

C O N V E N I O. En Montevideo, a los veintiún días del mes de abril de mil novecientos ochenta y nueve, entre la ADMINISTRACION NACIONAL DE COMBUSTIBLES, ALCOHOL Y PORTLAND representada por el Ingeniero Andrés Tierno Abreu en su carácter de Gerente General de la misma y la FACULTAD DE INGENIERIA de la UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA representada por el Sr. Decano Ing. Luis Abete, acuerdan otorgar el siguiente Convenio con arreglo a lo previsto en el "Convenio de Cooperación Científica y Técnica" suscrito el 21 de diciembre de 1987.

I.- ANTECEDENTES

La Facultad de Ingeniería (Instituto de Ingeniería Química) ha visto la conveniencia de estudiar la transformación y posible aprovechamiento de desechos industriales que puedan presentar interés para el país.

En este marco, se ha venido estudiando la biotransformación del suero de leche.

Entre las opciones manejadas, se encuentra la producción de etanol. Esta posibilidad hace coincidir el interés de ANCAP y CONAPROLE en el presente proyecto.

El uso del suero de leche para su biotransformación en etanol permitiría:

- reducir los problemas de contaminación,
- satisfacer en parte la demanda interna de etanol, y
- contribuir a las necesidades de un futuro consumo como carburante nacional.

Los principales obstáculos para la producción de etanol a partir del suero de leche, utilizando la tecnología disponible en el país, son:

- un medio de cultivo muy diferente de los usuales, y

- el sistema microbiano propuesto para dicha fermentación difiere del tradicionalmente empleado con Saccharomyces cerevisiae.

Desde el punto de vista de la fermentación alcohólica del suero de leche, se encuentran las siguientes dificultades:

- baja concentración de lactosa en el medio,
- baja velocidad de fermentación,
- inhibición de la fermentación debido a presiones osmóticas elevadas, e
- inhibición de la fermentación por producto.

Ante esto se acuerda el siguiente proyecto de investigación:

II.- OBJETIVO

1.- Objetivos generales

- 1.1. Desarrollo de una tecnología nacional que supere las principales barreras en la producción industrial de etanol a partir del suero de leche.
- 1.2. Obtener datos experimentales básicos que permitan evaluar la viabilidad de la tecnología desarrollada.
- 1.3. Demostrar la viabilidad del proceso en una escala que permita transferir la tecnología al medio productivo.

2.- Objetivos específicos del proyecto

- 2.1. Selección, adaptación y mejoramiento de cepas microbianas aptas para la fermentación alcohólica del suero de leche.
- 2.2. Estudios metabólicos, fisiológicos y cinéticos microbianos.
- 2.3. Análisis y optimización de la fermentación.
- 2.4. Traslado a escala piloto del sistema microbiano.

III. - METODOLOGIA, ACTIVIDADES A REALIZAR Y COSTOS

A.- Metodología

Análisis de las diversas alternativas técnicas para la concentración y recuperación de las proteínas existentes.

1) Programa de selección, adaptación y mejoramiento de cepas con las siguientes características:

- Alta velocidad de fermentación.
- Alta tolerancia a elevadas concentraciones de solutos.
- Alta tolerancia a elevadas concentraciones de etanol.
- Bajo requerimiento de nutrientes adicionales.

2) Ensayos experimentales a escala de matraces: optimización del medio de cultivo y determinación de las mejores condiciones experimentales.

3) Análisis y modelado de la fermentación a nivel de escala de fermentador de laboratorio. Optimización de la fermentación.

4) Ensayos a escala piloto.

B.- Actividades a realizar y costos

Por el presente Convenio:

1) La Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República por intermedio del Instituto de Ingeniería Química se compromete a:

1.1. Integrar un equipo técnico, incluyendo jefe de proyecto y demás apoyos técnicos necesarios para la ejecución de los trabajos.

Las remuneraciones personales correspondientes al referido equipo técnico y al personal de apoyo serán pagadas por la Facultad de Ingeniería, total o parcialmente con cargo a la partida indicada en el numeral 2.2.

1.2. Desarrollar un proceso de selección, adaptación y mejoramiento de cepas microbianas.

1.3. Realizar estudios metabólicos, fisiológicos y cinéticos microbianos.

1.4. Realizar análisis y optimización de la fermentación a la escala de un litro.

1.5. Realizar análisis y optimización de la fermentación a la escala de 15 litros.

1.6. Dirigir el traslado a escala piloto (200 litros) del sistema microbiano.

2) ANCAP se compromete a:

2.1. Designar dentro de sus funcionarios por lo menos dos Ingenieros que serán puestos a disposición del proyecto y que participarán de las tareas tanto en la Facultad como en la instalación piloto.

2.2. Aportar la suma de N\$ 11.050.400 en tres cuotas, que serán depositados en la cuenta que la Facultad indique, de siguiente manera:

a) N\$ 4.050.400 dentro de los 15 días siguientes al otorgamiento de este convenio.

b) N\$ 3.500.000 dentro de los 15 días, siguientes a la finalización de la optimización a la escala de 15 litros.

c) N\$ 3.500.000 dentro de los 15 días, a la entrega del informe final.

Los costos se han calculado sobre la base de abril de 1988, debiendo ajustarse el monto de los depósitos según la variación del índice general de precios al consumo, correspondientes a la realización de cada depósito.

Todo retardo en estos aportes aparejará un alargamiento equivalente del cronograma.

Los aportes estipulados podrán hacerse parcialmente con materiales o realización de análisis cuyo valor será estimado de común acuerdo.

2.3. Proveer a la Facultad el suero necesario para realizar las diferentes experiencias.

2.4. Efectuar todos los trabajos necesarios para el traslado a

escala piloto del sistema microbiano según las indicaciones dadas por la Facultad.

IV. - PLAZO

Todos los plazos corren a partir del primero de mayo de 1988.

1. Sobre el proceso a escala de 1 litro a los dos meses se elevará un informe.
2. Sobre el proceso a escala de 15 litros a los seis meses se elevará un informe.
3. Desde el comienzo se asumirá la dirección de la puesta a punto del reactor de 200 litros para que esté pronto en el momento oportuno.
4. A los cinco meses se darán los parámetros finales para concretar el traslado a escala piloto.
5. A los ocho meses se darán los primeros parámetros para comenzar un estudio de prefactibilidad económica.
6. A los nueve meses de comenzado el proyecto se presentará el informe final.

Los plazos se han acortado al mínimo dada la urgencia del proyecto y varias tareas serán realizadas en paralelo. En razón de esta circunstancia se considerará normal un retardo de hasta un 20% de los plazos estipulados. En todos los casos la Facultad informará a ANCAP de toda circunstancia que pueda retardar el cronograma y se buscará conjuntamente los medios más apropiados para superarlos.

V.- RESPONSABLES

Para la ejecución de este convenio la Facultad de Ingeniería estará representada por la Ing. Quím. Hermosinda Varela y ANCAP por la Ing. Quím. Tula González Garderes.

EN PRUEBA DE LO CUAL se firma el presente en dos ejemplares

Administración Nacional
de Combustibles Alcohol y Portland
Gerencia General

originales del mismo tenor en el lugar y fecha arriba indicados

Queda libre

