
Excedente a ser colocado en el mercado libre	20%

El cuadro I que sigue clasifica a los países de acuerdo al destino de la producción para la zafra 1984-85, donde se puede extraer las siguientes conclusiones:

- La situación diferente de cada país en cuanto a la importancia del destino de su producción.
- La gran diferencia en los momentos actuales, caracterizados por precios muy bajos en el mercado libre, que implica vender en el mismo con pérdidas significativas, estriba en que la necesidad más urgente de alternativas está en aquellos para los cuales la proporción que colocan en ese mercado es importante.
- Si bien parte de la carga para asegurar la supervivencia de la industria puede ser transferida a los consumidores internos, vía precio interno del azúcar, aquellos países donde la suma de mercado interno más los mercados preferenciales es importante, no enfrentan un problema tan urgente, o por lo menos éste puede solucionarse más directamente.
- Por otra parte partimos del supuesto de que aún en el caso de que los países decidan disminuir producción o dedicar la

caña a otros usos, continuarán produciendo la parte que va al mercado interno y a los mercados preferenciales.

Es por ello que nuestra primera clasificación pasa por dos grupos de países:

- Los que tienen excedente de consideración para el mercado libre.
- Los que prácticamente no colocan azúcar en el mercado libre.

La Política Azucarera

El esquema siguiente nos muestra los efectos de diferentes alternativas de política económica, aplicadas a fin de permitir que la industria pueda mantener sus ganancias, o por lo menos minimizar pérdidas en el corto plazo.

- La primera decisión pasa por si se quiere mantener o no el mismo nivel de producción, o reducir el mismo a las necesidades para cubrir el mercado interno y los mercados preferenciales.

Las alternativas son:

- Maximizar los beneficios pero disminuyendo la producción.
- A pesar de las pérdidas se quiere permanecer produciendo lo mismo que antes por diferentes razones, tales como mantener el empleo, mantener una cierta posición en el mercado mundial, entrada de divisas, etc.
- Una alternativa intermedia está en el punto donde los beneficios son cero pero no se produce la totalidad de la producción.

- La otra alternativa es utilizar la caña destinada a producir azúcar para mercado libre, o parte de ella, para otros sub-productos tales como el alcohol como analizaremos más adelante.

La Situación Energética

Considerando los países de América Latina hemos clasificado los mismos de acuerdo a si son o no exportadores de petróleo, y para fines de nuestro análisis posterior hemos confeccionado el cuadro II.

De este cuadro podemos tener los siguientes grupos:

- Grupo I Países exportadores de azúcar y no exportadores de petróleo.
- Grupo II Países no exportadores de azúcar y no exportadores de petróleo.
- Grupo III Países no exportadores de azúcar y exportadores de petróleo.

En todos los casos se entiende por exportador de azúcar el que tiene excedente para mercado libre.

El cuadro III resume las razones para diversificar y algunas de las alternativas para cada grupo.

El apéndice muestra los efectos de la producción de alcohol, ya sea para consumo interno o para exportación.

- a) Alcohol para Uso Interno

Tomando en cuenta la proyección que hemos realizado de demanda de combustibles líquidos para 1985 y considerando como

punto de objetivo el 20% de dicha demanda hemos obtenido los siguientes resultados para el Grupo I, que están en el cuadro IV.

Estos resultados resumen las posibilidades de este mercado bajo dos alternativas, y considerando como cifra máxima el 20% de la demanda por combustibles líquidos:

- Conservando la participación en el mercado libre de azúcar y ampliando el área sembrada.
- Dejando de participar en el mercado libre de azúcar.

Consideraciones similares tendríamos para el caso de exportar alcohol, que analizaremos más adelante.

Para finalizar se realizó un cálculo de la posible demanda para los Grupos II y III, si decidieran reemplazar hasta un 20% de la demanda de combustibles líquidos.

- b) Exportar Alcohol Carburante o utilizarlo internamente aumentando el saldo exportable de Petróleo

En este caso es interesante analizar la situación del mercado de alcohol de los Estados Unidos.

La importancia del tema radica en que, a raíz de la decisión de la Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA) de los Estados Unidos de reducir significativamente la cantidad permitida del plomo en la gasolina, aparece la posibilidad de un mercado potencial de etanol de una magnitud considerable, el que cambia sustancialmente las posibilidades de producción y venta de este producto a nivel internacional.

Desde el punto de vista de nuestros países, la producción de alcohol carburante, ya iniciada en algunos de ellos, como el más importante paso adoptado en cuanto a diversificación de la agroindustria cañera se refiere, toma una nueva dimensión

al pasar de una etapa de producción para mercado interno a una nueva etapa donde el destino de la producción podría ser el mercado internacional, hasta la fecha de una magnitud relativamente reducida.

La importancia del tema en el desarrollo futuro de la agroindustria azucarera en nuestros países hace necesario comenzar a intentar clarificar y cuantificar los aspectos más relevantes de este tema.

La Situación Estadística del Mercado de Etanol de los Estados Unidos

- El consumo total de gasolina en ese país supera actualmente los 100,000 millones de galones.
- De ese consumo la gasolina que contiene plomo estaría, según diversas estimaciones entre un 35 y un 42% del total.
- El potencial para uso de aditivos en mezcla de 90% de gasolina con 10% de aditivo es de alrededor de 4,000 millones de galones, como resultado de la virtual eliminación del plomo de ciertos tipos de gasolinas.
- Según algunas fuentes, ante esta situación, el potencial del mercado de etanol podría estar en alrededor de 2,500 millones de galones, de darse una serie de condiciones que analizamos en este trabajo.
- La capacidad de producción de etanol en los Estados Unidos está en la actualidad en aproximadamente 880 millones de galones estimándose para 1986 una capacidad de 985 millones de galones.
- La producción de etanol está actualmente en 555 millones de galones, los que son producidos en 34 estados.

- Las ventas de etanol en este mercado están en 655 millones de galones en 1985.
- En 1984 las importaciones de etanol estuvieron en 1984 en 170 millones de galones provenientes de 15 países, representando a Brasil el 80% del total.
- La principal materia prima utilizada para la producción interna de etanol es el maíz, que representa un 85% del total.
- En 1985 se utilizaron 195 millones de bushels de maíz para la producción de etanol, esto es casi 5 millones de toneladas métricas.
- El grado de penetración de las mezclas de gasolina con etanol en el mercado norteamericano varía considerablemente según los estados, encontrándose algunos donde dicha mezcla representa más del 30% del total de gasolina utilizada, como Nebraska y Iowa, hasta un buen número de ellos donde no hay utilización en absoluto. El promedio nacional de utilización es del 7% del total de gasolina consumida.
- Los precios del etanol en diversas localidades de los Estados Unidos varían entre .95 y 1.10 dólares por galón.

Entre los hechos más destacados en relación a la situación del mercado de los Estados Unidos podemos mencionar:

- La eliminación gradual del plomo de la gasolina.
- La necesidad de elegir entre las diversas alternativas de aditivos para reemplazar el plomo.
- La situación impositiva en relación a la producción interna y a la importación de etanol.
- El caso particular del llamado "Dupont Waiver".

- La situación de algunas importaciones de etanol.

En América Latina ya hay tres países que han iniciado Programas de Alcohol Carburante y son: Argentina, Brasil y Paraguay; adicionalmente, se tiene conocimiento de que ocho países más están considerando la posibilidad de iniciar programas de este tipo, tales países son: Bolivia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Panamá, Perú, República Dominicana y Uruguay. Cabe señalar que algunos de estos últimos países ya han iniciado programas de alcohol inicialmente encaminados a la exportación.

- Brasil, el mayor productor de etanol del mundo, con 367 destilerías de una capacidad instalada conjunta de 3,200 millones de galones y una producción estimada para 1985 de 2,930 millones de galones. En 1984 la utilización total fue de aproximadamente 2,000 millones de galones, de los cuales la parte correspondiente a exportación fue de 200 millones de galones. Para el presente año se estima un potencial de exportación que podría alcanzar los 468 millones de galones.
- Argentina, con una producción para 1984 estimada en 35 millones de galones en 21 destilerías con capacidad instalada de 89.2 millones de galones por año. En 1984 el consumo interno fue de 16 millones de galones y la exportación de 17 millones de galones.
- Paraguay, tiene ya en funcionamiento un programa interno de utilización de mezcla de 20% de etanol estimándose las necesidades a cubrir para 1985 en 26,000 metros cúbicos de etanol.
- En los países de Centroamérica y el Caribe, tenemos entre proyectos ya en funcionamiento y aquellos que podrían entrar a funcionar en un plazo de un año:
 - * Costa Rica tiene una planta de 63,000 galones diarios de capacidad que podría producir hasta 10 millones de galones

nes dependiendo de las posibilidades de materia prima, estando en proyecto otra de 32,000 galones diarios que podría producir alrededor de 5 millones de galones por año. En 1985 Costa Rica exportó a Estados Unidos poco más de 2 millones de galones.

- * Guatemala tiene una planta con capacidad de 10,000 galones, estando en consideración proyectos de tres plantas de 32,000 galones diarios. En los últimos meses este país ha comenzado a exportar a Estados Unidos.

- * El Salvador tiene una planta con capacidad diaria de 16,000 galones que resulta en una producción anual de 3.6 millones de galones, estando en proyecto duplicar su capacidad. Otro proyecto de una planta de 32,000 galones diarios está en discusión.

Los países beneficiados del CBI tienen en conjunto un excedente para exportación de azúcar al mercado libre de 925,000 T.M., que equivale a una producción potencial de etanol de 170 millones de galones.

El resto de los países de América Latina y el Caribe se estarían discutiendo posibles proyectos de producción de etanol para combustible.

- La gran diferencia en este momento en relación a las posibilidades de exportación está en el tratamiento diferencial por parte de los Estados Unidos, ya que los países del CBI están eximidos del pago de la tarifa de 60 centavos de dólar por galón más 3% ad valorem, al que están sujetos el resto de los países del área.

Conclusiones

Los propósitos de este trabajo fueron:

- Plantear un esquema de analizar las ventajas o desventajas de un programa de alcohol.
- Hacer una primera aproximación a las posibilidades del mercado de alcohol carburante de nuestros países.

No hay duda de que la decisión final dependerá de las características particulares de cada país, y de las necesidades impuestas por las políticas azucareras y energéticas.

La complejidad de las razones para un programa, la posibilidad de nuevos mercados y el número de posibles sustitutos hace necesario un estudio muy profundo para una decisión correcta.

GEPLACEA ha iniciado, conjuntamente con OLADE e IICA desde distintos ángulos, tanto de la producción como del mercado, diferentes estudios tendientes a lograr esa finalidad.

Los actuales precios del petróleo significan de hecho menores posibilidades para implantar un programa, sobre todo para quienes desean exportar.

Esto hace aconsejable, en la mayoría de los casos, comenzar con un programa para uso interno, ya que este mercado donde la política económica puede influenciar los precios relativos constituyen una especie de seguro para asegurar la consolidación de la industria, la que a partir de esa distancia puede convertirse en exportador, de acuerdo a la situación del mercado internacional.

REFERENCIAS

- Cerro, José " Posibilidades del Alcohol en los países de América Latina y el Caribe " - COPERSUCAR, Sao Paulo, Junio 1985.
- Cerro, José " Consideraciones sobre la Situación actual del Mercado de Etanol de los E.U.A. " - Boletín GEPLACEA, Vol. II, No. 05, México, Septiembre 1985.
- Rivero, Nicolás " Aspectos Reglamentarios del Mercado de Alcohol Carburante de los E.U.A. " - Seminario Alcohol Carburante, El Salvador, Marzo 1986.

Tabla Ia

SITUACION GEPLACEA 1984/85

(1,000 T.M.V.C.)

<u>P A I S</u>	<u>PRODUCCION</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>MERCADO PREFERENCIAL</u>	<u>MERCADO LIBRE</u>
Argentina	1,330	995	99	236
Barbados	100	14	61	25
Bolivia	200	200	18	0
Brasil	8,850	6,547	334	1,969
Colombia	1,316	992	55	269
Costa Rica	281	149	47	85
Cuba	8,200	725	5,050	2,425
Dominicana Rep.	1,150	265	406	479
Ecuador	329	319	25	0
El Salvador	289	163	68	58
Guatemala	500	280	111	109
Guyana	290	35	197	58
Haití	50	55	11	0
Honduras	239	117	45	77
Jamaica	210	100	145	0
México	3,431	3,407	11	13
Nicaragua	266	157	5	104
Panamá	176	78	67	31
Perú	704	633	94	0
Trinidad y Tobago	84	62	63	0
Venezuela	479	689	0	0
T O T A L	28,474	15,982	6,914	5,937

FUENTE: Elaborado por GEPLACEA.

Tabla Ib

SITUACION GEPLACEA 1984/85

(1,000 T.M.V.C.)

<u>P A I S</u>	<u>PRODUCCION</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>MERCADO PREFERENCIAL</u>	<u>MERCADO LIBRE</u>	<u>ALCOHOL EQUIVALEN</u>
Argentina	1,330	995	99	236	177
Barbados	100	14	61	25	19
Brasil	8,850	6,547	334	1,969	1,477
Colombia	1,316	992	55	269	201
Costa Rica	281	149	47	85	64
Cuba	8,200	725	5,050	2,425	1,819
Dominicana Rep.	1,150	265	406	479	360
El Salvador	289	163	68	58	43
Guatemala	500	280	111	109	82
Guyana	290	35	197	58	43
Honduras	239	117	45	77	57
Nicaragua	266	157	5	104	78
Panamá	176	78	67	31	23
T O T A L	22,987	10,517	6,546	5,924	4,443
S/BRASIL	14,137	3,970	6,212	3,955	2,966

FUENTE: Elaborado por GEPLACEA.

Tabla II

CLASIFICACION DE PAISES DE AMERICA LATINA

P E T R O L E O

		EXPORTADORES	NO EXPORTADORES
A Z U C A R	E X P O R T A D O R E S		(GRUPO I) Argentina, Barbados, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, El Salvador Guatemala, Guyana, Honduras, Nicaragua, Panamá
	N O E X P O R T A D O R E S	(GRUPO III) Bolivia, Ecuador, México, Perú, Trinidad y Tobago, Venezuela.	(GRUPO II) Haití, Jamaica.

Tabla III

RAZONES PARA LA IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA DE ALCOHOL COMO
COMBUSTIBLE

GRUPO	R A Z O N E S	ALTERNATIVAS
I	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo interno (sustitución de importaciones) - Posibilidad de exportación 	<ul style="list-style-type: none"> - Usar otras materias primas. - Aumentar área cañera. - Utilizar melaza.
II	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo interno (sustitución de importaciones) 	<ul style="list-style-type: none"> - Aumentar área cañera. - Usar otras materias primas. - Utilizar melaza. - Importar alcohol.
III	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo interno (aumentar excedente exportable de petróleo, evitar contaminación) 	<ul style="list-style-type: none"> - Aumentar área cañera. - Usar otras materias primas. - Utilizar melaza.

FUENTE: Elaborado por GEPLACEA.

Tabla IV

DEMANDA DE COMBUSTIBLES LIQUIDOS, ESTIMACION PARA 1985

<u>GRUPO</u>	<u>E Q U I V A L E N C I A S</u>				
	<u>TOTAL</u>		<u>20%</u>		
	<u>M.</u>	<u>T.</u>	<u>E.</u>	<u>P.</u>	
I	61,021		12,204		
I(*)	26,699		5,340		
II	829		166		
III	72,304		14,461		
TOTAL	134,154		26,831		
TOTAL(*)	99,832		19,966		

(*) Excluye a Brasil.

FUENTE: Elaborado por GEPLACEA.

APENDICE

ALCOHOL O AZUCAR: MAXIMIZAR BENEFICIOS DEPENDIENDO DE LOS PRECIOS DE AZUCAR Y ALCOHOL

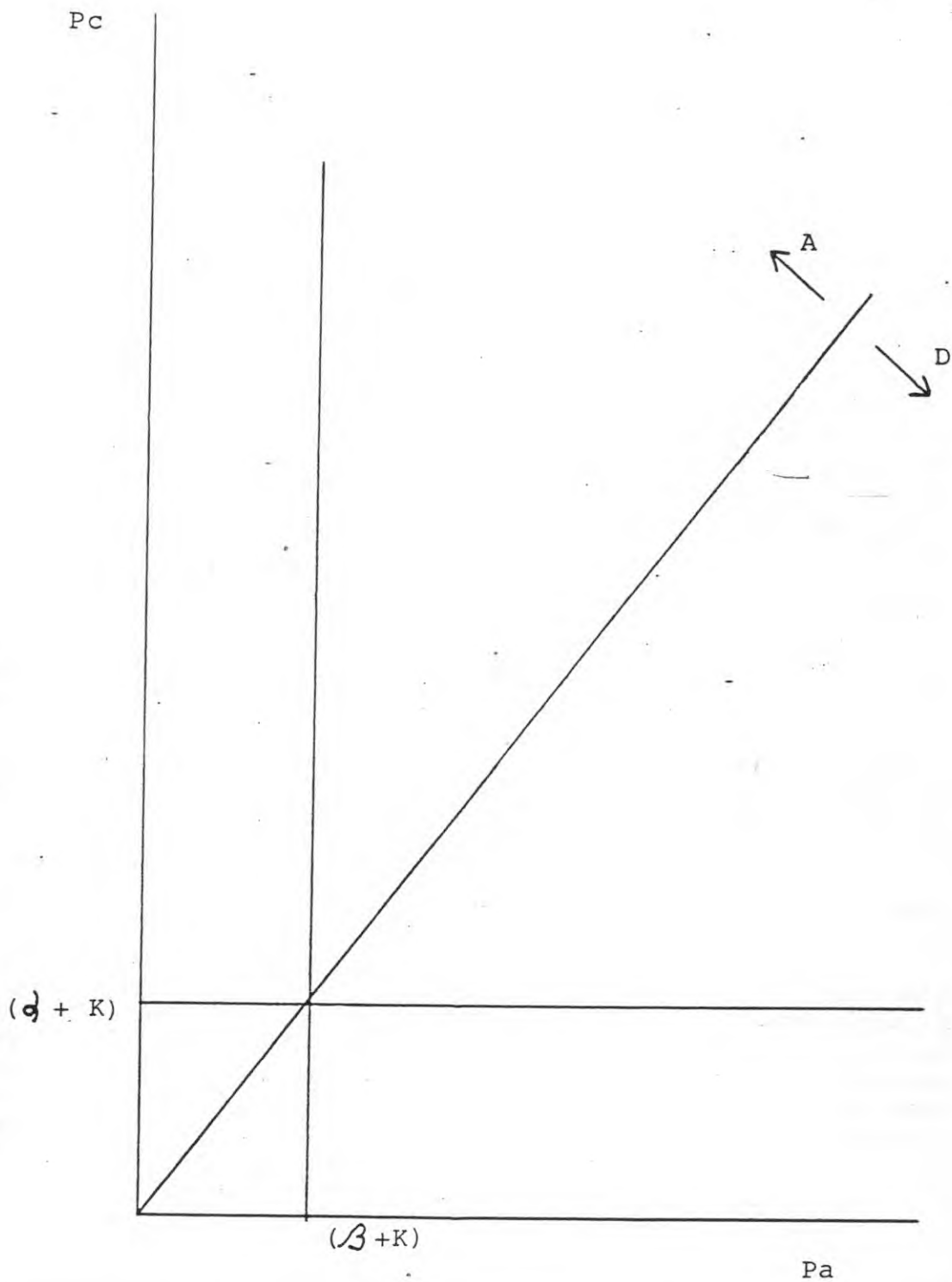
- B = Beneficio por T.M. de caña.
Pc = Precio del combustible por T.M.
Pa = Precio del azúcar por T.M.
Cc = Costo de producción del combustible.
Ca = Costo de producción del azúcar.
Rc = Cantidad de alcohol por T.M. de caña (en T.M.)
Ra = Cantidad de azúcar por T.M. de caña (en T.M.)
K = Costo de T.M. de caña.
 α = Otros costos para producir alcohol.
 β = Otros costos para producir azúcar.
B = Bc + Ba
Bc = Pc Rc - α - K
Ba = Pa Ra - β - K
Para Bc = Ba

Tenemos

$$Pc Rc - \alpha = Pa Ra - B$$

$$Pc = \frac{(\alpha - \beta)}{Rc} + \frac{Ra}{Rc} Pa$$

Gráficamente:



UTILIZACION DE CARBOHIDRATOS COMO NUEVAS PERSPEC -
TIVAS PARA LA OBTENCION DE ALCOHOL .

Buenos días señoras y señores y señor Ministro :

Agradezco la oportunidad que me ha brindado la Fundación Mariano Ospina Pérez y Ustedes, nuestro distinguido auditorio, a fin de que compartamos una perspectiva del futuro de ciertas cosechas, y como HARVERST FUEL ha vencido el problema de su utilización comercial en producido alcohol etílico, es decir , introducirles a nuestra tecnología exclusiva para la conversión de una gran variedad de carbohidratos de etanol; también porque indudablemente va a ser de interés a ustedes hablarles brevemente sobre nuestro trabajo con materia celulósica y hemicelulósica, lo más abundante de la brumosa.

Donde quiera se encuentra considerables cantidades de cosechas agrícolas tipo carbohidrato que se están desperdiciando por falta de mercado accesible, por su escaso valor económico, por sobreproducción, y falta de facilidades de almacenamiento, y finalmente porque no existe una tecnología comprobada y eficiente a fin de dar un valor adicional al cultivo. En América del Norte hay un gran exceso de producción de maíz y otros cereales que se utilizan en parte para producir alcohol industrial y para combustible, talvéz mezclado con metanol o solo, aquí en Colombia existe en solo una de las regiones bananeras, una situación en la cual se pierde aproximadamente unas 200.000 toneladas por año de banano de exportación, representando una considerable pérdida económica, como también un factor contaminante del medio ambiente.

En otras regiones de Colombia y Ecuador surgen problemas de desperdicio de papa por sobre producción que año tras año, sigue causando grandes pérdidas y transtornos económicos para los miniagricultores trayendo consigo repercusiones políticas.

La integración sinembargo, de una planta de alcohol dentro de un sistema agrícola, no constituye un proceso sencillo.

En el pasado estudio realizado hacia este fin ni siquiera había vislumbrado las grandes probabilidades de un proyecto, no necesariamente grande, de éste tipo, HARVERST FUEL ha enfocado sobre este problema que nosotros vemos como una maravillosa oportunidad y de gran importancia socio-económica, hoy nosotros podemos convertir esta promesa en un hecho positivo con nuestra tecnología única y comprobada utilizando cosechas previamente desperdiçadas y creando una fuente de energía renovable.

Ahora creo que algunas palabras sobre el desarrollo de nuestra industria son pertinentes al caso. Los orígenes de HARVEST FUEL datan de 1981, - enfocados en el objetivo supremo de desarrollar un proceso que permitiría convertir una rama de carbohidratos en alcohol etílico e integrarlo a una planta pequeña pero muy eficiente.

Esta meta promovió un exhaustivo trabajo de investigación científica y de desarrollo técnico y luego de mercadeo. El resultado felizmente, es una planta capaz de convertir, a bajo costo, una gran variedad de carbohidratos fermentables, a la producción de alcohol, cada uno dejando un residuo aprovechable como suplemento alimenticio para ración de animales con alto valor proteínico.

HARVEST FUEL ya no es una compañía dedicada solo a investigación y desarrollo técnico, ahora es una firma técnica altamente integrada, cambiando su base de tecnología con sus experiencias en mercados internacionales. Podemos ofrecer un equipo muy especial la Ingeniería con instalación clave, en mano utilizando el máximo de fabricación local cuando sea posible, junto con asistencia técnica específica y detallada. El personal, altamente especializado de la empresa ha dirigido importantes proyectos internacionales en distintos países y culturas, y hablan varios idiomas. De nada hubiera servido no implementar una tecnología tan valiosa.

Esta tecnología planteada, fué además diseñada tomando en cuenta necesidades rurales, por ejemplo, es fácil instalar en ubicaciones remotas, con una infraestructura limitada pero sus requerimientos de mantenimiento son mínimos quisiéramos hacer énfasis que este sistema ofrece una perspectiva muy prometedora para el agricultor de cosechas fermentables en que permite el aprovechamiento de cultivos de escaso valor económico o de desperdicios que no solamente serían pérdidas, a un producto de alto valor que parte en este mismo sitio.

La tecnología HARVEST FUEL tiene la característica exclusiva que permite la utilización de una variedad de cultivos agrícolas, tal como banano verde, tubérculos como papa, yuca, alcachofa tipo jerusalén, cereales maíz, cebada, trigo, arroz y también remolacha con un costo productivo mucho más bajo de sistemas convencionales, enzimáticas por lo menos 20%.

El proceso de hidrólisis ácida la cual es plantado en muchos países, constituye un adelanto tecnológico sumamente importante en el procesamiento de carbohidratos. En contraposición de la hidrólisis en semántica, la hidrólisis por ácido es una reacción más específica como resultado de los efectos de altas temperaturas obtenidas en el reactor, así como la reacción producida por el bajo PH ; es importante anotar que este proceso también puede convertir ciertas sustancias celulosicas por el proceso de reducción de - la viscosidad de la sustancia, el cual se efectúa así obteniendo un buen

rendimiento de etanol.

La versatilidad del equipo es una gran ventaja ya que significa que su utilización no este restringida a un cultivo específico, pero de acuerdo con la disponibilidad de las cosechas, por lo tanto el sistema puede ser alimentado alternadamente con diferentes materias primas ofreciendo una producción de alcohol y alimento para el ganado todo el año.

El período de coacción es relativamente corto ya que se somete la materia de un tiempo de retención de solo 3 a 5 minutos que el periodo no permite la desintegración de la proteína, la brevedad de retención se debe a la temperatura tan elevada que alcanza la materia en proceso de cocción. Esta condición no se puede lograr en * lagunas de cocción atmosféricas convencionales.

Las materias primas formada por biopolímeros pueden ser hediolizados a diferentes niveles, además, el proceso puede anexar a la preparación de otros compuestos que darían otros productos modificados, por ejemplo, almidón y yucosa.

En zonas rurales aisladas de centros urbanos industrializados se pagan altos costos por gasolina, debido al costo de transporte de este combustible de la refinaria. Estas zonas se beneficiarían enormemente si el combustible se produce localmente, gasohol, obtenida del tratamiento de las cosechas usando un sistema versátil y económico integrado en plantas relativamente pequeñas se sabe que el alcohol etílico es una materia prima esencial por una serie de industrias ; debido a su multiplicidad de aplicaciones en el mercado tiene una demanda constante tanto a nivel nacional como internacional, este hecho favorece enormemente al usuario de una planta , ya que da la flexibilidad para poder seleccionar el mercado que ofrece más ventajas económicas para la venta de su producción de alcohol.

Además el proceso tiene un co-producto de considerable valor por su alto contenido proteínico que se extrae de la materia brumosa residual del proceso. Este producto contribuye constituyendo un excelente suplemento alimenticio para la ración del ganado, así como otros animales, es decir, una planta utilizando carbohidratos como materia prima ofrece dos productos, ambos de muy alto valor, es un hecho indiscutible pero muy poco tomado en cuenta; su valor proteínico como el caso del maíz es mucho mayor que la soya. En algunos casos, este producto puede constituir un resultado de más valor.

El ejemplo es una tonelada de arroz procesada que deja un residuo que contiene 25% y más de proteínas que llegan a unos 200 kilos de co-producto.

Una tonelada de banano verde residua 170 kilos de residuo de 20-25% de proteínas etc. etc. . Casi siempre el residuo contiene un cierto porcentaje de alcohol, lo cual facilita la conservación de este mismo residuo y elimina la necesidad de secarlo, por lo supuesto, la calidad y cantidad de este residuo va de acuerdo con la materia prima procesada.

En América del Norte ya operan varias plantas HARVEST FUEL utilizando hidrólisis por ácido. Procesan maíz como materia prima, un producto muy abundante en esas regiones y valioso por el buen mercado que existe por los co-productores de maíz, es decir gluten, aceites y granos residuales .

Actualmente en Urabá Colombia estamos por inaugurar una planta HARVEST FUEL diseñada especialmente por el procesamiento de banano verde para alcohol.

Nuestro trabajo e investigación sigue en pie. Actualmente estamos realizando estudios pre-ingeniería para el procesamiento de papa, arroz etc. además estamos muy evolucionados en un estudio importantísimo sobre la eventual posibilidad de convertir económicamente hemicelulosa y celulosa pura. Debido a la presencia de ** se requiere más altas presiones en la caldera hasta 600 PSI, en vez de 100 PSI que se usa en carbohidratos. Nuestra meta es lograr un alto rendimiento de azúcares a fin de ser económica la utilización de esta materia prima, tan abundante en todas las zonas tropicales , sobre todo en la forma de la caña de azúcar.

También en un futuro cercano esperamos ofrecer una respuesta al uso del residuo como alimento para consumo humano.

Quisiera llamar su atención a un hecho importante; en las zonas tropicales de esta región existen plantas, aún no reconocidas como inicialmente, pero que puede producir grandes cantidades de alcohol. Nosotros hemos identificado una planta de este tipo carbohidrato, que va hasta - 600 litros de alcohol por tonelada, dando 50 toneladas por hectárea mínima.

Diré para concluir que la tecnología que hemos estado desarrollando tiene que ofrecer grandes ventajas a esos países donde se encuentran abundantes cultivos de productos fermentables, por razones brevemente explicadas arriba, esta tecnología, ahora disponible por primera vez y exclusivamente de HARVEST FUEL, trae consigo no solo ventajas a nivel económico sino también social incluyendo una mejoría del medio ambiente .

Si estamos exitosos en las pruebas adecuadamente realizadas en la conversión de hemicelulosa y celulosa en materia prima como caña de azúcar, firmemente creo que se podría vislumbrar en el cercano futuro una solución, no esencialmente costosa, al problema perenne de la industria a-

zucarera. Para su información señores, dentro de seis meses tendremos resultados definitivos sobre esos ensayos.

Muchas gracias a ustedes y a LA FUNDACION MARIANO OSPINA PEREZ por esta oportunidad de participar con ustedes en este simposio, espero que mi charla les haya dejado una impresion positiva sobre estos recursos aún no aprovechados y que son fuente de energía renovable por tantos países.

Atentamente ,

BRUCE C. MILLER

President



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS FISICO QUIMICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA QUIMICA

ESTUDIO DEL EFECTO DEL AGUA EN LA APLICACION DE LAS MEZCLAS
ETANOL - GASOLINA

CLEMENTE RETAMOSO R.

SIMPOSIO SOBRE ALCOHOL CARBURANTE

BOGOTA, Julio 15/86

INTRODUCCION

El alcohol etílico, en una mezcla con gasolina, debe considerarse como una nafta adicional que aporta un conjunto apreciable de grupos polares que confieren a la mezcla la propiedad de absorber otras moléculas polares, como las de agua por ejemplo, que de otra forma son prácticamente insolubles en naftas de hidrocarburos.

Las moléculas de alcohol etílico en una mezcla con gasolina aparentemente rodean las de agua, en una proporción menor de 5:1, logrando así bloquear la repulsión natural que existe entre las moléculas de hidrocarburo y las de agua.

El estudio del efecto del agua en la aplicación de mezclas alcohol etílico - gasolina como combustible de automotores es entonces obligatorio, en un programa general de investigación de mezclas combustibles, porque la presencia de humedad en la mezcla, en mayor o menor proporción, es inevitable y se debe aprender a manejar este factor en la aplicación de las mezclas.

La presentación de algunos resultados obtenidos sobre este tema, dentro del programa de investigación sobre mezclas com bustibles existente en la U.I.S., al cual han contribuido como patrocinadores COLCIENCIAS, ECOPETROL, TERPEL, ELS e INTRA principalmente, es el objeto de esta exposición.

LA SOLUBILIDAD DEL AGUA EN LAS MEZCLAS ALCOHOL ETILICO GASOLINA

El alcohol etílico puro y la gasolina corriente son miscibles en todas las proporciones. Una mezcla de proporciones conocidas en etanol y gasolina resiste una cierta cantidad de agua sin separarse en dos fases dependiendo de la temperatura. Así, por ejemplo, una mezcla del 10% en volumen de etanol del 95%, que contiene aproximadamente 0,54% de agua, es homogénea por encima de 38°C y se divide en dos fases por debajo de esta temperatura. Al aumentar el contenido de alcohol en la mezcla, aumenta su estabilidad. Así entonces, una mezcla del 20% en volumen de etanol del 95%, que contiene aproximadamente 1.05% de agua es homogénea por encima de 12°C y se divide en 2 fases por debajo de esta temperatura; aumentando el etanol del 95% a 40% en volumen, con un contenido aproximado de 2.07% de agua se logra mantener la homogeneidad hasta cerca de 3°C, necesitándose temperaturas por debajo de este valor para separar la mezcla en dos fases. Adicionando metanol a la mezcla se disminuye su homogeneidad, tomando como referencia para ejemplo una mezcla de 20% de (50 - 50 etanol metanol) con un contenido de humedad aproximado del 0.5% se necesitan temperaturas por encima de 30°C para lograr una sola fase. Estos comportamientos se muestran gráficamente en las figuras 1 y 2.

Algunas sustancias por otra parte aumentan la estabilidad de las mezclas. Así por ejemplo, agregando 2 cm³ de alcohol isopropílico a 100 cm³ de una mezcla del 20% en etanol se logra mantener la homogeneidad de la mezcla a 25°C aunque se

adicionen 5 cm³ de agua. Si se comparan estos datos con la composición de una mezcla al 20% en volumen de etanol del 95%, que tiene un poco más de 1 cm³ de agua por cada 100 cm³ de mezcla, se puede concluir que un pequeño volumen de isopropílico puede corregir la inestabilidad ocasionada por pequeños excesos de humedad. En la figura 3, se muestran gráficamente varios resultados obtenidos experimentalmente.

Las mezclas combustibles etanol - gasolina se pueden separar en dos fases en presencia de agua pero el margen de aceptación de humedad es suficiente para un manejo adecuado del combustible.

APLICACION DE LA MEZCLA ALCOHOL ETILICO (95% W) - GASOLINA CORRIENTE EN AUTOMOVILES.

Los resultados reportados en la sección anterior, aunque indican la posibilidad de un manejo de un combustible homogéneo no significan en modo alguno que la mezcla sea un buen combustible desde el punto de vista del usuario. Por esta razón se creyó necesario hacer pruebas de la mezcla en automotores utilizando alcohol del 95% en peso, en lugar de alcohol anhidro en las mezclas. Los beneficios del uso del alcohol anhidro en las mezclas han sido probados en muchas ocasiones, destacándose en Colombia las pruebas realizadas por Chamorro y Arroyave,⁽¹⁾ del CESET de la Universidad de Antioquia, en las cuales se demostró que un automóvil RENAULT 4, trabajando en diferentes condiciones con una mezcla del 20% de etanol anhidro y gasolina presenta un rendimiento en km recorridos/galón de combustible un 14% mejor que con gasolina corriente.

⁽¹⁾ CHAMORRO RENDON, Luis J. y ARROYAVE P., Carlos E., ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE UN AUTOMOTOR AL UTILIZAR MEZCLA GASOLINA - ETANOL, CESET U. de Antioquia, 1985

En la U.I.S. se trabajó con varias clases de automotores SIMCA 1300, SIMCA 1204 y RENAULT 4, con mezclas del 20% de e etanol del 95%, obteniéndose resultados que se pueden conside rar aceptables para el trabajo de las mezclas.

En un automóvil SIMCA 1300 se probó la aplicación de la mez cla al 20% sin sincronización previa. Se obtuvo un rendimien to de 34.5 km/galón utilizando la mezcla, mientras que el ren dimiento normal con gasolina corriente era de 30.2 km/gal. Se puede notar que en este caso el aumento del rendimiento es del 14.2%.

Un automóvil RENAULT 4, previamente sincronizado y con gra duación de la entrada de aire para mezcla, se sometió a prue bas con gasolina extra y posteriormente con mezcla al 20%, obteniéndose con gasolina extra, en ciudad (Bucaramanga), un rendimiento promedio de 40.8 km/gal y con mezcla al 20% un rendimiento promedio de 45.2 km/galón. En este caso el au mento del rendimiento es del 10.8%, haciéndose resaltar el hecho de que la comparación es contra gasolina EXTRA.

Un automóvil SIMCA 1204 sincronizado, sin variación de entra da de aire fue probado con mezcla al 20% y comparado con ga solina corriente. Con gasolina corriente el rendimiento fue de 30.4 km/gal mientras que con mezcla al 20% fue 34.1 para un aumento del rendimiento del 12.2%. Es de notar que estos datos representan promedios del trabajo normal en ciudad.

En ningún caso se reportaron problemas durante los dos meses de duración de los ensayos atribuibles a las mezclas. En la tabla 1 se amplía la información de los ensayos realizados. Finalmente se puede mencionar que el rendimiento promedio en ciudad es bastante estable y que los motores de automóviles usados respondieron muy bien a la mezcla. Comparando estos resultados con los obtenidos en el CESET de la Universidad de Antioquia se infiere que el agua presente en la mezcla no

rebaja apreciablemente el rendimiento y puede tener algunos beneficios en el trabajo del motor.

CARACTERISTICAS DE CORROSION DE LAS MEZCLAS ALCOHOL ETILICO-GASOLINA.

Las características corrosivas de una mezcla combustible son diferentes de las de cada uno de los componentes particulares. El comportamiento de la mezcla como medio corrosivo debe ser suficientemente conocido antes de una aplicación de la mezcla a nivel comercial para asegurar un exitoso manejo de ella. Por esta razón se ha realizado esta parte de la investigación para conocer las características de corrosión de las mezclas etanol - gasolina y metanol gasolina en sistemas donde se usan los materiales que componen la mayoría de los motores colombianos.

En el desarrollo de este trabajo se han determinado las propiedades de las mezclas que influyen en el comportamiento corrosivo, y se han realizado ensayos de corrosión estáticos y de simulación en condiciones de trabajo de motores.

Se ha prestado especial atención a la determinación de la conductividad electroquímica de las mezclas; los potenciales de corrosión; las diferentes clases de corrosión que se presentan; el efecto de la temperatura; el efecto del oxígeno disuelto; el efecto de otros contaminantes disueltos, el de la humedad y la velocidad efectiva de corrosión en varias condiciones.

Se han probado materiales comerciales ferrosos y cuprosos; cuyas muestras se han obtenido de piezas de motores que se consiguen como repuestos en los almacenes locales de repuestos: Se han utilizado las siguientes sustancias: Etanol calidad reactivo; metanol calidad reactivo; etanol potable al 95%; etanol de primera destilación; aceites de fusel;

acetona calidad reactivo; acético calidad reactivo y formol reactivo.

Se diseñó y construyó un dispositivo para simular el trabajo de un motor en las partes que están en contacto con la mezcla.

Se ha obtenido, después de realizar los respectivos ensayos, lo siguiente:

Las mezclas gasolina - etanol puro tienen un comportamiento corrosivo similar al de la gasolina sola. Las mezclas gasolina - etanol potable del 95% pasan los requisitos de norma para una gasolina aunque las velocidades de corrosión son ligeramente más altas. Las mezclas anteriormente citadas no son electroquímicamente activas al igual que la gasolina pura.

Las mezclas gasolina - etanol impuro del 95% son electroquímicamente activas y ocasionan un rápido deterioro de los materiales especialmente si las impurezas son compuestos orgánicos oxigenados. Las mezclas gasolina metanol son ligeramente más corrosivas que las correspondientes gasolina - etanol. Algunos materiales no metálicos se deterioran más rápidamente en las mezclas que en gasolina sola.

De los resultados de este trabajo se desprende que, desde el punto de vista de la corrosión, las mezclas alcoholes - gasolina tienen igual comportamiento que la gasolina pura, siempre y cuando la calidad del alcohol sea buena. Es recomendable no permitir la oxidación de la mezcla; esta oxidación puede ocurrir si se prepara la mezcla con muchos días de anticipación a su aplicación y no se toman las precauciones para evitar la acción del aire.

Las mezclas gasolina - alcohol impuro exigen para su uso como combustible materiales más finos y costosos en los motores.

TABLA 1. Casos Prácticos de Aplicación de la Mezcla Gasolina Corriente Alcohol Etílico en Automóviles Colombianos.

VEHICULO	COMBUSTIBLE	Km RECO RRIDOS	CONSUMO GAL	RENDI MIENTO	CLASE DE VIAJE CIUDAD
RENAUL 4, 74	CESET 20%, Et OH ANH	254	6	42 Km/gal	CIUDAD
RENAUL 4, 74	CESET 20%, Et OH ANH	1816	35	51,9	CARRETERA PLANA
RENAUL 4, 74	CESET 20%, Et OH ANH	588,2	15,4	38,2	CARRETERA QUEB.
RENAUL 4, 74	CESET GASOLINA COR.	576,2	16,7	34,5	CARRETERA QUEB.
SIMCA 1300, UIS (Sin preparar)	20% Et OH 95%)	164	4,7	34,5	CIUDAD BUCARAMANGA
SIMCA 1300, UIS	GASOLINA COR.	151	5	30,2	CIUDAD BUCARAMANGA
RENAUL 4, UIS	GASOLINA EXTRA	170	4,3	39,7	CIUDAD BUCARAMANGA
RENAUL 4, UIS	GASOLINA EXTRA	135	3,1	44,2	CIUDAD BUCARAMANGA
RENAUL 4, UIS	GASOLINA EXTRA	144	4,6	31,4	CIUDAD BUCARAMANGA
RENAUL 4, UIS	GASOLINA EXTRA	168	3,5	47,8	CIUDAD BUCARAMANGA
RENAUL 4, UIS	20%, Et OH (95%)	220	5	44,0	CIUDAD BUCARAMANGA
RENAUL 4, UIS	20%, Et OH (95%)	215	5	43,0	CIUDAD BUCARAMANGA
RENAUL 4, UIS	20%, Et OH (95%)	216	5	43,2	CIUDAD BUCARAMANGA
RENAUL 4, UIS	20%, Et OH (95%)	225	5	45,0	CIUDAD BUCARAMANGA
RENAUL 4, UIS	20%, Et OH (95%)	230	5	46,0	CIUDAD BUCARAMANGA
RENAUL 4, UIS	20%, Et OH (95%)	249	5	49,8	CIUDAD BUCARAMANGA
SIMCA 1204, UIS	GASOLINA COR.	278	9,6	30,3	CIUDAD BUCARAMANGA
SIMCA 1204, UIS	20%, Et OH (95%)	162	5	32,4	CIUDAD BUCARAMANGA
SIMCA 1204, UIS	20%, Et OH (95%)	163	5	32,6	CIUDAD BUCARAMANGA
SIMCA 1204, UIS	20%, Et OH (95%)	174	5	34,8	CIUDAD BUCARAMANGA
SIMCA 1204, UIS	20%, Et OH (95%)	153	5	30,6	CIUDAD BUCARAMANGA
SIMCA 1204, UIS	20%, Et OH (95%)	184	5	36,8	CIUDAD BUCARAMANGA

VEHICULO	COMBUSTIBLE	Km RECO RRIDO	CONSUMO GAL	RENDI MIENTO	CLASE DE VIAJE
SIMCA 1204, UIS	20%, Et OH (95%)	178	5	35,6	CIUDAD BUCARAMANGA
SIMCA 1204, UIS	20%, Et OH (95%)	171	5	34,2	CIUDAD BUCARAMANGA
SIMCA 1204, UIS	20%, ET OH (95%)	174	5	34,8	CIUDAD BUCARAMANGA
SIMCA 1204, UIS	20%, Et OH (95%)	177	5	35,4	CIUDAD BUCARAMANGA
SIMCA 1204, UIS	20%, Et OH (95%)	170	5	34,0	CIUDAD BUCARAMANGA

Se prevee que los nuevos problemas de corrosión impuestos por el uso de las mezclas son mínimos y perfectamente controlables, a costo razonable.

COMPARACION DE DISEÑOS PARA LA PRODUCCION DE ETANOL ANHIDRO O MEZCLAS ANHIDRAS.

En esta parte del programa de mezclas combustibles se obtuvieron datos experimentales e información general que permitieron realizar importantes evaluaciones de tipo económico. Se compararon básicamente dos métodos de producir mezclas deshidratadas etanol - gasolina. El primero consiste en la producción de etanol anhidro para posterior mezclado con la gasolina y el segundo en la producción de mezcla anhidra aprovechando la capacidad deshidratadora propia de la gasolina liviana en un sistema de destilación. Por el primer método se estudió la producción de etanol anhidro partiendo de etanol del 95% y de benceno para, por medio de destilación azeotrópica obtener etanol anhidro; también se analizó la obtención de alcohol deshidratado por utilización de tamices moleculares. Por el segundo método se estudió el despojamiento del agua de una mezcla de etanol con nafta virgen. Vale la pena anotar que estos procesos son importantes en este momento para la deshidratación de etanol pero existen otros igualmente prometedores que sería conveniente escudriñar en estudios futuros. Sobre el proceso con benceno se debe indicar además que hoy día resulta muy costoso por el control ambiental y por los requisitos de salubridad que hay que cumplir cuando se trabaja con benceno.

El proceso de obtención de etanol anhidro por medio de benceno consta de 4 operaciones. La primera es la destilación azeotrópica con benceno de alcohol etílico de 95% W. La segunda operación es la separación líquido-líquido de la mezcla azeotrópica que se presenta al condensar y subenfriar el azeótropo. La tercera operación es la recuperación del benceno y

el etanol presentes en la fase pesada, resultante de la separación líquido-líquido de la segunda operación, por medio de una columna despojadora de la cual se obtiene por el tope de nuevo el azeótropo que se retorna a la segunda operación y por el fondo etanol diluido en agua. La cuarta operación es la recuperación de este alcohol diluido en una columna de destilación en la que se obtiene etanol del 95% W y agua. El etanol anhidro se obtiene por el fondo de la columna azeotrópica que se mencionó en la primera operación.

La inversión se calculó para Enero de 1981 siguiendo procedimientos usuales en estos casos y se obtuvieron los siguientes resultados para una vida de 10 años del equipo:

Costo del equipo fundamental para 100.000 l/día de etanol anhidro	(25%)	12.480.000
Tuberías y soportes a	(15%)	7.488.000
Aislamientos	(2%)	998.400
Equipo Eléctrico	(8%)	4.000.000
Instrumentación	(4%)	1.900.000
Servicios Auxiliares	(16%)	8.000.000
Costos de Instalación	(10%)	4.900.000
Edificios y Obra Civil	(10%)	4.900.000
Terreno	(5%)	2.500.000
Gastos de Construcción	(5%)	2.500.000
Inversión Fija Total		49.666.400

Con esta base se calcula el costo unitario de la deshidratación por destilación azeotrópica con benceno así:

Reposición de benceno	\$ 0.0192/1
Etanol perdido	0.0513/1
Vapor necesario	1.8733/1
Agua de enfriamiento	.0405/1
Electricidad	.0240/1

Nómina	\$.1000/1
C.R.C.	.3628/1
Mantenimiento	.0166/1
Gastos Administrativos	.0333/1
Total	2.521 /1

La obtención de etanol anhidro por adsorción del agua sobre tamices moleculares es una alternativa interesante porque re quiere un bajo consumo de energía. El diseño que se estudió es bastante sencillo y consiste en una adsorción en lecho fi jo que requiere de dos adsorbedores uno de los cuales está trabajando mientras el otro se recupera con gases calientes. Se requieren además tanques de almacenamiento y calentadores además del equipo adicional y accesorios. La inversión nece saria estimada para una producción de 100.000 l/día es la si guiente:

Costo del equipo fundamental para 100.000 l/día de etanol anhidro	(25%)	9.725.000
Instalación de equipos	(3%)	1.167.000
Instrumentación	(1%)	389.000
Tubería instalada	(10%)	3.890.000
Instalación eléctrica	(8%)	3.112.000
Edificios y Servicios	(15%)	5.835.000
Terrenos y adecuaciones	(10%)	3.890.000
Servicios	(15%)	5.835.000
Obras Civiles y Construcción	(13%)	5.075.000
Inversión Total		38.900.000

Con esta base se calcula el costo unitario de la deshidrataci ón por adsorción así:

Adsorbente*	\$ 0.4680/1
Vapor	0.4275/1
Electricidad	0.1091/1
Combustible	0.2250/1
Agua de enfriamiento	0.0400/1
Nómina	0.0666/1
C.R.C.	0.2796/1
Mantenimiento	0.0339/1
Gastos Administrativos	0.0167/1
Total	1.6298

* Para el cálculo del adsorbente se utilizó un dato de vida útil reportado por un fabricante. Este dato como se puede observar es crítico en el costo del método. Este cálculo se elaboró igualmente en Enero de 1981.

La obtención de mezclas anhidras por destilación con gasolina del etanol del 95% W fue estudiada en el laboratorio y se llegó a concluir que el mejor proceso consiste de los siguientes pasos: deshidratación en una torre de despojamiento en la cual se alimenta alcohol etílico del 95% W y gasolina, de tal forma que resulte una composición de etanol del 25% W. Por el fondo de esta columna se obtiene una mezcla que contiene menos de 0.1% molar de agua. Por el tope sale un vapor que contiene aproximadamente 10% molar de agua. Extracción líquida-líquida en un decantador. La fase liviana se retorna al rehervidor de la columna anterior y la pesada se pasa a recuperación de etanol. Recuperación del etanol en una columna de rectificación en la cual se procesa la fase pesada obtenida en la decantación. En esta última columna se obtiene etanol del 95% W por el tope y agua por el fondo.


La inversión estimada, igualmente para Enero de 1981, para una producción 100.000 l/día es la siguiente:

Costo del equipo fundamental para 100.000 l/día de alcohol en mezclas anhidras	7.468.000
Instalación de equipos	2.925.000
Instrumentación	975.000
Tubería instalada	2.925.000
Instalación eléctrica	976.000
Edificios y servicios	2.275.000
Terrenos y adecuaciones	1.300.000
Costos indirectos	9.750.000
Inversión total	32.493.000

Con esta base se calculó el costo unitario de la producción de mezclas anhidras así:

Vapor	\$ 1,500/1
Electricidad	0.012/1
Agua de enfriamiento	0.066/1
Nómina	0.020/1
C.R.C.	0.257/1
Mantenimiento	0.025/1
Gastos administrativos	0.040/1
Total	1,920/1

Para calcular el costo hoy día los valores reportados se deben multiplicar por un factor comprendido entre 2.5 y 3.0. La producción en pequeña escala se ve afectada por el valor de la inversión total necesaria y por los costos de personal que no son directamente proporcionales a la escala de producción. Cálculos recientes efectuados para un programa piloto de aplicación de las mezclas en la ciudad de Bucaramanga para una producción de 1.000 l/día de alcohol etílico en mezcla anhidra daban un costo aproximado de \$ 20. /1 para la deshidratación. Sólo se puede pensar en producción a peque



Armando Sarmiento Z.
David Aponte Gatiérrez
Ministerio de Minas y Energía
518-428

TECNOLOGIA PARA LA CONVERSION
DE MATERIAS PRIMAS VEGETALES EN
ALCOHOL ETILICO Y ALIMENTO PARA GANADO

HARVEST FUEL LTD.

TORONTO, CANADA

MARZO DE 1986



Harvest Fuel, Ltd.

First Rexdale Place
155 Rexdale Blvd., Suite 701
Toronto, Ontario M9W 5Z8
Tel.: (416) 962-4995 / 896-3565
Tlx.: 06-986766 HARV FUEL TOR.

LA COMPAÑIA

Los orígenes de Harvest Fuel ltd. datan de 1980-81, enfocados hacia el objetivo primordial de desarrollar un sistema que permitiese convertir productos de biomasa, cosechas de escaso valor económico en alcohol etílico.

Esta meta promovió un exhaustivo trabajo de investigación científica y de mercado. El resultado fué una planta UNICA en el mundo, capaz de convertir una gran variedad de carbohidratos en substratos fermentables para la producción de alcohol etílico, con residuo aprovechable como suplemento alimenticio para ración de ganado de alto valor proteínico.

Los directivos Canadienses de la compañía establecieron una asociación con una Corporación Estadounidense, la cual se especializaba en tecnología agrícola y había desarrollado Plantas para producción de alcohol en pequeña escala. Estas operaban dentro de haciendas y siguiendo el sistema tradicional de conversión por hidrólisis enzimática.

En 1982 esta asociación se incorporó formalmente en Toronto, Canadá, desde donde prosiguió su trabajo de investigación buscando adaptar la tecnología americana al medio y a las necesidades de distintos ambientes internacionales.

Dos años más tarde Harvest Fuel amplió su nivel de actividades y su horizonte, reestructuró y reforzó su equipo técnico y administrativo/gerencial, y solidificó su base tecnológica.

Hoy, Harvest Fuel es una compañía técnica totalmente integrada que ha combinado sus bases tecnológicas con sus experiencias en mercados internacionales y puede ofrecer equipos, ingeniería e instalación completas, respaldadas por una asistencia técnica específica y detallada. El personal especializado de la empresa ha dirigido amplios proyectos internacionales en distintos países y habla varios idiomas.

La tecnología patentada de Harvest Fuel es única en el mundo, basada en un sistema de conversión por Hidrólisis Ácida. Las Plantas básicas tienen una capacidad de 200.000 a 400.000 gal. por año de alcohol etílico de 95% y operan sin la adición de las enzimas tradicionales.

Este sistema Harvest Fuel fué además diseñado en vase a las necesidades rurales; es fácil de instalar y de operar en ubicaciones remotas, con infraestructura limitada y requerimientos mínimos de mantenimiento.



PERSPECTIVA

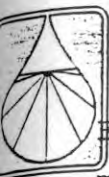
La tecnología de hidrólisis ácida para la producción de alcohol etílico con residuo proteínico recuperable, ofrece una perspectiva muy prometedora para la agricultura. Esta constituye una excelente fuente de alcohol para usos industriales, comerciales y domésticos; así como de alimento para ganado de alto valor proteínico y energético, disponibles todo el año.

El proceso Harvest Fuel utiliza como materias primas productos de biomasa, básicamente carbohidratos; cosechas de escaso valor económico o de desperdicio que normalmente serían pérdidas.

La integración de una Planta de Alcohol dentro de un sistema agrícola no constituye un proceso sencillo. En el pasado, estudios realizados hacia este fin habían fracasado sin ni siquiera vislumbrar las grandes posibilidades de este proyecto. Harvest Fuel puede convertir hoy esta promesa en un hecho real y positivo: UNA TECNOLOGIA UNICA Y COMPROBADA.

La tecnología Harvest tiene la característica exclusiva que permite la utilización de una gran variedad de productos agrícolas, como son: bananas, tubérculos, alcachofas, granos, (maíz, arroz, trigo, cebada, etc.) yuca, remolacha, etc. con un costo operativo mucho mas bajo que cualquiera de los sistemas tradicionales.

El proceso de hidrólisis ácida patentado constituye un adelanto tecnológico significativo en el procesamiento de carbohidratos. En contraposición con la hidrólisis enzimática, la hidrólisis ácida tiene una reacción no-específica. Como resultado del efecto de las altas temperaturas así como de la reacción producida por el bajo PH, el proceso de hidrólisis ácida puede también convertir ciertas sustancias celulósicas por el proceso de reducción de la viscosidad de la sustancia; el cual se efectúa a fin de lograr una fermentación y destilación más efectivas.



El periodo de cocción relativamente corto a que se somete la materia (de 3 a 5 minutos) no permite la desintegración de la proteína. La brevedad en el lapso de retención se debe a la temperatura tan elevada que alcanza la materia en proceso de cocción. Esta condición no se puede lograr con tanques de cocción atmosféricos convencionales.

Las materias primas formadas por bio-polímeros pueden ser hidrolizadas a diversos niveles. Además, durante el proceso se pueden anexar a la preparación otros compuestos que darán como resultado productos modificados.

El sistema Harvest produce otro co-producto, rico en proteínas, que puede utilizarse como alimento para ganado y otros animales. En algunos casos esto puede constituir el resultado primordial. Por ejemplo, una tonelada de arroz procesado contiene un 35 % de proteínas que produce unos 200 Kgs. de co-producto; en el caso de la banana, una tonelada con 24 % de proteína rinde un residuo aproximado de 170 Kgs. Casi siempre el residuo contiene un cierto porcentaje de alcohol, lo cual facilita la conservación de este producto (inhibiendo su deterioro).

VENTAJAS DEL SISTEMA HARVEST FUEL

La versatilidad del equipo constituye una gran ventaja, ya que hace que su utilización no esté restringida a un tipo específico de producción agrícola, o a un ritmo de producción estacionario de acuerdo al ciclo de las cosechas. El sistema puede ser alimentado alternadamente con diferentes materias primas, ofreciendo una producción de alcohol y alimento para ganado todo el año.

La instalación del sistema resulta en equipo compacto y modular (vease esquema en sección siguiente). Esto favorece a que el equipo se pueda ubicar cerca de la fuente de materia prima,



eliminando una infraestructura y costos de transporte excesivos.

Otra de las ventajas que ofrece este Sistema de conversión por hidrólisis ácida es la de procesar bananas verdes, eliminando así la necesidad de madurar las bananas utilizando costosos sistemas de maduración. Por otro lado también se evitan los problemas de contaminación y de plagas de insectos que traen consigo las bananas al madurarse, por su alto contenido de azúcar.


Esta Planta está conformada por un equipo resistente que garantiza una producción sin contratiempos por un largo plazo. Además ofrece la posibilidad de ser expandible; su capacidad de producción puede ser incrementada con un costo razonable.

El hecho de que este sistema utilice excedentes de cosecha o de desperdicio que se convertirían de otra forma en agentes de contaminación ambiental, constituye de igual manera un factor importante; ya que no solo constituye este sistema una fuente adicional de ingresos, superior considerablemente al del producto original, sino que además ayuda a conservar el ambiente limpio de elementos contaminantes.

La posibilidad garantizada de obtener un producto de tan alto valor comercial puede convertirse en un elemento motivador para impulsar la actividad agrícola, ofreciéndole precios fijos y mercados constantes. Por otro lado, la estabilización o incremento de la actividad agrícola favorecería la apertura de nuevas plazas de trabajo laboral.

Las divisas que actualmente se gastan en la importación de alcohol y de otros productos o sub-productos del mismo se eliminarían, aportando una ganancia que podría ser dirigida hacia otros fines más necesarios o beneficiosos económicamente.

Es importante señalar que la inversión de divisas solo se requiere en la etapa inicial, para la instalación de la Planta

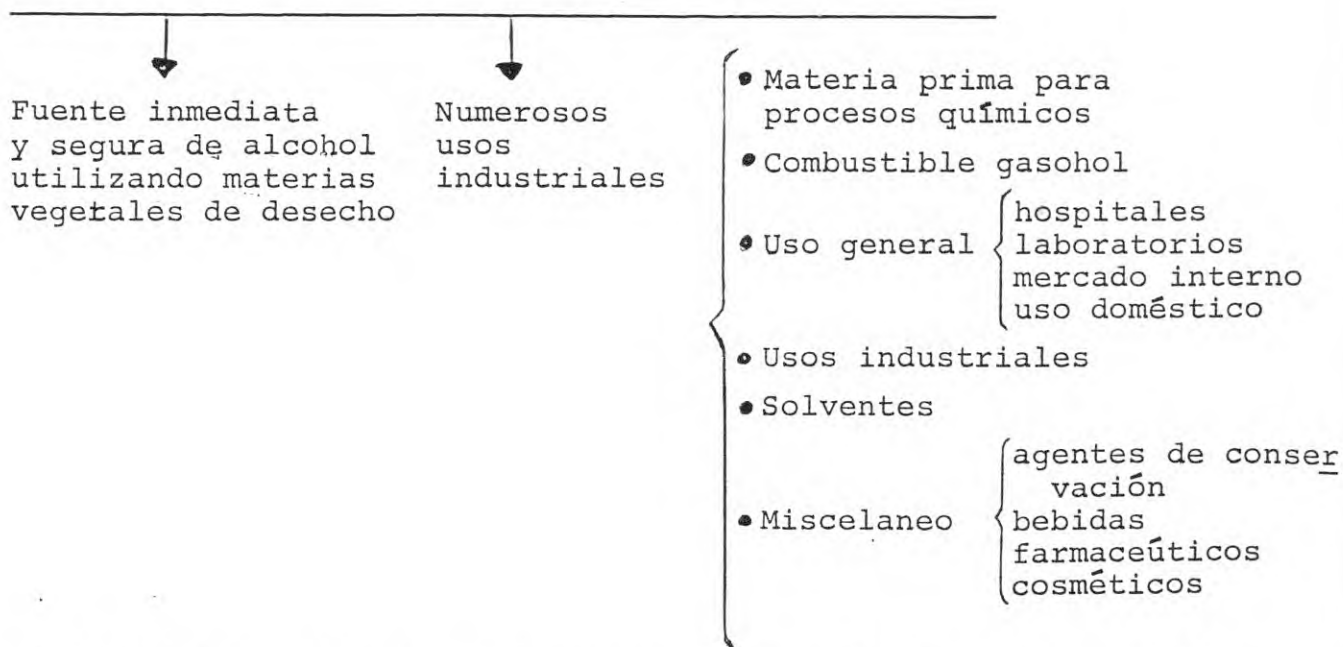


Una vez que la Planta entre en operación funciona básicamente con elementos locales y casi no requerirá el uso de divisas. Canadá posee Agencias Internacionales que ofrecen su apoyo en financiamiento de maquinaria y servicios de tecnología comprobada.

USOS Y MERCADO POTENCIAL DEL ALCOHOL

El etanol o alcohol etílico es una materia prima esencial para una serie de industrias. Por su importancia y multiplicidad de aplicaciones en el mercado, tiene una demanda constante tanto a nivel nacional como internacional. Este hecho favorece enormemente al propietario de una Planta Harvest, ya que le da flexibilidad para poder seleccionar el mercado que le ofrezca más ventajas económicas para la venta de su producción de alcohol.

USOS DEL ALCOHOL ETILICO



Además, la biomasa procesada que queda después de la extracción del alcohol puede ser utilizada como ración alimenticia para ganado y otros animales, con un alto nivel proteínico.



Important Uses of Industrial Alcohol

ETHYL ALCOHOL

Raw Material in Chemical Processes

DEHYDRATION PROCESSES. As raw material in production of

- Ether
- Ethylene
- Dichlorethane

OXIDIZING PROCESSES. Raw material in production of

- Acetaldehyde
- Acetic acid
- Vinegar
- Chloral hydrate
- Chloroform
- Iodoform
- Mercury fulminate

ETHYLATING PROCESSES. In production of

- Ethyl aniline
- Diethyl aniline
- Acetylphenetidin

MANUFACTURE OF ESTERS. Raw material in production of

- Ethyl acetate
- Ethyl benzoate
- Ethyl butyrate
- Ethyl chloride
- Ethyl formate
- Ethyl oxalate
- Ethyl succinate
- Ethyl propionate
- Ethyl sulphate
- Ethyl nitrite

REACTION WITH HALOGENS. Raw material in production of

- Ethyl bromide
- Ethyl iodide

- Ethyl mercaptan
- Ethyl aceto-acetate
- The hypnotics sulfonal etc.
- Antipyrine

Fuel

HEAT
Fuel for small stoves, chafing dishes, cigar lighters, similar devices. Its combustion is smokeless and odorless.

LIGHT
Alcohol burned under Welsbach mantle gives 3½ times as much light measured in candle power hours as a good kerosene lamp.

POWER
Alcohol in admixture with other liquid fuels has been extensively employed in Europe as a motor fuel. Recent developments show an extension of the use in the United States.

General Utility

IN THE HOSPITAL
A necessity as an abluion and as an antiseptic.

IN THE CHEMICAL LABORATORY
Second only to water in usefulness in the laboratory.

IN THE HOME
As a fuel, for cleaning, as an abluion and for a variety of other purposes

Solvent

DILUENT OR THINNING SOLVENT

- Airplane dopes
- Lacquers for wood
- Metal lacquers
- Enamels
- Metal polishes
- Furniture polishes
- Lotions
- Liniments

SOLVENT FOR DRUGS AND CHEMICALS. As in the manufacture of

- Aloin
- Arbutin
- Baptisin
- Cimicifugin
- Hydrastis (alkaloid)
- Insin
- Phenolphthalein
- Phytolaccin
- Strychnine
- Tannic acid
- Viburnin
- Podophyllin

- Cascara
- Senna
- Valerian
- Phenylcinc honic acid
- Apocynin
- Asclepiadin
- Avenin
- Chelonin
- Collinsonin
- Resin of dandelion
- Resin of digitals
- Gaduol
- Gentian

- Gas mantels
- Artificial silk
- Artificial leathers

SOLVENT FOR NITROCELLULOSE. As in the manufacture of

- Non-scatterable glass
- Carbon lamp filaments
- Photographic films, plates and papers
- Solidified alcohol
- Pyroxylin plastics
- Smokeless powder
- Colloidion
- Celluloid cements
- Pastes and varnishes

SOLVENT FOR DYES. Manufacture of various dyes, confectioners colors and food products

- Confectioners color blue
- Confectioners color red
- Gelatin food products

- Patent blue
- Ethyl purple
- Gallocyanine
- S. S. Nigrosine
- Water colors

- Artificial flowers
- Calico printing
- Post cards

SOLVENT FOR PREPARATION OF TINCTURES. Such as

- Tincture of aconite
- Tincture of arnica
- Tincture of cantharides
- Tincture of digitalis
- Tincture of iodine
- Tincture of nux vomica
- Tincture of senna
- Tincture of benzoic
- Tincture of myrrh
- Tincture of laskspur

SOLVENT FOR CLEANING PURPOSES. As in the manufacture of

- Cutlery
- Jewelry and watches
- Silverware, bronze metal work
- Special glassware such as thermometer and barometer tubes
- Fabrics

SOLVENT FOR GUMS AND RESINS. As in the manufacture of

- Phenolformaldehyde resin-varnishes and laminated products
- Shellac varnishes
- Spirit varnishes

SOLVENT FOR SOAP. As in the manufacture of

- Solidified alcohol
- Transparent soaps
- Soluble cutting oils
- Tincture of green soaps
- Liquid soaps

SOLVENT FOR ESSENTIAL OILS. In the manufacture of

- Vanilla
- Lemon
- Wintergreen
- Peppermint
- Rose
- Jasmine
- Heliotrope
- Bay
- Ginger
- Orris

SOLVENT FOR MISCELLANEOUS PURPOSES. As in manufacture of

- Etching solutions
- Insect powders
- Germicides
- Fumigating lamps
- Gelatine capsules
- Shampoo or shampoo jelly
- Photoprints and photoengravings
- Disinfectants
- Soldering fluxes
- Laundry starches and washing preparations
- Inks
- Moth repellants

SOLVENT FOR OILS AND WAXES. As in the manufacture of

- Celery oil
- Shoe polishes
- Refined mineral oil, medical and lubricating
- Paint and varnish removers
- Refined rubber
- Felt and straw hats
- Mirrors
- Brushes
- Electric lamps
- Cements

SOLVENT IN PURIFICATION PROCESSES. As in the manufacture of

- Benzaldehyde
- Casein and milk protein
- "T. N. T." or tri-nitro toluene
- Lannin

SOLVENT IN CRYSTALLIZATION PROCESS. As in the manufacture of

- Aconite
- Betanaphthol
- Betanaphthol benzoate
- Guaiacol
- Guaiacol carbonate
- Orthotoluid sulfamid
- Monobromated camphor
- Terpin hydrate
- C. P. chemicals
- Dinitro benzol
- Heliotropic
- Sulphonmethane
- Oxalic acid
- Phenyl salicylate

Miscellaneous

PRESERVATIVE. For specimens in biological museums. Frequently added to liquid mixtures such as propriety medicines as a preservative

PRECIPITATING AGENT. As in the manufacture of

- Inulin
- Glycerophosphates

CARBON REMOVER. To remove the carbon formed in the cylinders of motors and marine engines.

REACTION MEDIUM. In the manufacture of

- Benzoic acid
- Sodium Benzoate
- Santonine

ANTISEPTIC. Dilute solutions such as

- 3% solution Resorcin
- 3% solution Betanaphthol

NON-FREEZING SOLUTION. Lowers the freezing point of water, and so serves as non-freezing agent in automobile radiators. Not corrosive nor does it attack rubber parts or connectors.

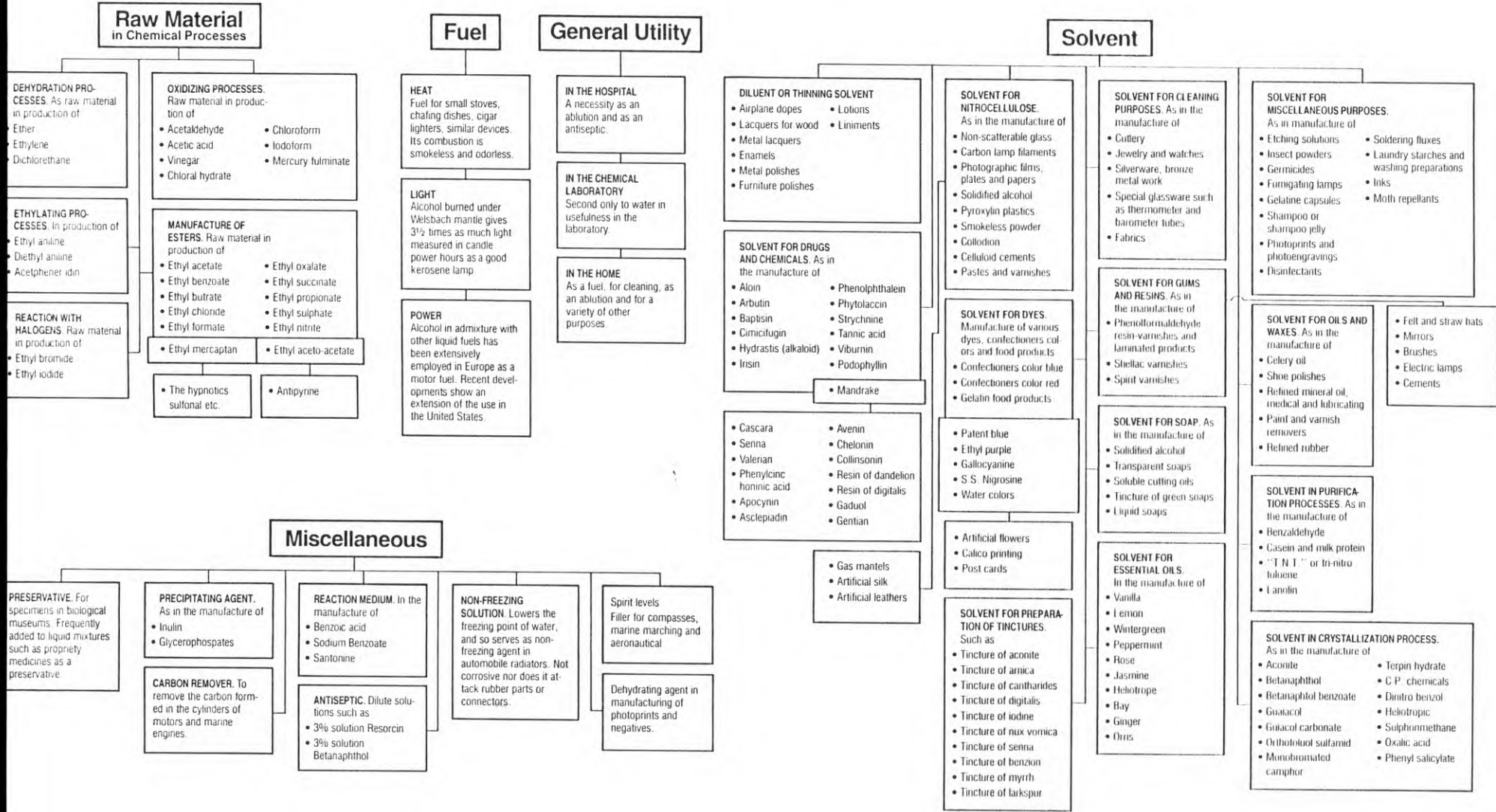
Spirit levels
Filler for compasses, marine marching and aeronautical

Dehydrating agent in manufacturing of photoprints and negatives.



Important Uses of Industrial Alcohol

ETHYL ALCOHOL



NIVEL DE PRODUCCION DE ETANOL

Resultados obtenidos en base a distintas materias primas

MATERIA PRIMA	PRODUCCION ETANOL	RENDIMIENTO ETANOL	REQUERIMIENTOS QUIMICOS	REQUERIMIENTOS ENZIMATICOS
Maiz	400,000 $\frac{\text{USG}}{\text{año}}$	4.6 $\frac{\text{USG}}{\text{CWT}}$	0.25 $\frac{\text{USG ácido}}{\text{cwt Maiz}}$	Dosis normal Gluco-amilo
Cebada	320,000 $\frac{\text{USG}}{\text{año}}$	4.1 $\frac{\text{USG}}{\text{CWT}}$	0.30 $\frac{\text{USG ácido}}{\text{CWT Cebada}}$	Dosis normal Gluco-amilo
Arroz	400,000 $\frac{\text{USG}}{\text{año}}$	4.5 $\frac{\text{USG}}{\text{CWT}}$	0.25 $\frac{\text{USG ácido}}{\text{CWT arroz}}$	Dosis normal Gluco-amilo
Alcachofa Jerusalén	200,000 $\frac{\text{USG}}{\text{año}}$	1.0 $\frac{\text{USG}}{\text{CWT}}$	0.20 $\frac{\text{USG ácido}}{\text{CWT Alcach.}}$	Ninguno
Banano	200,000 $\frac{\text{USG}}{\text{año}}$	1.2 $\frac{\text{USG}}{\text{CWT}}$	0.20 $\frac{\text{USG ácido}}{\text{CWT Banano}}$	Ninguno
Yuca (Manioc)	300,000 $\frac{\text{USG}}{\text{año}}$	2.5 $\frac{\text{USG}}{\text{CWT}}$	0.20 $\frac{\text{USG ácido}}{\text{CWT Yuca}}$	Ninguno
(Basándose en 40% de sólidos, 85% de almidones base seca)				
Papa	200,000 $\frac{\text{USG}}{\text{año}}$	1.4 $\frac{\text{USG}}{\text{CWT}}$	0.20 $\frac{\text{USG ácido}}{\text{CWT papa}}$	Ninguno

Los datos que se presentan en este cuadro se obtuvieron en base a un promedio de 8,000 horas de operacion al año

Ministerio de Minas y Energía
BIBLIOTECA



CUADRO COMPARATIVO DE PRODUCCION DE ALCOHOL ETILICO
HIDROLISIS ACIDA VS. HIDROLISIS ENZIMATICA

Capacidad productiva y multiplicidad de materias primas	Las catálisis ácidas producen reacciones no específicas; pueden utilizar con variedad de materias primas procesadas individualmente o combinando varias materias primas de composición similar. Ambos procesos tienen un rendimiento semejante.	El sistema de conversión enzimático está generalmente diseñado para operar con una sola materia prima, debido al requerimiento específico de carbohidratos que es relativamente elevado.
Tiempo de reacción y sus consecuencias	Máximo 5 minutos, procesando cada vez un volumen reducido de substancia. Elimina degradación de la materia por efecto de las altas temperaturas en que es procesada.	Los convertidores enzimáticos requieren un tiempo total de retención de una hora, operan con grandes volúmenes. Este método requiere de tanques con gran capacidad.
Tratamiento previo de la materia prima	Opera con altas temperaturas y ph bajo, con nivel bajo de viscosidad. Permite el proceso de conversión con un contenido de sólidos más alto en la mezcla, sin requerir un costoso proceso de separación (previo a la fermentación y destilación). Permite la hidrolización de la totalidad de los componentes de almidón, así como de otros carbohidratos incluyendo glucosas y hemicelulosas. Procesa carbohidratos residuales a un costo relativamente bajo. Permite la esterilización de azúcares de remolacha, caña de azúcar y sorgo dulce.	Este método solo procesa materias primas con bajo nivel de sólidos y puede necesitar la adición de múltiples enzimas para reducir el nivel de viscosidad de la substancia.
Disponibilidad	El ácido hidroclórico es obtenible a nivel mundial. Fácil de transportar y almacenar. No requiere refrigeración y constituye un catalizador menos costoso.	Los catalizadores enzimáticos son producidos por un número limitado de proveedores. Tienen que ser transportados en tambores y requieren refrigeración. En general pueden resultar costosos.
Efectividad de costos	Mantiene un control preciso del ph; esto da flexibilidad para la selección y composición de las materias primas a ser procesadas.	La proporción de enzimas requeridas está pre-establecida en base a la proporción máxima de sólidos de almidón. No ofrece una selección de materias primas favorable desde el punto de vista económico; no admite una composición variada de carbohidratos.

Disponibilidad de Tierra para la Agroindustria en
Colombia

Por: Abdón Cortés Lombana *

El desconocimiento o la equivocada interpretación de los resultados de los inventarios del recurso tierra y de los estudios interpretativos de la capacidad de uso y manejo de los suelos conduce con frecuencia a sostener posiciones pesimistas respecto a la verdadera potencialidad del país para producir alimentos, fibras y fuentes energéticas de origen vegetal.

Como consecuencia de mas de cuarenta años de ejecución del programa de levantamientos agrológicos por parte del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, con la participación significativa de otras entidades públicas y privadas entre las que sobresalen las universidades, se logró producir, desde comienzos de la década del 70, una serie de mapas temáticos que ha permitido entender la geografía de los suelos de la Nación y establecer su vocación en términos de la producción agrícola, pecuaria y forestal teniendo como base la preservación de la calidad del recurso.

Entre los documentos mencionados vale la pena mencionar los mapas de Suelos y de Zonificación Agroecológica que se realizaron bajo la dirección y orientación del autor de este artículo y otros como el Ecológico, el de Bosques y el de Zonificación de Areas Forestales, este último en etapa de

* Director de la Escuela de Postgrado de la Universidad "Jorge Tadeo Lozano"

publicación. Los resultados de la Zonificación Agroecológica que se llevó a efecto en el período 1.981-1985 mediante convenio de cooperación firmado por el Instituto Geográfico y el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, son los mas recientes y confiables para evaluar el uso potencial de las tierras y constituyeron, por lo tanto, la base fundamental para el análisis que se expone a continuación.

Datos Geográficos Importantes

Para facilitar al lector el entendimiento de los factores físicos que influyen significativamente en el uso de la tierra se presentan en cuadros algunos datos importantes de la geografía nacional tomadas del estudio de zonificación (IGAC-ICA, 1.985).

Cuadro 1. Regiones Naturales de Colombia y su Extensión

<u>Región</u>	<u>Superficie (has)</u>	<u>%</u>
Llanura Caribe	10.128.200	8.87
Andén Pacifico	6.443.400	5.64
Valles Interandinos	3.710.075	3.25
Cordilleras Andinas	30.914.925	27.10
Orinoquia	23.096.725	20.23
Amazonia	39.875.334	34.90
Area Insular	<u>6.141</u>	<u>0.01</u>
	114.174.800	100.00

IGAC-ICA. 1985. Zonificación Agroecológica de Colombia. Mapa y Memoria Explicativa. Instituto Geográfico Agustín Codazzi e Instituto Colombiano Agropecuario-Bogotá.

En el Cuadro 1 se observa que las tierras situadas al este y el oeste de las cordilleras (Orinoquia, Amazonia, Andén Pacífico) conforman casi el 60% del territorio nacional, mientras que el área desarrollada del país (Región Andina, Llanura Caribe) la cual soporta casi el 80% de su actividad socioeconómica y política corresponde a un poco menos del 40%.

Cuadro 2 Superficie del País por Pisos Térmicos

Piso	Superficie (has)	%
Cálido	93.257.025	81.7
Medio	10.365.550	9.1
Frio	7.576.350	6.6
Muy Frio (páramo)	2.788.100	2.4
Nival	<u>187.775</u>	<u>0.2</u>
	114.174.800	100.0

Las cifras del cuadro 2 indican que Colombia es un país de clima cálido en casi el 82% de su territorio, en tanto que los otros pisos térmicos ocupan superficies relativamente pequeñas, habida cuenta de su importancia para la diversificación de la agricultura.

Cuadro 3 Distribución del País según la Humedad del Clima

Clima	Superficie (has)	%
Arido	1.248.242	1.0
Seco	22.595.485	20.0
Húmedo y muy húmedo	81.142.884	70.0
Super húmedo (pluvial)	<u>9.188.189</u>	<u>9.0</u>
	114.174.800	100.0

El cuadro 3 señala que casi las 4/5 partes del país goza de condiciones climáticas húmedas e inclusive en el 9% de esta área la precipitación pluvial es excesiva. Un hecho interesante es que varias de las zonas agrícolas importantes (Llanura Caribe, Valle alto del Magdalena, Altiplano Cundiboyacense) están ubicadas en áreas secas por lo que necesitan riego para producir intensivamente.

En el cuadro 4 se muestra que el relieve es un factor limitante para la producción agrícola puesto que más del 60% del territorio presenta disección, lo que conlleva a una gran susceptibilidad a la erosión y a dificultad, por lo menos en muchos sectores de suelos fértiles, para la mecanización de las labores propias de la agricultura. Por otra parte, no todos los suelos de las zonas planas son aptos para cultivos de tipo comercial en sistemas convencionales de manejo, por la calidad de los suelos o por los

problemas de drenaje que presentan.

Cuadro 4 Los diferentes paisajes del Territorio Nacional

Paisajes	Area (has)	%
Predominio de Superficies planas:		
a- planicies eólicas, marinas, fluviales	23.047.585	20.2
b- Altiplanos	147.825	0.1
c- Altillanuras	<u>18.887.525</u>	<u>16.5</u>
Sub-Total	42.082.935	36.8
Predominio de Superficies onduladas a quebradas:		
a- Altiplanos disectados	917.725	0.8
b- Altillanuras disectadas	27.236.975	24.0
c- Colinas	<u>7.637.441</u>	<u>6.7</u>
Sub-Total	35.792.141	31.5
Predominio de Superficies quebradas a escarpadas		
a- Serranias	3.838.175	3.3
b- Cordilleras	<u>30.202.500</u>	<u>26.4</u>
Sub-Total	34.040.675	29.7
Otras Areas *	<u>2.259.049</u>	<u>2.0</u>
	114.174.800	100.0

* Cienagas, pantanos, rios, zonas urbanas

La Aptitud de las Tierras del País

El estudio de Zonificación Agroecológica demostró que catorce millones de hectareas son tierras aptas para la producción agrícola, mas de diez y nueve millones son predominantemente ganaderas y setenta y ocho millones de ben dedicarse a un uso forestal protector y/o productor (Cuadro 5).

Cuadro 5 Vocación de las Tierras del País

Uso Predominante	Superficie (has)	%
Agrícola	14.274.033	12.5
Ganadero	19.394.625	17.0
Forestal	78.247.093	68.5
Otras Areas *	<u>2.259.049*</u>	<u>2.0</u>
Total	114.174.800	100.0

* Ciénagas, pantanos, rios, zonas urbanas.

De los catorce millones de hectareas con vocación agrícola, tres millones y medio son aptas para agricultura de riego y el resto debe producir alimentos en condiciones de secano; en esta última situación están más de siete millones y medio de hectareas de tierras de ladera en cuyo caso es necesario utilizar prácticas de conservación de suelos y plantar cultivos permanentes, semipermanentes y transitorios en sistemas multiestrata.

En el caso de las tierras aptas para ganadería, esta puede ser desarrollada en forma extensiva a semiintensiva en aproximadamente ocho millones y medio de hectáreas; casi cinco millones son para ganadería extensiva y seis millones solo admiten un uso ganadero muy extensivo debido a limitaciones de suelos, clima y relieve principalmente.

Las Tierras Agrícolas en el País

Analizando el mapa de suelos de Colombia (Cortés y colaboradores, 1.983) aparece la región Caribe como una de las áreas con más tierras de vocación agrícola en el país, junto con el Valle del Cauca, el Alto Magdalena y algunas áreas de las cordilleras (altiplanos y sectores de laderas con pendientes suaves). Sin embargo en las otras regiones naturales también hay sectores con tierras agrícolas que han sido detectados durante los levantamientos agrológicos (Cuadro 6) y seguramente aparecerán otras zonas cuando se lleven a efecto estudios más detallados. En amplias áreas de las cordilleras, particularmente en el clima medio, (Cuadro 7) hay tierras de ladera que son aptas para producir alimentos en sistemas multiestrata para preservar el suelo y que, en efecto, han producido comida durante muchos años al lado del café, sin deterioro significativo del entorno (Revista La Tadeo V 2 N° 12 páginas 22-25) .

Cuadro 6 Distribución de las Tierras Agrícolas en el País

Región	Superficie	%*
Llanura Caribe	4.300.000	3.7
Valles Interandinos (Magdalena y Cauca)	1.200.000	1.1
Cordilleras Andinas	6.954.000	6.1
Andén Pacífico	300.000	0.3
Orinoquia	1.400.000	1.2
Amazonia	120.000	0.1
	<u>14.274.000</u>	<u>12.5</u>

* Porcentaje con respecto a la superficie total del país.

Cuadro 7 Tierras con Aptitud Agrícola en los Diferentes Pisos Térmicos

Piso Térmico	Superficie (has)	%
Cálido	7.743.743	54.3
Medio	5.874.515	41.2
Frio	610.275	4.2
Muy Frio	<u>45.500</u>	<u>0.3</u>
	<u>14.274.033</u>	<u>100.0</u>

Aprovechamiento de las Tierras Agrícolas

Se afirmó al principio del artículo que, por desconocimiento o por interpretación equivocada de las cifras arrojadas por los estudios, hay quienes creen que no existen tierras suficientes en el país para abastecer las necesidades de alimentos para la creciente población y para dejar excedentes con fines de exportación a otros países del mundo. Pero la realidad es que si se utilizaran intensivamente los catorce millones de hectareas de tierras con aptitud agrícola, el país se inundaría en comida y difícilmente se encontrarían mercados en el exterior para colocar los excedentes de la copiosa producción.

Se sabe que solo un 40% de las tierras agrícolas están siendo utilizadas para la producción de cultivos, mientras que el 60% restante permanece inadecuadamente explotado con ganadería extensiva a base de potreros enrastrados o con pastos naturales de baja calidad. Tierras que necesitan riego para su producción constante e intensiva están dedicados a agricultura de secano, cuando la experiencia indica que una hectarea bajo riego puede producir hasta tres veces mas que cuando le falta líquido vital. Anteriormente se anotó que existen en el país tres millones y medio de hectareas de tierras aptas para ser irrigadas, de las cuales solamente ochocientas mil hectareas forman parte de programas de riego del Estado y de los particulares.

En muchas tierras aptas para la agricultura no se utilizan tecnologías modernas para el cultivo ni prácticas de fertilización y abonamiento acordes

con la naturaleza química de los suelos y con los requerimientos de las plantas. Es común que las variedades de cultivos no aseguren altos rendimientos en las cosechas, ni sean resistentes al ataque de plagas y enfermedades.

Hay áreas agrícolas importantes que están en franco proceso de deterioro por el exceso de agroquímicos que reciben y por los efectos del monocultivo y las prácticas irracionales de manejo. En algunas zonas agroindustriales hay síntomas evidentes de desertificación, que son motivo de preocupación y estudio por parte de científicos, entre ellos los de la Universidad Jorge Tadeo Lozano (Investigaciones sobre desertificación en el Valle del Cesar).

En la dimensión económico-social hay limitantes severos para el desarrollo pleno del recurso suelo; factores tales como la tenencia de la tierra, el analfabetismo, la salubridad humana, la disponibilidad de recursos económicos, la carencia de asistencia técnica y la ausencia de mercados estables y justos para los productos, hacen que muchas áreas agrícolas no produzcan de acuerdo a su potencialidad y que en su entorno se viva un ambiente de incertidumbre y de violencia, cuando podría ser de paz y prosperidad.

Todo lo anterior permite afirmar que Colombia si posee tierras suficientes para obtener los alimentos, las fibras y las materias energéticas de origen vegetal que requiere su población y sus programas de desarrollo. No solo hay tierras aptas para la agricultura sino que son comunes los casos de subutilización del suelo.

No es cierto entonces que para aumentar la producción agrícola sea necesario acudir a áreas nuevas y máxime cuando estas pertenecen a la formación denominada bosque húmedo tropical, cuyas características lo convierten en un ecosistema frágil que debe conservarse y utilizarse como tal y en el que se podrá producir alimentos en el futuro pero con métodos no convencionales como los agro-silvo-pastoriles, los multiestrata, o "cosechando" el bosque para aprovechar la inmensa variedad de frutos que posee. Lo que hasta hoy se ha hecho con las selvas tropicales húmedas es destruirlas para dar paso a praderas de baja calidad y a una agricultura de subsistencia.

Ampliación de la Frontera Agrícola en Sentido Vertical

Ante la situación expuesta surge la necesidad de que el gobierno nacional modifique las políticas que tienen que ver con el sector agropecuario para lograr la ampliación de la frontera agrícola en el sentido vertical mas que en el sentido horizontal, es decir aumentando la producción por unidad de superficie en las tierras de verdadera vocación agrícola. Para lograr esto se sugieren las siguientes acciones:

- a) Poner en producción agrícola las tierras con esa aptitud
- b) Aumentar el área de tierras bajo riego
- c) Utilizar tecnologías modernas para el cultivo, incluido el uso racional de los agroquímicos
- d) Sembrar variedades mejoradas de plantas

- e) Otorgar créditos suficientes y asistencia técnica a los campesinos
- f) Garantizar mercados estables y justos para los productos del agro
- g) Mejorar las condiciones de vida de los agricultores, y
- h) Afianzar la paz y la tranquilidad en los campos.

El incremento de los proyectos agroindustriales debe ser una preocupación constante del Estado para crear empleos justamente remunerados y para generar productos agrícolas para el consumo interno y la exportación; las condiciones edáficas del país son favorables de tal manera que solo se necesita la decisión política para lograrlo.

ASPECTOS FUNDAMENTALES
DE UN PROGRAMA NACIONAL DE ALCOHOL

Dr. JAIME GOMEZ AUSE. Abril 1/86

I. INTRODUCCION

A. El Problema Nacional de los Combustibles

A pesar de los recientes descubrimientos de petróleo en Colombia, el petróleo difícilmente será una fuente de gran riqueza para el país por los siguientes factores:

1. La guerra de precios del petróleo que aunque tenga un efecto temporal, tardarán varios años para que el precio llegue otra vez a los niveles de los US\$30/barril.
2. Por los contratos de asociación sólo el 50% corresponde a Colombia, y aunque existan excedentes previstos para los próximos 5 años, el país sería afortunado entre mayor fuera su período de autosuficiencia.
3. Un escenario de mayor tiempo (asumiendo 20 años) indicaría que el petróleo por ser definitivamente un recurso no renovable, será un bien de muy alto costo a partir de 1990.
4. Entre mayor sea el plazo de recuperación de precios del petróleo mayor será la crisis del carbón cuyas consecuencias son impredecibles, pero puede pensarse que cuando se tenga una real Bonanza Petrolera, el país tendrá una Real crisis acumulada del carbón.

En resumen, el futuro del petróleo y del carbón es incierto, pero su impacto en la economía del país en cualquier sentido es de tal significado que mal haría cualquier gobierno en no prever HOY programas energéticos alternos que minimicen el riesgo de crisis futuras y/o se conviertan en verdaderas oportunidades para el país.

B. El Problema Nacional Agrícola

Colombia es un país eminentemente agrícola cuyos productos sufren el fenómeno cíclico de fluctuación de precios (precio alto incentiva la mayor producción, la cual tiende a bajar los precios a niveles que de-
sestimulan la producción y falta de oferta origina precios altos). Además de lo anterior, la productividad agrícola es afectada por el clima, la financiación, las plagas y sobre todo en los últimos años por el desempleo y la guerrilla.

El país necesita programas que amplíen y/o mejoren la productividad de la frontera agrícola actual en forma económica, que absorban los excesos de producción y que garanticen su crecimiento futuro.

C. El Problema Nacional de Productos Químicos

Los productos químicos, principalmente aquellos derivados del petróleo (incluyendo la gasolina) por su alto valor agregado son los que más podrían contribuir a equilibrar en una forma estable la balanza de pagos del país. Sin embargo, la escasez de petróleo, los altos precios del mismo, y la falta de una infraestructura adecuada, han impedido que en Colombia se desarrolle una industria petroquímica de cierto significado; las ventajas del mercado del Pacto Andino se están perdiendo por la poca rentabilidad de los proyectos al tomar como materia prima el petróleo.

D. El Problema Nacional del Desempleo y la Inseguridad

Aunque el desempleo y la inseguridad han sido problemas graves para el país, en los últimos años su magnitud obliga al planteamiento de soluciones inmediatas y de gran impacto.

Se plantea en este documento, que la existencia de un número cada vez mayor de delincuentes, narcotraficantes y guerrilleros, es un

indicativo de una tasa creciente de desempleo tanto en la ciudad como en el campo, a todo nivel. Por lo tanto programas que generen empleo masivo con distintos niveles de capacitación pueden ser una solución directa y efectiva.

E. El Problema de la Balanza de Pagos

Colombia no es un país aislado del resto del mundo y el termómetro de la Balanza de Pagos incide directamente en las políticas que afectan en general el mejoramiento del bienestar de los colombianos.

El país siempre ha tenido una modesta reserva de divisas, la cual sólomente ha sido incrementada en forma exagerada por fenómenos fortuitos tales como la Bonanza del Narcotráfico, las dos Bonanzas Cafeteras recientes, y la sola expectativa de la Bonanza del Petróleo y del Carbón antes de la guerra de precios, situación que produjo cambios en las políticas gubernamentales.

Por tratarse de situaciones transitorias, las proyecciones de la Balanza de Pagos del país son solo de corto plazo y la influencia de factores externos (tales como el Fondo Monetario Internacional) son demasiado importantes, y sus recomendaciones se han tenido que considerar a pesar de afectar el mismo desarrollo del país.

Programas que sustituyan importaciones y/o generen exportaciones (diferentes a las Bonanzas fortuitas), deberían ser de consideración prioritaria para cualquier gobierno futuro del país.

II. NECESIDAD E IMPORTANCIA DE UN PROGRAMA INTEGRADO NACIONAL DE ALCOHOL

- Un programa nacional de alcohol desarrollado en forma integrada es el único programa que presentaría soluciones concretas a todos los problemas mencionados anteriormente.

A. Objetivos del Programa

Desarrollar la infraestructura agrícola e industrial para la producción de 50.000 barriles/día de Alcohol (8 Millones litros/día) para sustituir en forma gradual hasta un 20% el consumo de gasolina y promover una verdadera industria Alcoquímica a partir de la caña de azúcar.

B. Justificación de Programa

Un programa Nacional de Alcohol se justificaría en términos macroeconómicos por las siguientes razones:

1. Generación de Empleo.

La ampliación de la frontera agrícola actual y el mantenimiento de cultivos de caña es una de las áreas que mayores empleos genera en mano de obrano calificada.

La misma producción de alcohol, su uso posterior como materia prima o como combustible, y su distribución y comercialización también generarían empleo más calificado.

Por otra parte, el empleo indirecto en forma permanente o temporal sería muy significativo por requerir gran número de trabajadores en la producción de insumos, desarrollo de nuevas vías de comunicación, construcciones, en adecuación de terrenos y en

equipos industriales.

2. Ampliación de la frontera agrícola y mayor producción de alimentos
Programa Levadura y CO₂

Contrario a lo que normalmente se piensa, un programa nacional de alcohol es una forma óptima de ampliar la frontera agrícola en forma permanente y de producir mayores alimentos.

En primer lugar, el uso de las tierras actualmente cultivables seguirá la ley de la oferta y la demanda y se espera que el costo de oportunidad de la tierra sea prioritario y mas rentable para la producción de alimentos.

En segundo lugar, existe una gran cantidad de tierra en la que la caña juega un papel secundario ya que son tierras dedicadas a la ganadería o al café. En estas tierras en todo Colombia, las técnicas de cultivo, y sobre todo la extracción del jugo (trapiques) son rudimentarias perdiéndose cerca de un 40% del azúcar de la caña. La tecnificación de esta áreas permitiría un mayor rendimiento económico al agricultor y posibilidad de desarrollo de ganadería intensiva.

En tercer lugar, el desarrollo de tierras que actualmente no son cultivables, puede iniciarse con caña si existiera un programa de Alcohol, posteriormente estas tierras se utilizaría para la producción de alimentos y nuevas tierras se habilitaría con caña. De esta forma, el programa de Alcohol se convierte en un acelerador de la ampliación de frontera agrícola al justificar inversiones en infraestructura (vías, transporte, asentamientos, electricidad, servicios).

En cuarto lugar, los subproductos tanto en la producción de caña como de Alcohol pueden ser utilizados como alimento animal, incluyendo la misma melaza.

En quinto lugar, para llegar al Alcohol primero hay que producir levadura, la cual es un alimento superior a la torta de soya y equivalente a la harina de pescado. El país tiene que importar actualmente grandes cantidades de alimentos concentrados pudiendo existir una producción masiva de levadura que tendría incluso mercado de exportación.

Si consideramos por un momento la producción de Alcohol como un objetivo de largo plazo, no habría ninguna razón para no considerar a la producción de levadura a nivel nacional como un objetivo inmediato que requiere la misma infraestructura agrícola que el alcohol.

La levadura se obtiene a partir del jugo de caña por fermentación aeróbica. El alcohol es producido por la levadura en un proceso de fermentación anaeróbica; el proceso de purificación es diferente y podría justificarse la inversión en el sistema dual Levadura-Alcohol.

Finalmente, uno de los problemas críticos de los alimentos en Colombia es el deterioro de los mismos por transporte y almacenamiento, los cuales pueden resolverse mediante sistema de refrigeración de costo prohibitivo. Sin embargo, la producción de Alcohol y Levadura tienen como subproducto una cantidad igual de gas carbónico (CO₂) el cual al recuperarlo sería un refrigerante ideal para el transporte y la conservación de cualquier tipo de alimento. La energía eléctrica necesaria para la producción de CO₂ se obtiene con el bagazo sobrante después de usarlo como combustible de calderas.

Paradójicamente, el mayor programa de alimentación animal (intensiva) con Levadura y la solución definitiva al transporte y conservación de alimentos, se justificaría dentro de un Programa Nacional de Alcohol.

3. La crisis futura del Petróleo y la Balanza de Pagos

La expectativa de una crisis futura del petróleo con altos precios es suficiente para desarrollar hoy una infraestructura versátil que pueda responder rápidamente ante los cambios.

Un programa Nacional de Alcohol como se presenta permite la producción de Levadura, CO₂ y productos químicos derivados del Alcohol como una alternativa al uso del Alcohol como combustible. El costo de oportunidad, la oferta y demanda y la situación futura de la Balanza de Pagos del país determinarán que es más crítico desarrollar en un momento dado.

Así por ejemplo, se podrían presentar cuatro situaciones respecto a los precios del petróleo y a su disponibilidad, resumidas en el cuadro siguiente asumiendo que se tiene un Programa de Alcohol en desarrollo.

P R E C I O S D E L P E T R Ó L E O

	Altos	Bajos
Exceso Producción	1. Exportar Petróleo	1. Disminuir exportación petróleo.
	2. Exportar Alcohol y Derivados.	2. Exportar Derivados del Alcohol
	3. Exportar Levadura	3. Exportar Levadura o Ganadería
Déficit Producción	1. Sustituir importación de Petróleo con Alcohol..	1. Importar Petróleo
	2. Exportar Alcohol y Derivados.	2. Exportar Derivados del Alcohol.
	3. Exportar Levadura o Ganadería	3. Exportar Levadura o Ganadería

El cuadro anterior es aplicable a la situación de la Balanza de Pagos del país, entre mas críticas sean las reservas mayor es la importancia de tener alternativas.

4. Efecto multiplicador en la economía del país.

Es impredecible el gran impacto que tendría un programa de Alcohol en el desarrollo del país. Sería un programa generador de oportunidades en las áreas de:

- Agricultura.
- Fertilizantes.
- Alimento animal - Ganadería.
- Transporte y conservación de alimentos.
- Vías de penetración.
- Desarrollo rural.
- Desarrollo tecnológico en proceso y equipos.
- Nuevos productos.
- Mercados de exportación.
- Desarrollo del sector azucarero.

III. EL USO DEL ALCOHOL

El uso final del Alcohol como combustible y/o como materia prima depende en gran parte de su costo de oportunidad y del precio de la caña, el cual se ha distorsionado mucho por el valor de la tierra, sobre todo en el Valle.

La siguiente gráfica presenta el precio de venta del Alcohol como una función del contenido de sacarosa para distintos márgenes de contribución. Como se puede observar el alcohol como combustible a precio de gasolina requeriría hoy precios muy bajos de contenido de sacarosa.

Por otra parte, el retorno a la inversión cambia sustancialmente si se consideran los siguientes aspectos:

- Producción y mercado de Levadura.
- Producción y comercialización del CO₂
- Compra de excesos de producción agrícola.
- Producción y comercialización de los Derivados del Alcohol.

Sin embargo, un Programa Nacional no tendría que ser rentable, en principio, es la responsabilidad de un Gobierno de responder a las necesidades básicas del país en materia de energía, alimentos, empleo, obras de infraestructura agrícola e industrial y de buscar una estabilidad futura en la Balanza de Pagos, aspectos que son cubiertos en el programa y por lo tanto su análisis no puede ser simplista en términos de factibilidad económica.

Puesto que la capacidad de inversión tanto del sector público como privado para este programa es restringida, el desarrollo del mismo tendría que ser por etapas y en forma gradual maximizando la inversión utilizando toda infraestructura existente.

A. El Uso del Alcohol como Combustible

A corto plazo el uso del Alcohol como combustible sustituyendo la gasolina sería poco factible por el alto precio de la melaza y miel, los precios bajos del petróleo y el exceso de producción del país. Sería preferible iniciar el programa con la levadura para sustituir importaciones.

Sin embargo, en regiones apartadas o para usos específicos como el cocinol (mezclado) el Alcohol podría ser un buen combustible si se utiliza al máximo la capacidad instalada del país, se resuelven los problemas jurídicos y se logran precios diferenciales de melaza.

En el mediano y largo plazo, el programa dependerá exclusivamente de la decisión gubernamental de llevar a cabo el proyecto.

B. El Uso del Alcohol como Materia Prima

La gran mayoría de los productos petroquímicos (a excepción de los aromáticos) pueden ser obtenidos a partir del alcohol compitiendo y/o complementando su uso como combustible. Una industria petroquímica basada en el Alcohol tendría las siguientes características:

1. No se requieren volúmenes de producción tan altos comparados con su uso como combustible.
2. El tamaño económico de planta es mucho menor que si se usara petróleo como materia prima.
3. El precio de venta de los productos petroquímicos es 3-4 veces mayores que el de la gasolina y suben junto con el petróleo.
4. La inversión adicional a una destilería de alcohol sería menor por la utilización de la infraestructura energética, de vapor y

electricidad.

5. Los costos de operación serían menores, y el alcohol como materia prima tendría una incidencia del 75% al 85% del costo total.
6. Existe la tecnología adecuada, los procesos son catalíticos, y en algunos procesos se obtiene hidrógeno como subproducto.
7. Existen incentivos para la producción y mercado de ciertos productos dentro de la programación petroquímica del Pacto Andino. Los aumentos de precios del petróleo, el mayor costo de la energía para el proceso y la inversión alta en infraestructura y procesos, han puesto en tela de juicio la rentabilidad de los derivados del petróleo a bajas capacidades de producción como inicialmente fueron concebidos los proyectos (antes de la crisis energética mundial).
8. La expansión del alcohol y sus derivados es modular, la inversiones en expansiones de plantas son menores a partir de alcohol que de petróleo.
9. La mayoría de estos productos químicos se están importando al país, el efecto de la Balanza de Pagos por sustitución de importaciones y generar exportaciones por los mismos productos tiene un mayor impacto que sustituir la gasolina importada. La Balanza de Pagos sería mucho más estable por la relación de precios que siempre serán mayores.
10. La introducción de productos químicos haría mucho más atractiva la participación del sector privado y complementaría la rentabilidad del alcohol como combustible.

A continuación se presenta un esquema de los productos químicos potenciales derivados del alcohol que tendrían un significado para el país

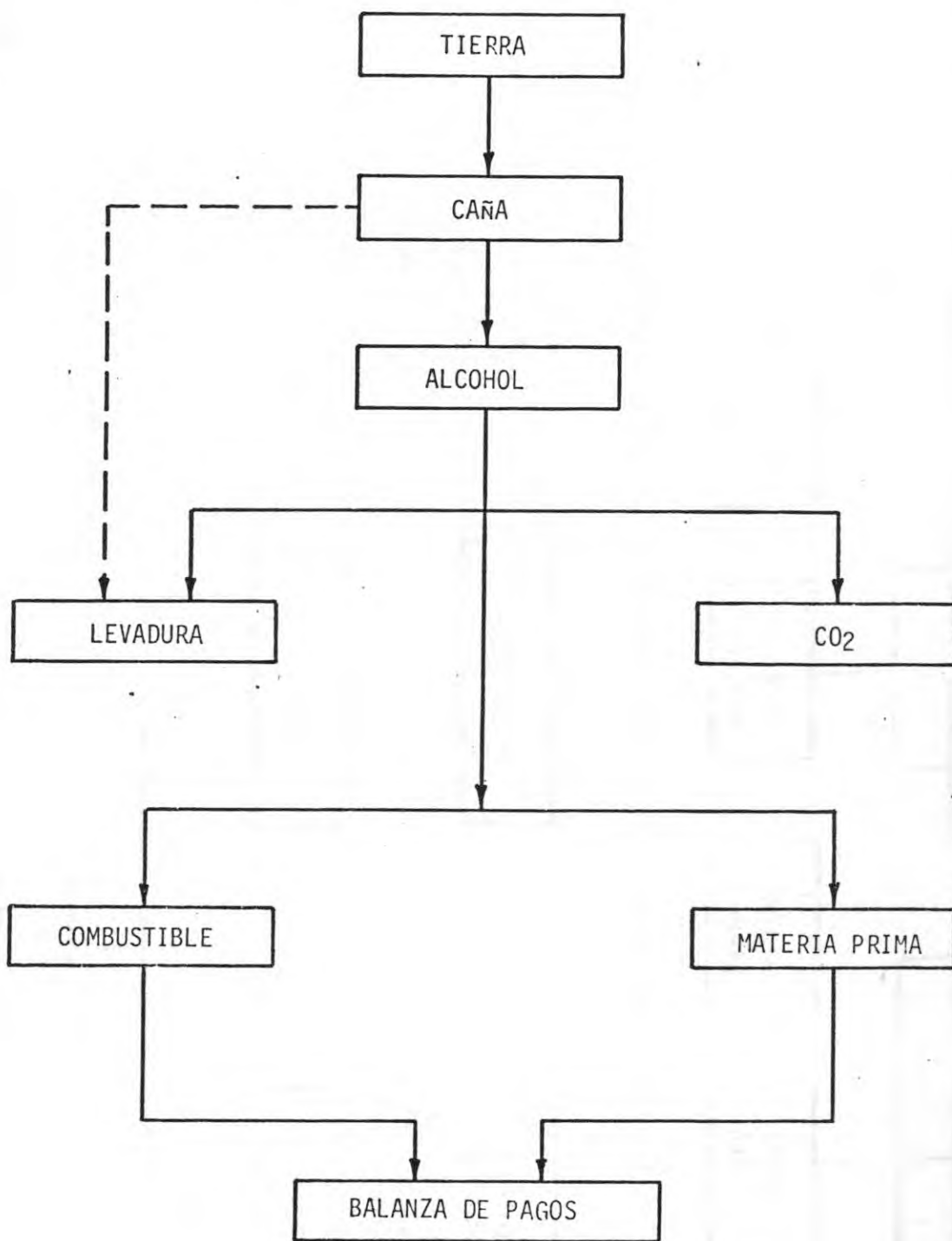
en el corto plazo.

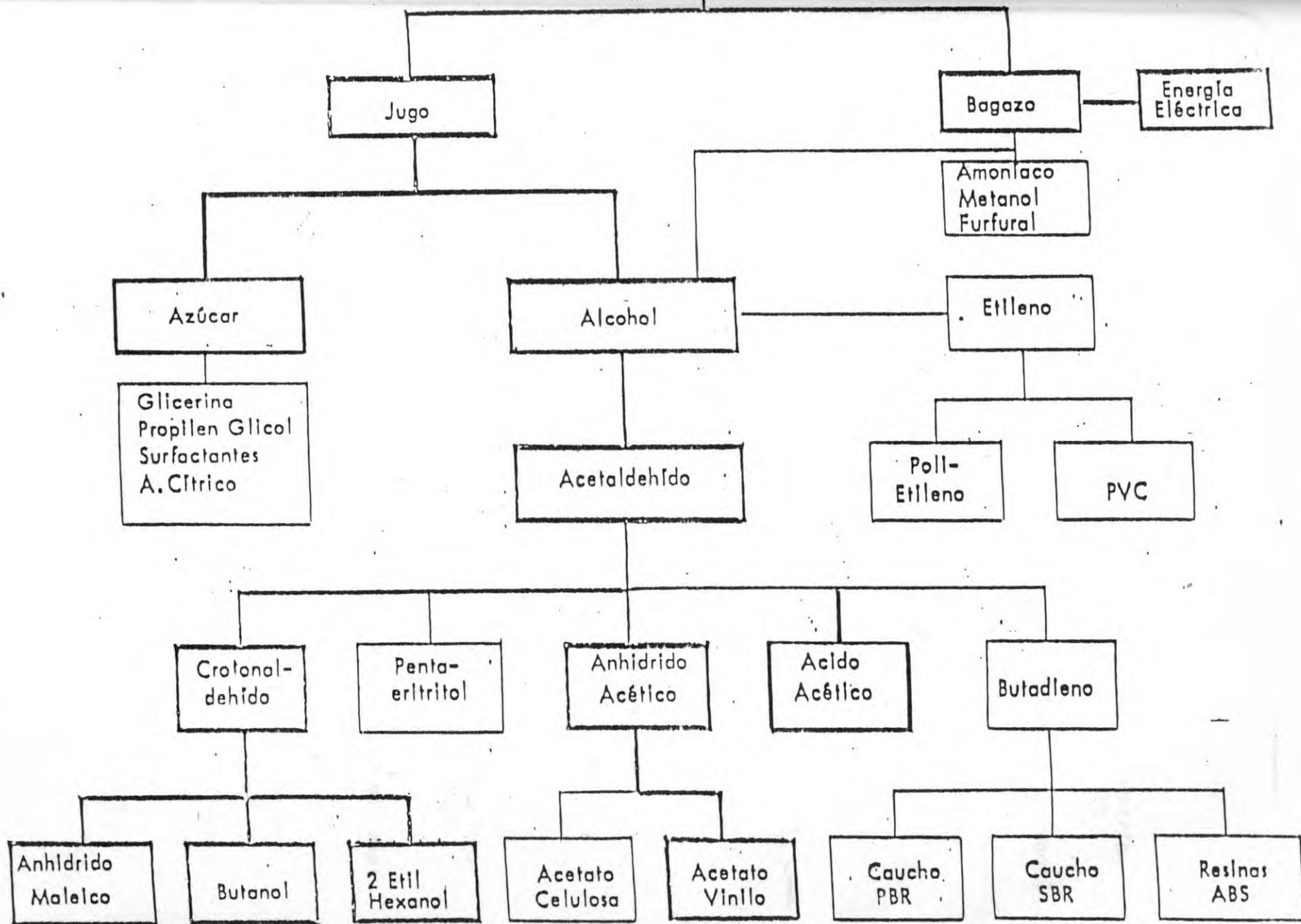
Los proyectos más importantes que se deberían considerar inicialmente en un programa de Alcohol por el mercado existente y precio serían: Butanol, 2 Etil Hexanol, Acetato de Vinilo, Anhidrido Maleico y Dicloro Etano.

IV. RESUMEN Y CONCLUSIONES

- A. Un programa Nacional de Alcohol plantea soluciones a los problemas mas críticos que afronta el país: desempleo, inseguridad, combustibles, productos químicos y Balanza de Pagos.
- B. El programa aceleraría el desarrollo del país en el campo de los alimentos, su producción y conservación en el área agrícola, rural e industrial. Contribuiría a la estabilidad de la Balanza de Pagos al sustituir importaciones y generar exportaciones.
- C. Sería recomendable que el programa se iniciara con participación del sector privado, y aprovechando al máximo la infraestructura actual.
- D. Se sugiere evaluar la factibilidad de la producción de Levadura como una primera etapa del Programa y la recuperación del CO₂.
- E. Se sugiere evaluar el uso del Alcohol como combustible sustituto del cocinol y en pequeños volúmenes de aplicación.

FACTORES BASICOS EN UN PROGRAMA DE ALCOHOL





PRINCIPALES DERIVADOS POTENCIALES DE LA CAÑA DE AZÚCAR

LA AGROINDUSTRIA AZUCARERA Y SU IMPACTO SOCIAL

Mayo 12/86

H. Vásquez Q.

LA AGROINDUSTRIA AZUCARERA Y SU IMPACTO SOCIAL

Mayo 12/86

H. Vásquez Q.

LA AGROINDUSTRIA AZUCARERA Y SU IMPACTO SOCIAL

INTRODUCCION:

Como consecuencia del incremento en el desempleo que se viene registrando en el país, el cual en algunas ciudades como Medellín y Barranquilla sobrepasaba el 14% de la población, se ha visto la necesidad de fomentar al máximo los desarrollos "Agroindustriales" como motores generadores del empleo.

Agroindustrias integradas como la de la caña de azúcar y la Palma Africana, son buenos ejemplos que permiten analizar la solidez y la seguridad de los empleos generados. Igual cosa sucede con los cultivos de flores y banano, que basan su desarrollo tecnológico en las exigencias de los mercados externos. Cultivos como el algodón, las oleaginosas anuales (solla, maní, higuierilla, ajonjolí) requieren de una mayor integración del sector productor con el transformador. Igual cosa sucede con la horticultura y la fruticultura.

El reto que debe afrontar nuestro país dado por los mecanismos que implemente, para asegurar el desarrollo del campo que Colombia necesita.

LA INDUSTRIA AZUCARERA NACIONAL

Colombia tiene un área aproximada de 114 millones de hectáreas, de las cuales solo 6.600.000 hectáreas son 100% mecanizables, y están distribuidas en los diferentes pisos térmicos que posee el país. El 81% están en clima caliente, el 15% en clima intermedio y el 4% en clima templado. El Cuadro N° 1 tomado de "Resources and Growth" Colombia 1950-2.000 del Instituto de Estudios Colombianos Mayo 1977, se detalla su distribución.

El Valle del río Cauca tiene una extensión total de 426.795 hectáreas, de las cuales solo 300.000 hectáreas son 100% mecanizables. En caña de azúcar sólo había sembradas en 1983, 135.600 hectáreas, cifra esta que en 1985 se ha visto reducida a 130.600 hectáreas como consecuencia de los bajos precios internacionales del azúcar.

De la cifras anteriores podemos deducir que el área cultivada en caña representa el 2% del área mecanizable del país.

El procesamiento de la caña, se realiza en 14 Ingenios, 13 en el Valle Geográfico del río Cauca y uno en el Cesar.

Paralelo al cultivo de la caña con destino a la fabricación de azúcar, hay plantadas en Colombia cerca de 305.000 hectáreas en caña que son utilizadas en la fabricación de panela.

CUADRO N° 1
 TIERRA ARABLE APTA PARA AGRICULTURA EN COLOMBIA
 (HECTAREAS)

<u>Regiones</u>	<u>Clima</u> <u>Caliente</u>	<u>Clima</u> <u>Intermedio</u>	<u>Clima</u> <u>Templado</u>	<u>Total</u>
Sabana de Bogotá			100.000	100.000
Valles Altos			150.000	150.000
Valle del Cauca	300.000			300.000
Valle del Sinú	200.000			200.000
Valle del Cesar	400.000			400.000
Valle del Magdalena	2.400.000			2.400.000
Llanos Orientales	1.800.000			1.800.000
Urabá (Antioquia y Chocó)	150.000			150.000
Varios	100.000	1.000.000		1.100.000
TOTAL	5.350.000	1.000.000	250.000	6.600.000 (1)
	81.0%	15.0%	4.0%	100.0%

(1)	Clase I	180.000
	Clase II	1.000.000
	Clase III	<u>5.420.000</u>
		6.600.000

En el Cuadro N° 2 se detallan los consumos de azúcar y panela para el país.

ESTRUCTURA DE UN INGENIO AZUCARERO

En el Cuadro N° 3, representa un esquema general de la estructura general de un Ingenio Azucarero con los siguientes componentes:

1. Elemento Humano:
Encargado de la dirección, administración y operación.
2. El Campo:
Responsable de la producción de la materia prima caña.
3. La Recolección:
Que comprende las labores de corte, alce y transporte de la caña.
4. La Fábrica:
Encargada del procesamiento industrial de la caña, con sus componentes básicos:
 - Recepción de la caña
 - Alimentación de la caña
 - Preparación de la caña
 - Molienda o extracción
 - Fabricación del azúcar
 - Manejo de subproductos
 - Almacenamiento

CONSUMOS DE AZUCAR Y PANELA

A). CONSUMO DE AZUCAR, TOTAL Y PER CAPITA

<u>AÑO</u>	<u>CONSUMO</u> (TONS)	<u>POBLACION</u> (000) (1)	<u>PER CAPITA</u> (KG/PERSONAL)
1975	771.461	23.885	32.3
1976	844.247	24.366	34.6
1977	911.465	24.844	36.7
1978	856.081	25.320	33.8
1979	837.722	25.793	32.5
1980	992.378	26.263	37.8
1981	1.041.052	26.742	38.9
1982	1.011.364	27.229	37.1
1983	1.006.956	27.725	36.3
1984	983.034	28.218	34.8
1985	963.736	28.800	33.4

(1) Los estimados de población de 1975 están basados en el reporte mensual del Banco de la República. Para 1985 se utilizaron las cifras preliminares del último censo.

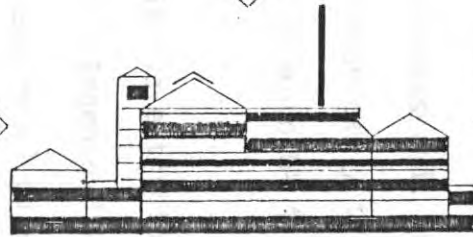
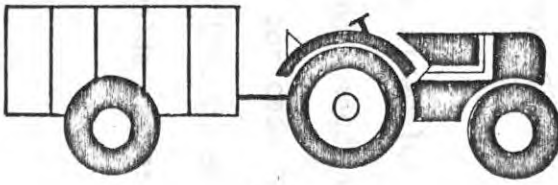
B). CONSUMO DE PANELA

<u>AÑO</u>	<u>CONSUMO</u> (MILES DE TONS)	<u>CONSUMO</u> (PER CAPITA (KG))
1974	764.0	32.9
1975	819.0	34.3
1976	833.0	34.0
1977	837.6	33.0
1978	965.5	37.3
1979	984.7	37.0
1980	987.8	36.1
1981	810.0	28.8
1982	760.0	26.4
1983	650.0	24.4
1984 (1)	680.0	23.5

(1) Cifras estimadas para 1984

ELEMENTO HUMANO
 DIRECCION
 ADMINISTRACION
 OPERACION
 MANO DE OBRA

MERCADOS
 NACIONAL
 INTERNACIONAL



CAMPO
 ADECUACION
 PREPARACION
 SIEMBRA
 CULTIVO
 CONTROL BIOLÓGICO

COSECHA
 CORTE
 ALCE
 TRANSPORTE

FABRICA
 MOLIENDA
 GENERACION
 Vapor
 Electricidad
 PROCESAMIENTO
 EMPACADO
 DESTILACION

DISTRIBUCION

MIEL
 ALCOHOL
 BAGAZO

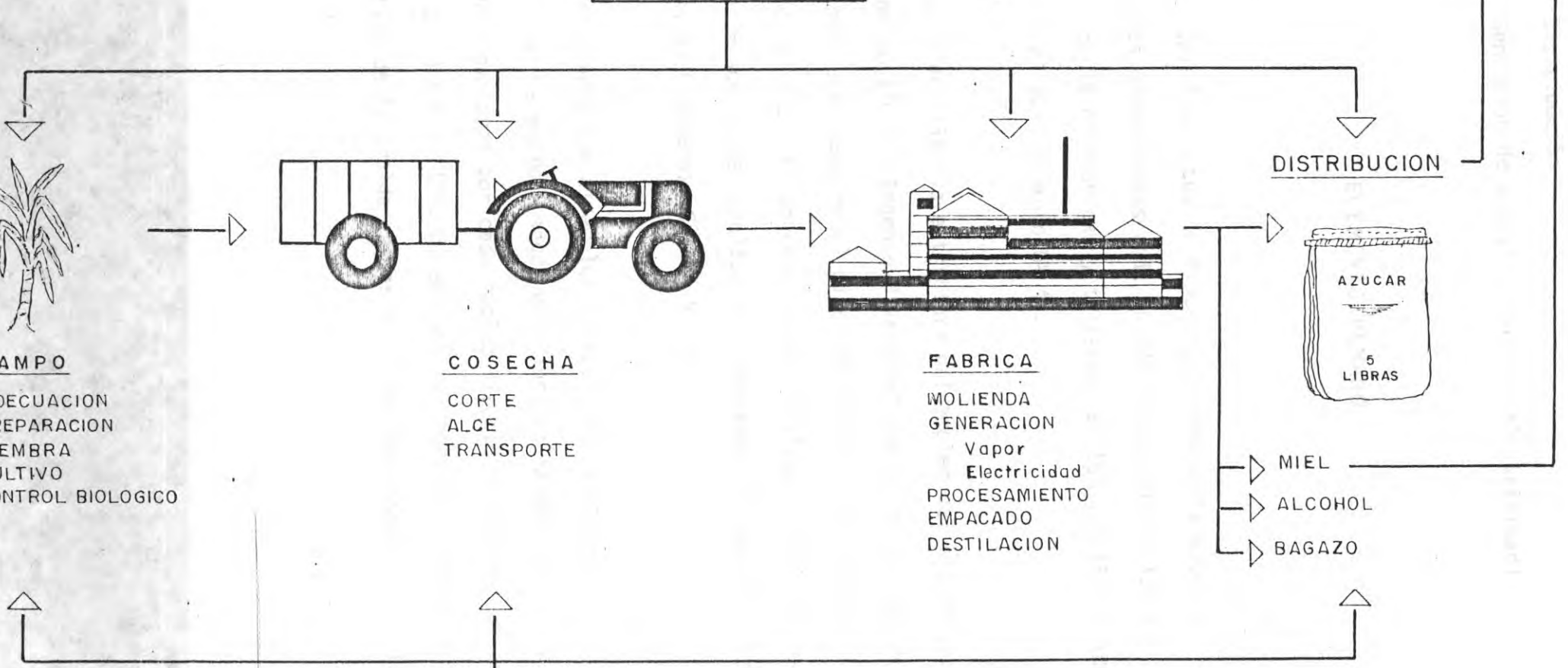
MAQUINARIA AGRICOLA

ALMACENES DE MATERIALES

SERVICIOS OPERATIVOS

INFRAESTRUCTURA

CARRETERAS
 ACUEDUCTO
 ENERGIA
 ALCANTARILLADO
 VIVIENDA PERSONAL
 EDUCACION
 RECREACION
 SALUD



- Distribución
- Generación de energía (Vapor - electricidad)

ELEMENTO HUMANO

Tomando como base los datos de Asocaña, la industria azucarera en 1985 empleó 35.101 personas distribuidas así: 26.325 trabajando en labores de campo, o sea el 75% , 5.616 en fábricas y talleres, el 16% y 3.159 en administración y otros o sea el 9% . (Cuadro N° 4).

Es interesante detallar la estructura del empleo del sector azucarero, tomando como modelo el "Ingenio Risaralda" que es el último desarrollo agroindustrial ejecutado en el país, iniciando su producción de azúcar en julio 28 de 1978. El Ingenio tiene vinculadas 1.657 personas, de las cuales 36 son profesionales, 127 empleados, 68 mandos medios o tecnólogos, 1426 obreros. Cuadro N° 5).

Teniendo en cuenta que el empleo directo genera empleos indirectos, o de servicios, que se estima, según estudios realizados por el doctor M.I. Klayman en 3 personas por cada empleo directo, creándose un empleo inducido del orden de 105.303 empleos adicionales, para toda la industria. Para el caso de Risaralda serían 4.278 empleos totales directos más inducidos.

CUADRO N° 4

ESTRUCTURA OPERACIONAL DEL SECTOR PRODUCTOR DE CAÑA DE AZUCAR

<u>Año</u>	<u>Total per sonal empl.</u>	<u>Personal de campo</u> 1/	<u>%</u>	<u>Personal de fábrica y talleres</u>	<u>%</u>	<u>Admón y otros</u>	<u>%</u>
1969	16.946	12.648	75	3.698	22	600	3
1970	26.479	19.394	73	5.626	21	1.480	6
1975	36.818	28.028	76	5.859	16	2.931	8
1976	39.136	29.743	76	6.413	16	2.980	8
1979	41.782	30.098	72	7.031	16	4.837	12
1980	40.273	30.205	75	6.846	17	3.222	8
1981	39.421	29.565	75	6.701	17	3.155	8
1982	38.108	28.581	75	6.097	16	3.430	9
1983	36.392	27.294	75	5.823	16	3.275	9
1984	35.262	26.446	75	5.642	16	3.177	9
1985	35.101	26.325	75	5.616	16	3.159	9

1/ Corte, Alce, Transporte y Labores de Cultivo

Fuente: ASOCAÑA

EMPLEO DIRECTO EN EL INGENIO RISARALDA 1986

<u>NIVEL</u>	<u>Nº de Personas</u>	<u>Total por Nivel</u>	<u>%</u>
PROFESIONAL			
CAMPO	9		
OTRAS AREAS	27	36	2.2
EMPLEADOS	127	127	7.7
MANDOS MEDIOS	68	68	4.1
OBREROS			
CALIFICADOS	382		
RASOS	594	976	58.9
CONTRATISTAS	450	450	27.1
TOTAL		1.657	100.0
		=====	=====

En la preparación de suelos y en la siembra de la caña y en su cultivo hasta la madurez, se emplean las mejores técnicas y variedades, lo que ha permitido alcanzar producciones de 13.5 toneladas de azúcar por hectáres y por año en Ingenios como Risaralda y Manuelita.

LA RECOLECCION, CORTE, ALCE Y TRANSPORTE DE LA CAÑA

El 99.5% de la caña es cortada a mano, el 90% es alzada mecánicamente. El transporte se hace utilizando vagones convencionales para las vías internas y tractomulas para las vías nacionales. Ingenios como Manuelita y Providencia vienen experimentando nuevos sistemas de transporte denominados "Alta velocidad".

PROCESAMIENTO DE LA CAÑA Y/O FABRICACION DEL AZUCAR

La capacidad instalada en el país es del orden de 58.000 tons/día, inversión que a pesos de hoy asciende a 114.700 millones equivalentes a 765 millones de dólares. Montar hoy la fábrica de un Ingenio Azucarero tiene un costo aproximado de US 16.000 por cada tonelada de capacidad de molienda diaria.

En resumen la industria azucarea nacional genera 140.404 empleos entre directos e inducidos.

Tomando como referencia la publicación "La Agroindustria Azucarera 1960-1983 por G.A. Ororzco M", los Ingenios Azucareros pagaron en 1983 \$12.494 Millones de pesos. En el Cuadro N° 6 se da la composición de estos pagos.

Ingenio Risaralda durante el primer semestre del presente año pagó a sus trabajadores 454.37 millones de pesos, según detalle del Cuadro N° 7.

El 56% del personal vinculado al sector posee casa propia, generalmente, ubicadas en los municipios cercanos a las áreas de influencia de los Ingenios. Cuadro N° 8 (Fuente La Agroindustria Azucarea por G.A.Orozco M).

EL CAMPO

Para producir la materia prima, caña, la Industria Azucarera ha construido 2.975 kilómetros de vías de los cuales 962 son carreteras primarias, 258.5 kilómetros de jarrillones o diques protectores. Almacenamiento para 3.7 millones de metros cúbicos de agua. Pozos para suministro de agua con destino al riego 303. Estaciones fijas para drenaje y riego 36. Las inversiones en adecuación ascienden a \$26.120 millones de pesos o sea \$130.6 millones de dólares.

VALOR DE LA NOMINA DE INGENIO RISARALDA 1986
A JUNIO 30 DE 1986)

<u>CONCEPTO</u>	<u>COSTO</u>	<u>TOTAL</u>	<u>%</u>	<u>%</u>
	<u>MILES \$</u>	<u>MILES \$</u>		
SUELDOS Y SALARIOS				
- Obreros	173.262			
- Empleados	68.444			
		241.706	53	53
PRESTACIONES				
- Legales	98.801		22	
- Extralegales	38.738		8	
SUBTOTAL	137.539		30	
APORTES				
- ISS	28.492			
- ICBF	5.459			
- SENA	5.459			
- Subsidio Familiar	10.917			
SUBTOTAL	50.327		11	
SERVICIOS				
- Transporte	23.229			
- Educación	709			
- Salud	860			
SUBTOTAL	24.798		6	
TOTAL PRESTACIONES		212.664		47
TOTAL SALARIOS Y PRESTACIONES		454.370	100	100

CUADRO N° 8

UBICACION Y TENENCIA DE LA VIVIENDA DE LOS OBREROS DE LOS
INGENIOS 1983 (N° DE OBREROS)

<u>Ubicación de la Vivienda</u>	<u>Vivienda Propia</u>	<u>Vivienda No propia 1/</u>	<u>Total</u>	<u>%</u>
URBANA	12.334	8.598	20.932	87
RURAL	<u>1.137</u>	<u>801</u>	<u>1.938</u>	<u>8</u>
SUBTOTAL	13.261	9.399	22.870	95
DE LOS INGENIOS	<u>N.A.</u>	<u>1.156</u>	<u>1.156</u>	<u>5</u>
TOTAL	13.471	10.555	24.026	100.0 %
	=====	=====	=====	=====
%	56 %	44%	100.0%	

1/ Alquilada, inquilinato, " pieza "

CUADRO N° 9

ESTRUCTURA DE COSTOS EN LA INDUSTRIA AZUCARERA
(BASE 50 KG DE AZUCAR SULFITADA)

Costos Estimados 1986

	<u>Col \$/50 KG</u>	<u>%</u>	<u>US\$/1 Lb (1)</u>
Materia Prima y Empaques	1.717.64	66.5	0.078
Costos Industriales	336.06	13.0	0.015
Depreciaciones	139.23	5.4	0.006
Gastos Admón. Generales	<u>391.56</u>	<u>15.1</u>	<u>0.018</u>
	2.584.49	100.0%	0.117

Fuente: ASOCAÑA

(1) Tasa de Cambio Promedio Estimada para 1986: 1US\$=COL \$200.00

Tomando como base los datos de costos suministrados por Asocaña, producir una libra de azúcar en Colombia cuesta 11.7 centavos de dólar por libra.
Ver Cuadro N°. 9.

DESARROLLOS FUTUROS

La materia prima "Caña de Azúcar", sólo se utiliza en nuestro país para la fabricación de azúcar y panela. La miel final, subproducto de la fabricación de azúcar se utiliza en la producción de alcohol para fabricar licores y alcohol imponible para usos industriales. Dada las ventajas que tiene la caña como planta almacenadora de energía, el país debe hacer nuevos desarrollos agrícolas, iniciándose en la era de la sucroquímica o alcohóquímica que estamos seguros será la fuente renovable de Energía más importante que tendrá la humanidad para el año 2.000.

H. VASQUEZ Q.

I. A.

86.07.12

Ethanol materia prima para Licoreras y para la industria química de Colombia.

Señoras y señores :

No obstante que el Simposium que nos está reuniendo aquí en Bogotá se refiere expresamente al Alcohol Carburante deseo introducir a Uds. una ampliación a este tema porque creo que el tema sobre el Alcohol Carburante está muy unilateral y no le prepara al Ethanol el lugar primordial que verdaderamente le corresponde.

Aquí en Colombia las Licoreras tienen el Monopolio para producir Alcohol .

Comenzamos entonces con las Licoreras. - Hoy en día podemos leer en los Diarios Regionales que tal o cual Licorera abre una licitación para 10 ó 20 mil toneladas de miel virgen para la producción de alcohol potable sea éste para aguardiente ó ron, etc.

Por qué tenemos primero convertir el jugo de la caña de azúcar a miel virgen mediante proceso de evaporación y después disolver otra vez la miel y hacerla fermentar para convertirla mediante la destilación en alcohol potable?

Por qué no se instalan en el campo pequeñas plantas productoras de alcohol hídrico con conversión directa desde la biomasa ó a base de hidrólisis enzimática al alcohol hídrico utilizando biomasa como : maíz, tusa de maíz, papa, yuca y su tallo, cereza de café, y todas estas materias para alcohol potable ó mediante la hidrólisis hyperclorídica para Ethanol técnico . - Con intención no menciono aquí la palabra "carburante" .

Plantas con una capacidad de 5.000 l/día instaladas en Pacho, en Chocontá, en los Llanos, en el Sur del Huila, en las regiones del Sumapaz, en la Costa del Pacífico, etc. deben ser capaces producir muy barato el alcohol hídrico para que se lo transporte en carrotaques a las Licoreras para su destilación allí, reduciéndose los costos enormemente por 2 razones : 1ª que no se necesitan instalar grandes calderas para evaporar el jugo de azúcar para convertirlo en

miel virgen. Tampoco se necesita en la Licorera otra instalación de consumo de energía para disolver la miel y hacerla fermentar sino en una planta "local" con una capacidad de 5.000 l/día transformamos directamente la biomasa en Alcohol hídrico el cual será destilado en la Licorera en Alcohol potable.

2ª Mediante este proceso de conversión en el lugar del cultivo reducimos también el costo de transporte de la materia prima hacia la Licorera.

Hasta aquí el tema sobre la ventaja de producir en el campo Alcohol hídrico para las Licoreras.

En lo que se refiere al Ethanol técnico - repito técnico - no hablo solamente del alcohol carburante sino de la Materia Prima para la Industria Química en Colombia.

Ethanol técnico sirve como materia prima para :

- a) Acido acético
- b) Acetato de vinilo
- c) Aldehido acético
- d) Caucho sintético para llantas y otros productos
- e) Piridina
- f) Butanol
- g) Acetato etílico
- h) Acetato polivinílico
- i) Eter etílico
- j) Acetato de buty 2 etilexanol
- k) Disolvente
- l) Solvente para colorantes
- m) Solvente para resinas y pinturas
- n) Solventes para jabones transparentes, jabones líquidos
- o) Líquido para encendedores de cigarrillos etc.
- p) Solventes para aceites y ceras
- r) Solventes para shampoo, para germicidas, para repelentes y otro sinnúmero de productos utilizados en la industria química.

Con mucho gusto suministro a Uds. una lista completa.

Entonces la producción de Ethanol producida a base naturalmente de caña de azúcar, también de bananos, de yuca y su tallo, de maíz y la tusa, de la cereza del café, de los desperdicios de madera en la fabricación de triplex y madera aglomerada, de los desperdicios de aserrios en la Costa Pacífica, de los desperdicios vegetales de los Centros de Abastos como Corabastos, etc. no solamente servirá para producir Alcohol Carburante que podrá exportarse a los EE.UU, Europa y Asia, sino especialmente podrá ser la materia prima para nuevas industrias químicas en el país, las cuales no solamente podrán eliminar la importación de materias primas sino a base de la materia prima barata - la mayoría podrá ser desechos - también facilitará la exportación hacia America Central, EE.UU, Europa y Asia .

La Planta de Urabá, que en el curso de este año se pondrá en marcha gracias a la gentil donación efectuada por el Gobierno Canadiense, gracias a la gran ayuda financiera otorgada por Colciencias, gracias al terreno cedido por los Bananeros y gracias a la confianza de los últimos Gobernadores de Antioquia en este proyecto y especialmente al trabajo de su iniciador Ing. Rodrigo Ruiz, será para Colombia y para el mundo un Instituto de Investigaciones al cual el Ministerio de Agricultura, el Ministerio de Fomento y Desarrollo, el Ministerio de Minas y Energía y toda la Industria Azucarera, las Federaciones de Arroz, de Algodón, y de Café, también Ecopetrol como Madre de la Industria Petroquímica y Químico deberían prestar su máxima ayuda y asistencia por las razones siguientes:

- 1º Para aprovechar de aprox. 300.000 to. de bananos no aptos para la exportación (200.000 Urabá, 100.000 Santa Marta.)
- 2º Para fomentar la diversificación de la agricultura y para garantizar a ella un consumo estable y continuo independiente de los mercados urbanos.
- 3º Para eliminar contaminaciones ecológicas por los desechos vegetales (como Corabastos) .
- 4º Para aprovechar de los desperdicios madereros (Pizano, Maderas de Urabá y Maderas del Caribe)
- 5º Para crear nuevos empleos que en total entre agricultores, industriales y

transportadores en todo el país fácilmente podrán corresponder a 100.000 personas.

Señoras y señores, estoy convencido que tenemos delante de nosotros un gran campo de acciones donde todos nosotros podremos aportar por el bien del país nuestra ayuda y cooperación.

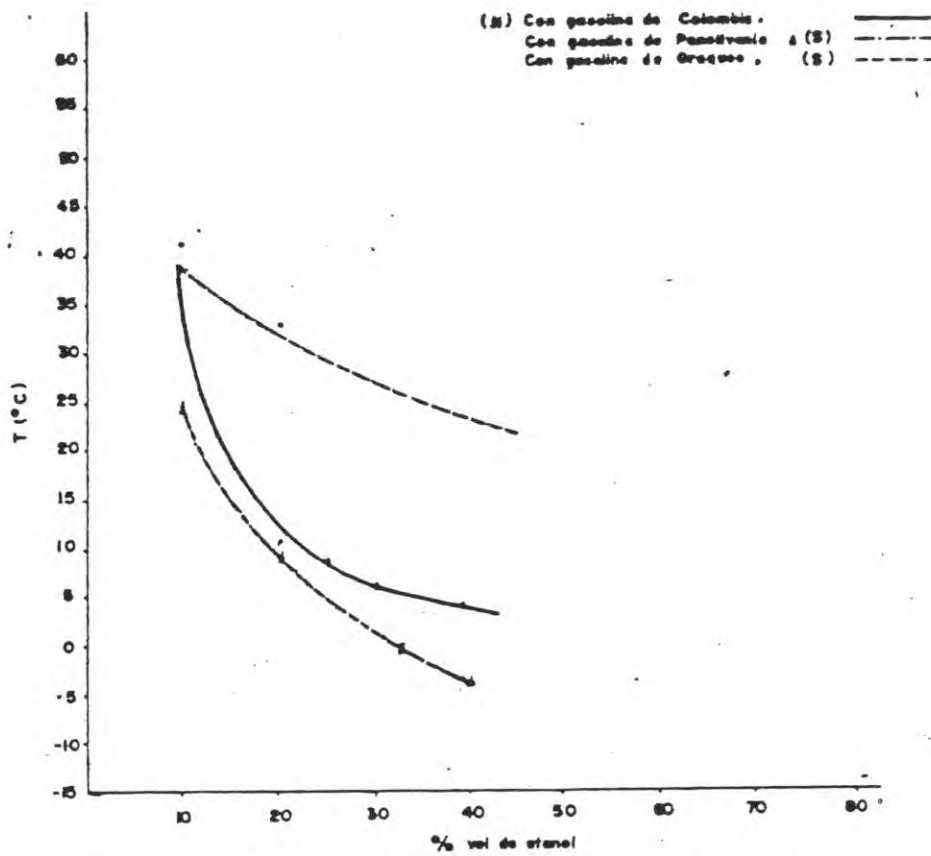


FIGURA 2.5 Temperatura de separación de mezclas de etanol de 95% w, y gasolina corriente

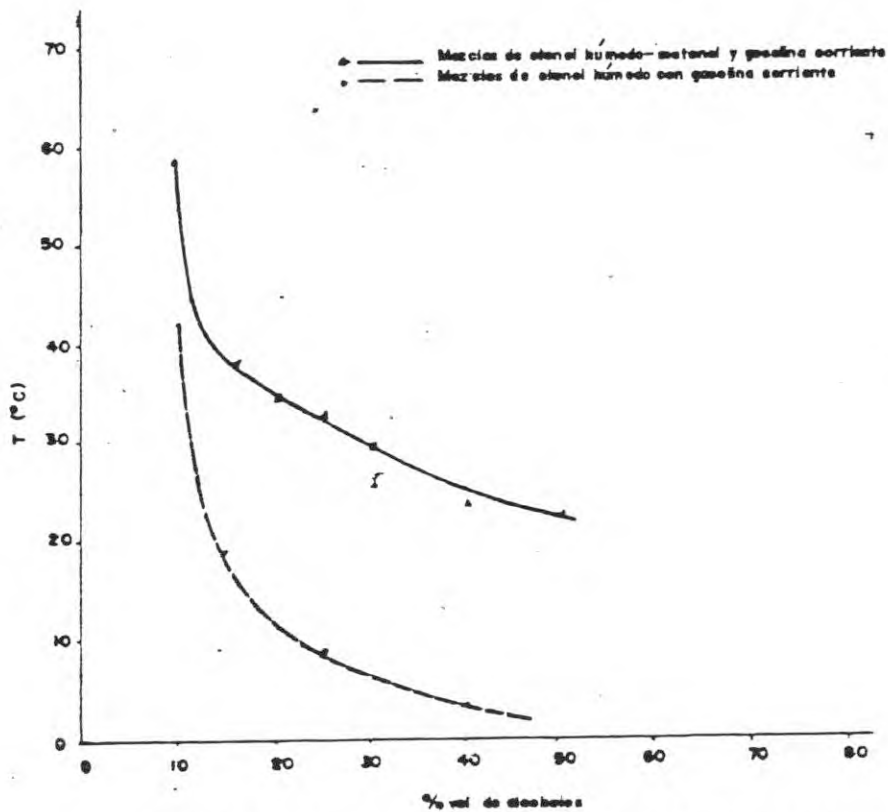


FIGURA 2.6 Temperatura de separación de mezclas de etanol de 95% w-metanol (50-50) con gasolina y etanol de 95% w con gasolina corriente.

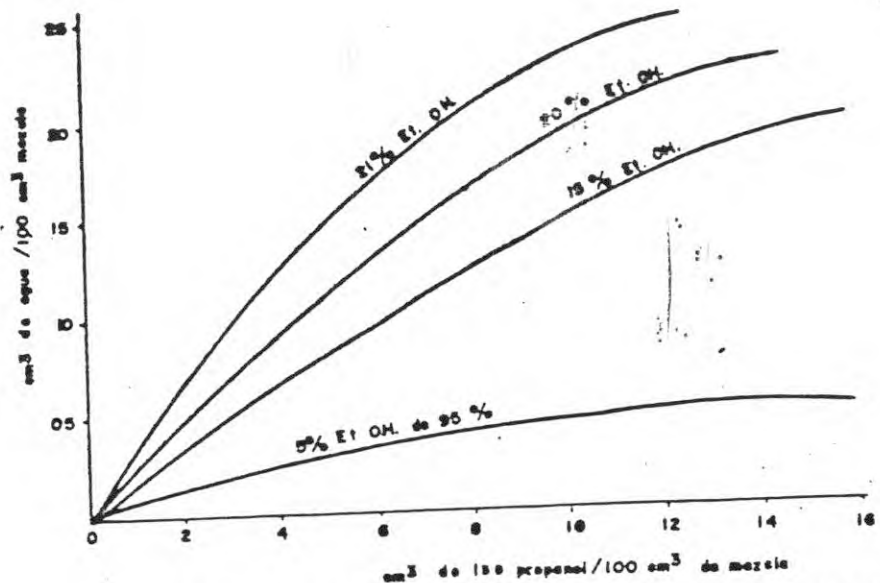


FIGURA 3 Tolerancia de agua en las mezclas de etanol-gasolina con alcohol iso propilico a 25 °C

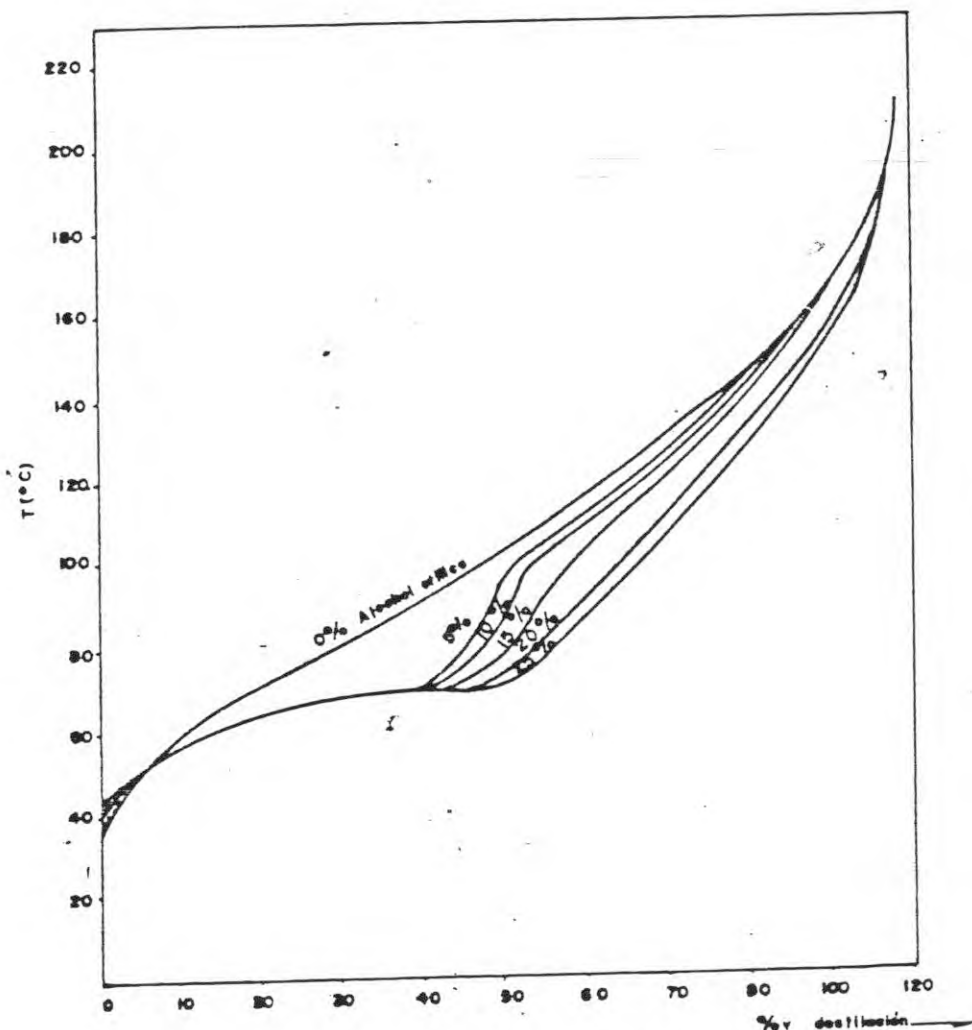


FIGURA 4 Curvas de destilación A.S.T.M. de las mezclas de etanol de 96% w/w y gasolina corriente

PLANTA DE ALCOHOL MODULAR EN BASE A MELAZA DE CANA

HVA ha desarrollado una planta de producción de alcohol **standard** con una capacidad de rendimiento de 34 ton. de melaza por día, produciendo 10.000 litros de alcohol (95%). Esta unidad de producción puede unirse a un molino de azúcar de caña con una capacidad de proceso de 1000 ton. de caña por día.

Los productos son:

- alcohol desnaturalizado para cocinar,
- alcohol potable para propósitos medicinales y de consumo.

El alcohol desnaturalizado es un nuevo combustible para cocinar en áreas en donde existe una escasez tradicional de combustible, como madera por ejemplo.

En Africa y Asia se investigan las aplicaciones de este nuevo tipo de energía "verde" con el objeto de suministrar combustible a las poblaciones rurales para la diaria preparación de alimentos, y para reducir el corte de los escasos arboles en áreas en que la erosión se convierte en un problema.

La unidad productora de alcohol en muchos casos puede solucionar dos problemas:

- 1) conversión del material de desecho de melaza en dos productos útiles, combustible y alimento para ganado.
- 2) producción de un valioso combustible para la población rural.

Esta ventaja es válida solamente en áreas en donde el combustible es un producto escaso.

La planta de alcohol modular provee una solución interesante también para la producción convencional de alcohol potable. Con adaptaciones menores en la unidad de destilación, la planta de espíritu puede convertirse en una unidad con posibilidad de producir alcohol para consumo humano.

Información general

- el consumo diario de melaza es de 34 ton.;
- la producción diaria es de 10.000 litros de alcohol (95%) y 22 ton. de alimento para ganado;
- la unidad de producción opera en combinación con el molino de azúcar;
- el costo de inversión aproximado es de US\$ 3 millones;
- la unidad se entrega como una planta "llave en mano"

- - -

HVA



HVA-International bv



29, Leidseplein
P.O. Box 19718
1000 GS Amsterdam
The Netherlands

Telephone (020) 220088
Telex 10210 and 12375
Telegrams hvaned

Ing. Emile de l'Etraz-Peullier
manager project development department
(latin america)

Edif. Epicentro, Esq. Kra 15 Cl1.122
Oficinas 207-208-404
A.A. 100.083 Bogotá, Colombia.



Sheet

Our reference

Date

PRINCIPALES ASPECTOS TECNICOS
DE UNA PLANTA DE ALCOHOL CARBURANTE (85%)
CON UNA CAPACIDAD DE 11,000 Lts/día

DESCRIPCION GENERAL .

En estas notas analizaremos los principales aspectos técnicos del diseño de una planta de alcohol (85% volumen) con una capacidad de aproximadamente 11,000 lts./día.

La unidad de producción consiste de los siguientes elementos:

Unidad de preparación de la solución de melaza

En esta unidad la melaza con un contenido de azúcar de aproximadamente 50% es diluida con agua hasta obtener una solución con 12% de azúcares. La solución de melaza diluida es esterilizada con vapor antes de ser transportada a la unidad de fermentación.

Unidad de fermentación

En esta unidad la solución de melaza-azúcar es inoculada con una cultura de levadura, que hace fermentar el azúcar en alcohol. Para alimentar la levadura se agrega fosfato de amonio.

Unidad de cultura de la levadura.

En esta unidad la levadura fresca es preparada para inoculación de la solución de melaza en los tanques de fermentación. La unidad de cultura de levadura consiste de las siguientes sub-unidades:

Tanques de cultura pura

En estos tanques se prepara una cultura de levadura a partir de levadura pura.

Tanques de propagación

En estos tanques la cultura de levadura pura es multiplicada a una concentración y la cantidad apropiada para la inoculación de los tanques de pre-fermentación.

Tanques de pre-fermentación

En estos tanques la cultura de levadura es multiplicada a una cantidad apropiada para inoculación de la solución de azúcar en los tanques de fermentación.



Sheet

Our reference

Date

Unidad de destilación

En esta unidad el alcohol es separado de la mezcla de fermentación mediante destilación. La destilación consiste de los siguientes elementos:

Columna de masa

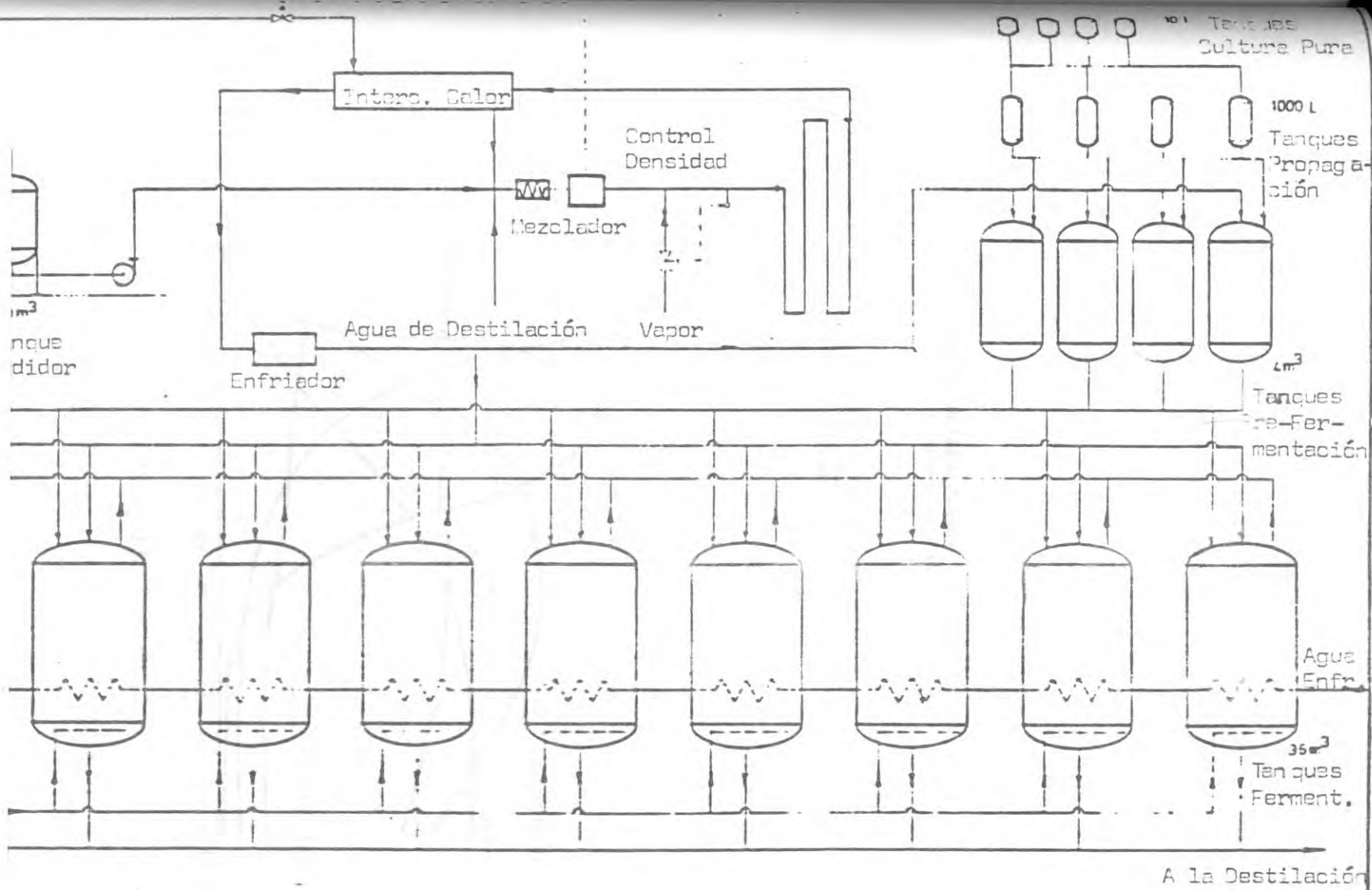
En esta columna la primera separación del alcohol tiene lugar. El alcohol diluido es luego concentrado en un rectificador.


Columna rectificadora

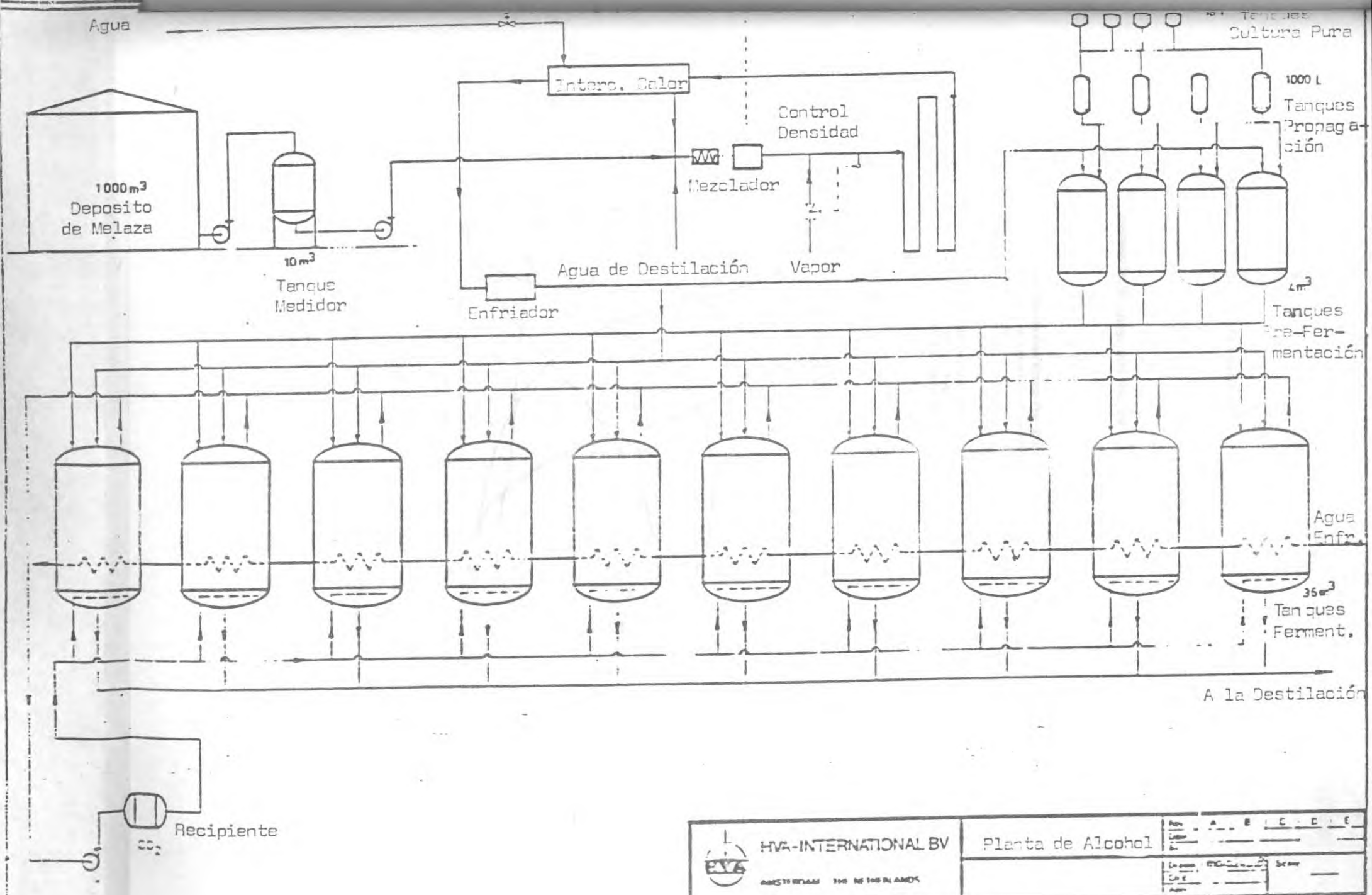
La primera destilación del alcohol proveniente de la columna de masa es concentrada hasta el 90% en una columna rectificadora.

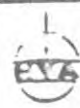
Procesador de vinaza

El residuo líquido de la columna de masa también llamado vinaza contiene proteínas de levadura, sales inorgánicas y contaminantes del proceso del azúcar. Las proteínas pueden separarse de la vinaza mediante filtración. Luego de secadas, las proteínas constituyen un alimento valioso para el ganado y peces.



 HVA-INTERNATIONAL BV <small>AMSTERDAM 1016 DE VERBODEN</small>	Planta de Alcohol	A	B	C	D	E
Diagrama de Producción de Alcohol		0037-0032				



 EVA-INTERNATIONAL BV <small>AMSTERDAM 1000 NL</small>	Planta de Alcohol	A	B	C	D	E
	Diagrama de Producción de Alcohol					
No. 0037-0002						



Sheet

Our reference

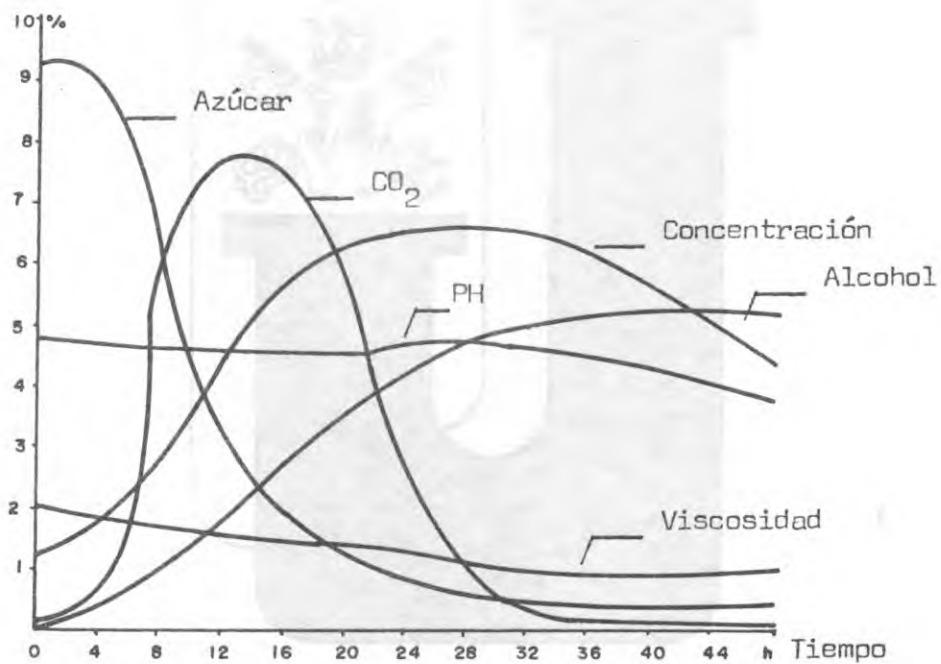
Date

HVA-Internationa) bv



Ing. Emile de l'Etraz-Peullier
manager project development department
(latin america)

Edificio Epicentro Of. 207-208-404
Kra 15 esq. Calle 122, Bogotá, Colombia
Tel.: 215-3469, A.A. 100083 (P.O. Box)



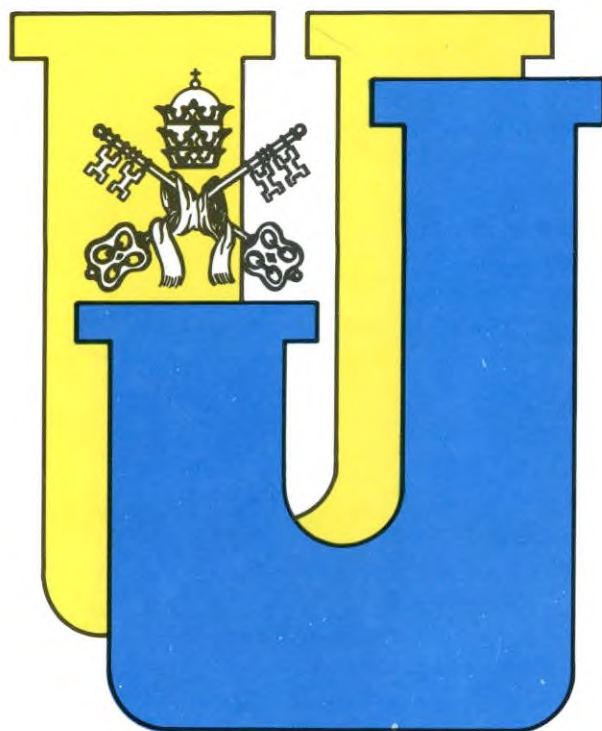
CAMBIO EN LAS VARIABLES

DURANTE EL PROCESO DE FERMENTACION

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS

ALCOHOL Y PANELA



Carrera 7a. No. 40-90 Piso 5o.
Tels: 2853073 - 2875890 - 2320246
Bogotá, D.E. - Colombia



ALCOHOL Y PANELA

Departamento de Investigación

Carrera 7a. No. 40-62

Bogotá, D. E.

ALCOHOL Y PANELA

(La producción descentralizada de alcohol a partir de panela con el fin de estabilizar los precios de la panela, los ingresos de amplios sectores campesinos y fomentar el desarrollo rural).

Por: Pierre Raymond

Investigador Universidad Javeriana

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Unidad de Estudios Agrarios

Plan General de la Exposición

- 1) El estudio de la Universidad Javeriana sobre una región panelera de Santander.
- 2) Importancia del sector panelero como generador de empleo en numerosas zonas rurales.
- 3) Consecuencias desfavorables de la ciclicidad de los precios de la panela sobre las zonas de producción.
- 4) Prioridad al sector azucarero o al sector panelero en planes de producción de alcohol.
- 5) Propuesta de un plan nacional de alcohol encaminado a estabilizar el precio de la panela.
- 6) Un plan de alcohol a partir de panela debe ser descentralizado.
- 7) El balance histórico de planes de estabilización del precio de la panela en Santander es poco halagador.
- 8) Conclusiones

1) El estudio de la Universidad Javeriana sobre una región panelera de Santander.

Las reflexiones que siguen son un subproducto de una investigación que la Universidad Javeriana estuvo realizando de 1980 a 1984 en una región panelera de Santander, más precisamente la zona de influencia del mercado panelero de Charalá.

2) Importancia del sector panelero como generador de empleo en numerosas zonas rurales.

Antes de llegar a los aspectos más específicamente relacionados con la producción de alcohol, es necesario recordar unas cifras que ubican el sector panelero en la economía colombiana.

Esto con el limitante de que, frecuentemente, los datos son estimativos bastante imprecisos, como en casi todo lo que se refiere a estadísticas agrarias, y en particular tratándose de sectores no empresariales del campo. En nuestro caso, hay entonces una gran diferencia de confiabilidad entre los datos del sector panelero, casi siempre representado por productores 'tradicionales', y los relativos al sector azucarero, más típico ejemplo en Colombia de la agricultura empresarial.

La producción panelera, según épocas y fuentes de información varía entre 510.000 t en 1958 (Fedesarrollo) y 1.000.000 t en 1969 (Opsa). La superficie actualmente cultivada es de no menos de 300.000 hectáreas.

El empleo generado tomando un estudio de Fedesarrollo el cual estima que los pequeños sistemas tradicionales de cultivo -o sea los que predominan en realidad- necesitan de 1.42 hombres por hectárea-año corresponde al empleo permanente de no menos de 400.000 personas. Pero tiene una importancia económica mucho mayor, puesto que en realidad, el cultivo y procesamiento de la caña para panela se encuentra repartido entre muchos campesinos para los cuales la caña sólo representa una parte de sus sistemas de producción. Además debemos tener en cuenta el empleo indirecto generado en la industria nacional (fábricas de trapiches y de pailas), la construcción (hornillas, enramadas), el comercio, etc.

Esta producción se encuentra además muy ampliamente repartida sobre el territorio nacional.

En la cuenca santandereana y boyacense, del río Suárez; en Santander, además, en las regiones de Charalá, de San Vicente de Chucurí, en la provincia de Soto; en Cundinamarca, en las zonas cafeteras, como en todas las zonas cafeteras del país, como en el caso de Viotá y sus alrededores; también en Cundinamarca, la región de Villeta y, de menor importancia la de Fusagasugá; en Nariño, la región de Sandoná; en el Valle del Cauca, se encuentra el caso particular de ingenios paneleros de corte empresarial en la zona plana, y zonas de caña de ladera como en las regiones del Dovio, Caicedonia y la Cumbre; Antioquia y Antiguo Caldas son típicos de la simbiosis café-panela; se pueden men

cionar como particularmente paneleras las regiones de Sonsón, Barbosa y Frontino; también se dan zonas fuertemente paneleras en el Tolima y el Huila..¹

Ahora bien, las características del sector azucarero son bastante diferentes: con 135.600 hectáreas en 1983, ocupaba tan solo 36.392 personas, entre personal de campo y de los ingenios. Ha sido afectado por la crisis mundial de los mercados de materias primas, que ha hecho llegar el precio por debajo de los costos de producción. Sin embargo, vale observar, en el caso de Colombia, que al exportar sólo 302.607 t de 1.340.190 producidas en 1983, o sea el 22,6%, la industria azucarera colombiana ha sido mucho menos afectada que en el caso de industrias más extrovertidas. Además, la regulación de los precios internos del azúcar ha permitido que el sector azucarero escape a las pérdidas que le hubieran proporcionado un mercado libre. Entonces ha sido afectado en Colombia pero menos de lo que se hubiera presentado en otro entorno económico e institucional².

Sin embargo, tanto el sector panelero como el sector azucarero es tan innegablemente en crisis.

1/ Sobre todos estos problemas ver:

Fedesarrollo: "Las industrias Azucarera y Panelera en Colombia, 1976 Jorge Ardila, Diego Roldán, Héctor López: Cambio Técnico y Producción campesina. Estudio para el desarrollo de un área panelera en Colombia: La Hoya del río Suárez, 1984, Cenicaña.

Cenicaña: La actividad panelera en Colombia, Nov. 1980 (Serie Informativa N°8)

S. Kalmanovitz: Desarrollo de la agricultura en Colombia, 1978.

2/ Ver Fedesarrollo, Op. Cit y Guillermo A. Orozco M. La industria azucarera colombiana 1960-1983, Asocaña, 1984.

3) Consecuencias desfavorables de la ciclicidad de los precios de la panela sobre las zonas de producción de este dulce.

Pero la crisis del sector panelero es anterior a la actual crisis mundial del mercado azucarero y se debe a su propio atraso y falta de pujanza¹, como a la misma competencia del azúcar. Además la panela sufre de fuertes variaciones de precios², de dramáticas consecuencias para las regiones productoras y que impiden planes racionales de siembra y de inversión.

Obviamente, las épocas de precios no remuneradores, coinciden con fenómenos de superproducción.

Lo que lleva a proponer: por qué no aprovechar éstas épocas de superproducción para transformar panela en alcohol, y así re-equilibrar la relación oferta-demanda a niveles que permitan una justa remuneración del productor?

4) Prioridad al sector azucarero o al sector panelero en planes de producción de alcohol.

Como hemos visto que ambos sectores dulceros están en crisis, proponer prioridades en un plan de alcohol remite a consideraciones

1/ Ver: Pierre Raymond y Juan Manuel Silva diversos artículos en Cuadernos de Agroindustria y Economía Rural N°10, 11, 12 y 13 1983 y 1984. Revista Nacional de Agricultura N°864, agosto de 1983.

2/ V. Izquierdo: Ciclos panelas Mercadeo (Desarrollo Azucarero julio-agosto 1967).

Carlos Buenaventura: Comercialización y Mercadeo de la panela en Colombia (en ICA: Curso avanzado sobre caña panelera Medellín, 1976).

no sólo económicas, sino socio-eco-políticas, es decir, a nivel de la filosofía misma del desarrollo.

Por qué proponemos privilegiar al sector panelero en el caso de implementarse un plan nacional de alcohol?

- Por tratarse de un sector que abarca numerosas zonas campesinas por todo el país, y genera empleo e ingresos dentro de una proporción mucho mayor de la población rural económicamente activa que la que depende de los ingenios azucareros.

- Porque las zonas planas del Valle tienen un mayor abanico de posibilidades de producción rentable que los sectores paneleros, casi siempre ubicados en tierras de ladera, y frecuentemente menos bien comunicados con los mercados finales que la región valluna. La soya, el fríjol, el algodón, el arroz, el maíz, el ajonjolí, el girasol, los cultivos forrajeros, etc., son unos ejemplos de una multiplicidad de alternativas. Además, la caña se presta a los cultivos intercalados, que reducen los riesgos económicos, han tenido éxito a nivel experimental con maíz y fríjol y actualmente tienen cierto grado de implementación con girasol.

- Porque las melazas de la industria azucarera podrían ampliar su campo de utilización en la fabricación de piensos.

- Porque la estructura industrial del Valle se presta a transforma

ciones más elaboradas que la mera producción de alcohol. Toda una sucroquímica puede y debe florecer a partir de la actual sobre-capacidad de producción de azúcar.

Quiero dejar claro con estas observaciones que la prioridad propuesta para el sector panelero no excluye de ninguna manera al sector azucarero.

5) Propuesta de un plan nacional de alcohol encaminado a estabilizar el precio de la panela.

Nos parece de mucha importancia diseñar mecanismos de estabilización de los precios de la panela, por medio de compras de intervención en el mercado y con el fin de producir alcohol con los excedentes así comprados.

Queda por definir, y esto sólo se puede hacer por medio de concertaciones entre productores, industriales y el estado, quién lo haría, y cómo. Sin embargo, dos puntos deben quedar claros:

1. El precio de intervención debe escogerse en función de un cálculo de los costos de producción, tomando en cuenta tanto el valor de la mano de obra campesina involucrada, como también un criterio que contribuya a garantizar la viabilidad de las unidades de producción marginales necesarias a un abastecimiento estable del mercado en panela.

O sea que este precio de intervención debe asegurar un ingreso justo

pero sin proporcionar una rentabilidad anormalmente alta de la panela en contraste con los demás productos del campo. Esto, con el fin de evitar que un precio de intervención demasiado alto conduzca a los productores a sustituir una sana diversidad de producciones por una especialización nefasta en un solo producto al ser éste exageradamente rentable. Esto conduciría inevitablemente a una superproducción estructural.

Que se garantice la realidad material de estas intervenciones. O sea que el organismo encargado tenga autoridad, recursos y capacidad de almacenamiento y procesamiento de la panela.

A defecto de ello, sólo se daría lugar a otro elefante blanco que no tendría capacidad real de influir sobre las tendencias del mercado, como es el caso, por ejemplo, de las compras del IDEMA sobre mercados como el del arroz, en el cual los reducidos volúmenes de compra realizados por este organismo en el mercado no alcanzan a imponer los supuestos 'precios de sustentación' del producto.

También, creemos que esta intervención tiene que ser descentralizada. Pero esto nos lleva al punto siguiente de esta exposición.

6) Un plan de alcohol a partir de panela debe ser descentralizado.

- A nivel de compras, y esto porque los mercados paneleros siguen siendo relativamente segmentados. Sería necesario ubicar en una primera

fase los mercados que más influencia tienen en la formación del pre
cio a nivel regional y nacional, y que en estos mercados se concreti
ce la compra de panela cuando se dispara el mecanismo de interven
ción.

- A nivel de procesamiento, nos parece preferible establecer plan
tas destiladoras pequeñas, ubicadas en las subregiones productoras.
 Ahí se debería entrar a considerar, detalladamente, tanto el tipo de
 planta de destilación como la definición de las zonas, tomando en cuen
ta la red vial y los actuales centros naturales de acopio de la panela.

Como nada se puede crear de un día para otro, la estrategia de
 implementación, decíamos, debería partir de mercados importantes,
 como Villeta, Santana, Frontino, etc, pero con el fin de que cuando
 la red se extienda, tenga capacidad de intervención y procesamiento
 en cada uno de los mercados paneleros del país.

Por qué este afán de descentralización?

- Para garantizar la efectividad de las intervenciones sobre el
 precio, sabiendo, como lo mencionamos, que hay bastante fracciona
miento en el mercado.

- Para multiplicar polos de desarrollo en zonas rurales.

- Para reducir los gastos de transporte

. De la materia prima

. Del alcohol, la propuesta incluyendo también la mezcla, a ni vel local, del alcohol con la gasolina.

. De la misma gasolina, que se requeriría en volúmenes reduci dos por sustitución parcial por alcohol.

- Además, esta cercanía del lugar de procesamiento al lugar de pro ducción de la materia prima puede proporcionar otra economía energéti- ca: en caso de período prolongado de superproducción, se recibirían mie- les¹ con la doble ventaja de gastarse menos leña en la producción de este tipo de dulce (beneficio ecológico para el país) y menos energía tam bién en la fase preliminar a la transformación en alcohol.

Quiero resaltar las grandes ventajas que traería al país la implemen- tación de tal plan, en términos de creación de empleo, pericia técnica e industrial, y también de posible apertura de mercados de exportación (ver caso brasilero).

7) El Balance Histórico de planes de estabilización del precio de la pa- nela es poco halagador.

En realidad, estas propuestas no pretenden ser originales. En el tra- bajo de investigación de la Unidad de Estudios Agrarios de la Universidad

1/ Como también se recibirían en todo caso de las regiones dulceras que, por tradición, producen miel y no panela.

Javeriana sobre la historia dulcera de Santander¹, hemos encontrado ya en tiempos relativamente antiguos, esta idea de proporcionar a las cañas otras salidas que la panela.

Nos parece importante mencionar la primera alusión al problema, tal como lo encontramos en un informe de 1907 (¡casi 80 años ya!) de Juan Francisco Mantilla, gobernador de la provincia de Galán²: para enfrentar el problema de los bajos precios de la panela sugiere "estimular la fabricación del alcohol impotable para darle una nueva aplicación al producto de la caña, fácil de conservar y transportar"³.

Si la primera propuesta de estabilización del precio se refiere directamente a nuestro tema del alcohol, otras, en épocas posteriores, se refieren al azúcar, en estos momentos, producto escaso y que tenía buenas perspectivas de exportación. Lo importante para nuestro propósito, que no es obsesionalmente alcohólico (con el debido respeto a los participantes del Simposio y de su temario), sino que quiere partir en todo de una concepción global del desarrollo rural y nacional, lo importante, decía, es que estas otras propuestas tenían la misma meta en lo que se refiere a los productores de caña panelera: estabilizar sus ingresos por nuevas salidas.

1/ Además del ponente han trabajado con dedicaciones diversas los investigadores Juan Manuel Silva, Beatriz Bayona, Claudia Clavijo, Algemiro Rojas y Gloria Upegui.

2/ Una antigua provincia de Santander

3/ Informe del gobernador de Galán, 1907 (Archivo Departamental)

Es así como en 1941 la Cooperativa Panelera de Santander (la cual todavía funciona) contemplaba el establecimiento de "un ingenio azucarero (...) para crear una válvula más al aprovechamiento de nuestras cañas, lo cual ha de allegar (...) mayor estabilidad a la industria de la panela"¹.

Más explícito aún es la ordenanza de julio 9 de 1942 que propone "El estudio de la posibilidad (...) de producir azúcar en alguna o algunas de las zonas paneleras del Departamento (en particular...) para regular la producción de panela y evitar en consecuencia, la superproducción de esta última"².

Pero, y éste es el punto importante que nos lleva hacia las conclusiones de estas reflexiones, ninguno de estos proyectos ha tenido implementación. A principios de este siglo, lo único que vió luz antes de prontamente fracasar, fué la destilería de San José de Suaita (Hoya del Río Suárez). En cuanto a la planta de destilación de Moniquirá, en la parte boyacense de la misma hoy, se ha quedado quieta desde su terminación, hará creo más de siete años. Muchos paneleros habían esperado que el gran ingenio panelero del Suárez iba a jugar un

1/ Alberto Díaz Soler: Algo sobre panela y azúcar, Boletín de la Contraloría Departamental, Bucaramanga, N°19, Febrero 1941, p.40.

2/ Gaceta de Santander, citado por J. Capacho, O. Cubides y Flor A. Ortiz en Historia del Cultivo y beneficio de la caña de azúcar en Santander (Tesis de Grado, INDESCO - Bucaramanga, 1984, Anexo N°9).

papel estabilizador, produciendo, según las condiciones del mercado de la panela, bien sea panela o mieles para las destilerías de Boyacá y Santander, pero esta situación no se dió. Peor: las mismas licorerías de departamentos que tienen una fuerte producción panelera prefieren comprar melaza valluna a panela regional. Quiero citar lo que un hacendado santandereano me dijo amargamente al respecto: "Es terrible que la bodega huelga a guarapo, mientras pasan carrotanques de melaza del Valle".

8) Conclusiones

Es entonces válido preguntarse si alguna vez ha habido la voluntad de implementar soluciones beneficiosas al sector panelero. Creo, lamentablemente, que tal como está funcionando actualmente la economía nacional, cualquier alternativa realmente implementada resultará favoreciendo la agroindustria azucarera, a costa de la 'agroartesanía' panelera.

Las propuestas que hemos presentado presuponen que se dé un lugar privilegiado a los sectores campesinos, y a la pequeña y mediana industria, que se quiera privilegiar el desarrollo regional y local y que el Estado intervenga en el marco de una planificación económica. Todo esto puede parecer desubicado de las tendencias actuales, en las cuales lo que prima es el aliciente a la agroindustria concentrada, un modelo de desarrollo que acentúa las desigualdades regionales y sociales y un

neo-liberalismo que pregona 'menos estado'. En realidad, se necesita de un estado, por cierto menos burocrático, pero sí de más estado, y con otra filosofía del desarrollo, si se trata de implementar un futuro mejor para el país.

Además, quiero resaltar al concluir, que el interés que se le ha puesto a un plan de alcohol ha fluctuado con las cotizaciones del petróleo, y no con el grado de apremio de los cañicultores campesinos. Esto, por cierto, a pesar del interés sostenido de ciertas personas e instituciones, como el Dr. Navarro o Asopanela-Tolima. Por lo tanto, es con un matiz de triste pero saludable escepticismo que he expuesto estos lineamientos de un plan de alcohol a partir de panela, a sabiendas que no están reunidas las condiciones socio-económicas de su implementación.

Simposio internacional sobre alcohol carburante
como fuente alternativa de energia

333.794 S612s Ej.1

CATALOGADO POR: HELP FILE LTDA

FECHA PEDIDO	PRESTADO A	FECHA DEVUELTO
-----------------	------------	-------------------

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA



01002871

BIBLIOTECA