

LO-343/OC-RN  
Rpt - EX-POST

OFFICIAL FILE COPY  
OP2

INFORME GENERAL

COMPARACION ANUAL

DE DATOS

- CLAUSULA 607 Incisos i e ii.
- CONTRATO DE PRESTAMO 348/oc -AR

INFORME DEL AÑO 1985



## I N D I C E

<u>COMPARACION ANUAL DE DATOS</u>	<u>PAG.</u>
1.- Introducción .....	1
2.- Metodología .....	2
3.- Marco de referencia .....	55
4.- Distribución geográfica e institucional de la inversión .....	65
5.- Avance de los proyectos .....	89
6.- Costo del Programa al 31-12-85 a nivel de Proyecto .....	119

## I - INTRODUCCION

El presente informe tiene por finalidad cumplir con las estipulaciones especiales del Contrato de Préstamo N°348/oc-AR, específicamente las cláusulas 6-07, incisos i) e ii) que versa sobre el seguimiento y evaluación, como así también dar respuesta a las observaciones oportunamente efectuadas por el BID.

La metodología para los informes de avance empleada, es la elevada al BID en el año 1980 y utilizada desde entonces hasta la fecha sin que se realizaran modificaciones, pero poniendo énfasis en el desarrollo de algunos temas que son objeto de observaciones.

En cuanto a la metodología para el cierre de los proyectos propuesta, consiste en efectuar un análisis comparativo entre el objetivo específico anunciado y el alcanzado, los hitos más relevantes alcanzados frente a los enunciados, los mecanismos de transferencia utilizados, y las posibilidades de éxito de los resultados alcanzados.

En cuanto al avance de los proyectos de investigación, se hace un análisis global y referencia a la documentación adicional y ampliatoria de cada Centro Regional e Instituto que se efectúa con el objeto de dar cumplimiento a observaciones efectuadas.

## 2 - METODOLOGIA

Como es costumbre se incluye en la base de comparación anual el cuestionario al que responde el texto de cada uno de los informes.

Cabe acotar que el mismo no ha sufrido ninguna alteración con respecto al utilizado hasta ahora.

### INFORME DE AVANCE Y SITUACION DE CADA PROYECTO DE INVESTIGACION

1. Nombre del Instituto de investigaciones.
2. Línea de investigación a la que pertenece el proyecto.
3. Nombre del proyecto de investigación.
4. Descripción de las tareas realizadas en el año 1984.
5. Obstáculos encontrados en su desarrollo.
6. Motivos de las demoras en el cronograma previsto en la Ficha Inicial, si las hubiera.
7. Resultados internos obtenidos (Punto 7-a de la Ficha).
8. Resultados externos obtenidos (Punto 7-b de la Ficha).
9. Utilidad esperada de los resultados en término cuali y cuantitativos.
10. Juicio acerca de las diferencias entre los resultados esperados y los efectivamente logrados.
11. Explicación sobre los motivos que avalan las decisiones tomadas en cuanto a las alternativas de investigación que ya estaban previstas, u otras que aparecieron durante el desarrollo de la misma y que no se había visualizado al momento de la redacción de la Ficha Inicial.
12. Vías de transferencia de resultados (internos y/o externos) utilizados y eficacia de los mismos.
13. Juicio acerca de la efectiva utilización de los resultados por parte de los destinatarios del "producto de la investigación".

14. Elementos cuantitativos (datos de producción, aumento de productividad, mayor valor, ahorro de costos, mejora del balance de pagos, a ahorro energético, etc) que objetivicen y dimensionen la utilidad imputable a la adopción de los resultados ya alcanzados por el proyecto.
15. Análisis del mínimo costo total por alternativa (cuando fue necesaria su realización para tomar decisiones).
16. Todos los comentarios sobre la marcha del proceso de investigación que por su especificidad no hayan podido ser tomados en cuenta en la Ficha Inicial.

En cuanto al cierre de proyectos específicos la metodología propuesta es la que a continuación se detalla:

FICHA DE CIERRE DE LOS PROYECTOS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION DEL  
PROGRAMA.

A cumplimentar por todos los proyectos que concluyeron o fueron can  
celados.

1 - Denominación del Instituto:

2 - Línea de investigación a la que pertenece el proyecto:

3 - Denominación del Proyecto:

4 - Fecha de iniciación de tareas:

5 - Fecha de terminación:

6 - Objetivo específico enunciado y alcanzado:

Frente a la definición del objetivo principal enunciado y su vinculación en el sector económico-social que podría beneficiarse de los resultados de la investigación, describir los objetivos al alcanzados, la utilidad esperada de los resultados y analizar los desvíos entre lo planificado y lo realmente logrado. (Punto 5 de la Ficha Inicial).

7 - Hitos importantes del proyecto:

Efectuar un análisis comparativo entre los eventos más relevantes enunciados y los alcanzados en el desarrollo del proyecto, espe<sup>cialmente</sup> los referidos a las metas internas al ámbito científico,

las metas externas al ámbito científico y las alternativas durante el desarrollo. (Puntos 7a-7b y 7c de la Ficha Inicial).

8 - Mecanismos de transferencia de los resultados:

Describir comparativamente los mecanismos previstos y los efectivamente utilizados y al alcance de los mismos.

9 - Posibilidades de éxito de los resultados:

10 - Otros comentarios:

Con el objeto de dar cumplimiento a observaciones efectuadas referidas a la necesidad de contar con elementos cuali y cuantitativos del Programa BID - CONICET, se ha recabado información en los Centros Regionales, que muestra el impacto que este préstamo ha tenido a nivel institucional que debe adicionarse a los logros de cada proyecto específico de investigación. El comentario de cada Centro Regional se acompaña en el respectivo tomo.

## INSTRUCTIVO PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA INFORMACION SOLICITADA

FORMULARIO I - Se debe volcar el total de los productos de la investigación en cada categoría señalada en valores absolutos y relativos para el período anterior al Programa BID-CONICET y el de ejecución del mismo. Cuando el período antes del programa fuera menor al indicado, se debe aclarar.

FORMULARIO II - Se requiere un detalle de los distintos recursos humanos o dos momentos; uno al 20-9-77 y otro al 31-12-85. En caso de no disponer información al 20-9-77, indicar al 31-12-77 con la debida aclaración. A su vez, es imprescindible indicar el total de altas así como el de bajas, que no sean por promoción o cambio de categoría, desde el 20-9-77 al 31-12-85. Para estas últimas, en planilla separada, se deben indicar las razones por clase y categoría y el destino.

Con respecto a los becarios externos de larga duración, financiados con fondos del préstamo, se debe indicar el grado obtenido.

FORMULARIO III- Se detallarán las participaciones a congresos u otros eventos científicos de similar jerarquía en donde se presentaron trabajos. En IIIa. se enunciarán los que correspondan al período anterior a la puesta en marcha del Programa BID-CONICET y en IIIb. los que correspondan al período de ejecución de dicho Programa. En caso de que abarquen más de una carilla, se seguirá el desarrollo en otras debidamente numeradas.

FORMULARIO IV - Se describirán las conferencias dadas por invitación, usando IVa., para los anteriores al Programa y IVb) para el período de ejecución.



FORMULARIO V - Se indicará la actividad académica desarrollada antes y durante la vigencia del programa, ya se trate de cursos de pre-grado y post-grado.

FORMULARIO VI - Se detallará el equipamiento instalado por grandes grupos e indicando los servicios prestados a instituciones del Programa BID-CONICET y a otros no integrantes del mismo en valores relativos. Asimismo, se debe indicar en porcentaje la capacidad ociosa durante 1985 y en hoja adjunta las razones de la misma y qué medidas viables proponen para corregir tal situación.

FORMULARIO VII - En dicho formulario se listarán los organismos que estén localizados en la sede del Centro Regional o en el área de influencia de dicho Centro, con indicación del personal que al 31-12-85 dispone cada institución.

FORMULARIO VIII - Se deben listar los usuarios de servicios por orden prioritario en función de mayor demanda e indicando frecuencia en horas de uso/año o equivalente

FORMULARIO IX - Los comentarios adicionales corresponden a tópicos que no surgen de los formularios a cumplimentar en el presente informe y que se originan en características especiales científico-técnicas, institucionales, administrativos y económico-financieros de los organismos involucrados en el Programa BID-CONICET.

# I - PUBLICACIONES

DETALLE	Número de Publicaciones en el Período 1973 / 78		Número de Publicaciones en el Período 1979 / 85	
	Valores Absolutos	%	Valores Absolutos	%
1 - Con arbitraje y difusión internacional				
2 - Sin arbitraje				
3 - Informes técnicos no generados en acciones concertadas con el sector productivo.				
4 - Memorias técnicas resultantes de acciones concertadas con el sector productivo.				
5 - Patentes				
6 - Libros o capítulos de libros				
7 - Otros (especificar)				
TOTALES		100		100

## II - RECURSOS HUMANOS

DETALLE	Antes del Programa (29- 9- 77)	AL 31-12-85	TOTAL DE ALTAS	TOTAL DE BAJAS *
1. INVESTIGADOR				
1.1. Superior				
1.2. Principal				
1.3. Independiente				
1.4. Adjunto				
1.5. Asistente				
2. PERSONAL DE APOYO				
2.1. Profesional				
2.1.1. Principal				
2.1.2. Adjunto				
2.1.3. Asistente				
2.2. Técnico				
2.2.1. Principal				
2.2.2. Asociado				
2.2.3. Asistente				
2.2.4. Auxiliar				
2.3. Artesano				
2.3.1. Principal				
2.3.2. Asociado				
2.3.3. Ayudante				
2.3.4. Aprendiz				
3. BECARIOS INTERNOS				
3.1. Iniciación				
3.2. Perfeccionamiento				
3.3. Formación superior				
3.4. Otros aclarar				

\* No por promoción o cambio de categoría.

## II - RECURSOS HUMANOS (continuación)

Razones de las bajas por categoría y clase.	DESTINO

## II - RECURSOS HUMANOS (continuación)

	Cantidad de Becarios		TOTAL MESES BECAS	TOTAL DE DESERCIONES
	Antes del Programa (20- 8- 80)	A1 31-12-85		
4 - <u>BECARIOS EXTERNOS</u>				
4.1. <u>Becarios enviados al exterior</u>				
4.1.1.- <u>Investigadores</u>				
4.1.2.- <u>Personal de Apoyo</u>				
4.1.3. <u>Becarios</u>				
4.1.4. <u>Otros (aclarar)</u>				
4.2 <u>Becarios recibidos del exterior</u>				
TOTAL BE-CARIOS				



III a. - PARTICIPACION EN CONGRESOS CON PRESENTACION DE TRABAJOS (Período 73/78)

Nº de Orden	DENOMINACION	Instituciones que lo Organizaron	Nº de Trabajos Aceptados	Carácter	
				Nacional	Internac

IIIb. - PARTICIPACION EN CONGRESOS CON PRESENTACION DE TRABAJOS (Período 1979/85).

Nº de Orden	D E N O M I N A C I O N	Instituciones que organizaron	Nº de Trabajos aceptados	Carácter	
				Nacional	Internac.



IVa. - CONFERENCIAS DADAS POR INVITACIONES (antes del Programa 1973/78).

Nº. de Orden	DENOMINACION DEL TEMA	INSTITUCIONES INVITANTES	Carácter	
			Nacional	Internac.

IVb. CONFERENCIAS DADAS POR INVITACION (período 1979/85).

Nº de Orden	DENOMINACION DEL TEMA	INSTITUCIONES INVITANTES	Carácter	
			Nacional	Internac.

V a. - ACTIVIDAD ACADEMICA (cursos de pre-grado) (antes del programa período 1973/78)

Nº de Orden	TEMA Y TIPO DE CURSO	DURACION	Cantidad de Personal afectado al dictado	Cantidad de alumnos

Vb. ACTIVIDAD ACADEMICA (cursos de pregrado) (período 1979/85)

Nº de Orden	TEMA O TIPO DE CURSO	DURACION	Cantidad de Personal afectado al dictado	Cantidad de alumnos

V c - ACTIVIDAD ACADEMICA CURSOS DE POST-GRADO (antes del programa 1973/78)

Nº de Orden	TEMA Y TIPO DE CURSO	DURACION	Cantidad de docentes y personal afectado al dictado	Cantidad de alumnos

V d - ACTIVIDAD ACADEMICA: CURSOS DE POST-GRADO (período 1979/85)

Nº de Orden	TEMA Y TIPO DE CURSO	DURACION	Cantidad de docentes y personal afectado al dictado	Cantidad de alumnos

DENOMINACION DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES Y SERVICIOS PRESTADOS	Antes del 31-12-78		al 31-12-85		Capacidad ociosa en 1985
	% uso propio BID-CONICET	% uso 3ros.	% uso propio BID-CONICET	% uso 3ros.	

BREVE DESCRIPCION DE LAS CAUSAS QUE ORIGINAN CAPACIDAD OCIOSA EN EL  
EQUIPAMIENTO INSTALADO.



VII - ORGANISMOS QUE ESTAN INTEGRADOS AL CENTRO REGIONAL

Nº de Orden	DENOMINACION DE LOS ORGANISMOS	LOCALIZACION		AL 31-12-78	AL 31-12-85	TOTAL DE PERSONAL al 31-12-85 DE LA INSTITUCION
		SEDE EN EL CENTRO REGIONAL	EN LA REGION			

Nro.de Orden	DENOMINACION DE LA INSTITUCION	SERVICIOS CON MAYOR DEMANDA. Y FRECUENCIA EN HORAS DE USO ANUAL O EQUIVALENTE.

IX - COMENTARIOS ADICIONALES QUE APORTEN ELEMENTOS DE JUICIO PARA UN MEJOR ANALISIS DEL IMPACTO DEL PROGRAMA BID-CONICET

Dentro de los propósitos enunciados para los Institutos y Programas se ha recabado información donde a nivel institucional se exhiben datos comparados antes del Programa y durante el mismo hasta el 31-12-85.

Así se cuantifica la producción científico-tecnológica, la formación de recursos humanos, las actividades científicas, las líneas de trabajo desarrolladas, las acciones específicas de transferencia de resultados, los resultados obtenidos en relación con las inversiones efectuadas, aspectos negativos a capitalizar, orden prioritario de los productos generados y una planilla síntesis de cada proyecto debidamente evaluada.

Los comentarios a la información se anexa en cada Instituto donde además se vierten los informes de avance de tareas en 1985 y fichas de cierre en el caso que correspondiere.

## INSTRUCTIVO PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA INFORMACION SOLICITADA

FORMULARIO I - Se debe volcar el total de los productos de la investigación en cada categoría señalada en valores absolutos y relativos para el período anterior al Programa BID-CONICET y el de ejecución del mismo. Cuando el período antes del programa fuera menor al indicado, se debe aclarar.

FORMULARIO II - Se requiere un detalle de los distintos recursos humanos o dos momentos; uno al 20-9-77 y otro al 31-12-85. En caso de no disponer información al 20-9-77, indicar al 31-12-77 con la debida aclaración. A su vez, es imprescindible indicar el total de altas así como el de bajas, que no sean por promoción o cambio de categoría, desde el 20-9-77 al 31-12-85. Para estas últimas, en planilla separada, se deben indicar las razones por clase y categoría y el destino.

Con respecto a los becarios externos de larga duración, financiados con fondos del préstamo, se debe indicar el grado obtenido.

FORMULARIO III - Se detallarán las participaciones a congresos u otros eventos científicos de similar jerarquía en dónde se presentaron trabajos. En IIIa, se enunciarán los que correspondan al período anterior a la puesta en marcha del Programa BID-CONICET y en IIIb los que correspondan al período de ejecución de dicho Programa. En caso de que abarquen más de una carilla, se seguirá el desarrollo en otras debidamente numeradas.

FORMULARIO IV - Se describirán las conferencias dadas por invitación, usando IVa, para los anteriores al Programa y IVb) para el período de ejecución.

FORMULARIO V - Se indicará la actividad académica desarrollada antes y durante la vigencia del programa, ya se trate de cursos de pre-grado y post-grado.

FORMULARIO VI - Se detallarán las grandes líneas de trabajo del Instituto indicando si se desarrollaban en 1978, si continúa en 1985, así como los iniciados con posterioridad al año 1978 y los que se inician en el próximo bienio.

FORMULARIO VII - Se describirán las acciones encaradas para la transferencia de resultados, indicado si concluyó en una Asistencia Técnica o Perfeccionamiento o producción de tecnología.

FORMULARIO VIII - Se detallará el equipamiento más importantes que se disponía al 31-12-78 y al 31-12-85 e indicando porcentualmente, el uso propio y por terceros.

FORMULARIO IX - Se refiere a accesibilidad de centros de cómputos propios o de servicios por los Centros Regionales.

FORMULARIO X - Se refiere a la facilidad y acceso a documentación propia o de servicios prestados por los Centros Regionales.

FORMULARIO XI - El objetivo de este formulario es relacionar los gastos e inversiones efectuadas, especialmente en los rubros con participación BID, y los resultados o productos de las investigaciones desarrolladas, así como la proyección de actividades que justifiquen el pleno empleo de la infraestructura adquirida.

FORMULARIO XII - Distintas causas pueden conducir a una suspensión, cancelación y/o adecuación de los proyectos específicos de investigación, iniciados en el Programa BID-CONICET. Desde razones metodológicas hasta institucionales, que científicamente pueden ser un fracaso, no lo es desde un punto de vista administrativo-económico, pues pueden implicar medidas a tomar o ahorro de recursos futuros. Bajo este contexto se debe cumplimentar este formulario.

FORMULARIO XIII - Los comentarios adicionales corresponden a tópicos que no surgen de los formularios a cumplimentar en el presente informe y que se originan en características especiales científico-técnicas, institucionales, administrativos y económico-financieros de los organismos involucrados en el Programa BID-CONICET.

4.-

FORMULARIO XIV - Se deberán listar los proyectos de investigación con ficha inicial presentada al BID, cuyo listado se acompaña.

FORMULARIO XV - Se debe cumplimentar uno para cada proyecto de investigación con ficha inicial presentada al BID.

Los tres primeros puntos son de identificación.

El punto 4 debe extraerse de la ficha inicial.

El punto 5 se cumplimenta indicando la fecha de la situación de avance.

El punto 6 debe expresar brevemente la metodología empleada en el desarrollo y si corresponde a la alternativa del mínimo costo para alcanzar los mismos resultados, se deberán justificar las causas porque no se contempló la alternativa del mínimo costo del proyecto.

El punto 7, para desarrollarlo, se debe tener en cuenta los objetivos y metas planteadas en la base inicial (y adecuaciones posteriores en los casos pertinentes) así como los hitos y transferencias previstas y señalar los desvíos.

El punto 8: se debe efectuar cuando corresponda una historia de dirección del proyecto en hoja aparte.

El punto 9: es un requisito de evaluación por tres personas de nivel igual superior a la categoría del responsable del proyecto a partir de Investigador Independiente.



# I - PUBLICACIONES

DETALLE	Número de Publicaciones en el Período 1973 / 78		Número de Publicaciones en el Período 1979 / 85	
	Valores Absolutos	%	Valores Absolutos	%
1 - Con arbitraje y difusión internacional				
2 - Sin arbitraje				
3 - Informes técnicos no generados en acciones concertadas con el sector productivo.				
4 - Memorias técnicas resultantes de acciones concertadas con el sector productivo.				
5 - Patentes				
6 - Libros o capítulos de libros				
7 - Otros (especificar)				
TOTALES		100		100

## II - RECURSOS HUMANOS

DETALLE	Antes del Programa (29- 9- 77)	AL 31-12-85	TOTAL DE ALTAS	TOTAL DE BAJAS *
1. INVESTIGADOR				
1.1. Superior				
1.2. Principal				
1.3. Independiente				
1.4. Adjunto				
1.5. Asistente				
2. PERSONAL DE APOYO				
2.1. Profesional				
2.1.1. Principal				
2.1.2. Adjunto				
2.1.3. Asistente				
2.2. Técnico				
2.2.1. Principal				
2.2.2. Asociado				
2.2.3. Asistente				
2.2.4. Auxiliar				
2.3. Artesano				
2.3.1 Principal				
2.3.2. Asociado				
2.3.3. Ayudante				
2.3.4. Aprendiz				
3. BECARIOS INTERNOS				
3.1. Iniciación				
3.2. Perfeccionamiento				
3.3. Formación superior				
3.4. Otros aclarar				

\* No por promoción o cambio de categoría

## II - RECURSOS HUMANOS (continuación)

Razones de las bajas por categoría y clase.	DESTINO

## II - RECURSOS HUMANOS (continuación)

	Cantidad de Becarios		TOTAL MESES BECAS	TOTAL DE DESERCIONES
	Antes del Programa (20-8-80)	Al 31-12-85		
4 - BECARIOS EXTERNOS				
4.1. Becarios enviados al exterior				
4.1.1.-Investigadores				
4.1.2.-Personal de Apoyo				
4.1.3. Becarios				
4.1.4. Otros (aclarar)				
4.2 Becarios recibidos del exterior				
TOTAL BECARIOS				



III a. - PARTICIPACION EN CONGRESOS CON PRESENTACION DE TRABAJOS (Período 73/78)

Nº de Orden	DENOMINACION	Instituciones que lo Organizaron	Nº de Trabajos Aceptados	Carácter	
				Nacional	Internac

IIIb. - PARTICIPACION EN CONGRESOS CON PRESENTACION DE TRABAJOS (Período 1979/85).

Nº de Orden	DENOMINACION	Instituciones que organizaron	Nº de Trabajos aceptados	Carácter	
				Nacional	Internac.

IVa. - CONFERENCIAS DADAS POR INVITACIONES (antes del Programa 1973/78)

Nº de Orden	DENOMINACION DEL TEMA	INSTITUCIONES INVITANTES	Carácter	
			Nacional	Internac.



IVb. CONFERENCIAS DADAS POR INVITACION (período 1979/85).

Nº de Orden	DENOMINACION DEL TEMA	INSTITUCIONES INVITANTES	Carácter	
			Nacional	Internac.

V a. - ACTIVIDAD ACADEMICA (cursos de pre-grado) (antes del programa período 1973/78)

Nº de Orden	TEMA Y TIPO DE CURSO	DURACION	Cantidad de Personal afectado al dictado	Cantidad de alumnos

Vb. ACTIVIDAD ACADEMICA (cursos de pregrado) (período 1979/85)

Nº de Orden	TEMA O TIPO DE CURSO	DURACION	Cantidad de Personal afectado al dictado	Cantidad de alumnos

V c - ACTIVIDAD ACADEMICA CURSOS DE POST-GRADO (antes del programa 1973/78)

Nº de Orden	TEMA Y TIPO DE CURSO	DURACION	Cantidad de docentes y personal afectado al dictado	Cantidad de alumnos

V d - ACTIVIDAD ACADEMICA: CURSOS DE POST-GRADO (período 1979/85)

Nº de Orden	TEMA Y TIPO DE CURSO	DURACION	Cantidad de docentes y personal afectado al dictado	Cantidad de alumnos

VI - LINEAS DE TRABAJO

Nº de Orden	DENOMINACION DE LAS LINEAS DE TRABAJO	AL 31-12-78	AL 31-12-85	A Implemen- tar en 1986/88

VII - ACCIONES ESPECIFICAS DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES DEL PROGRAMA BID-CONICET

Nº de Orden	DESCRIPCION DE LAS ACCIONES	Asistencia técnica	Perfeccionamiento o producción de tecnolog.

2025 RELEASE UNDER E.O. 14176

47



IX - FACILIDADES DE COMPUTO

---

BREVE RESEÑA COMPARATIVA SOBRE LA DISPONIBILIDAD DE COMPUTO ANTES DEL  
PROGRAMA Y AL 31-12-85

---

X - DISPONIBILIDAD Y ACCESO A DOCUMENTACION

---

BREVE RESEÑA COMPARATIVA SOBRE LA DISPONIBILIDAD Y ACCESO DE DOCUMENTACION ANTES DEL PROGRAMA Y AL 31-12-85.

---

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

BREVE DESCRIPCION DE LAS CAUSAS POR LAS QUE CIERTOS PROYECTOS HAN SIDO SUSPENDIDOS Y/O CANCELADOS Y/O ADECUADOS, QUE IMPLIQUEN EN EL FUTURO UN AHORRO DE FONDOS.

XIII - COMENTARIOS ADICIONALES QUE APORTEN ELEMENTOS DE JUICIO PARA UN MEJOR ANALISIS DEL IMPACTO DEL PROGRAMA BID-CONICET

Nro. de Orden	DENOMINACION DEL PROYECTO	Razones que justifiquen el orden

1 - Instituto :

2 - Línea :

3 - Proyecto :

4 - Fecha de Iniciación:

Fecha

5 - Estado de avance: concluido

Paralizado

Fecha

Fecha

a concluir

6 - Metodología y costo:

MAYORES - PREVISTAS - MENORES-

7 - Características del proyecto

. tiempo de desarrollo

. obstáculos técnicos

. obstáculos institucionales

. Resultados internos obtenidos (Nº)

. Resultados externos obtenidos (Nº)

. Capacitación (Nº)

. Transferencia de resultados

. Utilidad esperada de los resultados

. Posibilidades de éxitos de las transferencias de resultados

8 - NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR DEL PROYECTO:

9 - FIRMA Y DATOS DE LOS EVALUADORES

1

2

3

### 3 - MARCO DE REFERENCIA

A un año de la finalización del Programa BID - CONICET se consideró oportuno elaborar un marco de referencia financiero - administrativo con el propósito de brindar más allá de los desarrollos de los proyectos específicos de investigación y de los impactos institucionales que ha generado el mismo un pantallazo de la evolución y destino de los fondos, principales hechos administrativos que coadyuvan a la comprensión y análisis global.

Las inversiones realizadas hasta el 31-12-85 ascendieron a u\$s 111.655.464,52 con financiamiento BID el 34,9 % y el remanente con fondos locales.

Dicha inversión se distribuye porcentualmente en las siguientes categorías:

1 - <u>Ingeniería y Administración</u>	<u>3,0 %</u>
2 - <u>Inversiones Fijas</u>	<u>38,3 %</u>
2.1 - Construcciones	15,9 %
2.2 - Equipos	22,4 %
3 - <u>Gastos Concurrentes</u>	<u>32,8 %</u>
3.1 - Consultores	1,2 %
3.2 - Becas	12,2 %
3.3 - Aumento de Personal	19,4 %
4 - <u>Costos Financieros</u>	<u>8,7 %</u>
Sub-total:	82,8 %
<u>Gastos de Funcionamiento</u>	<u>11,9 %</u>
<u>Inversiones en obras complementarias</u>	<u>5,3 %</u>
Sub-total fondos fuera contrapartida	<u>17,2 %</u>
TOTAL:	<u>100,0</u>



La evolución anual acumulativa de dicha inversión, así como la participación del financiamiento externo se observa en el siguiente cuadro y se ilustra en gráficos N°1 y N°2 al final del presente punto.

AÑO	FONDOS B I D (*)	FONDOS locales (*)	TOTAL (*)	% Financiamiento externo (*)
1979	--	3.0	3.0	--
1980	0.6	12.5	13.1	4.6 %
1981	11.1	28.7	39.8	27.9 %
1982	19.0	39.5	58.5	32.5 %
1983	26.9	51.7	78.6	34.2 %
1984	32.6	61.8	94.4	34.5 %
1985	39.0	72.7	111.7	34.9 %
1986	42.0			

(\*) en millones de dólares

Del cual surge que el uso del crédito BID (42 millones de dólares) ha tenido el siguiente desarrollo:

<u>AÑO</u>	<u>% ANUAL</u>	<u>% ACUMULADO</u>
1979	--	--
1980	1.36	1.36
1981	25.12	26.48
1982	18.71	45.19
1983	18.90	64.09
1984	13.44	77.53
1985	15.36	92.89
1986	7.11	100.0

Para una mayor visión merecen reseñarse resumidamente, los hechos administrativo-institucionales que a continuación se describen año por año:

AÑO 1979: El 25-5-79 se firmó el contrato de préstamo 348-OC/AR. El 16-11-79 se cumplimentan todos los requisitos previos al primer desembolso.

Se iniciaron 50 proyectos de investigación.

AÑO 1980: En Marzo se declara la elegibilidad del préstamo y durante el segundo semestre, el BID aprobó el Plan de Contratación de Consultores, el Plan de Otorgamiento de Becas, la metodología para la evaluación ex-post y la base inicial de datos de los proyectos de investigación iniciados el 31-12-79 y el informe sobre retribución de la labor de investigación.

Se efectuaron los llamados a licitación pública internacional de las obras civiles de los tres Centros Regionales. Se realizó la apertura de 18 licitaciones públicas internacionales para la adquisición de instrumental científico y equipamiento de laboratorios.

Se habían iniciado 64 proyectos de investigaciones.

AÑO 1981: El 12 de marzo asumió el Directorio, quedando concluida la intervención dispuesta en el año 1973.

Se iniciaron las tres obras de los Centros.

Se recepcionaron el 95 % de los equipos adquiridos en las primeras 18 licitaciones y se efectuaron 17 licitaciones nuevas.

A fines de 1981 se habían iniciado 78 proyectos específicos que representan el 85 % de lo programado.

Se marcaban los primeros desvíos entre lo programado y ejecutado, especialmente en el rubro construcciones por la demora por parte del Poder Ejecutivo Nacional en el dictado del Decreto 1054/80 que demoró en más de un año el llamado a licitación y por ende la adjudicación e iniciación de las obras.

AÑO 1982: En el primer semestre se vió afectada la ejecución del ítem consultores, a raíz de las circunstancias bélicas- Malvinas- que se vivieron, varios expertos desistieron de venir al país.

La obra de Santa Fe - CERIDE - comenzó a sufrir retrasos como consecuencia de la inundación de los accesos a la obra.

Se desarrollan 84 proyectos de investigación.

AÑO 1983: La obra de Santa Fe continúa con bajo ritmo por las crecidas extraordinarias del Río Paraná que dejó la zona del Litoral del país en una situación de inundación permanente.

Las otras dos obras (CRIBABB y CENPAT) sufrieron problemas de índole financiero-económico por las demoras en los pagos de libramientos por la Tesorería General de la Nación que originó inconvenientes en la marcha y a la vez en erogaciones adicionales en concepto de indexaciones que obviamente no estaban contempladas en las previsiones presupuestarias.

El Rubro Consultores sigue sufriendo atrasos en su ejecución; no recuperó los ocasionados por el Decreto 411/80 y Conflicto Malvinas.

Se licitaron equipos y se desarrollan 84 proyectos.

AÑO 1984: En enero se designa al doctor Carlos R. Abeledo a cargo de la Presidencia del CONICET, a raíz del proceso democrático que reinició el país, y en marzo asumió funciones el nuevo Consejo Asesor que lo acompaña en la gestión.

El BID acordó la primera ampliación del plazo de desembolsos del préstamo.

En cuanto a las construcciones se acentuó el bajo ritmo de los trabajos por inconvenientes de orden presupuestario y demoras en los pagos de los libramientos por Tesorería General de la Nación. La ejecución financiera de este ítem es del 49,2 % a fines de año.

Varias licitaciones internacionales para equipamiento sufren grandes demoras por impugnaciones. La ejecución financiera del rubro equipos es del 82,2 % para los adquiridos con fondos BID y del 100 % para los adquiridos con fondos locales.

La ejecución de recursos humanos es de: Consultores 80,6 % con fondos BID (fue reprogramado pasando fondos a becas); becas externas con fondos BID 65,8 %; becas internas con fondos locales 86,6 % y Aumento de Personal 87,8 %.

La ejecución global es del 74,9 %.

Los fondos para Gastos de Funcionamiento fueron escasos a raíz del gran atraso en la sanción del Presupuesto General de la Nación (octubre 1984) y las limitaciones financieras que emanan de regirse con prórrogas presupuestarias con alta inflación.

Se solicitó una segunda prórroga para los desembolsos y pago de la primera cuota de amortización con transferencia de fondos BID de consultores de Becas Externas. La misma es imprescindible para concluir las obras, rubro con mayor atraso. El CONICET demostró los esfuerzos para llevar adelante el Programa habiendo logrado una ejecución de un 32,7 % superior a la prevista originalmente, aproximadamente 28 millones de dólares, a los que se adicionan otros 18 millones de dólares como fondos fuera de Contrapartida para atender gastos de funcionamiento y obras complementarias.

Los proyectos específicos de investigación se adecuaron - en función de la disponibilidad - de fondos habiéndose suspendido algunos.

AÑO 1985: Durante el primer semestre se realizaron diversas gestionales relacionadas con la reactivación de la ejecución del plan de obras en los centros regionales, que culminó con la cancelación de la deuda contraída con las empresas contratistas, resolviéndose uno de los más importantes obstáculos que provocaban una semiparalización en las construcciones desde 1983, la ejecución global es del 78 %.

Se continuó con la licitación y recepción de equipos cuya ejecución es del 96 %.

El grado de avance en la ejecución de los ítems re programados de recursos humanos es de: Consultores 90 %, becas externas 94 %, becas internas 79 % y aumento de personal 76 %.

Globalmente se ha ejecutado el 90 %.

Los gastos de funcionamiento han sido escasos, habiéndose ejecutado el 84 % de lo programado y con respecto a los fondos para obras complementarias, lo ejecutado es del 86 %.

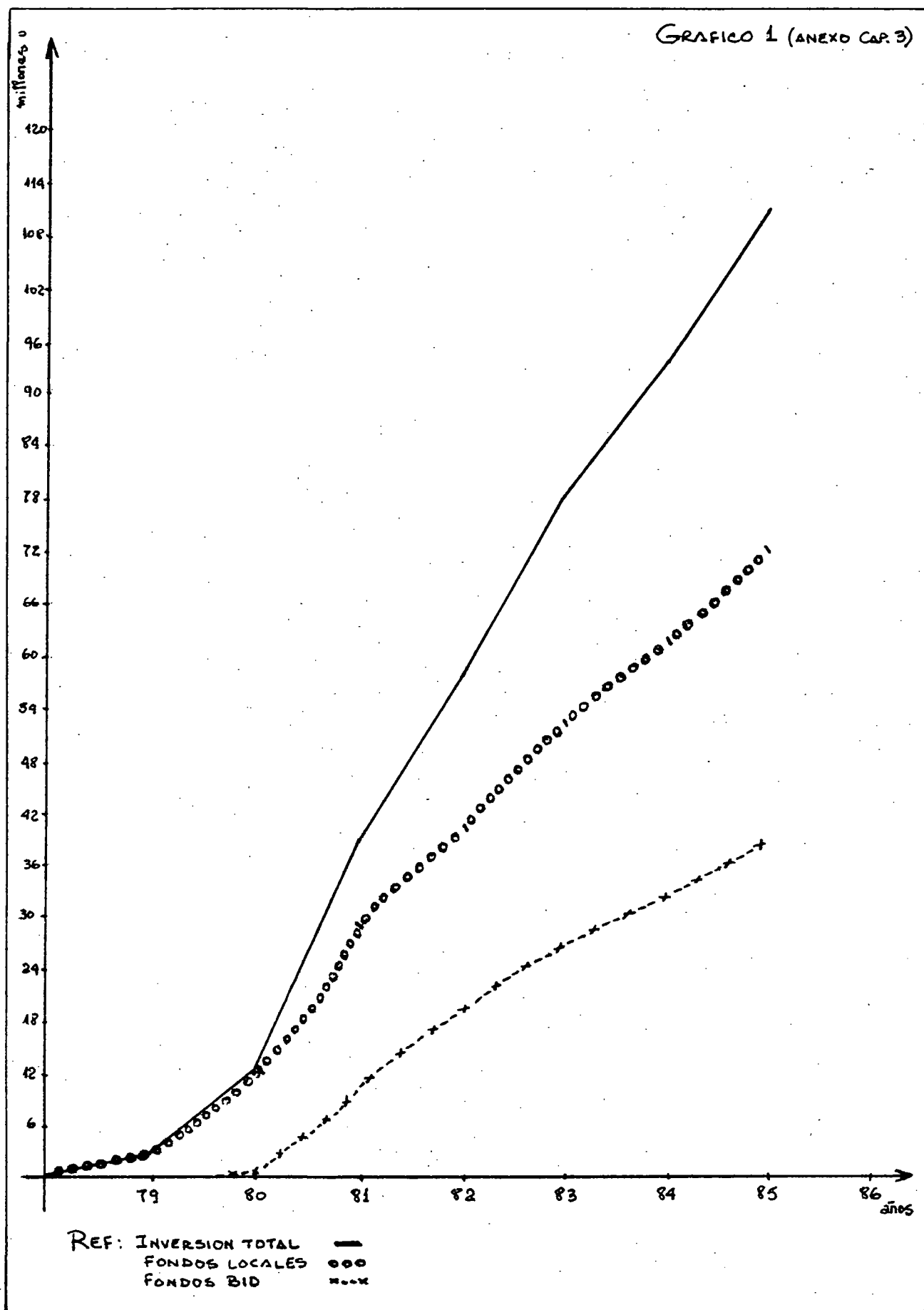
Los proyectos específicos continuaron su desarrollo acorde con los fondos, habiendo concluido alguno de ellos, durante 1985.

Se solicitó al BID la tercera prórroga de desembolsos con la esperanza de arribar a resultados positivos en el rubro construcciones que ha sido durante todo el Programa el más problematizado.

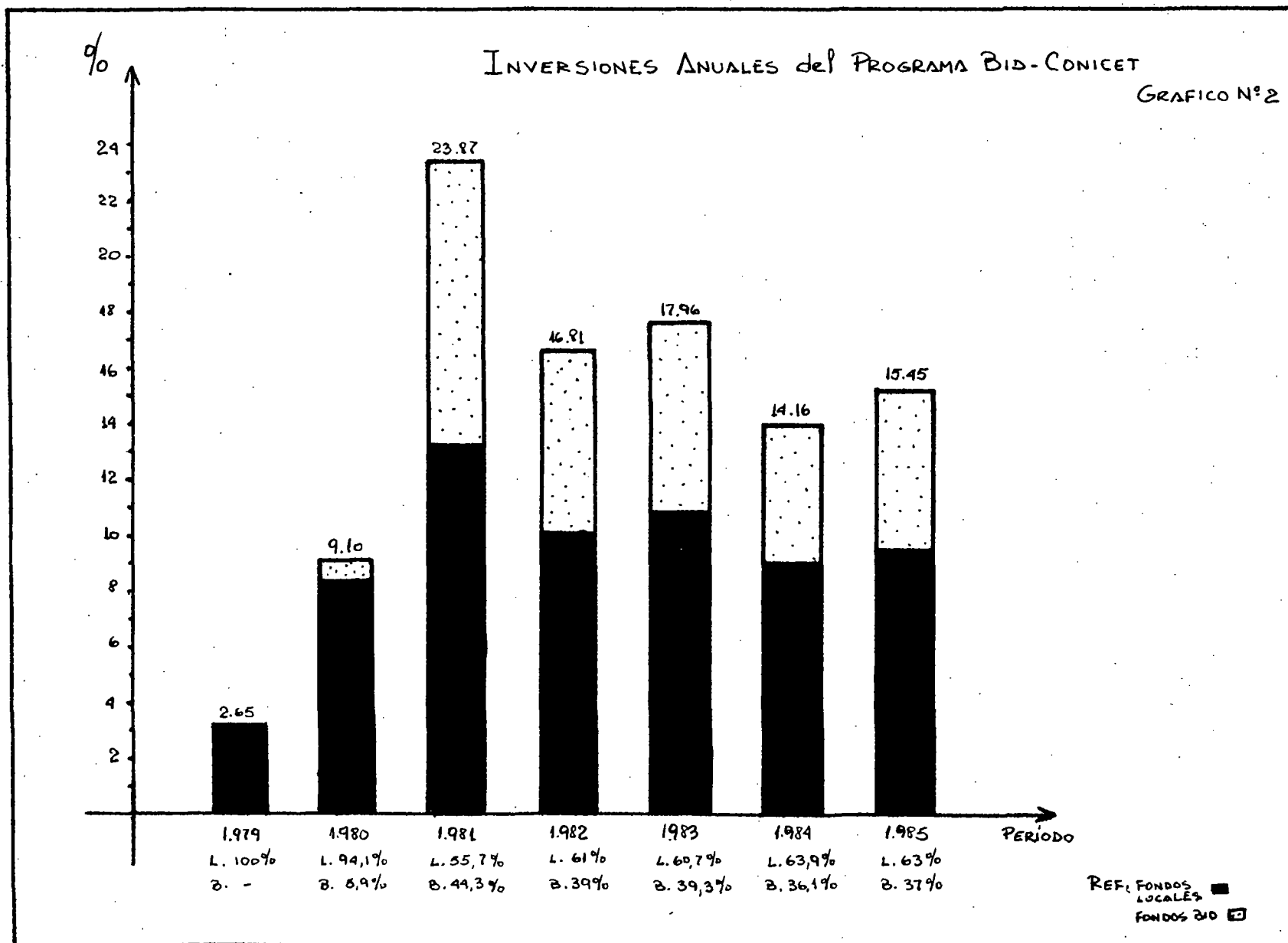
---

A N E X O

---







#### 4 - DISTRIBUCION GEOGRAFICA E INSTITUCIONAL DE LA INVERSION

---

El Programa de Centros Regionales tuvo los siguientes propósitos:

\* Internos: en el ámbito científico.

- . Reforzar la investigación científico y tecnológica en el interior del país.
- . Expandir y crear infraestructura física, y capitalizar recursos humanos en los cuatro centros regionales de investigación científica y tecnológica.
- . Consolidar núcleos generadores de oferta de tecnología acorde con las necesidades de los sectores socioeconómicos de cada región.

\* Externos: en el ámbito regional y/o nacional.

- . Lograr un aprovechamiento más eficiente de los factores de la producción.
- . Mayor utilización de los recursos naturales y eficiencia en el uso de la capacidad productiva, que permita adecuar la producción en calidad y cantidad a las características imperantes en los mercados: interno y externo.
- . Afianzar una mayor autonomía nacional medida a través del incremento de las exportaciones y la reducción de las importaciones de bienes, servicios y tecnologías.

para lo cual el objetivo principal enunciado fue:

- . Construir y equipar cuatro centros regionales que permitan consolidar grupos humanos altamente especializados en el interior del país para crear una oferta de servicios y tecnologías adecuadas a las necesidades de los sectores productivos y sociales de cada región.

La distribución de la inversión efectuada en los cuatro Centros Regionales es la siguiente:

Centro	en millones de dólares	participación relativa
CRIBABB	36,6	32,8
CERIDE	38,5	34,5
CENPAT	19,5	17,5
CRICYT	17,1	15,2
T O T A L E S	111,7	100,0

En dichos totales tiene incidencia los gastos en construcciones, ingeniería, obras adicionales y gastos financieros sobre el ítem construcciones, que alcanzan a 24,5 millones de dólares y representan el 22 % del total.

El costo de las obras y los adicionales en millones de dólares son:

Centro	Construcciones	Obras adicionales	Ingenie ría Gastos financieros	TOTAL
CRIBABB	8,5	0,9	0,4	9,8
CERIDE	5,6	3,5	0,2	9,3
CENPAT	3,7	0,6	0,2	4,5
CRICYT	---	0,9	---	0,9
T O T A L E S	17,8	5,9	0,8	24,5

Otros rubros tienen incidencia en un 11,5 % sobre el total invertido, son los gastos financieros sobre los restantes ítems y los gastos de administración, que por Centro tienen mayor peso en el CERIDE y CRIBABB por ser los que más han hecho uso del crédito otorgado.

El detalle es el siguiente:

CENTRO	Inversión total menos cosntruc. en mill. de u\$s	Gastos de Administr. y gastos financieros en mill. de u\$s	Inversión en gastos directos a los pro yectos de investig.	en %
CRIBABB	26,8	5,5	21,3	28,7
CERIDE	29,2	4,9	24,3	32,7
CENPAT	15,0	1,2	13,8	18,5
CRICYT	16,2	1,2	15,0	20,1
T O T A L E S	87,2	12,8	74,4	100,0

Los gastos directos a los proyectos de investigación comprenden el Equipamiento, Consultores, Becas, Aumento de personal y Gastos de Funcionamiento.

La exclusión de los rubros Construcciones con obras adicionales, Ingeniería y Gastos Financieros de construcciones radica en que las obras aún no han sido concluídas, por lo cual no se puede prorratear dichos gastos a los proyectos de investigación que se desarrollaron y que continúan en el Programa, pues el 30 % ha terminado en 1985 y la gran mayoría terminarían en 1986. Además, puede variar la superficie a ocupar entre los distintos grupos de investigación.

Los costos financieros y administrativos del Programa son un indicador para programas que requieren financiamiento externo.

Si bien son un costo, el objetivo del presente capítulo es ofrecer ideas de costos de investigaciones que a su vez requieren infraestructura en equipamiento y recursos humanos por ser la situación más común que se presenta en el accionar científico-técnico del país y directamente relacionados con las metas enunciadas del Programa que a continuación se detallan:

#### Metas:

. Construcción y equipamiento de cuatro centros regionales de investigación científica y tecnológica; brindar a los investigadores asistencia científica-técnica, capacitación de los recursos humanos y adecuación de los planteles de apoyo para desarrollar las 24 líneas o ejes de investigaciones, especialmente dirigidas a atender una demanda insatisfecha de los sectores socioeconómicos de cada región y del país.

#### CENTRO REGIONAL en BAHIA BLANCA:

. Desarrollar las líneas o ejes de investigación en:

- Geofísica
- Química marina
- Bioquímica del sistema nervioso central, neurofarmacología y embriogénesis.
- Implicancias Bioquímicas en tecnologías de alimentos y medicina experimental.
- Tecnología de alimentos.
- Tecnología en petroquímica.

CENTRO REGIONAL en SANTA FE:

. Desarrollar las líneas o ejes de investigación en:

- Petroquímica
- Celulosa y papel
- Energía y Carboquímica
- Alimentos
- Medio Ambiente
- Materiales y Componentes
- Productos Químicos
- Servicios de Computación

CENTRO REGIONAL en MENDOZA:

. Desarrollar las líneas o ejes de investigación en:

- Ecología de recursos vegetales de zonas áridas
- Fauna de zonas áridas
- Ambiente humano y vivienda en zonas áridas
- Inventario y evolución de cuerpos de hielo
- Meteorología, climatología y paleoclima
- Nivología, glaciología y geocriología
- Reproducción y lactancia

CENTRO REGIONAL EN PUERTO MADRYN

. Desarrollar las líneas o ejes de investigación en:

- Ecología de Zonas Áridas.
- Biología Marina.
- Física Ambiental.

Dichos gastos directos discriminados (ver cuadro N°1)  
por categoría de inversión, se especifican en el siguiente cuadro:

Categorías	TOTAL Mill. de u\$s	Distribución relativa (%)				TOTAL
		CRIBABB	CERIDE	CRICYT	CENPAT	
Equipos	25,0	26,7	38,1	18,6	16,6	100
Consultores	1,3	51,1	26,1	10,0	2,8	100
Becas	13,6	40,7	30,4	15,1	13,8	100
A de personal	21,7	22,3	35,0	24,6	18,1	100
Gastos de Funcionamien to	12,8	28,3	21,2	21,0	29,5	100
T O T A L	74,4	28,7	32,7	20,1	18,5	---

Del cual se desprende que el CERIDE y CRIBABB absorbie  
ron más del 50 % de los fondos de cada ítem, y el CENPAT fue el menor  
consumidor con la excepción de los gastos de funcionamiento.

Para un mayor detalle, se efectúa un análisis de los  
gastos dentro de cada centro regional (ver cuadro N°2) en el anexo  
del presente capítulo.

a) B A H I A   B L A N C A

La distribución del gasto es la que a continuación se detalla:

Categorías	Totales Miles u\$s	en %	CRIBABB u\$s	en %	PLAPIQUI u\$s	en %	IADO u\$s	en %	INIBIBB u\$s	en %
Equipos	6.673	26.7	2.136	8.5	1.997	8.0	1.125	4.5	1.415	5.7
Consultores	674	51.1	64	4.9	455	34.4	66	5.0	89	6.8
Becas	5.544	40.7	110	0.8	3.549	26.0	1.370	10.1	515	3.8
A de personal	4.832	22.3	630	2.9	2.203	10.2	1.119	5.2	880	4.0
Gastos de Funcionamiento	3.616	28.3	960	7.5	1.210	9.5	881	6.9	565	4.4
T O T A L E S	21.339	28.7	3.900	5.2	9.414	12.7	4.561	6.1	3.464	4.7
PARTICIPACION RELATIVA	1 0 0		1 8. 3		4 4. 1		2 1. 4		1 6. 2	

Nota: los porcentajes de las columnas están referidos al total gastado en cada categoría. Los porcentajes de la última fila están referidos al total de la inversión efectuada en B.Blanca.

El PLAPIQUI absorbió el 12,7 % de los fondos totales y fue destinatario del 44 % de los fondos de Bahía Blanca, quien a su vez destinó el 66 % de sus fondos a Recursos Humanos (Aumento de Personal, Becas y Consultores) el 21 % a Equipamiento y el resto, 13 %, a gastos de Funcionamiento.

Le sigue el IADO con el 6,1 % del total con el 21 % a nivel regional, quien a su vez afectó el 56 % a Recursos Humanos, el 25 % a equipos y el 19 % a Gastos de Funcionamiento.



En tercer lugar está el CRIBABB con el 5,2 % del total y el 18,3 % de los fondos regionales, que destinó el 54,8 % a Equipos; el 24,6 % a Gastos de Funcionamiento y el 20,6 % a Recursos Humanos, situación inversa a los primeros, pero razonable dado que es un ente de servicios.

En cuarto y último lugar está el INIBIBB que participó con el 4,7 % del total y el 16,2 % a nivel regional. Afectando el 42,8 % de los fondos a Recursos Humanos; el 40,9 % a equipamiento y el 16,3 % a Gastos de Funcionamiento.

En el cuadro N°2 y gráfico N°1 se brinda una situación global y comparativa de todos los organismos que integran el Programa.

La distribución por líneas de investigación de cada Instituto, seguidamente se detalla.

a-1

P L A P I Q U I

línea de investigación	Equipos	Consultores	Becas	A de personal	Gastos de funcionamiento	Total Miles u\$s
I -						
Tec.de Alimentos	<u>13.3</u>	<u>21.4</u>	<u>16.1</u>	<u>21.4</u>	<u>20.1</u>	<u>1.650</u>
II -						
Tec.Petroquímica	<u>86.7</u>	<u>78.6</u>	<u>83.9</u>	<u>78.6</u>	<u>79.9</u>	<u>7.764</u>
- Area Polímeros	39.3	26.3	29.3	23.4	27.7	2.320
- Area Reactores	15.3	19.3	9.4	19.7	18.8	1.136
- Area Catalizadores	30.9	13.1	20.2	18.8	22.4	1.724
- Area Propiedades Termodinámicas	7.2	12.8	8.3	13.9	13.9	794
- Area Diseño y Simulación	7.3	28.5	32.8	24.2	17.2	1.790

NOTA: los porcentajes de las líneas están referidas a los montos invertidos por cada categoría dentro del instituto. Los porcentajes de las áreas petroquímica están referidos al total de la línea.

Tal como se aprecia, el PLAPIQUI ha destinado el 82,4 % de los fondos a la línea de Tecnología Petroquímica. Dentro de esta línea, las áreas priritizadas en cuanto a fondos, han sido:

Polímeros con el 29,9 %; Diseño y Simulación con el 23,1 %; Catalizadores con el 22,2 %; Reactores con el 14,6 % y última Propiedades Termodinámicas con el 10,2 %.

a-2

I A D O

(en valores relativos)

Línea de investigación	Equipos	Consultores	Becas	A.de perso nal	Gastos de fun ciona- miento	TOTAL Miles u\$s
I -						
Ciencias Geológicas y Geofísicas	<u>71.2</u>	<u>80.0</u>	<u>38.0</u>	<u>71.4</u>	<u>65.8</u>	<u>2.754</u>
- Evaluación de bordes de cuencas y estructuras.	45.3	12.5	25.4	40.6	50.7	1.121
- Dinámica sedimentaria de la ría de B.Blanca.	54.7	87.5	74.6	59.4	49.3	1.633
II -						
Química Marina	<u>28.8</u>	<u>20.0</u>	<u>62.0</u>	<u>28.6</u>	<u>34.2</u>	<u>1.807</u>

NOTA: los porcentajes de las líneas están referidas al total de fondos invertidos en cada categoría dentro del instituto. Los porcentajes de las áreas (proyectos) de la primera línea están referidos al total de la línea.

El IADO ha destinado el 60,4 % de los fondos a la línea de Ciencias Geológicas y Geofísicas. Dentro de esta línea, el proyecto de Dinámica Sedimentaria en la ría de Bahía Blanca, absorbió el 59,3%.

a-3

I N I B I B B

(en valores relativos)

Línea de investigación	Equipos	Consultores	Becas	A.de perso nal	Gastos de fun ciona- miento	TOTAL Miles u\$s
I -						
Bioquímica del sistema nervio so central, neu rofarmacología y embriogénesis	72.8	73.6	79.8	68.1	78.7	2.550
II -						
Implicancias bioquímicas en tecnología de alimentos y me dicina experi- mental.	28.2	26.4	20.2	31.9	21.3	913

NOTA: los porcentajes de las líneas están referidos al total de fondos invertidos en cada categoría dentro del Instituto.

El INIBIBB destinó el 73,6 % de los fondos a Bioquímica del Sistema Nervioso y el resto, 26,4 % Implicaciones bioquímicas en tecnología de alimentos. No se efectúa un análisis por área temática y proyectos específicos, porque ha sufrido replanteos en sus planes de investigación a raíz del cambio de dirección del mismo.

b) S A N T A F E

La distribución del gasto es la siguiente:

Categorías	Totales		CERIDE		INTEC		Grupo evaluación económica CERIDE	
	miles u\$s	en %	miles u\$s	en %	miles u\$s	en %	miles u\$s	en %
Equipos	9.531	38.1	3.787	15.1	5.744	23.0	(99)	(0.4)
Consultores	344	26.1	14	1.1	330	25.0	----	-----
Becas	4.144	30.4	294	2.2	3.850	28.2	----	-----
A.de personal	7.584	35.0	4.114	19.0	3.470	16.0	(93)	(0.4)
Gastos de funcionamiento	2.708	21.2	1.535	12.0	1.173	9.2	(65)	(0.5)
TOTALES	24.311	32.7	9.744	13.1	14.567	19.6	(257)	(1.3)
Participación relativa	1 0 0		4 0. 1		5 9. 9		( 1. 1 )	

NOTA: los porcentajes de las columnas están referidos al total gastado en cada categoría. Los porcentajes de la última fila están referidos al total de la inversión efectuada en Santa Fe.

El INTEC es el instituto que más fondos ha percibido del Programa que representa el 19,6 % del total, siguiéndole el CERIDE con el 13,1 % de los cuales participa con el 0.3 % el grupo de evaluación económica que llevan adelante los proyectos específicos de investigación y que constituyen en sí un servicio especial a los grupos de investigación radicados en la región.

Los fondos regionales se distribuyen: el 59,9 % para el INTEC y el remanente al CERIDE, quien nace con el Programa, pero su radio de accionar va más allá, pues presta servicios a varios institutos del CONICET y otras instituciones de importancia regional, tales como INTA, UNL, UNR, UTN, Regional Santa Fe, INCYTH, etc. Dentro de este Centro funciona un grupo de investigación en aspectos económicos.

El INTEC ha destinado el 52,5 % de sus fondos a recursos humanos; el 39,4 % a equipamiento y el 8,4 % a gastos de funcionamiento. Mientras que el CERIDE destinó el 45,4 % a recursos humanos; el 39,9 % a equipamiento y el 15,7 % a gastos de funcionamiento, mientras que el CERIDE destinó el 45,4 % a recursos humanos, el 38,9 % a equipamiento y el 15,7 % a gastos de funcionamiento.

La distribución por líneas y áreas de investigación del INTEC, es la siguiente:

b.1 - I N T E C (en valores relativos)

Líneas de Investigación	Equipos	Consultores	Becas	Aumento de personal.	Gastos de funcionamiento	Total en miles de u\$s
I- Tecnología Química y Petroquímica.	28.7	36.7	33.8	30.1	24.0	4398
II- Celulosa y Papel.	17.7	14.7	10.8	8.3	8.0	1861
III- Energía y Carboquímica.	2.4	9.6	7.4	3.3	11.1	695
IV- Tecnología de Alimentos.	13.0	15.2	17.5	19.0	12.3	2271
V- Tecnología y Medio Ambiente.	9.9	2.4	0.9	8.8	5.0	974
VI- Tecnología de Recursos Renovables.	----	----	----	----	----	----
VII- Tecnología de Materiales y Componentes Electrónicos básicos.	18.3	8.8	11.7	16.8	22.1	2377
VIII- Control de Procesos por Computadora.	6.6	2.4	12.4	9.6	8.0	1294
IX- (*) Ingeniería Biomédica.	0.9	----	0.7	0.4	4.1	139
X- (*) Aplicaciones tecnológicas a la computación.	0.7	----	----	----	0.5	46
XI- Tecnología mecánica.	1.8	10.2	4.8	3.7	4.9	511

Nota: los porcentajes de las líneas están referidos al total de fondos invertidos en cada categoría dentro del Instituto.

(\*) Paralizadas.

Las líneas por orden de prioridad (en cuanto al financiamiento) han sido : I con 30,2 %; VII con el 16,3%; IV con 15,6 %; II con 12,8 %; el 25,1 % restante para:VIII con 8,9 %; V con 6,7 %; III con el 4,8 %; IX con el 3,5 % , X con 0,9 % y XI con el 0,3 %.

c) M E N D O Z A

La distribución del gasto en esta región ha sido:

CATEGORIAS	Totales		CRICYT		IADIZA		IANIGLA		LARLAC	
	miles u\$s	en %	miles u\$s	en %	miles u\$s	en %	miles u\$s	en %	miles u\$s	en %
Equipos	4.649	18.6	1.553	6.2	1.017	4.1	1.476	5.9	603	2.4
Consultores	264	20.0	78	5.9	97	7.4	66	5.0	23	1.7
Becas	2.065	15.1	131	0.9	1.229	9.0	338	2.5	367	2.7
Aumento de Personal	5.321	24.6	1.758	8.1	1.853	8.6	1.034	4.8	676	3.1
Gastos de Funcionamiento	2.679	21.0	1.102	8.6	794	6.2	557	4.4	226	1.8
TOTALES	14.978	20.1	4.622	6.2	4.990	6.7	3.471	4.7	1.895	2.5
Participación Relativa	1 0 0		3 0, 9		3 3, 3		2 3, 2		1 2, 6	

NOTA: los porcentajes de las columnas están referidos al total gastado en cada categoría. Los porcentajes de la última fila están referidos al total de la inversión efectuada en Mendoza.

El IADIZA fue destinatario del 6,7 del total de las inversiones del programa, que representa el 33,3 % a nivel regional, destinando el 63,7 % a recursos humanos; el 20,4 % a equipamiento y el 15,9 % a gastos de funcionamiento.

El CRICYT ocupa el segundo lugar a nivel regional con el 30,9 % que constituye un 6,2 % del total de gastos directos. Dichos fondos fueron destinados: el 42,5 % a recursos humanos, el 33,6 % a equipamiento y el 23,9 % a gastos de funcionamiento.



El IANIGLA utilizó el 4,7 % del total que representa un 23,2 a nivel regional. El destino ha sido el 42,5 % para equipamiento, el 41,4 % para recursos humanos y el 16,1 % para gastos de funcionamiento.

Finalmente, el LARLAC, es el Instituto que ménos recursos ha percibido no sólo a nivel regional (12,7 %) sino global (2,5 %) que asciende a 1.895 mil dólares, afectando el 56,2 % a recursos humanos, el 38,8 % a equipos y el 12 % a gastos de funcionamiento, en una sola línea y proyecto.

La distribución por líneas de investigación en el marco de cada instituto, es el que a continuación se detalla:

c.1 - I A D I Z A

Líneas de investigación	Equipos	Consultores	Becas	Aumento de personal.	Gastos de funcionamiento	Total en miles u\$s
Ecología de Recursos Vegetales de Zonas Áridas	78.1	55.0	79.3	62.0	80.5	3.611
Fauna de Zonas Áridas	12.1	27.0	11.4	15.7	12.8	681
Ambiente Humano y Vivienda en Zonas Áridas	9.8	18.0	9.3	22.3	6.7	698

NOTA: los porcentajes de las líneas están referidas al total de fondos invertidos en cada categoría dentro del Instituto.

El IADIZA ha destinado el 72.4 % de los fondos a la línea I- Ecología de recursos vegetales de zonas áridas; el 13,6 % a la II- Fauna de Zonas Áridas y el 14 % a la línea III- Ambiente Humano y Vivienda de Zonas Áridas.

## c.2 - I A N I G L A

(en valores relativos)

Línea de investigación	Equipos	Consultores	Becas	Aumento de personal.	Gastos de funcionamiento	Total en miles u\$s
I- Inventario de cuerpos de hielo.	19.0	32.1	29.1	27.6	22.3	810
II- Meteorología, Climatología y Paleoclima.	36.3	35.2	44.9	48.3	43.2	1.451
III- Nivología, Glaciología y Geocronología.	44.7	32.7	26.0	24.1	34.6	1.210

NOTA: los porcentajes de las líneas están referidos al total de los fondos invertidos en cada categoría dentro del Instituto.

El IANIGLA ha destinado el 41.8 % del total de recursos para gastos directos a la línea II: Meteorología, Climatología y Paleoclima, el 34.9 % a la línea III: Nivología, Glaciología y Geocriología, y el 23.3 % a la línea I: Inventario de cuerpos de hielo.

d) P U E R T O   M A D R Y N

La distribución de la inversión en esta región, es la siguiente:

CATEGORIAS	Totales		CENPAT		ZONAS ARIDAS		BIOLOGIA MARINA		FISICA AMBIENTAL	
	miles u\$s	en %	miles u\$s	en %	miles u\$s	en %	miles u\$s	en %	miles u\$s	en %
EQUIPOS	4.162	16.6	1.132	4.5	845	3.4	1.199	4.8	986	3.9
CONSULTORES	37	2.8	-----	---	12	0.8	5	0.4	20	1.6
BECAS	1.885	13.8	2	0.0	439	3.2	1.031	7.6	413	3.0
AUMENTO DE PERSONAL	3.910	18.1	1.605	7.4	565	2.6	1.080	5.0	660	3.1
GASTOS DE FUNCIONAMIENTO	3.756	29.5	1.947	15.3	526	4.1	773	6.1	510	4.0
TOTALES	13.750	18.5	4.686	6.3	2.387	3.2	4.088	5.5	2.589	3.5
PARTICIPACION RELATIVA.	1 0 0		3 4, 1		1 7, 4		2 9, 7		1 8, 8	

NOTA: los porcentajes de las columnas están referidos al total gastado en cada categoría.

Los porcentajes de la última fila están referidos al total de la inversión efectuada en Puerto Madryn.

En esta región el Centro ocupa el primer lugar en cuanto a destinatario de fondos, que alcanzó a nivel regional el 34,1 % y global el 6,3 %, situación que no se presentó en los otros tres centros.

El destino de los recursos fue: 41.6 % para gastos de funcionamiento; 34.3 % para recursos humanos (aumento de personal) y el 24,1 % para equipamiento.

En segundo lugar figura el Programa de Biología Marina, que insumió el 5,5 % del total de gastos directos representando el 29,7 % a nivel regional, afectando dichos gastos de la siguiente manera: el 51.8 % a Recursos Humanos; 29,3% a equipamiento y el 18,9 % a gastos de funcionamiento.

La distribución del total de fondos referente a temas de investigación en este Programa, ha sido:

a. Productividad y contaminación de áreas costeras	22.5%
b. Maricultura - Moluscos	26.2%
c. Aves y Mamíferos marinos	21.8%
d. Algas: relevamiento de macrocystis pyrifera y normas para su explotación.	20.5%
e. Pesca costera.	9.0%

En tercer lugar se ubica el Programa de Física Ambiental, con la participación del 18,8 % de los gastos a nivel regional, que implica un 3,5 % - a nivel global. El destino de los fondos ha sido: el 42,2 % en recursos humanos; el 38,1% para equipamiento y el 19,7 % para gastos de funcionamiento.

La distribución por tema de investigación del total de este Programa es:

a . Oceanografía de los golfos norpatagónicos	25.2%
b . Climatología e Hidrometeorología del Chubut	23.9%
c . Relevamiento del potencial eoloenergético de la Patagonia.	23.7%
d . Modelos climáticos.	11.8%
e . Estudios para la preservación del ambiente.	15.4%

Finalmente se ubica el Programa de Zonas Áridas con el 3,2 % de los fondos totales que, a nivel regional implica un 17,4 %, quién a su vez destinó el 42,6 % a recursos humanos; el 35,4 % a equipamiento y el 22,0 % a gastos de funcionamiento.

La distribución por tema de investigación ha sido:

a. Relevamiento Ecológico Integrado	37.4 %
b. Caracterización pasturil de la vegetación.	15.1 %
c. Domesticación de forrajeras nativas e introducción de exóticas.	7.7 %
d. Estudio de Productividad primaria y fenología.	20.7 %
e. Estudio de fauna silvestre de interés económico.	19.1 %

A N E X O

---

ANEXO PUNTO 4

Cuadro N°1 - INVERSIONES PROGRAMA BID - CONICET

al 31-12-85

GASTOS DIRECTOS

MILLONES DE U\$S

Equipos	25,0
Consultores	1,3
Becas	13,6
A de Personal	21,7
Gastos de Funcionamiento	12,8

SUB - TOTAL	<u>74,4</u>
-------------	-------------

GASTOS INDIRECTOS

Ingeniería y Administración	3,3
Gastos funcionamiento Oficina Ejecutora	0,5
Gastos financieros	9,7
Obras complementarias	5,9
Construcciones	17,8

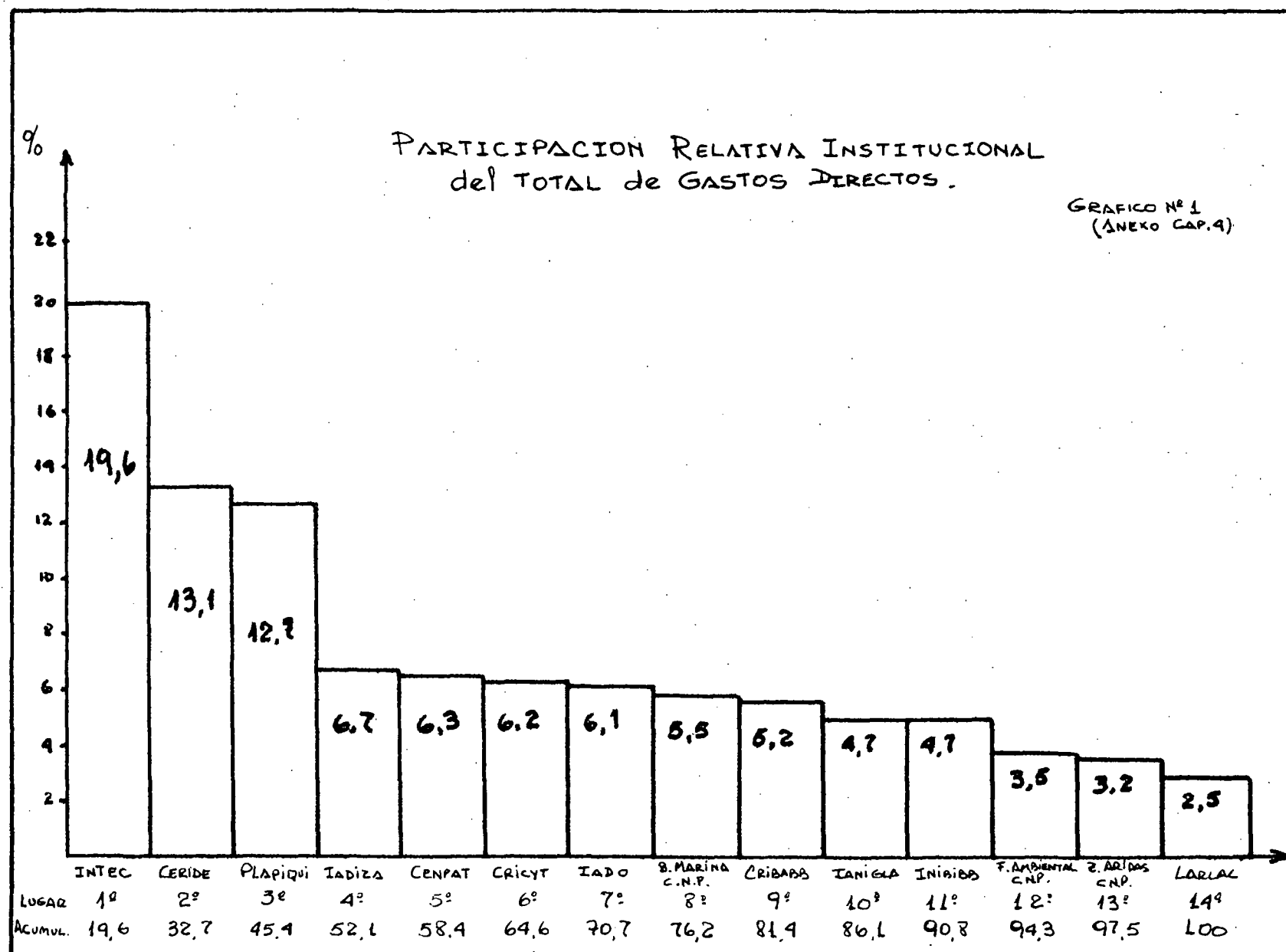
SUB - TOTAL	<u>37,3</u>
-------------	-------------

T O T A L	<u><u>111,7</u></u>
-----------	---------------------

Cuadro N°2 DISTRIBUCION DEL TOTAL DE GASTOS DIRECTOS

	<u>A nivel total</u>	<u>A nivel regional</u>
<u>BAHIA BLANCA</u>	<u>28,7 %</u>	<u>100 %</u>
* CRIBABB	5,2 %	18,3 %
* IADO	6,1 %	21,4 %
* INIBIBB	4,7 %	16,2 %
* PLAPIQUI	12,7 %	44,1 %
<u>SANTA FE</u>	<u>32,7 %</u>	<u>100 %</u>
* CERIDE	13,1 %	40,1 %
* INTEC	19,6 %	59,9 %
<u>MENDOZA</u>	<u>20,1 %</u>	<u>100 %</u>
* CRICYT	6,2 %	30,9 %
* IANIGLA	4,7 %	23,2 %
* IADIZA	6,7 %	33,3 %
* LARLAC	2,5 %	12,6 %
<u>PUERTO MADRYN</u>	<u>18,5 %</u>	<u>100 %</u>
* CENPAT	6,3 %	34,1 %
* ZONAS ARIDAS	3,2 %	17,3 %
* BIOLOGIA MARINA	5,5 %	29,7 %
* FISICA AMBIENTAL	3,5 %	18,9 %





C A P I T U L O

---

5

---

## 5 - AVANCES DE LOS PROYECTOS

---

Los comentarios sobre cada proyecto se desarrollan ampliamente en los tomos adjuntos al tratar la información adicional y el estado de situación de los proyectos.

El tema a encarar en el presente capítulo tiene como objetivo ofrecer una apretada síntesis de cada Centro, Instituto y globalmente a nivel del impacto del Programa.

En el capítulo 4 se describieron los propósitos, objetivos y metas propuestas del Programa, y en función de ellos se analiza la inversión efectuada hasta el 31-12-85. En el presente se desarrollan los alcances que posibilitó esa inversión, partiendo de los proyectos específicos de investigación: de 90 proyectos formulados, se iniciaron 84, de los cuales 13 se cancelaron, 26 se terminaron con distintos grados de alcance de los objetivos formulados y 45 continúan en ejecución.

Ello significa que de los proyectos programados inicialmente se puso en marcha el 93,3 %. El hecho de haberse cancelado el 15,4 %, por las características propias de la investigación se considera un coeficiente razonable; además de lo invertido en esos proyectos se redistribuyó en otros.

Los proyectos terminados alcanzan al 31,0% predominando en cantidad los de investigación básica y de los cuales el 11,5% obtuvo resultados exitosos de mayor cuantía a los previstos inicialmente; el 54% tuvo buenos resultados y alcance de lo planteado inicialmente y el 35% obtuvo resultados menores a los previstos o esperados.

Un estado global a nivel de instituto se exhibe en el cuadro siguiente:

ESTADO DE LOS PROYECTOS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION

INSTITUTO	PROYECTOS INICIADOS	PROYECTOS CANCELADOS	PROYECTOS TERMINADOS	PROYECTOS A CONCLUIR
INTEC	30	4	7	19
CERIDE	2	-	-	2
CENPAT				
-ZONAS ARIDAS	5	2	3	-
-BIOLOGIA MARINA	5	-	4	1
-FISICA AMBIENTAL	5	1	4	-
LARLAC	1	-	-	1
IADIZA	5	-	-	5
IANIGLA	9	1	4	4
IADO	4	-	1	3
INIBIBB	7	4	3	-
PLAPIQUI	11	1	-	10
<hr/>				
T O T A L E S	84	13	26	45
<hr/>				
PARTICIPACION RELATIVA	100	15,4	31,0	53,6

De los proyectos a concluir el 64 % corresponden al INTEC y PLAPIQUI, siendo estos institutos los que demandaron mayor cantidad de fondos (32.3 %) y sus temas de investigación tienen mayor probabilidad de transferir los resultados al sector productivo con un flujo de ingresos de cierta consideración.

Por este hecho y dado que el total de proyectos específicos a concluirse superan el 50 %, y que el CONICET ha encarado una nueva operativa institucional y administrativa creando un sector de transferencia de tecnología, se estima prematuro adelantar, por lo menos, en el presente informe, una metodología de evaluación ex-post del Programa.

En la información adicional a cada instituto, como así también la referida al estado de los proyectos, se muestra la preocupación de CONICET por el seguimiento y la evaluación del impacto del Programa.

Con la información disponible se arriba a los siguientes resultados en cuanto a metas físicas al 31-12-85:

DETALLE	METAS INICIALES	EJECUTADO AL 31-12-85	METAS ACTUALIZADAS	A EJECUTAR
Aumento de Personal				
. Científico	241	148	241	93
. Apoyo	621	706	748	42
. Adminsitrativo	116	43	43	--
Becas (año/be <u>ca</u> rios)				
. Internas	427	835	938	103
. Externas	310	391	348	--
Consultores (meses/experto)	486	230	257	27

Lo ejecutado con respecto a las metas iniciales y actualizadas es:

	<u>Metas Iniciales</u>	<u>Metas Actualizadas</u>
Aumento de Personal		
. Científico	61,4 %	61,4 %
. Apoyo	113,7 %	94,4 %
. Administrativo	37,1 %	100 %
Becas		
. Internas	195,6 %	89,0 %
. Externas	126,1 %	112,4 %
Consultores	47,3 %	89,5 %

Antes de iniciarse el Programa, los institutos y centros participantes, reunían 60 investigadores y 167 profesionales, técnicos y artesanos, lo que resulta para los primeros un coeficiente de variación del 2,47 y para los segundos del 4,23.

Si bien el Programa se ha extendido en el tiempo, las metas iniciales de becas internas se habían cumplido, las físicas y monetarias en el primer semestre de 1982. Dicho evento no implicó para CONICET dar por cumplida la meta, sino que decidió ampliar la misma y continuar con la generación propia de la oferta de investigadores, dado que la misma es casi inexistente fuera del CONICET y por lo tanto, se torna más difícil poder cumplir con las metas previstas de aumento de personal científico. Por este criterio también se cumplieron las becas externas.

Por lo cual estos resultados alcanzados son más que satisfactorios, pues implican haber alcanzado una pirámide de recursos humanos que reasegura una madurez y rejuvenecimiento no sólo de los investigadores y del personal de apoyo sino la de becarios internos como fuente propia de generar la oferta de científicos con el aval de la capacitación externa que se reflejan en los siguientes cuadros:

# I N S T I T U T O S

CATEGORIAS	ANTES DEL PROGRAMA	DURANTE EL PROGRAMA al 31-12-85
<u>INVESTIGADORES</u>	<u>41</u>	<u>107</u>
Superior	1	1
Principal	3	12
Independiente	8	24
Adjunto	13	41
Asistente	16	29
<u>PERSONAL DE APOYO</u>	<u>106</u>	<u>255</u>
Profesional	41	139
Técnico	53	92
Artesano	12	24
<u>BECARIOS INTERNOS</u>	<u>38</u>	<u>149</u>
Iniciación	23	64
Perfeccionamiento	13	67
Formación Superior	-	12
Otros	2	6
<u>BECARIOS EXTERNOS</u>	<u>23</u>	<u>156</u>

\* No incluye datos de : LARLAC - ZONAS ARIDAS - BIOLOGIA MARINA DEL CENPAT -

# CENTROS REGIONALES \*

	ANTES DEL PROGRAMA	AL 31-12-85
<u>INVESTIGADORES</u>	-	2
Principal	-	1
Independiente	-	1
<u>PERSONAL DE APOYO</u>	-	233
Profesional	-	51
Técnico	-	117
Artésano	-	65
<u>BECARIOS INTERNOS</u>	-	3
Iniciación	-	1
Perfeccionamiento	-	1
Formación Superior	-	1

\* No incluye datos del CENPAT

	Las relaciones que surgen son:	ANTES	AL 31-12-85
- Relación	$\frac{\text{personal de apoyo}}{\text{investigadores}} = (*)$	2,58	2,38
- Relación	$\frac{\text{personal de apoyo}}{\text{investigadores} + \text{becarios internos}} = (*)$	1,34	0,99
- Relación	$\frac{\text{becarios internos}}{\text{investigadores}}$	1,52	1,91
(1)	directores de beca		
- Relación	$\frac{\text{total de productos}}{\text{investigadores} + \text{becarios}}$	9,69	12,35
- Relación	$\frac{\text{total de productos durante programa}}{\text{total de productos antes del programa}}$	----	4,13

(\*) En esta relación no se incluye al personal de los centros, dado que prestan apoyo a otros institutos y grupos que no pertenecen al programa. Al solo efecto ilustrativo dicha relación con personal de los Centros sería igual antes del programa y al 31-12-85 de 4,48 para el primer caso y de 1,87 para el segundo.

(1) Relación total de productos/ investigadores -Antes: 18,68  
 -Al  
 31-12-85: 29,55



	ANTES DEL PROGRAMA	AL 31-12-85
Total de becas/año otorgados=		1226
Becas internas/año		835
Becas externas/año		391
Total de meses experto recibidos=		230
Total de PhD obtenidos=		33
Total de MSc obtenidos=		12
Total de becarios en el exterior=		25

Estos valores expresados en incrementos por Instituto y Centro son:

INSTITUTO	INVESTIGADORES (N°)	P.DE APOYO (N°)	BECAS INTERNAS (N°)	BECAS EXTERNAS (N°)
- INTEC	29	32	36	38
- PLAPIQUI	17	56	22	40
- IADIZA	6	29	9	12
- IADO	9	19	30	11
- IANIGLA	5	4	6	8
- FISICA AMBIENTAL	1	3	8	6
- BIOLOGIA MARINA	s/i	s/i	s/i	s/i
- ZONAS ARIDAS	s/i	s/i	s/i	s/i
- INIBIBB	2	6	-	18
- LARLAC	s/i	s/i	s/i	s/i
- CRIBABB	-	42	-	6
- CRICYT	2	76	3	7
- CERIDE	-	115	-	4
- CENPAT				

De los cuales se muestra que ha mejorado la dotación científica y la de apoyo como infraestructura natural para desarrollar temas de investigación; es de significancia la capacitación interna dado que se generen recursos propios para la formación, traducida por los PhD y MSc obtenidos y la masa en el exterior en pos de culminar su perfeccionamiento.

Otro resultado del Programa y que no surge de los valores acusados en los recursos humanos al 31-12-85, son las bajas producidas en cada institución. Sus principales destinos - que alcanzan a 21 investigadores, 144 personal de apoyo y 81 becarios internos - son transferencia de recursos capacitados al sector productivo y a la docencia universitaria y/o investigación en otros institutos no comprendidos en el Programa.

INSTITUCION	INVESTIGADORES	PERSONAL DE APOYO	BECARIOS
CRICYT	-	2	-
CRIBABB	-	2	-
CERIDE	-	7	-
IANIGLA	-	3	3
IADIZA	4	23	15
FISICA AMBIENTAL (CENPAT)	3	15	3
INTEC	6	73	22
IADO	-	7	3
PLAPIQUI	4	7	30
INIBIBB	4	2	5
LARLAC	s/i	s/i	s/i
ZONAS ARIDAS (CENPAT)	s/i	s/i	s/i
BIOLOGIA MARINA (CENPAT)	s/i	s/i	s/i
T O T A L E S	21	144	81

Ello implica que el total de recursos humanos manejados por el Programa han sido:

RECURSOS HUMANOS	INSTITUTOS	CENTROS	BAJAS	TOTAL
INVESTIGADORES	107	2	21	130
PERSONAL DE APOYO	255	233	144	632
BECARIOS INTERNOS	149	3	81	233

Merece un breve análisis la categoría de becarios, en el sentido de que las altas registradas en los centros e institutos con información han sido de 267 becarios, al 31-12-85 continuaban 152, es decir, el 56,9 % está formándose, descontando las 81 bajas que representan el 30,3 % arroja que 34 becarios han ingresado a carrera del investigador o continúan su formación en el exterior, es decir se lograron a la fecha del presente informe el 12,7 % de la masa de recursos. Dichos resultados proyectados en el tiempo utilizando el mismo coeficiente de probabilidad de pérdida, indica que la oferta efectiva con respecto a la potencial de investigadores es del 50 %.

Como resultado de las investigaciones desarrolladas e indicadoras de las líneas encaradas en el Programa, al 31-12-85 se arriba a lo siguiente:

DETALLE	ANTES DEL PROGRAMA	DURANTE EL PROGRAMA	VARIACION OBTENIDA
	1	2	3 = 2/1
Publicaciones*			
. Con arbitraje y difusión internacional	101	492	4,87
. Memorias e informes técnicos	381	1030	2,70
. Patentes	-	11	---
. Comunicaciones a congresos y otros	284	1629	5,74
Líneas de Trabajo	65	121	1,86
Actividad Académica			
. Cursos de pregrado (n°)	108	182	1,68
. Cursos de pregrado (n° de alumnos)	3112	6090	1,96
. Cursos de postgrado (n°)	45	263	5,84
. Cursos de postgrado (n° de alumnos)	991	4085	4,12
Conferencias	84	340	4,05

\* no incluyen datos de Zonas Aridas y Biología Marina del CENPAT y LARLAC.



carios y a la poca producción, que es normal de estos grupos. Situación similar se da en Física Ambiental. Una situación especial se da en IANIGLA, que si bien registra un aumento de producción es mayor al considerar en relación a los profesionales que realizan investigaciones, que actualmente están haciendo el doctorado para solicitar el ingreso a carrera del Investigador.

A continuación se detalla el ítem RECURSOS HUMANOS del Programa BID - CONICET.

- R E C U R S O S      H U M A N O S -      PROGRAMA    BID - CONICET

D E T A L L E	INTEC		PLAPIQUI		IADIZA		IADO		BIOLOGIA MARINA CENPAT	
	ANTES	AL	ANTES	AL	ANTES	AL	ANTES	AL	ANTES	AL
	DEL PROGRAMA	31-12-85	DEL PROGRAMA	31-12-85	DEL PROGRAMA	31-12-85	DEL PROGRAMA	31-12-85	DEL PROGRAMA	31-12-85
1- INVESTIGADOR	<u>12</u>	<u>41</u>	<u>4</u>	<u>21</u>	<u>8</u>	<u>14</u>	<u>4</u>	<u>13</u>		
SUPERIOR	1	1	-	-	-	-	-	-		
PRINCIPAL	1	1	-	3	1	2	-	2		
INDEPENDIENTE	1	11	4	4	1	4	1	3		
ADJUNTO	3	18	-	3	4	5	1	7		
ASISTENTE	6	10	-	11	2	3	2	1		
2- PERSONAL DE APOYO	<u>31</u>	<u>63</u>	<u>6</u>	<u>62</u>	<u>19</u>	<u>48</u>	<u>26</u>	<u>45</u>		
2.1 PROFESIONAL	5	37	4	45	7	24	13	16		
2.2 TECNICO	22	24	2	16	10	14	11	24		
2.3 ARTESANO	4	2	-	1	2	10	2	5		
3- BECARIOS INTERNOS	<u>13</u>	<u>49</u>	<u>12</u>	<u>34</u>	<u>4</u>	<u>13</u>	<u>-</u>	<u>30</u>		
INICIACION	8	21	5	18	3	5	-	16		
PERFECCIONAMIENTO	5	22	6	16	1	7	-	10		
FORMACION SUPERIOR	-	6	-	-	-	1	-	4		
OTROS			1	-	-	-	-	-		
4- BECARIOS EXTERNOS	<u>7</u>	<u>45</u>	<u>10</u>	<u>50</u>	<u>-</u>	<u>12</u>	<u>2</u>	<u>13</u>		
BECARIOS EN EL EXTERIOR	6	44	10	50	-	12	2	13		
TOTAL MESES BECA	-	1146	-	736 (*)	-	256	-	257		
BECARIOS RECIBIDOS DEL EXTERIOR	1	1	-	-	-	-	-	-		
5- RELACION PERSONAL DE APOYO/INVEST.	2,6	1,5	1,5	2,9	2,4	3,4	6,5	3,5		
6- RELACION PERSONAL DE APOYO/INVEST. + BECARIOS INTERNOS.	1,2	0,7	0,4	1,1	1,6	1,8	6,5	1,0		
7- RELACION BECAS INTERNAS/INVEST.DIR. DE BECAS	2,2	1,6	3,0	3,4	0,7	1,2	-	2,5		
8- RELACION TOTAL PRODUCTOS/INVEST. + BECAS INT.	11,4	10,0	7,4	19,2	8,2	16,6	10,2	4,1		
9- TOTAL DE PhD obtenidos	-	12	-	12	-	3	-	3		
10- TOTAL DE MSc obtenidos	-	3	-	2	-	2	-	2		
11- TOTAL DE MESES EXPERTO RECIBIDOS	-	42	-	67	-	14,5	-	8		

(\*) INCLUYE 63 m/beca DE UNIDO

- R E C U R S O S   H U M A N O S -   P R O G R A M A   B I D - C O N I C E T

D E T A L L E	IANIGLA		INIBIBB		FISICA AMBIENTAL		ZONAS ARIDAS CENPAT		LARLAC	
	ANTES	AL	ANTES	AL	ANTES	AL	ANTES	AL	ANTES	AL
	DEL	31-12-85	DEL	31-12-85	DEL	31-12-85	DEL	31-12-85	DEL	31-12-85
	PROGRAMA		PROGRAMA		PROGRAMA		PROGRAMA		PROGRAMA	
- INVESTIGADOR	<u>2</u>	<u>7</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>5</u>	<u>4</u>				
SUPERIOR	-	-	-	-	-	-				
PRINCIPAL	-	2	1	1	-	1				
INDEPENDIENTE	1	1	-	-	-	1				
ADJUNTO	1	4	-	2	4	2				
ASISTENTE	-	-	5	4	1	-				
- PERSONAL DE APOYO	<u>8</u>	<u>12</u>	<u>10</u>	<u>16</u>	<u>6</u>	<u>9</u>				
2.1 PROFESIONAL	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>9</u>	-	<u>2</u>				
2.2 TECNICO	3	6	1	3	4	5				
2.3 ARTESANO	-	-	2	4	2	2				
- BECARIOS INTERNOS	-	<u>6</u>	<u>9</u>	<u>9</u>	-	<u>8</u>				
INICIACION	-	<u>2</u>	<u>7</u>	-	-	<u>2</u>				
PERFECCIONAMIENTO	-	3	1	4	-	5				
FORMACION SUPERIOR	-	-	-	-	-	1				
OTROS	-	1	1	5	-	-				
- BECARIOS EXTERNOS	<u>4</u>	<u>12</u>	-	<u>18</u>	-	<u>6</u>				
BECARIOS EN EL EXTERIOR	<u>4</u>	<u>11</u>	-	<u>18</u>	-	<u>6</u>				
TOTAL MESES BECA	-	91	-	138	-	87				
BECARIOS RECIBIDOS DEL EXTERIOR	-	1	-	-	-	-				
- RELACION PERSONAL DE APOYO/INVEST.	4.0	1.7	1.7	2.3	1.2	2.2				
- RELACION PERSONAL DE APOYO/INVEST.+	4.0	0.9	0.7	1.0	1.2	0.7				
BECARIOS INTERNOS.										
- RELACION BECAS INTERNAS/INVEST.DIR.	-	0.9	9.0	3.0	-	2.0				
DE BECA										
- RELACION TOTAL PRODUCTOS/INVEST.+	11.0	15.9	9.8	16.7	10.8	9.0				
BECAR. INT.	3.1 (*)	10.9 (*)								
- TOTAL DE PhD obtenidos	-	3	-	-	-	-				
- TOTAL DE MMc obtenidos	-	-	-	-	-	3				
1- TOTAL DE MESES EXPERTO RECIBIDOS	-	22.5	-	17.5	-	3.5				

(\*) Con Profesionales que realizan investigación



La producción de estos grupos, como la actividad académica desempeñada, se muestran en los cuadros siguientes:

A continuación DETALLES referentes a PUBLICACIONES Y ACTIVIDADES CIENTIFICAS Y DOCENTES en relación al PROGRAMA BID - CONICET:

- P U B L I C A C I O N E S -

PROGRAMA BID - CONICET

D E T A L L E	INTEC		PLAPIQUI		IADIZA		IADO		BIOLOGIA CENPAT	MARINA
	ANTES DEL PROGRAMA	DURANTE EL PROGRAMA	ANTES DEL PROGRAMA	DURANTE EL PROGRAMA	ANTES DEL PROGRAMA	DURANTE EL PROGRAMA	ANTES DEL PROGRAMA	DURANTE EL PROGRAMA	ANTES DEL PROGRAMA	DURANTE EL PROGRAMA
1- Con arbitraje y difusión internacional	31	138	20	108	2	51	17	68		
2- Sin arbitraje	16	61	5	6	44	99	18	18		
3- Informes técnicos no generados en acciones concertadas con el sector pro <u>ductivo</u> .	99	60	13	137	---	1	---	11		
4- Memorias técnicas resultantes de acciones concertadas con el sector pro <u>ductivo</u> .	93	55	24	448	---	---	1	4		
5- Patentes.	---	3	---	3	---	---	---	---		
6- Libros o capítulos de libros.	1	6	---	2	2	11	---	1		
7- Otros (especificar).										
. Políticas de transferencia de tecnología.	---	1	---	---	---	---	---	---		
. Apuntes para dictado de cátedras.	3	---	---	---	---	---	---	---		
. Divulgación científica.	---	6	---	---	---	---	---	---		
. Notas de cursos.	---	3	---	---	---	---	---	---		
. Cursos de Postgrado.	1	2	---	---	---	---	---	---		
. Carpeta de información básica CNEA	4	---	---	---	---	---	---	---		
. Anteproyecto planta ind- CNEA.	---	1	---	---	---	---	---	---		
. Cursos de capacitación SOMISA.	---	3	---	---	---	---	---	---		
. Comunicaciones a congresos.	37	564	57	350	48	259	5	55		
. Tesis.	---	---	---	---	---	4	---	18		
. Divulgación Nacional.	---	---	---	---	2	21	---	---		
. Divulgación internacional.	---	---	---	---	---	1	---	---		
T O T A L E S	285	903	119	1054	98	447	41	175		

- P U B L I C A C I O N E S -

PROGRAMA BID - CONICET

D E T A L L E	IANIGLA		INIBIBB		FISICA AMBIENTAL CENPAT		ZONAS ARIDAS CENPAT		LARLAC	
	ANTES DEL PROGRAMA	DURANTE EL PROGRAMA	ANTES DEL PROGRAMA	DURANTE EL PROGRAMA	ANTES DEL PROGRAMA	DURANTE EL PROGRAMA	ANTES DEL PROGRAMA	DURANTE EL PROGRAMA	ANTES DEL PROGRAMA	DURANTE EL PROGRAMA
1- Con arbitraje y difusión internacional	1	36	27	72	3	19				
2- Sin arbitraje.	0	5	6	3	11	17				
3- Informes técnicos no generados en acciones concertadas con el sector productivo.	16	4	4	8	28	48				
4- Memorias técnicas resultantes de acciones concertadas con el sector productivo.	1	38	-	-	2	7				
5- Patentes.	---	5	-	-						
6- Libros o capítulos de libros.	---	8	16	30						
7- Otros (especificar),										
. Políticas de transferencia de tecnología.	---	---	-	-						
. Apuntes para dictado de cátedras.	---	---	-	-						
. Divulgación científica.	---	---	-	-						
. Notas de cursos.	---	---	-	-						
. Cursos de Postgrado.	---	---	-	-						
. Carpeta de información básica CNEA.	---	---	-	-						
. Anteproyecto planta ind- CNEA.	---	---	-	-						
. Cursos de capacitación SOMISA.	---	---	-	-						
. Comunicaciones a congresos.	4	108	89	147	10	17				
. Tesis.	---	3	2	1						
. Divulgación Nacional.	---	---								
. Divulgación internacional.	---	---	3	7						
T O T A L E S	22	207	147	268	54	108				

ACTIVIDADES CIENTIFICAS Y DOCENTES PROGRAMA BID - CONICET -

DETALLE	INTEC		PLAPIQUI		IADIZA		IADO		BIOLOGIA MARINA CENPAT		IANIGLA	
	ANTES DEL PROGRAMA	DURANTE DEL PROGRAMA	ANTES DEL PROGRAMA	DURANTE DEL PROGRAMA	ANTES DEL PROGRAMA	DURANTE DEL PROGRAMA	ANTES DEL PROGRAMA	DURANTE DEL PROGRAMA	ANTES DEL PROGRAMA	DURANTE DEL PROGRAMA	ANTES DEL PROGRAMA	DURANTE DEL PROGRAMA
1 - Participación en Congresos con presentación de trabajos. n°de eventos - 30 n°de trabajos . 137	30-137	160-564	26-57	122-350	21-48	91-259	3-5	17-55			4-4	38-108
2 - Conferencias dadas por invitación: can- tidad de conferen- cias.	15	75	10	105	6	95	-----	3			1	15
3 - Actividad Académica pregrado . cantidad cursos - 8 n°de alumnos - 180	8-180	2-9	52-1487	104-2353	11-395	27-2080	17-375	-----			-----	4-250
4 - Actividad Académica postgrado. n°de cursos - 21 n°de alumnos - 283	21-283	122-1336	5	79-889	5-198	11-434	1-110	5-108			1-30	13-300
5 - Líneas de trabajo N° 8		30	22	29	13	16	10	27			4	10

ACTIVIDADES CIENTIFICAS Y DOCENTES - PROGRAMA BID - CONICET

DETALLE	INIBIBB		FISICA AMBIENTAL CENPAT		ZONAS ARIDAS CENPAT		LARLAC	
	ANTES	DURANTE	ANTES	DURANTE	ANTES	DURANTE	ANTES	DURANTE
	DEL PROGRAMA	EL PROGRAMA	DEL PROGRAMA	EL PROGRAMA	DEL PROGRAMA	EL PROGRAMA	DEL PROGRAMA	EL PROGRAMA
1 - Participación en Congresos con presentación de trabajos. n°de eventos - n°de trabajos	48-89	80-147	4-10	10-17				
2 - Conferencias dadas por invitación. cantidad de conferencias	49	44	3	3				
3 - Actividad Académica pregrado. n°de cursos - n°de alumnos -	20-675	34-1359	-----	4-39				
4 - Actividad Académica postgrado. n°de cursos - n°de alumnos -	12-370	32-988	-----	1-30				
5 - Líneas de trabajo N°	5	6	3	3				

A nivel de los Centros Regionales que son un producto del Programa esquemáticamente se exhiben los servicios que se disponen en cada región.

SERVICIOS	CENTROS REGIONALES			
	CRIBABB	CERIDE	CRICYT	CENPAT (s/i)
Grandes Instrumentos	x	x	x	
Computación	x	x	x	
Documentación		x	x	
Talleres:				
- Mecánica	x	x	x	
- Electrónica	x	x	x	
- Electricidad		x	x	
- Carpintería	x	x	x	
- Vidrioplastia	x	x		
Medios Audiovisuales y gráficos				
- Dibujo Técnico	x	x	x	
- Fotoduplicación	x	x	x	
- Imprenta	x	x	x	
- Fotografía	x	x	x	
- Fotomecánica	x	x	x	
- Encuadernación		x	x	
- Equipos Audiovisuales		x	x	
- Banco de Dactilografía		x	x	
Administrativos				
- Estudios y transferencia de resultados			x	
- Recursos Humanos			x	
- Residencia investigadores y becarios	x	x	x	

Como referencia de los resultados y la inversión efectuada se reseñan indicadores, a nivel de instituto y centro de los gastos directos, el equipamiento y el gasto total por publicación, investigadores y becarios.

Cabe aclarar que los valores son de miles de dólares corrientes y con costos contables.

- INDICADORES DEL PROGRAMA BID - CONICET -

CENTRO E INSTITUTO	Gastos directos sobre total publicaciones	Gastos directos sobre Investig. + Becarios	Equipamiento sobre Investigadores	Equipamiento sobre Investig. + Becarios	Gasto total sin obras sobre total integrantes	Inversión total sobre total personal
	miles de U\$S	miles de U\$S	miles de U\$S	miles de U\$S	miles de U\$S	miles de U\$S
CERIDE	-	-	-	-	-	-
INTEC	16	162	140	64	187	-
TOTAL SANTA FE	26	270	232	106	109	144
CRICYT	-	-	-	-	-	-
LARLAC	-	-	-	-	-	-
IADIZA	11	185	73	38	106	-
IANIGLA /c/prof.)	17	183	114	78	209	-
TOTAL MENDOZA	-	-	-	-	-	-
CENPAT	-	-	-	-	-	-
ZONAS ARIDAS	-	-	-	-	-	-
BIOLOGIA MARINA	-	-	-	-	-	-
FISICA AMBIENTAL	24	216	246	82	207	-
TOTAL p <sup>to</sup> MADRYN	-	-	-	-	-	-
CRIBABB	-	-	-	-	-	-
INIBIBB	13	216	202	88	155	-
IADO	26	106	87	26	82	-
PLAPIQUI	9	171	95	36	125	-
TOTAL BAHIA BLANCA	14	187	163	59	96	131



## OBSTACULOS Y PROBLEMAS REGISTRADOS EN LA EVOLUCION DE LOS PROYECTOS

Del total de 90 proyectos originariamente programados en el marco del Programa, 26 finalizaron, 45 debieron postergar su fecha de finalización y continúan desarrollándose, 3 debieron ser suspendidos o cancelados y 6 no se iniciaron. Algunos otros sufrieron modificaciones sustanciales en sus objetivos, metodología o en los insumos empleados. A diferencia de otros proyectos de inversión, los de ciencia y tecnología implican un alto riesgo inherente a sus objetivos. De ahí que necesariamente, es esperable una proporción relativamente alta de resultados negativos. Con todo, muchos obstáculos trascienden a las características propias de la investigación científica y tecnológica, derivando, en cambio, de cuestiones organizativas y de programación susceptibles de ser corregidas.

Un listado de los problemas y obstáculos típicos enfrentados por proyectos de ID del presente programa da las razones de la cancelación, postergación o modificación de algunos de ellos, al mismo tiempo que brinda elementos de juicio para prevenir situaciones similares en futuras planificaciones de la actividad.

### 1. Problemas relacionados a los objetivos del proyecto.

a) Riesgo inherente al proceso de conocimiento. Es éste el rasgo peculiar de la actividad científica y tecnológica, en la medida que toda acción de conocimiento se sustenta en la formación hipotética del resultado a alcanzar.

En sí mismo, ello no supone un fracaso del proyecto como proceso (aunque así puedan ser consideradas las hipótesis de trabajo que le dieron origen) en tanto el mismo avanzó hasta su finalización o hasta la etapa en que se avisan sus resultados negativos.

b) Objetivos sobredimensionados. Distinto es el caso de proyectos para los cuales se formularon objetivos que exceden las posibilidades de conocimiento dado el actual estado de arte de la disciplina científica o tecnológica. En muchos casos ello puede ser fruto de un optimismo exagerado respecto a la metodología de investigación propuesta, lo cual puede ser reflejo de cierta ineptitud o escaso conocimiento de las posibilidades de indagación en las disciplina respectiva, o de hecho de haber asumido un riesgo amplio en relación a los resultados posibles justificado por la relevancia de éstos. En el primer caso el problema se ubica en la " calificación " del personal científico y en el segundo, en la definición de una política de investigaciones de alto riesgo.

c) Conceptualización amplia o general de los objetivos. Tales son los casos de una insuficiente especificación de los objetivos del proyecto. Aquellos son formulados de una manera tan amplia o general, que entre otros inconvenientes, impide una correcta programación de actividades y recursos. Una formulación de tal tipo puede generar a lo largo de la ejecución del proyecto una derivación permanente de los resultados concretos que se busca alcanzar, con continuos ajustes de metas y reasignación de recursos que perjudican el normal desarrollo del mismo.

d) Cambios en los objetivos (general o parciales) del proyecto. Legitimamente, un proyecto puede variar en sus objetivos debido a que hallazgos sugieren la reformulación de objetivos de mayor interés a los formulados inicialmente. En otros casos, los objetivos son redefinidos en función del cambio de interés del " referente social " del investigador: especialmente proyectos relacionados a demandantes efectivos de su producto (empresa productiva, por ejemplo) estarán a la saga de eventuales cambios de su demanda por parte del usuario potencial. También proyectos más de tipo académico están sujetos a posibles variaciones en el transcurso de su desarrollo, dependientes de cambios de interés de la comunidad científica que actúa como referente social del investigador.

Otro motivo que justifica el cambio de objetivos deriva de la fusión de proyectos iniciados. Tales fusiones, aún manteniendo la misma temática de investigación, pueden obligar a ajustes más o menos sutiles en los objetivos específicos.

El tipo de formulación de objetivos o sus cambios a lo largo del proyecto genera diferentes obstáculos a la normal consecución de éste: en el caso de objetivos sobredimensionados, normalmente se derivaría en una cancelación del proyecto si no se practican oportunamente las adecuadas redefiniciones que muchas veces implica una reformulación total del proyecto. En el caso de una definición demasiado amplia del objetivo, o de cambios objetivos durante el transcurso de la ejecución, se generarán retrasos en la misma.

## 2. Planificación y uso de los insumos y equipamiento.

a) Planificación de actividades no acorde con la infraestructura disponible y/o a adquirir. Ello implica una mala formulación del proyecto en términos del uso de los recursos. No necesariamente implica una descalificación del autor del proyecto desde el punto de vista de la definición metodológica del proyecto, sino la comisión de errores en el cálculo de asignaciones de medios: un ejemplo típico de prever una baja densidad de equipamiento por operadores del mismo o realizar un cálculo excesivamente optimista en cuanto al tiempo previsto para cada operación. Ello obviamente produce retrasos que, en proyectos complejos pueden derivar en situaciones críticas.

b) Retrasos generados en la fase de adquisición de equipos e insumos. Ello suele ser un error de cálculo en la etapa de programación de la actividad. Muchas veces por falta de experiencia no se computan anticipadamente los plazos normales exigidos por trámites como los de licitación (sin contar los retrasos ex

traordinarios surgidos por obstáculos organizacionales, impugnación de licitaciones, puesta a punto de los equipos, etc).

c) Interrupciones en el uso de equipos. Con frecuencia ello se genera en problemas de mantenimiento o de abastecimiento de repuestos, pero también pueden originarse en falencias de cuestiones complementarias al uso de equipamiento: la carencia temporaria de personal apto de mantenimiento, dificultades en la provisión de energía, etc. son problemas que, en mayor o menor grado, afectan el normal desarrollo del proyecto e inducen a su retraso.

d) Problemas en la provisión de insumos. El problema no se origina tanto en variables de tipo económico (recursos financieros para la adquisición de insumos) como de tipo extra-económico y no controlables por la unidad ejecutora del proyecto: una de tales situaciones es cuando un proyecto depende de la provisión de insumos (por ejemplo información) producida por una institución diferente (y ajena al Programa). Ello incluso puede llegar a la clausura del proyecto en la medida que la provisión de insumos se interrumpe definitivamente.

### 3. Problemas en el flujo de recursos financieros.

a) Factores macroeconómicos. Distorsiones en la economía argentina de los últimos años provocaron inconvenientes serios en la disponibilidad de fondos para el normal desenvolvimiento de los proyectos. La alta tasa de inflación cercenó de continuo el valor adquisitivo de los fondos de contrapartida asignados a los proyectos, cuya disponibilidad sufría la demora propia de los trámites organizacionales concebidos para situaciones de estabilidad económica. Las bruscas oscilaciones en los valores de paridad monetaria dificultaron el uso de los mismos fondos.

b) Falta de masa crítica para encarar el proyecto. Esto se explica por un excesivo optimismo en la fase de formulación del proyecto respecto a la posibilidad de integrar satisfactoriamente el equipo de investigación. En algunos casos, tal optimismo se basó en la expectativa de repatriación de científicos argentinos radicados en el extranjero que finalmente no se concretó. En otros, un erróneo cálculo de tiempo para la realización de doctorados en el exterior por parte de futuros integrantes del grupo de investigadores, como el no haber previsto, para algunas disciplinas, la escasa oferta generada en las universidades. Una y otra cuestionó el desenvolvimiento previsto del proyecto, ocasionando retrasos, un cumplimiento sólo parcial de sus objetivos o directamente la imposibilidad de llevarlo a cabo.

c) Competencia del mercado ocupacional extracientífico. Las diferencias salariales en detrimento del sector científico originaron un drenaje más o menos agudo de personal de los centros de investigación en favor del sector productivo. Ello afectó en parte al personal de investigación, pero más sistemáticamente, a técnicos y profesionales de apoyo, lo cual creó inconvenientes para el mantenimiento y operación de equipos.

d) Ejecución de proyectos por parte de personal no investigador. Algunos proyectos fueron ejecutados por profesionales no integrados a la Carrera del Personal Científico del CONICET. Aún cuando ello tenía implicancia de carácter solo formal, generó inconvenientes para la asignación de fondos con la instauración de nuevas pautas de programación por parte del Organismo.

e) Traslados de personal por motivos de fuerza mayor a otros lugares de trabajo. La redefinición del sistema de institutos del CONICET obligó a la integración de personal de centros clausurados a otros institutos, se suman a las razones estrictamente personales.

5. Problemas derivados de relaciones institucionales de los proyectos.

a) Cambios en la dirección de los institutos y centros. La dependencia institucional y financiera de los proyectos respecto a los centros de investigación creó condiciones de vulnerabilidad a su normal desenvolvimiento de proyectos en casos de cambios en las autoridades de aquellos.

b) Proyectos dependientes de instituciones no científicas. Tales proyectos originados en convenios explícitos o implícitos con instituciones demandantes de los resultados se encontraron sometidos a su cambio de interés respecto a tales resultados. Los ejemplos típicos son los proyectos orientados a satisfacer demandas de empresas productivas; el cambio en las condiciones económicas de la empresa o variaciones en su política productiva llegaba a suprimir el factor principal de generación del proyecto. La consecuencia de ello podía ser la interrupción del proyecto, su reformulación (con el consecuente retraso en la ejecución) o la no satisfacción de la fase de transferencia de resultados prevista.

C A P I T U L O

---

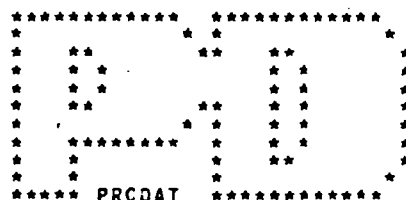
## 6 - COSTO DEL PROGRAMA A NIVEL DE PROYECTO AL 31-12-85

Seguidamente se presenta el listado de los proyectos específicos de investigación con la imputación de costo al 31-12-85.

Los únicos costos que no se imputaron a nivel de proyecto son los atinentes a la construcción de las obras en los tres Centros Regionales, incluyendo los que corresponden a Ingeniería y a intereses que se pagan por el uso de los fondos del Préstamo destinados a Construcciones, como así las obras adicionales en los Centros.

Esta decisión se basó en considerar prematuro presuponer la superficie a ocupar y los espacios de los servicios comunes que cada proyecto demandará.





\*\*\*\*\* PRODAT \*\*\*\*\*

SEMESTRE: 12

## CUADRO DE COSTOS POR PROYECTO (EN DOLARES)

CODIGO DE INPUT.	DESCRIPCION	SEMESTRE	TOTAL
100000	BARIA BLANCA	1.785.729.730	28.934.219.744
120000	PROGRAMA PILOTO DE INGENIERIA QUIMICA	1.219.225.21	12.822.347.12
120100	TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	281.325.52	2.807.837.28
120101	ELABORACION DE EXTRACTOS DE LUPULO	0	0
120102	PRODUCTOS DESHIDRAT. A PARTIR DE FRUTAS PORTALES Y OTROS PRODUCTOS	134.330.43	1.255.913.81
120103	PRODUCTOS Y SOBPRODUCTOS DERIVADOS DE FRUTAS Y HORTALIZAS	122.995.09	1.311.723.87
120200	TECNOLOGIA PETROQUIMICA	1.158.139.89	12.054.709.84
120201	CARACTERIZACION Y ENSAYO DE POLIMEROS	108.783.02	1.257.074.24
120202	INGENIERIA DE POLIMERIZACION	105.380.53	952.291.58
120203	PROCESAMIENTO DE POLIMEROS	128.785.55	1.124.092.82
120204	ESTUDIO DE REACTORES CRITICOS EN LA INDUSTRIA QUIMICA	112.394.23	1.079.953.91
120205	MODELANIENTO DE REACTORES FLUIDIZADOS	98.118.32	838.850.01
120206	DESARROLLO METODOS CROMATOG. P/ CARACT. CATALIZAD. METAL. SOPORTADOS	108.541.58	1.257.417.54
120207	REGENERACION DE CATALIZADORES METALICOS SOPORTADOS	123.419.83	1.252.802.87
120208	PREDICION PROPIEDADES TERMODIN. EN MEZCLAS DE INTERES PETROQUIMICO	122.999.08	1.217.343.83
120209	DISEÑO Y SIMULACION DE PROCESOS DE LA INDUSTRIA QUIMICA	247.737.57	2.875.275.28
130000	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOTOMICAS BARIA BLANCA	112.883.71	4.970.272.22
130100	BIOTOMICA SIST. NERVIOSO CENTRAL NEUROFARMACOL. Y EMBRIOGENESIS	72.487.00	1.200.921.33
130101	EFFECTOS DE LA ANOXIA, ISQUEMIA Y ELECTROSHOCK SOBRE EL S.N.C.	17.870.31	780.702.28
130102	ACCION DE DRUGAS Y NEUROHORMONAS EN RETINA Y CEREBRO	18.154.82	1.089.284.74
130103	LIPICAS DEL HIPOTALAMO-ACCION DE HORMONAS	0	409.882.24
130104	ESTUDIOS BIOCINTICOS EN LA EMBRIOGENESIS TEMPRANA	24.325.00	824.744.80
130105	ESTUDIOS BIOCINTICOS DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL POST-NATAL	15.812.37	518.295.51
130200	IMPLICACIONES BIOCINTICAS EN TECNOLOGIA ALIMENTOS Y MEDICINA EXPERIMENTAL	40.398.71	1.389.334.87

\*\*\*\*\* PRCDAT \*\*\*\*\*

SENESTRE-3-72

CODIGO DE IMPUT.	DESCRIPCION	SEMESTRE	TOTAL
130201	IMPLICACIONES BIOQUIMICAS EN TECNOLOGIAS DE ACIPERCOS	23.125775	745.197777
130202	EFFECTOS DE LA DIABETES SOBRE ELIPIDOS DEL SIST NERVIOSO CENTRAL	17.270793	824.158790
140000	INSTITUTO ARGENTINO DE OCEANOGRAFIA	239.420738	7.201.598710
140100	CIENCIAS GEOLOGICAS Y GEOFISICAS	122.748704	4.272.938738
140101	EVALUACION DE BORDES DE COENCAS Y ESTRUCTURAS	53.448703	1.851.404781
140102	DINAMICA SEDIMENTARIA DE LA RIA DE BAHIA BLANCA	89.299798	2.351.331775
140200	QUIMICA MARINA	108.874734	2.928.855774
140201	DETERMINACION DE NUTRIENTES Y PARAMETROS RELACIONADOS	81.081711	1.212.444785
140202	EVALUACION DE LA CONTAMINACION DE LA BAHIA BLANCA	43.891723	1.898.215708



\*\*\*\*\* PRCDAT \*\*\*\*\*

SEBESTRETT T2

124



\*\*\*\*\* PROCAT \*\*\*\*\*

## CUADRO DE COSTOS POR PROYECTO (EN DOLARES)

SEMESTRE: 12

CODIGO DE IMPUT.	DESCRIPCION	SEMESTRE	TOTAL
221100	APLICACIONES TECNOLOGICAS DE LA COMPUTACION	0	29.114.07
221101	METODOS DE DESCOMPOSICION Y COORD. PARA OPTIMI. DE REDES DE COMPUT.	0	29.114.07
221102		0	0
230000	AREA DE PROGRAMACION Y EVALUACION	131.017.80	310.537.18
230100	ANALISIS ECONOMICO DE PROCESOS ECONOMICOS DE LA INDUSTRIA	131.017.80	310.537.18
230101	IDENT. DE LA VAR. TECNOLOGIA EN ANAL. ECON. ESPACIAL Y REG. DE L. PLAZO	52.958.01	240.041.00
230102	ESTUDIO DE BASE DE LA INDUSTRIA REGIONAL-ESCALA GLOBAL Y SECTORIAL	72.059.79	270.496.18

## CUADRO DE COSTOS POR PROYECTO (EN DOLARES)



\*\*\*\*\* PRCOAT \*\*\*\*\*

SEMESTRE: 12

CODIGO DE IMPT.	DESCRIPCION	SEMESTRE	TOTAL
300000	PUERTO MADRYN	848.940.795	15.031.382.743
320000	PROGRAMAS DE INVESTIGACION	848.940.795	15.031.382.743
320100	ECOLOGIA DE ZONAS ARIDAS	191.580.788	3.933.102.727
320101	RELEVAMIENTO ECOLOGICO INTEGRADO	54.298.774	1.458.811.759
320102	CARACTERIZACION PASTORIL DE LA VEGETACION	42.258.780	583.513.775
320103	DOMESTICACION DE FORRAJERAS NATIVAS E INTRODUCCION DE EXOTICAS	20.424.734	258.377.739
320104	ESTUDIO DE PRODUCTIVIDAD PRIMARIA Y FENOLOGICA	28.981.758	811.452.712
320105	ESTUDIO DE FAUNA SILVESTRE DE INTERES ECONOMICO	41.589.742	743.147.742
320200	BIOLOGIA MARINA	271.585.785	8.781.052.738
320201	PRODUCTIVIDAD Y CONTAMINACION DE AREAS COSTERAS	42.341.755	1.398.202.783
320202	MARICULTURA-PECES	84.273.788	1.715.841.783
320203	AVES Y MAMIFEROS MARINOS	85.247.733	1.505.935.798
320204	ALGAS: RELEVAMIENTO DE MACROCYSTIS PYRIFERA Y NORMAS PARA SU EXPLOT.	81.077.798	1.349.403.748
320205	PESCA COSTERA	30.144.795	591.883.788
320300	FISICA AMBIENTAL	181.774.742	4.337.195.780
320301	OCEANOGRAFIA DE LOS GOLFOS NORPATAGONICOS	51.870.748	1.074.878.785
320302	CLIMATOLOGIA E HIDROMETEOROLOGIA DEL CRUQU	22.835.772	1.072.753.703
320303	RELEVAMIENTO DEL POTENCIAL ECOENERGETICO DE LA PATAGONIA	41.418.740	1.057.190.751
320304	MODELOS CLIMATICOS	31.947.707	482.142.785
320305	ESTUDIOS PARA LA PRESERVACION DEL AMBIENTE	27.784.775	830.432.758

## CUADRO DE COSTOS POR PROYECTO (EN DOLARES)

\*\*\*\*\* PRCDAT \*\*\*\*\*

SEMESTRE : 12

CODIGO DE INPUT.	DESCRIPCION	SEMESTRE	TOTAL
400000	REMOZA	887.383.288	12.183.723.713
420000	INSTITUTO ARGENTINO DE NIVCOLOGIA Y GLACIOLOGIA	251.381.719	3.215.700.745
420100	INVENTARIO DE CUERPOS DE HIELO	73.451.717	1.233.873.003
420101	INVENTARIO DE GLACIARES Y MORENAS	31.343.339	513.203.798
420102	FLUCTUACION DE MASAS DE HIELO	11.358.732	133.007.739
420103	PROCESOS PERIGLACIALES	30.403.748	385.453.789
420200	METEOLOGIA, CLIMATOLOGIA Y PALEOClima	117.357.780	2.201.115.777
420201	METEOLOGIA SINOPTICA	21.788.734	215.188.788
420202	FLUCTUACIONES CLIMATICAS	21.182.752	305.400.721
420203	CENOCENOLOGIA	31.912.733	788.888.774
420204	PALINOLOGIA	28.577.778	892.003.758
420205	ANALISIS DE VESTIGIOS DE HIELO	12.388.785	221.358.780
420300	NIVCOLOGIA, GLACIOLOGIA Y GEOCENOLOGIA	84.332.742	1.780.911.785
420301	EVOLUCION DE GLACIARES DESCUBIERTOS	20.451.718	787.331.743
420302	EVOLUCION DE GLACIARES CUBIERTOS Y DE ESCORERO	12.020.780	829.735.747
420303	NIVCOLOGIA	12.357.740	172.098.755
420304	HIDROLOGIA DE LA ACTA CORDILLERA	12.083.732	151.741.775
430000	INSTITUTO ARGENTINO DE INVESTIGACIONES EN ZONAS ARIDAS	435.315.784	7.979.594.783
430100	ECOLOGIA DE RECURSOS VEGETALES DE ZONAS ARIDAS	234.822.770	5.889.198.785
430101	MODIFICACION DE LAS ESTRUCTURAS DE LA VEGETACION DEL NORTE	52.780.779	1.802.511.747
430102	ESTUDIOS ECOLOGICOS Y ECONOMICOS DE LAS TIERRAS ALTAS PASTORILES	141.357.799	2.419.178.734
430103	BANCO DE GERMOPLASMA E INTRODUCCION ESPECIES VEGETALES	83.303.792	1.887.498.784
430200	FAUNA DE ZONAS ARIDAS	78.181.777	1.134.738.789
430201	ESTUDIOS ECOLOGICOS DE LA FAUNA DE LAS ZONAS ARIDAS	75.181.777	1.134.738.789

\*\*\*\*\* PRCDAT \*\*\*\*\*

CODIGO DE IMPUT.	DESCRIPCION	SEMESTRE	TOTAL
430300	AMBIENTE HUMANA Y VIVIENDA DE ZONAS ARIAS	72.571,37	1.155.688,30
430301	AMBIENTE HUMANA Y VIVIENDA DE ZONAS ARIAS	72.571,37	1.155.688,30
440000	LABORATORIO DE REPRODUCCION Y LACTANCIA	172.122,83	2.928.430,03
440100	REPRODUCCION Y LACTANCIA	172.122,83	2.928.430,03
440101	REPRODUCCION Y LACTANCIA	172.122,83	2.928.430,03
SUBTOTAL DE GASTOS PRORRATEADOS A PROYECTOS		6.113.215,25	87.221.731,01



[illegible]

CUADRO DE COSTOS POR PROYECTO (EN DOLARES)

SEMESTRE: T2

## COSTOS DE OBRAS CIVILES

CATEG.CE INV.	DESCRIPCION	SEMESTRE	TOTAL
11C	INGENIERIA	44.824,27	845.752,70
21C	CONSTRUCCIONES	30.322.931,38	17.817.441,92
44C	INTERESES SOBRE CONSTRUCCIONES	12.351,80	25.730,88
80C	INVERSION EN OBRAS COMPLE DE LOS CENTROS REGIONALES	92.502,41	5.944.308,02
TOTAL GENERAL		8.281.600,29	111.655.464,51



L O - 3413/00 - RG - export

Ministerio de Cultura y Educación  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas  
Programa BID-CONICET



**OFFICIAL FILE COPY**  
**OP2**

TOMO I  
COMPARACION ANUAL DE  
DATOS -1985-  
INTEC  
INFORMACION GLOBAL

REPUBLICA ARGENTINA

# I N D I C E

	<u>Pág.</u>
I - Publicaciones.....	1
II - Recursos Humanos.....	3
IIIa. - Participación en Congresos con presentación de trabajos (período 1973/78).....	15
IIIb. - Participación en Congresos con presentación de trabajos (período 1979/85).....	18
IVa. - Conferencias dadas por invitaciones (antes del programa 1973/78).....	31
IVb. - Conferencias dadas por invitaciones (período 1979/85).....	33
Va. - Actividad Académica -Cursos de pre-grado- (antes del programa período 1973/78).....	40
Vb. - Actividad Académica -Cursos de pre-grado- (período 1979/85).....	42
Vc. - Actividad Académica -Cursos de post-grado- (antes del programa 1973/78).....	44
Vd. - Actividad Académica -Cursos de post-grado- (período 1979/85).....	47
VI - Líneas de trabajo.....	55
VII - Acciones específicas de transferencia de resultados de las investigaciones del Programa BID-CONICET.....	63
VIII - Equipamiento.....	76
IX - Facilidades de Cómputo.....	80

		<u>Pág.</u>
X	- Disponibilidad y Acceso a Documentación.....	85
XI	- Resultados obtenidos en relación con la inversión efectuada.....	87
XII	- Resultados negativos.....	140
XIII	- Comentarios adicionales que aporten elementos de juicio para un mejor análisis del impacto del Programa BID-CONICET.....	149
XIV	- Proyectos de Investigación por orden prioritario en función del mejor desarrollo y productos generados....	183
XV	- Proyectos específicos de investigación.....	185

INFORMACION SUMARIA SOBRE LA EJECUCION DEL

PROGRAMA BID-CONICET

INSTITUTO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

PARA LA INDUSTRIA QUIMICA - INTEC

## I - PUBLICACIONES

# I - PUBLICACIONES

DETALLE	Número de Publicaciones en el Período 1973 / 78		Número de Publicaciones en el Período 1979 / 85	
	Valores Absolutos	%	Valores Absolutos	%
1 - Con arbitraje y difusión internacional	31		138	
2 - Sin arbitraje	16		61	
3 - Informes técnicos no generados en acciones concertadas con el sector productivo.	99		60	
4 - Memorias técnicas resultantes de acciones concertadas con el sector productivo.	93		55	
5 - Patentes	--		3	
6 - Libros o capítulos de libros	1		6	
7 - Otros (especificar)	--		1	
Políticas de Transf. de Tecnología	--		--	
Apuntes para el Dictado de Cátedras Universitaria	3		--	
Divulgación Científica	--		6	
Notas de Cursos	--		3	
Cursos de Post-grado	1		2	
Carpeta Ing. Básica CNEA	4		--	
Anteproyecto Planta Industrial D <sub>2</sub> O CNEA	--		1	
Curso Capacitación SOMISA (Apuntes)	--		3	
8- Presentaciones a Jornadas y Congresos	37		564	



## II - RECURSOS HUMANOS

( ) La diferencias entre datos al 31-12-85 altas y bajas se deben a cambios de categoría

DETALLE		Antes del Programa (31-12- 77)	AL 31-12-85	TOTAL DE ALTAS	TOTAL DE BAJAS *
1.	INVESTIGADOR				
1.1.	Superior	1	1	-	-
1.2.	Principal	1	1	1	1
1.3.	Independiente	1	11	7	1
1.4.	Adjunto	3	18	9	1
1.5.	Asistente	6	10	22	4
2.	PERSONAL DE APOYO				
2.1.	Profesional				
2.1.1.	Principal	4	11	10	6
2.1.2.	Adjunto	-	14	15	8
2.1.3.	Asistente	1	12	33	13
2.2.	Técnico				
2.2.1.	Principal	3	6	7	7
2.2.2.	Asociado	10	9	13	15
2.2.3.	Asistente	2	3	11	8
2.2.4.	Auxiliar	7	1	12	6
2.3.	Artesano				
2.3.1	Principal	1	1	2	4
2.3.2.	Asociado	3	1	9	9
2.3.3.	Ayudante	-	-	4	2
2.3.4.	Aprendiz				
3.	BECARIOS INTERNOS				
3.1.	Iniciación	8	21	83	15
3.2.	Perfeccionamiento	5	22	4	17
3.3.	Formación superior	-	6	1	6
3.4.	Otros aclarar BECA INVESTIGADOR FORMADO	-	-	1	1

\* No por promoción o cambio de categoría

## II - RECURSOS HUMANOS (continuación)

### Razones de las bajas por categoría y clase.

### DESTINO

#### CARRERA DE INVESTIGADOR CIENTIFICO Y TECNOLOGICO

##### - Principal:

. CERRO, Ramón (1980)

Transferencia a INGAR

##### - Independiente:

. MORALES, Jorge (1984)

Renuncia.

##### - Asistente:

. IRIBARREN, Oscar (1981)

Transferencia a INGAR

. LABATH, Norberto (1981)

Transferencia a INGAR

. SPEKULJAK, Zvonco (1981)

Transferencia a INGAR

. DE BERNARDEZ, Leopoldo (1981)

Renuncia

#### CARRERA DEL PERSONAL DE APOYO

##### - Profesional Principal:

. BALLESTERO, Ricardo (1980)

Transferencia a CERIDE

. BARBOSA, Oscar (1980)

Transferencia a CERIDE

. CARRIL, Horacio (1980)

Transferencia a CERIDE

. CILIBERTI, Carlos (1980)

Transferencia a CERIDE

. DIDIER, Ernesto (1981)

Transferencia a INGAR

. RUSSO, Alfredo (1985)

Transferencia a UBA

##### - Profesional Adjunto:

. FALBO, Marta (1980)

Transferencia a CERIDE

. INGARAMO, Rubén (1980)

Transferencia a CERIDE

. LOPEZ, Miguel (1980)

Transferencia a CERIDE

. RODRIGUEZ, Orlando (1980)

Transferencia a CERIDE

## II - RECURSOS HUMANOS (continuación)

Razones de las bajas por categoría y clase.	DESTINO
. SIGAL, Mauricio (1980)	Transferencia a CERIDE
. LOPEZ, Gerardo (1980)	Transferencia a INGAR
. MARTINEZ, Gabriel (1980)	Transferencia a INGAR
. PAREJA, Antonio (1980)	Transferencia a INGAR
- <u>Profesional Asistente:</u>	
. BERTELLO, Jorge (1980)	Transferencia a CERIDE
. PERTICARARI, Néstor (1980)	Transferencia a CERIDE
. QUIROS, María (1980)	Transferencia a CERIDE
. CRAVERO, Carlos (1980)	Transferencia a INGAR
. MATO, Roberto (1980)	Transferencia a INGAR
. MELLI, Tomás (1980)	Transferencia a INGAR
. PEDRO, Francisco (1980)	Transferencia a INGAR
. STRADA, Livio (1980)	Transferencia a INGAR
. GENESIO, María (1981)	Transferencia a INGAR
. CABRERA, Claudio (1982)	Transferencia a INGAR
. CASTIGLIONI, Francisco (1982)	Renuncia
. APRILE, Carlos (1983)	Renuncia
. BONAPARTE, Nora (1984)	Renuncia
- <u>Técnico Principal</u>	
. ALLASIA, Aldo (1980)	Por acogerse a los beneficios jubilatorios.
. CASSANO, Rodolfo (1980)	Renuncia
. ROGGIANO, Juan (1980)	Transferencia a INGAR

## II - RECURSOS HUMANOS (continuación)

### Razones de las bajas por categoría y clase.

### DESTINO

- . ANSALDI, Guido (1980)
- . CÍCUTTO, Juan (1980)
- . ROLDAN, Rubén (1981)
- . GIMENEZ, José (1984)

Transferencia a CERIDE  
Transferencia a CERIDE  
Transferencia a INGAR  
Renuncia

#### - Técnico Asociado:

- . GALAZZO, Jorge (1980)
- . BELEN, Alicia (1980)
- . FANELLI, Ana (1980)
- . FRAU, Daniel (1980)
- . GIGANTE, Graciela (1980)
- . GRILLI, Rubén (1980)
- . JORDAN, Graciela (1980)
- . MILESSI, Hugo (1980)
- . OLMEDO, Daniel (1980)
- . ROGGAU, Zunilda (1980)
- . SAAVEDRA, Ramón (1980)
- . SANCHIS, Jorge (1980)
- . SCHUBER, Jorge (1980)
- . ANTILLE, Silvina (1980)
- . RUIZ, Estela (1980)

Pasó a Beca Iniciación  
Transferencia a CERIDE  
Transferencia a CERIDE  
Transferencia a CERIDE  
Transferencia a CERIDE  
Transferencia a CERIDE  
Transferencia a CERIDE  
Transferencia a CERIDE  
Transferencia a CERIDE  
Transferencia a CERIDE  
Transferencia a CERIDE  
Transferencia a CERIDE  
Transferencia a INGAR  
Transferencia a INGAR

#### - Técnico Asistente:

- . FERRER, Bibiana (1980)
- . BORCHIO, Jorge (1985)

Transferencia a CERIDE  
Renuncia

## II - RECURSOS HUMANOS (continuación)

### Razones de las bajas por categoría y clase.

### DESTINO

- . RIPOLL, Manuel (1980)
- . DE PIANTI, Vicin (1980)
- . VIETTI, Egberto (1980)
- . PEREZLINDO, Enrique (1980)
- . OLAZARRI, Aníbal (1980)
- . RUIZ, Carlos (1980)

#### - Técnico Auxiliar:

- . ABBATE, Alfredo (1980)
- . CETTA, Marta (1980)
- . COLAUTTI, Olga (1980)
- . CORREA, Gladys (1980)
- . FERREYRA, María (1980)
- . BONAVENTURA, Alicia (1980)

#### - Artesano Principal:

- . PIGHIN, Miguel (1980)
- . ROMAGNOLI, Carlos (1980)
- . ZUNGRI, Miguel (1980)
- . FILIPPI, Jesús (1980)

#### - Artesano Asociado:

- . MERLLANE, Victorio (1978)
- . CIBISCHINO, Miguel (1980)
- . DE LA SERNA, Nicolás (1980)

Transferencia a CERIDE  
Transferencia a CERIDE  
Transferencia a CERIDE  
Transferencia a CERIDE  
Transferencia a INGAR  
Transferencia a INGAR

Transferencia a CERIDE  
Transferencia a CERIDE  
Transferencia a CERIDE  
Transferencia a CERIDE  
Transferencia a CERIDE  
Transferencia a CERIDE

Transferencia a CERIDE  
Transferencia a CERIDE  
Transferencia a CERIDE  
Transferencia a CERIDE

Renuncia  
Transferencia a CERIDE  
Transferencia a CERIDE

## II - RECURSOS HUMANOS (continuación)

### Razones de las bajas por categoría y clase.

### DESTINO

. MENDOZA, Angel (1980)  
 . NAVARRO, Eduardo (1980)  
 . MIELE, Roque (1930)  
 . PERANZONI, Juan (1980)  
 . PERANZONI, Albino (1980)  
 . ROMERO, Arnaldo (1980)

#### -Artesano Ayudante:

. CHAVES, Ricardo (1980)  
 . ROMERO, Roberto (1980)

#### BECARIOS INTERNOS.

#### - Iniciación:

. REAL, María (1979)  
 . ROMERO, Roberto (1980)  
 . QUIROS, Rubén (1980)  
 . SCHNEIDER, Carlos (1980)  
 . PEIROTTI, Marta (1981)  
 . TOMASSI, Daniel (1981)  
 . SUAREZ, Alejandro (1981)  
 . CHUCHAN, Mónica (1982)  
 . CASCANTE, Elmer (1982)  
 . ESCOBAR, Telmo (1983)

Transferencia a CERIDE.  
 Transferencia a CERIDE  
 Transferencia a CERIDE  
 Transferencia a CERIDE  
 Transferencia a CERIDE  
 Transferencia a CERIDE

Transferencia a CERIDE  
 Transferencia a CERIDE

Ingresar a Personal de Apoyo  
 Ingresar a Personal de Apoyo  
 Transferencia a INGAR  
 Transferencia a INGAR  
 Ingresar a Personal de Apoyo  
 Ingresar a Personal de Apoyo  
 Renuncia- Ingreso a Emp. Privada  
  
 Ingresar a Personal de Apoyo  
 Renuncia

## II - RECURSOS HUMANOS (continuación)

Razones de las bajas por categoría y clase.

DESTINO

. LOPEZ, Estela (1983)  
 . CAUSA, Mónica (1983)  
 . CHIODI, Jorge (1983)  
 . CANZONIERI, Edgardo (1985)  
 . MACIAS, Adolfo (1985)  
 . GAGLIANO, Eduardo (1985)

Renuncia  
 Renuncia  
 Renuncia  
 Renuncia  
 Renuncia  
 Renuncia

-Becas de Perfeccionamiento:

. RUBIOLLO, Amelia (1979)  
 . BELTRAMINI, Leo (1981)  
 . GONZALEZ, Alicia (1981)  
 . ARCE, Pedro (1982)  
 . CAMPANELLA, Osvaldo (1983)  
 . NOCHETTO, Ricardo (1983)  
 . SEGADO, Roberto (1983)  
 . CEJUDO, Carmen (1983)  
 . AIMAR, Hugo (1983)  
 . ALFANO, Orlando (1983)  
 . COUSO, Daniel (1984)  
 . CAMARA, Edgardo (1984)  
 . KRAIER, Alberto (1985)  
 . PONSO, Ricardo (1985)  
 . ALBA, Daniel (1985)  
 . DE BERNARDEZ, Eliana (1985)  
 . GALAZZO, Jorge (1984)

Ingreso a Carrera del Investigador  
 Transferencia a INGAR  
 Ingreso a Carrera del Investigador  
 Ingreso a Carrera del Investigador  
 Beca Externa  
 Beca Externa  
 Beca Externa  
 Renuncia  
 Ingreso a Carrera del Investigador  
 Ingreso a Carrera del Investigador  
 Renuncia  
 Renuncia  
 Renuncia  
 Renuncia  
 Beca Externa  
 Beca Externa



## II - RECURSOS HUMANOS (continuación)

Razones de las bajas por categoría y clase.

DESTINO

- Formación Superior:

. ARCE, Roberto (1983)  
 . CEBUHAR, Wenceslao (1983)  
 . CARDONA, Alberto (1984)  
 . SONZOGNI, Victorio (1984)  
 . SFERCO, Silvano (1984)  
 . DOLDAN, Olga (1984)

Por ingreso a Carrera del Invest.  
 Beca Externa  
 Por ingreso a Carrera del Invest.  
 Por ingreso a Carrera del Invest.  
 Por ingreso a Carrera del Invest.  
 Beca Externa

- Investigador Formado:

. ZO, Felipe (1984)

Finalizó su año de Beca

## II - RECURSOS HUMANOS (continuación)

	Cantidad de Becarios		TOTAL MESES BECAS	TOTAL DE DESERCIONES
	Antes del Programa (20- 8- 80)	Al 31-12-85		
4 - BECARIOS EXTERNOS				
4.1. Becarios enviados al exterior	6	44	1.145,6	-----
4.1.1.-Investigadores	2	17	588	-----
4.1.2.-Personal de Apoyo	-	--	----	-----
4.1.3. Becarios	4	9	540	-----
4.1.4. Otros (aclarar) Becas corta Duración.-	-	18	15,6	-----
4.2 Becarios recibidos del exterior	1	1	2	-----
TOTAL BECARIOS	7	45	1.147,6	-----

## II - RECURSOS HUMANOS (cont.)

### Becarios externos durante el Programa

2 de orden	APELLIDO Y NOMBRE	GRADO OBTENIDO	Año
	IRAZOQUI, Horacio. (*)	Ph.D. Ingeniería Química, Universidad de Minnesota, EE.UU.	1979
	DEIBER, Julio. (*)	Ph.D. Ingeniería Química, Universidad de Princeton, EE.EE.	1978
	COSTANZA, Vicente. (*)	Ph.D. Ingeniería Química, Universidad de Princeton, EE.UU.	1980
	CERDA, Jaime.	Ph.D. Ingeniería Química, Universidad de Carnegie - Mellon, Pittsburgh, EE.UU.	1980
	BUITRAGO, Román.	Ph.D. Ingeniería Química y Ciencias de los Materiales, Universidad de Minnesota, EE.UU.	1978
	MARCHETTI, Jacinto.	Ph.D. Ingeniería Química, Universidad de California, Santa Bárbara, EE.UU.	1982
	BRESSAN, Juan.	M.Sc. Ingeniería de Alimen- tos, Universidad de Califor- nia, Davis, EE.UU.	1981
	CAMPANELLA, Enrique.	Ph.D. Ingeniería Química, Universidad de Florida, EE. UU.	1983
	MARQUES, Dardo.	Ph.D. Ingeniería Química, Universidad de Wisconsin, Madison, EE.UU.	1985
	CHIOVETTA, Mario.	Ph.D. Ingeniería Química, Universidad de Massachu- setts, Amherst, EE.UU.	1983
	GRIBAUDO, Luis.	Docteur-Ingenieur en Méta- llurgie, Instituto Nacional Politécnico de Grenoble, / Francia.	1983
	SAITA, Fernando.	Ph.D. Ingeniería Química, Universidad de Minnesota, Minneapolis, EE.UU.	1984
	BALBUENA, Perla.	M.Sc. Ingeniería Química, Universidad de Pennsylva- nia, EE.UU.	1983



## II - RECURSOS HUMANOS (cont.)

## Becarios externos durante el Programa

Nº de Orden	APELLIDO Y NOMBRE	GRADO OBTENIDO	Añ
	NEGRI, Enrique.	M.Sc. Ingeniería Química, U.M.I.S.T., Manchester, Inglaterra.	1984
	RUBIOLLO, Amelia.	Ph.D. Ingeniería de Alim. Dep. Ing. de Alimentos, Universidad de Massachusetts, EE.UU.	1985
	BAGAJEWICZ, Miguel.	Permanece en el exterior.	
	ESCOBAR, Marta.	Permanece en el exterior.	
	GONZALEZ, Alicia.	Permanece en el exterior.	
	CEBUHAR, Wenceslao.	Permanece en el exterior.	
	SEGADO, Roberto.	Permanece en el exterior.	
	NOCHETTO, Ricardo.	Permanece en el exterior.	
	ARCE, Pedro.	Permanece en el exterior.	
	DE BERNARDEZ, Eliana.	Permanece en el exterior.	
	DOLDAN, Olga.	Permanece en el exterior.	
	GALAZZO, Jorge.	Permanece en el exterior.	
	CAMPANELLA, Osvaldo.	Permanece en el exterior.	
	AGUILERA, Néstor.	Posdoctoral.	
	HARBOURE, Eleonor.	Posdoctoral.	
	AIMAR, Hugo. (*)	Posdoctoral.	
	(*) No financiados por el BID.		

IIIa - PARTICIPACION EN CONGRESOS CON  
PRESENTACION DE TRABAJOS  
(Período 73/78)

III a. - PARTICIPACION EN CONGRESOS CON PRESENTACION DE TRABAJOS (Período 73/78)

Nº de Orden	DENOMINACION	Instituciones que lo Organizaron	Nº de Trabajos Aceptados	Carácter	
				Nacional	Internac
1	67th Annual Meeting AIChE.	AIChE. Washington (USA)	2		X
2	IX Jornadas de Investigación en Ciencias de la Ingeniería Química y Química Aplicada.	SADICIQA. Corrientes(Arg.)	2	X	
3	7a. Reunión Panamericana sobre la Enseñanza de Posgrado en Ingeniería.	OEA. Quito (Ecuador)	1		X
4	Jornadas de Panoramas de la Cultura Regional.	UNL. Santa Fe (Arg.)			
5	1er. Congreso Argentino de Políticas de la Ingeniería.	Centro Argentino de Ing. Buenos Aires (Arg.)	1	X	
6	Mesa Redonda.	Unión Argentina de Asociac. de Ing. Comité de Enseñanza de Ingeniería.	1	X	
7	1ra. Reunión Latinoamericana de Presidentes de Comités Nacionales de Transferencia de Calor y Materia.	UNESCO. San Pablo (Brasil)	1		X
8	X Jornadas sobre Investigaciones en Ciencias de la Ingeniería Química y Química Aplicada.	SADICIQA. Santa Fe (Arg.)	4	X	
9	OEA. Proyecto Multinacional de Ingeniería.	OEA. Valparaíso (Chile)	1		X
10	Simposium and Planning Workshop on "The Consequences of a Hypothetical world Climate.	ASPEN, Colorado (USA)	1		X
11	1er. Congreso Argentino sobre Enseñanza de Posgrado en Ingeniería.	Buenos Aires (Arg.)	2	X	
12	Seminario Regional para el establecimiento de una red regional de centros de excelencia dedicados a la formación y educación en el campo de la ingeniería.	UNESCO. Montevideo (Uruguay)	1		X
13	VI Congreso de Ing. Química en Santa Fe.	AAIQ, SECyT y UNL	4	X	
14	1ra. Jornadas Regionales de Control Automático	AADECA, Secc. Rosario	1	X	
15	IX Jornadas AADICIQA	AADICIQA	1	X	
16	X Jornadas de AADICIQA.	AADICIQA, CONICET y UNL	3	X	

III a. - PARTICIPACION EN CONGRESOS CON PRESENTACION DE TRABAJOS (Período 73/78)

Nº de Orden	DENOMINACION	Instituciones que lo Organizaron	Nº de Trabajos Aceptados	Carácter	
				Nacional	Internac
18	Special Workshop on Tropical Ecology (Costa Rica)	The Institute of Ecology	---		X
19	Environmental Sciences in Developing Countries (Kenya)	SCOPE/UNEP	1		X
20	Reunión de Expertos sobre aspectos ambientales en la educación y entrenamiento de ingenieros (París)	UNESCO/UNEP	---		X
21	International Symposium on the Quaternary (Brasil)	Acad. Ciencias Brasil	1		X
22	Workshop on Pollutant Transfer to the Ocean (EE.UU)	NSF-IDDE	---		X
23	Reunión de Comunicaciones	Asoc. Cienc.Nat. Litoral	2	X	
24	Reunión de Conservación de los Recursos Naturales en los Curricula de Enseñanza Media.	Univ. Nacional de Córdoba	---	X	
25	V Reunión Nacional para el Estudio de la Zona Arida y Semi-árida y 1er. Encuentro de la Zona Arida Latinoamericano.	Univ. Nac. Cuyo	---	X	
26	VI Congreso Argentino de Geología	Asoc. Geol. Argentina	1	X	
27	Condiciones de Contorno para Procesos de Transporte	V Congreso Interamericano de Ingeniería Química, Río de Janeiro, Brasil.	2		X
28	Flujo del Condensado dentro de Secadores Cilíndricos Rotatorios.	10a. Convención Técnica de ATIPCA, Buenos Aires	1	X	
29	Dinámica de Flujos de Recubrimiento por Inmersión.	VI Congreso Interamericano Química, Caracas, Venezuela	1		X
30	Tenth Midnest Theoretical Chem. Seminar	Argonne Nat. Lab. EE.UU.	1		X



IIIb - PARTICIPACION EN CONGRESOS CON  
PRESENTACION DE TRABAJOS  
(Período 79/85)

IIIb. - PARTICIPACION EN CONGRESOS CON PRESENTACION DE TRABAJOS (Período 1979/85).

Nº de Orden	DENOMINACION	Instituciones que organizaron	Nº de Trabajos aceptados	Carácter	
				Nacional	Internac.
	<u>AÑO 1979</u>				
1	Universidad-Sector Productivo.	Universidad de Belgrano.	1	x	x
2	Estudios sobre el aprovechamiento de la soja.	Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI).	1	x	
3	VIII Reunión Panamericana sobre Enseñanza de Posgrado en Ingeniería.	Córdoba.	1	x	x
4	Universidad-Ciencia y Tecnología.	Universidad de Belgrano Es.As.	1	x	
5	3ra. Reunión Internacional.	Unión Matemática Argentina en Corrientes.	1	x	x
6	Reunión Nacional de Física 1979.	Villa Giardino - Córdoba -	1	x	
7	Congreso Anual del American Institute of Chemical Engineers.	San Francisco - California - EE.UU.	1		x
	<u>AÑO 1980</u>				
8	XI Jornadas sobre Investigaciones en Ciencias de la Ingeniería Química y Química Aplicada	Asociación Argentina de Investigadores en Ciencias de la Ingeniería Química y Química Aplicada (AADICIQA).	4	x	
9	Transferencia de masa y calor a través de medios porosos. Aplicación a la recuperación de petróleo.	Comité Argentino de Transferencia de Calor y Materia-CAMAT- el Instituto Argentino del Petróleo y la Gerencia de Investigación y Desarrollo de Yacimientos Petrolíferos Fiscales -YPF-	1	x	
10	Impacto de la Ciencia y la Tecnología.	San Carlos de Bariloche	1		x
11	3rd. IFAC Conference on System Approach for Development	Rabat, Marruecos	1		x

IIIb. - PARTICIPACION EN CONGRESOS CON PRESENTACION DE TRABAJOS (Período 1979/85).

Nº de Orden	DENOMINACION	Instituciones que organizaron	Nº de Trabajos aceptados	Carácter	
				Nacional	Internac.
12	VII Simposio Nacional de Control Automático de AADECA.	Buenos Aires	3	x	
13	1980 Joint Automatic Conference.	San Francisco California	1		x
14	IV Congreso de la Asociación Chilena de Control Automático.	Santiago de Chile	3		x
15	Funciones maximales asociadas a funciones radiales en $L^2$ ( $IR^2$ ).	Sociedad Matemática Paraguaya y la Unión Matemática Argentina.	1	x	
16	Desigualdades con pesos para la transformada de Fourier.	Sociedad Matemática Paraguaya y la Unión Matemática Argentina.	1	x	
AÑO 1981					
17	Seminario Internacional de Mecánica de Fluidos.	Programa BID-CONICET y del Convenio de Intercambio Científico entre la National Science Foundation de EE.UU. y del CONICET.	3		x
18	Investigación y Desarrollo.	Comando de Institutos Militares y la Escuela Superior Técnica del Ejercito. Gral. D. Manuel N. Savio del Ejercito Argentino.	1	x	
19	Jornadas Argentinas de Ingeniería Estructural	Buenos Aires.	1	x	
20	Tecnología de Polímeros y Transferencia de Calor y Materia en Polímeros.	Bahía Blanca.	1	x	
21	IIas. Jornadas Argentinas sobre Catálisis.	Salta.	7	x	
22	Reunión Internacional sobre Ciencia y Tecnología de Polímeros.	La Plata.	1	x	
23	XVII Congreso Técnico de la Asociación Argentina de Técnicos de la Industria Papelera Celulósica Argentina	Buenos Aires	1	x	

IIIb. - PARTICIPACION EN CONGRESOS CON PRESENTACION DE TRABAJOS (Período 1979/85).

Nº de orden	DENOMINACION	Instituciones que organizaron	Nº de Trabajos aceptados	Carácter	
				Nacional	Internacional
24	Reunión Nacional de Física.	San Luis	8	x	
25	I Jornadas sobre Transferencia de Tecnología en Industrias de Procesos.	Mar del Plata	2	x	
26	I Reunión Conjunta de la Sociedad Matemática Paraguaya y la Unión Matemática Argentina.	Asunción - Paraguay.	1		x
27	Selección y Control de Paso de Integración Explícito en el Análisis Dinámico de Estructuras.	I Jornadas Latinoamericanas de Matemáticas Aplicadas, Santiago de Chile.	1		x
<u>AÑO 1982</u>					
28	Jornadas de comunicaciones técnico-científicas.	Universidad Nacional del Litoral.	46	x	
29	Jornadas de Ingeniería 1982.	Asociación de Ingenieros de Santa Fe. A.I.S.F.E.	3	x	
30	III Congreso Latinoamericano sobre Métodos Computacionales para Ingeniería.	Buenos Aires.	3	x	
31	Segundas Jornadas Argentinas de Ingeniería Estructural.	Buenos Aires.	1	x	
32	Primer Encuentro Regional de Evaluación de las Reuniones Científicas WCONTS'82 (World Congress on Non-Typical Structures), y SECONTS'83 (Seismic Effects on Non-Typical Structures).		1	x	
33	XVI Congreso Argentino de Química.	Ciudad Universitaria. Córdoba	20	x	
34	XXXII Reunión Anual de la Unión Matemática Argentina.	Neuquén.	4	x	
35	Ecuaciones Diferenciales, Instituto Argentino de Matemáticas.	Buenos Aires.	1	x	
36	VIII Simposio Nacional de Control Automático.	AADECA - Buenos Aires -	3	x	
37	V Jornadas Argentinas de Hormigón Pretensado	Tucumán.	1	x	
38	I Congreso Latinoamericano de Transferencia de Calor y Materia.	CAMAT - La Plata.	12	x	
39	Primeras Jornadas Argentinas de Informática en las Ciencias Químicas.	Asociación Química - Argentina Buenos Aires.	6	x	

IIIb. - PARTICIPACION EN CONGRESOS CON PRESENTACION DE TRABAJOS (Período 1979/85).

Nº de Orden	DENOMINACION	Instituciones que organizaron	Nº de Trabajos aceptados	Carácter	
				Nacional	Internac.
40	VI Congreso Argentino de Petroquímica	Bahía Blanca	2	x	
41	X Simposio Nacional y VII Latinoamericano de Oleaginosos.	Bolsa de Comercio de Bs. As.	1	x	
42	Primer Congreso Nacional de Hidrocarburos.	Buenos Aires	1	x	
43	Reunión Nacional de Física.	Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata.	14	x	
44	AIChE 1982. Winter Meeting.	Orlando - Florida.	1		x
45	VII International Conference on Experimental Stress Analysis.	Haifa - Israel -	2		x
46	V Congreso Brasileño de Ingeniería Química.	Puerto Alegre - Brasil -	1		x
47	XV Congreso Latinoamericano de Química	Puerto Rico.	2		x
<u>AÑO 1983</u>					
48	Reactores de polimerización. Partes I y II.	XXV CONICET Anniversary Chemical Reactor Design Conference	1	x	
49	Reactores fotoquímicos.	XXV CONICET Anniversary Chemical Reactor Design Conference	1	x	
50	Tecnología de la industrialización de oleaginosas.	CIDCA - Programa Nacional de Investigación en Tecnología de Alimentos.	2	x	
51	XII Jornadas sobre Investigaciones en Ciencias de la Ingeniería Química y Química Aplicada.	Tucumán.	27	x	
52	Jornadas de Energía no Convencionales.	Buenos Aires.	2	x	
53	VIII Reunión de la Asociación Argentina de Energía Solar.	Santa Rosa - La Pampa -	3	x	

IIIb. - PARTICIPACION EN CONGRESOS CON PRESENTACION DE TRABAJOS (Período 1979/85).

º de orden	DENOMINACION	Instituciones que organizaron	Nº de Trabajos aceptados	Carácter	
				Nacional	Internac.
54	Primer Encuentro Nacional de Investigadores y Usuarios del Método de los Elementos Finitos.	Bariloche.	1	x	
55	Seminario Anual de la Federación Argentina de Asociaciones de Profesores de Inglés.	Santa Fe.	1	x	
56	Primera Reunión Nacional de Resonancia Magnética e Interacciones Hiperfinas.	Centro Atómico de Bariloche.	2	x	
57	III Jornadas de Ingeniería Estructural.	Buenos Aires.	1	x	
58	Jornadas sobre Gas Natural y Alternativas de Conversión.	Instituto Petroquímico Argentino - IPA - Buenos Aires.	1	x	
59	II Jornadas Técnicas sobre Bosques Implantado en el NE Argentino.	El Dorado - Misiones -	1	x	
60	III Jornadas Argentinas sobre Catálisis.	San Luis.	1	x	
61	III Congreso Argentino de Fisicoquímica.	INIFTA - La Plata -	1	x	
62	V Jornadas Argentinas de Ingeniería Cibernética.	Rosario.	1	x	
63	XXXIII Reunión de la Unión Matemática Argentina y VI Reunión Conjunta de la Sociedad Matemática Paraguaya y la Unión Matemática Argentina.	Tucumán.	7	x	
64	Jornadas de Comunicaciones Técnico-Científicas Año 1983 de la Universidad Nacional del Litoral.	Santa Fe.	86	x	
65	V Congreso Forestal Argentino.	Santa Rosa - La Pampa.	4	x	
66	Reunión Nacional 1983 de la Asociación Física Argentina.	Tucumán.	18	x	
67	Primer Simposio Nacional de Computación Aplicada a la Ingeniería Química.	Rosario.	4	x	

IIIb. - PARTICIPACION EN CONGRESOS CON PRESENTACION DE TRABAJOS (Período 1979/85).

º de orden	DENOMINACION	Instituciones que organizaron	Nº de Trabajos aceptados	Carácter	
				Nacional	Internac.
68	III Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos.	Santa Fe.	1	x	
69	XIX Congreso Técnico sobre Celulosa y Papel.	ATIPCA - Buenos Aires -	1	x	
70	Simposio sobre Aplicaciones de Control Digital en Tiempo Real.	Guadalajara - Méjico -	1		x
71	Primeira Escola Brasileyra de Física de Semiconductores.	Campinas - Brasil -	2		x
72	Transport of Carbon and Minerals in Major World Rivers.	Universidad de Assiut -Egipto-	1		x
73	Third International Symposium on Innovative Numerical Analysis in Engineering Sciences.	Paris - Francia -	1		x
74	VIII Congreso Nacional de Catálisis.	Filadelfia - EE.UU.	1		x
75	Journées d'Etude sur les Seis Fondus 1983	Paris - Francia.	1		x
76	IFAC Workshop on Adaptive Systems in Control and Signal Processing.	San Francisco - California. EE.UU.	1		x
77	1983 American Control Conference.	San Francisco. California. EEUU.	1		x
78	V Congreso Chileno de Ingeniería Eléctrica.	Viña del Mar - Chile -	1		x
79	VIII Simposio de Ingeniería Química RIJKS.	Univ. Gent-Technion - Gen, Gante - Bélgica -	1		x
80	Polymer Reactor Engineering.	Berlín - Alemania -	1		x
81	IV Congreso Latinoamericano sobre Métodos Computacionales para Ingeniería.	Santiago de Chile.	1		x
82	XII Jornadas Sudamericanas de Ingeniería Estructural.	Santiago de Chile.	1		x
83	VII Brazilian Congress of Mechanical Engineering.	Uberlandia - Brasil -	2		x

IIIb. - PARTICIPACION EN CONGRESOS CON PRESENTACION DE TRABAJOS (Período 1979/85).

de den	DENOMINACION	Instituciones que organizaron	Nº de Trabajos aceptados	Carácter	
				Nacional	Internac.
84	Taller Latinoamericano de Posgrado.	Caracas - Venezuela -	1		x
85	Redes de recuperación de energía termodinámicamente eficientes.	XXV CONICET Anniversary			
86	Síntesis óptima de sistemas de recuperación calórica para plantas químicas existentes.	XXV CONICET Anniversary	1		
87	Simulación de procesos metalúrgicos. Modelo de transferencia de calor con una zona "Mushy en un horno de coque".	XXV CONICET Anniversary	1		
88	Transferencia de Tecnología.	CONICET - Vaquerías - Córdoba	1	x	
89	Segundo Encuentro Nacional de Investigadores y Usuarios del Método de Elementos Finitos ENIEF'84.	ENIEF'84 - Bariloche -	7	x	
90	IIas. Jornadas de Ciencias Ambientales del Litoral.	Paraná.	3	x	
91	2do. Congreso Latinoamericano de Investigación Operativa e Ingeniería de Sistemas.	Buenos Aires.	5	x	
92	Cuartas Jornadas Argentinas de Ingeniería Estructural.	Buenos Aires.	1	x	
93	2do. Simposio Nacional de Computación Aplicado a los Procesos Industriales.	AIQ-CIR - Rosario -	1	x	
94	XXXIV Reunión Anual de la Unión Matemática Argentina.	Córdoba.	4	x	
95	Xas. Jornadas Científicas de la A.A.C.C.A. sobre Contaminación Ambiental.	Buenos Aires.	1	x	
96	IX Simposio Nacional de Control Automático.	Buenos Aires.	5	x	
97	9na. Reunión de ASADES.	San Juan.	1	x	
98	69 Reunión de la Asociación Física Argentina.	Buenos Aires.	9	x	
99	20 Congreso Técnico sobre Celulosa y Papel.	Asociación de Técnicos de la Industria Papelera y Celulósica Argentina ATIDCA - Buenos Aires	2	x	



IIIb. - PARTICIPACION EN CONGRESOS CON PRESENTACION DE TRABAJOS (Período 1979/85).

Nº de Orden	DENOMINACION	Instituciones que organizaron	Nº de Trabajos aceptados	Carácter	
				Nacional	Internac.
100	Sextas Jornadas Argentinas de Hormigón Pretensado.	Mendoza.	1	x	
101	Segundas Jornadas Argentinas de Informática en las Ciencias Químicas.	Asociación Química Argentina Buenos Aires.	3	x	
102	Cuarta Reunión Científica Anual de la Sociedad Argentina de Bio-Ingeniería SABI'84.	Buenos Aires	1	x	
103	Prospectives en Photochemie Industrielle.	Escola Nationale Superieure des Industries Chimiques. Nancy - Francia -	1		x
104	International Chemical Reaction Engineering Conference ICREC.	National Chemical Laboratory Poona - India -	1		x
105	Photoreaction Engineering Seminar.	Yamagata University. Yonezawa Japón.	1		x
106	Simposio Latinoamericano dos Sistemas Amorfos.	Universidade Fluminense. Niterói - Brasil -	3		x
107	Transport of Carbon and Minerals in Major World Rivers.	Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas IVIC. Caracas - Venezuela -	2		x
108	Colloque International: Problemes a Frontieres Libres.	Maubisson - Francia -	1		x
109	Octavo Congreso Internacional de Catalisis.	Berlín Occidental - República Federal Alemana.	1		x
110	Human Impacto on Forest.	International Union of Forest Research Organizations (IUFRO) Estrasburgo - Francia -	1		x
111	Symposium on Advances and Trends in Structures and Dynamics.	Washington DC. EE.UU.	1		x

IIIb. - PARTICIPACION EN CONGRESOS CON PRESENTACION DE TRABAJOS (Período 1979/85).

Nº de Orden	DENOMINACION	Instituciones que organizaron	Nº de Trabajos aceptados	Carácter	
				Nacional	Internac.
112	Tercer Simposio Brasileiro sobre Tuberías y Vasos de Presión.	Salvador - Brasil	1		x
113	Quinto Congreso Latinoamericano de Métodos Computacionales para Ingeniería.	Salvador - Brasil	1		x
114	Tercer Congreso Mediterráneo de Ingeniería Química.	Barcelona - España	3		x
115	Symposium on Photochemical Reaction Engineering. American Institute of Chemical Engineers 1984 Annual Meeting.	San Francisco - EE.UU.	2		x
116	1985 Winter Meeting of the AIChE, Symposium on Fundamental Advances in Coating Operations.	Atlanta. EE.UU.	1		x
117	VII International Symposium on Gas Kinetics y XVI Informal Conference on Photochemistry.	Universidad de Nottingham - Inglaterra.	1		x
	<u>AÑO 1985</u>				
118	Jornada preparatoria del proyecto sobre manejo agro-selvo-pastoril e industrialización de recursos forestales en lotes de la Cuña Boscosa.	Dirección de Ecología y Protección de la Fauna del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Provincia de Santa Fe y el INTEC.		x	
119	VI Congreso Latinoamericano de Métodos Computacionales en Ingeniería y I Congreso Argentino de Mecánica Computacional MECOM'85.	CONICET - SECYT - UNL - UNER - el Consejo Científico y Tecnológico de Entre Ríos, Colegio de Profesionales de la Ingeniería de Entre Ríos y del Centro Regional de Investigación y Desarrollo de Santa Fe.	7	x	
120	XIII Jornadas sobre Investigación en Ciencias de la Ingeniería Química y Química Aplicada.	AADICIQA	52	x	

IIIb. - PARTICIPACION EN CONGRESOS CON PRESENTACION DE TRABAJOS (Período 1979/85).

Nº de Orden	DENOMINACION	Instituciones que organizaron	Nº de Trabajos aceptados	Carácter	
				Nacional	Internac.
121	III Congreso Nacional de Informática y Teleinformática (USUARIA 85).	USUARIA - Buenos Aires	1	x	
122	Tercer Encuentro Nacional de Investigadores y Usuarios del Método de Elementos Finitos.	Centro Atómico - Bariloche.	2	x	
123	Procesamiento de la Información.	CNEA.	5	x	
124	"9" Simposio Latinoamericano de Física del Estado Sólido	Mar del Plata.	3	x	
125	Procesamiento de la Información.	IAM-CNEA y el Instituto de Ingeniería Biomédica (UBA).	5	x	
126	IV Congreso Nacional de Electrónica	Buenos Aires	2	x	
127	Primer Encuentro Nacional de Especialistas en Uso Racional de Energía.	Asociación de Ingenieros Químicos y el Centro de Ingenieros de Rosario.	2	x	
128	IV Jornadas Argentinas de Catálisis	CONACA - Bahía Blanca	2	x	
129	4ta. Reunión Internacional sobre Ciencia y Tecnología de Polímeros.	INIFTA - La Plata -	4	x	
130	"70" Reunión de la Asociación Física Argentina.	Asociación Biofísica-Rosario.	13	x	
131	"10" Reunión Anual de ASADES.	ASADES - Neuquén	1	x	
132	Primera Reunión Nacional sobre Investigación en Tecnología de la Madera.	CITEMA y el IFONA	-	x	
133	XXXV Reunión Anual de la Unión Matemática Argentina.	UMA - Salta.	4	x	
134	IV Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos.	Mendoza.	5	x	
135	XXI Congreso Técnico sobre Celulosa y Papel.	ATIPCA	3	x	

IIIb. - PARTICIPACION EN CONGRESOS CON PRESENTACION DE TRABAJOS (Período 1979/85).

Nº de Orden	DENOMINACION	Instituciones que organizaron	Nº de Trabajos aceptados	Carácter	
				Nacional	Internac.
136	Curso Latinoamericano sobre Gestión de la Ciencia y la Tecnología.	SECyT.	-	x	
137	I Congreso Argentino sobre el Uso Racional de Energía.	Asociación Argentina para el Uso Racional de Energía AAPURE	2	x	
138	4ta. Jornadas Cuyanas de Ingeniería Química.	Asociación Cuyana Mendoza.	1	x	
139	Cursos-Seminarios sobre Concentración de Alimentos Líquidos.	Asuntos Científicos de la Organización de los Estados Americanos OEA - PNITA - SECyT.	-	x	
140	XIV Reunión Anual de la Sociedad Argentina de Biofísica	Asociación Biofísica-Rosario.	1	x	
141	Reunión del grupo de gas natural como materia prima petroquímica.	Programa Nacional de Petroquímica de la SECyT.	-	x	
142	III Simposio sobre Control de Calidad en Aguas.	Fundación CEECC.	4	x	
143	"51" Reunión de Comunicaciones Científicas y Ciclo de Conferencias.	Asociación de Ciencias Naturales del Litoral - Santa Fe.	-	x	
144	Nonlinear Parabolic Equations: Qualitative Properties of Solutions.	Universita degli Studi di Roma II.			x
145	Transport of Carbon and Minerals in Major World Rivers.	Tianjin, Rep. Popular China.	1		x
146	1985 TAPPI Coating Conference.	Atlanta, Ga.	1		x
147	The 45th Annual Meeting of Institute of Food Technologists.	Institute of Food Technologists, Chicago, Illinois EE.UU.	5		x
148	American Control Conference	Boston EE.UU.	2		x
149	The 4th International Congress of Engineering and Food.	Edmonton, Alberta Canadá	1		x

IIIb. - PARTICIPACION EN CONGRESOS CON PRESENTACION DE TRABAJOS (Período 1979/85).

Nº de Orden	DENOMINACION	Instituciones que organizaron	Nº de Trabajos aceptados	Carácter	
				Nacional	Internac.
150	International 85 Storrs Seminar Conference.	Storrs, Connecticut. EE.UU.	1		x
151	Research workshop in condensed matter.	International Center for Theoretical Physics. Trieste, Italia.	-		x
152	IUTAM Symposium sobre Inelastic Behavior of Plates and Shells, Río de Janeiro.	Laboratorio de Computación Científica - Brasil.	-		x
153	International Meetings on Phase Equilibrium Data.	CODATA - París - Francia.	1		x
154	The First CODATA Symposium on Chemical Thermodynamic and Thermophysical Properties Databases.	CODATA - París - Francia.	2		x
155	The Second CODATA Symposium on Critical Evaluation and Prediction of Phase Equilibria in Multicomponent Systems	CODATA - París - Francia.	-		x
156	XI Congreso de la Academia de Ingeniería de México.	Academia Nacional de la Ing. de México - San Luis Potosí.	1		x
157	Seminario sobre Formación de Recursos Humanos para Ciencia y Tecnología en el Paraguay	Organización de Estados Americanos OEA. Asunción del Paraguay.	1		x
158	American Institute of Chemical Engineers (AIChE) 1985 Annual Meeting.	AIChE - Chicago, EE.UU.	1		x
159	Primer Simposio Argentino de Química Liviana de Alta Tecnología.	Subsecretaría de Industrias - Unión Industrial de Santa Fe. Institutos del Sistema de Ciencia y Tecnología de la UNL, CONICET e INTI, Santa Fe.	-	x	
160	Taller sobre el Problema de Stefan.	CNEA. Buenos Aires.	-	x	

IVa - CONFERENCIAS DADAS POR INVITACIONES  
(antes del Programa 73/78)

IVa. CONFERENCIAS DADAS POR INVITACIONES (antes del Programa 1973/78)

Nº de Orden	DENOMINACION DEL TEMA	INSTITUCIONES INVITANTES	Carácter	
			Nacional	Internac
1	Photochlorination of Propane.	Departamento de Ingeniería Química. Universidad de California (USA) 1965.		x
2	Photochemical Reaction Engineering.	Departamento de Ingeniería Química. Universidad de California (USA) 1966.		x
3	Unsteady State Irradiation of Photochemical Reactors.	Departamento de Ingeniería Química. Universidad de California (USA). 1968.		x
4	Diseño de Reactores Fotoquímicos.	Universidad Nacional del Sur (Arg.) 1969.	x	
5	Metodología de la Investigación Tecnológica.	Bolsa de Comercio de Santa Fe (Arg.). Comisión local de la Cuenca del Plata. 1969.	x	
6	El Desarrollo y la Investigación Científica y Tecnológica.	Bolsa de Comercio de Santa Fe (Arg.). Departamento de Ext. Universitaria (UNL) 1969.	x	
7	La Investigación y la Universidad.	Facultad de Derecho y Ciencias Sociales (UNL). Santa Fe (Arg.) 1969.	x	
8	Ciencia y Tecnología al Servicio del País.	Bolsa de Comercio de Santa Fe (Arg.). 1969	x	
9	Radiation Fields in Photoreactors.	Departamento de Ingeniería Química. Universidad de California (USA) 1972		x
10	Radiation Profiles in Annular and Elliptical Reactors	Departamento de Ingeniería Química. Universidad de Minnesota (USA) 1972.		x
11	Radiation Fields in Photoreactors.	Radiation Division. Brookhaven National Laboratories. UPTON. N. York (USA) 1972.		x
12	Medio Humano y Desarrollo	Asoc. Ciencias Naturales Litoral	x	
13	Ecología y Desarrollo Económico	Asoc. Ciencias Naturales Litoral	x	
14	La Civilización Contemporánea y los Problemas Ambientales.	Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas de la Provincia de Entre Ríos.	x	
15	Los problemas Ambientales.	Asoc. Ciencias Naturales Litoral	x	

IVb - CONFERENCIAS DADAS POR INVITACION  
(período 79/85)



IVb. CONFERENCIAS DADAS POR INVITACION (período 1979/85).

Nº de Orden	DENOMINACION DEL TEMA	INSTITUCIONES INVITANTES	Carácter	
			Nacional	Internac.
1	"La tesis doctoral en ingeniería en países en vías de desarrollo. Compatibilización de los requisitos del país con los necesarios para el otorgamiento del grado".	OEA y la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba.	x	
2	"Rapid Free Surface Film Flows".	Symposium on Fundamental Research in Fluid Mechanics de San Francisco California.		x
3	"Operadores maximales asociados a núcleos variables". <u>AÑO 1980</u>	Universidad Nacional de San Luis y el CONICET	x	
4	"La Ingeniería Biomédica y el Congelamiento de Organos".	Club de Leones de Santa Fe.	x	
5	"Desigualdades con peso para la transformada de Fourier".	Instituto Argentino de Matemáticas (I.A.M.):	x	
6	"Funciones maximales: método de Fourier". <u>AÑO 1981</u>	Instituto de Matemática de Bahía Blanca (INMABB).	x	
7	"Organización de un Instituto de Investigaciones: el INTEC de Santa Fe".	Universidad de Mar del Plata.	x	
8	"Tubulent Plumes".	Institute of Technology (CALTECH), Pasadena - California, EE.UU.		x
9	"Aplicaciones de Teoría de Control a Sistemas Naturales"	Centro de Ecofisiología Vegetal (CEVEG) Bs.As.	x	
10	"Aplicaciones de Teoría de Control a Sistemas Naturales"	Cátedras de Ecología y Fisiología de la Facultad de Ciencias Agrarias de la U.N.R. Rosario.	x	
11	"Consideraciones Económicas y Sociales de la Producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica".	Colegio de Profesionales de la Ingeniería de Entre Ríos - Paraná.	x	
12	"Energía Solar Fotovoltaica".	Centro de estudios comparados SEPLA y Banco de Boston. Buenos Aires.	x	
13	"Energía Solar Fotovoltaica". <u>AÑO 1982</u>	Cátedra de Física Solar de la Universidad del Salvador. Buenos Aires.	x	
14	"Desigualdades con pesos diferentes para la integral fraccionaria".	Sociedad de Matemática de Chile, en el Departamento de Matemática de la Universidad de Chile.		x

IVb. CONFERENCIAS DADAS POR INVITACION (período 1979/85).

Nº de Orden	DENOMINACION DEL TEMA	INSTITUCIONES INVITANTES	Carácter	
			Nacional	Internac.
15	"La formación de recursos humanos y el desarrollo en tecnologías. El concepto de Instituto Integral".	Jornadas de Ingeniería. Paraninfo de la Universidad Nacional del Litoral.	x	
16	"El Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química".	Asociación de Ingenieros Químicos de Rosario.	x	
17	"Análisis y aspectos técnicos del proyecto Planta Modelo Experimental de Agua Pesada y su inserción en el Plan Nuclear Argentino".	Sociedad Santafesina de Traumatología y Ortopedia	x	
18	"Algunos enfoques de la ingeniería química para la investigación en el área de la química".	XVI Congreso Argentino de Química, Córdoba.	x	
19	"Los fenómenos de transporte: Una herramienta de la física aplicada a la solución de problemas de la ingeniería".	Reunión Nacional de Física, La Plata.	x	
20	"Estudios de posgrado en la UNL, investigación aplicada y su transferencia al medio".	Universidad de Misiones.	x	
AÑO 1983				
21	"Problemas matemáticos en ingeniería química básica".	Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe.	x	
22	"Dislocaciones en metales".	Comisión Nacional de Energía Atómica.	x	
23	"Harnack's inequality for a class of degenerate elliptic operators".	Universidad de Minnesota.		x
24	"Investigaciones ambientales en el INTEC".	Primeras Jornadas Interdisciplinarias de Medio Ambiente el COMAHUE, Neuquén.	x	
25	"Principio de funcionamiento. Tecnologías en desarrollo".	SECYT, Buenos Aires.	x	
26	"Conversión fotovoltaica".	Facultad Regional Rosario de la UTN.	x	
27	"La planta modelo experimental de agua pesada".	Tercera Reunión Nacional de Educación en la Física. Villa Giardino. Córdoba.	x	
28	"Extrapolación de pesos".	Universidad Nacional de San Luis.	x	
29	"Valores límites para la ecuación Navier-Stokes".	Universidad de San Luis.	x	

IVb. CONFERENCIAS DADAS POR INVITACION (período 1979/85).

Nº de Orden	DENOMINACION DEL TEMA	INSTITUCIONES INVITANTES	Carácter	
			Nacional	Internac.
30	"Clase BMO y Extrapolación de pesos"	Universidad Nacional de Córdoba.	x	
31	"Celdas solares: principios y aplicaciones".	Escuela Dr. Nicolás Avellaneda. Santa Fe.	x	
	<u>AÑO 1984</u>			
32	"Modelling of two phases photoreactor".	Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Osaka - Japón.		x
33	"Photoreactor analysis".	Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Tohoku en Senday - Japón.		x
34	"EL INTEC"	Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Yamagata en Yonezawa - Japón.		x
35	"A priori design of a simple reaction in an tubular reactor with an elliptical reflector".	Departamento de Ingeniería Química del Massachusetts Institute of Technology en Boston EE.UU.		x
36	"A priori design of heterogeneous photoreactors with chain kinetics in consecutive reactions".	Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Massachusetts en Amherst. EE.UU.		x
37	"Control hidrológico de la hidrogeoquímica de los sistemas fluviales".	Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba.	x	
38	"Actividades desarrolladas en el grupo de tecnología mecánica del INTEC".	Departamento de Estructuras de la Universidad de Córdoba.	x	
39	"Aplicaciones de la mecánica computacional".	II Encuentro Nacional de Investigadores y Usuarios del Método de Elementos Finitos. Bariloche.	x	
40	"Aplicaciones del sistema SAMCEF al análisis de estabilidad de cáscaras".	Universidad de Córdoba.	x	
41	"Uso y aplicaciones del método de los elementos finitos en la Ingeniería".	Facultad de Ciencias Tecnológicas de la Universidad de Salta.	x	

IVb. CONFERENCIAS DADAS POR INVITACION (período 1979/85).

Nº de Orden	DENOMINACION DEL TEMA	INSTITUCIONES INVITANTES	Carácter	
			Nacional	Internac.
42	"Utilización de los métodos numéricos en el análisis estático y dinámico de estructuras: aplicaciones en el INTEC de Santa Fe".	Universidad Tecnológica Nacional Regional Paraná.	x	
43	"Análisis dinámico de estructuras mediante métodos numéricos".	Universidad Tecnológica Nacional Regional Mendoza.	x	
44	"Viabilidad de complejos para la elaboración conjunta de alcohol-nafta y papel".	Primer encuentro Regional sobre Alconafta en Reconquista.	x	
45	"Celdas Solares".	Facultad Regional Santa Fe de la Universidad Tecnológica Nacional.	x	
46	"Preparación y propiedades del silicio amorfo hidrogenado".	Facultad Regional Santa Fe de la Universidad Tecnológica Nacional.	x	
47	"Conversión Fotovoltaica".	Reunión de la AFA, en la Universidad de Buenos Aires.	x	
48	"Desigualdad de Harnack para una familia de operadores elípticos degenerados".	Instituto de Matemática Aplicada de San Luis.	x	
49	"Generalizaciones de operadores de Calderón-Zygmund y operadores pseudodiferenciales".	Instituto Argentino de Matemáticas.	x	
50	"Operadores multilineales y su aplicación a ecuaciones diferenciales en derivadas parciales".	XXXIV Reunión Anual de la Unión Matemática Argentina.	x	
51	"Uso racional de la energía en plantas químicas".	Instituto Petroquímico Argentino (IPA).	x	
52	"El software como componente de un sistema de computación".	Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Rosario.	x	
53	"Les Méthodes de Reduction Dans L'Analyse Dynamique des Structures".	Instituto de Mecánica de la Universidad de Lieja Bélgica.		x

IVb. CONFERENCIAS DADAS POR INVITACION (período 1979/85).

Nº de Orden	DENOMINACION DEL TEMA	INSTITUCIONES INVITANTES	Carácter	
			Nacional	Internac.
54	"A priori design of heterogeneous photoreactors with chain kinetics in consecutive reactions".	Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Bologna - Italia.		x
55	"A priori design of homogeneous photochemical annular reactors".	Instituto de Petroquímica de la Universidad de Gante - Bélgica.		x
56	"A priori design of heterogeneous photoreactors with chain kinetics in consecutive reactions".	Departamento de Ingeniería Química del California Institute of Technology en Pasadena. EE.UU.		x
57	"A priori design of homogeneous photoreactors for chain type kinetics".	S.R.I. International, Palo Alto EE.UU.		x
58	"Optimal modelling and design of photoreactors for maximum conversion and selectivity in the consecutive chlorination of methane".	Departamento de Ingeniería Química de la Stanford University, Stanford EE.UU.		x
59	"A priori design of homogeneous photoreactors for chain type kinetics".	Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Delaware en Newark EE.UU.		x
60	"INTEC: Research, teaching and technology transfer".	Departamento de Ingeniería de Alimentos de la Universidad de Massachusetts en Amherst EE.UU.		x
	<u>AÑO 1985</u>			
61	"Tecnología de la Madera".	Cámara de la Industria de la Madera y Afines.	x	
62	"Enseñanza e Investigación"	Escuela Univ. del Profesorado, UNL.	x	
63	"Capacitación e Investigación"	Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas y Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas. UNL.	x	
64	"Corrección por ensanchamiento instrumental en cromatografía líquida de exclusión mediante técnicas de filtrado inverso optimo".	Departamento de Fisicoquímica de la Universidad de Regensburg - República Federal Alemana.		x
65	"Calibración del ensanchamiento instrumental en cromatografía líquida de exclusión mediante una técnica de recirculación".	Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Mc Master - Canadá.		x

IVb. CONFERENCIAS DADAS POR INVITACION (período 1979/85).

Nº de Orden	DENOMINACION DEL TEMA	INSTITUCIONES INVITANTES	Carácter	
			Nacional	Internac.
66	"El aceptor primario en centros de reacción fotosintética de bacterias".	Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmaceuticas UNR.	x	
67	"Difracción magnética de neutrones en NiDD".	Instituto de Física - Balseiro - CNEA.	x	
68	"Interacciones magnéticas en moléculas de interés biológico".	70º Reunión de la Asociación Física Argentina de Rosario.		
69	"Propiedades físicas de centros de reacción fotosintética de bacterias".	CNEA.	x	
70	"Interacciones magnéticas en centros de reacción de bacterias fotosintéticas".	XIV Reunión Anual de la Sociedad Argentina de Biofísica.	x	
71	"Análisis computacional aplicado a flujos de recubrimiento".	MECOM 85, VI Congreso Latinoamericano sobre Métodos Computacionales para Ingeniería y Primer Congreso Argentino de Mecánica Computacional - Paraná - Santa Fe.	x	
72	"Mecanismos de Control de la Hidroquímica en los Sistemas Fluviales.	Facultad de Ciencias Materiales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata.	x	
73	"Los Minerales Industriales en la Industria del Papel".	Departamento de Geología de la Universidad Nacional de Córdoba.	x	
74	"Dinámica Hidroquímica de los Sistemas Fluviales"	51º Reunión de Comunicaciones Científicas y Ciclo de Conferencias, XXV Aniversario de la Asociación de Ciencias Materiales del Litoral. Santa Fe.	x	
75	"Celdas Solares de Silicio Amorfo Hidrogenado".	Instituto de Física de Rosario.	x	

Va - ACTIVIDAD ACADEMICA (cursos de pre-grado)  
(antes del programa período 73/78)

V a. - ACTIVIDAD ACADEMICA (cursos de pre-grado) (antes del programa período 1973/78)

Nº de Orden	TEMA Y TIPO DE CURSO	DURACION	Cantidad de Personal afectado al dictado	Cantidad de alumnos
1	Termodinámica (Carrera de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe) 2do. semestre de 1975.	semestral	6	40
2	Termodinámica (Carrera de Bioquímica y Licenciatura en Química 2do. semestre de 1975.	semestral	5	50
3	Computación III: Análisis Numérico (Idem 4, año 1975).	cuatrimestre	1	15
4	Curso Latinoamericano de Diseño de Procesos por Computadora sobre la base de alternativas tecnológicas válidas para países en desarrollo (OEA-UNL). Agosto 1978.	mensual	5	20
5	Operaciones Unitarias IIC.	semanal	1	10
6	Mecánica Cuántica II (5º Año Lic. Física).	semestral	3	15
7	Mecánica Cuántica II (5º Año Lic. Física).	semestral	3	15
8	Computación II: Lenguajes (Idem 4).	cuatrimestre	1	15



Vb - ACTIVIDAD ACADEMICA (cursos de pregrado)  
(período 79/85)

Vb. ACTIVIDAD ACADEMICA (cursos de pregrado) (período 1979/85)

Nº de Orden	TEMA O TIPO DE CURSO	DURACION	Cantidad de Personal afectado al dictado	Cantidad de alumnos
1	Seminario Final: Teoría de Control Lectura. Mat. Apl., FIQ-UNL, 1981.	cuatrimestre	1	6
2	Seminario Final de la Licenciatura de Matemática Aplicada FIQ-UNL: "Análisis y Discusión de Métodos de Linealización para la Resolución de Sistemas de Ecuaciones".	semestre	2	3

Vc - ACTIVIDAD ACADEMICA CURSOS DE POST-GRADO  
(antes del programa 73/78)

V c - ACTIVIDAD ACADEMICA CURSOS DE POST-GRADO (antes del programa 1973/78)

Nº de Orden	TEMA Y TIPO DE CURSO	DURACION	Cantidad de docentes y personal afectado al dictado	Cantidad de alumnos
1	<u>AÑO 1975</u> MECANICA DE FLUIDOS		Dr. Cerro R.	No se registra
2	<u>AÑO 1976</u> MATEMATICA APLIC. P/ING. (DICTADO EN P.A.S.A.)		Ing. Benigni O.	" " "
3	LENGUAJE FORTRAN Y CALCULO NUMERICO	40 horas	Ing. Ciliberti C.	38
4	VECTORES Y TENSORES CARTESIANOS. LAS ECUACIONES DE BALANCE	62 Horas	Ing. Benigni O. Dr. Cassano A.	26
5	VECTORES Y BALANCES	62 Horas	Dr. Cassano A. Ing. Campanella E.	26
6	SEMINARIO SOBRE AGUA PESADA	15 Horas	Dr. Cerro R. Ing. Bal- tanás M. Pérez G. Cerdá J. Marchetti J. Marqués D. Lic. Le- nardón A.	No se registra
7	DISEÑO DE OPERACIONES EN ETAPAS DE EQUILIBRIO	50 Horas	Ing. Marchetti J. Campanella E. Vala- zza A.	16
8	DISEÑO INTEGRAL DE PROCESOS EN INGENIERIA QUIMICA	45 Horas	Dr. Cerro R. Ing. Cerdá J.	16
9	TOPICOS DE DISEÑO DE PROCESOS POR COMPUTADORA	16 Horas	Dr. Cerro R. Ings. Pérez, Chiovetta M. Balbuena P. Negri D. Lic. Cadoche R.	20
10	<u>AÑO 1977</u> ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS. FUNCIONES ORTOGONALES		Ing. Benigni O.	No se registra
11	INTRODUCCION AL ANALISIS REAL		Ing. Benigni O.	

V c - ACTIVIDAD ACADEMICA CURSOS DE POST-GRADO (antes del programa 1973/78)

Nº de Orden	TEMA Y TIPO DE CURSO	DURACION	Cantidad de docentes y personal afectado al dictado	Cantidad de alumnos
12	SISTEMA OPERATIVO RSX11-M-EQUIP. PDP 11/40		Ing. Carril H.	No se registra
13	VECTORES Y TENSORES. INTROD. A LAS ECUACIONES DE BALANCE		Ing. Benigni O. - Dres. Arri L. - Cassano A.	" " "
	<u>AÑO 1978</u>			
14	CALCULO DE VARIACIONES	14 Semanas	Dres. Aguilera N. - Harboure E.	6
15	MET. MAT. APLIC. A LA INGENIERIA QUIMICA I CURSO MATRICES	15 Semanas	Dr. Arri E.	33
16	MET. MAT. APLIC. A LA INGENIERIA QUIMICA II CURSO ECUAC. DIF. ORDINARIAS	14 Semanas	Dr. Arri E. Lic. Cadoche R.	22
17	INTRODUCCION AL ANALISIS REAL	15 Semanas	Ing. Benigni O. - Lic. Cadoche R.	15
18	SISTEMA OPERATIVO RSX 11-M - EQUIP. PDP 11/40	10 Semanas	Ing. Carril H.	13
19	APLICACIONES ESPECTROSCOPICAS DE LA TEORIA DE G. FINITOS	12 Semanas	Dr. Arri L.	22
20	VECTORES Y TENSORES. INTROD. A LAS ECUACIONES DE BALANCE	14 Semanas	Ing. Benigni O. Dr. Arri L. - Lic. Cadoche R.	11
21	MECANICA DE FLUIDOS. FENOMENOS DE TRANSPORTE I.	14 Semanas	Dr. Cerro R.	19

Vd - ACTIVIDAD ACADEMICA: CURSOS DE POST-GRADO  
(período 79/85)

V d - ACTIVIDAD ACADEMICA: CURSOS DE POST-GRADO (período 1979/85)

Nº de Orden	TEMA Y TIPO DE CURSO	DURACION	Cantidad de docentes y personal afectado al dictado	Cantidad de alumnos
	<u>AÑO 1979</u>			
1	ESPACIOS DE HARDY Y LOS ESPACIOS HOMOGENEOS	2 Semanas	Dr. Segovia Fernández C	No se registra
2	ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES	18 Semanas	Dr. Arri L.	16
3	CURSO SOBRE MACRO-ASSEMBLER	30 Horas	Sr. Potly R.	8
4	CONTROL DE PROCESOS POR COMPUTADORA CURSO I: INTROD. AL CONTROL AUT	12 Semanas	Dr. Morales Jorge	25
5	VECTORES Y TENSORES CARTERIANOS. LAS ECUACIONES DE BALANCE	14 Semanas	Dr. Arri L. Ing. Benigni O	18
6	TEORIA ESTADISTICA DE MEDIOS CONTINUOS	14 Semanas	Dr. Irazoqui H.	8
7	ANALISIS DE REACCIONES Y REACTORES	80 Horas	Dr. Cassano A.	8
8	INTRODUCCION AL ANALISIS REAL	14 Semanas	Ing. Benigni O.	15
	<u>AÑO 1980</u>			
9	VECTORES Y TENSORES CARTESIANOS. LAS ECUACIONES DE BALANCE	15 Semanas	Ing. Benigni O.	18
10	INTRODUCCION AL CALCULO NUMERICO	16 Semanas	Dr. Mandojana J.	29
11	ECUACIONES DIFERENCIALES A DERIVADAS PARCIALES	16 Semanas	Dr. Aguilera N.	7
12	MECANICA DE FLUIDOS	15 Semanas	Dr. Deiber J.	14
13	ANALISIS DE REACCIONES Y REACTORES I.	16 Semanas	Dr. Cassano A.	8
14	INTRODUCCION A LA FISICA DEL ESTADO SOLIDO	15 Semanas	Dr. Buitrago R.	7
15	TERMODINAMICA	30 Semanas	Dr. Irazoqui H.	26
16	DISEÑO DE REACTORES TRIFASICOS	16 Semanas	Dres. Cassano A. Deiber J	9
17	FOTO - REACTORES: ANALISIS TEORICO Y EXPERIMENTAL	18 Semanas	Dres. Cassano A. Meira G.	11
18	SIMULACION DE PROCESOS POR COMPUTADORA	12 Semanas	Dr. Cerro R. Ings. Pérez G. Balbuena P.	12
19	FISICA DEL ESTADO SOLIDO	15 Semanas	Dr. Buitrago R.	5
20	CONTROL DE PROCESOS POR COMPUTADORA. C. II: TEORIA DEL CONTROL MOD.	14 Semanas	Dr. Morales J.	8
21	DISEÑO DE REACTORES REALES	7 Semanas	Dr. La Cava, Alberto	6

V d - ACTIVIDAD ACADÉMICA: CURSOS DE POST-GRADO (período 1979/85)

2 de Orden	TEMA Y TIPO DE CURSO	DURACION	Cantidad de docentes y personal afectado al dictado	Cantidad de alumnos
22	FUNCIONES DE VARIABLES COMPLEJAS	15 Semanas	Ing. Benigni O.	9
23	CALCULO DE ESTRUCTURAS ELASTICAS POR COMPUTACION	12 Semanas	Dr. Idelsohn S.	6
24	MECANICA CUANTICA APLICADA A LA FISICA DEL SOLIDO	1 Semana	Dr. Passeggi M.	No se registra
25	REOLOGIA DE FLUIDOS NO-NEWTONIANOS: VICOELASTICIDAD	1 Semana	Dr. Deiber J.	" " "
26	TRANSFERENCIA DE ENERGIA	15 Semanas	Dr. Deiber J.	22
27	OPERACION DEL EQUIPO PDP 11/40. SISTEMA OPERATIVO RSM 11M	10 Semanas	Ing. Carril H.	No se registra
28	OPERACION DEL EQUIPO VAX 11/780. SISTEMA OPERATIVO VMS	16 Días	Personal SECECOM	" " "
<u>AÑO 1981</u>				
29	INTRODUCCION AL CALCULO NUMERICO	210 Horas	Dr. Mandojana J.	27
30	CONTROL I	225 Horas	Dres. Meira G.-Mandojana J.	15
31	METODOS APLICADOS A INGENIERIA QUIMICA. I MATRICES	180 Horas	Dr. Cerdá J.	33
32	INTRODUCCION A LAS ECUACIONES DE BALANCE	256 Horas	Dr. Cassano A.	22
33	TERMODINAMICA I	255 Horas	Dres. Irazoqui H.-Lombardo.	24
34	TOPICOS ESPECIALES EN MECANICA DE FLUIDOS	240 Horas	Dres. Sani R.-Whitaker S. Schowalter W.	8
35	INTEGRACION POR SERIES. FUNCIONES ORTOGONALES	180 Horas	Ing. Benigni O.	37
36	TRANSFERENCIA DE MATERIA	195 Horas	Dr. Deiber J.	15
37	MECANICA DE FLUIDOS	195 Horas	Dr. Deiber J.	28
38	CONTROL II	225 Horas	Dres. Meira G.-Mandojana	5
39	METODOS DE OPTIMIZACION Y SUS APLICACIONES	220 Horas	Dr. Morales J.	4
40	CONSERVACION ENERGETICA	20 Horas	Dr. Irazoqui H.	12
41	ANALISIS ARMONICO R <sup>n</sup>	22 Horas	Dr. Elgueta M.	27



V d - ACTIVIDAD ACADÉMICA: CURSOS DE POST-GRADO (período 1979/85)

Nº de Orden	TEMA Y TIPO DE CURSO	DURACION	Cantidad de docentes y personal afectado al dictado	Cantidad de alumnos
42	VARIAS VARIABLES COMPLEJAS	22 Horas	Dr. Coleff N.	27
43	TOPICOS SOBRE ARMONICOS ESFERICOS-MULTIPLICADORES Y TEORIA DE LITTLEWOOD-PATEY	210 Horas	Dr. Macias R.	3
44	TEORIA ABSTRACTA DE LA MEDIDA	172 Horas	Dr. Aguilera N.	2
45	METODOS VARIACIONALES Y PROBLEMAS DE FRONTERA LIBRE	210 Horas	Dra. Harboure E.	5
<u>AÑO 1982</u>				
46	INTRODUCCION AL METODO DE ELEMENTOS FINITOS	185 Horas	Dr. Idelsohn S.	9
47	CALCULO EN COORDENADAS GENERALIZADAS	125 Horas	Dr. Costanza V.	2
48	SINTESIS Y SIMULACION DE PROCESOS	210 Horas	Dr. Cerdá J.	14
49	MECANICA DE FLUIDOS	240 Horas	Dr. Cassano A.	17
50	REOLOGIA I - REOMETRIA	210 Horas	Dr. Deiber J.	11
51	MECANICA ESTADISTICA	160 Horas	Dr. Weisz J.	6
52	METODOS APLICADOS A LA ING. QCA. II. ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS	180 Horas	Ing. Benigni O.	23
53	METODOS DE OPTIMIZACION DE INGENIERIA QUIMICA	180 Horas	Dr. Cerdá J.	16
54	INTRODUCCION A LOS ESPACIOS DE HARDY	240 Horas	Dr. Macías R.	5
55	ECUACIONES DIFERENCIALES ELIPTICAS DE SEGUNDO ORDEN	210 Horas	Dr. Aguilera N.	2
56	TERMODINAMICA I	245 Horas	Dr. Irazoqui H.-Ing. Lombardo.	11
57	TEORIA DE GRUPOS Y ESTRUCTURA ELECTRONICA DE SOLIDOS	90 Horas	Dr. Passeggi M.	5
58	ALGEBRA LINEAL CON APLICACIONES	110 Horas	Dr. Costanza V.	11
59	TRANSFERENCIA DE ENERGIA	240 Horas	Dr. Cassano A.	16
60	INTRODUCCION A LA FISICA DEL ESTADO SOLIDO	210 Horas	Dr. Buitrago R.	7
61	INTEGRACION POR SERIES. FUNCIONES ORTOGONALES	180 Horas	Ing. Benigni O.	15
62	INTRODUCCION A LAS ECUACIONES DE BALANCE	265 Horas	Ing. Perez G.	10

## V d - ACTIVIDAD ACADEMICA: CURSOS DE POST-GRADO (período 1979/85)

Nº de Orden	TEMA Y TIPO DE CURSO	DURACION	Cantidad de docentes y personal afectado al dictado	Cantidad de alumnos
	<u>AÑO 1983</u>			
63	TEORIA ABSTRACTA DE LA MEDIDA	90 Horas	Dr. Aimar H.	6
64	METODOS MATEMATICOS APLIC. A LA ING. QCA. II: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS	180 Horas	Ing. Benigni O.	18
65	METODOS DE OPTIMIZACION EN INGENIERIA QUIMICA II	160 Horas	Dr. Cerdá J.	10
66	ESPECTROSCOPIA ELECTRONICA DE SOLIDOS	210 Horas	Dra. Golberg E.- Dres. Ferrón J.-Buitrago R.	12
67	MECANICA DE FLUIDOS	175 Horas	Dr. Costanza V.	6
68	ANALISIS DE REACCIONES Y REACTORES II	210 Horas	Dr. Chiovetta M.	29
69	ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS Y TEORIA DE LA ESTABILIDAD	60 Horas	Dres. Macías R.- Zó F.	4
70	MODELOS MATEMATICOS	48 Horas	Dr. Calderón C.	5
71	INTRODUCCION A LAS ECUACIONES DE BALANCE	260 Horas	Ing. Perez G.	13
72	DIFUSION CON REACCIONES EN MEDIOS POROSOS	100 Horas	Dr. Whitaker	5
73	ING. DE REACTORES DE POLIMERIZACION	95 Horas	Prof. Mc.Gregor	5
74	IDENTIFICACION DE SISTEMAS	210 Horas	Dr. Buitrago R.	9
75	FISICA DEL ESTADO SOLIDO II	210 Horas	Dr. Buitrago R.	7
76	TERMODINAMICA I	255 Horas	Dr. Irazoqui H.	20
77	INTEGRACION POR SERIES. FUNCIONES ORTOGONALES	180 Horas	Ing. Benigni O.	10
78	OPERADORES SEUDODIFERENCIALES	60 Horas	Dra. Alvarez A.	2
79	TEORIA DE LA ESPECTROSCOPIA, PARAMAGNETICA ELECTRONICA EN SOLIDOS	65 Horas	Dr. Passeggi M.	8
80	ALGEBRA LINEAL CON APLICACIONES	69 Horas	Dr. Costanza V.	5
81	TRANSFERENCIA DE ENERGIA	240 Horas	Dr. Marchetti J.	22
82	PROTEINAS, PRINCIPIOS DE ESTRUCTURA Y FUNCION	60 Horas	Dr. Bressan J.	17
83	TRANSFERENCIA DE MATERIA	240 Horas	Dr. Deiber J.	14

V d - ACTIVIDAD ACADEMICA: CURSOS DE POST-GRADO (período 1979/85)

Nº de Orden	TEMA Y TIPO DE CURSO	DURACION	Cantidad de docentes y personal afectado al dictado	Cantidad de alumnos
84	TEORIA DE CONTROL I	No se registran	Dres. Meira G.-Marchetti J.-Costanza V.	No se registran
85	ELEMENTOS DE LA TEORIA DE APROXIMACION DE FUNCIONES	" " "	Dr. Zó.	" " "
	<u>AÑO 1984</u>			
86	INTRODUCCION A LA TEORIA MATEMATICA DE CONTROL	125 Horas	Dr. Costanza V.	8
87	METODOS DE OPTIMIZACION INGENIERIA QUIMICA	180 Horas	Dr. Cerdá J.	11
88	TOPICOS DE ANALISIS FUNCIONAL	180 Horas	Dr. Macías R.	7
89	TRANSFERENCIA DE ENERGIA	240 Horas	Dres. Irazoqui H.-Marchetti J.	22
90	ANALISIS DE PROCESOS CON METODOS ESTADISTICOS I.	210 Horas	Dr. Baltanás M.	9
91	TEORIA MATEMATICA DEL METODO DE ELEMENTOS FINITOS PARA PROBLEMAS ELIPTICOS	180 Horas	Dr. Aguilera N.	4
92	TEORIA DE LOS ESPACIOS DE HARDY	180 Horas	Dr. Macías R.	3
93	METODOS MATEMATICOS APLIC. A LA INGENIERIA QUIMICA. II: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS	160 Horas	Dres. Aguilera N.-Harboure E.	26
94	TRANSFERENCIA DE MATERIA	250 Horas	Dr. Deiber J.	11
95	ESTRUCTURAS MATEMATICAS PARA EL ESTUDIO DEL METODO DE ELEM.FIN.	90 Horas	Dr. Zó F.	11
96	ANALISIS DE REACCIONES Y REACTORES	210 Horas	Dr. Chiovetta M.	1
97	ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES I	70 Horas	Dr. Bouillet	9
98	CONVERSION FOTOVOLTAICA	90 Horas	Dr. Chamboulyron	5
99	INTEGRACION POR SERIES FUNCIONALES ORTOGONALES	180 Horas	Ing. Benigni O.	9
100	SISTEMAS DE CONTROL DIGITAL	160 Horas	Dres. Marchetti J.-Meira G.	6
101	MECANICA DE FLUIDOS	240 Horas	Dr. Deiber J.	14

V d - ACTIVIDAD ACADEMICA: CURSOS DE POST-GRADO (período 1979/85)

Nº de Orden	TEMA Y TIPO DE CURSO	DURACION	Cantidad de docentes y personal afectado al dictado	Cantidad de alumnos
102	MECANICA CUANTICA	90 Horas	Dr. Weisz J.	6
103	ANALISIS DE REACTORES Y REACCIONES II	210 Horas	Dr. Chiovetta M.	11
104	TERMODINAMICA	210 Horas	Dr. Campanella E.	14
105	INTRODUCCION A LAS ECUACIONES DE BALANCE	260 Horas	Ings. Balbuena P.- Perez G.	17
106	INTRODUCCION AL METODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS	No se registran	Dr. Idelsohn S.	No se registran
<u>AÑO 1985</u>				
107	RESONANCIA MAGNETICA TEORIA Y APLICACIONES	60 Horas	Dr. Calvo R.	6
108	TEORIA DE PROBABILIDAD	78 Horas	Dr. Aimar H.	3
109	MECANICA ESTADISTICA	80 Horas	Dr. Weisz J.	4
110	TERMODINAMICA	210 Horas	Dres. Campanella E.-Gri baudo L.	11
111	ANALISIS DE REACCIONES Y REACTORES II	210 Horas	Dr. Chiovetta M.	12
112	INTEGRACION POR SERIES. FUNCIONES ORTOGONALES	180 Horas	Ing. Benigni O.	9
113	MECANICA DE FLUIDOS	240 Horas	Dr. Saita F.	18
114	INTRODUCCION A LAS ECUACIONES DE BALANCE	260 Horas	Ings. Perez G.-Balbuena P.	11
115	INTRODUCCION A METODOS DE ELEMENTOS FINITOS MIXTOS	No se registran	Dr. Milner F.	7
116	TEORIA ECUACIONES DIFERENCIALES ELIPTICAS	150 Horas	Dres. Harboure E.-Aguilera N.	6
117	COMPORTAMIENTO TERMODINAMICO DESLUIDOS EN LA PROXIMIDAD DE UN PUNTO CRITICO	No se registran	Dr. Maikel Moldover	1
118	TRANSFERENCIA DE ENERGIA	" " "	Dres. Marchetti J.-Alfano O.	8
119	SINTESIS Y OPTIMIZACION TERMODINAMICA DE PROCESOS	" " "	Dr. Irazoqui H.	14

V d - ACTIVIDAD ACADEMICA: CURSOS DE POST-GRADO (período 1979/85)

Nº de Orden	TEMA Y TIPO DE CURSO	DURACION	Cantidad de docentes y personal afectado al dictado	Cantidad de alumnos
120	OPTIMIZACION DE GRANDES SISTEMAS LINEALES Y NO LINEALES Y PROGRAMACION DINAMICA	No se registran	Dr. Cerdá J.	6
121	ALGEBRA LINEAL MATRICES Y SUS APLICACIONES	" " "	Dr. Baltanás M.	10
122	TRANSFERENCIA DE MATERIA	" " "	Dr. Deiber J.	5

VI - LINEAS DE TRABAJO

# VI - LINEAS DE TRABAJO

Nº de Orden	DENOMINACION DE LAS LINEAS DE TRABAJO	AL 31-12-78	AL 31-12-85	A Implemen- tar en 1986/85
1	Tecnología de la Producción de Hexacloroetano. (A.E. Cassano).	SI	SI	
2	Tecnología de la Producción de Solventes Clorados. (A.E. Cassano).	SI	SI	
3	Tecnología del Dicloroetano. (G.A. Pérez).	NO	SI	
4	Identificación de sistemas (petroquímicos). (G. Meira).	NO	SI	
5	Predicción de Parámetros de Diseño. 5.1. Parámetros de Transporte. (H. Irazoqui). 5.2. Optimización de Parámetros. (M. Passeggi). 5.3. Propiedades Termodinámicas. (E. Campanella).	NO NO NO	SI SI SI	
6	Reactores de Polimerización de Olefinas. (M. Chiovetta).	NO	SI	
7	Diseño Optimo de Plantas Químicas. (J. Cerdá).	NO	SI	
8	Ingeniería de Reacciones de Polimerización. (G. Meira).	NO	SI	
9	Procesos de Recubrimiento. (S. Idelsohn - R. Cerro).	SI	SI	
10	Materiales de Recubrimiento. (P. Depetris - R. Cerro).	SI	SI	
11	Ingeniería de la Formación de la Hoja de Papel. (R. Cerro - E. Matta).	NO	SI	
12	Desarrollo de Reactores de Lecho Fluidizado. (J. Deiber).	NO	SI	

VI - LINEAS DE TRABAJO

Nº de Orden	DENOMINACION DE LAS LINEAS DE TRABAJO	AL 31-12-78	AL 31-12-85	A Implemen- tar en 1986/85
13	Recuperación Secundaria del Petróleo. (J. Deiber).	NO	SI	
14	Gas de Síntesis y Derivados Líquidos. (H. Irazoqui - M. Baltanás).	NO	SI	
15	Refinación de Aceites. (A.E. Cassano-M. A. Baltanás).	SI	SI	
16	Tecnología de la Hidrogenación de Aceites Vegetales. (A.E. Cassano-M. A. Baltanás).	SI	SI	
17	Transferencia de Calor y Materia en Productos Lácteos para Determinación de Parámetros de Transporte y Diseño de Procesos de elaboración. (J. Bressán).	NO	SI	
18	Cuantificación de los Niveles de Contaminación Acuática. (P. Depetris).	SI	SI	
19	Cuantificación de los Niveles de Contaminación Atmosférica. (P. Depetris).	NO	SI	
20	Análisis de Superficie. (R. Buitrago).	NO	SI	
21	Films Metálicos y Aleaciones. (R. Buitrago).	NO	SI	
22	Crecimiento Epitaxial. (R. Buitrago).	NO	SI	
23	Componentes electrónicos. (R. Buitrago).	NO	SI	
24	Estructura Electrónica y Procesos en Semiconductores Desordenados. (J. Weisz).	NO	SI	
25	Técnicas Digitales y Dispositivos Electrónicos de Control. (J. Marchetti-J. Morales).	NO	SI	
26	Sistemas no Lineales de Control. (V. Costanza - J. Morales).	SI	SI	



VI - LINEAS DE TRABAJO

Nº de Orden	DENOMINACION DE LAS LINEAS DE TRABAJO	AL 31-12-78	AL 31-12-85	A Implemen- tar en 1986/85
27	Dinámica de Estructuras. (S.Idelsohn).	NO	SI	
28	Flujo de Fluidos Viscosos. (S.Idelsohn).	NO	SI	

# MODIFICACIONES AL PLAN 1979

NOMBRE RESUMIDO DEL PROYECTO	Fecha de Inicio	Fecha de Cambio	CAUSA
1. Gas de Síntesis (L. Arri - H. Irazoqui).	1983 (1)	1983	Alejamiento del Dr. Arri. Lo reorienta y lo toma el Dr. Irazoqui.
2. Productos Líquidos. (L. Arri - H. Irazoqui).	1983 (1)	1983	Idem que 1. Se unifican en un solo proyecto.
3. Procesos de Recubrimiento (R. Cerro - S. Idelsohn).	1978	1983	Alejamiento del Director.
4. Formación de la Hoja de Papel. (R. Cerro - E. Matta).	1980	1983	Alejamiento del Director. Se ejecuta reeformulado conjuntamente con el I.T.C. de la Fac. de Ing. Qca.
5. Recuperación de Lecitinas - Productos Lácteos. (A. Cassano - J. Bressan).	1981	1981	El proyecto original se incorporó a refinación de aceites. Se reemplazó su número de Código por el proyecto de lácteos que dirige el Dr. Bressan.
6. Dispositivos Electrónicos de Control Dispositivos Digitales y Electrónicos de Control (J. Morales - J. Marchetti).	1979	1983	Alejamiento del Director en 1982. Regreso del Dr. Marchetti en 1982.
7. Sistema de Computación Híbrida - Sistemas No Lineales. Modelado y Control (J. Morales - V. Costanza).	1979	1982	Alejamiento del Director en 1982. Regreso del Dr. Costanza a fines de 1981.

(1) Fecha prevista de inicio: 1980.

NUEVAS LINEAS RESPECTO AL PLAN 1979

NOMBRE RESUMIDO DEL PROYECTO	AÑO DE INICIO	OBSERVACIONES
1. Dinámica de Estructuras (S. Idelsohn).	1981	Se inició por la alta prioridad y ausencia de especialistas en el país. Ejecución normal.
2. Flujo de Fluidos (S. Idelsohn)	1981	Para desarrollar el área ante el alejamiento del Dr. Cerro así como contar con una visión diferente de la misma. Ejecución normal.
3. Perfil Tecnológico de Radicales Industriales en Santa Fe y Entre Ríos. (O. Barbosa).	1979	Pasó a CERIDE.
4. Tratamiento del Desarrollo Industrial en la Planificación Regional (O. Barbosa).	1979	Terminado en 1980.

PROYECTOS NO INICIADOS RESPECTO AL PLAN 1979

NOMBRE RESUMIDO DEL PROYECTO	FECHA PREVISTA	OBSERVACIONES
1. Caprolactama. (A. Cassano).	1981	Falta de prioridad frente a las inversiones necesarias.
2. Reología de Pasta de Papel (R. Cerro).	1980	Decisión del Director por falta de tiempo.
3. Propiedades Mecánicas de Papeles y Cartones. (R. Cerro).	1980	Idem que 2.
4. Azúcares a partir de Madera.	1982	No incorporación del director previsto.
5. Producción de Alcoholes de Recursos Naturales.	1982	Lo ejecuta otro Instituto.
6. Furfural a Partir de Recursos Naturales.	1982	No incorporación del director previsto y probable pérdida de prioridad.
7. Dopping y oxidación de films. (R. Buitrago).	1981	Falta de presupuesto para los requerimientos del Director.

PROYECTOS PROGRAMADOS DESPUES DE 1979 QUE NO TUVIERON EJECUCION

NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA DE INICIO	CAUSA Y FECHA DE TERMINACION
1. Criopreservación de Organos. (C. Adem).	1981	Alejamiento del Director. 1981.
2. Procesamiento Digital de Señales (C. Adem - J. Mandojana).	1981	Idem que 1. 1981.
3. Optimización de Redes de Computadoras. (J. Mandojana).	1981	Idem. que 1. 1981.

VII - ACCIONES ESPECIFICAS DE TRANSFERENCIA  
DE RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES  
DEL PROGRAMA BID-CONICET

VII - ACCIONES ESPECIFICAS DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES DEL PROGRAMA BID-CONICET

Nº de Orden	DESCRIPCION DE LAS ACCIONES	Asistencia técnica	Perfeccionamiento o producción de tecnología
1	El desarrollo de métodos de análisis para reactivos y productos del proyecto Ia permitió, con pequeñas modificaciones, llevar a cabo un trabajo de análisis de muestras de materia prima de diferente origen, para la empresa BASF ARGENTINA S.A., de la localidad de Arroyo Seco (Santa Fe). El trabajo consistió en cuantificar, por cromatografía gaseosa, muestras de triclorobencenos (isómeros <u>o</u> , <u>m</u> , y <u>p</u> ) con impurezas de diclorobencenos y tetraclorobencenos.	X	
2	Se logró desarrollar un conjunto de programas de cálculo por computadora, capaces de predecir el comportamiento de diferentes reactores activados por radiación para sistemas homogéneos y heterogéneos. En especial, se generó el "software" correspondiente a un reactor fotoquímico tanque agitado, apto para operar con sistemas gas-líquido.		X
3	<p>Se construyó un dispositivo experimental a escala banco, capaz de operar exitosamente con reacciones de cloración de compuestos orgánicos en fase líquida. El cumplimiento de esta etapa implica principalmente, haber resuelto los siguientes problemas:</p> <p>a) Selección de los materiales adecuados para un equipo que opera con compuestos corrosivos (cloro y ácido clorhídrico) y de alto poder diluyente (derivados orgánicos clorados).</p> <p>b) Diseño de un sistema de cierre hermético del reactor, capaz de permitir la rotación del agitador y evitar la fuga de los gases corrosivos presentes.</p> <p>Nota: Los resultados alcanzados hasta el momento a escala banco en el proyecto Ia, permiten afirmar que se ha logrado desarrollar un nuevo reactor con una tecnología alternativa para producir hexacloroetano. Además, las técnicas utilizadas para dicho desarrollo, resultan también válidas para la fabricación de otros productos de interés industrial, tales como: cloruro de bencilo (<math>\gamma</math>-hexaclorociclohexano), monocloroacético, etc. Prueba de ello es el interés que se ha comenzado a generar por parte de algunas empresas, entre las cuales puede mencionarse a ATANOR y ELECTROCLOR. Esto hace suponer que, en el futuro, se podrían concretar las acciones de transferencia de los resultados del proyecto al sector productivo.</p>	X	X
4	<p>Se logró desarrollar un conjunto de programas de computación, aptos para simular el comportamiento de reactores fotoquímicos anulares y tubulares continuos. Este "software" comprende el estudio de sistemas reaccionantes complejos (reacciones de cloración en cadena), y permite además realizar un análisis de las condiciones óptimas de operación del proceso (consumo de energía, dimensiones del reactor, espesor óptimo, etc.).</p> <p>En resumen, se dispone del "software" para simular la fabricación del cloruro de etilo en fase gas en un reactor tubular irradiado externamente, y para la obtención de clorometanos en un reactor anular irradiado desde el centro.</p>		X

# VII - ACCIONES ESPECIFICAS DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES DEL PROGRAMA BID-CONICET

Nº de Orden	DESCRIPCION DE LAS ACCIONES	Asistencia técnica	Perfeccionamiento o producción de tecnología
5.	Se desarrolló un método de análisis cromatográfico para reactivos y productos de la reacción de cloración del etano. Este trabajo permitiría llevar a cabo acciones de asistencia técnica para compuestos orgánicos clorados similares a los estudiados, en los mismos equipos y columnas cromatográficas utilizadas.	x	
6	<p>Se diseñó y construyó un dispositivo experimental a escala banco, capaz de operar exitosamente con reacciones de cloración de compuestos orgánicos en fase gas. El cumplimiento de esta tarea implica haber resuelto las siguientes dificultades:</p> <p>a) Selección de los materiales adecuados para la construcción de un equipo que opera con compuestos altamente corrosivos (cloro y ácido clorhídrico) y de alto poder diluyente (derivados clorados).</p> <p>b) Desarrollo de un efectivo sistema de purificación de los reactivos para evitar problemas de envenenamiento de la reacción.</p> <p>Nota: Los resultados alcanzados hasta el presente a escala banco en el proyecto la permiten afirmar que se ha logrado desarrollar un nuevo proceso con tecnología de punta para la producción de cloruro de etilo. En la actualidad, se están extendiendo los estudios al proceso de cloración del cloruro de metilo en fase líquida y a presiones moderadas, para producir los derivados clorados subsiguientes. A su vez, el cloruro de metilo se obtiene por hidrocloración catalítica del metanol obtenido a partir del gas natural. Este proceso ofrece varias ventajas:</p> <p>a) Empleo del metano proveniente del gas natural, que en Argentina registra grandes reservas.</p> <p>b) Utilización del exceso de cloro que generalmente se produce en la industria.</p> <p>c) Aprovechamiento del ácido clorhídrico generado por la reacción para producir más cloruro de metilo.</p> <p>El interés mostrado por algunas empresas, entre ellas ATANOR SAM, en la implementación de este proceso hace suponer que en el futuro se podrían concretar acciones de transferencia de los resultados de este proyecto al sector productivo.</p>		x
7	Convenio celebrado con Petroquímica General Mosconi SAIC (Convenio CONICET-UNL-PGM). Trabajo comprometido: "Simulación de la Planta de LPG de PGM SAIC".	x	
8	Convenio celebrado con SOMISA - Departamento Arrabio (Convenio CONICET-UNL-SOMISA). Trabajo comprometido: "Cursos de capacitación al personal del Departamento Arrabio, en tres niveles, Introductorio, Intermedio y Especializado, a fin de introducir las técnicas modernas de la Ingeniería de Procesos asistida por Computadora".	x	



# VII - ACCIONES ESPECIFICAS DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES DEL PROGRAMA BID-CONICET

Nº de Orden	DESCRIPCION DE LAS ACCIONES	Asistencia técnica	Perfeccionamiento o producción de tecnología
9	Desarrollo conjunto con la División Coquería del Departamento Arrabio (SOMISA) de un modelo de horno de coque, con fines de mejorar el control y la gestión del proceso.		x
10	Desarrollo de "software" de optimización, basado en Programación Separable.		x
11	Desarrollo de un programa de regresión multilíneal general, disponible para usuarios sin conocimientos de estadística.		x
12	Se han efectuado trabajos en colaboración con investigadores de la Fundación FAVALORO, aportando soluciones ingenieriles a problemas biomédicos, relacionados con la "Identificación de Señales" de problemas cardiovasculares.	x	x
13	Se está estudiando con la firma ALBA SAIC., la posibilidad de aplicar técnicas de operación periódica a reactores de polimerización por vía emulsión, con el objeto de obtener látex de pinturas con distribuciones de tamaños de partículas pre-especificada.		x
14	Veinticinco servicios de caracterización de polímeros y otros compuestos, a industrias y a centros Académicos (PASA SAIC., MAYER SAIC., ATANOR SAM., ROEMERS SAIC., CEMENTERA MINETTI, etc.).	x	
15	Se ha iniciado un trabajo de colaboración con la firma MAYER SAIC. para el suministro de la Ingeniería Básica para la producción de mejoradores de impacto para P.V.C. Estos mejoradores son polímeros producidos vía emulsión. Se cuenta para este trabajo con el respaldo Académico del Instituto de Tecnología de Polímeros de la Universidad de Mc Master, Canadá.		x
16	Existe un convenio de colaboración con el Prof. L. H. García Rubio de la Universidad de South Florida EE.UU. que involucran Investigadores conjuntos.		x
17	Evaluación de la sensibilidad de las propiedades termofísicas en el diseño de equipos. Se obtienen reglas prácticas para decidir que sector de un diagrama de flujo es más sensible a las propiedades. Se trabajó con la operación de destilación.		x
18	Elaboración de modelos locales de las propiedades termofísicas para reducir los tiempos de cálculos durante la simulación de procesos químicos. Se trabajó con modelos que describen el equilibrio líquido-vapor y líquido-líquido.		x

VII - ACCIONES ESPECIFICAS DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES DEL PROGRAMA BID-CONICET

Nº de Orden	DESCRIPCION DE LAS ACCIONES	Asistencia técnica	Perfeccionamiento o producción de tecnologías
19	Correlación de datos experimentales del equilibrio líquido-vapor para sistemas que involucren componentes del Gas Natural. Se trabajó con diferentes ecuaciones de estado (Soave-Redlich Kwong, Peng Robinson) y diferentes reglas de mezclas para los sistemas binarios: $\text{CH}_4 - \text{CO}_2$ , $\text{CH}_4 - \text{N}_2$ , $\text{CO}_2 - \text{N}_2$ y ternario $\text{CH}_4 - \text{CO}_2 - \text{N}_2$		x
20	Correlación de datos experimentales del equilibrio sólido-fluidos densos para sistemas de interés en la extracción supercrítica. Se trabajó con la ecuación de estado de Peng - Robinson y diferentes reglas de mezclas (Normal, Radosz et al, Mansoori et al) para los sistemas naftaleno, ácido esteárico, y aceite de soja en $\text{CO}_2$ en condiciones supercríticas.		x
21	Descripción no clásica del punto crítico en el equilibrio líquido-vapor para sistemas Binarios y Multicomponente, se trabajó con los mismos sistemas listados en el punto 19.		x
22	Correlación y modelado del efecto salino en el equilibrio entre fases. Cambio de solubilidad de diversos gases en soluciones acuosas de varias sales.		x
23	Mejoramiento del proceso de separación de orto y para diclorobencenos. Empresa destinataria: ATANOR SAM.  Cuatro Informes Técnicos.  Comprende rediseño de la secuencia y condiciones en los que se realizan las distintas operaciones de purificación, determinando diagramas de flujos, consumos y rendimientos mediante simulación transiente. Las operaciones son discontinuas.		x
24	Diseño y simulación de una Columna Rellena para separación de orto y para diclorobencenos. Determinación de condiciones óptimas de operación para condiciones de alimentación variables en rangos pre-establecidos, también para ATANOR SAM.		x
25	Trabajos asociados a la simulación de equilibrio del reformador de gas natural. Simulación de las condiciones de proceso e incidencia de la inyección de anhídrido carbónico en la relación final $\text{H}_2/\text{Co}$ . Solución que ha sido finalmente adoptada por la empresa.		x
26	Estudio de Factibilidad de un proyecto de "Integración Energética de la Planta de Butadieno" PETROQUIMICA ARGENTINA S.A. - Puerto San Martín, Pcia. Santa Fe. El trabajo apuntó a establecer la demanda mínima de servicios de calefacción y de enfriamiento que se lograría a través de una integración térmica		

# VII - ACCIONES ESPECIFICAS DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES DEL PROGRAMA BID-CONICET

Nº de Orden	DESCRIPCION DE LAS ACCIONES	Asistencia técnica	Perfeccionamiento o producción de tecnología
	<p>óptima de las corrientes calientes y frías del proceso. Su conocimiento permitió estimar el beneficio económico que la ejecución del proyecto devengaría. Se plantearon, además, distintas alternativas tecnológicas para la concreción del proyecto y recomendaciones sobre las etapas a seguir.</p> <p>El trabajo demostró la viabilidad técnico-económica del proyecto, cuya implementación llevaría a reducir la demanda energética de la planta de butadieno a la mitad de su valor actual. En consecuencia, el ahorro energético se elevaría a 40 MMKcal/h, lo que anualmente equivale a alrededor de 300.000 MMKcal. A la fecha de realización del proyecto, el costo de 1 MMKcal era de U\$S 14.- Por consiguiente la ejecución del proyecto hubiera producido un ahorro anual en costos operativos del orden de U\$S 4.200.000.- por año, cifra a la que habría que descontar el costo de amortización anual de los intercambiadores de calor a instalar en la planta para obtener el beneficio económico neto del proyecto.</p> <p>El informe mereció conceptos elogiosos del Jefe de Ingeniería de Procesos de la Empresa PASA. Sin embargo, la continuación de los trabajos se vió interrumpida por las dilaciones y dificultades existentes para la firma de un Convenio entre la firma PASA, el CONICET y la UNL.</p>		<p>X</p> <p>X</p>
27	<p>Estudio de Factibilidad de un proyecto de "Integración Energética de la Sección 100 (Magnaforming) del Complejo PETROQUIMICO GENERAL MOSCONI" - Ensenada, Pcia. de Buenos Aires. Este trabajo se realizó en virtud de un Convenio firmado entre la empresa PGM, el CONICET y la UNL. Se estableció en el trabajo la demanda energética de la Sección 100 si ésta estuviera óptimamente integrada desde un punto de vista energético, y además se proponía el nuevo diseño del tren de intercambio calórico que permitiría aproximar ese límite y alcanzar así un ahorro anual de alrededor de U\$S 300.000. En efecto, el consumo energético en la Sección 100 como consecuencia del nuevo diseño del sistema de recuperación calórica disminuía a 20 MMKcal/h. Al costo de una MMKcal en PGM, se llega a un ahorro en costos operativos de la magnitud antes indicada. El trabajo fue aprobado y se encuentra en carpeta hasta tanto se cuente con los fondos necesarios para su financiamiento.</p>		<p>X</p>
28	<p>Estudio realizado a YPF donde se estableció el diseño óptimo del sistema de recuperación calórica correspondiente al proyecto: "Integración térmica de una Unidad de Topping con una Torre de Vacío-Asfalto localizadas en la Destilería YPF en San Lorenzo (Pcia. Santa Fe)".</p> <p>La instalación del nuevo tren de intercambiadores de calor permitiría reducir el consumo energético en el horno de la Unidad de Topping en alrededor de 3.6 MMKcal/h. Si el costo de una MMKcal se estima en U\$S 14.-, el ahorro anual que se alcanzaría sería del orden de U\$S 360.000.-</p> <p>Esta actividad se desarrolló ante las perspectivas de la firma de un Convenio con la empresa YPF, que por distintos motivos no pudo concretarse. Por otra parte, en agosto de 1982, el Dr. Jaime Cerdá dictó un curso corto sobre el tema "Síntesis de Procesos", que estuvo dirigido al personal técnico de la Gerencia de Investigación y Desarrollo.</p>		

VII - ACCIONES ESPECIFICAS DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES DEL PROGRAMA BID-CONICET

Nº de Orden	DESCRIPCION DE LAS ACCIONES	Asistencia técnica	Perfeccionamiento o producción de tecnología
29	<p>Dictado para el personal técnico de la Sección Arrabio de la Empresa SOMISA, San Nicolás, Pcia. de Buenos Aires, un curso de "Introducción a la Investigación Operativa". El mismo estuvo a cargo de los Dres. Miguel Isla y Jaime Cerdá y formó parte de una secuencia de cursos previstos en un Convenio celebrado entre SOMISA, el CONICET y la UNL. El curso comprendió un total de 12 hs. de clases teóricas y 12 hs. de clases prácticas.</p> <p>A este Curso, siguió otro más avanzado sobre Investigación Operativa, ahora dirigido a un selecto grupo de profesionales, escogido por la empresa SOMISA. Este segundo curso tuvo una duración de 24 hs. de clases teóricas con resolución de problemas.</p>	x	
30	<p>PETROQUIMICA GENERAL MOSCONI - PGM - Ensenada, Pcia. de Buenos Aires.</p> <p>i. Cambio de la estrategia de separación del corte de petróleo, que se recibe de la Destilería YPF de la Plata, en el tren de destilación que permite la obtención del "Corte Corazón", tras separar los "livianos" y "pesados" presentes en el corte original. El "Corte Corazón" es la materia prima para la producción posterior de benceno, tolueno, o-xileno, o-xileno y mezclas de xilenos.</p> <p>ii. Modificación de las condiciones de operación de las columnas de destilación que componen el tren de separación de la planta BTX, donde se produce la separación y purificación de benceno, tolueno, p-xileno y o-xileno.</p> <p>Toda la información vinculada a las características de las torres de ambos trenes de separación, así como la naturaleza de las especies químicas presentes, las composiciones de la alimentación al tren y de los productos ya fue suministrada por el personal técnico de la Empresa. Se está actualmente en la etapa de simulación de los trenes de destilación.</p> <p>La importancia económica del proyecto (i) estriba en que bajo las actuales condiciones de operación, existe el peligro que (1) no se alcancen las especificaciones deseadas de los productos (se pierda la producción) o (2) se comience a "inundar" una de las torres, y este sector de la planta salga de operación. En cuanto al proyecto (ii), se espera reducir el consumo energético del tren de separación a un 60 % del valor actual.</p>		<p>x</p> <p>x</p>
31	<p>Patente de Invención, Acta Nº 300339: "Tratamiento de Caolín para producir un Pigmento apto para la Industria Papelera".</p>		x
32	<p>Patente de Invención. Acta Nº 300338: "Procedimiento para producir Pigmento apto para la Industria Papelera a partir de Calizas Cristalinas Molidas".</p>		x

VII - ACCIONES ESPECIFICAS DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES DEL PROGRAMA BID-CONICET

Nº de Orden	DESCRIPCION DE LAS ACCIONES	Asistencia técnica	Perfeccionamiento o producción de tecnología
33	Asesoramiento prestado a la Empresa CELULOSA ARGENTINA S.A. en la evaluación de Pigmentos minerales de origen Nacional y Extranjero, aptos para la Industria del Papel, en su doble condición de "FILLERS" o para recubrimiento de papel.	x	
34	Evaluación de las aptitudes papeleras de minerales extraídos de depósitos ubicados en el valle inferior del Río Chubut y en la Pcia. de Santa Cruz. Esta información ha sido difundida en trabajos técnicos específicos, para beneficio de industrias vinculadas al tema paplero y cerámico.	x	
35	Simulador papeleros "SIMPAP" para resolver problemas industriales concretos. Se manejan dos posibles variantes. Una, la de utilizar el programa en su conformación actual, con la estructura del Centro de Cómputos del CERIDE, la segunda armar distintas opciones del SIMPAP a la medida de las facilidades que la industria dispone para lograr esta transferencia incluyen contactos propios, del ITC., UNL, Instituto co-participe del Proyecto y clientes de CICELPA - INTI, institución que ya está trabajando con la Industria Papelera en el aprovechamiento de software y que se ha manifestado interesada en nuestro desarrollo.		x
36	Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídrica INCYTH Centro de Tecnología del uso del agua CTUA. Presencia de Plaguicidas en Aguas y Sedimentos del Alto Paraná.	x	
37	Comisión Permanente para el Estudio de la Contaminación de las Aguas del Río Paraná y sus Afluentes CEPAR. Contaminantes en aguas del Gran Rosario.	x	
38	Dirección Provincial de Obras Sanitarias DIPOS de la Prov. de Santa Fe. Presencia de Biocidas y Fenoles en el Area Rosario - Santa Fe.	x	
39	Comisión Técnica Mixta de la Represa de Salto Grande. Detección de compuestos tóxicos en aguas del embalse.	x	
40	Comisión de Asuntos Económicos y Recursos Naturales de la Cámara de Diputados de la Provincia de Santa Fe. Asesoramiento específico en el tema de los compuestos tóxicos organoclorados y organofosforados.	x	
41	Junta Nacional de Granos y Prefectura Naval Argentina - Santa Fe - Paraná. Asesoramiento y detección de biocidas.	x	
42	Agua y Energía Eléctrica-Programa Paraná Medio. Cooperación para la determinación de Parámetros Hidroquímicos y compuestos tóxicos en el río Paraná Medio.	x	

VII - ACCIONES ESPECIFICAS DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES DEL PROGRAMA BID-CONICET

Nº de Orden	DESCRIPCION DE LAS ACCIONES	Asistencia técnica	Perfeccionamiento o producción de tecnología
43	Servicio Nacional de Lucha Sanitaria SELSA. Determinación de biocidas en aguas de desinfección de ganado.	x	
44	Federación Agraria Argentina. Determinación de biocidas en aguas de Instituciones cooperativas integrantes de la Federación.	x	
45	Dirección General de Saneamiento Ambiental de la Provincia de Santa Fe. Cooperación para realizar estudios de intercalibración y contaminantes en polvo atmosférico en la región industrias santafesinas	x	
46	Cátedra de Higiene del Ambiente de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Litoral. Cooperación general sobre temas vinculados a la contaminación del aire.	x	
47	Empresa Nuclear Argentina de Centrales Eléctricas ENACE. Cálculo de la carga crítica de abollamiento en una de las boquillas de la esfera de contención de la Central Nuclear ATUCHA II.	x	
48	CTC. INGENIERIA S.R.L. Cálculo de las amplitudes máximas de vibración en las bases aporticadas de los equipos motor-compresor de la planta INDUCLOR, POLO PETROQUIMICO BAHIA BLANCA.	x	
49	Departamento de Combustibles Nucleares de la Comisión Nacional de Energía Atómica CNEA. "Cálculo de la distribución de temperatura y movimiento de la interfase Sólido-Líquido en un elemento combustible tipo Atucha: Pastilla y Vaina cuando están sometidos a condiciones anormales de funcionamiento".	x	
50	Instituto de Investigaciones Aeronáuticas y Espaciales de la Fuerza Aérea. "Cálculo de las frecuencias propias de vibración de un cohete sonda experimental".	x	
51	Convenio de cooperación firmado con la Fundación Favalaro. "Análisis de Flujos Sanguíneos por métodos numéricos en válvulas cardíacas artificiales de diferentes tipos".		x
52	Acuerdo firmado con el Instituto de Física de Rosario dependiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y de la Universidad Nacional de Rosario. "Análisis de tensiones y deformaciones en las zonas de interacción de 2 o más fisuras. Casos de chapas sometidas a la flexión y cilindros sometidos a presión.	x	
53	Comisión Nacional de Energía Atómica. "Análisis por métodos numéricos de la estratificación producida por variaciones de temperatura del líquido refrigerante en partes del circuito primario de la Central Nuclear Atucha I".	x	
54	Instituto Nacional de Prevención Sísmica de San Juan INPRES. "Análisis por Métodos Numéricos de las Vibraciones Máximas de una Losa de Carga con Masas Excéntricas y Fuerzas Dinámicas".	x	

VII - ACCIONES ESPECIFICAS DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES DEL PROGRAMA BID-CONICET

Nº de Orden	DESCRIPCION DE LAS ACCIONES	Asistencia técnica	Perfeccionamiento o producción de tecnología
55	Comisión Nacional de Energía Atómica CNEA. Proyecto CEAP-LOOP. "Determinación de la estabilidad de ciertos componentes de un modelo experimental de reactor frente a cargas dinámicas".	x	
56	Empresa de Cálculo de Mendoza. "Cálculo de las sollicitaciones Sísmicas en la estructura aporticada de hormigón armado del Hospital del Carmen", Mendoza.	x	
57	Instituto de Investigaciones Aeronáuticas y Espaciales IIAE. "Análisis térmico y elástico durante el encendido de una Tobera compuesta por diversos Materiales Anisotrópicos y no lineales". - "Análisis Viscoelástico de Combustible Sólido de un Motor sometido a Cargas Térmicas y de Presión". - "Análisis Estructural de un Motor sometido a Cargas de Presión".	x x	x
58	Comisión Nacional de Energía Atómica CNEA. Gerencia de Protección Radiológica. "Análisis por Métodos Numéricos y Experimentales de la Convección Natural en Cavidades Cerradas".	x	
59	Instituto de Física Rosario IFIR. "Análisis por Métodos Numéricos de Fracturas en Tubos sometidos a presión y en Materiales Cerámicos".	x	
60	Empresa Nuclear Argentina de Centrales Eléctricas. "Análisis hasta la rotura de la Esfera de Contención de la Central Atucha II".	x	
61	Empresa Nuclear Argentina de Centrales Eléctricas. "Determinación de esfuerzos que solicitan a un Recipiente de Presión debido a Roturas en la Tubería de Descarga".	x	
62	TECNOPLAS S.R.L. "Análisis de Recipientes a Presión construido en Resinas Armadas con Fibra de Vidrio".	x	
63	Instituto de Investigaciones Aeronáuticas y Espaciales de la Fuerza Aérea Argentina. "Mantenimiento y Asesoramiento del sistema SAMCEF".	x	
64	IMPSA: Industrias Metalúrgicas Pescarmona S.A. "Análisis Sísmico de un Puente Grúa de la Central Hidroeléctrica. EL ULLUM".	x	
65	Se han comenzado gestiones con las Empresas FOXBORO ARGENTINA SA. y con HOTWIRE SA. para transferir los resultados Teóricos a la Construcción de Controladores de Procesos no Lineales.		x

VII - ACCIONES ESPECIFICAS DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES DEL PROGRAMA BID-CONICET

Nº de Orden	DESCRIPCION DE LAS ACCIONES	Asistencia técnica	Perfeccionamiento o producción de tecnologías
66	Se han ofrecido a la Cámara de la Industria de la Madera y Afines de Santa Fe, la asistencia técnica necesaria para la instalación de un Secadero de uso compartido entre los asociados, así como la Organización de la Producción de Viviendas de madera siguiendo los principios del Sistema Constructivo "MA", desarrollado en el INTEC, y que cuenta con el Certificado de Aptitud Técnica otorgado por la Secretaría de Vivienda y Ordenamiento Ambiental de la Nación.	x	x
67	Están en gestión convenios con: a) Arbol Solo, para diseño del aprovechamiento forestal de un campo de 47.000 Ha en el Chaco, con énfasis en la producción de carbón siderúrgico. b) Similar con el Dr. Osvaldo Rodríguez, campo de 6.500 Ha. en Santiago del Estero.	x	x
68	Tratamiento de señales y a teoría de control: se llegó a un acuerdo de colaboración con el Departamento de Control de Centrales Nucleares de CNEA. Por el mismo, personal dedicado a este proyecto participa en el análisis y diseño de un sistema de control de presiones haciendo uso de conocimiento desarrollados durante la ejecución del mismo.	x	
69	Se desarrolló un proceso completo de producción de Silicio Amorfo Hidrogenado o no. El material que se produce es apto para varios usos electrónicos, pero aún no se ha optimizado para uso fotovoltaico.	x	x
70	Se han construido diodos Schottky de buenas características I-V. Esta actividad está en desarrollo tratando de mejorarse las eficiencias de conversión lumínica.	x	x
71	Se desarrollaron equipos y se pusieron a punto Técnicas operativas para realizar Análisis de Superficie en cuerpos sólidos y en polvo por Espectroscopía de electrones Auger, espectrometría de iones secundarios y potenciales aparentes. Los sistemas se encuentran operativos y prestando servicios.	x	x
72	Se realizaron y realizan mediciones a otros grupos de investigación, de "Caracterización de Superficies". Las mismas se efectúan ya sea por cooperación científica o servicios a través del Servicio Centralizado de Grandes Instrumentos del CERIDE.	x	
73	La culminación exitosa del proyecto VIId terminaría en la obtención de una Celda de Silicio amorfo con eficiencias mejores a un 10 %, lo que implicaría disponer a nivel de laboratorio la tecnología de producción. Esta última es de interés de varios sectores industriales. Esta etapa está en vías de concretarse.		x



VII - ACCIONES ESPECIFICAS DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES DEL PROGRAMA BID-CONICET

Nº de Orden	DESCRIPCION DE LAS ACCIONES	Asistencia técnica	Perfeccionamiento o producción de tecnología
74	Se han realizado servicios a terceros en los que se ha transferido la experiencia recogida en el Proyecto. Se realizan las medidas de calidad a los paneles fotovoltaicos que se venden en el país, se asesora a Empresas y personas sobre usos y aplicaciones de paneles fotovoltaicos.	x	
75	Se han realizado estudios técnicos económicos de aplicaciones alternativas de los paneles solares, por encargo de empresas públicas y privadas.	x	
76	Se han firmado convenios de cooperación con otros grupos de investigación del país y extranjero, estableciendo un intercambio horizontal de información.	x	
77	Se ha desarrollado un banco de datos y programas de simulación de celdas de diferentes tipos y materiales, el cual es de interés como "software" para la industria fotovoltaica y otros grupos de investigación.		x
78	Una infraestructura y el R.H. correspondiente para ofrecer ensayos reológicos de fluidos de la industria química, farmacotécnica, polimérica y alimentaria. Interpretación de ensayos y asesoramiento. El laboratorio reológico de SECEGRIN recibió el aporte directo del proyecto. Se diseñaron y adaptaron aparatos simples de uso reológico para caracterizar los fluidos mencionados.	x	
79	Se generó un modelo computacional para predecir la performance de la explotación de un yacimiento de petróleo por vía inmisible con agua y/o polímero. De esta forma se puede sugerir una estrategia apropiada de explotación. El banco de datos necesarios para el modelo sólo requiere los parámetros geológicos disponibles en toda exploración geológica de yacimientos.		x
80	Se generó un modelo computacional que puede predecir la performance de un reactor de lecho fluidizado para la combustión del carbón. Este modelo fue elaborado de acuerdo a las necesidades del diseño del sistema de control de polución y funcionamiento de la planta productora de energía térmica. Este modelo permite también hacer: diseño, dimensionamiento y adopción de equipos de la planta energética.		x
81	Se realizó asistencia técnica a: YPF y PLASTILIT S.A. aunque sin la existencia de Convenios que implicó un acto de buena voluntad.	x	
82	Se está concertando con la empresa "El Refugio", Canteras de Jáchal (San Juan) para extender los resultados del combustor a un gasógeno.		x
83	Se han producido dos versiones de simulador de unidad de reformado para Gas Natural. (Para PETROQUIMICA RIO TERCERO)	x	

VII - ACCIONES ESPECIFICAS DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES DEL PROGRAMA BID-CONICET

Nº de Orden	DESCRIPCION DE LAS ACCIONES	Asistencia técnica	Perfeccionamiento o producción de tecnología
84	Esta en desarrollo un simulador Monte Carlo de hornos que permitirá relajar la restricción de uniformidad de temperatura en el horno. Además proveerá una herramienta útil para diseño de hornos en general. (Para PETROQUIMICA RIO TERCERO).	x	
85	Proyecto de planta de refinación completa de aceites de girasol y soja, para una capacidad de procesamiento de hasta 100 TM/día. Unidad continua. CADEPA SRL. - Paraná-Entre Ríos.		x
86	Diseño y proyecto de desarrollo de unidades de desodorización con rellenos regulares, para procesamiento semicontínuo y/o contínuo de aceites vegetales comestibles o industriales, en módulos desde 40 hasta 200 TM/día de capacidad operativa. EMYR SRL - Reconquista-Santa Fe.		x
87	Desarrollo y diseño de módulos de extracción de aceites y recuperación de solvente, de hasta 200 TM/día de capacidad. Sustitución de tecnología de importación. ALOCCO SRL. Villa Gobernador Galvez Santa Fe.		x
88	<p>Se han mantenido reuniones técnicas con empresas productoras de aceites y grasas hidrogenadas (Lever Igar, Molinos), representativas del sector. De las mismas han surgido tanto acciones propias de Investigación y Desarrollo tales como:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis de variables operativas que afectan la textura de margarinas en forma decisiva.</li> <li>2. Estudio de la influencia de los contaminantes o venenos (fosfátidos, jabones o acidez libre residuales) sobre el reuso de los catalizadores de hidrogenación.</li> </ol> <p>Asimismo, de tales contactos han surgido modos de operación de los hidrogenadores (sugeridos por el grupo de INTEC) que posibilitan ahorros sustanciales a los procesos usados por dichas empresas, tales como:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cuidadoso control de la operatoria previa a la introducción de catalizadores, a fin de no exponerlos a humedad residual antes de alcanzarse la temperatura de trabajo.</li> <li>2. Políticas de reuso del agua de condensación.</li> </ol>	<p>x</p> <p>x</p>	

VIII - EQUIPAMIENTO

# VIII - EQUIPAMIENTO

DENOMINACION DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES	Antes del 31-12-78		Al 31-12-85	
	% uso propio	% uso 3ros	% uso propio	% uso 3ros.
- ESPECTROFOTOMETRO U.V., MODELO CARY, CON REGISTRO MONOCROMADOR DOBLE, DE DOBLE HAZ, PARA TRABAJAR EN EL RANGO 1850 A - 8000 A, Y SUS ACCESORIOS.	100	---	100	---
- CROMATOGRAFO EN FASE GASEOSA, MARCA VARIAN AEROGRAPH, MODELO 2800 MODULINE CON TODOS SUS ACCESORIOS Y UN INTEGRADOR DIGITAL MARCA VARIAN AEROGRAPH, MODELO 480 CON IMPRESOR MARCA VICTOR.	100	---	100	---
- COLUMNA DE DESTILACION ANULAR, ADIABATICA DE LABORATORIO, MARCA PERKIN ELMER IND. USA, MODELO-251, CAT. 086-0462, APTA PARA TRABAJAR A PRESION ATMOSFERICA HASTA 175°C.	100	---	100	---
- EQUIPO PARA DETERMINACION DE PROPIEDADES REOLOGICAS MARCA INSTRON, MODELO 3211-001.	100	---	80	20
- ESPECTROFOTOMETRO UV VARIAN CARY 17DHC.	---	---	100	---
- CROMATOGRAFO VARIAN AEROGRAPH 2800 INTEGRADOR DIGITAL.	---	---	100	---
- REFRACTOGRAFO DE PRECISION ABBE 60/LR.	---	---	100	---
- HORNO TUBULAR STANTON 8110 RANGO TEMP. 1430-1500°C.	---	---	100	---
- SECADOR SPRAY PRODUCTION MINOR.	---	---	100	---
- EVAPORADOR A PELICULA PFAUDLER.	---	---	100	---
- EQUIPO EVAPORACION FILMS VEECO 7760.	---	---	100	---
- REACTOR AUTOCLAVE ENGINE CO. AFP. 10005.	---	---	100	---
- UNIDAD FOTOQUIMICA HANOVIA.	---	---	100	---
- CRIOSTATO OXFORD CF. 200 A.	---	---	100	---

## VIII - EQUIPAMIENTO

DENOMINACION DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES	Antes del 31-12-78		Al 31-12-85	
	% uso propio	% uso 3ros	% uso propio	% uso 3ros.
- BALANZA ELECTRONICA ANALITICA SARTORIUS 2006 MP6.	---	---	100	---
- BALANZA ELECTRONICA ULTRA MICRO SARTORIUS 4431.	---	---	100	---
- ELECTRO BALANZA CAHN VVENTRON RG.	---	---	100	---
- EQUIPO PILOTO DE RECUBRIMIENTO DIXON 166.	---	---	100	---
- OSCILOSCOPIOS DE PRECISION.	---	---	100	---
- GRABADOR DE SEÑALES ANALOGICAS RACAL REC. 14FM.	---	---	100	---
- SISTEMA MEDICION DE FLUJO LASER DOPPLER TSI. 9100-6 .	---	---	100	---
- CONJUNTO DE FUENTES DE LUZ COHERENTE LASERS.	---	---	100	---
- MINI REACTOR PARR. 4561.	---	---	100	---
- COLUMNA DESTILACION PERKIN ELMER ADIABATICA 251.	---	---	100	---
- COLUMNA FRACCIONAMIENTO SEMI-MICRO ACE. GLASS.	---	---	100	---
- CENTRIFUGA CARL PADBERG LE.	---	---	100	---
- EQUIPO DE ALTO VACIO VARIAN.	---	---	100	---
- CROMATOGRAFO LIQUIDO-LIQUIDO PERKIN ELMER 310.	---	---	100	---
- CROMATOGRAFO GASEOSO SIGMA I .	---	---	100	---
- CROMATOGRAFO GAS-LIQUIDO VARIAN AEROGRAPH 3700.	---	---	100	---
- MEDIDOR DE ESPESORES WAYNE KERR.	---	---	100	---
- FOTOMETRO DE DISPERSION CHROMATIX ALC/GPC .	---	---	100	---
- SISTEMA PARA DETERMINACION DE PESOS MOLECULARES KNAUER.	---	---	100	---
- CROMATOGRAFO LIQUIDO DE EXCLUSION WATERS ASSOCIATES INC., ALC/GPC 244.	---	---	100	---
- SISTEMA DE TITULACION AUTOMATICA TITRALIZAER II RS/AEP.	---	---	100	---
- CONTADOR DE CENTELLEO LIQUIDO TRACERLAB CORUMAT 3,000	---	---	100	---

VIII - EQUIPAMIENTO

DENOMINACION DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES	Antes del 31-12-78		Al 31-12-85	
	% uso propio	% uso 3ros	% uso propio	% uso 3ros.
- CROMATOGRAFO GOW-MAC 69-625P.	---	---	100	---
- REACTOR TANQUE AGITADO PARR 4561.	---	---	100	---
- ANALIZADOR DE GASES RESIDUALES VEECO SPI-10.	---	---	100	---
- SISTEMA DE TERMOANALISIS METTLER TA 3000.	---	---	100	---
- SIMULADOR SOLAR KRATOS SS-1000.	---	---	100	---
- ELECTROBALANZA CAHN 21.	---	---	100	---
- EVAPORADOR ROTATORIO PARA VACIO BUCHI R-110A.	---	---	100	---
- HORNO DE SECADO AL VACIO HERAEUS VT5042 EK P.	---	---	100	---
- EVAPORADOR ROTAVAPOR EL-130.	---	---	100	---
- CENTRIFUGA AUTOMATICA REFRIGERADA SORVALL RC-5B.	---	---	100	---
- REACTOR FOTOQUIMICO ACE-GLASS.	---	---	100	---
- EXTRUSORA DE SODIO.	---	---	100	---
- CROMATOGRAFO EN FASE GASEOSA VARIAN AEROGRAPH 3700.	---	---	100	---
- TESTER DE POROSIDAD Y SUAVIDAD TESTING MACHINES.	---	---	100	---
- ANALIZADOR DE FOURIER.	---	---	100	---
- CONJUNTO DE EQUIPOS QUE COMPONEN UNA PLANTA PILOTO DE REFINACION E HIDROGENACION DE ACEITES VEGETALES.	---	---	100	---

IX - FACILIDADES DE COMPUTO

## X - FACILIDADES DE COMPUTO

### BREVE RESEÑA COMPARATIVA SOBRE LA DISPONIBILIDAD DE COMPUTO ANTES DEL PROGRAMA Y AL 31-12-85

En sus orígenes el INTEC satisfizo sus necesidades de computación con una computadora WANG 725-C que contaba con una impresora y plotter gráfico, con una expansión de memoria de 16K. Las acciones encaminadas en 1975 se reducían a pequeños proyectos en el área petroquímica, alimentos, celulosa y papel y contaminación de aguas.

La actividad que se comenzó a desarrollar desde principios de 1976 vinculada a la producción de la Ingeniería Básica de una Planta Modelo Experimental de Agua Pesada fue satisfecha en parte mediante el uso de la computadora que poseía la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (una IBM System 360/G50), y a la que poseía la empresa FIAT en la localidad de Sauce Viejo, próxima a la ciudad de Santa Fe (una IBM System 370/175).

Esta actividad creciente se vió facilitada con la adquisición de un procesador Digital PDP 11/40 con 256 Kbytes de memoria central distribuidos en cuatro particiones alternantes, que se instaló en Julio de 1977.

La incorporación de este equipamiento permitió la residencia en el procesador de programas de considerable extensión, mediante el empleo de técnicas de "overlaying", y la generación de sistemas formados por múltiples subsistemas (Programas) de ejecución secuencial. Estas técnicas, sin embargo, dejaban al descubierto las principales limitaciones del equipamiento existente:

a. la falta de suficiente memoria central y de acceso directo adecuada para la resolución por métodos computacionales de problemas de la escala de tamaño y complejidad ya alcanzada en INTEC en sus proyectos tanto de investigación como de desarrollo.

b. la insuficiencia de los requerimientos de velocidad y precisión que conllevan los sistemas de resolución numérica empleados.

c. la manifiesta incapacidad de la PDP para hacerse cargo de la atención simultánea y eficiente del cúmulo de usuarios que requerían el sistema.

En este punto de la evolución de las capacidades de cómputo del sistema, fué notorio un cambio esencial de escenario producido por el desarrollo de las actividades de INTEC y por el crecimiento de su volumen de operaciones. A la anterior situación de mono-usuario, mono-prioridad, para la cual una máquina como la PDP dedicada a un usuario era suficiente (a expensas de largas sesiones de preparación del "software" y de procesamiento de datos empleando a este), se oponía en ese entonces un sistema de usuarios con necesidades diferentes. No solamente se había operado un crecimiento en el número de usuarios, sino que además, estos eran ahora más desarrollados en cuanto a la capacidad de extraer soluciones.



## IX - FACILIDADES DE COMPUTO

### BREVE RESEÑA COMPARATIVA SOBRE LA DISPONIBILIDAD DE COMPUTO ANTES DEL PROGRAMA Y AL 31-12-85

a problemas más complejos y más extensos. Por lo tanto, la demanda crecía en complejidad (mayor precisión y velocidad), en volumen de "hardware" (por el requerimiento individual de cada problema complejo, y por el aumento de sistemas y programas a ser procesados), y en capacidad organizativa para afrontar tantos, tan exigentes y tan voluminosos usuarios.

La respuesta a este cambio de escenarios, fué posible gracias a un cambio no solo de equipos, sino de esquema organizativo: mediante fondos del programa BID-CONICET no solamente se amplió la capacidad nominal ("hardware" y "software" básico para la atención de usuarios) del centro de cómputos, sino que se desarrolló la estructura de servicios centralizada del Servicio Centralizado de Computación (SECECOM) del CERIDE. De esta forma se logró una estructura que atiende las necesidades de computación del INTEC, tanto en lo referente a la prestación de facilidades de procesamiento, como a la capacitación y administración de recursos.

El equipamiento con que actualmente se encaran las necesidades de computación está formado por un par de procesadores según la descripción que sigue, los cuales operan de manera de priorizar las funciones que exigen una mayor demanda de recursos de procesamiento (C.P.U. y memoria central) al par que ambas comparten la mayor parte de la información residente en los archivos residentes, y en los archivos "vivos" de entrada salida.

La conformación del equipamiento es la que sigue:

a) Una computadora Digital VAX 11/780 con 4 Mbytes de memoria central, con capacidad de direccionado de 4 Gbytes, dotada de 4 unidades de discos con 800 Mbytes en total, soportando, además, dos unidades de cinta magnética de 800/1600 bpi a 125 ips, una lectora de tarjetas perforadas. Esta unidad está dotada de acelerador de punto flotante de doble precisión, y es la unidad central de procesamiento para trabajos científicos de alta velocidad y precisión. Su sistema operativo de memoria virtual y encolumnamiento simultáneo de tareas interactivas ("time-sharing") y diferidas ("batch"), permite centralizar a través de su accionar la mayor parte de los sistemas de mayor requerimiento, al par que la tarea de procesamiento gráfico de la información asociada a los sistemas en ella procesados.

b) Una computadora Digital VAX 11/780 con 2 Mbytes de memoria central y dotada con dos unidades de discos con una capacidad de 500 Mbytes en memoria total de acceso directo, con dos unidades de cinta magnética de 800/1600 bpi a 125 ips. En esta máquina se centraliza la residencia de los paquetes gráficos más elaborados, para el procesamiento general y

## IX - FACILIDADES DE COMPUTO

### BREVE RESEÑA COMPARATIVA SOBRE LA DISPONIBILIDAD DE COMPUTO ANTES DEL PROGRAMA Y AL 31-12-85

específico. Si bien el empleo de este "software" no es exclusivo de esta computadora las tareas de mayor complejidad en la administración del sistema de presentación gráfica de la información procesada se halla centralizada en este equipo. La unidad en cuestión también opera en memoria virtual y con encolumnamiento de tareas interactivas y diferidas (el sistema operativo es exactamente el mismo que en la computadora en (a), por lo cual a los efectos del programa o sistema de aplicación por parte del usuario el empleo de una u otra máquina es indistinto y aún más transparente). Dada la usual menor capacidad de procesamiento numérico que posee, esta computadora está diseñada para operar de complemento permanente del VAX 11/780 de procesamiento científico central, y como primera prioridad para el procesamiento de información asociada a la producción de gráficos complejos y de precisión que se producen fuera ("off-line") de la corriente ("stream") de procesamiento científico principal.

Ambas computadoras soportan un total de 5 terminales de impresión (tipo teletipo), 2 impresoras de líneas, 2 impresoras gráficas, 22 terminales interactivas de rayos catódicos (CRT), 5 terminales gráficas color, una terminal gráfica color de alta resolución, un tablero digitalizador, graficador para láminas de hasta 1,050 x 0,80 metros y otros dispositivos gráficos auxiliares.

Si bien la estructura de operación del sistema, integrado por los equipos de procesamiento más arriba listados, está esencialmente conformada para atender a los requerimientos de tipo técnico-científico específico de las tareas de investigación y desarrollo, presenta también, en una proporción adecuada, la diagramación para atender tareas de apoyo a estas actividades. Sistemas de aplicación en las áreas administrativa, de control de gestión, financiera, de control de existencias, etc., se hallan implementados y en proceso de desarrollo para el complemento adecuado de la infraestructura de investigación y desarrollo.

c) El procesador DIGITAL descrito en el párrafo tercero de esta sección, modelo PDP 11/40 con capacidad de discos de 48 Mbytes, y soportando una impresora de línea de 300 lpm, 3 terminales interactivas (2 CRT, una teletipo), y una unidad de cinta magnética, es destinada actualmente a adquisición de datos, y control de procesos, vía una unidad industrial asociada a su estructura básica. La misión fundamental es servir de interfase digital-analógica para procesos de toma de señal, y acción directa requeridas para diseño, control y simulación de procesos, y para la creación de paquetes de simulación y entrenamiento vía modelos analógico-digitales de unidades y plantas de procesos, y plantas en escala banco y piloto.

## IX - FACILIDADES DE COMPUTO

---

### BREVE RESEÑA COMPARATIVA SOBRE LA DISPONIBILIDAD DE COMPUTO ANTES DEL PROGRAMA Y AL 31-12-85

---

d) Procesadores DIGITAL-MINC/PDP 11/03 de 64 Kbytes de memoria central, 1 Mbyte de memoria de acceso directo en disco, terminal con capacidad gráfica básica en blanco y negro, dotadas de módulos de Entrada/Salida (I/O) de datos Analógicos/Digitales (A/D), equipadas con las correspondientes rutinas de conversión. Estos equipos se emplean para las operaciones de captura y procesamiento de datos desde unidades experimentales e instrumentos de laboratorios, en forma localizada (adicionados a cada unidad experimental) y dedicada.

X - DISPONIBILIDAD Y ACCESO A DOCUMENTACION

X - DISPONIBILIDAD Y ACCESO A DOCUMENTACION

BREVE RESEÑA COMPARATIVA SOBRE LA DISPONIBILIDAD Y ACCESO DE DOCUMENTACION ANTES DEL PROGRAMA Y AL 31-12-885.

A partir de su creación en 1975, el INTEC creó un servicio de Biblioteca que contó, entre otros, con presupuestos otorgados por la Universidad Nacional del Litoral, de subsidios otorgados por el CONICET y de créditos concedidos por la Comisión Nacional de Energía Atómica. En tal sentido, a fines de (1978) la Biblioteca contaba con 3.800 libros y se mantenía la suscripción de 224 títulos de publicaciones periódicas.

A mediados de 1979 comienza la ejecución del crédito del BID y mediante fondos de esta fuente, se logró un rápido crecimiento del Instituto tanto en lo referente a su personal como a su infraestructura y acervo bibliográfico.

En Octubre de 1980, la Biblioteca del INTEC se transformó en el Servicio Centralizado de Documentación (SECEDOC) del CERIDE. En ese momento se transfirieron la totalidad de los libros existentes 6.420 y la suscripción de 336 títulos de revistas.

La rápida expansión del SECEDOC permitió que, por ejemplo, a fines de (1983), dicho servicio contara ya con 11.378 libros y la suscripción de aproximadamente 600 títulos de revistas. A partir de este momento los ingresos de fondos se fueron restringiendo drásticamente, lo que llevó aparejado una notable disminución de las adquisiciones.

Así, a fines de 1985 la Biblioteca redujo su número de suscripciones periódicas a solamente 291 títulos y los libros se incrementaron solamente hasta un total de 11.967.

En estos momentos, los fondos del BID para bibliografía están totalmente agotados, y la situación que se presenta para 1986 es altamente preocupante. Es de hacer notar que la reducción drástica del crecimiento del acervo Bibliográfico se ha producido a pesar del incremento en el número de investigadores de INTEC, quienes ultimamente no han podido ordenar nuevos títulos.

1978 = 3.800 libros, 224  
1983 = 11.378 libros, 600

224

XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA  
INVERSION EFECTUADA

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

### PROYECTO Ia.

Los resultados obtenidos en el proyecto pueden resumirse en los siguientes puntos:

- a) Producción científica: Se han concretado, durante el período correspondiente, numerosos aportes científicos en el área de reactores activados por radiación. Algunas de estas contribuciones ya han sido publicadas primordialmente en revistas internacionales, mientras que otras se encuentran todavía en vías de publicación. Todos estos resultados constituyen trabajos originales en el área. La realización y difusión de estos trabajos ha permitido la consolidación del grupo de investigación en reactores fotoquímicos y el reconocimiento del mismo en el contexto internacional. Para ejemplificar, puede citarse:
  - \* Realización de trabajos de revisión en revistas específicas o capítulos de libros en el área de reactores, ambos por invitación de los respectivos editores.
  - \* Realización en el Instituto de trabajos de investigación por parte de becarios provenientes de otros países.
- b) Participación en reuniones científicas: Los trabajos citados, han sido presentados en Congresos y Jornadas realizadas en el país y en el extranjero. Debe citarse además la organización y participación en la "Conferencia Internacional sobre Diseño de Reactores" realizada en 1983 en la ciudad de Santa Fe (Argentina). Dicha reunión científica contó con la participación de expertos del país y del extranjero, en el área de reactores químicos (ver Informe Anual 1983).
- c) Formación del personal. Se ha logrado la formación de un investigador y dos técnicos. El investigador ha completado la carrera de Doctor en Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Litoral, uno de los técnicos, próximo a finalizar su carrera de Ingeniero Químico, ha adquirido una excelente formación y producción; y finalmente el técnico ha alcanzado un excelente nivel y autonomía en las tareas vinculadas al laboratorio.
- d) Transferencia de los resultados. Aparte de la asistencia técnica descripta en el punto VII.1, el proyecto ha logrado desarrollar un nuevo tipo de reactor con una tecnología que se aparta de las convencionales (térmicas y catalítica). Esta nueva tecnología permite producir un producto petroquímico con demanda en el mercado: el hexacloroetano.

Por otra parte existe la alternativa de extender las técnicas utilizadas en el

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

proyecto, para obtener algunos productos de notable valor comercial. Entre ellos pueden citarse: cloruro de bencilo, ácido monocloroacético, lindano, etc. Además, la experiencia adquirida desde el punto de vista teórico y experimental del proyecto, y gran parte de la infraestructura adquirida oportunamente, permiten abordar un tema de creciente interés científico y comercial: las reacciones fotocatalíticas. Estas reacciones encuentran aplicaciones de gran importancia, entre las que se pueden citar:

- \* Fotodescomposición catalítica de contaminantes clorados, de alta resistencia a la destrucción por métodos convencionales, existentes en las aguas para tratamiento y consumo humano.
- \* Fotodescomposición catalítica del agua con energía solar, para producir hidrógeno.

Finalmente, debe señalarse también que el equipamiento existente y la capacitación adquirida por los integrantes del proyecto, son indispensables para la corrección de los objetivos de otro proyecto existente en el área (Ib). Este último, apunta a la producción de clorometanos a partir del gas natural o de sus derivados, por la vía fotoquímica.



## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

### PROYECTO Ib:

Los resultados obtenidos en el proyecto puede resumirse en los siguientes puntos:

- a) Producción científica: Se han concretado, durante el período correspondiente, numerosos aportes científicos en el área de reactores activados por radiación. Algunas de estas contribuciones ya han sido publicadas primordialmente en revistas internacionales, mientras que otras se encuentran todavía en vías de publicación. Todos estos resultados constituyen trabajos originales en el área.

La realización y difusión de estos trabajos ha permitido la consolidación del grupo de investigación en reactores fotoquímicos y el reconocimiento del mismo en el contexto internacional. Para ejemplificar, puede citarse:

- \* Realización de trabajos de revisión en revistas específicas o capítulos de libros en el área de reactores, ambos por invitación de los respectivos editores..
- \* Realización en el Instituto de trabajos de investigación por parte de becarios provenientes de otros países.

- b) Participación en reuniones científicas: Los trabajos citados, han sido presentados en Congresos y Jornadas realizadas en el país y en el extranjero.

Debe citarse además la organización y participación en la "Conferencia Internacional sobre Diseño de Reactores" realizada en 1983 en la ciudad de Santa Fe (Argentina).

Dicha reunión científica contó con la participación de expertos del país y de extranjero, en el área de reactores químicos (ver Informe Anual 1983).

- c) Formación del personal. Se ha logrado la formación de dos investigadores, dos profesionales y un técnico. Ambos investigadores han completado sus estudios de posgrado, el Doctorado en Tecnología Química en un caso y en Ingeniería Química en el otro. El primero de ellos se ha incorporado al sector productivo en la provincia de Córdoba y el segundo se encuentra realizando estudios posdoctorales en el exterior. El primer profesional continúa con su proceso de formación vinculada con aspectos computacionales del proyecto, y el segundo, después de cooperar con el trabajo experimental de la cloración del etano, se alejó del Instituto en 1984.

Finalmente, el técnico adquirió una excelente formación en las tareas de laboratorios hasta que se produjo su alejamiento en 1984 para incorporarse al sector productivo.

81

XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

- d) Transferencia de resultados. El proyecto ha logrado desarrollar un nuevo proceso, con una tecnología que se aparta de las convencionales (térmica o catalítica), para producir cloruro de etilo.

Los actuales trabajos de investigación, tendientes a extender los resultados al proceso de cloración del cloruro de metilo en fase líquida y a presión, permitirán desarrollar otra tecnología de junta con mayores posibilidades de transferencia al medio.

Esta actividad, demandará la utilización de gran parte de la infraestructura adquirida durante la ejecución del proyecto, así como la experiencia alcanzada, en los aspectos teóricos y experimentales, en el grupo de investigación. Por otra parte, debe señalarse que el equipamiento existente y la capacitación lograda hasta el momento, serán indispensables también en el desenvolvimiento de otro proyecto existente en el área de reactores activados por radiación. Este último, apunta al desarrollo de procesos de fotocloración en sistemas gas-líquido, y al estudio de un tema de creciente interés científico y comercial: la fotocatalisis.

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

### PROYECTO Ic.

En el caso del Proyecto I-c, al no encararse la línea experimental por problemas en las licitaciones y atrasos en la recepción de los bienes, prácticamente todo el apoyo financiero fue canalizado para gastos de funcionamiento (computación, etc.).

El único bien adquirido, un cromatógrafo G-L, fue transferido a otro grupo dentro del mismo Instituto que carecía de equipos para sus tareas experimentales.

De acuerdo a lo expuesto, el Proyecto Ic. fue uno de los menos onerosos desde un punto de vista de inversiones y gastos efectuados. La principal infraestructura empleada fue el servicio de Computación del Centro Regional que posibilitó los trabajos desarrollados por el grupo de investigación.

Las tareas encaradas, tal como se expresó en la Ficha Inicial, perseguían un doble fin, por un lado Investigación Aplicada y por otro desarrollos con posibilidades de transferencia. Es de notar, que a pesar de las dificultades mencionadas, se cumplió con ese doble propósito que consolidó, a su vez, al grupo de trabajo.

Las metas alcanzadas, en el período 1982-1985, se pueden resumir en:

#### Metas internas:

- a) Presentación de trabajos en Jornadas, Congresos, etc.  
19 Trabajos y 1 Conferencia Plenaria.
- b) Publicaciones.  
5 Publicaciones en revistas internacionales y de la especialidad.  
6 Informes técnicos.

#### Metas externas:

- 2 Convenios ejecutados con las empresas PGM y SOMISA  
(fundamentalmente, para trabajos de asistencia técnica).

Los progresos alcanzados están relacionados, fundamentalmente, con las áreas de Simulación y Modelación de Equipos y Procesos, disciplinas de valor no solo académico ya que posibilitan obtener subproductos con características de "bien tecnológico", como es el "software" de modelos y algoritmos desarrollados.

Otro aspecto interesante es que los producidos exceden el marco del Proyecto, y pueden ser aplicados por otros integrantes del Instituto en proyectos afines.

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

### Formación de personal:

El proyecto ha permitido completar la formación de dos becarios y están en trámite de finalización la de un tercero. Asimismo, desempeñando su actividad en el área que él cubre se ha formado muy adecuadamente un profesional en el área de la Computación Aplicada y otros dos que actuaron en estrecho contacto con su desarrollo durante la ejecución de convenios, ampliaron la capacitación con que se incorporaron a la tarea.

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

### PROYECTO Id:

Los resultados del proyecto Id. pueden considerarse satisfactorios del punto de vista estrictamente académico, pero aún insuficientes en lo referente a la transferencia de los resultados. Los motivos para ello son varios, pero principalmente se debe al hecho de que el proyecto tuvo que transformarse en teórico por la demoras en conseguir el equipamiento experimental solicitado así por ejemplo: la Planta Piloto de control de nivel, recién se terminó de construir hacia fines de 1985, y el analizador de Fourier solicitado llegó al INTEC en noviembre de 1985. De todos modos, se considera que el énfasis de los aspectos teóricos al comienzo de un proyecto de investigación es en cierto sentido ventajoso, dado que es más difícil que luego se dé en el sentido inverso.

Las técnicas de identificación de sistemas tienen en general mayor sentido cuando se utilizan los modelos desarrollados para el control de procesos. Por este motivo, se profundizó también en el estudio de dos técnicas de control que requieren del preconocimiento del modelo de los procesos: el control óptimo periódico y el control adaptable con modelo de referencia en el área de identificación propiamente dicha, se han utilizado satisfactoriamente los programas de computadora disponible. (Box-Jenkins e IOPAC), con relación a proyectos de investigación realizados en colaboración con investigadores de la Fundación Favaloro.

Los principales resultados académicos se refieren al desarrollo de las siguientes dos técnicas de control.

- . control periódico óptimo con funcionales objetivo no convencionales.
- . control adaptable con modelo de referencia para plantas no lineales.

Ambas técnicas fueron aplicadas a reactores químicos en operación periódica con muy satisfactorios resultados, pero en realidad se dispone de técnicas generales que podrían aplicarse a una multiplicidad de problemas tecnológicos, por ejemplo: sistemas satelitarios, sistemas de distribución de potencia, robots industriales, etc.

En materia de formación de recursos humanos se han dictado y tomado numerosos cursos de post-grado relacionados con la identificación y el control. Así por ejemplo el Prof. T. Soderstrom de la Universidad de Uppsala, Suecia dió un curso denominado "Identificación de sistemas" a un grupo de investigadores no sólo del INTEC sino también de otros centros académicos del país.

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

Uno de los becarios del proyecto terminará su Doctorado en Tecnología Química en la U.N.L. a mediados de 1986.

Dos becarios de Formación Superior proseguirán su perfeccionamiento en el exterior, a nivel cuaternario a partir de fines de 1986. El Técnico asociado al proyecto está por terminar un estudio como Analista de Sistemas y se ha perfeccionado notablemente en los aspectos del control digital en línea, la aplicación y desarrollo de programa para el análisis de señales, etc.

Las técnicas de identificación y control avanzadas tienen una importante aplicación práctica potencial en una gran variedad de industria de procesos, y en este sentido es de indudable interés para el país desarrollar "Know-how" avanzado en estos temas. Es de esperar que la reactivación en la actividad industrial del país propicie la creación de más y mejores centros de investigación y desarrollo en las industrias, a efectos de poder interactuar con ellos más efectivamente.

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

### PROYECTO Ie.1: #

#### Síntesis de Sistemas de Separación con Criterio de Optimo Termodinámico.

Los resultados más importantes obtenidos durante el desarrollo del proyecto son

- a) Generación de una metodología para la síntesis de esquemas de recuperación de energía térmica en procesos industriales, basadas en conceptos fundamentales de la termodinámica, es de simple aplicación por parte del ingeniero de procesos.

Esto es así debido a que los resultados son reglas explícitas, de fácil comprensión y aceptación. No requirir, para problemas de hasta alrededor de diez corrientes de proceso, el uso de computadoras lo que permite al ingeniero la formulación de propuestas alternativas que aproximen el óptimo en la medida que restricciones y disponibilidades lo permitan.

La simplicidad de las reglas permite que el ingeniero las incorpore a su acervo conceptual y pueda producir soluciones prácticas próximas al óptimo.

El dominio de esta metodología y de las reglas derivadas de la misma ha sido una contribución muy importante para la elaboración y análisis de las propuestas efectuadas para el mejoramiento del proceso de purificación de para y orto diclorobencenos de la planta de Río Tercero, perteneciente a la firma ATANOR S.A.M., durante la ejecución del convenio suscripto con la misma. Además, se ha publicado el siguiente trabajo:

"Optimal Thermodynamic Synthesis of Thermal Energy Recovery Systems", H. A. Irazoqui, Chem. Engineering Science (1986), en prensa.

Derivaciones naturales de dicha metodología son:

- a) Optimización termodinámica de ciclos generadores de potencia reales.
- b) Síntesis y optimización termodinámica de sistemas de generación de vapor y potencia.

El tópico a) está en un avanzado estado de elaboración, esperándose tenerlo por concluido en el término de tres meses.

El punto b), también en un apreciable grado de avance, estará finalizado para principio de 1987.

La estrategia con la que se atacan estos dos últimos tópicos conservan las características ya enunciadas de apuntar al objetivo de proveer al ana-

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

lista de reglas y expresiones simples de ser comprendidas e incorporar a sus hábitos mentales, pero, al mismo tiempo, de gran rigurosidad.

### # Parámetros Dinámicos:

Los principales resultados obtenidos hasta el presente aparecen en la publicación "Dynamic Correlations and Microscopic Fluid Mechanics of a Dense Fluid", H. A. Irazoqui, Doris A. Eckey y John S. Dahler, J. Chem. Phys 83 (3), 1260 (1985); "Optimal Thermodynamic Synthesis of Thermal Energy Recovery Systems", H. A. Irazoqui, aceptado para su publicación en Chemical Engineering Science Journal (1986).

Los principios generales establecidos en este trabajo fueron aplicados en una acción de transferencia concreta, referida al mejoramiento del proceso de separación y purificación de diclorobencenos. Con la finalidad de evaluar los resultados obtenidos, debe tenerse en cuenta que el ahorro en vapor resultante es del 40% y la reducción en la demanda de frío es del 80% las mejoras están en el proceso de implementación por parte de la empresa destinataria de los resultados.

Como resultado de este proyecto, y en lo referente a la formación de recursos humanos, cabe consignar que dos becarios del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas están realizando sus trabajos de tesis en temas relacionados al objeto del proyecto, en el contexto del Doctorado en Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Litoral.



## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

### PROYECTOS Ie<sub>2</sub>:

Los principales resultados obtenidos de las investigaciones efectuadas han sido detallados previamente a nivel técnico en el listado de las publicaciones, informes y presentaciones a congresos.

Sin embargo y a modo de resumen no técnico ellos muestran un fuerte avance de nuestra capacidad de entendimiento para trabajar en sistemas semiconductores, capacidad que fue totalmente generada a partir de establecerse el programa, dado que nuestra experiencia anterior en el tema era muy limitada.

De igual manera ocurre con el estudio de procesos de transferencia de carga en procesos dinámicos de colisión entre átomos y superficies sólidas.

En el área experimental este avance se vió fuertemente incrementado por el aporte de equipos que han permitido un desarrollo muy equilibrado en el área de propiedades magnéticas en las cuales contábamos con experiencia previa en sus aspectos teóricos.

Ambos aspectos han sido fundamentales en la formación de recursos humanos.

El desarrollo de este proyecto permitió llevar a buen término la obtención del grado de Doctor en Física en la Universidad Nacional de La Plata, por parte de uno de los becarios. Otro de los becarios se encuentra a punto de concluir su tesis doctoral en Física que será presentado para optar a dicho grado en la Universidad Nacional de Rosario.

El aporte de equipos sirvió para generar los laboratorios de resonancia magnética del CERIDE. Ello permitió una fuerte capacitación de otro becario y ha resultado en adición un polo de atracción para la incorporación de un investigador experto en el tema, que se desempeñaba en el exterior como asimismo el ingreso de nuevos becarios a dicha área de trabajo.

En todos los casos la participación de los becarios fue esencial para el desarrollo armónico de las tareas y permitió la producción de resultados originales que dan origen a las publicaciones y presentaciones a congresos antes mencionados.

Un aporte del programa que fue imprescindible para el desarrollo del proyecto lo constituye la incorporación de bibliografía actualizada tanto en la forma de libros especializados como así también a través de las publicaciones periódicas que se recibieron.

72  
XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

PROYECTOS Ie3.1.-Ie3.2-Ie3.3.

Los resultados obtenidos en los proyecto pueden resumirse en los siguientes puntos:

- a) Producción Científica. Se han concretado durante el período, algunos aportes científicos en el área del equilibrio entre fases. Parte ha sido publicado como tesis de doctorado, mientras otras se encuentran en vías de publicación. Todos estos resultados constituyen trabajos originales en el área.

La realización de estos trabajos ha permitido la formación y consolidación del grupo de investigación de termodinámica de materiales.

- b) Participación en reuniones Científicas:

Se han presentados trabajos en Congresos y Jornadas realizadas en el país y extranjero.

- c) Formación del personal: Se ha logrado la formación de tres investigadores y dos profesionales. Dos de los investigadores completaron la carrera de doctorado en Universidades extranjeras, el tercer investigador también se perfeccionó en el extranjero a nivel de master. Uno de los profesionales ha alcanzado un excelente nivel de formación en los aspectos computacionales del proyecto. El otro profesional logró una muy buena capacitación y autonomía en las tareas vinculadas al laboratorio.

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

### PROYECTO If.

En el proyecto If. que ha recibido fondos del programa BID-CONICET en relativamente pequeña escala, los resultados obtenidos deben ser evaluados en función del relativamente corto tiempo de ejecución de las tareas del mismo. Iniciada su ejecución a partir del retorno de su Director, Dr. Mario G. Chiovetta desde el exterior, donde obtuvo su grado de Doctor en Ingeniería Química (Ph.D., University of Massachusetts, Amherst, U.S.A.), en Agosto de 1983, su inicio efectivo tiene lugar hacia fines de 1983, por la falta de personal afectado al proyecto en ese entonces. Cuando se incorporan un profesional y, en abril de 1984, una becaria, se produce la verdadera iniciación de las tareas.

En la etapa concluida hasta el presente, los resultados obtenidos son los siguientes:

- a) Se dispone de un modelo completo de transferencia de calor y materia con reacción química en la escala partícula de catalizador-polímero, para el proceso de polimerización de propileno en fase gaseosa, con catalizadores de coordinación tipo Ziegler-Natta, soportados o no.

Este modelo, basado en las investigaciones incluidas en la tesis doctoral de su director, es la base del proyecto en cuanto a la investigación de las condiciones de operación, y a los resortes operativos para la optimización del reactor de polimerización y los equipos de separación y purificación pre y post reactor asociados.

Al presente, se encuentra operando un sistema residente en la computadora del Centro Regional en el que INTEC se halla inscripto, un sistema de procesamiento de datos que simula el comportamiento de una partícula de catalizador-polímero desde su ingreso al reactor hasta el final de la polimerización.

- b) Se ha definido por completo la unidad experimental en la cual se realizarán los estudios de verificación de las características cinéticas de los catalizadores a emplear, y que operará al mismo tiempo de reactor en escala banco para la validación de futuras evoluciones del modelo. Sin embargo, hasta el presente no se ha recibido ninguna de las partes del equipamiento solicitados y necesarios para el desarrollo de la faz experimental.
- c) Mediante estudios teóricos y mediante la utilización de información experimental proporcionada por la bibliografía, se ha comenzado a estudiar uno de

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

los aspectos mas importantes en el proceso de polimerización: la fragmentación del catalizador durante la reacción de polimerización. Debe aclararse aquí que solamente por que se cuenta con un modelo adecuadamente extenso que incluye los fenómenos de transporte y reacción química que se producen, es que el grupo está en condiciones de abordar este problema. En esta área, el trabajo teórico ha sido posible gracias al empleo de métodos computacionales que representan matemáticamente los complejos fenómenos asociados, con importante consumo de recursos en términos del procesador de datos.

De esta descripción surge claramente que el proyecto esta más bien en su faz de arranque, y que en muy poco tiempo más podrá acometer su verdadero objetivo: el desarrollo de conocimientos y herramientas de modelado, que permitan, a través de su aplicación en la escala laboratorio, el desarrollo de técnicas de diseño y optimización de los reactores industriales empleados para las polimerizaciones de olefinas.

La evaluación, a nuestro juicio, debe hacerse en términos de lo necesario de la etapa de análisis de la escala de la partícula contenida en el reactor, que consideramos en su mayor parte cumplida, como paso previo a la aplicación de los conocimientos de la misma al análisis del reactor donde tienen lugar los fenómenos en escala macroscópica. En este contexto, entendemos como altamente positiva la relación beneficio/costos por cuanto la etapa cumplida era imprescindible para la prosecución del proyecto en la línea de alcanzar la necesaria capacitación en un tema con las componentes de aplicabilidad del tipo de la producción de poliolefinas.

El empleo de las bases y los modelos desarrollados en el futuro, permitirá arribar a los estadios de conocimiento del proceso imprescindible para el acceso al nivel tecnológico de algunos aspectos de la producción de polímeros en escala industrial.

En cuanto a la formación de Recursos Humanos, el personal del grupo está integrado por una becaria y un profesional. La primera, ha completado con muy buenos resultados, la parte troncal de cursos de doctorado, y posee adecuadamente encaminada la línea de trabajo de su tesis doctoral. En cuanto al profesional, ha desarrollado con excelentes resultados, el conjunto de implementaciones en computadora que permiten aplicaciones del modelo matemático descripto en (a). Párrafo especial merece el grado de desarrollo dado por el profesional a su perfeccionamiento en los sistemas gráficos necesarios para el sistema.

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

### PROYECTO Ig:

Los resultados obtenidos hasta el momento pueden considerarse positivo. Los mayores logros son del tipo académico, pero existe una incipiente y creciente posibilidad de transferencia de los productos de la investigación al sistema productivo.

El crédito del BID ha permitido contar dos laboratorios de importancia para el proyecto: Uno de reactores piloto de polimerización y el otro de análisis de polímeros. El primero de ellos consiste de reactores continuos y semicontinuos con bombas dosificadoras controladas por computadora, sensores "on-line", etc. El laboratorio de análisis permite caracterizar polímeros tanto del punto de vista químico (cromatógrafo, osmómetros, etc.) como térmico (calorímetro diferencial), y reológicos. Dicho laboratorio es básico tanto para las tareas de investigación propiamente dicha cuanto para la transferencia de los resultados. El énfasis de la investigación está puesto en la producción de polímeros con característica microscópica y macroscópica controlada.

Los principales logros académicos son:

1. El desarrollo de varias técnicas para producir polímeros con distribuciones de peso moleculares controlados; y
2. El desarrollo de un método que permite medir distribuciones de pesos moleculares considerando la corrección por el efecto indeseable del ensanchamiento instrumental.

Con respecto al primer punto, es de destacar que la distribución de pesos moleculares es la característica más importante de un polímero, por su incidencia sobre las propiedades físicas del mismo; y se dispone ahora de una técnica que permite obtener polímeros con cualquier forma preespecificadas de dicha distribución. Se considera que se trata de una contribución importante en el intento de producir polímeros con características especiales. El punto 2. antes citado se encuentra íntimamente vinculado al primero, y los tratamientos de datos que hoy se efectúan rutinariamente a las mediciones las ubica sin la menor duda, al mejor nivel mundial.

En materia de formación de recursos humanos, se han dictado y tomado numerosos cursos de post-grado. Uno de los becarios del proyecto ha completado ya su doctorado en Tecnología Química de la U.N.L. y se encuentra hoy trabajando en la Industria en temas muy relacionados con su trabajo de tesis.

103

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

Otro becario actualmente está llevando a cabo el Doctorado en Ingeniería Química en la misma Universidad. Un tercer becario perfeccionando un análisis de señales, se encuentra también en la Industria trabajando en el mismo tema. El técnico del proyecto se ha especializado en la síntesis y caracterización de polímeros. Con relación a este último tema, el mismo lleva a cabo rutinariamente, análisis moleculares y térmicos de polímeros.

En dos oportunidades, Profesores extranjeros han dado curso de post-grado a Investigadores y Becarios del INTEC, como así también ha profesionales de algunas Industrias del país:

- . El Profesor J. Mac Gregor de Mc Master Canadá, dió un curso sobre "Ingeniería de reactores de polimerización".
- . El Profesor L. García Rubio de South Florida EE.UU. dió un curso sobre "Copolímeros".

Con el Profesor Mac Gregor y otros Investigadores del Instituto de Ingeniería de Polimerización de la Universidad de Mac Master Canadá se está encarando un proyecto en conjunto sobre producción de mejoradores de impacto para P.V.C., a través de polimerización vía emulsión. La firma Meyer S.A.I.C. está interesada en la síntesis de dichos productos en el país.

Con el Profesor García Rubio se está encarando proyectos de síntesis y caracterización de copolímeros en bloque con características especiales. En este tema, el énfasis está puesto en la caracterización y existe gran interés económico en él.

La producción de polímeros "hechos a medida" es una activa área de investigación en el mundo. En estos momentos, que se pretende desarrollar pequeñas y medianas industrias con componentes de alta tecnología, la investigación encarada parece totalmente justificada.

Es de esperar que una pronta reactivación de la actividad industrial en Argentina permita mejorar la interacción entre los institutos de investigación tecnológicos y las industrias.

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

### PROYECTO 1h:

Por primera vez, un procedimiento algorítmico de síntesis permitió observar el efecto de variables críticas como las presiones de operación y las relaciones de reflujo de cada columna, sobre el diseño de un tren de separación por destilación optimamente integrado desde el punto de vista energético. Esto hizo posible el análisis de un mayor número de diseños alternativos, entre los cuales frecuentemente se pueden encontrar diseños más económicos. Esta situación ocurrió en la mayoría de los ejemplos prácticos analizados, donde el procedimiento de síntesis propuesto produjo nuevos diseños más ventajosos respecto a los previamente publicados. Para los distintos ejemplos de aplicación analizados, se lograron sintetizar diseños de trenes de destilación de simple efecto que recuperan más del 50 % del calor disponible en los condensadores de las torres, que en diseños convencionales se perdería en el agua de enfriamiento. Esto es económicamente importante. El tren de separación de una planta química es uno de los usuarios de calor de mayor relevancia. Una disminución del 50% en las necesidades de calor del tren de separación es todavía una cifra importante, alrededor del 25% al 35%, cuando se considera la reducción porcentual del consumo energético obtenida para el proceso completo. Esto es así, aún si se consideraran los costos fijos. Como la recuperación calórica mencionada anteriormente se alcanza mediante la elevación de la presión en ciertas columnas, el costo de capital aumenta. Sin embargo, fue mostrado que la suba experimentada por los costos fijos es sensiblemente inferior a los ahorros en costos operativos alcanzados.

Por primera vez, también un procedimiento algorítmico de síntesis de trenes de destilación térmicamente acoplados de múltiple efecto fue propuesto. Su uso llevó a la generación de diseños que indican que el uso de columnas de destilación de múltiple efecto llevan a obtener ahorros energéticos, especialmente cuando una de las tareas de separación es marcadamente dificultosa, del orden del 70 al 75%. Es conveniente recordar que cuando una de las separaciones es considerada como difícil, sus requerimientos energéticos aumentan y la importancia del tren de separación como usuario de calor es significativamente mayor. Para facilitar la tarea del ingeniero de diseño, un conjunto de reglas prácticas de diseño de simple uso fueron desarrolladas sobre la base de la resolución de un número significativo de ejemplos prácticos. De esta manera, se hace factible la transferencia de los resultados hallados en el sector científico hacia el sector productivo, de una

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

manera rápida.

Paralelamente, se desarrolló una técnica computacional de síntesis del diseño del sistema total de energía de una planta, compuesto por el sistema de generación de vapor y potencia, el sistema de distribución de vapor y la red de intercambio calórico. Los ejemplos analizados han conducido a resultados que muestran que un cuidadoso diseño del sistema total de energía de una planta puede reducir las erogaciones actuales debidas a costos operativos a la mitad. Al mismo tiempo, contra la creencia generalizada acerca de los beneficios de la integración calórica de una planta en operación se demostró que frecuentemente la rentabilidad de estos proyectos es baja, a menos que: (a) existan planes de expansión de plantas existentes o de instalación de nuevos procesos, (b) se reformule la configuración del sistema de generación de potencia.

Estos últimos resultados fueron presentados durante el desarrollo de la Conferencia Internacional sobre "Nuevos Desarrollos hacia Tecnologías de Bajo Consumo Energético" que tuvo lugar en la ciudad de Santa Fe, en agosto de 1983. La misma contó con la presencia de los mejores especialistas en el tema, provenientes de EE.UU. y Europa. Los mejores trabajos presentados en este evento fueron publicados en un número especial de la Revista "Computers and Chemical Engineering", editado en Noviembre de 1985.

Los resultados que se han descripto es solo una fracción (aquella que permite vislumbrar en mayor medida el impacto económico del proyecto) de las conclusiones alcanzadas en dos Tesis Doctorales ya completadas, a saber:

- "Síntesis Optima del Sistema Total de Energía de una Planta Química". O.B. Doldán. Completada y defendida en Noviembre de 1984.
- "Síntesis Optima de Sistemas de Destilación Energéticamente Integrados". M.A. Isla. Completada y defendida en Diciembre de 1985.

De esta forma se dió impulso a la tarea de formación de recursos humanos a los efectos de contar con profesionales capacitados para realizar las acciones necesarias tendientes a lograr una mejor performance energética en los procesos industriales.

Este esfuerzo se realiza de una manera continua, ya que actualmente se hallan en plena ejecución otras dos Tesis Doctorales que buscan ampliar el impacto



# XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

logrado anteriormente, a través de la consideración de nuevas alternativas de recuperación calórica que permitan mejorar aún más el ahorro energético en la industria de procesos.

Los títulos de ambas Tesis se indican a continuación:

- "Diseño de Redes de Intercambio Calórico Estructuralmente Flexibles a cambios en las Condiciones de Operación". M.R. Galli.
- "Flexibilidad y Controlabilidad en el Diseño de Distemas de Destilación de Simple y Múltiple Efecto". S. Benz.

Por otra parte, hubo una preocupación especial por aplicar la metodología desarrollada al estudio de problemas industriales de interés a los efectos de: (i) determinar las virtudes y limitaciones de los procedimientos de diseño propuestos; (ii) identificar, si los hubiera, las principales dificultades para la implementación de las metodologías desarrolladas y (iii) descubrir nuevos problemas de interés industrial que por su complejidad justifiquen la ejecución de un proyecto de investigación. Entre las acciones de transferencia llevadas a cabo, se pueden mencionar las siguientes:

- "Estudio de Factibilidad: Integración Energética de la Planta de Butadieno de la Empresa PASA", J. Cerdá y M.J. Bagajewicz. Noviembre de 1981.
- "Integración Térmica de una Unidad de Topping con una Torre de Vacío (Asfalto)", M.A. Isla y J. Cerdá (INTEC) y J.J. Silva y D. Zecca (YPF), Setiembre de 1982.
- "Integración Energética de la Sección 100-(Magnaforming) del Complejo Petroquímico General Mosconi. 1- Perspectivas Económicas del Proyecto. 2- Nuevo Diseño de la Red de Intercambio Calórico". M.A. Isla, M.J. Bagajewicz y J. Cerdá. Mayo de 1983.
- "Reformulación del Tren de Separación del Corte Corazón" de la Sección 100 del Complejo Petroquímico General Mosconi", M.A. Isla y J. Cerdá.
- "Formulación del Diseño de la Torre de Purificación de o-diclorobenceno para la Planta de Separación de Diclorobencenos de la Empresa ATANOR". J. Cerdá, H.A. Irazoqui y M.A. Isla. 1er. Informe.

AT - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSIÓN EFECTUADA.

en 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

PROYECTO IIa.

El apoyo financiero recibido ha permitido el equipamiento del laboratorio de anemometría Laser. Este laboratorio ha hecho posible la verificación experimental de los modelos numéricos estudiados. El mismo ha sido también utilizado en tareas del Proyecto de Flujo de Fluidos Viscosos, contribuyendo a la realización de acciones de Transferencia en virtud de un convenio con la Fundación Favalaro. El laboratorio de anemometría, además de los experimentos relacionados con el proyecto, puede servir para dar respuesta a necesidades específicas de medición de velocidades en fluidos provenientes de la Industria de Universidades o de otros proyectos de investigación y desarrollo.

En lo relativo a los resultados obtenidos es de hacer notar que debido a dificultades presentadas a lo largo del desarrollo del proyecto (ver formulario XIII) las fechas previstas en el cronograma han sufrido un considerable retraso. No obstante se han obtenido importantes resultados, internos al ámbito científico, que han sido descriptos en los respectivos puntos de avance.

Se ha realizado una importante tarea en lo que se refiere a la capacitación de personal. Se han capacitado becarios y profesionales. Dos de ellos, se encuentran en el exterior realizando cursos de doctorado. Otra dos, luego de su capacitación en el período de la beca, se han integrado al sector productivo, habiendo alcanzado una alta capacitación en desarrollo de software y habiéndose formado además para el manejo de equipos de laboratorios. Hay dos profesionales que han adquirido capacitación en el manejo de métodos numéricos para la resolución de problemas en ingeniería y su implementación computacional.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

#### PROYECTO IIB.

Los resultados obtenidos en el Proyecto IIB pueden jugar un muy importante rol en el desarrollo de una industria que puede reemplazar por productos locales, importaciones de minerales para la producción de papeles, cuyo costo varía entre 3 y 5 millones de dólares por año. Los resultados pueden ser también de importancia en la producción local de "fillers" -no solamente para la industria del papel- que adiciona varios millones de dólares a la suma arriba mencionada. Es evidente que la magnitud del impacto del proyecto en el sector industrial correspondiente, si bien de muy difícil ponderación, es suficientemente importante como para justificar las inversiones originales efectuadas para el desarrollo del Proyecto. Más aún, la infraestructura existente merced al Programa, permitirá una continuada asistencia técnica, fundamentalmente en el aspecto de recubrimientos diversos para papel. En efecto, esto es viable, merced a un equipo piloto para recubrimiento de papel, que permite realizar experiencias con una amplia gama de geometrías y elementos recubridores. Esta posibilidad es única en el país y ya ha prestado muy importantes servicios en la industria.

Los resultados más destacables del Proyecto están claramente relacionados con las publicaciones o comunicaciones científicas que se han dado a conocer durante los últimos años. El primer trabajo (Galazzo, J., Depetris, P. y Cerro, R., 1982. Evaluación de las Aptitudes papeleras de los caolines argentinos. Primera comunicación: La cuenca del Chubut. ATIPCA, 21 (3):47-51), informó sobre la caracterización mineralógica de los depósitos más importantes de la República Argentina, permitiendo seleccionar aquellos sectores más promisorios para la obtención de caolín paplero.

En el segundo trabajo dado a conocer (Galazzo, J. y Cerro, R., 1983. Evaluación de las aptitudes papeleras de los caolines argentinos. Segunda comunicación: La cuenca del Chubut. ATIPCA, 22(3):60-63) se informaron los resultados obtenidos en las otras importantes etapas del Proyecto: la caracterización reológica y los ensayos en planta piloto. A esta altura de los trabajos quedaba en claro que debían mejorarse significativamente las características reológicas de las suspensiones con caolines argentinos, si el objetivo era su utilización industrial.

Los logros en el terreno reológico se dieron a conocer en el tercer trabajo (Galazzo, J., Depetris, P. y Cerro, R., 1983. Evaluación de las aptitudes papeleras de los caolines argentinos. Tercera comunicación: Tratamiento iónico para mejorar las propiedades reológicas. Trabajos Técnicos del 19º Congreso Técnico sobre C. y Papel, ATIPCA, II: 73-87), detallando el acondicionamiento de las suspensiones mediante una modificación del complejo de intercambio de las arcillas. Este fue,

## XI. - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsiguiente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

sin duda, el hito más importante del Proyecto.

Otros trabajos posteriores incursionaron en aspectos experimentales que permitirían introducir alternativas válidas para la obtención de pigmentos papeleros (Borchio, J., Galazzo, J., Cerro, R. y Depetris, P., 1984. Carbonato de calcio como pigmento para recubrir papel. Trabajos Técnicos del 20º Congreso Técnico sobre Celulosa y Papel, ATIPCA, p. 58-69. - Cascante, E., Giombi, N. y Depetris P., 1985. Variabilidad de la Viscosidad en Suspensiones de caolín y carbonato de calcio. Trabajos Técnicos del 21º Congreso Técnico sobre Celulosa y Papel, ATIPCA, 40-43), presentando resultados de indudable trascendencia para el sector industrial.

Los hitos hasta aquí apuntados son de interés e importancia para el logro de metas tanto internas como externas al ámbito científico. Esto es posible merced a la particular naturaleza del tema tratado en el proyecto. Las patentes actualmente en trámite (Acta Nº 300339 de la Dirección Nacional de la Propiedad Industrial. "Tratamiento de caolín para producir un pigmento apto para la industria papeleras"; Acta Nº 300338 de la Dirección Nacional de la Propiedad Industrial, "Procedimiento para producir pigmento apto para la industria papeleras a partir de calizas cristalinas molidas".) son claros logros externos al ámbito científico e igualmente importantes mecanismos de transferencia de los resultados.

Los resultados que pueden considerarse como claramente internos al ámbito científico, se han dado a conocer en trabajos a publicaciones en revistas científicas (Galazzo, J., Cerro, R., y Depetris, P., 1985. Los caolines de Chubut y Santa Cruz. Sus Características de importancia para el uso papeleras. Revista de la Asociación Geológica Argentina, en prensa; Galazzo, J., Cerro, R. y Depetris, P., 1986. Factors affecting the physical and chemical properties of Argentine kaolin. Applied Clay Science, en prensa; Galazzo, J., Depetris, P., Cerro, R. y Murray, H. 1986. Viscosity improvement of Argentine kaolins by ionic treatment. Applied Clay Science, en prensa) y sintetizan los logros científicos del Proyecto.

En lo referente al personal vinculado al Proyecto IIb, se logró la información la formación de un investigador 'junior' y un técnico. El investigador se encuentra completando un doctorado en los EE.UU., habiendo finalizado su formación como becario de perfeccionamiento dentro del proyecto. El técnico concluyó su carrera de ingeniero químico mientras se desempeñaba en el proyecto y ha sido absorbido por la industria de procesamiento de minerales para la industria del papel. Corresponde agregar, por otra parte, que se introdujo en el tema a un profesional (licenciado en química) y a un técnico, quienes se capacitaron en varias técnicas utilizadas en los procesos de evaluación de los materiales para recubrimiento.

44-

XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

Finalmente debe mencionarse que también se entrenó a dos profesionales que se desempeñan en la actualidad en una dependencia estatal (Dirección de Minas de Santa Cruz) directamente vinculada con la evaluación de pigmentos para aplicaciones varias, incluyendo papel.

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

### PROYECTO IIc.

Debido a la falta de personal especializado en temas celulósicos - papeleros, y al cambio de Dirección durante el período 1982/83, el Proyecto en realidad comienza su etapa más productiva recién en 1984. Como consecuencia de esta demora, casi la totalidad de la inversión BID efectuada originalmente (fundamentalmente equipamientos) fue redistribuida hacia otros proyectos más avanzados y mejor poblados, tanto en el área Papel como en Mecánica Computacional, Reología, etc., así como hacia los servicios centralizados del CERIDE. En consecuencia, al retomarse el Proyecto en 1984 se parte prácticamente sin presupuesto y sin equipamiento específico, lo que unido al manejo de nuevos criterios de trabajo, confluye necesariamente en un replanteo global del Proyecto, adecuado al nuevo cuadro de situación. En definitiva, que los importantes logros del Proyecto a partir de 1984 tienen poca relación con el apoyo financiero BID inicial, excepto en lo que se refiere a disponibilidad de servicios Centralizados.

Esos logros están focalizados básicamente en la utilización de desarrollos teóricos sobre el comportamiento del área de formación de las máquinas papeleras modernas y aplicación de nuevas técnicas de simulación computada, lo que unido a la experiencia papelera específica ha permitido en relativamente poco tiempo concretar el SIMPAP, un programa simulador específicamente diseñado para resolver problemas de circuitos celulósicos - papeleros típicos.

La disponibilidad del SIMPAP ha permitido además avanzar en el análisis de diagramas de flujo complementario para una futura Mesa Piloto, estudiar problemas de un sistema integrado industrial ya existente en la Argentina y presentar diversos trabajos a Seminarios y Congresos de la especialidad, al tiempo que abre interesantes perspectivas de transferencia al medio productivo.

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

### PROYECTO IIIa.

Como resultado de las investigaciones realizadas en este período, se han obtenido resultados que puedan sintetizarse de la siguiente manera:

- Estudio económico-técnico compartido de los distintos procesos conducentes a la obtención de combustibles líquidos a partir del gas natural, adaptado a las circunstancias prevalecientes en la República Argentina. Tal estudio ha sido publicado en una revista técnica y ha sido expuesto en reuniones propiciadas por la Secretaría de Energía de la Nación.
- Módulos simuladores para la optimización de reformadores de gas natural, en versiones de complejidad progresiva a medida que resultan necesarias descripciones de mayor detalle.

Se encuentran operando las versiones de mayor simplicidad y menor tiempo de cómputo, y en desarrollo las versiones más completas.

Se emplearán, fundamentalmente, en acciones de transferencia.

Como resultado del desarrollo del proyecto, y en lo referente a la formación de recursos humanos, se han formulado dos profesionales principales, que posteriormente han cumplido funciones en el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), uno de ellos como presidente de la institución y el otro como asesor en el área química.

Se están desarrollando temas de tesis en el contexto del Doctorado, en Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Litoral, y se ha formado un técnico en tareas de computación relacionadas con la simulación de equipo de destilación y mediciones de campo relacionadas con la misma operación.

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

### PROYECTO IIIc.

Los gastos e inversiones del proyecto IIIc y IIId se centran en:

- 1) Gastos de funcionamiento para 3 becarios, 3 profesionales y/o técnicos y un investigador, siendo el rubro más importante el de computación y viáticos y pasajes para la asistencia a Congresos. En menor escala se gastó materiales fungibles (vidrio y drogas, otros) que son usados en el laboratorio destinado al proyecto.
- 2) Inversiones: el monto de inversiones puede calificarse de relativamente bajo, puesto que sólo involucra equipos de laboratorios (Compresor (SECyT), agitadores, bomba de vacío, y otros menores). Lo cual es el resultado de licitaciones no concretadas. Los equipos de investigación se construyeron en el taller.

Sin embargo, teniendo en cuenta lo expresado en otras secciones, queda claro que la continuación del proyecto no sólo asegura el pleno empleo de lo actualmente existente (computadora + laboratorio + reómetro), sino la necesidad de reforzar el R.H.

Los resultados obtenidos son:

- \* Generación de un Simulador Numérico para predecir el comportamiento dinámico de la combustión fluidizada de carbón mineral, apto para la adaptación de un sistema de control multivariable.  
La respuesta estacionaria de este simulador se usa para el diseño del combustor fluidizado.
- \* Generación de un Simulador Numérico para predecir el Comportamiento dinámico de la gasificación fluidizada del carbón residual de petróleo, apto para la adaptación de un sistema de control multivariable. La respuesta estacionaria de este simulador se usa para el diseño del gasificador fluidizado.
- \* Generación de correlaciones de transferencia de material para predecir la distribución de aire en el Combustor de lecho fluidizado con el fin de obtener su diseño óptimo.
- \* Desarrollo y Construcción de un fluidizador en frío de escala banco con instrumentación propia (medidor de caudales y medidor de caída de presión) para evaluar los regímenes de flujo del fluidizador y del diseño de los distribuidores de aire.



# XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

- \* Confección y dictado de cuatro cursos de 50% posgrado para formación del recurso humano técnico de la región titulados:
  - 1) Mecánica de Fluido
  - 2) Transferencia de Energía
  - 3) Transferencia de Materia
  - 4) Reología y Reometría
- \* Confección de un curso de perfeccionamiento 50% intensivo para la Industria Química dictado en Y.P.F. titulado.
  - 1) Reología de Fluidos Viscoelásticos
- \* Confección y dictado de un curso de posgrado para 50% la Carrera de Ingeniería Química de la F.I.Q. de la U.N.L., titulado.
  - 1) Introducción a la Ingeniería Química: Ecuaciones de Balance y Fenómenos de Transporte.
- \* Formación de:
  - 1) Becarios del CONICET con obtención del grado de Doctor en Ingeniería Química y confección de la Tesis correspondiente.
  - 1) Técnico en fluidización experimental.
- \* Publicación de alrededor de 16 trabajos de investigación en revistas nacionales e internacionales y numerosas presentaciones a congresos del área.

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

### PROYECTO IIId.

Los gastos e inversiones del proyecto IIId se centran en:

- 1) Gastos de funcionamiento para 3 becarios, 3 profesionales y/o técnicos y un investigador siendo el rubro más importante el de computación y viáticos y pasajes para la asistencia a Congresos. En menor escala se gastó materiales fungibles (vidrio y drogas, otros) que son usados en el laboratorio destinado al proyecto.
- 2) Inversiones: el monto de inversiones puede calificarse de relativamente bajo puesto que sólo involucra laboratorios (Compresor (SECyT), agitadores, bombas de vacío, y otros menores). Lo cual es el resultado de licitaciones no concretadas. Los equipos de investigación se construyeron en el taller.

Sin embargo, teniendo en cuenta lo expresado en otras secciones, queda claro que la continuación del proyecto no sólo asegura el pleno empleo de lo actualmente existente, (computadora + laboratorio + reómetro), sino la necesidad de reforzar el R.H.

Los resultados obtenidos son:

- \* Generación de un Simulador Numérico para predecir el comportamiento dinámico y la eficiencia de la recuperación secundaria del petróleo en un yacimiento, mediante la inyección de agua. Se obtiene la política óptima de inyección y los factores necesarios para evaluar la factibilidad económica de la explotación.

- \* Generación de un Simulador Numérico para predecir el comportamiento dinámico y la eficiencia en la recuperación secundaria del petróleo un yacimiento, mediante la inyección de soluciones poliméricas y agua.

Se obtiene la política óptima de inyección de acuerdo a los factores necesarios para evaluar la factibilidad económica de la explotación.

- \* Desarrollo de la técnica numérica denominada "Método de Diferenciación Paramétrica" para problemas no lineales asociados a modelos matemáticos de interés tecnológico.

- \* Desarrollo de modelos reológicos para caracterizar las soluciones de poliacrilamida que se usan en la recuperación secundaria del simulador arriba mencionado.

- \* Confección y dictado de cuatro cursos de 50% posgrado para la formación del recurso humano técnico de la región, titulados:

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

- 1) Mecánica de Fluidos.
  - 2) Transferencia de Energía.
  - 3) Transferencia de Materia.
  - 4) Reometría y Reología.
- \* Confección de un curso intensivo de 50% perfeccionamiento para la industria dictado en Y.P.F., titulado:
    - 1) Reología de Fluidos Viscoelásticos.
  - \* Confección y dictado de un curso de pregrado para la Carrera de Ingeniería Química de la FIQ. de la U.N.L., titulado:
    - 1) Introducción a la Ingeniería Química: Ecuaciones de Balance y Fenómenos de Transporte.
  - \* Formación de:
    - (2) Becarios del CONICET con obtención del grado de Doctor en Tecnología Química y confección de la Tesis Correspondiente.
    - (1) Técnico en técnicas reométricas para operar el Reómetro del SECEGRIN-CERIDE
    - (1) Licenciada en Matemática para la Confección de los programas numéricos del proyecto y resolución de los modelos matemáticos generados.
  - \* Generación de un simulador numérico para la predicción de la eficiencia de explotación Geotérmica en el estado permanente. Determinación de la factibilidad técnica y económica de la explotación.
  - \* Publicación de alrededor de 16 trabajos de investigación en revistas nacionales e internacionales y numerosas presentaciones a congresos del área.

XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

PROYECTO IVa.

En este proyecto la inversión principal sólo se concretó en el año 1985. (Planta Piloto). La misma se ha construido en su casi totalidad en base a diseño y especificaciones propias, lo cual permitió la adquisición a pesar de sólo disponerse de un presupuesto inferior al óptimo.

Es importante destacar que habiéndose concretado un alto porcentaje de la P.P. en proyecto se encuentra en condiciones muy favorables para desarrollar el resto de las actividades programadas.

Los principales resultados obtenidos pueden resumirse en:

- a) Una cierta cantidad de personal razonablemente formado (aunque muy inferior al necesario) que podrá concluir con la tarea de generar una carpeta completa con la ingeniería básica de plantas de extracción y refinación de aceites vegetales.
- b) El mismo grupo de personal formado que interactúa con el sector productivo. Cabe destacar al respecto que en 1985 esta actividad ha incrementado su ritmo considerablemente, no obstante que aún no opera la Planta Piloto.
- c) Una Planta Piloto completa un 85 %, que para este proyecto es una herramienta de fundamental importancia para:
  - 1) Generar el simulador de funcionamiento de plantas de aceites.
  - 2) Interactivos con la industria establecida para la mejora de los procesos existentes.

Los objetivos tecnológicos previstos se comienzan a concretar. Para este proyecto en particular no se había previsto actividad científica original salvo la producción del simulador que, como se mencionó, ahora es mucho más posible de poder ser ejecutado.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

PROYECTO IVb.

Este proyecto, luego de grandes retrasos iniciales por dificultades técnicas mucho mayor de las previstas, ha tomado un buen ritmo de producción.

Desde el punto de vista estrictamente científico la producción, de buen nivel está siendo divulgada tanto en el ámbito nacional como el internacional dando así justificación a las inversiones realizadas. Los resultados obtenidos indican que se trata de un trabajo de largo aliento, donde en forma sistemática deben irse construyendo las distintas partes que pueden componer la solución del problema. En efecto, el modelado de la hidrogenación de aceites es un problema no resuelto en el nivel internacional, y los reactores que se emplean son aún hoy, en los procesos más desarrollados, operados en forma empírica.

Desde el punto de vista más tecnológico se han olvidado dos problemas de interés más comercial.

a) Envenenamiento de los catalizadores que se usan.

b) Efectos de los venenos, particularmente en el rehuso de catalizadores.

Ambos resultan de interacciones con la industria.

En los aspectos relacionados con el desarrollo de la infraestructura para la ejecución de los trabajos, la misma (salvo reactores de lecho mojado que aún no se ha implementado) está casi completa y es adecuada para los objetivos perseguidos.

En lo relativo a la formación de recursos humanos, en su medida, (limitada por factores comentados en sucesivos partes de avance), ha sido un proyecto exitoso. Se pueden contabilizar personal técnico y profesional bien capacitado y muy especialmente cuatro jóvenes investigadores ya formados.

El área de procesamiento de aceites vegetales, en caso de poder mantener a estos cuatro investigadores en su seno, podrá abordar en el futuro la concreción de la totalidad de los objetivos propuestos.

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

### PROYECTO IVc:

Los resultados obtenidos en el proyecto pueden resumirse en los siguientes puntos:

- a) Producción Científica. Se ha prácticamente organizado un área de alimentos en el Instituto que ha concretado aportes científicos en el área de transferencia de calor y materia durante el salado y maduración de quesos. En nuestro país no existen antecedentes de desarrollo de modelos aplicados a estas etapas de producción de quesos, por lo que los resultados constituyen trabajos originales en el área.

La realización y difusión de estos trabajos ha permitido que se conozca el grupo de investigación en este tema a nivel Nacional e Internacional.

Pueden citarse:

#### a.1. Publicaciones realizadas:

- \* Heat Transfer During Brining of Cuartirolo Argentino Cheese.  
J of Food Sci - Vol 50, N°4, 1985.
- \* Mass Transfer During Brining of cuartirolo Argentino Cheese.  
J of Food Sci - N° 758.
- \* Mass Transfer During Ripening of Cuartirolo Argentino Cheese.  
enviado J of Food Sci.

#### a.2. Presentación en Congresos y Jornadas Científicas.

- \* Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos - Mendoza  
20 al 24 de noviembre de 1985.

#### a.3. Aportes al Medio y Zona de Influencia.

- \* Pasantías para realizar trabajos de apoyo a la investigación ofrecidas a estudiantes de ingeniería de la F.I.Q. de la U.N.L.
- \* Evaluación del Estado de Desarrollo de la Industria Láctea de la zona que permite conocer las deficiencias y el avance que las mismas poseen y planificar las futuras necesidades, realizado por el experto Internacional en lechería Dr. Walter L. Dunkley, profesor del Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Universidad de California EE.UU.

- b) Formación de recursos humanos: se ha logrado la formación de tres

## XI. - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

investigadores y un técnico, un investigador ha finalizado la carrera de Ph.D. en Departamento de Ingeniería de Alimentos en la Universidad de Massachusetts EE.UU., reincorporándose al grupo. El segundo investigador se encuentra en el 3er. año de la misma carrera de dicha Universidad y el tercer investigador está presentando su trabajo final para obtener el Doctorado en Ingeniería Química en la F.I.Q. de la U.N.L. Santa Fe, para luego seguir trabajando en el grupo.

El técnico colabora con el trabajo experimental y continúa su formación en los aspectos técnicos y computacionales del proyecto.

También estuvieron vinculados al grupo un Becario que al terminar su etapa de iniciación se alejó del Instituto para continuar su tarea en su región de origen y un técnico que colaborando con la parte de ensayos de textura dejó el grupo para acompañar su familia al exterior EE.UU.

### c) Transferencia de información y resultados.

El proyecto ha logrado un modelo físico-matemático del fenómeno de transferencia durante la etapa de salado y maduración que se está difundiendo a las industrias de la zona para lo cual para facilitar las gestiones se ha incorporado un profesional reconocido en el ámbito de las industrias lácteas y reforzar el personal para llevar a cabo esta tarea.

Por otra parte se extenderá el estudio a otro tipo de quesos (pasta dura) para aplicar las herramientas básicas de la ingeniería química al proceso de elaboración que debido a su componente fuertemente artesanal no permite asegurar uniformidad y calidad en el producto. También la experiencia conseguida y la infraestructura adquirida oportunamente permiten abordar el tema de textura y su relación con el proceso de maduración de importancia científica y comercial.

Finalmente se incorporó dos becarios, este año para iniciar una línea de trabajo dentro del área de tratamientos técnicos en alimentos.

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

### PROYECTO Va.

Existe consenso internacional sobre la dificultad de evaluar cuantitativamente los beneficios emergentes de las inversiones efectuadas en estudios ambientales. Es evidente que los beneficios son amplios y diversos, ya los resultados de las investigaciones ambientales influyen sobre la generación de políticas ambientales y, en general, sobre el público al alcanzar la difusión apropiada. En el programa que nos ocupa, se intentó maximizar el impacto de los resultados sobre los responsables de las decisiones ambientales a nivel gubernamental, estableciendo convenios y acuerdos varios con muy diversas agencias que, directa o indirectamente, tienen ingerencia en la gestión ambiental. Este aspecto puede considerarse al apreciar las acciones de transferencias de los resultados de las investigaciones.

Debe señalarse, por otra parte, que a raíz de este particular contacto establecido con algunas agencias del gobierno nacional, provincial o municipal, se produce la externalización de numerosos resultados que son inicialmente generados como internos al ámbito científico.

En lo concerniente a estos últimos, la obtención de una clara imagen de la situación ambiental relativa a los biocidas se ha descripto en un trabajo científico de difusión internacional (Lenardón, A., de Hevia, M.I., Fusé, J., Nochetto, C. y Depetris, P., 1984.- Organochlorine and organophosphorous in the Paraná River (Argentina). The Science of the total Environment, 34:289-297). El proceso de análisis y síntesis de la información sobre plaguicidas ha continuado con posterioridad a la publicación del artículo anterior. Otras publicaciones y comunicaciones en reuniones y congresos especializados han difundido otros resultados y aspectos relevantes de la investigación.

Otra importante meta interna al ámbito científico, ha sido también la culminación de las tareas relativas a las evaluaciones ambientales sobre los metales pesados. Como en el caso anterior, además de la participación en varias reuniones específicas, se procuró la difusión de los resultados a nivel internacional por el canal adecuado (Depetris, P. y Cascante, E., 1986. Hydrochemical transport of selected heavy metals in the Paraná River (Argentina), in Transport of Carbon and Minerals in Major World Rivers, Part 4. Mitt. Geol. Palaont. Inst. Univ. Hamburg. SCOPE/UNEP Sonderbd. En Prensa).

Una variedad de estudios hidroquímicos realizados en el río Paraná medio, -la fuente de agua dulce para consumo más importante de Argentina- se han difun-



XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

dido en una variedad de comunicaciones y publicaciones. Por ser de reciente difusión, merece mencionarse el trabajo de Cascante E., Giombi, N. y Depetris, P., 1985. Abundances and Fluxes of inorganic particulate and dissolved phases in the Paraná River (Argentina), in Transport of Carbon and Minerals in Major World Rivers, Pt. 3 (eds. E. Degens, S. Kempe & R. Herrera), Mitt. Geol.-Palaont. Inst. Univ. Hamburg. SCOPE/UNEP Sonderbd. 58:305-310.

Finalmente, la dinámica del carbono -de singular importancia ecológica- fué investigada en el Paraná Medio en forma acorde con los esfuerzos internacionales para evaluar el balance global del elemento. Los resultados han sido dados a conocer en una publicación de reciente difusión internacional: Depetris, P. y Cascante, E., 1985.- Carbon Transport in the Paraná River, in Transport of Carbon and Minerals in Major World Rivers, Pt. 3 (eds. E. Degens, S. Kempe & R. Herrera), Mitt. Geol.-Palaont. Inst. Univ. Hamburg, SCOPE/UNEP Sonderbd. 58:299-304.

En lo relativo a la formación de personal, el proyecto ha permitido la formación de un investigador, cuatro profesionales y dos técnicos. La investigadora continuará conduciendo investigación en la transferencia trófica de contaminantes, tarea ésta que continuarán desarrollando tres de los profesionales. Uno de ellos se encuentra realizando entrenamiento especializado en Italia en temas idénticos a los desarrollados en el INTEC, aunque con un mayor acento hidrobiológico. Corresponde agregar que se le ha brindado entrenamiento a una serie de profesionales llegados de organismos oficiales directamente involucrados con la temática ambiental.

123

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

### PROYECTO Vb.

El instrumental utilizado en el desarrollo de este Proyecto ha sido compartido en su totalidad con otro proyecto ambiental (contaminación acuática), el cual, por procesar un mayor número de muestras, lo utilizó en un 70% del tiempo disponible. En la obtención de muestras y a raíz de dificultades operativas, resultó imposible concretar la utilización de muestreadores de alto volumen. En consecuencia, se optó por la alternativa de menor costo, muestreando el área de interés mediante una red de muestreadores de polvo sedimentable operada por la Dirección de Saneamiento de la Provincia.

Como ocurre generalmente con los proyectos de investigación ambiental, el impacto benéfico del mismo en términos económicos es de muy difícil o imposible determinación. No obstante, puede asegurarse que la relación costo/beneficio ha resultado adecuada, fundamentalmente por el bajo costo del mismo a raíz de los aspectos arriba apuntados.

Un primer aspecto del trabajo efectuado fué la realización de un ejercicio de intercalibración que permitió evaluar las bondades de técnicas sencillas para determinación de plomo en polvo atmosférico en laboratorios sencillos, propios de municipalidades o comunas. El ejercicio permitió ratificar características de la metodología "ring oven", recomendando la continuación de su utilización.

Un segundo aspecto de mayor envergadura consistió en evaluar tres elementos de singular importancia dentro del área muestreada: plomo, cadmio y hierro. La zona investigada es de alta densidad industrial, entre la localidad de Rosario y Puerto San Martín, aproximadamente 30 km. de longitud. Se recogieron alrededor de 60 muestras espaciadas en el tiempo, determinándose los elementos mencionados mediante espectrofotometría de absorción atómica con horno de grafito, luego de un procedimiento de extracción con ácido nítrico de alta pureza.

Los resultados han permitido evaluar el impacto de ciertas industrias. Los trabajos emergentes están siendo preparados para su publicación.

El proyecto ha permitido la formación de un profesional y un técnico en aspectos vinculados con la contaminación ambiental en la atmósfera. El profesional desarrolló metodología analítica que permitió la evaluación de ejercicios de intercalibración y de muestreos de polvo sedimentable; en el futuro tendrá una creciente interacción con el sector industrial donde su formación ambiental resultará significativa. El técnico abordará también temas relacionados con el desarrollo industrial.

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

### PROYECTO VIIa.

Los logros obtenidos fundamentalmente en este proyecto son:

- 1°) Montado un laboratorio de análisis de superficies abarcando AES, SIMS, AAPS, SEM, etc. Técnicas muy requeridas por los sectores industriales tales como electrónico, petroquímico, metalúrgico, etc.
- 2°) Capacitado personal no sólo en la parte operativa de estos instrumentos sino en investigación y desarrollo de los principios físicos y químicos en que se basan.
- 3°) Contribuido a través de numerosas publicaciones a lograr una mejor comprensión y estimación de las técnicas cuantitativas de espectroscopía de electrones Auger y espectrometría de masa de iones secundarios.
- 4°) Brindado asesoramiento científico y técnico a otros grupos de investigación y privados sobre uso de las técnicas de análisis de superficie y adquisición de equipamiento.
- 5°) Finalmente este proyecto constituye un fuerte grupo de apoyo a las investigaciones que se realizan en los proyectos de la línea de materiales y componentes electrónicos, especialmente en el estudio y modelación de interfaces entre films delgados.

Estas mediciones son básicas en el diseño de dispositivos y componentes electrónicos.

Todo lo hecho y desarrollado hasta el momento permite asegurar una proyección muy importante hacia el futuro de este laboratorio de superficie, especialmente si fuera posible adquirir una máquina de ESCA, equipo que estuvo en los programas pero los fondos fueron insuficientes. No es posible concebir investigaciones y/o certificaciones de calidad en productos del área petroquímica electrónica, metalúrgica, etc. sin que de algún modo se haya realizado alguna forma de caracterización de superficie.

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

### PROYECTOS VIIb:

En este proyecto la inversión fundamental estuvo destinada a la formación de un laboratorio completo de caracterización y preparación de semiconductores en forma de película delgada. Con excepción del área de mediciones ópticas, se ha logrado montar y poner a punto todo lo relacionado con medidas eléctricas, electrónicas y magnéticas. Se pueden efectuar medidas de conductividad, fotoconductividad, Hall, Foto Hall, curvas dinámicas I-V y C-V, etc.

En cuanto a preparación de films se diseñó y construyó un equipo de sputtering de corriente continua y uno de descarga luminosa, también se mejoró un sistema de evaporación múltiple. Es decir se dispone de la infraestructura básica para encarar cualquier proyecto de desarrollo de materiales y de componentes electrónicos.

Paralelamente se trabajó en la formación de recursos humanos. No existe en el país una carrera con orientación a ciencias de los materiales y menos a tecnologías de la industria electrónica. En los cinco años del proyecto se dictaron cursos de post-grado y numerosos seminarios con expertos invitados, orientados a los temas del proyecto.

Como acciones de transferencia inmediata, los resultados se publicaron en revistas internacionales y presentados a diferentes congresos, donde además de los científicos concurren representantes de las industrias y sector público. También todo cuanto se desarrolla en este proyecto es material básico para el proyecto VIIe de la misma línea, especialmente todo lo referido a silicio amorfo, ya que es el material seleccionado para la construcción de las celdas solares del VIIe.

La experiencia hasta aquí lograda y las características del laboratorio a partir de ahora, abren una gran posibilidad de investigar nuevos y viejos semiconductores, técnicas de preparación de films delgados en macro y microsistemas, herramientas básicas para investigar y desarrollar componentes electrónicos, o en especial celdas fotovoltaicas.

XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

PROYECTO VIIc.

En este proyecto las dificultades técnicas han sido mayores a las previstas, sumada a la fuerte disminución presupuestaria de los dos últimos años, ha provocado su extensión más allá de lo programado.

Otra dificultad surgida como consecuencia misma de las investigaciones en que la técnica seleccionada, sputtering de corriente continua, si bien produce un material semiconductor de buena calidad, no es apto por sus propiedades para construir celdas fotovoltaica, por lo que se debió comenzar con otra técnica alternativa que es la de descarga luminosa ("Glow discharge").

Las inversiones más importantes de este proyecto fueron un equipo evaporador múltiple y unidades electrónicas de medición. Comparte la gran mayoría de las cosas con los otros proyectos de la línea VII. Resta adquirir como elementos importantes todo el equipamiento de seguridad que se necesita para el manipuleo de gases tóxicos como Arsina y Fosfina, para poder desarrollar las etapas de dopaje y formación de celdas, que momentaneamente se intenta lograrlo a través del uso de blancos dopados en la cámara de sputtering.

De diversa naturaleza han sido los logros o resultados positivos obtenidos hasta ahora en el proyecto, en primer lugar como ya se mencionó se desarrollaron dos sistemas completos para la preparación de silicio amorfo hidrogenado o no. Ambos sistemas son prototipos a nivel de laboratorio de sistemas reales que se utilizarían en la industria. Se ha contemplado y estudiado los problemas de aumento de escala, resultando una constante lineal.

Se han montado además un banco completo de pruebas de eficiencia y realidad para paneles, fotovoltaicos, donde se han ajustado técnicas conforme a normas internacionales, equipamiento que ya esta prestando servicios a fabricantes de paneles fotovoltaicos.

En cuanto a logros científicos, el silicio amorfo producido es de muy buena calidad semiconductor, las investigaciones en curso demuestran que existen buenas posibilidades de mejorarlo a través de un desacople de los procesos, es decir, preparar primero el silicio amorfo y en una segunda etapa post-hidrogenarlo. De tenerse éxito en esta etapa se habría logrado una innovación tecnológica de importancia.

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSIÓN EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

Los dispositivos Schottky preparados muestran que se ha logrado la calidad buscada en la formación de la interfase Paladio-silicio amorfo, pero que aún subsisten problemas en el contacto óhmico, producto esto de no disponerse hasta la fecha de sistemas de doping. Sin embargo las eficiencias obtenidas a nivel laboratorio son satisfactorias.

Otra actividad en la que se ha trabajado y obtenido resultados positivos es en el desarrollo de un banco de programas para cálculo y simulación de celdas. Se dispone de software para cálculo de Schottky's, homojunturas y heterojunturas. Se continúa trabajando mejorando estos programas, tratando de reproducir con mayor precisión las curvas dinámicas de celdas experimentales. Este material constituye un paquete de "know how" transferible en forma inmediata.

Se ha completado un programa de capacitación de recursos humanos, que comprendió 6 cursos de post-grado, una serie de seminarios, becas externas de corta duración, asistencia a congresos y jornadas de trabajo, etc. Como resultado en el grupo de Física de los Materiales hay unas 12 personas formadas en física de semiconductores y celdas solares.

La proyección futura de este grupo con los laboratorios disponibles es muy promisorio, en especial por la gravitación socio-económica que ya tienen las fuentes renovables de energía, con la factibilidad técnica que ya han probado las celdas.

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

### PROYECTO VIIe.

El objetivo de este proyecto era esencialmente desarrollar un reactor de tipo CVD. (Chemical Vapor Deposition), con todos sus equipos periféricos, que permitiera a partir de gases electrónicos tales como clorosilanos y silanos obtener silicio policristalino de grado semiconductor ya sea en forma de película delgada o en barras.

En forma de película delgada constituye la materia prima para elaborar celdas fotovoltaicas y en forma de barra puede ser tanto para celdas como para crecer luego monocristales, que una vez cortados en obleas es la materia prima más importante de la industria electrónica.

Durante los tres años de desarrollo, se consiguió adquirir el 80 % del equipamiento necesario, montar el cuerpo central del reactor en un rack e interconectar todos los periféricos. Se realizaron múltiples pruebas de ajuste y hermeticidad, se necesitó muchas experiencias para lograr acoplar el equipo de Radio Frecuencia, finalmente se ensayaron algunas corridas con clorosilanos de baja calidad, lograndose determinar las condiciones para la deposición de silicio policristalino en films delgados. Ensayos para barras no se efectuaron por que no se disponía de la fuente y conectores apropiados para esa experiencia.

Otro aspecto importante en el que se trabajó es en el desarrollo de un programa numérico de simulación del funcionamiento del reactor. Se calcularon los distintos regímenes de escurrimientos, se propuso un modelo de cinética y se calcularon velocidades de reacción y deposición. Este programa puede ser mejorado, especialmente si se generaliza el modelo de ecuaciones de semireacción, dando como producto un "software" de mucho interés para las industrias químicas.

Este proyecto evidentemente tenía bien claros los objetivos tecnológicos de transferencia, dado que sus productos son de interés inmediato tanto por otros grupos de investigación como del sector de industrias privadas. Por lo que su reactivación en una nueva programación sería muy importante, no sólo por sus objetivos, sino por disponerse de casi toda la infraestructura necesitándose un presupuesto de funcionamiento y personal.

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

### PROYECTO VIIIf.

Los resultados obtenidos en el proyecto pueden resumirse en los siguientes puntos:

- a) Publicación de ocho trabajos en revistas internacionales de buen nivel, que ayudaron a consolidar la confianza y capacitación del grupo.
- b) Numerosas presentaciones en congresos científicos que permitieron intercambiar resultados y consolidar los contactos y aportes del grupo.
- c) Capacitación de numerosas personas en forma directa (participantes del grupo) e indirecto a través de cursos dictados como el de Mecánica Estadística y Mecánica Cuántica.

Los participantes directos del grupo incluyen tres Licenciados de Física, un Ingeniero Mecánico y últimamente un estudiante haciendo el doctorado, sin cargo en el CONICET. Se capacitaron también a otros integrantes del grupo de Física y Materiales.

- d) Creación de un banco de programa computacional de potencial uso externo y interno.
- e) Colaboración con las líneas experimentales en los estudios de materiales amorfos (Silicio y Silicio con oxígeno) desarrollando metodologías para su análisis; especialmente en espectroscopía óptica e infrarrojo.



## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

### PROYECTO VIIIa.

Los resultados obtenidos en el proyecto pueden resumirse en los siguientes puntos:

- a) Se ha logrado conformar un grupo de investigaciones en los siguientes temas:
  - Algoritmos digitales de control de procesos.
  - Dinámica y control de redes de intercambiadores de calor. Sistemas de recuperación de energía.
  - Dinámica y control de sistemas de destilación.
  - Extensión a sistemas operativos para la adaptación de computadores personales en sistemas de adquisición de datos y control.
- b) Se ha logrado reunir una infraestructura necesaria como para atender demandas de servicios a sectores de la producción. Concretamente se dispone de los siguientes elementos:
  - Laboratorio de Computación en tiempo real.
  - Sistema de computación en tiempo real instalado en una PDP11/40.
  - Consola de comando de procesos (hardware solamente).
  - Sistema de adquisición de datos y control basado en una TRS-80 modificada.
  - Se está desarrollando un laboratorio de procesos escala banco para la prueba y evaluación de diversas técnicas de control vía computadora.
  - Se dispone de un simulador dinámico de redes de intercambio calórico.
  - Se dispone de un simulador dinámico de columnas de destilación multi-componente.
  - Se dispone de bibliografía e información actualizada sobre temas específicos del proyecto.
- c) Se han realizado varias presentaciones a reuniones científicas y se han enviado trabajos explicativos de los resultados logrados a revistas de nivel internacional.
- d) Considerando el periodo posterior a la reorientación de objetivos (Febrero de 1983), se ha logrado la formación de tres investigadores, dos profesionales y un técnico en temas relacionados al control de procesos. La formación de los investigadores aún continúa, dos de ellos se encuentran completando el Doctorado en Ingeniería Química mientras que el tercero ha de completar sus estudios en el exterior. Los profesionales han trabajado centrando su atención en sistemas de adquisición de datos,

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

identificación de sistemas y control vía microprocesadores. Uno de estos profesionales ya se ha incorporado al sector productivo. El técnico arriba mencionado ha adquirido experiencia en instrumentación típica de los procesos químicos y en diseño de plaquetas electrónicas relacionadas.

Dadas las características de difícil cuantificación monetaria, los resultados no puede sintetizarse en un monto determinado, pero se entiende que los elementos listados arriba son de estimable valor no solamente desde el punto de vista de la formación de recursos humanos que la tarea implicó hasta el presente, sino que además evidencia la preparación lograda para la realización de asistencia técnica al sector productivo que lo requiera.

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

### Proyecto VIIIb1.

Se ha trabajado sistemáticamente en el área de los sistemas de control no lineales, resolviendo los problemas de construcción de aproximaciones universales de las ecuaciones dinámicas de dichos sistemas y de su control óptimo. Se han obtenido resultados teóricos y prácticos que permiten ahora atacar los problemas de control no lineales con suficiente simplicidad. A pesar de su importancia, formamos el único grupo de investigación dedicado al tema en el país, y los resultados han sido publicados en revistas de circulación internacional, incluyendo aplicaciones concretas a la Ingeniería Química.

Se ha capacitado un becario, quien ha viajado al exterior para realizar un doctorado junto al grupo de Control de la Universidad de Harvard. Otros dos becarios se están capacitando ahora.

Las publicaciones más importantes en esta área y período son:

- \* Approximation Procedures for the Optimal Control of Bilinear and Nonlinear Systems; W.A. Cebuhar, V. Costanza; J. Optim. Th. & Applns. 43 (4) 615.
- \* Nonlinear Control of CSTR's; W.A. Cebuhar, V. Costanza, Chem. Engng. Sci. 39 (12) 1715-1722, 1984.
- \* An Algorithm for Obtaining Approximate Realizations of Nonlinear Systems; W.A. Cebuhar, V. Costanza, enviado a Nonlinear Analysis: Theory Methods & Applications
- \* Constructing Equations for the Dynamics of Growth under Fertilization JM Dato, V. Costanza; a enviar posiblemente a Plant & Soil.

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

### Proyecto VIIb2.

Se ha organizado lo que es prácticamente un nueva área de investigación en el ámbito del CONICET, elaborado las primeras propuestas y publicado los primeros trabajos dentro de la capacidad del grupo de trabajo. Se trata del tema de Tecnología de la Madera, que es un material básico y un recurso renovable a la vez, y que no había sido estudiado desde la óptica ingenieril en nuestro país con la profundidad que merece. Relacionando con esto, y para reforzar el personal idóneo, se han realizado las gestiones para procurar el ingreso al CONICET del profesional tal vez con mayor experiencia en el tema. Se trata del Ing. José C. Tinto, del I.FO.NA., quien ya ha ingresado al CONICET como Investigador Principal, y asesora a nuestro grupo en proyectos de transferencia de tecnología.

Los resultados en material experimental son los siguientes:

- \* Montaje de un aparato para unificar el secado y la impregnación de madera verde.
- \* Construcción de aparato para medición de conductividad térmica en maderas.
- \* Idem para permeabilidad a los gases.

Los dos últimos aparatos también prestarán servicios a terceros.

Las publicaciones en el área y período considerados son:

- \* El Movimiento de los Nutrientes Usados en Fertilización; O. Campanella V. Costanza; Actas del Vº Congreso Forestal Argentino (ACVFA), Santa Rosa, La Pampa, 1983.
- \* Sistema Constructivo "M.A." y su Relación con la Investigación Forestal; J.C. Bermúdez, V. Costanza, AVCFA, 1983.
- \* La Innovación Tecnológica y el Desarrollo Industrial Integrado en la Industria Maderera Santafesina; N. Perticarari, V. Costanza; AVCFA; 1983.
- \* Ensayo de Aplicación de Teoría de Control al Agregado de Nutrientes en Forestación; J.M. Dato, M.O. Cipolatti, V. Costanza; AVCFA, 1983.
- \* Localización de la Industria de Aserraderos en la Provincia de Santa Fe N. Perticarari, V. Costanza, Informe CERIDE-INTEC, 1983. (CD).
- \* Development of Technology for Insulation of Rural Buildings from Local

XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

Woods; International Foundation for Science (IFS, Estocolmo), 1983 y 1984.

Evaluación tecnológica de algunas especies forestales autóctonas de las islas santafesinas. I: Relevamiento. Determinación de conductividad térmica; L.M. Bernasconi, JM Dato, MO Cipolatti, V. Costanza; presentado a Ciencia y Tecnología Agropecuaria (CYTA), 1985.

Se han especializado en diversos temas de tecnología de la madera un profesional y un técnico. En 1986 ha ingresado un becario para trabajar en esta área, que a su vez realizará el Doctorado en Ing. Química.

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

### PROYECTO XIa.

El apoyo económico recibido ha sido destinado en su casi totalidad a gastos de funcionamiento del Grupo de Tecnología Mecánica. Entre estos, el rubro de mayor importancia está constituido por los gastos de computación, hecho plenamente justificable al estar el grupo dedicado principalmente al estudio y desarrollo de métodos computacionales para resolver problemas de mecánica de sólidos y fluidos. No se han realizado adquisiciones de equipos. Los resultados obtenidos son de difícil cuantificación económica. Los resultados internos al ámbito científico se han manifestado en una cantidad de publicaciones en revistas internacionales, presentaciones en congresos nacionales e internacionales e informes y memorias técnicas. Han sido reportados en los partes de avance correspondientes a los años 1981-1985 y pueden agruparse en los siguientes temas:

- i) Métodos de integración temporal: se estudiaron y desarrollaron nuevas técnicas de integración en el tiempo para ser aplicados a la resolución de problemas estructurales. En partículas se introdujo un procedimiento para el control del paso usado en el método explícito de diferencias centrales.
- ii) Métodos de reducción: se estudiaron y se desarrollaron nuevos métodos que permiten estudiar estructuras de un elevado número de grados de libertad reduciendo las dimensiones de los sistemas de ecuaciones a resolver. Estos métodos fueron aplicados a problemas estructurales y térmicos no-lineales.
- iii) Modelado numérico de estructuras de hormigón armado: Se desarrollaron modelos numéricos del comportamiento mecánico del material hormigón armado para poder representar estructuras sometidas a acciones dinámicas que conducen a respuestas no lineales.
- iv) Análisis sísmico de estructuras: Se desarrolló una tecnología computacional para el análisis de estructuras sometidas a la acción de movimientos sísmicos, que involucra desde la generación de acelogramas artificiales hasta el análisis de la respuesta estructural.
- v) Materiales compuestos: Se desarrolló una tecnología computacional

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

para el análisis de estructuras de materiales compuestos formados por una matriz de resinas armadas con fibras con aplicación a materiales bobinados.

- vi) Mecánica de fracturas: Se realizaron análisis numéricos, complementarios de ensayos experimentales, para la determinación del factor de intensidad de tensiones. Estas tareas se realizaron en el marco de un convenio con el Instituto de Física de Rosario.

El desarrollo de estos temas permitió alcanzar una infraestructura en materia de programas computacionales y lograr la capacitación de un grupo de trabajo que pudiera dar respuesta a necesidades de cálculo provenientes del sector productivo. En este contexto se realizaron numerosas acciones de transferencia de tecnología en virtud de convenios celebrados con entidades oficiales y privadas.

Merece destacarse que el Grupo de Tecnología Mecánica ha representado, en muchos casos, la única fuente de provisión de ciertas tareas de asistencia técnica en el país. Esto ha contribuido, por un lado a reducir sensiblemente el costo de tal asistencia ante la alternativa que representaba su ejecución por parte de consultores extranjeros.

Por otro lado, se pudo así dar respuesta a varios problemas de la industria que no podrían haberse resuelto sin contar con asistencia técnica en el país. Cabe señalar a este respecto los trabajos efectuados para la Comisión Nacional de Energía Atómica, la Empresa Nuclear Argentina de Centrales Eléctricas, el Instituto de Investigaciones Aeronáuticas y Espaciales de la Fuerza Aérea Argentina, etc.

Finalmente, es de hacer notar un resultado de vital importancia para el desarrollo de los proyectos y la continuidad de los mismos: la formación de recursos humanos. En este aspecto, cabe mencionar la capacitación de un ingeniero mecánico y un ingeniero civil que, ingresantes como becarios, hoy son miembros de la carrera de investigador de CONICET. Uno de estos realizará, a partir de 1986, su doctorado en la Universidad de Lieja (Bélgica). Un ingeniero mecánico tiene solicitado su ingreso a la carrera del Investigador, gozando actualmente de una beca de formación superior.

Un ingeniero electromecánico, becario de perfeccionamiento, que realizará

43

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

un doctorado en la Universidad de Virginia EE.UU.

Resulta innecesario destacar la capacitación adquirida por este personal como becarios del Grupo de Tecnología Mecánica, ya que la misma puede ser advertida a través de los trabajos por ellos realizados y la cantidad de publicaciones en revistas internacionales de la especialidad.

También se ha formado un ingeniero mecánico que revista como profesional asistente, que a adquirir experiencia en el desarrollo de software, software gráfico, etc.



## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

### PROYECTO XIB.

El apoyo económico recibido ha sido destinado en su casi totalidad a gastos de funcionamiento del Grupo de Tecnología Mecánica. Entre estos, el rubro de mayor importancia está constituido por los gastos de computación, hecho plenamente justificable al estar el grupo dedicado principalmente al estudio y desarrollo de métodos computacionales para resolver problemas de mecánica de sólidos y fluidos. No se han realizado adquisiciones de equipos. Los resultados obtenidos son de difícil cuantificación económica. Los resultados internos al ámbito científico se han manifestado en una cantidad de publicaciones en revistas internacionales, presentaciones en congresos nacionales e internacionales e informes y memorias técnicas. Han sido reportados en los partes de avance correspondientes a los años 1981-1985 y pueden agruparse en los siguientes temas:

- i) Flujo de fluidos viscosos: se realizó el estudio y desarrollo computacional de modelos para el análisis de flujos de fluidos newtonianos.
- ii) Aplicaciones a bioingeniería: Como aplicación de los resultados mencionados en (i) se realizaron estudios del flujo de la sangre en válvulas cardíacas artificiales. Esto ha formado parte de un convenio con la Fundación Favaloro.
- iii) Problemas térmicos con cambio de fase: Se desarrollaron métodos para el análisis de propagación del calor en materiales con posibilidad de fusión en una parte del mismo. Este ha sido aplicado al estudio del comportamiento de barras de material combustible para centrales nucleares.
- iv) Software gráfico: se ha trabajado en el desarrollo de software para la presentación gráfica de resultados, entre ellos la presentación de curvas de isovalores, el dibujo de mallas con eliminación de líneas invisibles, etc.
- v) Flujos en medios porosos: se efectuó el estudio de métodos de análisis para el flujo de un fluido en un medio poroso no saturado, de importancia práctica en el tratamiento de yacimientos petrolíferos.

El desarrollo de estos temas permitió alcanzar una infraestructura en

## XI - RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION CON LA INVERSION EFECTUADA.

En unas 600 palabras resumir los resultados obtenidos en las diversas investigaciones y la aplicación subsecuente en cada una de las principales categorías de investigación que recibieron apoyo financiero BID.

materia de programas computacionales y lograr la capacitación de un grupo de trabajo que pudiera dar respuesta a necesidades de cálculo provenientes del sector productivo. En este contexto se realizaron numerosas acciones de transferencia de tecnología en virtud de convenios celebrados con entidades oficiales y privados.

Merece destacarse que el Grupo de Tecnología Mecánica ha representado, en muchos casos, la única fuente de provisión de ciertas tareas de asistencia técnica en el país. Esto ha contribuido, por un lado a reducir sensiblemente el costo de tal asistencia ante la alternativa que representaba su ejecución por parte de consultores extranjeros.

Por otro lado, se pudo así dar respuesta a varios problemas de la industria que no podrían haberse resuelto sin contar con asistencia técnica en el país. Cabe señalar a este respecto los trabajos efectuados para la Comisión Nacional de Energía Atómica, la Empresa Nuclear Argentina de Centrales Eléctricas, el Instituto de Investigaciones Aeronáuticas y Espaciales de la Fuerza Aérea Argentina, etc.

Finalmente, es de hacer notar un resultado de vital importancia para el desarrollo de los proyectos y la continuidad de los mismos: La formación de recursos humanos. En este aspecto, cabe mencionar la capacitación de seis becarios y dos profesionales. De ellos dos ingenieros mecánicos, luego de completada su beca se han integrado al sistema productivo, habiendo alcanzado el período de beca una alta capacitación en desarrollo de software para ingeniería mecánica. Otro de los becarios, también ingeniero mecánico tiene solicitado su ingreso a la carrera del investigador del CONICET. Dos becarios realizan actualmente su doctorado: un licenciado en física y una ingeniera química. Un becario, ingeniero aeronáutico, ha completado su beca de iniciación comenzando la de perfeccionamiento.

Resulta innecesaria destacar la capacitación adquirida por este personal en el grupo de Tecnología Mecánica, ya que el mismo puede ser advertido en la cantidad y calidad de trabajos por ellos realizados y de publicaciones en revistas internacionales.

Los dos profesionales son: Un ingeniero mecánico y una licenciada en matemática. Ambos han adquirido dominio de métodos numéricos para el análisis de problemas de ingeniería y su implementación computacional.

## XII - RESULTADOS NEGATIVOS

XII - RESULTADOS NEGATIVOS

BREVE DESCRIPCION DE LAS CAUSAS POR LAS QUE CIERTOS PROYECTOS HAN SIDO SUSPENDIDOS Y/O CANCELADOS Y/O ADECUADOS, QUE IMPLIQUEN EN EL FUTURO UN AHORRO DE FONDOS.

PROYECTO N°	DESCRIPCION RESUMIDA
Ia.	No hubo resultados negativos (salvo la carencia de industrias que implementen los procesos desarrollados). Para mejorar las condiciones de transferencia se ampliaron, de acuerdo a lo previsto, los objetivos.
Ib.	No hubo resultados negativos (salvo la carencia de industrias que implementen los procesos desarrollados). Para mejorar las condiciones de transferencia se ampliaron, de acuerdo a lo previsto, los objetivos.
Ic.	Ante la demora y ulterior imposibilidad de contar con todo el equipamiento necesario se reorientó el proyecto con la consiguiente economía. El proyecto pasó así a ser uno de muy baja inversión y con los resultados alcanzados en su reformulación, se aumentó la relación beneficio-costos. Con esta estrategia el proyecto pudo ser concluido en 1985.
Id.	Inicialmente, ante la demora en la recepción del instrumental (hasta fines de 1983) se reorientó el proyecto a tareas más teóricas y computacionales. Esto no resultó una desventaja ni significó modificaciones presupuestarias a la planificación original.
Ie.	Este proyecto reorientó sus actividades, un especial el Ie1 a tareas más aplicadas y con mayores posibilidades de transferencia sin modificar su costo. Por falencias presupuestarias, el Ie3 no ha logrado iniciar la faz experimental. De no lograrse implementar esta parte, sus perspectivas futuras pueden verse algo limitadas.
If.	No ha tenido resultados negativos. Por falencias de presupuesto carece de las facilidades experimentales necesarias y con el ritmo actual de disponibilidades, demorará mucho en lograrlas. Desde el punto de vista de la transferencia el manifiesto retardo en construir la primera planta de polipropileno en la Argentina, dificulta la interacción directa de este proyecto con su destinatario específico.
Ig.	El proyecto fué reorientado para adecuarlo a las posibilidades de ejecución en la Argentina. Ello condujo a enfatizar más los aspectos de control. Estos cambios no representaron mayores costos ni modificaciones en los aspectos de costo - beneficio del proyecto-.
Ih.	Este proyecto, salvo la no adquisición del "software" de simulación y optimización, por discusión del CONICET, no tuvo, luego de su reorientación, dificultades de ejecución ni resultados negativos. La reorientación que se produjo

XII - RESULTADOS NEGATIVOS

BREVE DESCRIPCION DE LAS CAUSAS POR LAS QUE CIERTOS PROYECTOS HAN SIDO SUSPENDIDOS Y/O CANCELADOS Y/O ADECUADOS, QUE IMPLIQUEN EN EL FUTURO UN AHORRO DE FONDOS.

PROYECTO N°

DESCRIPCION RESUMIDA

inicialmente, permitió con el mismo costo aplicar los resultados obtenidos a la industria local ya existente. Proyecto exitoso.

IIa. Este proyecto ha sufrido algunos cambios internos que tuvieron repercusión en los resultados logrados.

El proyecto sufrió un cambio en la dirección del mismo en 1982. Simultáneamente se produjo también un recambio del personal a él afectado, también por alejamiento del mismo. A partir de esta etapa se comenzó a formar becarios para el proyecto y se obtuvieron resultados ya detallados en los partes de avance presentados.

Posteriormente se produjo un segundo alejamiento, por motivos salariales de parte del personal interviniente. Esto contribuyó a interrumpir nuevamente el ritmo de los trabajos.

Actualmente se han retomado las líneas que se venían desarrollando y se ha completado la etapa de "puesta al día" del nuevo personal con las tareas que se habían efectuado. Ya han comenzado a obtenerse resultados internos en el proceso de elaboración de programas computacionales para el estudio de flujo con superficies libres.

En 1985 se enriqueció sustancialmente con el retorno de un becario externo que realizó su doctorado en E.E.U.U. en el tema. Con la infraestructura desarrollada aunque con cierto retraso, alcanzará la mayor parte de los objetivos previstos.

IIb. Este proyecto ha sido concluido en Diciembre de 1985, habiéndose cumplido con todos los objetivos originalmente planteados. Cabe destacar, por otra parte, que el personal científico-técnico originalmente abocado al Proyecto, se encuentra ya involucrado en otras actividades. La tecnología que se había propuesto estudiar ya se ha terminado de desarrollar y está disponible. Proyecto exitoso.

IIc. Este proyecto también sufrió discontinuidad y cambio de dirección habiendo sufrido graves inconvenientes por ello.

Como se indicó en XI, el Proyecto ha sido reformulado a partir de 1984, en parte debido al particular estado de situación en que se encontraba, en parte porque se ha intentado orientar sus objetivos de forma que permitan un mayor acercamiento a las necesidades tecnológicas del sistema productivo y en consecue

XII - RESULTADOS NEGATIVOS

BREVE DESCRIPCION DE LAS CAUSAS POR LAS QUE CIERTOS PROYECTOS HAN SIDO SUSPENDIDOS Y/O CANCELADOS Y/O ADECUADOS, QUE IMPLIQUEN EN EL FUTURO UN AHORRO DE FONDOS.

PROYECTO N°

DESCRIPCION RESUMIDA

cia, lograr una transferencia de resultados más rápido y efectiva. En ese sentido, se reencauzaron los trabajos de tipo teórico y se reformuló la principal herramienta experimental, la Mesa Formadora Piloto. Respecto a los primeros, sin duda se eligió una metodología que permita el mínimo costo, en vista del evidente agotamiento de los recursos del BID. Respecto a la Mesa Formadora Piloto, en cambio, la reformulación implica un incremento sustancial respecto al Proyecto original, lo que posiblemente convierta su concreción en más difícil, pero que resultaba imprescindible en términos de contar con una herramienta verdaderamente útil y eficaz. Concretamente, se trataba de pasar de un equipo de diseño poco feliz y no más de 20 m/min. de velocidad, a otro que permitiera velocidades superiores a los 300 m/min. pero que reproduzca fenómenos similares a los de las máquinas industriales y que permite por lo tanto un correcto estudio teórico así como la posibilidad de que el mismo opere como "banco de prueba" para optimizar o modificar máquinas industriales existentes.

IIIa. El proyecto no ha tenido resultados negativos ni cambios sustanciales. Ha sido reorientado enfatizando los aspectos concernientes a reformado de Gas Natural y al proceso de síntesis de Metanol a partir de gas de reformado en atención a concentrar esfuerzos dada la disminución del personal participante, el interés de empresas del sector y los proyectos de inversión existente.

IIIc. No ha tenido resultados negativos ni cambios sustanciales luego de su formulación inicial en 1980. No ha concretado aún aspectos claramente tecnológicos.

IIId. No ha tenido resultados negativos ni cambios sustanciales luego de su formulación inicial en 1980. No ha concretado aún aspectos claramente tecnológicos.

IVa. Como consecuencia de la no disponibilidad de la planta piloto y el "software" de simulación, el proyecto tuvo retrasos importantes. Ha sido reformulado. Con la infraestructura disponible, a pesar de las carencias de Personal de Apoyo indicadas en los informes, podrá alcanzar los objetivos previstos. La carencia del "software" de simulación y la ausencia de información en la literatura abierta como para construir el propio, han sido resultados negativos. Con la Planta Piloto adquirida, prevista inicialmente, se alcanzaron los objetivos comprometidos.

IVb. Este proyecto tuvo inicialmente muchos reveses técnicos por la mayor difícil-

## XII - RESULTADOS NEGATIVOS

BREVE DESCRIPCION DE LAS CAUSAS POR LAS QUE CIERTOS PROYECTOS HAN SIDO SUSPENDIDOS Y/O CANCELADOS Y/O ADECUADOS, QUE IMPLIQUEN EN EL FUTURO UN AHORRO DE FONDOS.

PROYECTO N°

DESCRIPCION RESUMIDA

tad encontrada en las etapas planificadas. Ello no representó mayores costos pero si, retrasos considerables. En plazos mayores que los previstos, podrá cumplir con la mayoría de los objetivos previstos.

IVc. No ha tenido resultados negativos fuera de los comunes a todos en el sentido de dificultades en la transferencia como consecuencia de la situación económica del sector industrial del país que no muestra evolución ni crecimiento.

Va. Este Proyecto ha sido concluído en Diciembre de 1985, habiéndose cumplido con todos los objetivos originalmente planteados. Debe destacarse, por otra parte, que parte del personal científico-técnico originalmente dedicado al proyecto, continuará trabajando en aspectos estrechamente relacionados con los encarados en el Proyecto de referencia. Proyecto razonablemente exitoso, en particular por no haber planteado metas muy ambiciosas.

Vb. Se ha señalado que las dificultades emergentes al intentar establecer un muestreo mediante equipos de alto volumen, llevaron a optar por un muestreo en base a una red de obtención de muestras de polvo sedimentable, establecida por la Dirección Provincial de Saneamiento en una zona de alta densidad industrial, al norte de la ciudad de Rosario. Este esquema resultó también la opción de menor costo, por cuanto la red es operada por una institución gubernamental y las tareas se acabaron en base a un acuerdo de cooperación. Futuros trabajos podrían optar por la utilización de la mencionada red de muestreo, con substancial economía en el monitoreo de la zona industrial en cuestión.

VI. Nunca se iniciaron. Sus inversiones se volcaron a la apertura de las líneas VII y XI especialmente.

VIIa. Como parte del Proyecto Análisis de Superficie, se proponía poner a punto y capacitar personal en ESCA. Esta actividad se canceló ante la imposibilidad de adquirir el equipamiento necesario por los altos costos de los mismos. Se prevee incorporar algunos accesorios a la máquina de Auger que hoy se ofrecen en el mercado, que permitirían hacer mediciones de ESCA, utilizando el 70 % de la infraestructura de Auger.

VIIb. Dentro de este proyecto se investigó sobre formación y preparación de

XII - RESULTADOS NEGATIVOS

BREVE DESCRIPCION DE LAS CAUSAS POR LAS QUE CIERTOS PROYECTOS HAN SIDO SUSPENDIDOS Y/O CANCELADOS Y/O ADECUADOS, QUE IMPLIQUEN EN EL FUTURO UN AHORRO DE FONDOS.

## PROYECTOS N°

## DESCRIPCION RESUMIDA

barreras artificiales con miras a desarrollar en el Proyecto de Componente (VIIe) algunos aspectos de la Tecnología del transistor MOS. A pesar de haber obtenido buenos resultados, por razones presupuestarias, se decidió no seguir con el transistor MOS, solo con Celdas Fotovoltaicas, lo que produjo la suspensión a partir de 1984 de las investigaciones en oxidación y barreras artificiales.

VIIc. Lamentablemente este proyecto se suspendió a principios de 1984 por razones estrictamente presupuestarias. Para seguir con el proyecto se necesitaban los equipos para dopaje y de seguridad y los mismos no se pudieron adquirir. En 1985 por las mismas razones que en 1984, agregándose que el Becario con dedicación exclusiva al proyecto y especializado después de 4 años, renunció al INTEC pasando a una Empresa privada. Al suspenderse el proyecto el personal se redistribuyó entre los otros proyectos de la línea.

VIIId. Nunca se inició.

VIIe. Este proyecto contenía como otro objetivo fundamental el desarrollo de algunos aspectos básicos del transistor MOS. Desafortunadamente hubo retraso en lanzar el proyecto VIIId. de esta línea, que debía estudiar los procesos de oxidación en el silicio, proyecto que luego por dificultades tanto presupuestarias como de reclutamiento de personas no se ejecutó.

Estas dificultades, más el hecho que los problemas técnicos fueron en el área fotovoltaica mayores que los estimados, provocaron la delegación para otra programación de estas investigaciones que son de gran importancia en la electrónica de hoy.

VIIIf. Producto de las condiciones de contexto local (no desarrollo de la industria Argentina vinculada al Silicio, como se preveía) el proyecto fué orientado mucho más a la actividad científica que a la tecnología. Si bien en esta última, el proyecto no ha sido exitoso, no puede negarse que la postergación de sus objetivos tecnológicos ha sido un resultado negativo. No obstante, este es un proyecto de muy bajo costo.

VIIIa. El proyecto fue originalmente presentado por otro director y originalmente orientado hacia el "diseño de dispositivos electrónicos de control". El mismo incluía fundamentación teórica y verificación experimental para ge-



XII - RESULTADOS NEGATIVOS

BREVE DESCRIPCION DE LAS CAUSAS POR LAS QUE CIERTOS PROYECTOS HAN SIDO SUSPENDIDOS Y/O CANCELADOS Y/O ADECUADOS, QUE IMPLIQUEN EN EL FUTURO UN AHORRO DE FONDOS.

PROYECTOS N°

DESCRIPCION RESUMIDA

generar ofertas de producción en serie y asesoramiento en materia de selección de instrumentación electrónica. Sin embargo, por motivos de diversa índole debió abandonar el INTEC en 1981.

A partir de Noviembre de 1982 se hace cargo de parte de este proyecto un nuevo director quien reorienta la temática de trabajo. Durante el lapso de tiempo que va desde Febrero de 1983 y hasta el presente los objetivos generales del presente proyecto han sido la generación de conocimientos e información relacionada con técnicas y estrategias de control moderno (particularmente aquellas que hacen uso de sistemas digitales) con vistas al uso eficiente de la energía. El plan de trabajo incluyó no solamente el conocimiento y desarrollo de los aspectos teóricos involucrados en las técnicas digitales de control sino que además extiende el estudio hasta las etapas de prueba y experimentación en prototipos de bajo costo contruidos con componentes electrónicos disponible en el mercado interno.

Otra característica importante de la ordenación iniciada en Febrero de 1983 es la reorientación del proyecto hacia la solución de problemas relacionados con las industrias petrolera, petroquímica y/o química de tal forma de acrecentar así las posibilidades de transferencia hacia el medio productivo.

Es conveniente hacer notar que la orientación propuesta en último término enfatiza el desarrollo de "software" antes que el de "hardware" lo cual implica, debido a que se dispone de las facilidades de un centro de cómputos en el CERIDE, menores gastos de equipamientos, instrumentos y laboratorios. El cambio de orientación en definitiva ha redundado en un ahorro de fondos de inversión y ha enfatizado el desarrollo de paquetes de "software" de alto "valor agregado".

VIIIb. Al igual que el anterior, por alejamiento de su director original fue reformulado. Su nivel de erogaciones previstas disminuyó sustancialmente, sobre todo U\$S 300.000.- para una computadora analógica hibridizable.

En la actualidad está reorientado a aplicaciones tecnológicas en el área de la madera y la industria forestal con excelentes posibilidades, ya demostrados, de transferencia.

XII - RESULTADOS NEGATIVOS

BREVE DESCRIPCION DE LAS CAUSAS POR LAS QUE CIERTOS PROYECTOS HAN SIDO SUSPENDIDOS Y/O CANCELADOS Y/O ADECUADOS, QUE IMPLIQUEN EN EL FUTURO UN AHIORRO DE FONDOS.

PROYECTOS N°

DESCRIPCION RESUMIDA

Dada la reorientación sufrida por este proyecto en 1982, el impacto de la nueva modalidad recién comienza a apreciarse ahora, y alcanzarán un volumen más apreciable en el futuro cercano. Además de los datos consignados en las planillas VII y XI, se pueden citar los siguientes síntomas que indican la penetración progresiva de los resultados en el medio científico y en el productivo:

- Desde su publicación, los artículos sobre Control han causado marcado interés. En especial, el artículo "Nonlinear Control of CSTR's" ha sido considerado entre los mejores trabajos de 1984 por el Departamento de Ingeniería Química del MIT (USA), y se han distribuido, unos 40 reprints del mismo a pedido de lectores de 10 países.

- La Cámara de la Industria de la Madera y Afines de la Unión Industrial de Santa Fe lo ha invitado a participar en una conferencia sobre Tecnología de la Madera que se realizó el 25-11-85 y donde el grupo presentó propuestas de colaboración en proyectos de desarrollo de tecnología.

Dichos proyectos están a estudio de la Cámara.

- La evolución del grupo dedicado a Tecnología de la Madera lo ha llevado a elaborar un proyecto de desarrollo para la región conocida como Cuña Boscosa santafesina. Actualmente, dicho proyecto (eminentemente de transferencia de tecnología) ha recibido el apoyo de varias entidades nacionales e internacionales, y se gestiona el pedido de financiación de la ejecución real del mismo a través del Ministerio de Relaciones Exteriores.

X. El proyecto tendía a la resolución del problema de la determinación de rutas que han de tomar los paquetes conmutados de datos, que se transmitirían por las redes de comunicación en el caso de transferencia electrónica de datos, utilizando técnicas de descomposición y coordinación.

Las aplicaciones serían para acceso a software muy especializado, para acceso a banco de datos y para comunicaciones especializadas.

Otro de los objetivos fue intentar la repatriación del director del proyecto, especialista en temas de vital importancia para el país, y que se desempeñaba en Estados Unidos - Departamento de Energía Eléctrica de la

## XII - RESULTADOS NEGATIVOS

BREVE DESCRIPCION DE LAS CAUSAS POR LAS QUE CIERTOS PROYECTOS HAN SIDO SUSPENDIDOS Y/O CANCELADOS Y/O ADECUADOS, QUE **EXPLIQUEN** EN EL FUTURO UN AHORRO DE FONDOS.

PROYECTOS N°

DESCRIPCION RESUMIDA

Universidad de Washington.

Lamentablemente el director abandonó el país a mediados de 1981 sin conseguir en ese momento alguien que pudiera abordar el tema de investigación y solo se efectuaron erogaciones de sueldos al personal, la presencia de este investigador en nuestro país le permitió tomar a su cargo cursos a nivel de posgrado, con lo cual podemos considerar que pese a haberse cancelado el proyecto, ha dejado un saldo positivo.

XIa. Sin resultados negativos. Proyecto exitoso en casi todos sus aspectos.

XIb. Sin resultados negativos. Proyecto exitoso en casi todos sus aspectos.

XIII - COMENTARIOS ADICIONALES QUE APORTEN ELEMENTOS  
DE JUICIO PARA UN MEJOR ANALISIS DEL IMPACTO  
DEL PROGRAMA BID-CONICET

XIII - COMENTARIOS ADICIONALES QUE APORTEN ELEMENTOS DE JUICIO PARA UN MEJOR ANALISIS DEL IMPACTO DEL PROGRAMA BID-CONICET

A. Cuadro de situación hasta mediados de 1979

A.1. Investigación y Desarrollo

Hasta la fecha antes citada el INTEC se caracterizó por dedicar una parte muy sustancial de su esfuerzo a la realización de lo que se denominó la etapa del "monoproyecto".

En efecto, con la sola excepción de unas pocas acciones como se describen a continuación:

- \* Dos pequeños proyectos en el área de Petroquímica (Prácticamente suspendidos).
- \* Dos pequeños proyectos en el área de Alimentos (Prácticamente suspendidos).
- \* Un proyecto en el área de Contaminación de Aguas.
- \* Dos pequeños proyectos en el área de Celulosa y Papel (Uno de ellos prácticamente suspendido).
- \* Un proyecto recién iniciado en el área de Control.

el trabajo mayoritario fue, desde principios de 1976, la Ingeniería Básica de una Planta Modelo Experimental de Agua Pesada, tarea de desarrollo que para fines de 1980 quedó muy reducida en lo que hace a labor creativa, restando ejecutar solamente aspectos que podrían ser calificados como "ingeniería convencional".

Se trató entonces de ejecutar el programa definido para el BID-CONICET a partir de una situación atípica.

El proyecto realizado para la Comisión Nacional de Energía Atómica fue un hito importante en la historia del Instituto desde muchos puntos de vista. No obstante debe destacarse que así como tuvo destacada influencia en su desarrollo, trajo aparejado también, consecuencias negativas. Ambas se indican muy brevemente a continuación, en razón de sus efectos sobre la ejecución del programa BID-CONICET.

1. Características

- a) Constituye una respuesta a un problema estratégico de coyuntura.
- b) Exige que se suspenda la tarea de investigación con originalidad universal.
- c) Obliga a que se concentre toda la actividad en el desarrollo.
- d) Provoca que se desenfatize aunque no se interrumpa, el esquema de cursos por problemas de cronogramas.
- e) A pesar de ello, no se interrumpe ni se atenúa el plan de capacitación en el exterior.

XIII - COMENTARIOS ADICIONALES QUE APORTEN ELEMENTOS DE JUICIO PARA UN MEJOR ANALISIS DEL IMPACTO DEL PROGRAMA BID-CONICET

2. Ventajas del proyecto P.M.E.A.P.

- a) Permite el desarrollo de una infraestructura mínima pero razonable en:
  - Documentación
  - Computación
- b) Genera algunos especialistas en ciertas áreas de la Ingeniería. (Ingeniería de Procesos).
- c) Prueba con éxito la capacidad del sistema y la metodología de formación para la solución de un problema de envergadura.
- d) Difunde al INTEC (al CONICET y a la U.N.L.) en medios no tradicionales. (La industria especialmente).
- e) Aporta réditos políticos a las instituciones ejecutantes, bien capitalizados especialmente por la CNEA.
- f) Facilita la creación del INGAR. (Instituto derivado del INTEC dedicado a desarrollo y diseño, casi con exclusividad).

3. Desventajas del proyecto P.M.E.A.P.

- a) A partir del año 1979 grandes partes del proyecto pierden el valor formativo y muchas de sus componentes ingresan en el campo de la ingeniería convencional, pero debe reconocerse que:
  - Es inevitable.
  - Es necesario asumirlo y hacerlo para garantizar el éxito del conjunto del proyecto.
- b) Produce una concentración unilateral del esfuerzo institucional (En un único proyecto).
- c) Internamente dificulta el proceso de formación.
- d) No se desarrolla infraestructura para el trabajo experimental.
- e) Obliga a iniciar el programa BID-CONICET prácticamente desde cero.
- f) No facilita la vinculación de INTEC con otro "cliente" que no sea CNEA.
- g) Crea dificultades en la evaluación de investigadores y becarios. (CONICET prioriza la investigación abierta y publicable mucho más que los convenios de transferencia).
- h) La creación del INGAR (producto de este proyecto) deja al INTEC sin un conjunto de Profesionales de Apoyo bien formados, con lo que, en concordancia con g) que

XIII - COMENTARIOS ADICIONALES QUE APORTEN ELEMENTOS DE JUICIO PARA UN MEJOR ANALISIS DEL IMPACTO DEL PROGRAMA BID-CONICET

limita las posibilidades de los investigadores, produce una falencia seria en las posibilidades de interacción con el medio productivo.

Está muy claro que los puntos d), e), f) y h) son particularmente críticos para el programa BID-CONICET. Es evidente que d) y e) deberían tener una influencia negativa en el primer período de todos los proyectos, generando un tiempo de inducción -muerto- antes de que se aprecien los resultados científicos. Los puntos f) y h) afectarían sensiblemente la transferencia porque el contacto industrial fuera de la CNEA era muy débil.

Por otra parte, un hecho positivo como es la generación del INGAR a partir del INTEC, en el mediano plazo se transforma en negativo debido a que las ulteriores restricciones en la designación de Personal de Apoyo impuestas por el CONICET a partir de 1981 (y luego cada vez con mayor intensidad), impiden recomponer el cuadro de profesionales de apoyo para el enlace industrial desde el INTEC.

En consecuencia, estos factores deben ser considerados cuando se analiza la evolución del Instituto en el período 1979-1985.

Con estos antecedentes y con los objetivos del programa BID-CONICET definidos, se impuso la puesta en marcha de lo que se puede denominar un nuevo Instituto, reorientando su actividad.

A.2. Docencia de Posgrado

Hasta fines de 1980, la actividad de Posgrado desarrollada por el INTEC se limitaba a Cursos aislados, similares a los necesarios para una preparación doctoral, pero sin que existiera el marco legal que así los reglamentara. Se dictaban así alrededor de tres o cuatro cursos semestrales por año.

A.3. Transferencia al sector productor de bienes y servicios

En relación a la transferencia al sector productivo, toda la actividad se concentraba casi exclusivamente, en el Convenio con la Comisión Nacional de Energía Atómica para el proyecto de Agua Pesada que, si bien era muy importante (tanto desde el punto de vista de acción como de presupuesto) no ayudaba a la diversificación, al desarrollo de áreas permanentes y a una mayor vinculación con las necesidades regionales.

B. Cuadro de situación a fines de 1985 (6 años y medio después)

B.1. Investigación y Desarrollo

Ya a fines de 1983 en materia de Investigación y Desarrollo se había producido una reorientación total de la actividad en ejecución, que puede ser resumida así:

# XIII - COMENTARIOS ADICIONALES QUE APORTEN ELEMENTOS DE JUICIO PARA UN MEJOR ANALISIS DEL IMPACTO DEL PROGRAMA BID-CONICET

## I. TECNOLOGIA QUIMICA Y PETROQUIMICA

Ia	TECNOLOGIA DE LA PRODUCCION DE HEXACLOROETANO	Dr. Alberto Cassano
Ib	TECNOLOGIA DE LA PRODUCCION DE SOLVENTES CLORADOS	Dr. Alberto Cassano
Ic	TECNOLOGIA DEL DICLOROETANO	Ing. Gustavo Pérez
Id	IDENTIFICACION DE SISTEMAS (PE- TROQUIMICOS, ETC.)	Dr. Gregorio Meira
Ie	PREDICCION DE PARAMETROS DE DI- SEÑO	
	Ie <sub>1</sub> PARAMETROS DINAMICOS	Dr. Horacio Irazoqui
	Ie <sub>2</sub> PARAMETROS ESTATICOS	Dr. Mario Passeggi
	Ie <sub>3</sub> PROPIEDADES TERMODINAMICAS	Dr. Enrique Campanella
If	POLICLORURO DE VINILO	Dr. Mario Chiovetta
Ig	INGENIERIA DE REACCIONES DE PO- LIMERIZACION	Dr. Gregorio Meira
Ih	DISEÑO OPTIMO DE PLANTAS QUIMI- CAS	Dr. Jaime Cerdá

## II. CELULOSA Y PAPEL

IIa	PROCESOS DE RECUBRIMIENTO	Dr. Sergio Idelsohn
IIb	MATERIALES DE RECUBRIMIENTO	Dr. Pedro Depetris
IIc	INGENIERIA DE LA FORMACION DE LA HOJA DE PAPEL	Ing. Elías Matta

## III. ENERGIA Y CARBOQUIMICA

IIIa,b	GAS DE SINTESIS Y DERIVADOS LIQUIDOS	Dr. Horacio Irazoqui
IIIc	DESARROLLO DE REACTORES DE LE- CHO FLUIDIZADO	Dr. Julio Deiber
IIId	RECUPERACION ASISTIDA DEL PE- TROLFO	Dr. Julio Deiber



# XIII - COMENTARIOS ADICIONALES QUE APORTEN ELEMENTOS DE JUICIO PARA UN MEJOR ANALISIS DEL IMPACTO DEL PROGRAMA BID-CONICET

## IV. TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

- |     |   |                     |
|-----|---|---------------------|
| IVa | REFINACION DE ACEITES   | Dr. Alberto Cassano |
| IVb | TECNOLOGIA DE LA HIDROGENACION<br>DE ACEITES VEGETALES  | Dr. Alberto Cassano |
| IVc | TRANSFERENCIA DE CALOR Y MATE-<br>RIA EN PRODUCTOS LACTEOS PARA<br>DETERMINACION DE PARAMETROS DE<br>TRANSPORTE Y DISEÑO DE PROCESOS DE ELABORACION | Dr. Juan Bressan    |

## V. MEDIO AMBIENTE

- |    |   |                    |
|----|---|--------------------|
| Va | CUANTIFICACION DE LOS NIVELES<br>DE CONTAMINACION ACUATICA    | Dr. Pedro Depetris |
| Vb | CUANTIFICACION DE LOS NIVELES<br>DE CONTAMINACION ATMOSFERICA | Dr. Pedro Depetris |

## VII. MATERIALES Y COMPONENTES ELECTRONICOS BASICOS

- |       |   |                    |
|-------|---|--------------------|
| VIIa  | ANALISIS DE SUPERFICIES   | Dr. Román Buitrago |
| VIIb  | FILMS METALICOS Y ALEACIONES  | Dr. Román Buitrago |
| VIIc  | CRECIMIENTO EPITAXIAL   | Dr. Román Buitrago |
| VIIe  | COMPONENTES ELECTRONICOS  | Dr. Román Buitrago |
| VIIIf | ESTRUCTURA ELECTRONICA Y PRO-<br>CESOS EN SEMICONDUCTORES DE-<br>SORDENADOS | Dr. Juan Weisz     |

## VIII. CONTROL DE PROCESOS

- |                    |   |                       |
|--------------------|---|-----------------------|
| VIIIa              | DISPOSITIVOS ELECTRONICOS DE<br>CONTROL                                     | Dr. Jacinto Marchetti |
| VIIIb              | SISTEMAS NO LINEALES - MODELI-<br>ZACION Y CONTROL                          |                       |
| VIIIb <sub>1</sub> | SISTEMAS NO LINEALES DE<br>CONTROL  | Dr. Vicente Costanza  |
| VIIIb <sub>2</sub> | APLICACION DE MODELIZA-<br>CION Y CONTROL A LA TEC-<br>NOLOGIA DE LA MADERA | Dr. Vicente Costanza  |

XIII - COMENTARIOS ADICIONALES QUE APORTEN ELEMENTOS DE JUICIO PARA UN MEJOR ANALISIS DEL IMPACTO DEL PROGRAMA BID-CONICET

XI. TECNOLOGIA MECANICA

XIa	DINAMICA DE ESTRUCTURAS	Dr. Sergio Idelsohn
XIb	FLUJO DE FLUIDOS VISCOSOS	Dr. Sergio Idelsohn

B.2. Docencia de Posgrado

A partir del año 1981 y como consecuencia de la disponibilidad de recurso humano calificado Argentino, formado bajo el esquema de becas Externas de larga duración (iniciado en 1973 y continuamente ejecutado desde entonces) se pudo disponer del cuerpo de profesores necesario y establecer el primer doctorado en ingeniería (en este caso Química) de la Argentina.

La totalidad de la carga docente recae en Profesores - Investigadores Argentinos del INTEC.

Las tesis doctorales se ejecutan, mayoritariamente en los trabajos de investigación relacionados con las áreas de Investigación y Desarrollo antes descriptas.

Pero esto no es un hecho puramente anecdótico. Consideramos oportuno señalar los aspectos más relevantes de este programa:

- 1) Constituyó el primer programa doctoral en una ingeniería en la historia de la Argentina. (Poco tiempo después, como continuación de su plan de Magister, PLAPIQUI implementaría también su doctorado en Bahía Blanca).
- 2) Está TOTALMENTE A CARGO de profesores del INTEC, no habiéndose utilizado en su implementación, cursos a cargo de expertos extranjeros que sólo han sido empleados como formación complementaria. Ello obedece a dos razones:
  - a) Tener un programa independiente de la disponibilidad de recursos mediante la venida de expertos extranjeros.
  - b) No forzar al estudiante graduado con cursos antipedagógicos -y además con dificultades de evaluación- cuando se dictan compactados, en forma intensiva, durante un mes. Los resultados son siempre mejores cuando se distribuyen en quince semanas, sea en la asimilación como en las técnicas de evaluación.

XIII - COMENTARIOS ADICIONALES QUE APORTEN ELEMENTOS DE JUICIO PARA UN MEJOR ANALISIS DEL IMPACTO DEL PROGRAMA BID-CONICET

- 3) Tiene una elevada componente de cursos semestrales. (Doce como mínimo para cada doctorando) que se conforman con seis obligatorios y los otros seis a elegir de un total de aproximadamente quince a veinte que constituyen diferentes orientaciones, y que con ligeras variantes se dictan todos los años a cargo de profesores del INTEC.

Lo indicado en 2) y 3) indica claramente que el INTEC tiene a su cargo, en esta actividad del doctorado el equivalente a atender aproximadamente entre veinte y veinticinco cursos semestrales (de quince semanas) todos los años, en el nivel doctoral.

- 4) En el año 1984 el INTEC graduó con becarios del programa BID-CONICET cuatro doctores sobre un total de seis que finalizaron su Doctorado en Ingeniería, por primera vez en la historia de la Argentina. (Los dos primeros, el cuarto y el sexto).

B.3. Transferencia al sector productor de bienes y servicios

A partir del año 1980 se han llevado a cabo acciones de transferencia que se reflejan en los convenios ejecutados, en ejecución o en trámite.

Ello se organizó a partir de la Unidad de Enlace Industrial. Se agrega aquí una descripción del sistema y un informe resumido de las actividades más importantes.

El tercer objetivo fundamental del INTEC es el de colaborar con la industria nacional, estatal y/o privada, en proyectos de investigación y desarrollo, generación y transferencia de tecnología, propendiendo a una estrecha interrelación con el sector productor de bienes y servicios, a través de CONVENIOS concertados con la anuencia de la UNIVERSIDAD y el CONICET.

Con el fin de coordinar las acciones internas y la promoción externa, por disposición N° 013/83 del 09/12/83 fue estructurada la Unidad de Enlace Industrial del INTEC.

El objetivo general de la Unidad de Enlace Industrial es la utilización de la capacidad disponible en el Instituto: recursos materiales y humanos, y conocimientos adquiridos y acumulados en las actividades de investigación, desarrollo y docencia, orientándolos a acciones de generación y transferencia de tecnología acordadas con el sector productor de bienes y servicios.

Los procedimientos dispuestos para lograr este objetivo general, son los siguientes:

### XIII - COMENTARIOS ADICIONALES QUE APORTEN ELEMENTOS DE JUICIO PARA UN MEJOR ANALISIS DEL IMPACTO DEL PROGRAMA BID-CONICET

- a) Formación de una estructura mínima de soporte y apoyo a los grupos de investigación y desarrollo, orientada a capitalizar los recursos del INTEC, con el enfoque y las características específicas requeridas por la actividad de generación y transferencia de tecnología.

Esta estructura contará con personal especializado en temas de la Ingeniería Química y afines, en sistemas que mediante la utilización de la informática y los medios electrónicos y computacionales, llegaran a la generación, administración, evaluación y manejo de tecnología para el sector productivo de bienes y servicios.

- b) Conformación de grupos profesionales que mediante su entrenamiento junto a investigadores, estén permanentemente disponibles para participar en las acciones definidas de generación y transferencia de tecnologías requeridas al sector productor. En este proceso será de importancia el flujo de conocimientos a recibir del propio sector productivo.
- c) Concertación de programas internacionales conjuntos (especialmente a través de la Oficina de Asuntos Científicos de la Organización de Estados Americanos) para la elaboración de metodologías y mecánicas de aplicación y coparticipación de experiencias en el campo de la transferencia de tecnología desde el ámbito académico al sector productivo.
- d) Adaptación de modelos computacionales y matemáticos, originados en las tareas de investigación y desarrollo y de uso científico, para su empleo en la resolución de problemas de índole aplicada. Estos modelos adaptados serán accesibles a usuarios no especializados, y podrán ser aprovechados por el sector productivo de bienes y servicios.

Si bien la Unidad de Enlace Industrial es de reciente creación, las actividades del Instituto en materia de transferencia tecnológica son de anterior data. Sin menoscabar las acciones puntuales de transferencia de tecnologías (especialmente en la forma de servicios), realizadas por el entonces Departamento de Graduados de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Litoral (origen del INTEC actual), el Convenio concertado entre la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), la UNL y el CONICET, para la generación y desarrollo de la ingeniería de la Planta Modelo Experimental de Agua Pesada, en 1975, es el primer trabajo de magnitud, de desarrollo, generación y transferencia tecnológica. A éste han seguido una serie importante de otros trabajos.

### XIII - COMENTARIOS ADICIONALES QUE APORTEN ELEMENTOS DE JUICIO PARA UN MEJOR ANALISIS DEL IMPACTO DEL PROGRAMA BID-CONICET

A los efectos de simple ilustración, en la nómina siguiente se indican las partes comitentes, las acciones y objeto de los trabajos, como también el período de vigencia de los Convenios se dan en planillas a continuación.

#### Nómina de los Comitentes de Convenios (en orden alfabético):

* ATANOR	ATANOR Sociedad Anónima Mixta
* CADEPA	Compañía Aceitera de Paraná
* CICELPA	Centro de Investigación de Celulosa y Papel
* CITEFA	Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas de las Fuerzas Armadas
* CNEA	Comisión Nacional de Energía Atómica
* D.D.A.	Dirección de Desarrollo Aeronáutico del Area Material Córdoba de la F.A.A.
* DIPQS	Dirección Provincial de Obras Sanitarias
* ENACE	Empresa Nuclear Argentina de Centrales Eléctricas
* F.A.A.	Fuerza Aérea Argentina
* F.I.Q.	Facultad de Ingeniería Química (UNL)
* F.M.A.	Fábrica Militar de Aviones
* Fundación Favaloro	Fundación Favaloro
* IFIR	Instituto de Física de Rosario
* IFONA	Instituto Forestal Argentino
* INCYTH	Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas.
* IIAE	Instituto de Investigaciones Aeronáuticas y Espaciales de la F.A.A.
* INPRES	Instituto de Prevención Sísmica
* Instituto Balseiro	Instituto Balseiro
* ITC	Instituto de Tecnología Celulósica
* MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Prov. de Santa Fe

154

XIII - COMENTARIOS ADICIONALES QUE APORTEN ELEMENTOS DE JUICIO PARA UN MEJOR ANALISIS DEL IMPACTO DEL PROGRAMA BID-CONICET

* O.S.N.	Obras Sanitarias de la Nación
* P.G.M.	Petroquímica General Mosconi
* RESINFOR	RESINFOR S.A.
* SCOPE-UNEP	SCOPE: Comité Científico sobre Problemas del Medio UNEP: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
* SOMISA	Sociedad Mixta Siderúrgica Argentina
* U.B.A.	Universidad de Buenos Aires (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales)

Acciones de Asesoramiento y servicios técnicos

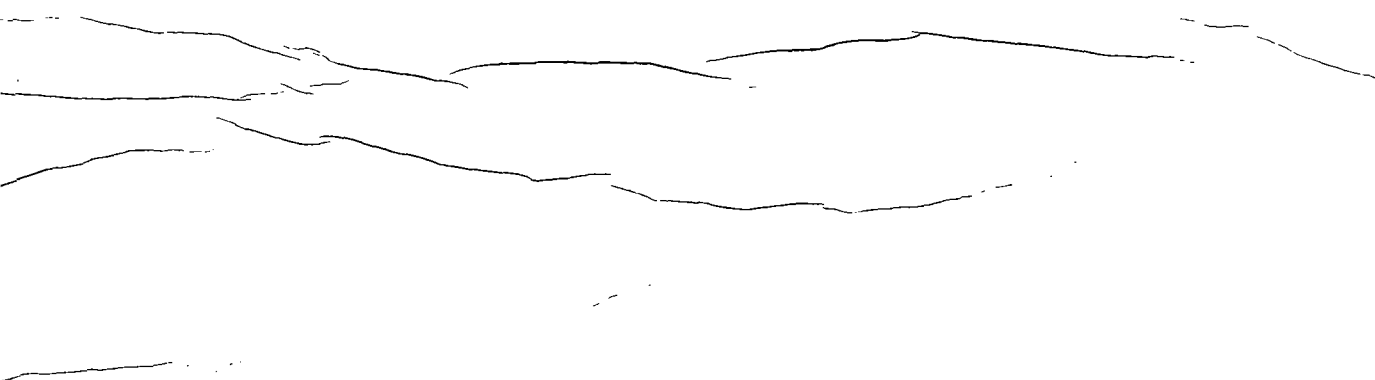
Las acciones desarrolladas lo fueron en temas relacionados con trabajos de investigación en ejecución o como parte de convenios vigentes o en tratativas.

Los servicios técnicos experimentales, formalmente ofrecidos comprenden:

- Equipos e instrumentos de laboratorios:

- . Cromatografía gaseosa
- . Cromatografía líquida
- . Adsorción atómica
- . Espectrometría de masa
- . Reometría
- . Ensayo mecánico de materiales
- . Análisis de superficies (electrones augers)
- . Resonancia magnética nuclear
- . Microscopía electrónica de barrido
- . Calorimetría diferencial de barrido
- . Difracción de rayos x
- . Fluorescencia de rayos x
- . Caracterización de polímeros
- . Fotometría de dispersión
- . Identificación de sistemas
- . Resonancia paramagnética electrónica

CONVENIOS





# CONVENIOS

COMITENTE	TIPO DE ACCION	DESCRIPCION DEL TRABAJO	Fecha de firma o estado actual	VIGENCIA				
				1982	1983	1984	1985	1986
CNEA (Agua Pesada)	Desarrollo de Ingeniería básica, y detalles de plantas químicas y petroquímicas.	Para la construcción de una Planta Modelo Experimental de Agua Pesada P.M.E.A.P. (Convenio inicial del 18/03/76 reemplazado por Convenio Principal)	27/12/79 Cumplido	///////				
		Convenio Complementario para la planta de concentración final de Agua Pesada.	14/07/80 Cumplido	///////				
CITEFA	Diseño de sistemas de control de procesos por computadora	Provisión de dispositivos electrónicos y construcción de módulos analógico-digitales de una consola de comando.	10/10/79 Cumplido	///////				
P.G.M.	Servicios de auditoría energética	Estudio de la integración energética global de la sección de reformación catalítica.	17/12/82 Cumplido	///////				
F.A.A.	Análisis por métodos numéricos	Cálculo de verificación y análisis estructural de componentes estructurales de sondas de investigación mediante la aplicación del programa S.A.M.C.E.F.	05/12/83 Ratificado el 08/06/84		///////			
INCYTH	Servicio técnico experimental	Determinación de plaguicidas organoclorados y organofosforados en cursos de agua y puesta a punto de equipos de INCYTH.	29/12/82	///////	///////	///////	///////	///////
///.-								

# CONVENIOS

COMITENTE	TIPO DE ACCION	DESCRIPCION DEL TRABAJO	Fecha de firma o estado actual	VIGENCIA				
				1982	1983	1984	1985	1986
///2.- CNEA PROTECCION RADIOLOGICA	Análisis numérico	En relación con el diseño, construcción y operación de ins- talaciones nucleares.	31/12/82		////	////	////	///
SOMISA	Capacitación nivel general e intermedio en utilización de modernas técnicas computacio- nales	Implementación en el Departa- mento Arrabio dentro de su in- geniería de procesos del uso de modernas técnicas, deriva- das de diseño, verificación a- sistido por computadora.	10/08/84		////	////		
ATANOR	Desarrollo de procesos quími- cos y petroquímicos	Mejoramiento del proceso de se- paración y purificación del or- to y para diclorobencenos y op- timización de procesos en plan- tas de productos clorados.	29/09/84		////	////	////	///
CADEPA	Paquetes de tecnología (Inge- niería básica y de diseño)	Asistencia y asesoramiento pa- ra la ampliación y operación de su planta de producción de acei- tes industriales y comestibles y ácidos grasos.	27/11/84		////	////		
IFONA	Colaboración en temas de in- geniería química y forestal	Investigación en los temas: - Mecanismos de los flujos de líquido y gases en las dife- rentes maderas comerciales de producción nacional, con mi- ras al mejoramiento de los pro	13/07/84				////	
///.-								

# CONVENIOS

COMITENTE	TIPO DE ACCION	DESCRIPCION DEL TRABAJO	Fecha de firma o estado actual	VIGENCIA				
				1982	1983	1984	1985	1986
///3.-		cesos de secado e impregnación. - Relación entre disponibilidad de nutrientes en el suelo y la velocidad de crecimiento y calidad del leño en especies incluidas en los planes de forestación de IFONA.						
M.A.G.	Colaboración en temas de ingeniería química y forestal	Trabajos de investigación forestal con aplic. de métodos de control a la forestación y sobre mejoramiento de las maderas, las metodologías y las téc. de aplic. a la construcción.	13/07/84			///	///	///
Y.P.F.	Aplicación de técnicas de control	Convenio de ayuda tecnológica para el desarrollo de "Know-How" y la formación de recursos humanos. - Evaluación de técnicas digitales de control en una planta piloto de destilación.	En tratativa con Y.P.F.					
///.-	Servicio técnico experimental	- Caracterización reológica de fluidos de la industria del petróleo y sus derivados.						

# CONVENIOS

COMITENTE	TIPO DE ACCION	DESCRIPCION DEL TRABAJO	Fecha de firma o estado actual	VIGENCIA				
				1982	1983	1984	1985	1986
///4.-		- Desarrollo de un sistema computarizado para el diseño optimo del circuito de recuperación calórica de estructuras de procesamiento.						
	Modelación de equipos	- Simulación y diseño de equipos de intercambio calórico de carcaza y tubo.						
RESINFOR	Capacitación general en utilización de modernas técnicas computacionales	Programa de estudios y asesoramientos para la asistencia tecnológica y la capacitación de profesionales de la ingeniería en relación con la construcción y operación de una planta de metanol.	En trámite de aprobación					
D.D.A.	Asistencia técnica para el desarrollo y aplicación de métodos de cálculo	Realización de estudios como son la predicción teórica de la distribución de presiones sobre cuerpos tridimensionales en flujos compresibles e incompresibles viscosos o no viscosos o combinados.	26/12/85					
INPRES	Asesoría técnica en cálculos de estructuras	Asesorar en el cálculo de estructuras sometidas a cargas estáticas y dinámicas por métodos numéricos.	Por órdenes de trabajo			//////	//////	
///.-								

# CONVENIOS

COMITENTE	TIPO DE ACCION	DESCRIPCION DEL TRABAJO	Fecha de firma o estado actual	VIGENCIA				
				1982	1983	1984	1985	1986
///5.- IIAE	Análisis de medios continuos	Realización de estudios de cálculo de tensiones y deformaciones en medios bi y tridimensionales, solicitudes por diferencia de temperaturas.	26/12/85				////	////
DIPOS	Servicio técnico experimental	Detección de compuestos orgánicos posibles contaminantes, en muestras de agua y/o sedimentos.	12/04/85				////	
ENACE	Análisis de medios continuos	Cálculo de tensiones y deformaciones en medios bi y tridimensionales, abollamiento de cáscaras, solicitudes por diferencias de temperatura, etc., del análisis de medios continuos.	Por órdenes de trabajo			////	////	
O.S.N.	Estudios y asesoramiento en los procesos de ingeniería química en distintas plantas de O.S.N.	Plan de asistencia técnica para el desarrollo y aplicación de métodos de cálculos para proyectos en ejecución de O.S.N.	09/11/84				////	

ACUERDOS DE COOPERACION INSTITUCIONALES

ACUERDOS DE COOPERACION INSTITUCIONALES

COMITENTE	TIPO DE ACCION	DESCRIPCION DEL TRABAJO	Fecha de firma o estado actual	VIGENCIA				
				1982	1983	1984	1985	1986
UBA	Investigación conjunta e intercambio	Complementación entre el Departamento de Matemáticas de la Fac. de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA y el PEMA.	27/02/81	////	////	////	////	////
FUNDACION FAVALORO	Análisis por métodos computacionales Desarrollo de modelos matemáticos en base a medidas experimentales (identificadas).	Análisis computacional de flujos sanguíneos. Identificación de sistemas cardiovasculares.	10/06/81	////	////	////	////	////
IFIR	Cooperación y asistencia	Complementación entre el Inst. de Física de Rosario y el Grupo de Tecnología Mecánica del INTEC en la aplicación de métodos numéricos a problemas de mecánica de fractura.	21/04/81	////	////	////	////	////
FIQ	Cooperación y asistencia	Investigación aplicada y desarrollo de reactores para la deposición de films delgados semiconductores fase vapor por reacción química (Diseño de Reactores C.V.D.).	27/07/81	////	////	////	////	////
SCOPE-UNEP	Cooperación	Monitoreo del río Paraná para determinar el paso de carbono bajo todas sus formas hacia el océano, por participación en el Programa Internacional del Car-	1,981	////	////	////	////	////

COMITENTE	TIPO DE ACCION	DESCRIPCION DEL TRABAJO	Fecha de firma o estado actual	VIGENCIA				
				1982	1983	1984	1985	1986
ITC-FIQ	Cooperación y asistencia	bono de SCOPE-UNEP en cooperación con el International Carbon Center, Hamburgo, República Federal de Alemania.  Generación de tecnologías en el campo de la madera, celulosa y papel, trabajos de investigación conjuntos, formación de recursos humanos.	13/07/84		////	////	////	////
INSTITUTO BALSEIRO	Colaboración científica y académica	Formación de recursos humanos.	En trámite					
INRIA (Francia)	Colaboración científica y académica anual	Análisis numérico de flujo de fluidos a velocidades transónicas.	Aprobado					
Northwestern University	Colaboración científica y académica anual	Análisis matemático de las soluciones numéricas empleadas en mecánica computacional.	Aprobado				////	/
ITA	Colaboración científica y académica	Complementación e integración de actividades institucionales en el área de los alimentos para lograr una efectiva transferencia al medio	En trámite de aprobación					



XIII - COMENTARIOS ADICIONALES QUE APORTEN ELEMENTOS DE JUICIO PARA UN MEJOR ANALISIS DEL IMPACTO DEL PROGRAMA BID-CONICET

- Equipos de ensayos en plantas piloto:

- a) Procesamiento de caolines, incluyendo un secadero NIRO y equipo de recubrimiento de papel.
- b) Para procesamiento de aceites vegetales: que comprende los siguientes módulos:
  - . Módulo de desgomado
  - . Módulo de neutralización
  - . Módulo de blanqueo y filtración
  - . Módulo de desodorización
  - . Módulo de invernación
  - . Módulo de hidrogenación

Nómina de comitentes de Servicios Técnicos, en orden alfabético:

- \* BASF Argentina S.A.
- \* Dirección de Industrias de la Pcia. de Entre Ríos.
- \* ENACE (Convenio en gestión)
- \* IIAE
- \* Industrias Metalúrgicas Pescarmona IMPSA S.A.
- \* INPRES (Convenio en gestión)
- \* MEINERS
- \* PLASTILIT S.A.
- \* ROEMMERS S.A.I.C.
- \* TECNOPLAS S.A.

B.4. Formación de recursos humanos en el exterior

Con programas doctorales y posdoctorales se ha dado cumplimiento a un plan que incluyó la realización hasta el presente de 26 becas de larga duración. Lo importante de ello es que el porcentaje de retorno al país y al INTEC de los citados becarios es del CIENTO POR CIENTO.

Ello no significa que este porcentaje se pueda asegurar para el futuro dado que la actual situación salarial de los agentes del CONICET en la Argentina y los presupuestos para investigación y desarrollo no alientan el retorno de ninguna forma. Es más, pensamos que muy pronto se iniciará el éxodo de los que regresaron.

B.5. Desarrollo de Infraestructura

B.5.1. Edificios

Se encuentra en construcción la obra que constituirá la sede definitiva del INTEC con sus laboratorios y espacios para Planta Piloto. Ello implica un área del orden de los 5.000 m<sup>2</sup> sin considerar los espacios correspondientes al Centro Regional.

Si bien es cierto que dado el tiempo transcurrido, tal estructura edilicia resultará insuficiente, representa una perspectiva muy importante por el nivel y la funcionalidad de las comodidades que se están ejecutando.

Todo este aspecto merece un comentario adicional.

En el año 1976 el grupo de Santa Fe logró que la Municipalidad de Santa Fe donara al CONICET 27 hectáreas de terreno ubicados sobre la margen nor-este de la Laguna Setúbal. Posteriormente, se adquirieron a Ferrocarriles Argentinos siete hectáreas más que completan un predio de 34. Estos terrenos son lindantes con 48 hectáreas pertenecientes a la Universidad Nacional del Litoral.

Todos ellos pertenecen a una zona inundable del Municipio siendo ésta su única desventaja. En cambio se encuentran a escasos siete km. del centro de la ciudad y unidos a él por la Avenida de Circunvalación y la ruta que comunica Santa Fe con Paraná.

Con el objeto de tornarlos utilizables, a partir de 1976 Personal de Apoyo del INTEC (transferido después al CERIDE en 1980), reparó y puso en operación una vieja Draga obtenida en arrendamiento a la Municipalidad local. Con ella y operando entre tres turnos corridos se ha llevado la cota de los citados terrenos a una altura que está aproximadamente 1,50 m. por encima de la máxima altura histórica que registran las aguas en la zona. Para ello se elevó la cota inicial, en promedio, una altura de 4,5 metros. En la actualidad se cuenta con los terrenos necesarios para todo el plan de obras civiles cuyo comienzo tuvo lugar en el año 1981. Lamentablemente, las mismas registran gran atraso, lo que dificulta en varios aspectos la ejecución de los proyectos por la ausencia de los espacios físicos que se preveían disponibles a partir de 1983.

El Plan dentro de este programa involucra las siguientes obras:

\* INTEC I - Laboratorios

2.600 m<sup>2</sup>

144

XIII - COMENTARIOS ADICIONALES QUE APORTEN ELEMENTOS DE JUICIO PARA UN MEJOR ANALISIS DEL IMPACTO DEL PROGRAMA BID-CONICET

* INTEC II - Laboratorios	2.600 m <sup>2</sup>
* Planta Piloto y Sala de Máquinas de INTEC I y II	850 m <sup>2</sup>
* Talleres (Primera etapa)	500 m <sup>2</sup>
* Servicio Centralizado de Grandes Instrumentos (CR)	1.200 m <sup>2</sup>
* Servicio Centralizado de Computación (CR)	1.100 m <sup>2</sup>
* Servicio Centralizado de Documentación (CR)	1.400 m <sup>2</sup>
* Administración Central (CR)	500 m <sup>2</sup>
* Planta de Tratamiento de Agua	
Planta de Tratamiento de Efluentes	
Torres tanque	1.800 m <sup>2</sup>
* Usinas - Salas de Máquinas (CR)	1.150 m <sup>2</sup>
* Varios (Garage, Guardia, Viviendas de Serenos) (CR)	1.000 m <sup>2</sup>
TOTAL	14.700 m <sup>2</sup>

Cabe mencionar que la planificación realizada en 1972-1976 involucra un plan de quince años que significaba a partir de grupos internos del INTEC, la creación de seis Institutos más: de Química Aplicada, de Física Aplicada, de Matemática Aplicada, de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, de Ingeniería Mecánica. Para este conjunto científico-técnico que representaba un cambio cualitativo para la región, se había previsto una dotación de aproximadamente 600 personas con dedicación exclusiva. Los Institutos y las infraestructuras de servicios ocuparían en 1990 aproximadamente 44.000 m<sup>2</sup> de instalaciones.

#### B.5.2. Equipamiento

Se ha logrado implementar una razonable infraestructura de equipamiento importante que ha sido asignado al Centro Regional para su administración como Servicio Centralizado de Grandes Instrumentos.

Debe observarse que a pesar de que con el actual desarrollo de los Métodos Instrumentales, lo que se ha adquirido debería ser sólo el comienzo, es evidente que en un corto período se ha logrado cambiar totalmente las disponibilidades al respecto en el ámbito regional.

#### B.5.3. Centro Regional

Cumpliendo con los planes originalmente propuestos, en el curso del año 1980 el INTEC transfirió, totalmente organizados, los servicios

XIII - COMENTARIOS ADICIONALES QUE APORTEN ELEMENTOS DE JUICIO PARA UN MEJOR ANALISIS DEL IMPACTO DEL PROGRAMA BID-CONICET

que operaban en su seno, al Centro Regional de Investigación y Desarrollo de Santa Fe. Esta transferencia puede describirse así:

a.- Servicio Centralizado de Computación (SECECOM)

En Octubre de 1980 el INTEC transfirió al Centro Regional todo el Personal de Apoyo (Profesional y Técnico) de su Centro de Cómputos y las dos Computadoras que son de su propiedad (Una PDP 11/40 de 256 Mbytes, una unidad dual de cassettes, un graficador de dos dimensiones, una impresora de línea y dos terminales de video y una VAX 11/780 con 1 Mbyte de memoria real y 4 Gbytes de memoria virtual, tres unidades de disco de 200 Mbytes, diez terminales de video, una impresora serial y una impresora de línea).

En 1982 con fondos del préstamo se amplió la capacidad con otra computadora VAX de 4 Mbytes, cuatro unidades de disco adicionales, dieciocho terminales (seis de ellas en color y con capacidad gráfica en dos y tres dimensiones), dos impresoras gráficas, un graficador de alta resolución, un digitalizador, una impresora de línea, lectoras de tarjetas, etc., etc.

b.- Servicio Centralizado de Documentación (SECEDOC)

En la fecha antes citada el INTEC transfirió también al CERIDE todo el Personal de Apoyo (Técnico) de sus Sistema de Documentación, conjuntamente con sus colecciones de publicaciones periódicas (algunas iniciadas en 1970) y que en el momento de la transferencia ascendían a aproximadamente 450 títulos periódicos diferentes y una biblioteca de aproximadamente 5.000 volúmenes, la mayor parte de ella concentrada en Ingeniería Química, Química y Matemática.

En la actualidad, el SECEDOC recibe aproximadamente sólo 300 publicaciones periódicas y cuenta con un total de aproximadamente 8.500 volúmenes.

El Servicio utiliza el Télex del INTEC que se encuentra conectado al Centro Argentino de Información Científica y Tecnológica del CONICET (CAICYT).

c.- Servicio Centralizado de Talleres (SECETAL)

De igual forma, en 1980 el INTEC transfirió al CERIDE su personal Profesional y Técnico que cumplía funciones en sus Talleres de Mecánica,

Electrónica, Mantenimiento y Vidrio. La mayor parte de ellos desarrollaban sus tareas en locales cedidos en préstamo y/o alquiler por la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Litoral. La capacitación de este personal se inició en forma gradual a partir del año 1970 y una gran proporción del recurso humano transferido puede considerarse como de alta especialización. (Por ejemplo el personal del área de electrónica realiza autónomamente el trabajo de mantenimiento del Centro de Cómputos).

Con fondos del préstamo se ha dotado de adecuados elementos de trabajo al Taller Mecánico, de Electrónica y de Vidrio.

d.- Servicio Centralizado de Mantenimiento

Aún no totalmente implementado, opera a partir del Personal Profesional y Técnico transferido desde el INTEC, como una Jefatura del CERI-DE.

La organización futura deberá prever también la operación de las salas de máquinas (Calderas de Planta Piloto, Generadores de Energía de Emergencia, etc., etc.).

e.- Servicio Administrativo

Con procedimientos enteramente análogos, a partir de las dependencias anteriores del INTEC, se han mantenido las siguientes áreas: Personal, Patrimonio, Compras Nacionales, Compras en el Exterior, Rendiciones de Cuentas (que incluye imputaciones preventivas), Tesorería y la Coordinación Administrativa que agrupa las funciones de Mesa de Entradas, Archivo y Alumnado. Esta Coordinación no está totalmente centralizada por razones de operación. De igual forma no ha sido centralizada la Planificación, Ejecución y Control de Presupuesto que permanece como tarea específica en los Institutos.

f.- Servicio de Medios Audiovisuales y Gráficos

También generado a partir de las referidas funciones en el INTEC se encuentra en operación dentro del Centro Regional, abarcando las siguientes actividades:

- Fotografía
- Dibujo técnico
- Duplicación
- Imprenta
- Encuadernación

De todas ellas, con el crédito del BID se espera poder implementar una Editorial para facilitar la publicación de libros científico-técnicos de autores argentinos.

g.- Servicio Centralizado de Grandes Instrumentos

Constituye la parte más atípica del proyecto. Se trata de implementar un parque de Instrumental Científico de alto costo, de modo que la inversión que significa su adquisición puede volcarse al uso de los diversos Institutos que desarrollan sus actividades en la región.

Los proyectos de Investigación del INTEC, para los cuales se contó con financiamiento del BID, justifican parcialmente la adquisición de este tipo de aparatos.

Bajo la administración del Centro Regional con una ejecución compartida y bajo la responsabilidad científica de Investigadores del INTEC, se está organizando la operación de los siguientes sistemas: Espectrometría de Masa, de Resonancia Magnética Nuclear, de Resonancia Paramagnética Electrónica, Espectrofotometría de Infra-rojo, Espectrofotometría de Ultravioleta y Visible, Microscopía Electrónica de Barrido, Espectrometría de Florescencia de Rayos X, Espectrometría de Electrones Auger, Ensayos Mecánicos de Materiales, Reometría, etc.

De esta forma se ha dotado a la región de un "parque de instrumental científico" inicial que se espera se vaya ampliando en la medida que se logre convencer a todos los usuarios de la conveniencia de unificar presupuestos para lograr la adquisición de mejor instrumental en un uso compartido.

h.- Otros Servicios

El Centro Regional atiende también el sistema de Automotores, (que operan desde el año 1981 bajo su responsabilidad) y debe ocuparse asimismo de los Servicios de Limpieza y los correspondientes a Vigilancia y Serenos.

Otra unidad importante que fue transferida del INTEC al Centro Regional es aquella que se ocupa de hacer estudios de base vinculados con la economía y la producción regional y participa con los investigadores de los Institutos en la evaluación de los impactos y réditos socio-económicos de los proyectos de investigación y desarrollo que se ejecutan o se planifican para el futuro. Se reconoce este grupo de profesionales

en el organigrama, como la Unidad de Programación y Evaluación del Centro.

B.6. El INTEC en la Gestión de Grupos de Investigación y Desarrollo

Resulta de importancia señalar que, a partir del 27 de Octubre de 1980, se efectivizó el cambio de la estructura operativa, en lo concerniente a funciones administrativas y de apoyatura de los servicios del INTEC.

Si bien el Centro Regional de Investigación y Desarrollo de Santa Fe (CERIDE) fue creado por resolución N° 285 del CONICET del 23 de Diciembre de 1976, su organización, dirección y estructura fue mantenida dentro de las funciones del personal del INTEC. Hasta Abril de 1979 la Dirección y Organización estuvo a cargo de la Dirección del INTEC.

Durante este período, la estructura del INTEC incluía las futuras del CERIDE, comprendiendo los cuerpos administrativos y de apoyatura, en forma de servicios centralizados, que ya sugerían la alternativa de poder atender necesidades de otras instituciones vinculadas al CONICET.

Por resolución N° 850/80 del 27 de Octubre de 1980, el CONICET autorizó el traslado del personal de Carrera del Personal de Apoyo que se desempeñaba en funciones de servicios técnicos de apoyatura del INTEC al CERIDE.

En cumplimiento a lo dispuesto se dio traslado en esa fecha a 49 agentes del personal de Carrera del Personal de Apoyo a la Investigación y Desarrollo, con lo cual se efectivizó la formación del CERIDE en forma independiente.

De igual manera, otro hecho de importancia para la estructura operativa del INTEC, lo constituyó la separación de tres investigadores, cuatro becarios y la mayor parte de los profesionales y técnicos encargados del desarrollo y diseño de las últimas etapas del proyecto Planta Modelo Experimental de Agua Pesada.

Por resoluciones N° 778/80 y 832/80 del CONICET, se autorizó el traslado al INGAR recientemente creado de 23 agentes, (3 Investigadores - 10 Profesionales - 6 Técnicos - 4 Becarios). El mismo se efectivizó en forma gradual, desde la fecha de la notificación (13 de Octubre de 1980) y se concluyó el 1° de Abril de 1981.

Finalmente cabe mencionar el Programa Especial de Matemática Aplicada.

El PEMA fue creado por resolución N°312/77 del CONICET, como paso previo a la formación de un Instituto de Matemática Aplicada del Litoral. Así, los objetivos del PEMA son:

- a) Desarrollar las disciplinas fundamentales de la Matemática, la Estadística y las Ciencias de la Computación, con miras a constituir el Instituto de Matemática Aplicada del Litoral.
- b) Prestar apoyo a los trabajos de índole aplicada que se lleva a cabo en el INTEC y en otros institutos en el marco del Centro Regional de Investigación y Desarrollo de Santa Fe (CERIDE).
- c) Contribuir con el dictado de cursos de posgrado que se implementen en el INTEC y en otros institutos de la Región.
- d) Prestar apoyo a la docencia de pregrado y posgrado, que se lleven a cabo en las Universidades de la Región, de acuerdo con sus posibilidades y cuando le sea requerido.

El PEMA depende administrativamente del INTEC, si bien cuenta con su presupuesto propio, y aprovecha asimismo la infraestructura del Centro Regional de Investigación y Desarrollo (CERIDE).

Este programa se encuentra en muy buen estado de desarrollo; su ejecución real comenzó a mediados de 1978 y en la actual lo integran seis miembros de la Carrera del Investigador Científico. A mediados de 1983 habrá producido sus dos primeros doctores en Matemática como parte del Convenio firmado con el Departamento de Matemática de la Universidad de Buenos Aires.

De esta forma, el INTEC ha dado cumplimiento a una parte sustancial de sus objetivos, formando personal de investigación, becarios, profesionales y técnicos, que han permitido muy rápidamente, aprovechando estructuras e infraestructuras previamente organizadas, poner en inmediata ejecución la creación de un Centro Regional, un Instituto y un Programa, prácticamente sin tener que recurrir a los lógicos períodos de inducción cuando el arranque debe iniciarse desde fojas cero.

A partir del año 1980 se puso en marcha el proyecto de Ingeniería Mecánica y se dió especial impulso al de las áreas de Física y Química



ca. El área de Ingeniería Eléctrica y Electrónica no ha podido desarrollarse con igual éxito en parte porque el mercado laboral absorbe estos profesionales muy rápidamente. Pero está claro que en el área de Física, el Programa se ha desarrollado muy bien ya que hay ocho miembros de la Carrera del Investigador (Un Principal, dos Independientes, cuatro Adjuntos y un Asistente) cuando al iniciar el crédito BID-CONICET sólo había uno. En el área de Ingeniería Mecánica de ninguno en 1980 hoy se cuenta con tres. En el área de Química, de uno en 1980 hoy se cuenta con tres, de los cuales dos están completando tres años de entrenamiento posdoctoral en el exterior.

Estos hechos deben ser medidos en su verdadera magnitud si se piensa que en Santa Fe no existen carreras de Física ni de Ingeniería Mecánica con lo que el desarrollo de los grupos sin la apoyatura universitaria directa y con proximidad geográfica es mucho más dificultosa.

C. Descripción de las principales dificultades generales encontradas

a) Dentro de la esfera institucional:

- 1) Con la excepción de los años 1979, 1980 y 1981, en los subsiguientes nunca se dispuso de los fondos de contrapartida requeridos.
- 2) La ausencia de los fondos de contrapartida se sintió mucho más intensamente en el equipamiento nacional que era crucial para la instalación de las plantas pilotos previstas.
- 3) A partir del año 1982 inclusive, el CONICET no permitió la incorporación de todo el Personal de Apoyo solicitado, inicialmente por decisiones políticas internas a las que se sumaron posteriormente severas restricciones de presupuestos. A partir del 1984 ingresos del Personal de Apoyo totalmente congelados.
- 4) Los bajos niveles salariales operados a partir de 1982 generaron también un descenso significativo en la oferta de becarios para los cuales, hasta el año 1983, no habían existido restricciones presupuestarias muy severas. A partir de 1984, desaliento para los becarios en lo que hace a su continuidad en la Carrera del Investigador.
- 5) No se hicieron provisiones en moneda extranjera en el presupuesto CONICET que permitiera absorber erogaciones menores para repuestos y accesorios del equipamiento adquirido.
- 6) No se han hecho provisiones para asegurar la continuidad de los sistemas de documentación científica. (Bibliografía).

XIII - COMENTARIOS ADICIONALES QUE APORTEN ELEMENTOS DE JUICIO PARA UN MEJOR ANALISIS DEL IMPACTO DEL PROGRAMA BID-CONICET

- 7) El atraso operado en la construcción de los edificios significó un obstáculo muy serio para la ejecución de los proyectos que en sus cronogramas habían previsto la necesidad de una expansión de la infraestructura disponible en concordancia con el crecimiento que su desarrollo iba a generar.
- 8) Cada vez mayor aislamiento del progreso científico en el nivel internacional por dificultades legales, conceptuales y presupuestarios para realizar viajes al exterior.
- 9) Falta de flexibilidad en el CONICET, donde el encuadramiento reglamentario de la Carrera del Investigador, induce casi necesariamente, a la realización de investigación abierta - publicable - y no estimula - por el contrario a veces penaliza - la realización de actividades de transferencia con la industria.
- 10) Excesiva burocratización en la tramitación de cualquier convenio o contrato con el sector empresario (mucho más aún a nivel de la Universidad si se trata de empresas privadas). Esto lleva a demoras que conducen a desaliento de los empresarios que siempre esperan una respuesta rápida y oportuna. (La excepción es el PIDCOP de Bahía Blanca que no ha logrado ser reproducido en otros lugares).
- 11) Carencia de mecanismos a nivel de CONICET y UNIVERSIDAD para el manejo expeditivo de proyectos donde el sector empresario exige absoluta confidencialidad (Idem, relativo a PIDCOP).

b) Ajenos a la esfera institucional:

- 1) En general el problema tiene un denominador común y se base en el hecho siguiente.

El programa BID-CONICET fue planificado y elaborado en los años 1977-1978. En dichos años el país parecía recuperarse de una situación económica muy desarticulada como la vivida en 1975 y 1976. Se mencionaba entonces un conjunto de posibilidades relacionadas con el desarrollo industrial y la modernización del país. Por ejemplo se hablaba de completar el Polo Petroquímico Bahía Blanca, ampliar el de Ensenada y revitalizar el de San Lorenzo (Pcia. de Santa Fe). Hoy, sólo el primero se lleva a cabo, con atraso. Se indicaban planes de modernización de la industria alimenticia que prácticamente no se han concretado. Se proyectaron diversos emprendimientos hidroeléctricos que hubieran cambiado nece-

sariamente el perfil tecnológico de muchas regiones, que tampoco se han realizado, etc., etc.

Algo más claramente a partir de 1980 la situación económica entró en un proceso de grave deterioro que se agudizó en 1982-1984 sin que aún en el presente se observen síntomas efectivos de reactivación industrial.

En otras palabras, la derivada que parecía tener el país en 1977-1978 cuando se diseñó el plan que permitía proyectar un escenario posible para los años posteriores a 1983, no sólo no se cumplió sino que cambió de signo. Esta particular situación trajo aparejada los siguientes corolarios que han afectado sensiblemente al plan propuesto:

- a) Un contexto industrial en recesión sin ningún tipo de inversiones con lo que, salvo situaciones de contexto regional muy particular, las acciones de transferencia de tecnología que se habían propuesto han tenido grandes dificultades de realización y en algunos casos se han tornado imposibles por el momento.
  - b) Una situación presupuestaria del tesoro nacional cada vez más restringida que ha generado dificultades de toda índole en la disponibilidad de los planificados fondos de contrapartida.
  - c) Una situación de contexto salarial totalmente deprimida que torna muy difícil hasta mantener los equipos de trabajo armados, con lo que es fácil deducir las dificultades en ampliarlos.
  - d) Como consecuencia de todas estas dificultades, se producen necesariamente retrasos y demoras en los cronogramas que además del desaliento conducen a prolongar - por razones de falta de disponibilidades de medios - la ejecución de los proyectos, provocando el contrasentido de un posible incremento de costos por una mayor extensión de los períodos necesarios de remuneración del personal.
- 2) Ausencia de una planificación de Ciencia y Técnica a nivel nacional. Consecuentemente, en la mayor parte de los casos se continúa con una génesis de la investigación basada en la generación espontánea de proyectos según el gusto de los científicos. Ello conduce a diversificación y atomización con la consecuente pérdida de posibilidades de producir un resultado con un pacto tecnológico concreto.

132

XIII - COMENTARIOS ADICIONALES QUE APORTEN ELEMENTOS DE JUICIO PARA UN MEJOR ANALISIS DEL IMPACTO DEL PROGRAMA BID-CONICET

D. Significado del Programa BID-CONICET para el INTEC

Para el INTEC el Programa BID-CONICET representó:

- La posibilidad de alcanzar más rápidamente un estado de funcionamiento acorde con sus objetivos iniciales (Distorsionados por el Proyecto de Agua Pesada), a saber:
  - . Investigación y desarrollo
  - . Formación de posgrado
  - . Transferencia con el sector industrial (logrado todavía sólo parcial mente).
- La posibilidad de concretar el desarrollo de disciplinas inexistentes en el marco de la Universidad Nacional del Litoral (totalmente desintegrada por razones históricas). A saber:
  - . Física
  - . Matemática (Investigación)
  - . Ingeniería Mecánica
  - . Ingeniería ElectrónicaAdemás de la Ingeniería Química y Química.
- La puesta en contacto de los grupos de investigación con centros de excelencia en forma sistemática y continuada, generando:
  - . Sentido crítico
  - . Autoconfianza
  - . Conciencia de la factibilidad de emprendimientos de envergadura
  - . Limitaciones existentes para la actividad en la región.
- La puesta en marcha en forma sistemática y continua de un importante programa de formación de recursos humanos en el exterior para nutrir el ámbito académico de la región.
- El apuntalamiento, como forma casi exclusiva de recursos indirectos, de un programa de doctorado en Ingeniería Química en el marco de la Universidad Nacional del Litoral.
- La posibilidad de demostración en un plazo más breve de la factibili-  
dad y eficacia de una estructura de trabajo con modalidades inéditas tanto en el exterior como en el país para poder compatibilizar inves-  
tigación, docencia y transferencia. (U.E.I.).

- La posibilidad de impulsar el desarrollo de una infraestructura inexistente en el contexto regional. (En 1976 no había una computadora utilizable a menos de 450 Km.), a saber:
  - . Computación
  - . Documentación (Area prácticamente abandonada por la Universidad Nacional del Litoral).
  - . Equipamiento pesado (Inexistente en el medio).
  - . Talleres
- poniéndola al alcance de otros grupos que de otra manera no hubiera existido, brindando medios aún a quienes no participaron del esfuerzo de gestión y administración que significa el programa BID-CONICET.
- La concreción de una federalización de la ejecución de la investigación y desarrollo. (Que debería extenderse en el futuro a la toma de decisiones).

Para el INTEC el Programa BID-CONICET presenta las siguientes desventajas:

- Globalmente responde a una planificación geográfica con una componente temática que aparece a posteriori.
- Genera compromisos en las unidades ejecutoras (El INTEC) que trascienden su propia capacidad de decisión, ya que no tiene autonomía ni operativa ni presupuestaria.
- Produce una carga administrativa adicional que no lo exime de todas las anteriores pre-existentes.
- Establece centros regionales sin la existencia de políticas definidas acerca de sus objetivos, funciones e interrelación con los institutos y centros en él integrados.
- No es aprovechado por el CONICET para utilizarlo como coyuntura favorable para una modernización de métodos y procedimientos.
- No tiene asegurados mecanismos sólidos que consoliden los resultados logrados, garantizando continuidad.

#### E. CONCLUSIONES

De la comparación de los cuadros de situación antes mencionados

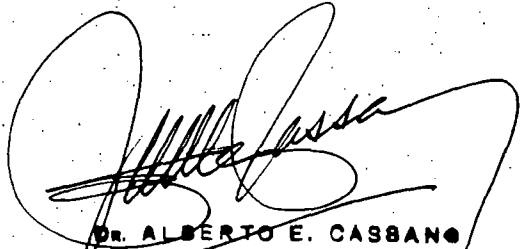
XIII - COMENTARIOS ADICIONALES QUE APORTEN ELEMENTOS DE JUICIO PARA UN MEJOR ANALISIS DEL IMPACTO DEL PROGRAMA BID-CONICET

surge que en un período de seis años a pesar de las dificultades reseñadas, se ha logrado:

- E.1. Reorientar en un breve lapso toda la actividad Científico-técnica del Instituto.
- E.2. Definir explícitamente las líneas prioritarias de trabajo del Instituto en el área de Ingeniería Química, que es la mayoritaria y la de mayor madurez.
- E.3. Dotar a los proyectos de un nivel razonable de equipamiento.
- E.4. Consolidar efectivamente la formación del Programa Especial de Matemática Aplicada, al punto de estar en condiciones de alcanzar, cinco años después de su establecimiento, la masa crítica mínima para gravitar en el medio.
- E.5. Estar prácticamente conformado con (ocho miembros de la Carrera del Investigador en su seno) el grupo de Física de los Materiales.
- E.6. Iniciar la formación de un grupo en Química Básica.
- E.7. Formar un grupo de Ingeniería Mecánica.
- E.8. Estar en gestación el grupo de Ingeniería Electrónica, principalmente orientado al Control de Procesos.
- E.9. Establecer el primer doctorado en Ingeniería (Química) del país.
- E.10. Poner en marcha y tener en funcionamiento razonable, la U.E.I. para la realización en forma organizada de la actividad de transferencia con el medio.
- E.11. Promover y facilitar la creación y desarrollo del INGAR (formado totalmente a partir del INTEC) que es un grupo de la región dedicado a proyectos de transferencia con el sector industrial, especialmente en el área de Ingeniería de Procesos.
- E.12. Haber dado origen desde su seno, en forma exclusiva, a todo lo que en la actualidad constituye el Centro Regional (CERIDE).
- E.13. Haber dotado a la región de una infraestructura - antes inexistente - en materia de Documentación, Computación, Grandes Equipos, Administración, Talleres, etc. que trasciende los servicios que presta mucho más allá del propio INTEC.

XIV - PROYECTOS DE INVESTIGACION POR ORDEN  
PRIORITARIO EN FUNCION DEL MEJOR  
DESARROLLO Y PRODUCTOS GENERADOS

**XIV - PROYECTOS DE INVESTIGACION POR ORDEN PRIORITARIO EN FUNCION DEL MEJOR DESARROLLO Y PRODUCTOS GENERADOS**

Nro. de Orden	DENOMINACION DEL PROYECTO	Razones que justifiquen el orden
1°	Dinámica de estructuras (Idelsohn)	<p>Un resumen de los resultados alcanzados por cada proyecto se presenta en las tablas XV.</p> <p>Sobre dicha base se ha evaluado:</p> <p>a) Capacitación de recursos humanos (Especialmente Investigadores y Becarios).</p> <p>b) Producción científica (Nuevos conocimientos publicados).</p> <p>c) Producción tecnológica (Productos aplicables).</p> <p>d) Acciones de transferencia (Actividades concertadas con el sector productivo).</p> <p>e) Cumplimiento de objetivos generales y particulares propuestos.</p> <p>Sobre dicha base se ha producido el ordenamiento que se indica en la segunda columna.</p>
2°	Diseño óptimo (Cerdá)	
3°	Reología de materiales (Cerro)(Depetris)	
3°	Solventes clorados (Cassano)	
3°	Reactores de polimerización (Meira)	
3°	Hexacloroetano (Cassano)	
3°	Flujo de fluidos (Idelsohn)	
8°	Identificación de sistemas (Meira)	
9°	Hidrogenación de aceites (Cassano-Baltanás)	
9°	Combustión y gasificación (Deiber)	
11°	Contaminación acuática (Depetris)	
11°	Sistema integrado (Costanza)	
11°	Transf. de C. y M. en lácteos (Bressan)	
11°	Dicloroetano (Pérez)	
11°	Derivados líquidos (Irazoqui-Baltanás)	
11°	Refinación de aceites (Cassano-Baltanás)	
17°	Componentes electrónicos (Buitrago)	
18°	Estructura electrónica (Weisz)	
19°	Recuperación secundaria (Deiber)	
20°	Control de procesos (Marchetti)	
20°	Predic. de parámetros (Passeggi-Irazoqui)	
20°	Films metálicos (Buitrago)	
20°	Análisis de superficies (Buitrago)	
24°	Procesos de recubrimiento (Cerro)(Idelsohn)	
25°	Contaminación aérea (Depetris)	
26°	Formac. de la hoja (Cerro)(Cassano-Matta)	
27°	Crecimiento epitaxial (Buitrago)	
28°	Aplic. tecn. de la comp. (Mandojana)	
Puede además afirmarse que los indicados con número de orden 24°, 25°, 26°, 27° y 28° han producido muy por debajo de las expectativas.		 <p>DR. ALBERTO E. CASSANO DIRECTOR INSTITUTO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA LA INDUSTRIA QUÍMICA INTEC</p>



XV - PROYECTOS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION

# XV - PROYECTOS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION

1 - Instituto: INTEC

2 - Línea: I. Tecnología Química y Petroquímica

3 - Proyecto: Ia - Tecnología de la Producción de Hexacloroetano

4 - Fecha de Iniciación: Julio 1979 Fecha

Fecha

5 - Estado de avance: concluido

---

Paralizado

---

Fecha

a concluir

1988

tentativamente

## 6 - Metodología y costo:

Se siguió prácticamente sin variantes la metodología originalmente propuesta.

Se siguió siempre la alternativa de mínimo costo.

No se dispuso de la totalidad de las erogaciones de contrapartida, muy especialmente en el caso de la P. Piloto

Ver informe de avance BID-CONICET 1985

A 1985

MAYORES - PREVISTAS - MENORES

## 7 - Características del proyecto:

. Tiempo de desarrollo

X

. Obstáculos técnicos

X

X

. Obstáculos institucionales

Tesis doct. 1 X  
Public. y prés. 54

. Resultados internos obtenidos (Nº)

Modelos 3 X

. Resultados externos obtenidos (Nº)

Equipo bco. 1

X

Método de anál. 2

. Capacitación (\*)

(Nº)

Procedimientos 1

X

Optimización 1

. Transferencia de resultados

(\*)

Dr. Ing. Qca. 1

X(1)

Tco. y Prof. 3

. Utilidad esperada de los resultados

Becario 1 X

. Posibilidades de éxitos de las

X(2)

transferencias de resultados

(1) Por obstáculos ajenos al proyecto.

(2) Sujeto al contexto del país.

8 - NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR DEL PROYECTO: Dr. Alberto E. Cassano

9 - FIRMA Y DATOS DE LOS EVALUADORES Investigadores Independientes como mínimo.

1 -

Fue evaluado por la Reunión Internacional de Expertos en Reactores en 1983.  
Se acompañan los dos informes.

2

3

## VISITOR'S REPORT

### 25th. CONICET Anniversary Reactor Design Conference

INTEC, Santa Fe

#### General

This conference consisted of ten invited presentations and was held at INTEC during the two week period from August 1 to August 12, 1983. The objectives of the conference were:

- I. To present both a perspective and an up-to-date view of the main topics of reactor design ranging from transport phenomena and chemical kinetics to the practical design problems of multiphase reactors.
- II. To develop a dialogue between visitors from the United States and Europe with faculty members and graduate students in Argentina working in the area of reactor design.

The conference activities centered around ten 2-4 hour presentations consisting of:

1. "Transport Processes with Heterogeneous Reaction", Prof. S. Whitaker, University of California, United States.
2. "Deactivation and Regeneration of Catalysts", Prof. J.B. Butt, Northwestern University, United States.

3. "Non-Catalytic Gas-Solid Reactors", Prof. G.R. Gavalas, California Institute of Technology, United States.
4. "Chemical Absorption", Prof. G. Astarita, University of Delaware, United States, and University of Naples, Italy and Dr. D.W. Savage, Exxon Corp., United States.
5. "Effectiveness Factors", Prof. J.C. Gottifredi, INIQUI, Argentina.
6. "Photochemical Reactors", Prof. A.E. Cassano, INTEC, Santa Fe.
7. "Gas-Solid Catalytic Reactors", Prof. G.F. Froment, University of Gent, Belgium.
8. "Three-Phase Reactors", Prof. Y.T. Shah, University of Pittsburgh, United States.
9. "Polymerization Reactors", Prof. R.L. Laurence, University of Massachusetts, United States and Prof. M.G. Chiovetta, INTEC, Santa Fe.
10. "Reactions Over Supported Metal Catalysts", Prof. J.J. Carberry, University of Notre Dame, United States.

These discussions of specific, but broadly based, aspects of reactor design were given in connection with more general discussions of research in the area of reactor design by representatives from the following institutes:

- a) PINMATE, Buenos Aires
- b) CINDECA, La Plata
- c) INTEMA, Mar del Plata

- d) PLAPIQUI, Bahía Blanca
- e) INIQUI, Salta
- f) INTEC, Santa Fe

These presentations provided a comprehensive survey of the research activities in reactor design currently being undertaken at the various institutes in Argentina and identified specific industrial applications of importance to Argentina.

The ten presentations were directed toward both the fundamental and practical aspects of reactor design and they generated discussion ranging from pedagogical matter associated with pre- and post-graduate education to the practical problems of industrial reactor design and safety. The theoretical and mathematical foundations were presented in terms of current research efforts, various aspects of chemical kinetics were identified in terms of the simple systems favored by university researchers and the complex systems encountered in industrial practice, and future academic and industrial research programs were discussed.

The six presentations from the various institutes in Argentina provided the participants in the conference with some insight into the current academic research in Argentina and the special industrial problems faced by Argentina. These presentations provided Argentine researchers with an opportunity to discuss their specific problems within the framework of the subject matter presented by the invited speakers and provided an opportunity to discuss the details of current laboratory techniques of mutual interest. In addition, the post-graduate students at INTEC who are involved in reactor design projects had an op-

portunity to present their work to the conference participants and thus benefit from the interchange of ideas.

In addition to the conference activities at INTEC, many of the visitors took this opportunity to visit other institutes in Argentina in order to pursue more detailed discussions of research interests. Visits and activities at other institutes are listed as follows:

1. S. Whitaker: PLAPIQUI, PINMATE (four-week courses on Transport Phenomena with Heterogeneous Reaction at INTEC and PLAPIQUI).
2. J.B. Butt: PLAPIQUI, INCAPE, INIQUI.
3. G. Astarita: INIQUI, PLAPIQUI.
4. G.F. Froment: INIQUI, INCAPE (course on Chemical Kinetic Modelling at INIQUI).
5. Y.T. Shah: INCAPE, PINMATE.
6. R.L. Laurence: PINMATE.
7. J.J. Carberry: INCAPE.

#### Conclusions regarding the conference

The invited speakers from the United States and Europe are especially enthusiastic about the activities at the conference and the presentations by both the visitors and the Argentine faculty members. The conference provided a unique opportunity for in-depth exchange of information that is impossible at most technical meetings and the conference had the characteristics of the famous Gordon Conferences held

in the United States. The hospitality shown the visitors and their wives played more than a small part in generating an air of relaxed, intellectual inquiry. While the visiting speakers are delighted to have participated in this unique undertaking they are saddened by the fact that the exchange of ideas and information was not enriched by a greater attendance by Argentine faculty, graduate students and representatives from industry. From the visitors point of view, the conference provided an opportunity to learn about some of the most advanced work in the world in the area of photochemical reactor design (Cassano) and efficient calculation of effectiveness factors (Gottifredi), but there is a sense of regret that they were not joined in this educational enterprise by more members of the chemical engineering community in Argentina.

#### Perspectives, Conclusions and Suggestions on Argentinian Research in Chemical Reaction Engineering

1. In general, the visitors have perceived that the talents and institutions exist in Argentina which provide the basis for both academic and technological development. The training of students in the fundamentals of engineering science is excellent and from the academic viewpoint the quality of research is generally of the highest level.
2. There appears to be a unique opportunity in Argentina to match the talent, enthusiasm and dedication of the people involved and the availability of support with the needs of both mission-oriented (or short-range) and fundamental (or long-range) research efforts which can yield significant benefits to both the technological and acade-

mic development of Argentina. Although the overall strategy of research was not discussed in detail, it appears that several Argentinian groups are trying indeed to develop both mission-oriented research in support of local industry and fundamental research aimed at establishing themselves as centers of scientific excellence.

3. Both types of research ought to continue to receive support. In both cases, an appreciation of realistic technological needs must be stressed and reality, rather than ideality, must be addressed in fundamental research as well as in mission-oriented research. This requires good connections with industry which may represent a problem in Argentina. In pursuing mission-oriented research, cooperation with local industry is to be cultivated to the fullest extent. It is recognized that much of Argentinian industry has not yet developed appreciation for the value of research. Nevertheless, efforts should be made to develop that appreciation. In time, the industry may also provide employment opportunities for PhD graduates of Argentinian institutions. Because of this it must be remembered that academic research provides both knowledge and training and that training must remain at a high level of intellectual accomplishment.

Sharpening the technological focus of mission-oriented and fundamental research could also be pursued by sending selected graduates from INTEC and other institutes as interns to large, industrial research and development organizations in the United States and Europe. Such internships could parallel the post-doctoral and graduate student appointments that are now arranged and could, in



fact, be more useful in view of the high quality of academic training in Argentina.

4. In fundamental research, the short and long range goals must be framed within realistic expectations commensurate with available talent and resources. The research activity should be focused on a few carefully selected areas where it is conceivable that, in the long range, Argentina may become a leader in new technology. The area of photochemical reactors at INTEC is a good example.

Argentinian research centers would greatly benefit by striving to maintain their research well grounded in physical reality, thus avoiding the pitfall of excessive emphasis on mathematical intricacies that has been observed during the last twenty years in the United States and elsewhere. The Argentinian students would greatly benefit from being placed in an industrial atmosphere, either at home or abroad, so that they may confront theory and reality. Given the excellent education of the students in the fundamental concepts of engineering science, they deserve confrontation with industrial reality.

S. Whitaker

S. Whitaker

G.F. Froment

G.F. Froment

J.B. Butt

J.B. Butt

Y.T. Shah

Y.T. Shah

G.R. Gavalas

George R. Gavalas

R.L. Laurence

R.L. Laurence

G. Astarita

G. Astarita

J.J. Carberry

J.J. Carberry

## VISITORS' REPORT EVALUATING ARGENTINE RESEARCH IN CATALYSIS

### SUMMARY

Catalytic research in Argentina has expanded markedly and attained international recognition in the past few years, and it now has the potential to make major contributions to the Argentine economy. To facilitate the growth and improvement of this research effort and to enhance the role of catalysis in industry, we offer these recommendations:

- Increased international interaction among researchers.
- Greater emphasis on fundamentals and a better balance between basic and applied research.
- Improved laboratory safety.
- Streamlined logistics for the acquisition of equipment and supplies.
- Initiation of Argentine technology toward the manufacture of specialty catalysts.
- Addition of researchers with backgrounds complementary to those of chemical engineering and catalytic chemists.

### I. National and International Cooperation

The need for sustained and increased relations and collaboration between Argentine workers in catalysis and their colleagues abroad cannot be emphasized enough. Existing programs dedicated to such interactions should be strengthened as a matter of high priority. Participation in international meetings to promote personal contact and transfer of ideas is strongly encouraged; this kind of contact is the lifeline of researchers in Argentina.

The possibility of inviting foreign postdoctoral visitors for periods of one to two years to work in some of the better-equipped Argentine groups should be tried in a pilot program to determine the best way to implement this suggestion.

## II. Fundamental and Applied Research

There is a need for individual researchers to define and direct fundamental research projects without the constraint of their having to seem close to application. High-quality fundamental research can succeed only when the questions are sharply posed and the right experiments conceived; these frequently have only an indirect bearing on application. Doctoral projects should be chosen to meet the standard of high-quality fundamental research.

The research plans represent a good, realistic selection on the basis of national needs. All the projects are appropriate, but we are concerned that these are spread thinly over groups of widely different capabilities and that actual accomplishments will not correspond closely to those expected from the plan. The high-priority projects should perhaps overlap institutions more than they do now, and the least realistic projects might best be eliminated.

## III. Safety

The lack of established safety procedures in the laboratories is shocking. Concerted efforts coordinated by safety committees and an attitude of continuous concern-but little money-are needed to make significant improvements. For example, safety glasses should be required, all gas cylinders should be chained and separated according to their oxidizing/reducing

properties, and smoking should cease in the laboratories. In new laboratories gas cylinders should be stored outside the building in special sheds and the gases piped to the laboratories. Toxic materials, such as mercury, should be treated as such; all chemical should be stored and disposed of according to rules; and detectors of dangerous gases should be installed in critical locations. We perceived a much greater awareness of safety at INTEC and suggest that management of this program might be a useful model for the other laboratories.

#### IV. Equipment and Supplies

Research always brings unexpected results, and even with careful planning one cannot foresee what supplies and equipment will be needed. Delays in obtaining equipment and supplies from abroad hinder the research. Minimization of these delays can significantly benefit the research in all Argentine laboratories. Perhaps authorities from sponsoring organizations such as CONICET should address the issue.

As funding permits, equipment should be upgraded and new analytical capabilities added to allow forefront catalytic research. There is now a significant nonuniformity of instrumentation among the various laboratories, and sharing of equipment is encouraged. This has already occurred between some laboratories, and the individuals involved are to be encouraged to expand the collaboration.

#### V. Development of Catalyst Technology in Argentina

An important and realizable goal is the development of an

Argentine capability for catalyst manufacture. We recommend that effort be targeted on a single well-chosen catalyst, preferably one used on a small scale for specialty chemicals. It would be helpful to choose a catalyst requiring the unit operations most typical of catalyst manufacture.

#### VI. Staffing of Research Groups

Research groups in several laboratories are approaching a critical mass in well-trained personnel and equipment. These groups should plan their growth carefully to provide a balance of complementary backgrounds in addition to chemical engineering and catalytic chemistry. Therefore, more students should be sought with backgrounds in relevant fields of chemistry (solid state, organometallic, physical, organic), physics, and materials science.

#### VII. Contact between Research Groups and Industry

Since research in industry in Argentina is in its infancy, the research institutes and research groups from universities should continue to work in technologically related areas. It is necessary to have efficient and flexible cooperation between academic and industrial partners. The task of the institutes should include both troubleshooting and development of Argentine technologies. The research institutes should help and encourage industry to establish their own research facilities by transfer of technology, experience and trained staff.

#### VIII. Consulting

Argentine researchers are capable of having a major impact as advisors and consultants to the process industries. Individuals can be effective only if they have deep understanding of the

industrial processes. We suggest a pilot program in which a few carefully selected professors should be allowed to work as paid consultants to industry. Research groups should also be encouraged to work with industry; the groups might be recompensed, for example, with research equipment rather than salary.

#### IX. Teaching/Research Balance

The current balance seems acceptable, as faculty have teaching responsibilities comparable to those of their North American counterparts. No dissatisfaction with the present balance was perceived. Teaching responsibilities should be considered when full time researchers are evaluated by CONICET.

#### X. Evaluation of Individual Research Programs

PINMATE, Buenos Aires. The group has begun work on important problems in energy conversion and alternative sources, but the ambitious program in catalysis appears to lack sufficient manpower and equipment for rapid progress. A more sharply and realistically focused set of goals might lead to much faster progress.

CINDECA, La Plata. The group has a well-chosen set of research problems, but it may be somewhat too ambitious for the size of the group and the available resources. There is a lack of equipment and good laboratory space. The goal to produce an HDS catalyst within Argentina is a lofty one, and it should be pursued irrespective of its chances of success because it provides a clear link between research in catalysis and national needs.

PLAPIQUI, Bahía Blanca. The group is well staffed, well

managed, and excellently equipped. A high level of research can be attained within a few years. The group is helping colleagues from other institutions who lack the excellent equipment; we commend this cooperation and hope that it will expand, since it is not realistic to expect that all catalysis laboratories will have capabilities such as XPS, electron microscopy, etc. The younger investigators have made a good start, and the success of PLAPIQUI in the future is strongly dependent on their ability to recognize good fundamental research problems and to report their results in first-rate journals.

INIQUI, Salta. This small, young institute has a good balance between catalytic reaction engineering and chemistry. A coherent team is attacking good practical problems with increasing emphasis on fundamentals. The enthusiasm and dedication of the principal investigators portend success in the long run. The institute's most urgent need is modern instrumentation, e.g., an nmr spectrometer. As more equipment becomes available, more research staff will be needed for the catalysis group at INIQUI to reach a critical size. Because of INIQUI'S isolation, collaborative efforts between groups abroad and researchers at INIQUI should be encouraged.

INCAPE, Santa Fé. The internationally recognized research effort in catalytic reforming is one of the most significant on this subject in the world. The group has excellent data gathering capability. The research, although not entirely fundamental, is well planned and highly productive. This program fulfills the role of a dedicated industrial research capability.

The extensive on-going program of INCAPE in catalytic reforming is bound to lead to improvements that could be of commercial value. To assess the latter, it is deemed essential to build an automated pilot plant for the evaluation and optimization of modified catalysts and process conditions. This pilot plant should be located at INCAPE, where it could play a substantial role in the education of scientists and engineers.

Although INCAPE has clearly been successful and future successes in improving reforming catalysts are expected, a better balance between fundamental and applied research and more modern instrumentation are recommended.

INTEQUI, San Luis. This is a young group within CONICET, and many of the programs are just beginning. The research here would benefit markedly from the inclusion of investigators having the PhD degree, and some current programs require the application of chemical engineering procedures for scale-up calculations and to test for heat and mass transport effects. The hazards associated with strongly exothermic reactions such as the oxidations investigated at INTEQUI demand close attention.

INTEC, Santa Fe. Although this institute is not concerned with catalysis per se, it should be considered as a model in terms of aggressive leadership, quality of teaching, blend of disciplines, facilities, awareness of safety, and climate of excellence. It is hoped that a catalytic program will be initiated at INTEC, closely related to existing areas of expertise, e.g., in photo-assisted catalytic reactions.

*M. Boudart*  
M. Boudart

*Rolando Candia*  
R. Candia

*B.C. Gates*  
B.C. Gates

M. A. Vannice

*M. Albert Vannice*



# XV - PROYECTOS ESPECIFICOS DE INVESTIGACIÓN

1 - Instituto: INTEC

2 - Línea: 1. Tecnología Química y Petroquímica

3 - Proyecto: 1b - Tecnología de la Producción de Solventes Clorados

4 - Fecha de Iniciación: Julio 1979 Fecha

5 - Estado de avance: concluido

---

Paralizado

Fecha

---

Fecha

a concluir

1988

## 6 - Metodología y costo:

Se siguió estrictamente la metodología originalmente propuesta.

Se siguió siempre la alternativa de mínimo costo. Con probables mayores beneficios económicos se adelantaron algunas facetas de la última parte del cronograma. No se dispuso de la totalidad de las erogaciones de contrapartida, en particular para la adquisición de la P. Piloto.

Ver punto 11 y 15 del informe de avance BID-CONICET 1985 [A 1985]

MAYORES - PREVISTAS - MENORES

## 7 - Características del proyecto:

. Tiempo de desarrollo

X

. Obstáculos técnicos

X

. Obstáculos institucionales

{ Tesis doct. 2  
Public. y pres. 57 X

. Resultados internos obtenidos (Nº)

{ Modelos 3 X

. Resultados externos obtenidos (Nº)

{ Diseños 4

. Capacitación (\*)

(Nº)

{ Optimización 1

X

. Transferencia de resultados (\*)

(\*)

{ Reducción de problemas 1

X

. Utilidad esperada de los resultados

{ Dr. Ing. Qca. 2

X(1)

. Posibilidades de éxitos de las

X(2)

transferencias de resultados

(1) Por obstáculos ajenos al proyecto.

(2) Sujeto al contexto del país.

8 - NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR DEL PROYECTO: Dr. Alberto E. Cassano

9 - FIRMA Y DATOS DE LOS EVALUADORES Investigadores Independientes como mínimo

1

Fue evaluado por la Reunión Internacional de Expertos en Reactores. Copia del dictamen se adjunta en el proyecto Hexacloroetano.

2

3

en Reactores. Copia del dictamen se adjunta en el proyecto Hexacloroetano.

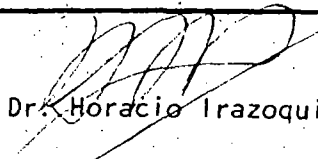
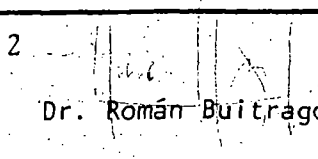
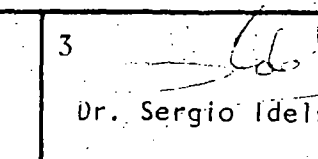
XV - PROYECTOS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION

- 1 - Instituto: INTEC
- 2 - Línea: 1. Tecnología Química y Petroquímica
- 3 - Proyecto: 1c - Tecnología de la Producción de Dicloroetano
- 4 - Fecha de Iniciación: Reorientado enero 1983  
Fecha
- 5 - Estado de avance: concluido 12/1985 Paralizado ---  
Fecha
- a concluir ---
- 6 - Metodología y costo: La suspensión de las tareas experimentales significó un ahorro para el proyecto, fundamentalmente en equipamiento. La adecuación del trabajo en estas condiciones llevó a que sólo se produjeran gastos de funcionamiento principalmente en computación, lo que hace que los resultados alcanzados tengan una muy buena relación costo-beneficio.

A 1985

MAYORES - PREVISTAS - MENORES

- 7 - Características del proyecto:
- . Tiempo de desarrollo X
  - . Obstáculos técnicos X
  - . Obstáculos institucionales X
  - . Resultados internos obtenidos (Nº) Public. y pres. 31 X
  - . Resultados externos obtenidos (Nº) Simulador planta 1 X
  - . Capacitación (\*) (Nº) Metodología prop. 1 X
  - . Transferencia de resultados (\*) termod. 1 X
  - . Utilidad esperada de los resultados Software 2 X
  - . Posibilidades de éxitos de las transferencias de resultados Téc. y Prof. 1 X
  - Becarios 3 X

8 - NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR DEL PROYECTO Ing. Gustavo A. Pérez		
9 - FIRMA Y DATOS DE LOS EVALUADORES: Investigadores Independientes como mínimo		
1  Dr. Horacio Irazoqui	2  Dr. Román Buitrago	3  Dr. Sergio Idelsohn

XV. - PROYECTOS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION

1 - Instituto: INTEC

2 - Línea: 1. Tecnología Química y Petroquímica

3 - Proyecto: Id - Identificación de Sistemas

4 - Fecha de Iniciación: Abril 1981

Fecha

5 - Estado de avance: concluido

---

Paralizado

Fecha

---

Fecha

a concluir

1987

6 - Metodología y costo: La decisión de enfatizar el estudio de los métodos de control que utilizan los modelos dinámicos de plantas, frente a la investigación como lograr esos modelos empíricos (identificación), constituyó una alternativa de costo que prometía mejores resultados tanto científicos como de transferencia.

1985

MAYORES-PREVISTAS-MENORES

7 - Características del proyecto:

. Tiempo de desarrollo

X

. Obstáculos técnicos

X

. Obstáculos institucionales

X

. Resultados internos obtenidos (Nº) → Public. y pres. 31

X

. Resultados externos obtenidos (Nº) { Técnicas de cont. 3

X

. Capacitación (Nº) { Planta Piloto mult. 1

X

. Transferencia de resultados { Téc. y Prof. 1

X

. Utilidad esperada de los resultados { Becarios 4

X

. Posibilidades de éxitos de las

transferencias de resultados

X

8 - NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR DEL PROYECTO Dr. Gregorio Meira

9 - FIRMA Y DATOS DE LOS EVALUADORES Investigadores Independientes como mínimo.

1

Dr. Horacio Irazoqui

2

Dr. Román Bultrago

3

Dr. Sergio Idelsohn

XV - PROYECTOS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION

1 - Instituto: INTEC

2 - Línea: 1. Tecnología Química y Petroquímica

3 - Proyecto: 1e - Predicción de parámetros de diseño

4 - Fecha de Iniciación: Febrero 1981

Fecha

Fecha

5 - Estado de avance: concluido

---

Paralizado

---

Fecha

a concluir

1987

6 - Metodología y costo: Proyecto con un alto componente de investigación básica con muy poca experimentación en instrumental electrónico. Esto indica que las erogaciones han sido en recursos humanos que son de la región y la utilización del Centro de Cómputos y bibliografía disponibles en el CERIDE. Los resultados de este proyecto han sido utilizados por otros proyectos dentro del mismo Instituto y por empresas (ATANOR S.A.M.), motivo por el cual la evaluación económica la considero de mínimo costo.

1985

MAYORES-PRUVISTAS-MENORES

7 - Características del proyecto:

. Tiempo de desarrollo

X

. Obstáculos técnicos

X

. Obstáculos institucionales

X

. Resultados internos obtenidos (Nº)

X

. Resultados externos obtenidos (Nº)

Tesis doct. 1  
Public. y presentaciones a jorn. 56  
Prog. cálculo 3  
Síntesis sist. 2 X  
Redes recuper. 1

. Capacitación (\*)

(Nº)

X

. Transferencia de resultados (\*)

Dr. en Física 1  
Téc. y Prof. 1 X  
Becarios 3

. Utilidad esperada de los resultados

X

. Posibilidades de éxitos de las transferencias de resultados

X

8 - NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR DEL PROYECTO Dr. Horacio Irazoqui y Dr. Mario Passeggi

9 - FIRMA Y DATOS DE LOS EVALUADORES Investigadores Independientes como mínimo

1

Dr. Gregorio Meira

2

Dr. Román Buitrago

3

Dr. Sergio Idelsohn

# XV - PROYECTOS ESPECÍFICOS DE INVESTIGACION

1 - Instituto: INTEC

2 - Línea: 1. Tecnología Química y Petroquímica

3 - Proyecto: 1g - Ingeniería de las Reacciones de Polimerización

4 - Fecha de Iniciación: Abril 1980

Fecha

Fecha

5 - Estado de avance: concluido

---

Paralizado

---

Fecha

a concluir

1987

6 - Metodología y costo: El estudio de las polimerizaciones en emulsión además de las polimerizaciones aniónicas, no implican mayores costos dado que el plantel de investigadores y los medios utilizados para llevar a cabo los estudios, son los mismos. Sólo se trata de una redistribución de los tiempos de investigación por el mayor impacto potencial de las primeras en el sistema productivo argentino.

1985

MAYORES-PREVISTAS-MENORES

7 - Características del proyecto:

. Tiempo de desarrollo

X

. Obstáculos técnicos

X

. Obstáculos institucionales

X

. Resultados internos obtenidos (Nº)

Public. y pres. 34

X

. Resultados externos obtenidos (Nº)

Servicios de caracterización 70

X

. Capacitación (\*)

(Nº)

Planta piloto 1

X

. Transferencia de resultados (\*)

(\*)

Modelos mat. 1

X

métodos y tecnol. 2

Dr. Tec. Quím. 1

X

Tec. y Prof. 1

. Utilidad esperada de los resultados

Becarios 3

X

. Posibilidades de éxitos de las

X

transferencias de resultados

8 - NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR DEL PROYECTO Dr. Gregorio Meira

9 - FIRMA Y DATOS DE LOS EVALUADORES Investigadores Independientes como mínimo

1

Dr. Horacio Irazoqui

2

Dr. Román Butrago

3

Dr. Sergio Idelsohn

# XV - PROYECTOS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION

1 - Instituto: INTEC

2 - Línea: I. Tecnología Química y Petroquímica

3 - Proyecto: Ih - Diseño Optimo de Plantas Químicas

4 - Fecha de Iniciación: Febrero 1981

5 - Estado de avance: concluido

Fecha

Paralizado

Fecha

a concluir

Fecha

1986

6 - Metodología y costo: El hecho de considerar también durante el desarrollo del proyecto el diseño óptimo de sistemas de generación de potencia no significó alteración alguna de los criterios de mínimo costo que han regido al presente proyecto, dado que los insumos utilizados han sido recursos humanos disponibles en la región y equipamiento del CERIDE. Por otra parte, los beneficios resultaron apreciables para la Industria Química, como lo evidencian los trabajos realizados para Petroquímica Gral. Mosconi y Petroquímica Argentina SA.

1985

MAYORES-PREVISTAS-MENORES

7 - Características del proyecto:

. Tiempo de desarrollo

(\*) X

. Obstáculos técnicos

X

. Obstáculos institucionales

X

. Resultados internos obtenidos (Nº)

. Resultados externos obtenidos (Nº)

. Capacitación (\*)

(Nº)

. Transferencia de resultados

(\*)

. Utilidad esperada de los resultados

. Posibilidades de éxitos de las transferencias de resultados

Public.y Pres. 47  
Cursos y Jornadas 8  
Tesis doct. 1  
Métodos 6  
Cursos a la industria 3  
Convenios 2

47

8

1

6

3

2

1

1

1

4

X

X

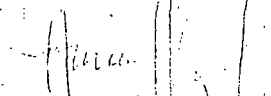
X


(\*) Por ampliación de los objetivos del proyecto.

8 - NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR DEL PROYECTO Dr. Jaime Cerdá

9 - FIRMA Y DATOS DE LOS EVALUADORES Investigadores Independientes como mínimo

1.   
Dr. Horacio Irazoqui

2.   
Dr. Román Buitrago

3.   
Dr. Sergio Idelsohn

## Anexo Proyecto 1h - Diseño Optimo de Plantas Químicas.

### \* Resultados internos obtenidos

Publicaciones y Presentaciones: 47

Cursos y Jornadas 8

Tesis Doctorales 2

### \* Resultados Externos Obtenidos

Software para:

# Predicción Requerimiento Mínimo Energético en un proceso.

# Diseño Optimo Red de Intercambio Calórico de un Proceso.

# Diseño Optimo Tren de Destilación con Intergración Calórica.

# Diseño Optimo Red de Intercambio Calórico para una Planta de Operación.

# Diseño Optimo Configuración Sistema Generación de Vapor y Potencia.

# Diseño Optimo Sistema Total Energía de una Planta.

### \* Capacitación

# Diseño de Nuevos Procesos con Menor Consumo Energético por Unidad de Producción.

# Modificación del Diseño de Procesos en Operación para Aumentar su Eficiencia Energética.

# Optimización de Grandes Sistemas Integrados (Planificación de Producción, Uso Optimo de Recursos).

### \* Transferencia de Resultados

Acciones de Transferencia 4

(2 por Convenio)

### \* Utilidad Esperada de los Resultados

# Reducción del Consumo Energético en Procesos del Orden de un 25% por Aplicación de las Técnicas Desarrolladas.

# Dictado de Cursos para Formación de Personal de la Industria en la Comprensión y Uso de esas Técnicas de Optimización.

# Cursos Dictados (2)

### \* Posibilidades de Exito de las Transferencias de Resultados.

# Buenas, dependiendo del Precio de la Energía para la Industria y su Expansión.-

XV - PROYECTOS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION

- 1 - Instituto: INTEC
- 2 - Línea: II. Celulosa y Papel
- 3 - Proyecto: Ila - Procesos de Recubrimiento
- 4 - Fecha de Iniciación: Segundo semestre de 1979

5 - Estado de avance: concluido --- Paralizado ---

Fecha

a concluir 1986


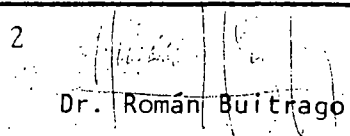

6 - Metodología y costo: El contar con un equipo de trabajo y el montaje de una infraestructura mínima para poder realizar los estudios propuestos representan la alternativa de mínimo costo, ya que de otra manera se continuaría con la adquisición de know-how que muchas veces por inadecuado resulta antieconómico.

1985

MAYORES-PREVISTAS-MENORES

7 - Características del proyecto:

. Tiempo de desarrollo		X	
. Obstáculos técnicos			X
. Obstáculos institucionales		X	
. Resultados internos obtenidos (Nº)	Public. y pres.	10	
. Resultados externos obtenidos (Nº)	Pta. a pto. prog.	1	X
. Capacitación (Nº)	Laborat. anemometría	1	X
	Téc. y Prof.	2	X
	Becarios	5	
. Transferencia de resultados			X
. Utilidad esperada de los resultados			X
. Posibilidades de éxitos de las transferencias de resultados			X

8 - NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR DEL PROYECTO Dr. Sergio Idelsohn		
9 - FIRMA Y DATOS DE LOS EVALUADORES Investigadores Independientes como mínimo		
1  Dr. Horacio Irazoqui	2  Dr. Román Buitrago	3  Dr. Gregorio Meira



XV - PROYECTOS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION

1 - Instituto: INTEC

2 - Línea: II. Celulosa y Papel

3 - Proyecto: IIb - Reología de Materiales de Recubrimiento

4 - Fecha de Iniciación: Julio 1979

Fecha

Fecha

5 - Estado de avance: concluido

31-12-85

Paralizado

---

Fecha

a concluir

---

- 6 - Metodología y costo: La utilización de muestras de caolines nacionales por parte de terceros, logró reducir a un tercio las erogaciones afectadas a dicha tarea. Por lo demás, se utilizó el único criterio posible para el desarrollo del proyecto en la escala laboratorio y banco, los cuales fueron puestos a punto y operados por recursos humanos de la región, alcanzando un alto grado de capacitación en caracterización reológica de caolines y la concreción de dos patentes de proceso de pigmentos para papel.

1985

MAYORES-PREVISTAS-MENORES

7 - Características del proyecto:

. Tiempo de desarrollo

X

. Obstáculos técnicos

X

. Obstáculos institucionales

X

. Resultados internos obtenidos (Nº) Public y pres.

15

X

. Resultados externos obtenidos (Nº) {Equipo pil. p/

1

X

. Capacitación (\*) (Nº) {pigmentación

2

X

. Transferecia de resultados (\*) {Patentes

1

X

. Utilidad esperada de los resultados {Software p/ca-

4

X

. Posibilidades de éxitos de las {Téc. y Prof.

1

X

. transferencias de resultados (\*) {Becarios

2

X

. {Pasantia.

2

X

. Posibilidades de éxitos de las transferencias de resultados

X

8 - NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR DEL PROYECTO Dr. Pedro Depetris.

9 - FIRMA Y DATOS DE LOS EVALUADORES Investigadores Independientes como mínimo

1

Dr. Horacio Irazoqui

2

Dr. Román Buitrago

3

Dr. Sergio Idelsohn

XV - PROYECTOS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION

1 - Instituto: INTEC

2 - Línea: 11. Celulosa y Papel

3 - Proyecto: 11c - Ingeniería de la Formación de la Hoja de Papel

4 - Fecha de Iniciación: Diciembre 1980  
Fecha

5 - Estado de avance: concluido  Paralizado   
Fecha  
a concluir

6 - Metodología y costo: Dentro del amplio campo de la Ingeniería de la Formación de la hoja de papel el desarrollo de simulador SIMPAP es un punto importantísimo en el cual se ha seguido la alternativa de mínimo costo, utilizando experiencias e inteligencia de profesionales ya formados en el país. La alternativa más costosa implicaba la compra parcial o total de un simulador comercial, que además de no satisfacer requerimientos técnicos implicaba el desembolso de entre 25.000 y 30.000. (en U\$S).-

1985

MAYORES-PREVISTAS-MENORES

7 - Características del proyecto:			
. Tiempo de desarrollo			X
. Obstáculos técnicos			X
. Obstáculos institucionales			X
. Resultados internos obtenidos (Nº)	Publicaciones y present.jornadas	3	X
	Banco de datos	1	
. Resultados externos obtenidos (Nº)	Software	3	X
. Capacitación (Nº)	Téc. y Prof.	1	X
	Becarios	1	
. Transferencia de resultados			X
. Utilidad esperada de los resultados			X
. Posibilidades de éxitos de las transferencias de resultados			X

8 - NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR DEL PROYECTO Dr. Alberto Cassano/Ing. E. Matta		
9 - FIRMA Y DATOS DE LOS EVALUADORES Investigadores Independientes como mínimo		
1  Dr. Horacio Irazoqui	2  Dr. Román Bultrago	3  Dr. Sergio Idelsohn

# XV - PROYECTOS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION

- 1 - Instituto: INTEC
- 2 - Línea: III. Energía y Carboquímica
- 3 - Proyecto: IIIa - Tecnología de Productos e Insumos Petroquímicos a partir de Gas Natural
- 4 - Fecha de Iniciación: Febrero 1983
- 5 - Estado de avance: concluido  Paralizado
- a concluir

- 6 - Metodología y costo: El abandono de los procesos Fischer-Tropsch y la orientación hacia la tecnología de síntesis de metanol, no implica erogaciones adicionales ya que se utilizan los recursos con que cuenta el proyecto y en su mayoría se trata de recursos humanos y computacionales disponibles en la región.

1985

MAYORES-PREVISTAS-MENORES

## 7 - Características del proyecto:

- |   |      |                 |   |   |
|---|------|-----------------|---|---|
| . Tiempo de desarrollo  |      |                 | X |   |
| . Obstáculos técnicos   |      |                 |   | X |
| . Obstáculos institucionales                                  |      | Public. y Pres. | 3 |   |
|   |      | Banco de datos  | 2 | X |
|   |      | Software        | 1 |   |
| . Resultados internos obtenidos (Nº)                          |      |                 |   | X |
| . Resultados externos obtenidos (Nº)                          |      | Simuladores     | 3 | X |
|   |      | Convenios       | 2 |   |
| . Capacitación  | (Nº) | Téc. y Prof.    | 2 | X |
|   |      | Becarios        | 2 |   |
| . Transferencia de resultados                                 |      |                 |   | X |
| . Utilidad esperada de los resultados                         |      |                 | X |   |
| . Posibilidades de éxitos de las transferencias de resultados |      |                 |   | X |

8 - NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR DEL PROYECTO Dr. Horacio Irazoqui

9 - FIRMA Y DATOS DE LOS EVALUADORES Investigadores Independientes como mínimo

1	2	3
Dr. Gregorio Meira	Dr. Román Buitrago	Dr. Sergio Idelsohn

# XV - PROYECTOS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION

- 1 - Instituto: INTEC
- 2 - Línea: III. Energía y Carboquímica
- 3 - Proyecto: IIIc - Desarrollo de Reactores de Lecho Fluidizado, Combustores y Gasificadores del Carbón
- 4 - Fecha de Iniciación: Enero 1981

5 - Estado de avance: concluido

Fecha

Paralizado

Fecha

a concluir

Fecha

1988

- 6 - Metodología y costo: La alternativa seleccionada de trabajar con reactores fluidizados en frío es la de mínimo costo no sólo en lo económico sino que de otra manera el daño por la liberación de contaminantes constituye un alto costo social.

Existe transferencia comprometida de los resultados obtenidos.

1985

MAYORES-PREVISTAS-MENORES

- 7 - Características del proyecto:

- . Tiempo de desarrollo X
- . Obstáculos técnicos X
- . Obstáculos institucionales X
- . Resultados internos obtenidos (Nº) Publ. y pres. 31 X
- . Resultados externos obtenidos (Nº) { Simulador de p. 1 X
- . Capacitación (\*) (Nº) { Desarrollo reactor 1 X
- . Transferencia de resultados (\*) { Modelo combustión 1 X
- . Utilidad esperada de los resultados { Téc. y Prof. 1 X
- . Posibilidades de éxitos de las transferencias de resultados { Becarios 1 X

8 - NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR DEL PROYECTO Dr. Julio Deiber

9 - FIRMA Y DATOS DE LOS EVALUADORES Investigadores Independientes como mínimo

1

Dr. Horacio Irazoqui

2

Dr. Román Buitrago

3

Dr. Sergio Idelsohn

# XV - PROYECTOS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION

1 - Instituto: INTEC

2 - Línea: III. Energía y Carboquímica

3 - Proyecto: IIId - Recuperaciones Secundarias del Petróleo

4 - Fecha de Iniciación: 1980

Fecha

Fecha

5 - Estado de avance: concluido

---

Paralizado

---

Fecha

a concluir

1988

6 - Metodología y costo: Se trabaja con recursos humanos de la región y se aprovechan el equipamiento experimental y Centro de Cómputos del CERIDE, recogiendo experiencias y aportando conocimiento científico a empresas como YPF y Plastilit SA. Esta metodología resulta de mínimo costo frente a la alternativa de adquirir tecnologías y equipamientos extranjeros

1985

MAYORES-PREVISTAS-MENORES

7 - Características del proyecto:

. Tiempo de desarrollo

X

. Obstáculos técnicos

X

. Obstáculos institucionales

Publ. y pres.

47

X

. Resultados internos obtenidos (Nº)

Contr. celdas rel.

1

X

Software

3

. Resultados externos obtenidos (Nº)

Simulador

1

X

Met. numérico

1

. Capacitación

(Nº)

Téc. y Prof.

2

X

Becarios

2

. Transferencia de resultados

X

. Utilidad esperada de los resultados

X

. Posibilidades de éxitos de las

transferencias de resultados

X

8 - NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR DEL PROYECTO Dr. Julio A. Deiber.

9 - FIRMA Y DATOS DE LOS EVALUADORES Investigadores Independientes como mínimo

1

Dr. Horacio Irazoqui

2

Dr. Román Buñtrago

3

Dr. Sergio Idelsohn

# XV - PROYECTOS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION

1 - Instituto: INTEC

2 - Línea: IV. Tecnología de Alimentos

3 - Proyecto: IVa - Tecnología de la Refinación de Aceites

4 - Fecha de Iniciación: Julio 1980

Fecha

Fecha

5 - Estado de avance: concluido

---

Paralizado

---

Fecha

a concluir

1989

tentativamente

6 - Metodología y costo: La metodología fue alterada solamente en el orden de ejecución de algunas etapas. Se ha seguido siempre la alternativa de mínimo costo, aun en la provisión de la Planta Piloto, que fue reducida a su expresión más económica posible.

En ocasiones no se dispuso de la totalidad de las erogaciones de contrapartida programadas.

Ver puntos 11 y 15 del Informe de Avance BID-CONICET 1985.

1985

MAYORES-PRIVISTAS-MENORES

7 - Características del proyecto:

. Tiempo de desarrollo		X	
. Obstáculos técnicos		X	
. Obstáculos institucionales		X	
. Resultados internos obtenidos (Nº) → Publ. y pres.	5		X
. Resultados externos obtenidos (Nº)	Modelos 1		
	P. Piloto 1	X	
. Capacitación (*) (Nº)	I. Básica 1		
	Otros 1		X
. Transferencia de resultados (*)	Téc. y Prof. 4	X(1)	
	Becarios -		
. Utilidad esperada de los resultados		X	
. Posibilidades de éxitos de las transferencias de resultados		X	

(1) Para este estado de ejecución del proyecto.

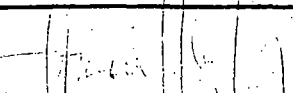
8 - NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR DEL PROYECTO Dr. Alberto E. Cassano.

9 - FIRMA Y DATOS DE LOS EVALUADORES Investigadores Independientes como mínimo

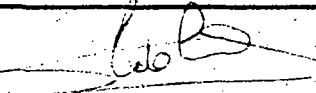
1

  
Dr. Horacio Irazoqui

2

  
Dr. Román Buitrago

3

  
Dr. Sergio Idelsohn

# XV - PROYECTOS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION

1 - Instituto: INTEC

2 - Línea: IV. Tecnología de Alimentos

3 - Proyecto: IVb - Tecnología de la Hidrogenación de Aceites Vegetales

4 - Fecha de Iniciación: Julio 1979

Fecha

Fecha

5 - Estado de avance: concluido

---

Paralizado

---

Fecha

a concluir

1990

tentativamente

6 - Metodología y costo: Se ha seguido la metodología originalmente planteada. Se ha desarrollado con el mínimo costo compatible con el objetivo. En ocasiones no se pudieron llevar a cabo la totalidad de las erogaciones proyectadas por falencias de contrapartida. Ver puntos 11 y 15 del Informe de Avance BID-CONICET 1985.

1985

MAYORES-PREVISTAS-MENORES

7 - Características del proyecto:

. Tiempo de desarrollo

X

. Obstáculos técnicos

X

. Obstáculos institucionales

X

. Resultados internos obtenidos (Nº) Publ. y pres. 80

X(1)

. Resultados externos obtenidos (Nº) { Planta Piloto 1

X

. Capacitación (\*) (Nº) { Convenios 1

X

. Transferencia de resultados (\*) { Modelos 4

X

. Utilidad esperada de los resultados { Proces. 1

X

. Posibilidades de éxitos de las { Téc. y Prof. 2

. transferencias de resultados (\*) { Becarios 3

. { Investigador 1

. Posibilidades de éxitos de las

transferencias de resultados

Se desconoce al presente (2)

(1) Para el estado actual de ejecución.

(2) Los obstáculos técnicos son mucho mayores de los previstos.

8 - NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR DEL PROYECTO Dr. Alberto E. Cassano

9 - FIRMA Y DATOS DE LOS EVALUADORES Investigadores Independientes como mínimo

1

Dr. Horacio Irazoqui

2

Dr. Román Buitrago

3

Dr. Sergio Idelsohn

# XV - PROYECTOS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION

- 1 - Instituto: INTEC
- 2 - Línea: IV. Tecnología de Alimentos
- 3 - Proyecto: IVc - Fenómenos de Transferencia en Productos Lácteos para la Determinación de Parámetros de Transferencia y Diseño de Procesos de Elaboración
- 4 - Fecha de Iniciación: 1981 Fecha Fecha
- 5 - Estado de avance: concluido --- Paralizado ---  
Fecha  
a concluir 12/1986
- 6 - Metodología y costo: La utilización de equipos de caracterización de materias y desarrollo de modelos de evolución de los perfiles salinos y texturas, constituyen una alternativa de mínimo costo, frente a alternativas de compra de royalties por la industria láctea de la región.

1985

MAYORES-PRIVISTAS-MENORES

## 7 - Características del proyecto:

- |   |    |   |   |
|---|----|---|---|
| . Tiempo de desarrollo  |    |   | X |
| . Obstáculos técnicos   |    | X |   |
| . Obstáculos institucionales                                  |    |   | X |
| . Resultados internos obtenidos (Nº) → Publ. y pres.          | 14 |   | X |
| . Resultados externos obtenidos (Nº) { Software               | 2  |   |   |
|   | 1  |   | X |
|   | 2  |   |   |
| . Capacitación (*) (Nº) { Téc. y Prof.                        | 2  |   | X |
|   | 2  |   | X |
| . Transferencia de resultados                                 |    |   |   |
| . Utilidad esperada de los resultados                         |    | X |   |
| . Posibilidades de éxitos de las transferencias de resultados |    |   | X |

8 - NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR DEL PROYECTO Ing. Gustavo Pérez

9 - FIRMA Y DATOS DE LOS EVALUADORES Investigadores Independientes como mínimo

1   
Dr. Horacio Irazoqui

2   
Dr. Román Buitrago

3   
Dr. Sergio Idelsohn



# XV - PROYECTOS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION

- 1 - Instituto: INTEC
- 2 - Línea: V. Tecnología y Medio Ambiente
- 3 - Proyecto: Va - Cuantificación de los Niveles de Contaminación Acuáticas
- 4 - Fecha de Iniciación: 1979      Fecha
- 5 - Estado de avance: concluido      31-12-85      Paralizado      ---
- Fecha
- a concluir      ---
- 6 - Metodología y costo: La alternativa de mínimo costo se reflejó en la limitación del área y frecuencia de muestreo. En este aspecto se contó con la colaboración de reparticiones públicas que operan en las aguas de la región, las que realizaron los muestreos que hubieran significado una gran erogación de tener que financiarlos el grupo de investigación.

1985

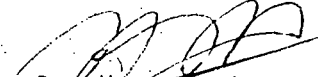
MAYORES-PREVISTAS-MENORES

## 7 - Características del proyecto:

- |   |                                      |  |   |
|---|--------------------------------------|--|---|
| . Tiempo de desarrollo  |                                      |  | X |
| . Obstáculos técnicos   |                                      |  | X |
| . Obstáculos institucionales                                  |                                      |  | X |
| . Resultados internos obtenidos (Nº) Publ. y prest.           | 15                                   |  | X |
| . Resultados externos obtenidos (Nº)                          | (Convenios 3)                        |  | X |
| . Capacitación (*)  | (Nº) Servicios prestados a inst. 12  |  | X |
| . Transferencia de resultados                                 | (*) Investigador 1<br>Téc. y Prof. 6 |  | X |
| . Utilidad esperada de los resultados                         |                                      |  | X |
| . Posibilidades de éxitos de las transferencias de resultados |                                      |  | X |

8 - NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR DEL PROYECTO Dr. Pedro Depetris

9 - FIRMA Y DATOS DE LOS EVALUADORES Investigadores Independientes como mínimo

1   
Dr. Horacio Irazoqui

2   
Dr. Román Buitrago

3   
Dr. Sergio Idelsohn

# XV - PROYECTOS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION

- 1 - Instituto: INTEC
- 2 - Línea: V. Tecnología y Medio Ambiente
- 3 - Proyecto: Vb - Cuantificación de los niveles de contaminación atmosférica
- 4 - Fecha de Iniciación: Octubre 1981

5 - Estado de avance: concluido

31-12-85

Paralizado

Fecha

a concluir

- 6 - Metodología y costo: El muestreo de polvo atmosférico fue realizado por la Dirección Provincial de Saneamiento Ambiental, por cuyo motivo no se realizaron las grandes erogaciones que hubiera significado realizar un muestreo de alto volumen por cuenta propia. Esto da idea de que se ha trabajado con alternativa de mínimo costo.

1985

MAYORES-PRIVISTAS-MENORES

## 7 - Características del proyecto:

- . Tiempo de desarrollo X
- . Obstáculos técnicos X
- . Obstáculos institucionales X
- . Resultados internos obtenidos (Nº) 

Publ. y Pres.	1	
Tca. de ensayo	1	X
- . Resultados externos obtenidos (Nº) 

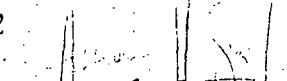
Imagen ambiental	1	X
Software	1	X
- . Capacitación (Nº) 

Tec. y Prof.	2	
--------------	---	--
- . Transferencia de resultados X
- . Utilidad esperada de los resultados X
- . Posibilidades de éxitos de las transferencias de resultados X

8 - NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR DEL PROYECTO Dr. Pedro J. Depetris

9 - FIRMA Y DATOS DE LOS EVALUADORES Investigadores Independientes como mínimo.

1   
Dr. Horacio Irazoqui

2   
Dr. Román Buitrago

3   
Dr. Sergio Idelsohn

# XV - PROYECTOS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION

1 - Instituto: INTEC

2 - Línea: VII. Tecnología de Materiales y Componentes Electrónicos

3 - Proyecto: VIIa - Análisis de Superficies

4 - Fecha de Iniciación: Febrero 1981

Fecha

Fecha

5 - Estado de avance: concluido

31-12-85

Paralizado

---

Fecha

a concluir

---

6 - Metodología y costo: Se ha seguido la metodología y propuesta en el proyecto, las decisiones se tomaron con el criterio del menor costo y tiempo de ejecución. Algunas decisiones estuvieron regidas por razones de escasez presupuestarias.

1985

MAYORES-PRIVISTAS-MENORES

7 - Características del proyecto:

. Tiempo de desarrollo

X

. Obstáculos técnicos

X

. Obstáculos institucionales

X

. Resultados internos obtenidos (Nº) → Publ. y pres. 14

X

. Resultados externos obtenidos (Nº) { Software 1

X

. Resultados externos obtenidos (Nº) { Modelos 1

X

. Capacitación (Nº) { Tcas. y equipos 3

X

. Capacitación (Nº) { Téc. y Prof. 1

X

. Capacitación (Nº) { Becarios 3

. Transferencia de resultados

X

. Utilidad esperada de los resultados

X

. Posibilidades de éxitos de las transferencias de resultados

X

8 - NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR DEL PROYECTO Dr. Román H. Buitrago

9 - FIRMA Y DATOS DE LOS EVALUADORES Investigadores Independientes como mínimo

1

Dr. Horacio Irazoqui

2

Dr. Gregorio Meira

3

Dr. Sergio Idelsohn

# XV - PROYECTOS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION

- 1 - Instituto: INTEC
- 2 - Línea: VII. Tecnología de los Materiales y Componentes Electrónicos
- 3 - Proyecto: VIIB - Films metálicos y aleaciones

4 - Fecha de Iniciación: Febrero 1980

Fecha

Fecha

5 - Estado de avance: concluido

31-12-85

Paralizado

---

Fecha

a concluir

---

- 6 - Metodología y costo: Se ha seguido la metodología propuesta en el proyecto original, adoptándose las decisiones con el criterio del menor costo y tiempo de ejecución.

1985

MAYORES-PREVISTAS-MENORES

## 7 - Características del proyecto:

- |   |                     |    |   |
|---|---------------------|----|---|
| . Tiempo de desarrollo  |                     | X  |   |
| . Obstáculos técnicos   |                     | X  |   |
| . Obstáculos institucionales                                  |                     | X  |   |
| . Resultados internos obtenidos (Nº)                          | Publ. y prest.      | 14 | X |
| . Resultados externos obtenidos (Nº)                          | Método oxidación    | 1  | X |
| . Capacitación (*)  | Preparación silicio | 1  | X |
|   | Equipos medición.   | 4  | X |
| . Transferencia de resultados (*)                             | Téc. y Prof.        | 1  | X |
|   | Becarios            | 2  | X |
| . Utilidad esperada de los resultados                         |                     |    | X |
| . Posibilidades de éxitos de las transferencias de resultados |                     |    | X |

8 - NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR DEL PROYECTO Dr. Román H. Buitrago

9 - FIRMA Y DATOS DE LOS EVALUADORES Investigadores Independientes como mínimo

1   
Dr. Horacio Irazoqui

2   
Dr. Gregorio Meira

3   
Dr. Sergio Idelsohn

# XV - PROYECTOS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION

1 - Instituto: INTEC

2 - Línea: VII. Tecnología de los Materiales y Componentes Electrónicos

3 - Proyecto: VIIc - Crecimiento Epitaxial

4 - Fecha de Iniciación: Febrero 1980

Fecha

5 - Estado de avance: concluido

---

Paralizado

Fecha

Marzo 1984

Fecha

a concluir

---

6 - Metodología y costo: Se ha seguido con la metodología propuesta en el proyecto, las decisiones se tomaron con el criterio del menor costo y tiempo de ejecución. Este proyecto se paralizó por falta de presupuesto.

1985

MAYORES-PRIVISTAS-MENORES

7 - Características del proyecto:

. Tiempo de desarrollo

X

. Obstáculos técnicos

X

. Obstáculos institucionales

X

. Resultados internos obtenidos (Nº)

. Resultados externos obtenidos (Nº)

. Capacitación (Nº)

INCOMPLETO PROYECTO

. Transferencia de resultados

. Utilidad esperada de los resultados

. Posibilidades de éxitos de las transferencias de resultados

8 - NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR DEL PROYECTO Dr. Román H. Buitrago

9 - FIRMA Y DATOS DE LOS EVALUADORES Investigadores Independientes como mínimo

1

Dr. Horacio Irazoqui

2

Dr. Gregorio Meira

3

Dr. Sergio Idelsohn

# XV - PROYECTOS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION

1 - Instituto: INTEC

2 - Línea: VII. Tecnología de los Materiales y Componentes Electrónicos

3 - Proyecto: VIIe - Componentes Electrónicos

4 - Fecha de Iniciación: Abril 1980

Fecha

Fecha

5 - Estado de avance: concluido

---

Paralizado

---

Fecha

a concluir

1987

6 - Metodología y costo: Se ha seguido la metodología propuesta en el proyecto, tomando siempre en lo posible las alternativas de menor costo de inversión y de horas hombre, limitado en algunas oportunidades por los presupuestos disponibles.

1985

MAYORES-PRIVISTAS-MENORES

7 - Características del proyecto:

. Tiempo de desarrollo

X

. Obstáculos técnicos

X

. Obstáculos institucionales

X

. Resultados internos obtenidos (Nº)

→ Publ. y pres. 18

X

. Resultados externos obtenidos (Nº)

{ Equipos y tcas. 1

X

{ Construc. celda 1

. Capacitación

(Nº)

{ Becarios 2

X

{ Investigador 1

. Transferencia de resultados

X

. Utilidad esperada de los resultados

X

. Posibilidades de éxitos de las transferencias de resultados

X

8 - NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR DEL PROYECTO Dr. Román Buitrago

9 - FIRMA Y DATOS DE LOS EVALUADORES Investigadores Independientes como mínimo

1

Dr. Horacio Irazoqui

2

Dr. Gregorio Meira

3

Dr. Sergio Idelsohn

# XV - PROYECTOS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION

- 1 - Instituto: INTEC
- 2 - Línea: VII. Materiales y Componentes Electrónicos Básicos
- 3 - Proyecto: VIIf - Estructura Electrónica y Procesos en Materiales Desordenados

4 - Fecha de Iniciación: Febrero 1981

Fecha

Fecha

5 - Estado de avance: concluido

Oct. 1985

Paralizado

---

Fecha

a concluir

---

- 6 - Metodología y costo: La metodología adoptada fue de investigaciones teóricas, búsqueda bibliográfica, trabajos computacionales y estrechos contactos con los grupos experimentales, asistencia a congresos y reuniones y capacitación. El costo total cae dentro de lo previsto para esta clase de investigación, habiéndose elegido una metodología de costo muy reducido.

1985

MAYORES-PRIVISTAS-MENORES

## 7 - Características del proyecto:

- . Tiempo de desarrollo X
- . Obstáculos técnicos X
- . Obstáculos institucionales X
- . Resultados internos obtenidos (Nº) <sup>Publ. y pres.</sup> 18 X
- . Resultados externos obtenidos (Nº) <sup>Bco. de program.</sup> 1 X
- . Capacitación (Nº) <sup>Téc. y Prof.</sup> 1 X  
<sup>Becarios</sup> 4
- . Transferencia de resultados X
- . Utilidad esperada de los resultados X
- . Posibilidades de éxitos de las transferencias de resultados X

8 - NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR DEL PROYECTO Dr. Juan F. Weisz

9 - FIRMA Y DATOS DE LOS EVALUADORES Investigadores Independientes como mínimo

1

Dr. Horacio Irazoqui

2

Dr. Román Buitrago

3

Dr. Sergio Idelsohn

# XV - PROYECTOS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION

- 1 - Instituto: INTEC
- 2 - Línea: VIII. Control de Procesos por Computadora
- 3 - Proyecto: VIIIa - Desarrollo de Técnicas Digitales y Dispositivos Electrónicos de Control
- 4 - Fecha de Iniciación: Julio 1978 <sup>Reorientación 1983</sup>  
Fecha
- 5 - Estado de avance: concluido --- Paralizado ---  
Fecha  
a concluir 31-12-87
- 6 - Metodología y costo: La reorientación propuesta a partir de 1983 enfatiza el desarrollo de "software" antes que de "hardware", lo cual implica, debido a que se dispone de las facilidades de un Centro de Cómputos en el CERIDE; menores gastos de equipamiento, instrumentos y laboratorios.

1985

MAYORES-PRIVISTAS-MENORES


## 7 - Características del proyecto:

- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| . Tiempo de desarrollo  |   | X |   |
| . Obstáculos técnicos   |   |   | X |
| . Obstáculos institucionales                                  |   |   | X |
| . Resultados internos obtenidos (Nº)                          | { Sistema ad.tras. 1<br>Public. y pres. 14<br>Consola de comand. 1            |   |   |
| . Resultados externos obtenidos (Nº)                          |   |   |   |
| . Capacitación (*) (Nº)                                       |   |   |   |
| . Transferencia de resultados (*)                             | { Laboratorio T.real 1<br>Software-simulad. 1<br>Téc. y Prof. 3<br>Becarios 3 |   |   |
| . Utilidad esperada de los resultados                         |   |   |   |
| . Posibilidades de éxitos de las transferencias de resultados |   |   |   |

8 - NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR DEL PROYECTO Dr. Jacinto Marchetti

9 - FIRMA Y DATOS DE LOS EVALUADORES Investigadores Independientes como mínimo

1   
 Dr. Horacio Arzoqui

2   
 Dr. Román Buitrago

3   
 Dr. Sergio Idelsohn



# XV - PROYECTOS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION

- 1 - Instituto: INTEC
- 2 - Línea: VIII. Control de Procesos por Computadora
- 3 - Proyecto: VIIIb - Sistema Integrado de Computación Híbrido
- 4 - Fecha de Iniciación: 1979 - Reorientación 1982

5 - Estado de avance: concluido --- Paralizado ---

Fecha

a concluir 1987

- 6 - Metodología y costo: La reducida inversión que ha requerido el desarrollo del presente proyecto y el bajo nivel tecnológico de las unidades de producción de la zona, hacen que el desarrollo de tecnologías apropiadas como las propuestas por el presente proyecto sean las de mínimo costo y mejores resultados.

1985

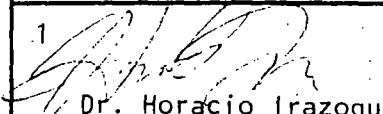

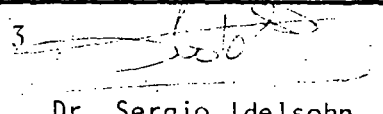
MAYORES-PREVISTAS-MENORES

## 7 - Características del proyecto:

- |   |                         |   |
|---|-------------------------|---|
| . Tiempo de desarrollo  | X                       |   |
| . Obstáculos técnicos   |                         | X |
| . Obstáculos institucionales                                  |                         | X |
| . Resultados internos obtenidos (Nº)                          | Publ. y Pres. 28        |   |
| . Resultados externos obtenidos (Nº)                          | { Cert. apt. tca. 1     | X |
| . Capacitación (*) (Nº)                                       | { Proceso secado imp. 1 |   |
|   | { Algoritmos 1          | X |
|   | { Control opt. fer. 1   |   |
| . Transferencia de resultados (*)                             | { Convenios 3           |   |
|   | { Téc. y Prof. 3        | X |
| . Utilidad esperada de los resultados                         | { Becarios 2            |   |
|   |                         | X |
| . Posibilidades de éxitos de las transferencias de resultados |                         | X |

8 - NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR DEL PROYECTO Dr. Vicente Costanza

9 - FIRMA Y DATOS DE LOS EVALUADORES Investigadores Independientes como/mínimo

<p>1</p>  <p>Dr. Horacio Irazoqui</p>	<p>2</p>  <p>Dr. Román Buitrago</p>	<p>3</p>  <p>Dr. Sergio Idelsohn</p>
--	---	---

XV - PROYECTOS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION

- 1 - Instituto: INTEC
- 2 - Línea: X. Aplicaciones Tecnológicas de la Computación
- 3 - Proyecto: X - Métodos de Descomposición y Coordinación para Optimización de Redes de Computadoras
- 4 - Fecha de Iniciación: Agosto 1980
- 5 - Estado de avance: concluido  Paralizado
- a concluir

- 6 - Metodología y costo: Este proyecto no ha tenido más costo que las erogaciones salariales abonadas a su director durante el breve lapso que duró la repatriación del investigador.

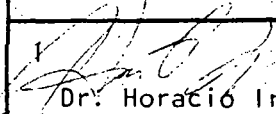

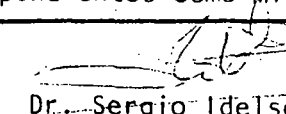
En dicho período pese a ser muy corto, se pudo aprovechar su estadía en el país para el dictado de cursos a nivel post-grado.

1985

MAYORES-PRIVISTAS-MENORES

7 - Características del proyecto:

- . Tiempo de desarrollo C
- . Obstáculos técnicos A
- . Obstáculos institucionales N
- . Resultados internos obtenidos (Nº) C
- . Resultados externos obtenidos (Nº) E
- . Capacitación (Nº) L
- . Transferencia de resultados A
- . Utilidad esperada de los resultados D
- . Posibilidades de éxitos de las transferencias de resultados O

8 - NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR DEL PROYECTO Dr. Julio Mandojana		
9 - FIRMA Y DATOS DE LOS EVALUADORES Investigadores Independientes como mínimo.		
1  Dr. Horacio Irazoqui	2  Dr. Román Buitrago	3  Dr. Sergio Idelsohn

XV - PROYECTOS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION


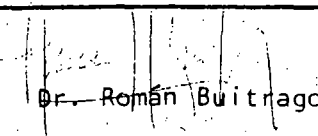
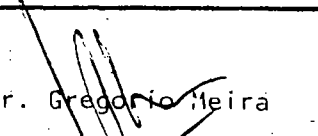
- 1 - Instituto: INTEC
- 2 - Línea: XI Tecnología Mecánica
- 3 - Proyecto: XIa - Dinámica de Estructuras
- 4 - Fecha de Iniciación: Febrero de 1981  
Fecha
- 5 - Estado de avance: concluido  Paralizado   
Fecha  
a concluir

- 6 - Metodología y costo: La alternativa de crear un grupo de investigación en el tema Dinámica de Estructuras puede considerarse alternativa de mínimo costo, dado que sólo insume recursos humanos de la región y procesamiento electrónico de datos, mientras que los resultados han demostrado ser de mucha utilidad para empresas e institutos de investigación como lo evidencian los convenios celebrados (CNEA, ENACE, IFIR, IIAE, TECNOPLAST, PERSCARMONA S.A., INPRES).

MAYORES-PRIVISTAS-MENORES

- 7 - Características del proyecto:

- |   |                   |    |   |
|---|-------------------|----|---|
| . Tiempo de desarrollo  |                   |    | X |
| . Obstáculos técnicos   |                   |    | X |
| . Obstáculos institucionales                                  |                   |    | X |
| . Resultados internos obtenidos (Nº)                          | Publ. y pres.     | 59 | X |
| . Resultados externos obtenidos (Nº)                          | { Análisis y cál. | 15 |   |
|   | { Convenios       | 4  | X |
| . Capacitación (Nº)   | { Téc. y Prof.    | 2  | X |
|   | { Becarios        | 4  |   |
| . Transferencia de resultados                                 |                   |    | X |
| . Utilidad esperada de los resultados                         |                   |    | X |
| . Posibilidades de éxitos de las transferencias de resultados |                   |    | X |

8 - NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR DEL PROYECTO			Dr. Sergio Idelsohn.
9 - FIRMA Y DATOS DE LOS EVALUADORES Investigadores Independientes como mínimo			
1  Dr. Horacio Irazoqui	2  Dr. Román Buitrago	3  Dr. Gregorio Meira	

# XV - PROYECTOS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION

1 - Instituto: INTEC

2 - Línea: XI Tecnología Mecánica

3 - Proyecto: XIb - Flujo de Fluidos Viscosos

4 - Fecha de Iniciación: Febrero 1981

Fecha

Fecha

5 - Estado de avance: concluido

---

Paralizado

---

Fecha

a concluir

1986

6 - Metodología y costo: Los costos de llevar a cabo el presente proyecto, se encuadran dentro de la alternativa de mínimo costo al emplearse recursos humanos de la región, utilizando los recursos computacionales con que cuenta el CERIDE y sin mayores erogaciones en equipamiento.

1985

MAYORES-PREVISTAS-MENORES

7 - Características del proyecto:

. Tiempo de desarrollo		X
. Obstáculos técnicos		X
. Obstáculos institucionales		X
. Resultados internos obtenidos (Nº)	Publ. y pres. 48	X
. Resultados externos obtenidos (Nº)	Análisis y cál. 6	X
. Capacitación (Nº)	<div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;">Téc. y Prof.</div> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;">Becarios</div> </div> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 10px;"> <div>1</div> <div>4</div> </div>	<div>X</div> <div>X</div>
. Transferencia de resultados		X
. Utilidad esperada de los resultados		X
. Posibilidades de éxitos de las transferencias de resultados		X

8 - NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR DEL PROYECTO

Dr. Sergio Idelsohn

9 - FIRMA Y DATOS DE LOS EVALUADORES Investigadores Independientes como mínimo

1

Dr. Horacio Itazóqui

2

Dr. Román Buítrago

3

Dr. Gregorio Meira

C E R I D E

---

GRUPO DE EVALUACION

ECONOMICA

# XV - PROYECTOS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION

- 1 - Instituto : CERIDE.
- 2 - Línea : I. Análisis Económico de Procesos Tecnológicos en la Industria
- 3 - Proyecto : I.b. Estudio de base de la Industria a Escala Global y Sectorial
- 4 - Fecha de Iniciación: Febrero 1981
- 5 - Estado de avance: concluido 

-
---

 Paralizado 

-
---

  
Fecha 

-
---

  
a concluir 

31/12/87
----------
- 6 - Metodología y costo: Ver punto 11 y 15 del informe de avance BID-CONICET año 1985

		MAYORES	PREVISTAS	MENORES
7	Características del proyecto			
	. tiempo de desarrollo	x		
	. obstáculos técnicos		x	
	. obstáculos institucionales			x
	. Resultados internos obtenidos (Nº) 6		x	
	. Resultados externos obtenidos (Nº) 5		x	
	. Capacitación (Nº) 2		x	
	. Transferencia de resultados		x	
	. Utilidad esperada de los resultados		x	
	. Posibilidades de éxitos de las transferencias de resultados		x	

8 - NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR DEL PROYECTO: Lic. Néstor A. Domínguez

9 - FIRMA Y DATOS DE LOS EVALUADORES

1

2

3

# XV - PROYECTOS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION

- 1 - Instituto : CERIDE
- 2 - Línea : I-Análisis Económico de Procesos Tecnológicos en la Industria
- 3 - Proyecto : Ia. Identificación de la Variable Tecnología en el Análisis Económico Espacial y Regional de Largo Plazo
- 4 - Fecha de Iniciación: febrero 1981

5 - Estado de avance: concluido	<div>Fecha</div> <div></div>	Paralizado	<div>Fecha</div> <div></div>
	<div>Fecha</div> <div>a concluir</div>		
	<div>31-12-87</div>		

- 6 - Metodología y costo: Ver punto 11 y 15 del Informe de avance BID CONICET 1985

	MAYORES	PREVISTAS	MENORES-
7 - Características del proyecto			
. tiempo de desarrollo	X		
. obstáculos técnicos		X	
. obstáculos institucionales			X
. Resultados internos obtenidos (Nº) 8		X	
. Resultados externos obtenidos (Nº) 5		X	
. Capacitación (Nº) 2			X
. Transferencia de resultados		X	
. Utilidad esperada de los resultados		X	
. Posibilidades de éxitos de las transferencias de resultados		X	

8 - NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR DEL PROYECTO: Lic. Oscar Barbosa

9 - FIRMA Y DATOS DE LOS EVALUADORES

1	2	3
---	---	---

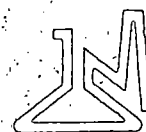






10-348/CG-RG-EX  
POST

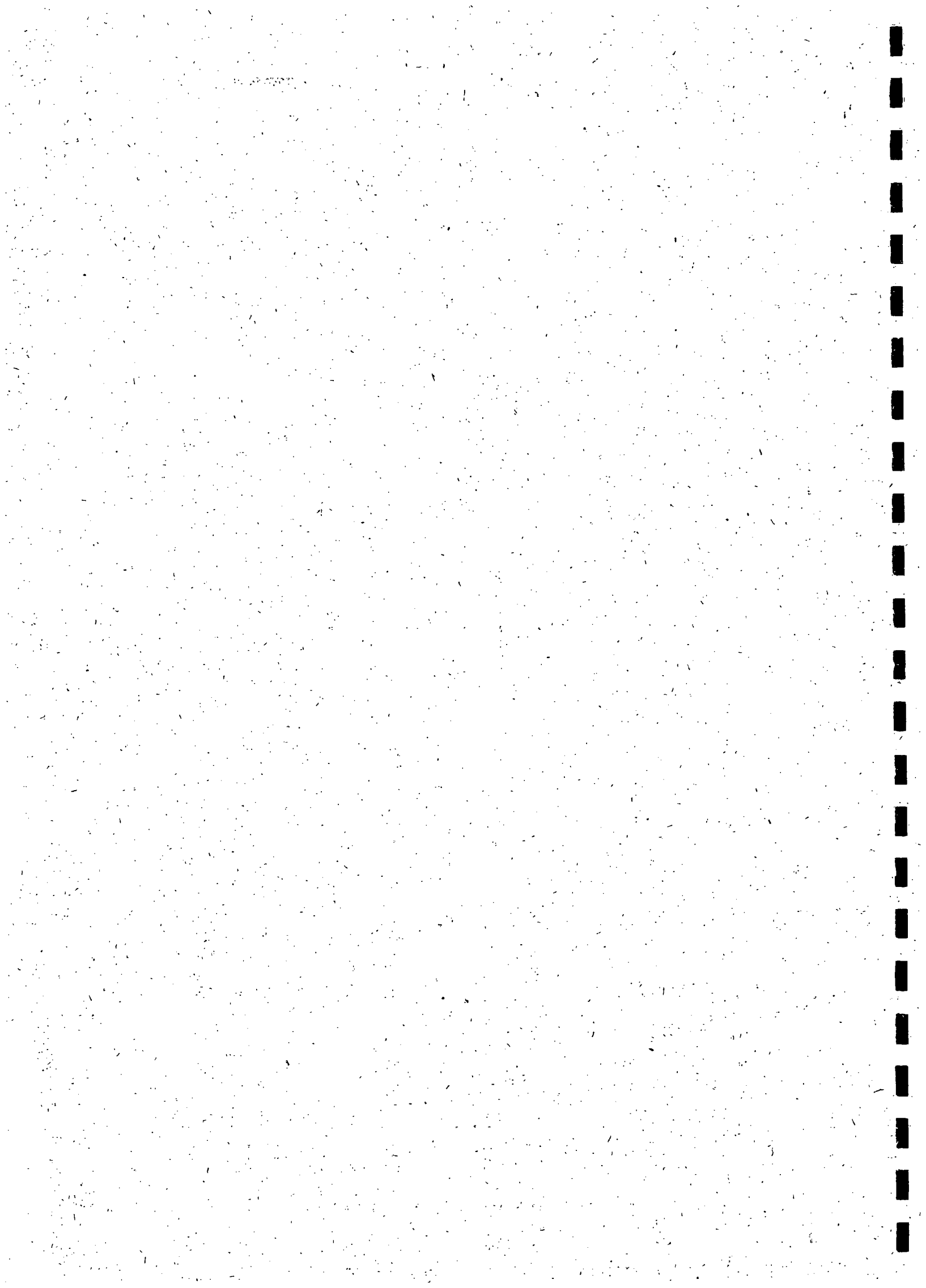
Ministerio de Cultura y Educación  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas  
Programa BID-CONICET



OFFICIAL FILE COPY  
OP2

TOMO II  
Comparación anual de  
datos -1985- INTEC -  
AVANCE DE LOS PROYECTOS  
1° PARTE

REPUBLICA ARGENTINA



# I N D I C E

		<u>Pág.</u>
INSTITUTO	LINEA PROYECTO	
INTEC	I- TECNOLOGIA QUIMICA Y PETROQUIMICA	
	a- Tecnología de la Producción de Hexacloroetano.....	1
	b- Tecnología de la Producción de Solventes Clorados....	14
	c- Tecnología de la Producción de Dicloroetano.....	30
	d- Identificación de Sistemas.....	37
	e- Predicción de Parámetros de Diseño.....	44
	g- Ingeniería de Reacciones de Polimerización.....	58
	h- Diseño Optimo de Plantas Químicas.....	65
	II- CELULOSA Y PAPEL	
	a- Procesos de Recubrimiento.....	88
	b- Reología de Materiales de Recubrimiento.....	92
	c- Ingeniería de Formación de la Hoja de Papel.....	98
	III- ENERGIA Y CARBOQUIMICA	
	a- Tecnología de Productos e Insumos Petroquímicos a partir de gas natural.....	104
	c- Desarrollo de Reactores de Lecho Fluidizado.....	110
	d- Recuperaciones Secundarias del Petróleo.....	117
	IV- TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	
	a- Planta Piloto para la Refinación de Aceites Vegetales	125
	b- Tecnología de la Hidrogenación de Aceites Vegetales..	134
	c- Fenómenos de Transferencia en Productos Lácteos para la Determinación de Parámetros de Transporte y Diseño de Procesos de Elaboración.....	150
	V- TECNOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE	
	a- Cuantificación de los Niveles de Contaminación Acuática.....	160
	b- Cuantificación de los Niveles de Contaminación Atmosférica.....	168

INFORME DE AVANCE Y DE SITUACION DEL PROYECTO  
"TECNOLOGIA DE LA PRODUCCION DE HEXACLOROETANO"

Ia

Director: Dr. Alberto E. CASSANO

Año 1985

## INFORME DE AVANCE Y SITUACION DEL PROYECTO

1. INSTITUTO DE DESARROLLO TECNOLOGICO PARA LA INDUSTRIA QUIMICA.
2. TECNOLOGIA QUIMICA Y PETROQUIMICA.
3. TECNOLOGIA DE LA PRODUCCION DE HEXACLOROETANO.
4. DESCRIPCION DE LAS TAREAS DESARROLLADAS EN 1985

Durante el año 1985 se llevaron a cabo las siguientes tareas:

- 4.1. Modelos de radiación para sistemas pseudo-homogéneos:

Esta parte del cronograma estaba totalmente terminada en Diciembre de 1982, habiéndose alcanzado el 100% de los resultados esperados.

- 4.2. Estudio de materiales y diseño del equipo en escala banco:

Totalmente cumplida, (1982).

- 4.3. Construcción del equipo en escala banco:

Totalmente cumplida, (1982).

- 4.4. Desarrollo de métodos de análisis para reactivos y productos:

Totalmente cumplida, (1982).

- 4.5. Perfeccionamiento del modelo para contemplar dos fases:

Totalmente cumplida, (1983).

- 4.6. Verificación experimental del modelo pseudo-homogéneo:

Se ha concluido. No obstante ello, dado el progreso alcanzado en 4.5. se ha proseguido con la variante 4.7. del cronograma, que es técnicamente superior.

- 4.7. Verificación experimental del modelo para dos fases:

Ha dado resultados que han superado holgadamente las expectativas pudiéndose afirmar que se ha desarrollado un método que permite el diseño a priori de reactores de cloración de dos fases.

La concordancia entre las predicciones teóricas del método y los resultados experimentales es siempre mejor que una desviación máxima del 20%. Completada en 1984 hasta el 100%.

- 4.8. Optimización de caminos ópticos y otras variables del proceso:

Cumplida en un 100% en 1983.

### Reseña del significado de lo cumplido en las etapas 4.1. a 4.8.

Debe mencionarse que cuando se dio comienzo a este proyecto con la actual orientación (Julio de 1979), en la literatura universal no se conocían:

- a) Modelos de radiación verificados, aptos para ser utilizados en el diseño de reactores fotoquímicos, ni siquiera válidos para el caso en que el sistema tenga una sola fase y consecuentemente, inexistencia total de otros que pudieran ser aplicados a sistemas de más de una fase, como el caso que nos ocupa.
- b) Ningún trabajo que, habiendo propuesto modelos de radiación, los hubiera verificado cuantitativamente, con valores puntuales, medidos en términos absolutos.
- c) Ningún trabajo que hubiera logrado el diseño de un fotoreactor a priori y lo hubiera verificado experimentalmente, sea para una como para más de una fase.

Al finalizar el año 1985 se puede afirmar que con este proyecto se ha logrado:

- a) Establecer y verificar un modelo de radiación apto para sistemas homogéneos y pseudo-homogéneos (más de una fase) capaz de ser utilizado en el diseño de fotoreactores.
- b) Verificar el modelo cuantitativamente, con valores locales y en términos tanto relativos como absolutos.
- c) Desarrollar y verificar, en escala banco, un procedimiento de diseño a priori de reactores fotoquímicos, apto para contemplar sistemas de más de una fase.

Con esta breve referencia se pretende afirmar (la documentación figurará en los puntos 7.1. y 8.) que la totalidad de los objetivos científico-técnicos planteados inicialmente se han cumplido, aspectos que también se extienden (aunque no en la medida deseada por razones ajenas al proyecto) a la formación de recursos humanos (Punto 4.17).

### 4.9. a 4.16. Aspectos relacionados con la oferta directa de tecnología:

El punto D<sub>2</sub> del diagrama de eventos (ausencia de espacio físico y de los presupuestos de contrapartida en equipamiento nacional para la

Planta Piloto) han producido las consecuencias previstas. No resulta fácil comprometer a una industria local, máxime cuando la situación económica general es crítica (ver al respecto comentarios más adelante) para llevar a cabo inversiones sobre la base de resultados obtenidos sólo en escala banco.

Se ha logrado conocer que existe interés en la producción local de diversos derivados clorados que deben ser obtenidos en fase líquida (reacción gas-líquido) entre los que se mencionan el lindano, el monoclorobenceno y las parafinas cloradas, a los que se debe agregar el ácido monocloroacético. Las distintas alternativas que se están explorando se conducen por la vía de lo previsto en  $X_{2,2}$  del diagrama de eventos (aplicación de los conocimientos desarrollados en otras áreas relacionadas).

Por cuenta del grupo se están llevando a cabo trabajos relacionados con la producción del clorobenceno, procurando generar una ampliación de la posible oferta de tecnología que supere el marco del hexacloroetano. El caso del ácido monocloroacético está siendo explorado ante la posibilidad de hacer un desarrollo conjunto con Atanor S.A.

En el caso del ácido monocloroacético se contemplan dos posibilidades:

- a) Producirlo mucho más selectivamente.
- b) Desarrollar mejores métodos de separación de los subproductos que se forman y que pueden ser indeseables.

De concretarse el acuerdo, ésta sería una de las principales áreas de trabajo en 1986.

Por otra parte, con enfoques similares, se ha iniciado al promediar el año 1985 una línea derivada que apunta a la producción de sistemas que permitan aplicar los fotoreactores bifásicos al control de la contaminación. En esta área se está trabajando internamente en la fotodescomposición de contaminantes (especialmente los de alto efecto residual) y a la vez se está desarrollando un proyecto conjunto con la Universidad de Barcelona (España) que ya envió por el período Septiembre-Diciembre de 1985 a un becario posdoctoral a nuestro grupo.

Consecuencia de este último trabajo es el desarrollo de un reactor monotubo-multilámpara con reflectores que puede ser utilizado en la pu



rificación química y biológica de aguas potables.

Se han iniciado también tareas vinculadas con un área de reciente desarrollo como es la fotocatalisis. Esta involucra el tratamiento de sistemas de tres fases (catalizador sólido, reactivo líquido y productos gaseosos) con el extraordinariamente atractivo potencial de lograr, de ser posible en condiciones económicas, la fotólisis del agua utilizando energía solar. Esto representa obtener hidrógeno (la mejor fuente de energía concebible) a partir de agua (recurso prácticamente inagotable), utilizando como fuente de energía para ello al sol. Si bien en este terreno no se espera lograr resultados espectaculares por lo menos dentro de los próximos tres años, cabe pensar que se trata de una línea muy promisoriosa y por otra parte, de resultar exitosa, de un especial significativo económico.

#### 4.17. Capacitación del Recurso Humano:

Se ha continuado con esta actividad. Se mantiene la dificultad de lograr buenos reclutamientos de becarios; subsisten, cada vez con más severidad, las restricciones en lo que hace a incorporación de personal profesional y técnico. A ellas se han agregado en 1985 y 1986 la vigencia de una limitación muy grave para la incorporación de nuevos becarios. Debe destacarse, no obstante que, dentro de las dificultades presupuestarias existentes, se han logrado incorporar siempre todos los investigadores que se han podido proponer.

#### 5. OBSTACULOS ENCONTRADOS EN EL DESARROLLO

En el año 1985 no se han incorporado retrasos en el cronograma. Se encuentran sin realizar las etapas que están condicionadas por las dificultades presupuestarias que impiden la ejecución de tareas a nivel planta piloto y la incorporación de profesionales de apoyo.

De igual forma, el problema de la oferta tecnológica y su captación por parte del sector industrial, resulta condicionado por un contexto económico externo (al Instituto y al proyecto) que no ha permitido ninguna concreción en lo que hace a la existencia de empresarios con interés en la instalación de nuevos procesos. Esto se maximiza cuando hacerlo, significa riesgos por tratarse de innovaciones que no han sido ensayadas aún en escalas superiores a la banco.

En realidad las dificultades en implementar las últimas etapas del proyecto se mueven dentro del marco de dos falencias principales:

- a) Falencias internas: provocadas exclusivamente por la no disponibilidad de espacio físico para ensayos en mayor escala (los que no se pueden ejecutar por razones de contaminación y riesgos en un laboratorio convencional) y la carencia de la Planta Piloto que también demanda una adecuada infraestructura física.
- b) Falencias externas: provocadas por un contexto de la industria petroquímica local totalmente desfavorable con la única excepción del polo petroquímico de Bahía Blanca. En efecto, la posibilidad de ampliación y expansión del polo petroquímico de la zona de San Lorenzo, con el correr del tiempo (por razones de economía interna inicialmente y de evolución del mercado internacional últimamente) se ha tornado ínfima. Los principales productores de derivados clorados, casi todos localizados hasta 1980 mayoritariamente en la provincia de Santa Fe (Electroclor S.A., Duperial S.A., etc.) no han ejecutado sus planes de modernización y ampliación y lo que es más grave, en algunas cosas han trasladado una fracción importante de sus actividades al polo petroquímico en desarrollo en B. Blanca.

Estas circunstancias nos han llevado a buscar otras aplicaciones conexas. Entre ellas sobresale la posibilidad del proyecto antes citado con Atanor S.A. sobre monocloroacético (cloración selectiva del ácido acético). Para este proyecto se analiza la viabilidad de un crédito de riesgo de los que ofrece el área "Jorge Sábato de Transferencia de Tecnología" establecida por el Banco de la Provincia de Buenos Aires. La empresa antes citada calificaría en razón de tener sus plantas en esta Provincia (otras localizadas en la Provincia de Córdoba no representarían obstáculos por los convenios vigentes entre los respectivos bancos provinciales).

#### 6. MOTIVOS DE LA DEMORA EN EL CRONOGRAMA

Durante el año 1985, con las aclaraciones hechas en el punto 5. no han existido.

#### 7. RESULTADOS INTERNOS OBTENIDOS

7.1. Se ha producido los siguientes trabajos:

7.1.1. Trabajos publicados, aceptados, enviados o terminados.

- Modelling of Radiation Transport and Energy Absorption in Photoreactors, O.M. Alfano, R.L. Romero y A.E. Cassano, Advances in Transport Processes, Vol. IV, Publicado en 1985.

- A Cylindrical Photoreactor Irradiated from the Bottom. I. Radiation Flux Density Generated by a Tubular Source and a Parabolic Reflector, O.M. Alfano, R.L. Romero y A.E. Cassano, Chem. Eng. Science, en prensa (1985).
- A Cylindrical Photoreactor Irradiated from the Bottom. II. Model for the Local Volumetric Rate of Energy Absorption with Polychromatic Radiation and their Evaluation. O.M. Alfano, R.L. Romero y A.E. Cassano, Chem. Eng. Science, en prensa (1985).
- A Cylindrical Photoreactor Irradiated from the Bottom. III. Measurements of Absolute Values of the Local Volumetric Rate of Energy Absorption. Experiments with Polychromatic Radiation, O.M. Alfano, R.L. Romero, A. Negro y A.E. Cassano, Chem. Eng. Science, en prensa (1985).
- Photoreactor Engineering. Analysis and Design, O.M. Alfano, R.L. Romero y A.E. Cassano, capítulo de un libro, editado por Gordon & Breach: "Chemical Engineering: Concepts and Reviews", en prensa, (1985).
- Radiation Field Modelling in Photoreactors. I. Homogeneous Media, O.M. Alfano, R.L. Romero y A.E. Cassano, solicitado por Chem. Eng. Science. en prensa (1985).
- Radiation Field Modelling in Photoreactors. II. Heterogeneous Media, O.M. Alfano, R.L. Romero y A.E. Cassano, solicitado por Chem. Eng. Science, en prensa, (1985).
- Modelling of a Two-phase Photoreactor Irradiated from the Bottom. I. Theory, O.M. Alfano y A.E. Cassano, enviado al AIChE Journal, (1985).
- Modelling of a Two-phase Photoreactor Irradiated from the Bottom. II. Experiments, O.M. Alfano, A. Negro y A.E. Cassano, enviado al AIChE Journal, (1985).

#### 7.2. Formación de Personal:

Investigador 1: Continúa produciendo en excelente forma.

Técnico 1 : Se debió haber recibido en el curso de 1985 y podría haber ingresado a la Carrera del Investigador dado que posee excelente formación y producción.

Técnico 2 : Luego de seis años de entrenamiento es un técnico autónomo de excelente nivel. Ha comenzado a figurar en publicaciones por sus excelentes contribuciones.

8. RESULTADOS EXTERNOS OBTENIDOS

A) Se ha participado en los siguientes Congresos, Jornadas y Reuniones con intervención del sector productivo como primer mecanismo de difusión y transferencia de resultados:

"XIII Jornadas sobre Investigación en Ciencias de la Ingeniería Química y Química Aplicada". San Juan, 25-27 de Marzo de 1985.

- 1.- "Modelado de un fotoreactor bifásico irradiado desde el fondo. I. Análisis teórico". O.M. Alfano y A.E. Cassano.
- 2.- "Modelado de un fotoreactor bifásico irradiado desde el fondo. II. Verificación Experimental". O.M. Alfano, A.C. Negro y A.E. Cassano.

B) Se ha concretado (con la participación del Dr. Alfano del INTEC y los Dres. Esplugas Vidal y Vicente Buil de la Univ. de Barcelona, en España) el desarrollo de un reactor tubular con un sistema de multilámparas y reflectores para la purificación química y bacteriológica de agua potable; se trata también de un sistema fotoquímico de dos fases.

C) Al finalizar el punto 4.8. se han indicado los principales logros técnicos obtenidos hasta el presente.

9. UTILIDAD ESPERADA DE LOS RESULTADOS

En lo que hace a los objetivos internos:

Se han concretado numerosos aportes científico-técnicos al área de reactores activados por radiación, todos ellos correspondientes a problemas desconocidos hasta el presente. Los mismos se han listado en los apartados precedentes y constituyen, en todos los casos, resultados originales.

Con ellos se ha abordado exitosamente la aplicación concreta consistente en la cloración de hidrocarburos líquidos, (en este caso el tricloroetileno) para la producción del hexacloroetano.

Los resultados alcanzados en formación de recursos humanos hasta el presente son satisfactorios.

En lo que hace a los objetivos externos:

Se puede afirmar que se ha logrado desarrollar un nuevo reactor con una nueva tecnología para la producción de diversos productos petroquímicos, por lo que se ha abierto la alternativa de extender la metodología a diversos productos.

Una consecuencia directa de este proyecto es la apertura de uno

nuevo, dedicado a fotocátalisis con dos aplicaciones de gran importancia:

- a.- Fotodescomposición de contaminantes de alta resistencia a la destrucción, existentes en las aguas utilizadas para tratamiento y consumo humano.
- b.- Producción de hidrógeno (combustible a partir de agua y energía solar).

Ambas líneas de trabajo se encuentran al presente en el estado de investigación básica.

En cualquier caso, el hecho más importante al finalizar el año 1985 lo constituye la disponibilidad de la capacidad tecnológica para poder transferir la tecnología desarrollada, para lo que existe una única limitación técnica (carencia de planta piloto). De producirse la esperada reactivación económica del país, para la que se supone que el desarrollo constituirá la llave principal, se está en excelentes condiciones para aplicar los desarrollos obtenidos a tres o cuatro procesos diferentes, todos los cuales reúnen las siguientes características:

- a) Son de escala pequeña o mediana. (Caen dentro de lo que se conoce como "fine chemicals" o "specialities") que constituyen las líneas a las que modernamente se orienta la industria química.
- b) Se corresponden normalmente a procesos reconocidos como de "alta tecnología", habitualmente no comprobable. (A diferencia de las de gran escala, conocidas como "comodities", para las que se vende la tecnología por la necesidad de producirlas donde está la materia prima).
- c) Su establecimiento demanda inversiones nunca superiores a los U\$S 10.000.000.- que son cifras mucho más posiblemente al alcance de la actual situación del país.

10. JUICIO DE LA DIFERENCIA ENTRE LOS RESULTADOS ESPERADOS Y LOS EFECTIVAMENTE LOGRADOS

Salvo las dificultades de concretar una efectiva transferencia de la tecnología desarrollada, por los motivos antes apuntados, no han existido.

11. DECISION SOBRE ALTERNATIVAS

Está claro que las situaciones de entorno económico por las que se desenvuelve el país han llevado a plantear una gama amplia de posibles salidas tecnológicas alternativas con la intención de realizar la transfe

rencia de resultados. En efecto, no se trata de producir nuevos "conocimientos", sino de concretar las "nuevas tecnologías" a través de una aplicación intencionada basada en el atractivo económico.

Casi toda la infraestructura de conocimientos y de laboratorio a escala banco sería, en la práctica, igualmente útil, para cualquiera de las aplicaciones antes citadas.

- Hexacloroetano
- Lindano
- Parafinas cloradas
- Acido monocloraacético

por lo que la actitud presente en el proyecto es continuar con el desarrollo de la investigación en el área de la fotodescomposición de contaminantes y en la fotólisis del agua con energía solar, pero orientar el esfuerzo de producción tecnológica en cualquiera de los productos antes citados para los que aparezca un interesado en firme. Al finalizar el año 1985 el ácido monocloraacético parece ser el más posible.

12. VIAS DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS Y EFICACIA DE LAS MISMAS

Se han producido en dos frentes:

a.- Publicaciones y presentaciones en Congresos:

Las publicaciones ya fueron listadas en 7.

Las presentaciones en Congresos fueron descriptas en el punto 8.

b.- Los contactos con el sector industrial que se han mantenido y ampliado. (ATANOR S.A.M. y Electroclor S.A.).

13. EFFECTIVA UTILIZACION DE RESULTADOS POR PARTE DE LOS DESTINATARIOS

No se puede hacer aún una evaluación.

14. ELEMENTOS CUANTITATIVOS QUE DIMENSIONEN LA UTILIDAD

En este proyecto se pueden cuantificar los siguientes resultados obtenidos hasta el presente:

a) Un grupo experto en el tema, conformado de la siguiente forma:

El Director.

Dos co-directores afectados en forma parcial.

Un investigador formado.

Dos técnicos de excelente nivel.

En el área de fotoreactores bifásicos, la actividad ha trascendido al nivel internacional en forma muy efectiva.

- b) Una infraestructura de trabajo a escala banco, capaz de abordar la mayor parte de los problemas que tengan características similares a las del reactor de producción de hexacloroetano. Ello permite dar respuesta a posibles problemas del sector productivo en temas tales como: cloruro de bencilo, lindano, parafinas cloradas, derivados clorados del ácido acético, etc.
- c) Una infraestructura analítica de muy buen nivel (cromatógrafos y espectrofotómetros) con personal bien entrenado, capaz de satisfacer demandas de servicios como los prestados a la B.A.S.F. S.A., subsidiaria en la Argentina de la B.A.S.F. Alemana.
- d) Un grupo que ha tenido a su cargo una intensa actividad docente en el programa de doctorado en ingeniería química habiendo dictado cursos en el área de:
  - Termodinámica de procesos
  - Algebra lineal, matrices y aplicaciones
  - Análisis de procesos con métodos estadísticos
  - Transferencia de energía
- e) La existencia de contactos cada vez más sólidos con la firma ATANOR S.A. M., cuyo punto principal de interacción es a través de derivados clorados de hidrocarburos líquidos y para la cual se ha ejecutado ya un convenio completo.

#### 15. ANALISIS DE COSTOS DE ALTERNATIVAS

No habiéndose podido desarrollar la planta piloto (por carencia de recursos presupuestarios), el proyecto se condujo por la alternativa de costos originalmente planteada, sin variantes, hasta completar la escala de trabajos en el nivel de banco. No habiendo surgido dificultades técnicas insuperables, no se modificó la planificación original. En principio, el proyecto podría haber ofrecido variantes de relevancia económica en el costo, si se hubiera podido pasar a las etapas de mayor escala.

Cabe mencionar no obstante, que el hecho de haber logrado resultados generales como los alcanzados, que permiten extender las metodolo-

gías a muy variadas aplicaciones, aumentan el valor potencial de los beneficios esperados. En efecto, sobre la base del mismo costo, los procesos que podrían aplicar los conocimientos desarrollados, siempre en la escala de producciones medianas y pequeñas, son muy variados, como se ha indicado anteriormente.

No puede dejar de mencionarse por otra parte, que a partir del año 1982, obligados por las dificultades presupuestarias a nivel de contrapartidas en moneda nacional y en las restricciones para el ingreso del personal profesional y técnico de apoyo, la totalidad del proyecto ha debido ser conducida por la alternativa del mínimo costo sin que ello signifique la del mejor rédito económico, como lo demuestran las únicas dificultades para la transferencia planteadas hasta el momento.

Debe indicarse además, como factor muy negativo y que podría tener incidencia en el análisis final del beneficio, que la crítica situación presupuestaria actual (que se extiende muy ostensiblemente en los aspectos salariales) puede significar un retroceso aún mayor en los aportes socio-económicos por la posible pérdida de personal formado y la intensificación en niveles muy negativos de las dificultades en cumplimentar planes y cronogramas. En este aspecto, desde el año 1979 en que se inició el proyecto, se han alcanzado en el presente, lamentablemente, las condiciones más desfavorables.

#### 16. COMENTARIOS ADICIONALES

Debe destacarse no obstante que si bien es cierto que a través de variantes introducidas en el plan, se podría alcanzar un resultado exitoso, en caso de no lograrse el acuerdo con la industria, el proyecto debería continuarse con nuestros aportes hasta terminarlo como estaba previsto en el cronograma inicial. En este caso las dificultades podrían ser muy serias, principalmente en:

- 1.- Disponibilidad de recursos para construir la Planta Piloto.
- 2.- Falta de personal para el cambio de magnitud del proyecto (pasaje de escala banco a piloto). Con el actualmente incorporado, especialmente a nivel de profesionales y técnicos no se podría hacer.
- 3.- No adquisición del "software" de simulación originalmente proyectado y no adjudicado en la licitación del año 1981.



No obstante ello, la ampliación de los objetivos a nuevos productos permite suponer que se podrían alcanzar los objetivos de transferencia deseados, tal vez en forma ampliada si el país evoluciona favorablemente en los aspectos económicos relacionados con el desarrollo industrial.

#### VIAJE REALIZADO

Los resultados de este proyecto han sido difundidos además de los Congresos antes indicados, en Conferencias citadas en:

- 1.- Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Stanford.  
(EE.UU.).
- 2.- Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Pennsylvania.  
(EE.UU.).
- 3.- Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Lehigh.  
(EE.UU.).
- 4.- Departamento de Ingeniería Química de la Universidad del Estado de Pennsylvania. (EE.UU.).
- 5.- Departamento de Ingeniería Química del M.I.T. (EE.UU.).
- 6.- Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Delaware.  
(EE.UU.).
- 7.- Visita al Centro de Investigación en Ingeniería, de la Compañía Du Pont, en Wilmington, Delaware, EE.UU.

INFORME DE AVANCE Y DE SITUACION DEL PROYECTO  
"TECNOLOGIA DE LA PRODUCCION DE SOLVENTES CLORADOS"

Ib

Director: Dr. Alberto E. CASSANO

Año 1985

### INFORME DE AVANCE Y SITUACION DEL PROYECTO

1. INSTITUTO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA LA INDUSTRIA QUÍMICA.
2. TECNOLOGIA QUÍMICA Y PETROQUÍMICA.
3. TECNOLOGIA DE LA PRODUCCION DE SOLVENTES CLORADOS.
4. DESCRIPCION DE LAS TAREAS DESARROLLADAS EN 1985.

4.1. Modelos de radiación para reactores monofásicos:

Se ha cumplido en su totalidad durante el año 1982.

4.2. Incorporación de cinéticas complejas:

El objetivo se ha cumplido en un 100% en 1983.

4.3. Estudio de materiales y diseño del equipo en escala banco:

Se ha completado en 1982 habiéndose alcanzado el 100% del plan.

4.4. Construcción del equipo en escala banco:

Se ha dado cumplimiento en el curso del año 1983. Se ha desarrollado el 100% de lo programado a pesar de las dificultades expuestas en el informe de 1982.

4.5. Desarrollo de métodos de análisis para reactivos y productos:

A pesar de las dificultades expuestas en el informe de 1982, se cumplimentó en 1983, el 100% de lo programado.

4.6. Verificaciones experimentales:

Se ha completado en 1984 el 100% de lo programado ya sea a nivel de experiencias actinométricas como cloraciones.

Si se dispusiera de los recursos para encarar el desarrollo final a partir de los datos obtenidos en la escala banco, el proceso podría ser inmediatamente transferido. Sólo falta encarar un cambio de escala (no implementado en el Instituto por carencias de infraestructura y presupuestarias) que permita resolver problemas operativos que no se pueden abordar en los trabajos realizados en las escalas trabajadas hasta el presente. La existencia de esta posible dificultad (lamentablemente, confirmada en los hechos) constituye el nodo D<sub>2</sub> del diagrama de eventos del programa original.

4.7. Estudios relacionados con los efectos de impurezas:

Se completó en 1983.

4.8. Estudio de los efectos de terminaciones heterogéneas:

Se completó totalmente en 1982 en un 100%.

Reseña del significado de lo cumplido en las etapas 4.1. a 4.8.:

Desde el punto de vista científico-técnico los resultados alcanzados hasta el presente constituyen un éxito que supera las expectativas previstas al inicio del proyecto. (Julio de 1979). En efecto, en aquella ocasión, no se conocía en la literatura universal:

- a) Modelos de radiación para fotoreactores, rigurosos en su formulación y correctamente verificados con la experiencia, aún para sistemas de una única fase.
- b) Métodos de diseño que permitieran la predicción de la performance de fotoreactores monofásicos a priori y que hubieran sido verificados en la práctica.

Al finalizar el año 1985 se puede afirmar que con este proyecto se ha logrado:

- a) Establecer y verificar -con varias formas alternativas- un modelo riguroso para el campo de radiación de fotoreactores, sin (del tipo anular) y con (del tipo elíptico) reflectores.
- b) Proponer, realizar y verificar hasta el nivel de escala banco el diseño de fotoreactores en fase gas, con cinéticas altamente complejas.
- c) Haber desarrollado, también por primera vez, procedimientos de optimización de fotoreactores continuos para reacciones consecutivas.
- d) Haber reducido la problemática no resuelta de las reacciones homogéneas en fase gas, complejas, al caso de la formación de depósitos que oscurecen la pared irradiada y aventado las dificultades preexistentes relacionadas con venenos e inhibiciones.

De esta forma no ha quedado ninguno de los objetivos relacionados con este nivel de los trabajos sin cumplir, habiéndose registrado limitaciones en las posibilidades de transferencia por razones ajenas al propio proyecto. Los relacionados con el punto 4.18 han sido medianamente satisfechos y no se han ampliado por razones de índole similar. (Limitaciones en el personal a incorporar).

#### 4.9. Ampliación de estudios:

Se continúa con esta parte del cronograma, habiéndose ampliado el estudio incluyendo para ello las etapas y los estudios sobre derivados clorados del metano, donde el campo de las aplicaciones es más posible y variado.

Esto involucra una doble prioridad nacional:

- a) Utilización de metano proveniente del gas natural que registra en la Argentina grandes reservas y es desaprovechado por "venteo".
- b) Utilización del cloro que resulta necesario en cualquier complejo integrado en razón de que se produce indefectiblemente, aunque no se consuma.

Por este motivo, la utilización de materias primas basadas en metano, aprovechando los excedentes de cloro y especialmente si no producen ácido clorhídrico residual, se ha considerado de primera prioridad.

Esta etapa se encuentra, en 1985, cumpliendo con el cronograma.

En principio con un trabajo adicional de desarrollo, en escalas mayores a las operadas hasta el presente, el proceso podría ser transferido de inmediato.

Esto forma parte de un adelanto de cronograma que preveía esta actividad al final del proyecto. (Punto  $X_{2,2}$  del diagrama original de eventos).

Estos aspectos se orientan hacia:

- A.- Desarrollo de reactores para la operación a presión y en fase líquida.
- B.- Estudio experimental de la cloración del cloruro de metilo y alternativamente si no se pudiera adquirirlo, de gas metano.

La idea básica consiste en:

- a.- Disponer de cloruro de metilo. (Dos grupos de investigación en la Argentina trabajan en este proceso, que consiste en hidrocliclar (con ácido clorhídrico) metanol obtenido a partir de gas natural).

b.- Clorar en fase líquida y a presiones moderadas el cloruro de metilo para producir:

- Cloruro de metileno más ácido clorhídrico.
- Cloroformo más ácido clorhídrico.
- Tetracloruro de carbono más ácido clorhídrico.

y producir de esta forma los cuatro derivados clorados ( $\text{ClH}_3\text{C}$ ,  $\text{Cl}_2\text{H}_2\text{C}$ ,  $\text{Cl}_3\text{HC}$  y  $\text{Cl}_4\text{C}$ ) y el ácido clorhídrico que se utiliza en la hidroclicación de metanol.

Es notable observar que esta derivación del proyecto está tomando mayor relevancia que el planteo original. Pero a la vez demandará la solución de los siguientes aspectos:

- a) Los métodos para atemperar los efectos térmicos que conduzcan a trabajar en condiciones de mayor seguridad y menor producción de subproductos indeseables.
- b) Los diseños en fase líquida, mucho más atractivos al sector industrial, que suponen, luego de las investigaciones aplicadas, el desarrollo de sistemas prácticos para el trabajo a presión.
- c) La solución del problema de los depósitos en las paredes irradiadas.

Los puntos a) y b) están siendo abordados y se podrán resolver aun con las limitaciones de la escala laboratorio en los espacios físicos actualmente disponibles. El punto c) exige indispensablemente la escala piloto, para la cual se carece de equipamiento e infraestructura. (Que habían sido previstos pero no han sido provistos).

En 1986 se deberán ejecutar las primeras etapas de los aspectos experimentales relacionados con a) y b) dado que los teórico-computacionales están prácticamente finalizados. Con la información actual hasta el presente, el trabajo a realizar podría llegar al análisis y la verificación de prototipos similares a los de módulos componentes de reactores de mayor escala. No obstante ello, se insiste en la necesidad de tener que concretar trabajos en sistemas en los que se pueda abordar el problema de depósitos antes señalado.

#### 4.10. Optimización de las variables del proceso:

Ha sido concluida en todos los aspectos estudiables hasta la escala banco, en 1984.

4.11. a 4.17. Aspectos relacionados con la oferta directa de tecnología:

No habiendo prosperado a nivel de las industrias de la región del litoral las posibilidades de reemplazar los estudios en escala piloto por tareas directas en las plantas más cercanas, se han buscado otras alternativas.

Resulta cada vez más evidente que lo que constituyó el polo petroquímico de San Lorenzo (Pcia. de Santa Fe) no será ampliado ni modernizado. Por el contrario, se ha observado en los últimos años hasta un cierto vaciamiento de la antes citada región por transvasamiento a las zonas del polo petroquímico en desarrollo en Bahía Blanca. Ello conduce a modificar sustancialmente las expectativas existentes cuando se inició el proyecto.

La suspensión momentánea de los trabajos con etano y la intensificación, en su lugar, de la ampliación a otros derivados (prevista en el cronograma inicial para las postrimerías del proyecto) han permitido abrir mayores perspectivas de transferencia.

En efecto, Atanor S.A. está interesada en la hidrocloración del metanol y la cloración sucesiva del cloruro de metilo. La segunda parte es precisamente lo que se está ejecutando en la actualidad en este proyecto.

Lamentablemente, es imposible ofrecer una tecnología sin disponer de resultados convincentes en una escala que tornen la alternativa atractiva para un empresario.

En concreto se ha planteado también esta alternativa para un posible crédito de riesgo con el área Jorge Sábato de Transferencia de Tecnología del Banco de la Prov. de Buenos Aires. La condición indispensable es:

- a) Contar con resultados satisfactorios en la hidrocloración del metanol.
- b) Tener resueltos los problemas térmicos y de eventuales depósitos en las reacciones sucesivas.

La factibilidad económica de las alternativas bajo investigación será estudiada en 1986.

Con relación al etano, se iniciarán las etapas de desarrollo si se logran los recursos para cambiar de escala o si alguna industria se interesara en el proceso, aspecto muy poco previsible en la actual contingencia del sector industrial del país. De lo contrario, como ya se poseen los métodos y datos para el diseño, se mantendrá el proyecto en el estado actual, a la espera de que se pueda concretar una oferta de tecnología.

#### 4.18. Capacitación del recurso humano:

Se ha continuado con esta actividad.

Persisten las dificultades en lograr buenos reclutamientos de becarios por razones que suponemos ajenas al sistema. Este problema que se insinuó en 1980 y 1981 ha alcanzado una situación muy aguda en 1983 y 1984. En el último año se ha agregado el problema de una situación de oferta salarial muy desventajosa. Ello ha llevado a que, considerando que uno de sus integrantes se encuentra en el exterior con una beca externa de larga duración y otros dos (un becario en condiciones de ingresar a la Carrera del Investigador y un profesional de apoyo) han dejado el Instituto en 1984, la disponibilidad de personal calificado en el proyecto haya decrecido considerablemente.

A esto se agregan la permanencia de cada vez más fuertes restricciones en lo que hace a incorporación de personal profesional y técnico y las limitaciones muy críticas en los cupos de becarios en 1985 y para 1986.

#### 5. OBSTACULOS ENCONTRADOS EN EL DESARROLLO

Han persistido gran parte de las dificultades indicadas en el informe de 1984. No obstante ello, los inconvenientes vinculados a la incorporación de nuevos buenos becarios y personal profesional constituyen una situación crítica. A esta altura del proyecto las carencias de personal calificado se vuelven graves.

Por otra parte, no es previsible por parte del CONICET la provisión del faltante para las etapas 11., 12., 13. y 14., por las dificultades presupuestarias del país en general. Deberá por ello insistirse en la búsqueda de caminos alternativos. La etapa 15., no habiéndose podido adquirir el "software" en 1981, por decisión del CONICET, está sujeta a la posibilidad de generar uno propio, para lo cual la incorpo



ración de personal calificado es imprescindible. Argumentos similares pueden valer para el punto 14.

Debe destacarse una vez más, la necesidad de disponer de personal profesional de apoyo para lograr la transferencia de los procesos desarrollados (con excelente resultado sólo en escala banco), aspecto que en la actualidad es casi imposible.

Mantienen también vigencia los problemas derivados de la imposibilidad de llevar a cabo trabajos en escala piloto (por razones de falta de contrapartida nacional) y las derivadas de la actual situación económica del país que no permite alentar expectativas inmediatas de reactivación y desarrollo industrial fuera de zonas muy especiales y restringidas.

Los obstáculos resultan entonces de dos tipos:

- a) Aquéllos más vinculados con las posibilidades institucionales y que se resumen en:
  - a.1) Falta de personal (fundamentalmente becarios y personal de apoyo).
  - a.2) Falta de recursos para los trabajos previstos de planta piloto (etapas 11., 12. y 13. del cronograma) y contempladas como nodo crucial en el diagrama de eventos. ( $D_2$ ).
- b) Aquéllos derivados de una condición económica muy distinta de la existente cuando se diseñó el proyecto en 1979 y donde desde 1981 en adelante no se han cumplido ninguna de las alternativas (y expectativas) que se hubieran podido extrapolar originalmente.

#### 6. MOTIVOS DE LA DEMORA EN EL CRONOGRAMA

Con la excepción de las etapas imposibles de ejecutar por la no disponibilidad de los fondos de contrapartida para construir plantas piloto, (etapas 11. a 14.), en el año 1985 se han completado todas las etapas previstas en el cronograma y se han producido importantes progresos en otras. Se puede decir que esto es el resultado de enfatizar aquellos aspectos del trabajo que no requieren inversiones mayores, frente a aquellas etapas no realizadas por los motivos apuntados. En consecuencia, el adelanto se ha producido en aspectos donde los aportes intelectuales originales han permitido progresar y éstos no están tan severamente condicionados por los presupuestos o las políticas de restricción de incrementos en el personal.

## 7. RESULTADOS INTERNOS OBTENIDOS

7.1. Se han producido los siguientes trabajos:

7.1.1. Trabajos publicados, aceptados, enviados o terminados:

- Analysis and Design of Photoreactors. E. De Bernardez, M.A. Clariá y A.E. Cassano. Capítulo de un libro editado por M. Dekker. Editores: J. Carberry y A. Varma, en prensa, (1985).
- A Priori Design of a Continuous Annular Photochemical Reactor. Experimental Validation for Simple Reactions. E. De Bernardez y A.E. Cassano. Journal of Photochemistry, publicado en 1985.
- Optimal Selection of the Radiation Source for Consecutive Chain Type-reactions in a Continuous Photoreactor. E. De Bernardez y A.E. Cassano, en edición para el Ind. Eng. Chem. Proc. Des. and Dev., (1985).
- Modelling and Experimental Validation of the Radiation Field Inside an Elliptical Photoreactor. M.A. Clariá, H.A. Irazoqui y A.E. Cassano, The Chem. Eng. Journal, en prensa, (1985).
- A Priori Design of the Photochemical Monochlorination of Ethane. I. Theory. M.A. Clariá, H.A. Irazoqui y A.E. Cassano. Enviado al AIChE J. (1985).
- A Priori Design of the Photochemical Monochlorination of Ethane. II. Computed and Experimental Results. M.A. Clariá, H.A. Irazoqui y A.E. Cassano. Enviado al AIChE J., (1985).
- The Use of Linear and Extense Source Models in Photoreactor Design. M.A. Clariá, H.A. Irazoqui y A.E. Cassano, editado en 1985.
- Three-Dimensional Modelling of a Tubular Photoreactor when the Radiation Field has no Angular Symmetry. R.M. Ré y A.E. Cassano, en realización, (1985).
- Methodology for an optimal design of a photoreactor. Application to methane chloroderivatives production. E. De Bernardez y A.E. Cassano. Ind. Eng. Chem. Proc. Des. and Dev., en prensa, (1985).
- A generalized formulation of Radiation Emission and Absorption Applied to Photoreactors. E.R. De Bernardez, A.E. Cassano y H.A. Irazoqui, a enviar a The Chem. Eng. J., (1985).

## 7.2. Formación de personal:

- Becario 1 : Ha concretado una excelente producción. Se ha radicado en 1985 en Córdoba donde continuará su actividad.
- Becario 2 : Completó su último año de Beca. Salió al exterior a fines de 1984 y continúa con su entrenamiento posdoctoral.
- Becario 3 : Incorporado en 1984. Está promediando su formación. Trabaja en el proceso de cloración del cloruro de metilo.
- Becario 4 : Incorporado en 1984. Está promediando su formación. Trabaja en un reactor que podría ser utilizado para reacciones a presión.
- Profesional 1 : Prosigue adecuadamente su formación en el modelado de sistemas tridimensionales.
- Profesional 2 : Prosiguió con su cooperación en los aspectos experimentales del trabajo relacionado con el etano. Se alejó del Instituto a fines de 1984.
- Técnico 1 : Se produjo su alejamiento en 1984 para incorporarse al sector productivo.

NO SE HAN LOGRADO INCORPORAR NUEVOS BECARIOS EN 1985 NI SE HAN LOGRADO CANDIDATOS PARA 1986.

## 8. RESULTADOS EXTERNOS OBTENIDOS

Se ha participado en Congresos, Jornadas y Reuniones con intervención del sector productivo como primer mecanismo de difusión y transferencia de resultados:

- XIII Jornadas sobre Investigación en Ciencias de la Ingeniería Química y Química Aplicada. San Juan, 25-27 de Marzo de 1985.
  - 1.- El uso de modelos de fuentes lineales y extensos en el diseño de fotoreactores. M.A. Clariá, H.A. Irazoqui y A.E. Cassano.
  - 2.- Selección óptima de la fuente de radiación para reacciones consecutivas en fotoreactores anulares continuos. E.R. De Bernardez y A.E. Cassano.
  - 3.- Perfil longitudinal de potencia óptimo de la fuente de radiación para la fotoclорación selectiva del metano. E.R. De Bernardez y A.E. Cassano.

- 4.- Reactor tubular tridimensional con cinética simple. R. Ré y A.E. Cassano.
  - 5.- Diseño a priori de un fotoreactor anular continuo. Verificación experimental para reacciones simples. E.R. De Bernardez y A.E. Cassano.
  - 6.- Modelo y verificación experimental del campo de radiación en un fotoreactor elíptico. M.A. Clariá, H.A. Irazoqui y A.E. Cassano.
  - 7.- Diseño a priori de un fotoreactor para la monocloración del etano. I. Teoría y simplificaciones. M.A. Clariá, H.A. Irazoqui y A.E. Cassano.
  - 8.- Diseño a priori de un fotoreactor para la monocloración del etano. II. Resultados experimentales y estudios paramétricos. M.A. Clariá, H.A. Irazoqui y A.E. Cassano.
- 1985 Annual Meeting. AIChE., Noviembre de 1985, Chicago, EE.UU.
- 1.- Modelling of a Gas Phase Reaction with Chain Kinetics in a Continuous Tubular Photoreactor. I. Theory and Simplifications. M.A. Clariá, H.A. Irazoqui y A.E. Cassano.
  - 2.- Modelling of a Gas Phase Reaction with Chain Kinetics in a Continuous Tubular Photoreactor. II. Computational and Experimental Results. M.A. Clariá, H.A. Irazoqui y A.E. Cassano.

Al finalizar el punto 4.8. se han indicado los principales logros técnicos obtenidos hasta el presente.

#### 9. UTILIDAD ESPERADA DE LOS RESULTADOS

En informes anteriores se comentó la validez de los aportes científicos desarrollados por el proyecto que habían dado lugar a la producción de conocimientos nuevos en la literatura internacional sobre el área.

Estos resultados no han sido implementados en el país por causas que han sido indicadas con anterioridad.

No obstante ello, se puede mencionar que en 1985 se han abierto dos posibilidades:

- a) La enfatización de la línea de derivados clorados del metano que parece tener mayores perspectivas de aplicación en el presente. Por lo menos el interesado potencial existe y se está trabajando con él los términos de un posible acuerdo (Atanor S.A.).

- b) Las posibilidades planteadas desde las esferas de gobierno de incentivar el desarrollo de la pequeña y mediana empresa.

Esto es particularmente atractivo para los resultados de este proyecto porque las aplicaciones comerciales son todas en este nivel de tamaños e inversiones.

Nuestros resultados hasta el presente, los procedimientos de optimización y la actual orientación hacia los sistemas en fase líquida a medianas presiones se adaptan razonablemente bien a estas circunstancias. Para más detalles, ver comentarios al respecto ya vertidos en el proyecto I.a.

10. JUICIO ACERCA DE LA DIFERENCIA ENTRE LOS RESULTADOS ESPERADOS Y LOS EFECTIVAMENTE CONCRETADOS

Agregando a lo apuntado en los informes anteriores, debe aclararse que en el año 1985, las diferencias existentes no son imputables a fallas habidas en el Proyecto, dado que las ocurridas obedecen a dificultades para la incorporación de personal o carencia de partidas presupuestarias.

En lo que hace al proyecto en sí, hasta la etapa 10., está adelantado en la ejecución.

Ello no invalida tener que puntualizar que las acciones concretas de transferencia no se han realizado aún porque además de las dos dificultades institucionales antes mencionadas el cuadro de la situación de la petroquímica en la actualidad -cuando se dispone de los resultados deseados, hasta la escala en que fue posible el trabajo- dista mucho de la proyección que se realizó cuando se planificó el proyecto. En las actuales condiciones, con la excepción del Polo Petroquímico de B. Blanca, no existen ampliaciones ni nuevas plantas en planes de construcción en el sector.

En resumen, se registran desviaciones que no pueden ser imputables a la dinámica de ejecución prevista.

11. DECISION SOBRE ALTERNATIVAS

Entendemos que la alternativa tomada de anticipar las últimas etapas del cronograma, extendiendo las aplicaciones a la química del metano ha sido muy oportuna por cuanto parece haber abierto las perspectivas del interés industrial por parte de Atanor S.A.

Lo más importante es que esta modificación de la estrategia de elección de las aplicaciones no involucra costos adicionales para el proyecto por cuanto implica el reemplazo de una materia prima (el etano) por otras dos, el metano y el cloruro de metilo. En promedio, los costos son totalmente comparables (el metano es más barato que el etano y éste a su vez más barato que el cloruro de metilo). El equipamiento empleado es el mismo y los reactores construidos y a construir son de características muy similares. El instrumental analítico es idéntico.

Consecuentemente, puede afirmarse que a igualdad de costos, la alternativa de adelanto de la última etapa del cronograma, presenta todos los indicios de propender a mejorar el beneficio.

12. VIAS DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS Y EFICACIA DE LAS MISMAS

Publicaciones y presentaciones a Congresos:

- a.- Las publicaciones fueron listadas en 7.
- b.- Las presentaciones en Congresos fueron listadas en 8.

Se han ensayado nuevas vías de contacto con el sector industrial. Ellas responden al siguiente esquema:

Se organiza una visita de dos o tres integrantes del proyecto a una industria. En ella se llevan a cabo exposiciones "no académicas" sino de "aplicaciones posibles" de los principales resultados del proyecto y las técnicas más importantes empleadas, durante la mañana (tres horas). Por la tarde se intercambian opiniones con el personal técnico de la empresa sobre posibles soluciones a necesidades tecnológicas de la citada empresa, que pueden o no coincidir con las soluciones específicas aportadas por el proyecto encuestión.

Fruto de esta actividad son las citadas áreas de contacto ya logradas con la empresa Atanor S.A.

13. EFFECTIVA UTILIZACION DE RESULTADOS POR PARTE DE LOS DESTINATARIOS

No se ha podido hacer una evaluación aún.

14. ELEMENTOS CUANTITATIVOS QUE DIMENSIONEN LA UTILIDAD

En este proyecto se pueden cuantificar los siguientes resultados obtenidos hasta el presente:

- a) Un grupo experto en el tema, conformado de la siguiente forma:

El Director

Dos investigadores formados (Uno en el exterior)

Un profesional formado

Dos técnicos de excelente nivel

En el área de fotoreactores homogéneos, la actividad ha trascenido al nivel internacional en forma muy efectiva.

- b) Una infraestructura de trabajo a escala banco, capaz de abordar la mayor parte de los problemas que tengan características similares a las del reactor de producción de cloruro de etilo. Ello permite dar respuesta a posibles problemas del sector productivo en temas tales como: cloruro de metilo, cloruro de metileno, cloroformo y tetracloruro del carbono.
- c) Una infraestructura analítica de muy buen nivel (cromatógrafos y espectrofotómetros) con personal bien entrenado, capaz de satisfacer demandas de servicios en el área.
- d) Un grupo que ha tenido a su cargo actividad docente en el programa de doctorado en ingeniería química habiendo dictado cursos en el área de:
  - Transferencia de energía
- e) La existencia de contactos cada vez más sólidos con la firma Atanor S.A.M., cuyo punto principal de interacción será precisamente los derivados clorados del metano y para lo cual se ha comenzado la tratativa de un convenio.
- f) Se ha hecho una efectiva transferencia de personal formado:
  - Un investigador transferido al sector productivo en la Pcia. de Córdoba.
  - Un técnico formado transferido al sector productivo en la Pcia. de Chubut.
  - Un profesional formado transferido a la U. de Córdoba.

15. ANALISIS DE COSTOS DE ALTERNATIVAS

Se ha mencionado con anterioridad en el punto 11., que a igualdad de costos operativos y con el equipamiento ya existente, la alternativa empleada podría proveer mayores beneficios medidos en términos de transferibilidad de resultados.

No obstante ello, vale la pena agregar sobre el particular los siguientes comentarios.

No habiéndose podido desarrollar la planta piloto (por carencia de recursos presupuestarios), el proyecto se condujo por la alternativa de costos originalmente planteada, sin variantes, hasta completar la escala de trabajos en el nivel de banco. No habiendo surgido dificultades técnicas insuperables, no se modificó la planificación original. En principio, el proyecto podría haber ofrecido variantes de relevancia económica en el costo, si se hubiera podido pasar a las etapas de mayor escala.

Cabe mencionar, no obstante, que el hecho de haber logrado resultados generales como los alcanzados, que permiten extender las metodologías a muy variadas aplicaciones, aumentan el valor potencial de los beneficios esperados. En efecto, sobre la base del mismo costo, los procesos que podrían aplicar los conocimientos desarrollados, siempre en la escala de producciones medianas y pequeñas, son variados.

No puede dejar de mencionarse por otra parte, que a partir del año 1982, obligados por las dificultades presupuestarias a nivel de contrapartidas en moneda nacional y en las restricciones para el ingreso del personal profesional y técnico de apoyo, la totalidad del proyecto ha debido ser conducida por la alternativa del mínimo costo sin que ello signifique la del mejor rédito económico, como lo demuestran las únicas dificultades para la transferencia planteadas hasta el momento.

Debe indicarse además, como factor muy negativo y que podría tener incidencia en el análisis final del beneficio, que la crítica situación presupuestaria actual (que se extiende muy ostensiblemente en los aspectos salariales) puede significar un retroceso aún mayor en los aportes socio-económicos por la posible pérdida de personal formado y la intensificación en niveles muy negativos de las dificultades en cumplimiento de planes y cronogramas. En este aspecto, desde el año 1979 en que se inició el proyecto, se han alcanzado en el presente, lamentablemente, las condiciones más desfavorables.

#### 16. COMENTARIOS ADICIONALES

Vale la pena destacar, como en 1984:

- a) Los excelentes resultados alcanzados a nivel de escala banco, en el desarrollo de dos nuevos procesos con tecnologías de punta.



- b) La inserción de los mismos en las prioridades nacionales en cuanto al uso del gas natural.

Debe destacarse no obstante que si bien es cierto que a través de variantes introducidas en el plan se podría alcanzar un resultado exitoso, en caso de no lograrse el acuerdo con la industria, el proyecto debería continuarse con nuestros aportes hasta terminarlo como estaba previsto en el cronograma inicial. En este caso las dificultades podrían ser muy serias, principalmente en:

- 1.- Disponibilidad de recursos para construir la Planta Piloto.
- 2.- Falta de personal para el cambio de magnitud del proyecto (pasaje de escala banco a piloto). Con el actualmente incorporado, especialmente a nivel de profesionales y técnicos no se podría hacer.
- 3.- No adquisición del "software" de simulación originalmente proyectado y no adjudicado en la licitación del año 1981.

No obstante ello, la ampliación de los objetivos a nuevos productos permite suponer que se podrían alcanzar los objetivos de transferencia deseados, tal vez en forma ampliada si el país evoluciona favorablemente en los aspectos económicos relacionados con el desarrollo industrial.

#### VIAJE REALIZADO

Los resultados de este proyecto han sido difundidos además de los Congresos antes indicados, en Conferencias dictadas en:

- 1.- Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Stanford. (EE.UU.).
- 2.- Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Pennsylvania. (EE.UU.).
- 3.- Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Lehigh. (EE.UU.).
- 4.- Departamento de Ingeniería Química de la Universidad del Estado de Pennsylvania. (EE.UU.).
- 5.- Departamento de Ingeniería Química, del M.T.I. (EE.UU.).
- 6.- Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Delaware. (EE.UU.).
- 7.- Visita al Centro de Investigación en Ingeniería, de la compañía Du Pont, en Wilmington, Delaware, EE.UU.

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química - (INTEC)

Línea I. Tecnología Química y Petroquímica

I.c. Tecnología de la Producción del Dicloroetano

INFORME DE AVANCE Y SITUACION

- 1985 -

1. Nombre del instituto de investigación

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC).

2. Línea de investigación a la que pertenece el proyecto

Línea I. Tecnología Química y Petroquímica.

3. Nombre del Proyecto de Investigación

I.c. Tecnología de la Producción del Dicloroetano.

4. Descripción de las tareas realizadas en el año 1985

De acuerdo al cronograma inicial, y dentro de las tres principales líneas en que se lleva adelante la investigación, el estado de las tareas realizadas es el siguiente:

a) Simulación de Procesos

Durante este período se enfatizó un simulador que tuviese subrutinas de equipos con una modelación "intermedia", que responde bien a los fines de optimización.

Estos desarrollos permiten encontrar soluciones factibles (puntos iniciales) para problemas de optimización complejos y/o de gran tamaño, que de otra forma sería muy difícil de lograr.

b) Diseño óptimo de equipos

Durante el año informado en esta línea se han concretado y plasmado avances y desarrollos de interés, como una consecuencia de la continuidad de trabajos en ciertos temas.

Se tiene totalmente implementado un algoritmo para optimización basado en Programación separable, que permite atacar con eficiencia problemas de un tamaño razonable.

Se han resuelto, además, problemas de optimización de plantas completas, con sistemas de reacción y purificación integrados, adquiriéndose gran experiencia en el uso de las herramientas computacionales que hacen posible este análisis.

También se han desarrollado metodologías muy generales para el tratamiento de los problemas característicos de sensibilidad paramétrica, que aparecen en los reactores de lecho fijo. En esta línea los

avances fueron muy satisfactorios.

Finalmente, se sigue trabajando con relativo éxito en los modelos de simulación con estimación de parámetros, a través de información de planta. Se dispone de los desarrollos, trabajándose en la etapa de verificación de los mismos.

c) Estudios experimentales.

Como se comunicó al Programa en su debido momento, fue suspendida por no contarse con el equipamiento previsto.

5. Obstáculos encontrados en su desarrollo

Salvo el inconveniente de no contar con los elementos necesarios para llevar a cabo los desarrollos experimentales cronogramados, las restantes dificultades fueron menores y esperables en toda investigación que se realice.

6. Motivos de las demoras en el cronograma previsto en la ficha inicial

El motivo fundamental es el ya declarado, y detallado en el punto anterior (5). Más que una demora provocó la interrupción de la línea de trabajo denominada c) en el punto 4.

7. Resultados internos obtenidos

Se detallan los de mayor interés, canalizados en jornadas o congresos científicos, y los publicados o en vías de publicación en revistas reconocidas de la especialidad. Dentro de los presentados en reuniones científicas se pueden citar:

- XIII Jornadas de AADICIQA, San Juan, marzo 1985.

"Problemas de Ingeniería Química que Presenten Múltiples Objetivos", G. Henning y G.A. Pérez.

"Optimización con Múltiples Objetivos. Aplicaciones al caso de Reactores de Lecho Fijo que Presentan Escapes de Temperatura", G. Henning y G.A. Pérez.

"Análisis de Transmisión de Calor en un Proceso de Coquización. Estimación Paramétrica de la Conductividad Térmica", O. Greco, R. Cadoche y G.A. Pérez.

yecto, no sólo por todo el conocimiento incorporado que tiene, sino también por su posibilidad de transferencia y/o uso en tareas de asistencia técnica. De todos modos, el rédito principal es la capacitación alcanzada por el grupo de trabajo en las disciplinas abordadas.

Se debe agregar que los desarrollos están pensados para ser usados por cualquier grupo de trabajo.

10. Juicio acerca de las diferencias entre los resultados esperados y los efectivamente logrados

Como se ha adelantado en el anterior informe, las metas originales fueron alteradas ante la imposibilidad de iniciar tareas experimentales.

La diferencia que se presenta como consecuencia de esta decisión permitió capacitar al grupo en otras áreas más teóricas, dentro del campo de la modelación y la estimación de parámetros.

11. Explicación sobre los motivos que avalan las decisiones tomadas en cuanto a alternativas de investigación

El motivo fundamental que justificó la decisión era la capacitación del grupo en áreas relacionadas al Diseño de Procesos asistido por computadora.

Los trabajos producidos y los desarrollos en vías de concretarse hacen pensar que el cambio de enfoque fue acertado, rindiendo una utilidad apreciable.

12. Vías de transferencia de resultados utilizados y eficacia de los mismos

En el caso específico del Proyecto y del grupo de trabajo, el mecanismo más idóneo es a través de convenios y acciones concertadas con las industrias; no descartándose -en el caso de "software" específico- la oferta directa del producto alcanzado (se puso a disposición del SECECOM, CERIDE). Otros aspectos se cubren con la divulgación tradicional a través de las publicaciones.

La eficacia de los convenios es muy buena, resultando una dificultad la concreción de los mismos, mecanismos que deben ser analizados para posibilitar una mejor gestión.

13. Juicio acerca de la efectiva utilización de los resultados por parte de los destinatarios del producto de la investigación

El producto más importante surgido de la investigación es la capacidad de análisis de tecnologías, con herramientas y métodos modernos, que alcanzó el grupo de trabajo. Una efectiva utilización de estos recursos depende en gran parte de los contactos con el medio, y del interés encontrado en él para la incorporación de las metodologías desarrolladas.

14. Elementos cuantitativos que objetivicen y dimensionen la utilidad imputable a la adopción de los resultados ya alcanzados por el Proyecto

El funcionamiento de un equipo de investigación formado con un Ing. Químico, un Lic. en Matemática Aplicada y 3 becarios Ingenieros Químicos, con capacidad para el manejo de Simuladores de Procesos y Programas de optimización, es de por sí un logro de gran importancia para la región.

Si bien resulta difícil de cuantificar la utilidad del proyecto, los convenios realizados con Petroquímica General Mosconi SAIC y SOMISA, son muestra de la importancia y la efectiva utilización de los logros del proyecto.

15. Análisis de mínimo costo total por alternativa

La suspensión de las tareas experimentales significó un ahorro para el proyecto, fundamentalmente en equipamiento. La adecuación del trabajo, en estas condiciones, llevó a que sólo se produjeran gastos de funcionamiento, principalmente en computación, lo que hace que los resultados alcanzados tengan una muy buena relación costo-beneficio.

16. Comentarios sobre la marcha del proceso de investigación

El proyecto ha cumplido una etapa que satisface a dos de las líneas definidas originalmente. Se ha logrado, de esa manera, cualitativamente y en los aspectos formativos fundamentales cumplir con los propósitos originales.

La línea experimental dejada sin efecto hubiese agregado la cuota cuantitativa necesaria para que el producido en la investigación sea un desarrollo completo transferible al medio. De todos modos, los

convenios y contactos con el sector industrial posibilitaron volcar los avances alcanzados por el proyecto e imponer al grupo de trabajo una metodología que permitió consolidar el conocimiento y resultados obtenidos.

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química - (INTEC)

Línea I. Tecnología Química y Petroquímica

Id. Identificación de Sistemas

INFORME DE AVANCE Y SITUACION

- 1985 -



1. Nombre del instituto de investigaciones

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC).

2. Línea de investigación a la que pertenece el proyecto

Línea I. Tecnología Química y Petroquímica.

3. Nombre del proyecto de investigación

Id. Identificación de sistemas.

4. Descripción de las tareas realizadas en el año 1985

Las principales tareas de investigación llevadas a cabo durante 1985 fueron:

- a) Aplicación de una técnica de control adaptable con modelo de referencia a un reactor continuo en operación periódica. El algoritmo de control mencionado había sido desarrollado anteriormente por el grupo de trabajo, y ha demostrado ser sumamente versátil cuando el proceso a controlar está descrito por un sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias no lineales. Es de hacer notar que los algoritmos de control adaptables desarrollados hasta el presente tienen la limitación de que son aplicables estrictamente sólo a plantas lineales. En el problema de aplicación estudiado ocurren dos reacciones químicas simultáneas en paralelo y uno de los productos es indeseable. Si se aplican las políticas de control óptimo periódico anteriormente desarrolladas para maximizar el rendimiento del producto deseado a lazo abierto, entonces esta operación es subóptima ante perturbaciones no medibles y/o modificaciones en los valores de los parámetros del sistema. El algoritmo de control adaptable a lazo cerrado, logra reajustar las matrices de control de tal manera que se logra mantener el objetivo de que los estados del sistema sigan exactamente las trayectorias determinadas por el modelo dinámico de referencia. Dicho modelo de referencia determina las respuestas dinámicas deseadas de la planta y su control. Es de hacer notar que los algoritmos desarrollados son de muy amplia aplicación (polímeros, medición, etc.), y utilizan eficazmente la información dinámica disponible de los modelos desarrollados a partir de balances de masa, de energía y de cantidad de movimiento.

- b) Desarrollo e implementación de un nuevo método teórico de control periódico óptimo, que permite resolver estos problemas cuando los funcionales objetivos son no convencionales. Los métodos de control óptimo periódico desarrollados involucraban funcionales que eran promedios temporales de ciertas combinaciones de los estados y los controles. En la situación considerada, se tuvieron en cuenta funcionales más complejos, que son en general combinaciones no lineales del funcional estándar antedicho. Es de hacer notar que los problemas de control óptimo periódico existen en muchas disciplinas de la ingeniería química, mecánica, eléctrica, etc. El planteo teórico resuelto fue aplicado satisfactoriamente al caso de un reactor de polimerización en operación periódica, donde el objetivo era producir polímeros con características químicas especiales.

En cuanto a formación de recursos humanos, los becarios de este proyecto tomaron varios cursos de posgrado.

5. Obstáculos encontrados en su desarrollo

No han habido.

6. Motivos de las demoras en el cronograma previsto

Existieron demoras en el programa de equipamiento, lo que motivó retrasos en la faz experimental del proyecto. Por este motivo, el proyecto se transformó en más teórico de lo originariamente proyectado.

Desde hace 2 años, y por razones salariales, existen también dificultades para la incorporación de becarios. Esto ha motivado que el grupo de investigación haya crecido menos de lo esperado.

7. Resultados internos

I. Publicaciones

- 1) G.E. Elicabe, G.L. Frontini y G.R. Meira, "Model Reference Adaptive Control of a Certain Class of Non-Linear System". Aceptado para su publicación en el Chem. Eng. Sci.
- 2) G.L. Frontini, G.E. Elicabe, D.A. Couso y G.R. Meira, "Optimal Periodic Control of a Continuous Living Anionic Polymerization. I Theoretical Study". Aceptado para su publicación en el J. of Appl. Polymer Sci.

- 3) G.R. Meira y G.E. Elicabe, "Measurement and Control in Polymerization Reactors". Aceptado para su publicación en los Cuadernos del CAMAT.
- 4) G.E. Elicabe y G.R. Meira, "Estimation and Control in Polymerization Reactors". Enviado al J. of Macromol. Sci. Revs. in Macromol. Chem. & Phys.

## II. Presentaciones a Congresos

- 1) G.L. Frontini, G.E. Elicabe, D.A. Couso y G.R. Meira (1985), "Optimal Periodic Control of a Continuous Polymerization Reactor", Proceedings of the 1985 American Control Conference, págs. 557-559.
- 2) G.E. Elicabe, G.L. Frontini y G.R. Meira (1985), "Model Reference Adaptive Control of a Certain Class of Non-Linear System". Proceedings of the 1985 American Control Conference, págs. 399-400.
- 3) G.E. Elicabe y G.R. Meira, "Control Adaptativo de Ciertos Sistemas No Lineales", XIII Jornadas sobre Investigación en Ciencias de la Ingeniería Química y Química Aplicada (ADICIQA), San Juan, 25-27 marzo de 1985.
- 4) G. Frontini y G.R. Meira, "Operación Periódica de Reactores Continuos", Idem 3).
- 5) G.L. Frontini, G.E. Elicabe y G.R. Meira, "Control Optimo Periódico con Funcionales Objetivo No Convencionales". Reunión sobre "Procesamiento de la Información", CNEA, Bs. As., 31 de julio al 2 de agosto de 1985.
- 6) G. Elicabe y G.R. Meira, "Identificación Adaptable de Ciertos Sistemas No Lineales", Idem 5).

## III. Conferencias

En el Seminario del CAMAT sobre Reactores de Polimerización, INIFTA, La Plata, 11 de octubre de 1985, el Dr. G.R. Meira dictó una conferencia plenaria denominada "Medición y Control en Reactores de Polimerización".

## 8. Resultados externos

Se está estudiando con la firma ALBA S.A.I.C. la posibilidad de aplicar la operación periódica a reactores de polimerización por vía emulsión, para la obtención de látex de pinturas con distribuciones de

tamaño de partículas controladas. Esta posibilidad se encuentra relacionada con investigaciones realizadas en el proyecto Ig. Ingeniería de Reactores de Polimerización.

La construcción de la planta piloto multivariable de control de nivel, marca un hito importante del proyecto y se la considera un resultado externo al estar disponible para los ensayos que pudiera requerir las industrias de la región.

Además merece destacarse como resultado externo los continuos contactos con la Fundación Favaloro a raíz de los trabajos de identificación de interrelaciones entre variables cardíacas, y que se traducen en consultas que realimentan mutuamente la continuidad del proyecto.

#### 9. Utilidad esperada de los resultados en términos cuali y cuantitativos

El desarrollo de nuevos algoritmos de identificación y control para la industria de procesos, como así también la formación de recursos humanos, en esta área tienen indudable impacto económico. Recién en estos momentos el grupo se encuentra en condiciones de ofrecer técnicas sofisticadas de identificación y control para su aprovechamiento por la industria (petroquímica, siderúrgica, alimentos, etc.).

Es de esperar que de producirse una reactivación económica en el país, ésta desemboque en productos de alta tecnología que generen el uso de procesos automatizados y se aprovechen con mayor intensidad la existencia de un grupo de investigación con experiencia y equipamiento capaz de impulsar procesos tecnológicos de punta.

#### 10. Juicio acerca de las diferencias entre los resultados esperados y los efectivamente logrados

A poco tiempo de comenzado el proyecto se observó que podrían obtenerse más y mejores resultados estudiando métodos de control que utilizan modelos dinámicos de plantas más que investigando acerca de cómo obtener esos modelos por métodos empíricos (identificaciones). Por este motivo, se desenfató el estudio de la identificación en sí, encarándose particularmente la investigación sobre técnicas de control (óptimo periódico y adaptable con modelo de referencia).

#### 11. Explicación sobre los motivos que avalan las decisiones tomadas

Como se indicó en el punto anterior, se consideró que se obtendrían más y mejores resultados académicos a través del estudio de técnicas de control que de métodos de identificación. Con respecto a este último tema se dispone, sin embargo, de programas para su aplicación industrial (el de Box-Jenkins y el denominado IDPAC, de la Univ. de Lund, Suecia). Las herramientas mencionadas permiten ahora encarar su aplicación industrial.

#### 12. Vías de transferencia de resultados

Se han realizado contactos con plantas de síntesis de polímeros (ALBA SAIC, PASA, INDUPA, ATANOR, etc.) para quienes los resultados obtenidos podrían ser de utilidad.

Las consultas evacuadas a investigadores de la Fundación Favaloro muestran las posibilidades de transferencia transdisciplinaria que tiene el tema abordado.

Finalmente se citan los medios de transferencia al sistema científico, a través de publicaciones y presentaciones a jornadas y congresos.

#### 13. Juicio acerca de la efectiva utilización de los resultados

Se ha observado que para la efectiva utilización de tecnología de punta por parte de las industrias, es imprescindible que estas dispongan de departamentos de investigación y desarrollo que favorezcan la interacción entre ellas y los institutos de investigación. La empresa ALBA SAIC, con quien se está encarando proyectos de colaboración en conjunto, se ha mostrado particularmente receptiva e interesada. Ello se debe sin duda a que posee un importante grupo de investigación y desarrollo. En este caso además, se presenta el caso atípico donde se interesan por desarrollos del tipo básico y académico, reservándose para ellos la etapa del desarrollo. Por este motivo, se desconoce acerca de la "efectiva utilización" del producto de investigación, en razón de que la industria de los polímeros es particularmente confidencial.

#### 14. Elementos cuantitativos que objetivicen y dimensionen la utilidad imputable a la adopción de los resultados ya alcanzados por el proyecto

El logro de un grupo de investigación con experiencia y equi-

pamiento (planta piloto multivariable de control de nivel y programas de identificación y análisis de series temporales Box-Jenkins, IDPAC), resulta de difícil cuantificación monetaria pero adquieren incalculable valor si tomamos en cuenta que es el único grupo de investigación que en la región tiene los elementos para realizar los estudios de los sistemas no lineales y la manera de implementar su control automático. La justificación del presente proyecto no sólo está dada por la capacidad generada de asesoramiento para las industrias de polímeros, para investigaciones cardiovasculares, sino que además, se constituye en un centro de excelencia académica que desempeña actividades de docencia en el pregrado y posgrado de la Universidad Nacional del Litoral.

#### 15. Análisis de mínimo costo total por alternativa

La decisión de enfatizar el estudio de los métodos de control que utilizan los modelos dinámicos de plantas, más que investigar cómo lograr esos modelos por métodos empíricos (identificación), constituye una alternativa de menor costo al evitar el trabajo de elaboración de modelos y su consiguiente prueba de congruencia empírica, sumamente costoso por la diversidad de sistemas a identificar y el honeroso trabajo de campo que requiere.

#### 16. Comentarios sobre la marcha del proceso de investigación

Sin comentarios adicionales.

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química - (INTEC)

Línea I. Tecnología química y petroquímica.

I.e - Predicción de parámetros de diseño

INFORME DE AVANCE Y SITUACION

- 1985 -

1. Nombre del instituto de investigaciones

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química.

2. Línea de investigación a la que pertenece el proyecto

Línea I. Tecnología química y petroquímica.

3. Nombre del proyecto de investigación

I.e - Predicción de parámetros de diseño.

4. Descripción de las tareas realizadas en el año 1984

## # Parámetros Estáticos

Durante el período que abarca este informe se continuó con el énfasis en la producción de trabajos de investigación que permitan una fuerte interacción con las tareas que se desarrollan en otros proyectos, haciendo uso de la estructura computacional y experimental desarrollada hasta el presente.

Ai) Etapa concluida.

Aii) Se utilizaron los programas de cálculo de estructura electrónica desarrollados previamente (ver informe 1983) (en sus diversas variantes) para efectuar un estudio sistemático de algunos sistemas semiconductores.

Las técnicas implementadas son de carácter semiempírico y si bien no compiten cuantitativamente con aquellas de tipo ab-initio en sistemas simples, poseen un valor predictivo sumamente valioso para el estudio de sistemas complejos donde la versatilidad de las tareas computacionales requeridas por los métodos de primeros principios, es muy limitada.

a) Aplicaciones mediante el método de ligadura fuerte (tight binding)

a-1) Estudios de estructura electrónica de impurezas que generan niveles profundos en la banda prohibida de energía de semiconductores como M y O en Silicio Cristalino en estructura de diamante.

Se simularon los sistemas en estudio mediante 'clusters' atómicos (dada la naturaleza localizada de los defectos) utilizando el mismo tipo de condiciones de contorno de tra-



bajos previos (ver parte de avance 1984). Los resultados alentadores hasta el momento y los obtenidos previamente están siendo aplicados a la predicción de distorsiones locales de la red en la zona de la impureza y a la eventual elucidación de los mecanismos que originan tal distorsión.

a-2) Las mismas técnicas fueron empleadas para simular estados electrónicos generados por la presencia de superficies, con la intención de continuar considerando junturas entre materiales semiconductores. Los resultados obtenidos hasta el momento son muy alentadores.

b-1) De igual manera se utilizaron las técnicas mencionadas para simular fenómenos de transferencia de carga cuando átomos de la superficie son eyectados fuera del sólido. Esto está en íntima relación con los trabajos experimentales que se realizan en otros proyectos para el análisis de superficies de semiconductores mediante la técnica de Secondary Ion Mass Spectrometry.

c-1) Se continuó con la aplicación de otras técnicas computacionales desarrolladas previamente (método de Ondas Planas Aumentadas APW) para el estudio de aleaciones magnéticas metálicas.

d-1) Se continuó con los estudios de caracterización de muestras de Silicio amorfo (con y sin adición de hidrógeno) en forma de película delgada, a través de sus propiedades magnéticas, en estrecha colaboración con el proyecto de celdas solares. Dicha caracterización se realiza con el espectrómetro de Resonancia Paramagnética Electrónica instalado durante 1983.

e-1) Se comienza con el estudio de compuestos magnéticos concentrados de Cu-Aminoácidos mediante Técnicas de Resonancia Paramagnética Electrónica.

BI) No se efectuó actividad en el área de propiedades fisicoquímicas para la simulación de procesos con equilibrio líquido-vapor. Según se menciona en los puntos 5 y 6, ello se debe a preferirse un desarrollo alternativo dando énfasis a las tareas involucradas en  $Ai$ , dado que ello ha permitido una fuerte integración con proyectos

afines en el área de materiales semiconductores. Por otra parte el regreso de otros investigadores de INTEC provenientes de otros centros de estudio que desarrollan investigaciones específicas en el área específica de propiedades de equilibrio en la simulación de procesos hace preferible evitar la duplicación de tareas.

#### # Parámetros Dinámicos

En las etapas previas del desarrollo del proyecto se establecieron los modelos físicos y matemático de un fluido simple.

La solución exacta del modelo matemático tal como ocurre en la generalidad de los problemas estadísticos, no es posible. Es imprescindible entonces producir simplificaciones en el modelo matemático basadas en consideraciones físicas. Es conveniente, para este fin, contar con un procedimiento que permita realizar esta tarea de simplificación en forma sistemática despreciando primero aquellos factores que tendrán menor incidencia en los resultados finales, progresando con las simplificaciones hasta donde fuese imprescindible hacerlo.

Con la finalidad de identificar las diferentes contribuciones que hacen que un fluido en determinada situación microscópica inicial evolucione hasta una determinada situación final, se recurrió al uso de las técnicas diagramáticas de Prigogine y Resibois.

La solución total del problema es descompuesta en contribuciones parciales, cada una de ellas representadas por diagramas generables sistemáticamente. Es posible, de esta manera, retener los diagramas que representan los efectos mas importantes que influyen en la solución final. Del grupo de diagramas seleccionados es posible inferir la expresión matemática, explícita o formal, de la solución buscada.

Las propiedades cuyo comportamiento se procura predecir de esta manera, son funciones de correlación de distinto orden en la velocidad, siendo estas funciones fácilmente vinculables a los coeficientes o parámetros de transporte.

El procedimiento se encuentra en las etapas finales de su implementación, habiéndose al presente:

- a) Reformulado la representación diagramática de Prigogine-Resibois para el caso en el que la función que se busca no es la función densidad de probabilidad sino funciones de correlación.

- b) Obtenida la representación matricial en el espacio de Número de ondas ( $k$ ) de la parte interactiva del operador de Liouville para interacciones rígidas.
- c) Seleccionados los diagramas que retienen los aspectos físicos que se juzgan de mayor importancia para la predicción del comportamiento de la función de Van Hove y del coeficiente de difusión para tiempos cortos.

Al presente se está procediendo a la obtención de las funciones de correlación en su representación intermedia, esto es, como funciones del Número de Ondas y el tiempo, para luego comparar las predicciones con los resultados experimentales publicados en la literatura.

#### # Diseño de Secciones de Separación con Criterios de Optimo Termodinámico

Durante el período 1985, fue enviada para su publicación la versión final del trabajo "Optimal Thermodynamics Synthesis of Thermal Energy Recovery Systems". La misma fue aceptada para su publicación en Chemical Engineering Science Journal y se encuentra en prensa.

Dicho trabajo consiste en una metodología para la síntesis de sistemas de recuperación de energía térmica en procesos industriales. Además de la metodología, del mismo pueden extraerse algunos criterios de diseño y optimización que permitan al analista proponer soluciones prácticas en forma simple y directa. Este último aspecto ha sido de gran importancia en la elaboración de la propuesta técnica para el mejoramiento del tren de separación de para y orto diclorobencenos, efectuada a la Empresa Atanor S.A.M. para su planta de Río Tercero (Prov. de Córdoba), la propuesta final fue transferida y analizada conjuntamente con el personal técnico de la empresa en una reunión realizada en la Planta de Munro, Prov. de Buenos Aires, el 23 de octubre de 1985.

La citada metodología para la síntesis de sistemas de recuperación de energía puede extenderse al problema de la síntesis y optimización de sistemas combinados de generación de vapor y potencia.

Para ello los ciclos ideales generadores de potencia utilizados simplemente para medir la máxima capacidad que la energía térmica disponible en el proceso tiene para producir trabajo, deben ser sustituidos por ciclos o unidades generadoras de potencia reales.

Estos ciclos reales están compuestos por elementos no ideales, siendo las turbinas, la caldera y los condensadores los que mas influyen su eficiencia.

El problema de optimizar térmicamente el proceso químico en cuestión y los ciclos de recuperación térmica no ideales, se realizará suponiendo el problema como un único proceso cuyos objetivos son producir las transformaciones químicas deseadas y producir potencia eléctrica o motriz con la mayor eficiencia.

Para ello se incorporan las partes constituyentes de los ciclos al proceso y se tratará al conjunto con una metodología similar a la utilizada anteriormente para el caso de procesos químicos que interactuaban con ciclos ideales.

Se procurará también adaptar dicha metodología al caso mas frecuente en el que existen líneas de distribución de vapor de varias presiones (y temperaturas), atendiendo a distintas demandas de calefacción y suministrando vapor de proceso.

En esta dirección, las tareas realizadas durante 1985 son:

- a) Análisis de ciclos reales generadores de potencia: condiciones de diseño y operación óptima para el caso en que la ineficiencia dominante se debe al intercambio de calor con una fuente caliente de temperatura fija y con el agua de enfriamiento. Las condiciones de operación óptimas han sido obtenidas en la forma de una línea de operación para el intercambio térmico, mientras que las condiciones óptimas de diseño establecen la reacción que deben cumplir las áreas de intercambio para el evaporador y el condensador.
- b) Análisis de ciclos reales generadores de potencia: Condiciones de diseño y de operación óptima para el caso en que la ineficiencia dominante se debe a los intercambios térmicos y a disipaciones en la turbina y compresor.

Las condiciones de operación óptimas han sido obtenidas en la forma de líneas de operación para el intercambio térmico y las condiciones óptimas de diseño establecen relaciones entre las áreas de intercambio térmico.

- c) Casos en que existen líneas de distribución de vapor de alta, media

y baja presión: la tarea de generalizar la metodología de síntesis de sistemas de recuperación de energía térmica, originalmente desarrollada para el caso de un solo nivel de vapor, si los casos mencionados se encuentran en desarrollo estimándose que se ha cumplido en un 50%.

## 5. Obstáculos encontrados en su desarrollo

### \* Parámetros Estáticos

La única interrupción de nuestro cronograma ha sido aquella motivada por la decisión de no continuar con la generación de programas de computación de propiedades fisicoquímicas para simulación de equilibrio líquido-vapor (Bii).

### \* Parámetros Dinámicos

Los retrasos se han debido a dificultades surgidas de la versión modificada del método de los momentos, al que se alude en informes anteriores. La decisión de instrumentar técnicas diagramáticas permitirá, en principio, sortear estas dificultades.

## 6. Motivos de las demoras en el cronograma previsto en la ficha inicial

### \* Parámetros Estáticos

Como ya se explicó anteriormente el motivo de la interrupción en la ejecución del ítem Bii con respecto al cronograma previsto en la ficha inicial, se debió a la elección de un área alternativa de desarrollo, que permite una fuerte integración con otros grupos de investigación dentro del Instituto.

### \* Parámetros Dinámicos

#### # Diseño de Secciones de Separación con Criterios de Optimo Termodinámico

La posibilidad cierta de obtener resultados de importancia en la aplicación, originalmente no prevista, de la metodología de síntesis al caso de ciclos generadores de potencia ha aconsejado dedicar un lapso razonable a este tipo de estudios.

## 7. Resultados Internos Obtenidos

### \* Parámetros Estáticos

#### # Publicaciones

- a) "X-Band Antiferromagnetic Resonance Measurements in  $\text{KNiF}_3$ ". M.T. Causa y M.C.G. Passeggi.  
Phys. Rev. B. 32, 3229 (1985).
- b) "EHT Cluster Calculations of Deep Level Defects in Si without Dangling Bonds". S. Sferco y M.C.G. Passeggi.  
J. Phys. C. (Solid State Phys.), 18, 3717 (1985).
- c) "Tight Binding Model for Secondary Ion Emission". E. Gagliano, E. Goldberg, M.C.G. Passeggi y J. Ferrón.  
Phys. Rev. B. 31, 6988 (1985).
- d) "Correlation Effects in Dynamical Charge Transfer Processes". E.C. Goldberg, E. Gagliano y M.C.G. Passeggi.  
Phys. Rev. B, 32, 4375 (1985).
- e) "Effective Hamiltonian Fitting of Crystalline Field Effects for Rare Earth Ions of  $J = 15/2$  in Cubic Symmetry", E. Albanesi y M.C.G. Passeggi.  
Phys. Lett. (en prensa).
- f) "Electronic Structure of Deep Levels in Semiconductors Using Cluster Methods",  
Proc. 2nd. Brazilian School on Semiconductor Physics. Rev. Bras. Física (en prensa).

#### # Trabajos presentados a Congresos

- 1) "Análisis Tight Binding de defectos en semiconductores mediante el método de cluster. Aplicación a  $\text{Si:N}$ ". S.J. Sferco y M.C.G. Passeggi.  
9no. Simposio Latinoamericano de Física del Estado Sólido, Mar del Plata, 19-24 de agosto de 1985.
- 2) "Procesos dinámicos de transferencia de carga en Si y  $\text{Si:O}$ ". M. C.G. Passeggi, E.C. Goldberg y J. Ferrón.

70a. Reunión Asoc. Física Argentina, Rosario, octubre 1985.

- 3) "Estructura Electrónica de metales y compuestos metálicos con el método APW. Su aplicación al estudio del 'Campo Cristalino'", E. A. Albanesi y M.C.G. Passeggi.

70a. Reunión Asoc. Fis. Argentina, Rosario, octubre 1985.

- 4) "Estudio teórico de la impureza sustitucional de N en silicio según el modelo tight binding". S.J. Sferco y M.C.G. Passeggi.

70a. Reunión Asoc. Fis. Argentina, Rosario, octubre 1985.

- 5) "Estados superficiales en Si". J. Durán y M.C.G. Passeggi.

70a. Reunión Asoc. Fis. Argentina, Rosario, octubre 1985.

- 6) "Propiedades Electrónicas y Magnéticas de  $\text{Cu}(\text{L-Phe})_2$ ". A.M. Gennaro, M.C.G. Passeggi y R. Calvo.

#### # Diseño de Secciones de Separación con Criterios de Optimo Termodinámico

- a) Se ha generado capacidad de asesoramiento y de transferencia en el área de optimización energética de procesos, que integrada con la generada en otro proyecto (III-a; Tecnología de productos e insumos petroquímicos a partir de gas natural) permitió la ejecución mediante convenio con la firma Atanor S.A.M., de un proyecto de mejoramiento del tren de separación de orto y paradiclorobencenos de su planta de Río Tercero (Prov. de Córdoba).
- b) Se está desarrollando una tesis doctoral sobre el tema.
- c) Se han presentado los siguientes trabajos a congresos:
  - "Síntesis termodinámica de sistemas de recuperación de energía térmica", H.A. Irazoqui, XIII Jornadas sobre Investigación en Ciencias de la Ing. Qca. y Qca. Aplicada, San Juan (Arg.), 25-27 de marzo de 1985.
  - "Un nuevo enfoque de los conceptos de energía y trabajo perdido", P.A. Aguirre y H.A. Irazoqui, XIII Jornadas sobre Investigación en Ciencias de la Ing. Qca. y Qca. Aplicada, San Juan (Arg.), 25-27 de marzo de 1985.
  - El trabajo "Optimal Thermodynamic Synthesis of Thermal Energy Recovery Systems", por H.A. Irazoqui, ha sido aceptado para su publicación en Chemical Engineering Science Journal y está en prensa.

\* Parámetros Dinámicos

a) Se han presentado los siguientes trabajos a congresos:

- "Modelado Microscópico de una Reacción Química Simple", C.R. Esterkin y H.A. Irazoqui, XIII Jornadas sobre Investigación en Ciencias de la Ing. Qca. y Qca. Aplicada. San Juan (Arg.), 25-27 de marzo de 1985.

8. Resultados externos obtenidos

\* Parámetros Estáticos

La conformación de un grupo de investigación compuesto por un Ph.D. en Ingeniería Química, una Licenciada en Matemática y un Ingeniero Químico con capacidad de asesoramiento como el caso de la División Física Solar de la CNEA, constituyen los resultados externos.

# Diseño de Secciones de Separación con Criterios de Optimo Termodinámico

\* Parámetros Dinámicos

Mediante la capacidad de asesoramiento generada en el área de optimización termodinámica de procesos, se participó, conjuntamente con parte del personal afectado al proyecto III-a (Tecnología de productos e insumos petroquímicos a partir de gas natural) en la ejecución del proyecto de mejoramiento del tren de separación de para y ortodiclorobencenos acordado mediante convenio con la Empresa Atanor S.A.M. Como resultado del mismo se proponen mejoras al proceso que producirían una disminución del consumo de vapor de proceso de alrededor del 40% y una reducción de la demanda de frío por parte de los cristalizadores a un 10% de la demanda actual.

La propuesta, contenida en cuatro informes periódicos, ha sido discutida en sus detalles con el personal técnico de Atanor S.A.M. en su planta de Munro (Prov. de Bs. As.) el 3/10/85 y la empresa ha manifestado su decisión de implementarla según un cronograma acorde con disponibilidades crediticias.

9. Utilidad esperada de los resultados en términos cuali y cuantitativos

\* Parámetros Estáticos

Los programas de cálculo de estructura electrónica, y de estructura de bandas en sólidos con estructura cristalina del tipo FCC



resultaron de suma utilidad para las empresas de desarrollo electrónico que han de radicarse en el polo informático que acaba de instalarse en la Prov. de Santa Fe.

\* Parámetros Dinámicos

# Diseño de Secciones de Separación con Criterios de Optimo Termodinámico

Se espera generar:

- a) Capacidad de asesoramiento y/o transferencia en el área de optimización termodinámica de procesos.
- b) Producir metodologías de simple aplicación que permitan aproximar satisfactoriamente los óptimos buscados.
- c) Generar reglas simples de aplicación directa por parte del analista que permita proponer soluciones prácticas a problemas concretos en función de elementos (equipos) disponibles.

10. Juicio acerca de las diferencias entre los resultados esperados y los efectivamente logrados

\* Parámetros Estáticos

No ha habido grandes diferencias con lo esperado de acuerdo al cronograma inicial.

La diferencia con lo programado se encuentra esencialmente en lo previsto con respecto a la generación de programas de simulación de problemas de equilibrio fisicoquímico Bii) lo que ha sido interrumpido durante 1985 dado los fuertes requerimientos de trabajo en conjunto con otros proyectos en el área de semiconductores. En lo que resta, los resultados se ajustan a lo previsto.

\* Parámetros Dinámicos

# Diseño de Secciones de Separación con Criterios de Optimo Termodinámico

La aplicación de las metodologías generadas para la síntesis óptima de sistemas recuperadores de energía térmica al caso de ciclos generadores de potencia no estaba prevista al comienzo del proyecto y se juzga como una útil contribución al tema.

# 11. Explicación sobre los motivos que avalan las decisiones tomadas en cuanto a alternativas de investigación

## \* Parámetros Estáticos

Tal como se aclaró anteriormente la motivación fundamental para acentuar nuestras tareas técnicas referentes a la predicción de propiedades electrónicas de materiales semiconductores, ha sido la existencia de otros programas que se desarrollan en este Instituto con una fuerte componente experimental en dicha área, lo que sugiere como conveniente tratar de lograr una mayor integración a través de la infraestructura teórica que nuestro grupo puede proveer.

## \* Parámetros Dinámicos

Las dificultades relativas a la aplicación de una versión adaptada del método de momentos, en lo que a su gran demanda de tiempo de computación y espacio de memoria se refiere, motivaron el cambio parcial de la estrategia trazada en un comienzo en favor de técnicas diagramáticas como herramientas útiles en el sentido de obtener resultados más simplemente manejables desde el punto de vista computacional, redundando en una disminución del costo de los cálculos a realizar.

## # Diseño de Secciones de Separación con Criterios de Optimo Termodinámico

Ver punto 6.

# 12. Vías de transferencia de resultados

## \* Parámetros Dinámicos

El INTEC tiene organizada una unidad de enlace industrial encargado de las acciones de transferencia. Los resultados han sido puestos a disposición de la mencionada unidad.

## \* Parámetros Estáticos

Las relaciones con la División Física Solar de la Comisión Nacional de Energía Atómica ha constituido uno de los medios de transferir los logros del proyecto como ser el Programa de Cálculo del Equilibrio Líquido-Vapor en el Sistema  $N_2/SH_2/H_2O$ .

Además, las publicaciones mencionadas en el punto 7 constituyen otro de los medios utilizados para promover la transferencia.

### 13. Juicio acerca de la efectiva utilización

#### \* Parámetros Dinámicos

Se participa activamente en proyectos de transferencia y acciones concertadas con el sector industrial y se participa de un foro permanentemente intersectorial que incluye a los potenciales destinatarios de los resultados y a los centros de investigación y desarrollo (grupo de gas natural como Materia Prima Petroquímica de Programa Nacional de Petroquímica).

#### \* Parámetros Estáticos

Como lo expresamos en el punto 9, no sólo la CNEA ha aprovechado los resultados del proyecto sino que además han servido de apoyo a los demás proyectos de investigación del área electrónica.

### 14. Elementos cuantitativos que objetivicen y dimensionen la utilidad

#### \* Parámetros Dinámicos

#### # Diseño de Secciones de Separación con Criterios de Optimo Termodinámico

La aplicación de criterios generales derivados de la investigación e incorporados por el analista como reglas de optimización energética, ha permitido, en el caso específico del proyecto de mejoramiento en el tren de separación de para y ortodichlorobencenos concertado con la empresa Atanor S.A.M., reduce el consumo de vapor de proceso en un 40% y la demanda de frío en las etapas de cristalización a un 10% de la demanda original.

#### \* Parámetros Estáticos

La efectiva utilización de los resultados está dada por el empleo de los programas de cálculo del equilibrio líquido-vapor en el sistema  $N_2/SO_2/H_2O$  que hiciera la CNEA.

Respecto de los demás logros del proyecto, (cálculo de estructura electrónica), su utilización depende del desarrollo que en el país alcance la industria de componentes electrónicos.

### 15. Análisis de mínimo costo total por alternativas

#### \* Parámetros Dinámicos

Como se expresó en el punto 11 la alternativa seleccionada no

representa incremento del costo de investigación al efectuarse con los recursos humanos y materiales con que el proyecto trabajó hasta el momento.

\* Parámetros Estáticos

La orientación hacia tareas técnicas de apoyo a los proyectos de área de componentes electrónicos (materiales semiconductores), constituye un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles y de ninguna manera incrementa los costos del proyecto.

16. Comentarios

\* Parámetros Dinámicos

Sin comentarios adicionales.

\* Parámetros Estáticos

Sin comentarios adicionales.

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC)

Línea I. Tecnología Química y Petroquímica

I.g. Ingeniería de Reacciones de Polimerización

INFORME DE AVANCE Y SITUACION

- 1985 -

1. Nombre del Instituto de Investigación

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC).

2. Línea de investigación a la que pertenece el proyecto

Línea I. Tecnología Química y Petroquímica.

3. Nombre del proyecto de investigación

I.g. Ingeniería de Reacciones de Polimerización.

4. Descripción de las tareas realizadas en el año 1985

Las principales tareas de investigación llevadas a cabo durante 1985 fueron:

- a) Convalidación experimental de una técnica teórica desarrollada durante 1984, que permite producir polímeros con cualquier distribución de pesos moleculares preespecificada. Este objetivo es importante, por la influencia de esta característica química sobre las propiedades finales y de procesamiento de los polímeros. Básicamente, el método permite producir polímeros en reactores semicontínuos, a través de polimerizaciones aniónicas.
- b) Con relación al tema de la corrección de cromatogramas por ensanchamiento instrumental, se efectuaron dos importantes contribuciones:
  - . Desarrollo de un método que da calibración que permita calcular dicho ensanchamiento sin hipótesis simplificadoras.
  - . Desarrollo de un método de filtrado inverso que usa el filtro de Wiener para obtener la corrección de los cromatogramas a partir de ellos y de las curvas de calibración.

Es de hacer notar, que el efecto indeseable del ensanchamiento instrumental es particularmente grave cuando las distribuciones de pesos moleculares son estrechas. Las soluciones halladas también pueden aplicarse a muchos otros problemas, p. ej. en cromatografía hidrodinámica.

- c) Desarrollo de un método de operación periódica del control total de alimentación de un reactor de polimerización por emulsión que permite (dentro de ciertos límites) producir látex con distribuciones de tamaños de partículas preespecificadas. Este control es importante

cuando los látex producidos son usados directamente como en el caso de las pinturas, por la influencia de esta característica macroscópica sobre las propiedades reológicas del producto.

Se comenzó además con un convenio de cooperación con el Prof. Luis García-Rubio de la Univ. de South Florida (EE.UU.) quien dió un cursillo en el INTEC sobre el tema de los copolímeros.

Los becarios del proyecto tomaron varios cursos de posgrado.

#### 5. Obstáculos

No hubo.

#### 6. Motivos de las demoras

Se produjeron demoras principalmente por el hecho de que dos de los más prolíficos becarios de este proyecto abandonaron la investigación para trabajar en la actividad privada. El atraso en el programa de equipamiento también demoró la faz experimental.

#### 7. Resultados internos

##### - Publicaciones

- 1) D.A. Couso, L.M. Alassia y G.R. Meira, "Molecular Weight Distribution Control in a Semibatch Living Anionic Polymerization. I Theoretical Study", J. of Appl. Pol. Sci., Vol. 30, pg. 3249 (1985).
- 2) D. Alba y G.R. Meira, "Calibration for Instrumental Spreading in Size Exclusion Chromatography by a Novel Recycle Technique". Aceptada para su publicación en el J. of Liquid Chromatography (1985).
- 3) L.M. Gugliotta y G.R. Meira, "Control of Particle Size Distribution in Lattices through Periodic Operation of Continuous Emulsion Polymerization Reactors". Aceptada para su publicación en Die Makromolekulare Chemie (1985).
- 4) D.A. Couso, G.L. Frontini, G.E. Elicabe y G.R. Meira, "Operación Periódica de un Reactor de Polimerización. Operación a Lazo Abierto, Control Optimo y Control Adaptativo", Cuadernos del CAMAT N° 19, pg. 73 (1985).

- Presentaciones a Congresos

- 1) D. Alba y G.R. Meira, "Aplicación de la Técnica del Filtrado Óptimo en la Corrección por Ensanchamiento Instrumental No Uniforme en Cromatografía Líquida de Exclusión", XIII Jornadas sobre Investigación en Ciencias de la Ingeniería Química y Química Aplicada (AADICIQA), San Juan, 25-27 marzo 1985.
- 2) D.A. Couso, L.M. Alassia y G.R. Meira, "Producción de Polímeros con Distribuciones de Pesos Moleculares Controladas mediante Polimerizaciones Aniónicas llevadas a cabo en Reactores Semicontínuos, Idem 1).
- 3) L.M. Gugliotta, G.R. Meira y M.G. Chiovetta, "Control de la Distribución de Tamaños de Partículas de una Látex en Polimerizaciones en Emulsión", Idem 1).
- 4) L.M. Gugliotta, D. Alba y G.R. Meira, "Filtrado Inverso mediante una Técnica Estocástica Matricial. Aplicación en el Área de los Polímeros", Reunión sobre "Procesamiento de la Información", CNEA, Buenos Aires, 31 de julio al 2 de agosto de 1985.
- 5) L.M. Alassia, D.A. Couso, D. Alba y G.R. Meira, "Molecular Weight Distribution Control in a Semibatch 'Living' Anionic Polymerization. Experimental Study", Proceedings de la 4a. Reunión Internacional sobre Ciencia y Tecnología de Polímeros, INIFTA, La Plata, 7-11 oct. 1985; pgs. 1-6.
- 6) L.M. Gugliotta, D. Alba y G.R. Meira, "Obtención de Distribuciones de Tamaños de Partículas Predeterminadas en Reactores Continuos de Polimerización en Emulsión", Proceedings de la 4a. Reunión Internacional sobre Ciencia y Tecnología de Polímeros, INIFTA, La Plata, 7-11 oct. 1985, pgs. 15-20.
- 7) D. Alba y G.R. Meira, "Calibration for Instruments Spreading in Size Exclusion Chromatography by a Novel Recycle Technique", Proceedings de la 4a. Reunión Internacional sobre Ciencia y Tecnología de Polímeros, INIFTA, La Plata, 7-11 de octubre de 1985, pgs. 236-241.

- Conferencias

- 1) En el Departamento de Fisicoquímica de la Universidad de Regensburg (Rep. Federal de Alemania), el Dr. Meira dictó una conferen-



cia denominada: "Corrección por Ensanchamiento Instrumental en Cromatografía Líquida de Exclusión mediante Técnicas de Filtrado Inverso Optimo", (junio de 1985).

- 2) En el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de McMaster (Canadá), el Dr. Meira dictó una conferencia denominada: "Calibración del Ensanchamiento Instrumental en Cromatografía Líquida de Exclusión Mediante una Técnica de Reciclo", (junio de 1985).

#### 8. Resultados externos obtenidos

Los principales resultados se refieren a servicios analíticos, que fueron llevados a cabo por la industria y otros centros de investigación. P. ej. durante 1985 se realizaron las siguientes caracterizaciones:

- . de sorbitales, para Atanor SAIC
- . de medicamentos, para Roemmers
- . de mejoradores de impacto para PVC, para Meyer SAIC
- . de resinas, para la U.N.M.D.P.
- . de poliestireno, para la U.N.S.
- . de resinas, para la U.N.L.
- . de copolímeros, para la U.N.C.

La firma Meyer SAIC está interesada en el desarrollo de la tecnología para la producción de mejoradores de impacto para PVC, y en tal sentido se ha iniciado un trabajo en colaboración. El objetivo de la firma es sustituir las importaciones de ese producto por producción nacional.

#### 9. Utilidad esperada de los resultados en términos cuali y cuantitativos

La investigación que se lleva a cabo procura la síntesis de polímeros "hechos a medida", y por lo tanto con propiedades especiales. En tal sentido, se investiga la producción de productos químicos especiales, con alto valor agregado y alto componente tecnológico; apuntándose a resolver problemas de la mediana y pequeña industria. Como la medición de las propiedades moleculares de los polímeros es de gran importancia para el proyecto, existe gran énfasis en el aspecto de la caracterización de dichos compuestos.

10. Juicio acerca de las diferencias entre los resultados esperados y los efectivamente logrados

En general, podría decirse que se cumplieron con holgura los objetivos de la ficha inicial. Además, se ha avanzado en otros temas originariamente no contemplados, p. ej. el control de la distribución de tamaños de partículas en polimerizaciones en emulsión.

11. Explicación sobre los motivos que avalan las decisiones tomadas en cuanto a alternativas de investigación

Durante 1985 se ha enfatizado el estudio de las polimerizaciones en emulsión, por su indudable importancia económica en Argentina. No obstante, se continúa también con la línea de las polimerizaciones aniónicas, que ofrecen posibilidades más interesantes del punto de vista de la producción de polímeros "hechos a medida".

12. Vías de transferencia de resultados utilizados y eficacia de los mismos

Los servicios prestados y detallados en el punto 8 son producto del esfuerzo realizado a través de contactos con empresas, presentaciones a jornadas y conferencias desarrolladas por el equipo de investigación.

A estas actividades se suman las publicaciones que a lo largo de la vida del proyecto, ha logrado su aceptación en el ámbito científico nacional e internacional.

13. Juicio acerca de la efectiva utilización de los resultados por parte de los destinatarios del "producto de la investigación"

Por un lado, se trata de trabajar en áreas de investigación en las cuales no existe duplicación con respecto a otros centros del país y por el otro se hacen intentos para coparticipar de los resultados en las áreas comunes.

Los servicios de caracterización efectuados se consideran de importancia porque permiten a las empresas y otros centros de investigación, comparar productos en base a características químicas absolutas. El desarrollo de la ingeniería básica para la producción de mejorados de impacto está aún en sus primeras etapas.

14. Elementos cuantitativos que objetivicen y dimensionen la utilidad imputable a la adopción de los resultados ya alcanzados por el proyecto

Los estudios que se realizan tienen, sin duda alguna, una importante salida tecnológica potencial. Si el trabajo con la firma Meyer SAIC finalmente logra concretarse con éxito, el país podría evitar importaciones de alrededor de U\$S 4.000.000 anuales correspondientes a mejoradores de impacto para PVC.

La utilidad del punto de vista científico y de la formación del personal no merece mayores comentarios. Dentro del ámbito de la U.N.L., los becarios involucrados en el proyecto realizan doctorados en Tecnología Química y en Ingeniería Química.

15. Análisis de mínimo costo total por alternativa

La preferencia dada al estudio de las polimerizaciones en emulsión en desmedro de las polimerizaciones aniónicas, no implica mayores costos, dado que el plantel de investigadores y los medios utilizados para llevar a cabo los estudios, son los mismos. Sólo se trata de una inversión de tiempos de investigación que por el interés que despertaron los resultados, resultaron sumamente beneficiosos para la industria.

16. Todos los comentarios sobre la marcha del proceso de investigación

Sin comentarios adicionales.

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC)

Línea I. Tecnología Química y Petroquímica

I.h. - Diseño Optimo de Plantas Químicas

INFORME DE AVANCE Y SITUACION

## INFORME DE AVANCE Y SITUACION

1. Nombre del Instituto de Investigaciones  
Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC).
2. Línea de Investigación a la que Pertenece el Proyecto  
Línea I. Tecnología Química y Petroquímica.
3. Nombre del Proyecto de Investigación  
I.h. - Diseño Optimo de Plantas Químicas.
4. Descripción de las Tareas Realizadas en el año 1985  
Durante el año 1985 se terminaron de completar buena parte de los objetivos originalmente fijados para este proyecto de investigación. Estos eran:
  - a. Desarrollo de una estrategia de síntesis del tren de separación de un proceso sin integración energética.
  - b. Desarrollo de una estrategia de síntesis del sistema de recuperación de energía de un proceso.
  - c. Desarrollo de una estrategia de síntesis del tren de separación de un proceso energéticamente integrado.
  - d. Desarrollo de un método de análisis de sensibilidad para estudiar el efecto de variaciones en las condiciones de operación sobre la optimicidad del diseño hallado.

Las tareas realizadas a lo largo del año 1985 fueron las siguientes:

i) Culminación de los Objetivos (a) y (c)

Como se mencionara en el informe anterior, los objetivos (a) y (c) fueron simultáneamente alcanzados a través de una formulación matemática general del problema de diseño óptimo de un tren de separación con integración calórica, que incluye como un caso especial a los sistemas de separación sin integración energética. La fundamentación teórica de la estrategia de síntesis, el procedimiento de diseño propuesto y los resultados de su aplicación a la solución de problemas

de separación de interés fueron descriptos en tres trabajos, redactados durante este período, uno de los cuales ya ha sido remitido para su publicación al AIChE Journal, el segundo fue recientemente completado y está en vías de ser enviado a la misma revista científica en co-autoría con el Dr. Arthur Westerberg mientras que el tercero todavía está en la etapa de redacción.

ii) Ejecución Parcial de las Tareas Conducentes al Objetivo (d)

Se continuó aplicando la metodología de síntesis desarrollada para el diseño óptimo de trenes de destilación con integración calórica a distintos ejemplos que sólo difieren entre sí por la composición de la mezcla de alimentación. El objetivo consistió en establecer el grado de sensibilidad del sistema de separación de mínimo costo operativo a la variación de la composición de la alimentación. Este análisis de sensibilidad que aparece como el objetivo específico (d) del proyecto es de suma importancia práctica, dado que con frecuencia, por distintas circunstancias, la composición de la mezcla que alimenta un tren de destilación sufre variaciones de mayor o menor cuantía. De nuevo, el tiempo de ejecución de esta etapa se vió favorecido por la naturaleza de los resultados hallados. En efecto, salvo que la composición de la alimentación sufra cambios importantes, se comprobó que la estrategia óptima de separación de la mezcla se conserva. Sólo aparecen pequeñas modificaciones en la estructura del tren de intercambio calórico. Esto hizo posible el desarrollo de un procedimiento simple para generar una estructura de separación con integración calórica estructuralmente flexible, que frente a cambios en la composición de la alimentación, todavía es capaz de alcanzar las especificaciones del proceso. Para ello, se debe aplicar reiteradamente la metodología propuesta a valores extremos del rango posible de composiciones de la alimentación. Superponiendo las estructuras de intercambio calórico halladas, se logra desarrollar una configuración estructuralmente flexible.

No obstante contar con un procedimiento simple para sintetizar trenes de separación estructuralmente flexibles, se

ha comenzado a desarrollar una formulación matemática del problema que asegure la factibilidad del tren de separación para todo el rango de composiciones posibles; no simplemente para los puntos extremos. Sobre este tema de investigación, están comenzando a aparecer los primeros trabajos en la bibliografía, aunque todavía no se han llegado a plantear modelos matemáticos de una cierta rigurosidad. Como fuera dicho, el objetivo del nuevo problema es hallar una configuración del tren de separación capaz de cumplir las especificaciones del proceso a pesar de los cambios de la composición de la alimentación en el tiempo, y que exhiba, simultáneamente, un costo operativo promedio mínimo. Se espera completar este trabajo durante el año 1986.

iii) Desarrollo de Reglas Heurísticas para el Diseño de Trenes de Separación con Integración Energética

Aunque no estaba previsto en el cronograma original, se consideró necesario proponer un conjunto de reglas prácticas que permitan generar rápidamente diseños integrados de bajo costo. Con este fin, se resolvieron numerosos ejemplos y se estudiaron las características comunes exhibidas por los trenes de separación más económicos en cada caso. Las conclusiones sirvieron para enunciar ocho reglas, que poco tienen que ver con las reglas heurísticas habitualmente usadas para el diseño de trenes de separación sin integración calórica. Más aún, los resultados hallados muestran que la mayor parte de las reglas conocidas pierden su validez cuando se considera la posibilidad de re-usar una porción del calor liberado en los condensadores del tren. Solamente una de ellas conserva su plena vigencia: "EL corte más difícil debe efectivizarse en último término".

Estas reglas propuestas sirvieron de base para desarrollar un procedimiento heurístico de implementación manual, que no requiere mayormente el uso de la computadora. Su aplicación a distintos problemas permitió sintetizar diseños cuyos costos eran muy cercanos al costo mínimo. Los resultados han sido condensados en un artículo que será remitido al AIChE Journal próximamente.

iv) Desarrollo de una Estrategia de Síntesis de Sistemas de Destilación de Múltiple Efecto

La ejecución exitosa del Objetivo (c) animó a este grupo de investigación a explorar la posibilidad de extender la formulación matemática propuesta a fin de considerar la inclusión de columnas de destilación de múltiple efecto. La concreción de este objetivo, que no fuera incluido en la programación original, tenía dos metas. Por un lado, proponer el modelo matemático más general existente hoy en día para este problema. Y además, explorar el nivel de los beneficios económicos que conlleva el uso de columnas de múltiple efecto en el tren. Paralelamente, identificar la naturaleza de los problemas de separación en los cuales es conveniente usar columnas de doble o triple efecto y detectar el "corte" que debe ejecutarse en esas columnas.

La extensión del modelo llevó a obtener todavía un programa matemático lineal mixto-entero, aunque de dimensiones mayores, tanto en el número de variables como de restricciones. Su aplicación a la resolución de ejemplos ya analizados permitió establecer que el uso de columnas de múltiple efecto eleva el grado de recuperación calórica desde el 50% obtenido mediante el mejor tren de separación de simple efecto hasta valores tan altos como el 70%. Sin embargo, el beneficio económico no tiene la misma proporción. Ese aumento del 20% es logrado a través de la incorporación de nuevas torres de destilación. Esto implica frecuentemente un aumento de los costos fijos que, en muchos casos, torna antieconómico la utilización de columnas de múltiple efecto. Sin embargo, cuando uno de los "cortes" es particularmente difícil, su realización en columnas de múltiple efecto generalmente origina una disminución del costo total del sistema.

La redacción de este trabajo está en vías de completarse, habiéndose pensado remitirlo para publicación a la Revista Latinoamericana de Transferencia de Calor y Materia.



v) Determinación de la estructura y condiciones de operación óptimas del sistema de generación y distribución de vapor y potencia de una planta química

Este punto corresponde al objetivo (c) fijado en la presentación original. En Partes de Avances anteriores, se fueron mostrando distintos resultados que iban señalando el grado de generalización alcanzado en el modelo matemático del problema de síntesis del diseño óptimo del Sistema Total de Energía de una Planta Química. En primer lugar, se desarrolló un método algorítmico para identificar la política óptima de asignación de los servicios de calefacción disponibles en una planta en operación. En una segunda etapa, se consideró la posibilidad de dotar a la planta de una red de intercambio calórico que permitiera re-usar el máximo flujo calórico disponible en el proceso, en tanto y cuanto esa alternativa fuera económicamente rentable. El modelo matemático propuesto no sólo permitía realizar la búsqueda de la mejor política de asignación de servicios de calefacción, sino que al propio tiempo lograba identificar la estructura óptima del sistema de recuperación calórica. A continuación, visto el cuello de botella que produce en el proceso de integración calórica la actual estructura de generación de potencia de la planta, el modelo matemático dejó también como una de las variables de decisión del problema la configuración de ese sistema. Naturalmente que la dimensión del problema fue aumentando tanto en el número de variables como en el número de restricciones, no obstante lo cual todavía pudo ser resuelto mediante el uso de paquetes comerciales disponibles para la resolución de programas matemáticos no-lineales, requiriendo un bajo tiempo de computación. Todos estos avances se tradujeron en tres publicaciones, un trabajo de tesis y un cuarto trabajo ya terminado que próximamente será remitido para publicación. Durante 1985, se trabajó en el último tramo de generalización del modelo matemático. En el mismo, la estructura y condiciones de operación del sistema de generación y distribución de vapor aparecen también como variables de decisión del problema. Esta etapa ya ha sido concluida, estándose en la actualidad en la tarea de aplicar la técnica propuesta a la

solución de distintos ejemplos prácticos de interés. Estos trabajos se piensan completar durante el año 1986. Durante su transcurso, se tiene previsto también proponer un conjunto de reglas heurísticas que permitan al ingeniero de diseño encontrar rápidamente una configuración del sistema total de energía de bajo costo.

5. Obstáculos Encontrados en su Desarrollo

No existieron obstáculos dignos de mención.

6. Motivos de las Demoras en el Cronograma Previsto en la Ficha Inicial

Más que demoras en el cronograma previsto, correspondería hablar de extensión de algunos trabajos a fin de perfeccionar o generalizar las técnicas de síntesis propuestas en los mismos. Dentro de esta categoría, quedarían encuadrados los estudios destinados a identificar nuevas reglas heurísticas para la síntesis rápida de trenes de destilación con integración calórica de bajo costo, y el método algorítmico de síntesis de sistemas de destilación de múltiple efecto.

7. Resultados Internos Obtenidos

Los avances logrados en el proyecto de investigación se tradujeron en una serie de publicaciones y presentaciones en jornadas científicas y seminarios, las cuales a continuación se detallan.

A. Trabajos Publicados

- "Síntesis Óptima de los Sistemas de Generación y Recuperación de Calor y Potencia. II. Máxima Recuperación Calórica Rentable". O.B. Doldán, M. Bagajewicz y J. Cerdá. Rev. Latinoam. Transf. Cal. Mat. (1985).
- "Designing Heat Exchanger Networks for Existing Chemical Plants". O.B. Doldán, M. Bagajewicz y J. Cerdá. Computer & Chemical Engineering (1985).
- "Menores Insumos en la Usina de una Planta Química Dotada de un Sistema Total de Energía de Óptimo Diseño". O.B. Doldán, D. Tomassi y J. Cerdá. Anales del I Congreso Argentino sobre el Uso Racional de Energía. Buenos Aires, Noviembre 18-20 (1985).

B. Trabajos Remitidos para su Publicación

- "Synthesis of Multicomponent Distillation Systems Featuring the Least Utility Cost". M.A. Isla y J. Cerdá. Enviado para su publicación al AIChE Journal (1985).

C. Trabajos Terminados

- "Síntesis Óptima de Trenes de Columnas de Destilación de Múltiple Efecto con Integración Calórica". M.A. Isla y J. Cerdá. A ser enviado a la Rev. Latinoam. Transf. Cal. Mat.
- "A Generalized Heuristic Approach to the Synthesis of Multi-effect Distillation Systems". M.A. Isla y J. Cerdá. A ser enviado al AIChE Journal.
- "Diseño Óptimo del Sistema de Generación de Potencia de una Planta Química". O.B. Doldán, M.J. Bagajewicz y J. Cerdá.

D. Trabajos en Ejecución

- "Síntesis Óptima del Sistema Total de Energía de una Planta Química". O.B. Doldán, M.J. Bagajewicz y J. Cerdá.

- "Optimal Design of a Heat-Integrated Distillation Train Reusing Heat from the Rest of the Process". M.A. Isla y J. Cerdá.

F. Trabajos Presentados en Congresos y Seminarios

- XIII Jornadas sobre Investigación en Ciencias de la Ingeniería Química y Química Aplicada. Organizado por Universidad Nacional de San Juan - AADICIQA. San Juan, Marzo de 1985.
  - \* "Un Método Algorítmico para la Síntesis Óptima de Sistemas de Destilación con Integración Calórica". M.A. Isla y J. Cerdá.
  - \* "Diseño Óptimo del Sistema Total de Energía de una Planta Química". O.B. Doldán y J. Cerdá.
- Primer Encuentro Nacional de Especialistas en Uso Racional de Energía. Organizado por la Asociación de Ingenieros Químicos y el Centro de Ingenieros de Rosario. Rosario, 4-6 de setiembre de 1985.
  - \* "Diseño Óptimo de Trenes de Columnas de Destilación con Integración Calórica". M.A. Isla y J. Cerdá.
  - \* "Diseño Óptimo del Sistema Total de Energía de una Planta Química". O.B. Doldán, D. Tomassi y J. Cerdá.
- AIChE 1985 Annual Meeting. Chicago. EE.UU., Noviembre 10-15 (1985).
  - \* "A General Algorithmic Approach to the Optimal Synthesis of Energy-Efficient Distillation Train Designs". M.A. Isla y J. Cerdá.
- I Congreso Argentino sobre el Uso Racional de la Energía. Organizado por la Asociación Argentina para el Uso Racional de Energía (AAPURE). Buenos Aires, Noviembre 18-20 de 1985.
  - \* "Menores Insumos en la Usina de una Planta Química Dotada de un Sistema Total de Energía de Óptimo Diseño". O.B. Doldán, D. Tomassi y J. Cerdá.

#### G. Cursos Dictados

- "Optimización de Grandes Sistemas Lineales y No-Lineales y Programación Dinámica". Dictado por el Dr. Jaime Cerdá.  
Curso ofrecido dentro del Programa de Doctorado en Ingeniería y Tecnología Química de la U.N. del Litoral. 2do. Semestre de 1985. El curso tuvo una duración de 15 semanas con 60 horas de clases teóricas y 120 hs. de resolución de problemas.

#### H. Seminarios y Conferencias Dictadas

- Panel sobre Uso Racional de la Energía. Organizado por la Asociación Física Argentina. Rosario, Noviembre 7 de 1985.  
\* "Uso Racional de Energía en la Industria". Dictado por el Dr. Jaime Cerdá.
- Conferencia Dictada en el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Carnegie-Mellon, Pittsburgh (EE.UU.), Noviembre 19 de 1985.  
"A Heuristic Approach to the Synthesis of Heat-Integrated Distillation Trains". Dictado por el Dr. Jaime Cerdá.

#### I. Viajes al Exterior

Tras haber asistido al Congreso Anual organizado por la Asociación de Ingenieros Químicos de los EE.UU. que tuvo lugar en la ciudad de Chicago, el Dr. Jaime Cerdá se trasladó a la ciudad de Pittsburgh donde fuera invitado para dictar una conferencia sobre Diseño Heurístico de Trenes de Destilación con Integración Calórica. Allí tuvo oportunidad de discutir y conocer los últimos avances en la Síntesis de Procesos, con el grupo de investigadores del Area de Síntesis, Simulación y Optimización de Procesos de prestigio mundial. Ellos son los Dres. Arthur Westerberg, Ignacio Grossmann, Gary Powers and Larry Biegler. Posteriormente, el Dr. Cerdá visitó el Instituto Tecnológico de Massachusetts donde realizó reuniones de trabajo con otros dos especialistas, los Dres. Stephanopoulos y Evans. También concurrió a la sede de la empresa ASPEN, sito en la ciudad de Boston, a fin de interiorizarse sobre el desa-

rrrollo del simulador de procesos ASPEN, su posible uso para fines de investigación en la Argentina y las características de los nuevos productos que ASPEN intentará desarrollar en el futuro.

J. Pasantías

Con el objeto de asistir al curso sobre "Temas Avanzados en Ingeniería de Sistemas Aplicados a Procesos", la Ing. María Rosa Galli realizó una pasantía de un mes de duración en la Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI), Universidad Nacional de Sur, Bahía Blanca. El dictado del curso estuvo a cargo del Dr. Ignacio Grossmann, profesor de la Universidad de Carnegie Mellon, EE.UU. y uno de los líderes en el Área de Síntesis de Procesos. El curso se extendió desde el 22 de julio al 16 de agosto de 1985.

K. Organización de Jornadas Científicas

El Dr. Jaime Cerdá fue miembro del Comité Organizador del VI Congreso Latinoamericano sobre Métodos Computacionales para Ingeniería y I Congreso Argentino de Mecánica Computacional denominado MECOM 85, que tuvo lugar en Paraná-Santa Fe, del 15 al 18 de octubre de 1985.

En noviembre de 1985, salió publicado un número especial de la Revista "Computers and Chemical Engineering" dedicado al Congreso sobre "Nuevos Desarrollos Hacia Tecnologías de Bajo Consumo Energético". En ella se incluyen la mayoría de los trabajos presentados por especialistas nacionales y extranjeros, y se hace expresa mención que el evento, que fuera organizado por el Dr. Cerdá, contó con el apoyo del Programa BID-CONICET.

M. Visita de Expertos Extranjeros

Durante el mes de agosto de 1985 visitó el Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC) el Dr. Ignacio Grossmann, profesor del Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Carnegie-Mellon (EE.UU.) con el objeto de dictar un Seminario sobre "Flexibilidad en el Diseño de Procesos" y participar en reuniones de consulta sobre problemas surgidos durante la ejecución del proyecto.

## 8. Resultados externos obtenidos

Si bien no se concretaron acciones de transferencia durante el período que se informa, se realizaron visitas de trabajo a dos complejos petroquímicos que significaron los puntos de partida para sendos proyectos de transferencia. Las mismas se efectuaron a:

### A. Petroquímica General Mosconi

En oportunidad de celebrarse el Primer Encuentro de Especialistas en Uso Racional de Energía, a comienzos del mes de octubre, dos miembros de este proyecto de investigación fueron invitados a visitar las instalaciones de la Empresa P.G.M. por el Jefe del Grupo de Ingeniería de la misma a fin de establecer las posibilidades de aplicación de los resultados dados a conocer en ese Encuentro en algunas plantas del Complejo. La misma tuvo lugar durante la última semana del mes de octubre y como resultado de ella se comenzó el estudio de dos importantes problemas:

- i) Modificación de las condiciones de operación de las columnas que componen el tren de separación de la planta BTX, donde se produce la separación y purificación de benceno, tolueno, p-xileno y o-xileno.
- ii) Cambio de la estrategia de separación del corte de petróleo que se recibe de la Destilería YPF La Plata, donde el corte "corazón" que luego se emplea para la producción de benceno, tolueno y xilenos, se separa de los livianos y pesados. La mayor riqueza en livianos del corte recibido perjudicó la performance del tren de separación lo que motivó la decisión de la Empresa de estudiar una redefinición de la secuencia de separación.

Toda la información vinculada a las características de las columnas de destilación correspondientes a ambos trenes de destilación, así como la naturaleza de las especies químicas presentes y la composición de la alimentación a cada tren ya fue suministrada por el personal de la Empresa. Se está actualmente en la etapa de desarrollar el banco de datos de propiedades termofísicas de las mezclas de interés.

La importancia económica del proyecto (i) estriba en que bajo las actuales condiciones de operación, existe el peligro que (1) no se alcancen las especificaciones deseadas de los productos (se pierda la producción) o (2) se comience a "inundar" una de las torres, y este sector de la planta salga de operación. En cuanto al proyecto (ii), se espera reducir el consumo energético del tren de separación a un 60% del valor actual.

B. Petroquímica Argentina S.A.

También, el Primer Encuentro de Especialistas en Uso Racional de Energía permitió ponerse en contacto, una vez más, con el grupo de ingenieros de proceso de la empresa P.A.S.A. dedicados a la ejecución de proyectos de conservación energética en las distintas plantas del complejo. Surgió allí la idea de continuar los estudios realizados durante el año 1981, en los cuales se trató de cuantificar el flujo calórico que podría ser re-usado en la planta de butadieno y, por extensión, una estimación de la reducción en la demanda de servicios de calefacción y de enfriamiento que la recuperación calórica originaría. Se acordó que se efectuaría una visita a la planta a comienzos del mes de noviembre, durante el cual le fue suministrado al Dr. Jaime Cerdá y al Ing. Miguel A. Isla toda la información vinculada al tren de separación y purificación de butadieno. Se fijó como objetivo del trabajo el estudio de las mejores condiciones de operación del tren a fin de minimizar sus necesidades energéticas.

El trabajo realizado en 1981 demostró la viabilidad técnico-económica del proyecto, cuya implementación llevaría a reducir la demanda energética de la planta de butadieno a la mitad de su valor actual. En consecuencia, el ahorro energético se elevaría a 40 MMKcal/h, lo que anualmente equivale a alrededor de 300.000 MMKcal. A la fecha de realización del proyecto, el costo de 1 MMKcal era de U\$S 14. Por consiguiente, la ejecución del proyecto hubiera producido un ahorro anual en costos operativos del orden de U\$S 4.200.000 por año, cifra a la que habría que descontar el costo de amortización anual de los intercambiadores de calor a instalar en la planta para obtener el beneficio económico neto del proyecto.



El informe mereció conceptos elogiosos del Jefe de Ingeniería de Procesos de la Empresa PASA. Sin embargo, la continuación de los trabajos se vio interrumpida por las dilaciones y dificultades existentes para la firma de un Convenio entre la firma PASA, el CONICET y la U.N. del Litoral.

9. Utilidad Esperada de los Resultados en Términos Cualitativos y Cuantitativos

La utilidad esperada de los resultados del presente proyecto se puede inferir a partir de los que, a nuestro juicio, son los principales méritos del trabajo realizado:

- i) Por primera vez, un modelo matemático y, por consiguiente, el procedimiento algorítmico de síntesis al que da origen, permite observar el efecto de las variables críticas del problema, a saber, las presiones de operación y las relaciones de reflujo de las columnas, de una manera continua. Esto permite explorar un mayor número de diseños alternativos que anteriores técnicas de síntesis, entre los cuales frecuentemente se pueden encontrar diseños más económicos. Esta situación ha ocurrido en la mayoría de los ejemplos prácticos analizados. De esta forma, el procedimiento de síntesis propuesto ha permitido identificar nuevos diseños más ventajosos para problemas de separación extensamente estudiados en la bibliografía. Los mismos conducen a obtener ahorros en los costos operativos cuya magnitud se indican en los puntos (ix), (x) y (xi) de esta sección.
- ii) Por primera vez, se propone una formulación matemática explícita y bien definida del problema cuya solución puede ser realizada mediante el uso de software matemático de amplia difusión comercial. Se proporciona así una metodología de diseño "abierta" para su uso a cualquier ingeniero de diseño. El "software" al que se hace referencia permite la resolución de programas matemáticos entero-lineales. Su costo en el mercado (alrededor de U\$S 2.000.-) no justificaría su desarrollo en el país, aunque es técnicamente viable.
- iii) Es eficiente desde un punto de vista computacional y de fácil implementación, lo que hace posible el hallazgo del diseño óptimo del tren de separación rápidamente. Esta propiedad del procedimiento de síntesis propuesto permitió la solución de numerosos ejemplos, y a través del análisis de los resultados hallados se logró la identificación de un conjunto de reglas prácticas de fácil uso para el ingeniero de diseño. Estas

permiten visualizar las falencias de diseños de operación o desarrollar rápidamente nuevos diseños de mayor eficiencia energética. En resumen, la técnica propuesta permite hallar mejores diseños en un menor tiempo de computación. Es de menor costo y produce mejores resultados.

- iv) Determina simultáneamente, también por primera vez, la naturaleza de las torres que componen el tren de destilación óptimo, sus presiones de operación, los acoplamientos calóricos entre las mismas y las magnitudes de los flujos calóricos intercambiados. Esto explica su alta eficiencia computacional señalada anteriormente. Es decir, produce una información más completa que técnicas anteriores, facilitando la tarea del ingeniero de diseño.
- v) Por sus características, la formulación matemática del problema pudo ser fácilmente generalizada para tener en cuenta la inclusión de columnas de destilación de múltiple efecto, las que generalmente aumentan sensiblemente la eficiencia global del tren de separación. Más aún, fue posible identificar las condiciones requeridas para que el uso de columnas de múltiple efecto fuera económicamente conveniente. El efecto económico originado por la introducción de columnas de múltiple efecto se muestra en el punto (xi).
- vi) El modelo matemático propuesto podrá ser generalizado en el futuro, sin que ello implique un elevado grado de complejidad, para considerar los posibles acoplamientos calóricos no sólo entre las columnas de destilación sino también entre éstas y las corrientes calientes y frías presentes en el resto del proceso. Este problema, por su naturaleza altamente combinatoria, nunca antes fue formulado matemáticamente ni existe por lo tanto un procedimiento algorítmico de síntesis para su solución. Las nuevas alternativas que se presentan cuando se analiza el sistema total de procesamiento lleva a pensar que el grado de reducción de los costos operativos será aún mayor al indicado anteriormente.
- vii) Como la optimicidad del diseño hallado está matemáticamente garantizada, es posible detectar las propiedades que generalmente poseen los diseños más económicos. Basado en el conoci-

miento de estas propiedades (las condiciones que necesariamente deben cumplir los mejores diseños) es posible desarrollar un procedimiento simplificado de diseño que también conduzca a los trenes de separación más económicos. Estos procedimientos también fueron propuestos para su uso en estimaciones rápidas de los beneficios de un proyecto de racionalización energética o por ingenieros de proceso que no cuenten con un soporte computacional adecuado. Este estudio facilita la transferencia de resultados al sector productivo y permite detectar rápidamente simples cambios en el actual diseño que llevan a significativos ahorros en costos operativos.

- viii) Permitted constatar que un conjunto de reglas prácticas que generalmente cumplen los mejores diseños de trenes de separación sin integración calórica pierden validez cuando se está estudiando el diseño de sistemas de destilación con integración calórica. No solamente eso, sino que al mismo tiempo se propusieron nuevas reglas heurísticas para el diseño de trenes de separación de simple y múltiple efecto. Esto es de indudable ayuda para el ingeniero de diseño quien de esta manera puede detectar rápidamente simples cambios en el diseño actual que originan una reducción en los costos de producción.
- ix) Se lograron sintetizar para los distintos ejemplos de aplicación analizados, trenes de destilación de simple efecto que recuperan más del 50% de calor disponible en los condensadores de las torres que se perdería en el agua de enfriamiento en un diseño convencional. Esto es ciertamente destacable desde un punto de vista económico. El tren de separación de una planta química es uno de los usuarios de calor más importantes. Una reducción del 50% en las necesidades de calor del tren de separación de una planta química es todavía una cifra importante cuando se considera la reducción porcentual del consumo energético obtenida para el proceso completo. De esta forma, el costo de producción baja sensiblemente. El ahorro se da en términos porcentuales porque su valor absoluto depende del tamaño de la planta. Para ins-

talaciones de mediano tamaño, el ahorro alcanzado puede estimarse en varios millones de dólares anuales.

- x) Como la recuperación calórica mencionada en el punto anterior se alcanza mediante la elevación de la presión de ciertas columnas, el costo de capital sube ligeramente. Como resultado, la integración calórica del tren de separación lleva a una reducción del costo total cercana al 35%. Es decir que descontando el costo anual de amortización de los nuevos equipos de intercambio calórico a instalar, se alcanza un beneficio neto del orden del 35%. Por cada U\$S 100 de erogaciones en los actuales diseños, los nuevos esquemas de separación demandan sólo U\$S 65.
- xi) La inclusión de columnas de múltiple efecto en el tren de separación lleva a ahorros energéticos, especialmente cuando una de las tareas de separación es dificultosa, del orden del 70-75%. Es conveniente recordar que cuando una de las separaciones es considerada como difícil, sus requerimientos energéticos aumentan y la importancia del tren de separación como usuario de calor es significativamente mayor.
- xii) El procedimiento heurístico propuesto permite sintetizar rápidamente tres o cuatro diseños alternativos cuasi-óptimos, donde el término "óptimo" está asociado al concepto de mínimo costo total. Se tiene así la posibilidad de estudiar en forma más detallada sobre este pequeño número de diseños otras características de fundamental importancia como la flexibilidad de operación y la controlabilidad del tren. La primera se refiere a la propiedad del diseño a tolerar cambios circunstanciales en la composición de la mezcla de alimentación sin que por ello se dejen de cumplir las especificaciones del proceso. La segunda está vinculada a la existencia de un sistema de control que asegure la operación del tren de separación en la vecindad del punto de funcionamiento óptimo.
- xiii) Se ha propuesto, también, una técnica algorítmica de síntesis del sistema total de energía de una planta, compuesto por el sistema de generación de vapor y potencia, el sistema

de distribución de vapor y la red de intercambio calórico. Existe sólo un antecedente previo en esta materia. El método desarrollado permite el uso de software de uso comercial que se ofrece para la resolución de programas matemáticos no-lineales. Nuevamente, se puede afirmar que la formulación matemática "bien definida" del problema coloca a la metodología desarrollada en la categoría de conocimiento "abierto" para su utilización por cualquier ingeniero de diseño que desea resolver este tipo de problema. Las ventajas económicas de los nuevos diseños se indican en el punto siguiente. Sobre la posibilidad de desarrollar el "software" matemático en el país, el bajo costo de los mismos en el mercado no lo justifica. Constituye una fracción despreciable del costo de inversión.

- xiv) Los ejemplos analizados han conducido a resultados que muestran que un diseño óptimo del sistema total de energía de una planta reduce los costos operativos a la mitad de su valor actual. Los ejemplos corresponden a plantas reales actualmente en operación en la Argentina con pequeñas modificaciones por razones obvias.
- xv) Contra la creencia generalizada acerca de los beneficios de la integración calórica de una planta en operación, se demostró que frecuentemente la rentabilidad de estos proyectos es baja, a menos que: a) existan planes de expansión de plantas existentes o de instalación de nuevos procesos o b) se reformule la configuración del sistema de generación de potencia. Hay casos donde sólo un 10% del calor disponible en el proceso produce beneficios económicos si se lo recupera. Luego, el objetivo de maximizar la recuperación calórica pierde sentido en estos casos.
- xvi) La técnica propuesta permite seleccionar la política de asignación de los servicios de calefacción y la configuración de la red de intercambio calórico, pensando en la rentabilidad económica de todo el complejo, antes que el de una de sus plantas o sectores de plantas. Esta es una tarea que sólo un ingeniero de diseño de muy amplia experiencia sería capaz de realizar, si el conocimiento acumulado en anteriores tra-

bajos fuera de utilidad. El uso cada vez más racional de la energía en una planta, sin embargo, modifica substancialmente la estructura y las condiciones de operación óptimas de su sistema de energía. Se resolvieron distintos ejemplos tomando como base los datos disponibles de plantas actualmente en operación en la Argentina, cuyos nombres se reservan por razones obvias.

Estas características salientes del trabajo muestran que los estudios fueron realizados a fin de suministrar una valiosa información y un conjunto de herramientas de síntesis y análisis al ingeniero de diseño. Como los problemas analizados adquirieron una importancia fundamental a partir de la crisis del petróleo del año 1973 y continuarán teniendo vigencia durante la próxima década, resulta indudable que las propuestas de este estudio serán bien recibidas por la comunidad industrial. Esto ya pudo advertirse en las distintas charlas y conferencias dictadas en distintos ámbitos durante las que se expusieron los aspectos más destacados de las técnicas desarrolladas.

10. Juicio acerca de las diferencias entre los resultados esperados y los efectivamente logrados

Los resultados obtenidos, puede decirse, superan largamente las expectativas que existían antes del comienzo del proyecto. Este hecho obedeció fundamentalmente a dos razones: i) a medida que se fue avanzando en el desarrollo del proyecto de investigación, el mayor conocimiento del problema permitió vislumbrar la posibilidad de estudiar ciertos temas como la síntesis de sistemas de destilación de múltiple efecto que, en primera instancia, aparecían como de muy difícil resolución y ii) la aplicación del modelo propuesto a problemas de interés práctico mostró la necesidad de identificar reglas prácticas de diseño que permitieran una mejor transmisión del conocimiento adquirido al ingeniero de planta, menos propenso al análisis de modelos matemáticos de una cierta complejidad. Desde el punto de vista del impacto económico de los resultados, también hubo sorpresas, dado que no se esperaba que el uso de columnas de múltiple efecto pudiera reducir los requerimientos energéticos de un tren de destilación a un 75% de su valor inicial.

11. Explicación sobre los motivos que avalan las decisiones tomadas

Todos los estudios adicionales que fueron ejecutados tuvieron por fin extender la validez de los resultados que habían sido obtenidos o alternativamente considerar un número mayor de opciones existentes para un uso racional de la energía disponible en un proceso, para evaluar su impacto económico e identificar las situaciones donde su empleo es de una alta rentabilidad. Así, por ejemplo, los estudios indicaron la criticidad del diseño del sistema de generación de potencia en todo proyecto de ahorro energético. Esto llevó a analizar la característica del diseño de mínimo costo. Por otra parte, se tuvo en cuenta que el destinatario de estos desarrollos es el ingeniero de diseño, más acostumbrado a las reglas prácticas que al uso de modelos matemáticos para la toma de decisiones, cuando está en la tarea de generación de nuevos diseños con un mayor grado de integración energética.



12. Vías de transferencia de resultados utilizados y eficacia de los mismos

Como se consignó en informes anteriores, las vías de transferencia de resultados fueron la publicación de artículos en revistas científicas nacionales y extranjeras, presentación de trabajos en Jornadas, Seminarios, Encuentros y Congresos, dictado de cursos de posgrado y conferencias, charlas y visitas a plantas. Otro de los mecanismos fue la iniciación de los estudios tendientes a la redefinición de los trenes de separación de dos plantas pertenecientes a las firmas P.G.M. y PASA, respectivamente.

13. Juicio acerca de la efectiva utilización de los resultados por parte de los destinatarios del producto de la investigación

Una muestra del interés despertado en el sector productivo por los resultados obtenidos durante la ejecución de este proyecto de investigación lo constituyen las invitaciones recibidas de distintas empresas P.G.M. y P.A.S.A., ATANOR y CELULOSA ARGENTINA para visitar sus plantas industriales y dictar charlas a su personal técnico sobre las verdaderas posibilidades que ofrece el aprovechamiento de las fuentes calóricas disponibles en el proceso. Falta aún ganar la confianza de la comunidad industrial a través del estudio de dos o tres casos "pilotos" y de resultados que confirmen las conclusiones del proyecto de investigación, antes de que se produzca un uso generalizado de la herramienta de síntesis desarrollada. Además, como ya fuera expresado anteriormente en este informe, las circunstancias por las que atraviesa el país no crea el marco de referencia adecuado para la efectiva utilización de los resultados obtenidos. Son las industrias con planes de expansión de procesos en operación o de instalación de nuevas plantas las que constituyen los verdaderos centros de demanda de estos desarrollos. Ese grupo de industrias temporariamente ha desaparecido del mercado.

14. Elementos Cuantitativos que objetivicen y dimensionen la utilidad imputable a la adopción de los resultados alcanzados por el proyecto

Es sabido que la demanda de servicios de calefacción está particularmente localizada en el tren de separación de un proceso. Espe-

cialmente si la reacción que ocurre en el reactor es de naturaleza exotérmica. Además, un rápido análisis de los diagramas de flujo de los procesos más importantes muestra que la destilación es la operación de separación más usada. Si a esos dos elementos se suma el hecho que los resultados obtenidos muestran que un diseño óptimo del tren de destilación, donde el aspecto de la integración calórica ha sido cuidadosamente estudiado, reduce los costos operativos a un 60% de su valor original, se llega a la conclusión de que el impacto económico del proyecto de investigación que se lleva a cabo es ciertamente importante. Se puede hablar de una reducción similar en las necesidades de combustible para satisfacer los requerimientos de calor del proceso. Más aún, la elección óptima de la configuración del sistema de generación y distribución de vapor y de la estructura de generación de potencia puede subir en mayor medida esos ahorros a través de un uso más eficiente que el actual de la energía desarrollada por combustión en la caldera.

15. Análisis de mínimo costo total por alternativa

El hecho de enfocar el proyecto hacia el diseño de sistemas de generación de potencia, según se expresa en el punto 11, no significó alteración alguna de los criterios de mínimo costo que han regido al presente proyecto, dado que los insumos utilizados han sido recursos humanos disponibles en la región y equipamiento del CERIDE; por otra parte, los beneficios resultaron apreciables para la Industria Petroquímica, como lo evidencian los convenios celebrados con Petroquímica Gral. Mosconi y Petroquímica Argentina S.A.

16. Comentarios sobre la marcha del proceso de investigación

Ninguno.

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC)

Celulosa y Papel

IIa. Procesos de Recubrimiento

INFORME DE AVANCE Y SITUACION

- 1985 -

1. Nombre del instituto de investigación

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química.

2. Línea de investigación a la que pertenece el proyecto

Celulosa y Papel.

3. Nombre del proyecto de investigación

Ila. Procesos de Recubrimiento.

4. Descripción de las tareas realizadas en el año 1985

Tomando en cuenta las observaciones que en el año anterior el Dr. E. Scriven en su visita al Instituto hiciera, se retomaron las tareas de desarrollo de software. Se ha conseguido convergencia del programa para valores de baja capilaridad en el análisis de flujos viscosos con superficie libre.

Se tiene previsto continuar ahora con las tareas indicadas en el cronograma oportunamente actualizado. El apoyo financiero recibido ha permitido el equipamiento del laboratorio de anemometría laser. Este laboratorio ha hecho posible la verificación experimental de los modelos numéricos estudiados. El mismo ha sido también utilizado en tareas del Proyecto de Flujo de Fluidos Viscosos, contribuyendo a la realización de acciones de transferencia en virtud de un convenio con la Fundación Favaloro. El laboratorio de anemometría, además de los experimentos relacionados con el proyecto, puede servir para dar respuesta a necesidades específicas de medición de velocidades en fluidos provenientes de la industria, de universidades o de otros proyectos de investigación y desarrollo.

5. Obstáculos encontrados en su desarrollo

Continuaron presentándose problemas de programación que pudieron solucionarse en el transcurso del segundo semestre.

6. Motivos de las demoras en el cronograma previsto en la Ficha Inicial

El alejamiento de dos ingenieros que habían comenzado a trabajar en el proyecto ocasionó un retraso en la marcha del proceso de investigación propuesto.

No obstante las dificultades para armar un equipo de trabajo

estable, se ha conseguido el reemplazo de dicho personal y luego de un corto período de capacitación se encuentran trabajando en la puesta a punto del software necesario para el proyecto.

#### 7. Resultados internos obtenidos

En lo relativo a los resultados obtenidos es de hacer notar que debido a dificultades presentadas a lo largo del desarrollo del proyecto las fechas previstas en el cronograma han sufrido un considerable retraso. No obstante, se han obtenido importantes resultados internos al ámbito científico como ser la puesta a punto de los programas computacionales para el estudio de flujos con superficie libre.

Además, constituyen resultados internos la conformación del equipo de investigación con capacidad para el manejo de las técnicas computacionales y la "puesta al día" del nuevo personal con las tareas que se habían efectuado.

#### 8. Resultados externos obtenidos

Por las dificultades apuntadas y su consiguiente corrimiento del cronograma, los resultados externos no se han alcanzado.

Sólo podemos considerar como resultado externo la concreción del laboratorio de anemometría que se pone a disposición de la industria para servicios de medición de velocidades en fluidos.

#### 9. Utilidad esperada de los resultados en términos cuali y cuantitativos

El software logrado y descripto en el punto 4 resulta de suma importancia para el desarrollo del presente proyecto y de otros proyectos que requieran del estudio de procesos de recubrimiento o flujo de fluidos viscosos.

Además, la puesta a punto del laboratorio de anemometría láser representa una posibilidad para mediciones que antes no existía en la región, y de ahora en más está disponible para investigación y medición en el ámbito universitario y de la industria.

#### 10. Juicio acerca de las diferencias entre los resultados esperados y los efectivamente logrados

Ninguno significativo.

11. Explicación sobre los motivos que avalan las decisiones tomadas en cuanto a alternativas de investigación

Se mantiene lo expresado en la Ficha de Avance del año 1984.

12. Vías de transferencia de resultados utilizados y eficacia de los mismos

Por el momento sólo se han dispuesto el software alcanzado y el laboratorio de anemometría laser a disposición de los demás proyectos de investigación, debido a que son resultados muy recientes y que requieren de una buena práctica de manejo, antes de ofrecerlos a terceros.

13. Juicio acerca de la efectiva utilización de los resultados por parte de los destinatarios del "producto de la investigación"

Los resultados alcanzados ya están siendo utilizados para el desarrollo de proyectos de investigación, como los del Flujo de Fluidos Viscosos, en virtud de un convenio con la Fundación Favaloro.

14. Elementos cuantitativos que objetivicen y dimensionen la utilidad imputable a la adopción de los resultados ya alcanzados por el proyecto

El logro de equipo de investigación con software disponible y el laboratorio de anemometría laser constituyen metas de un alto valor al no haber en la región equipamiento similar que resulta imprescindible para la investigación y el desarrollo de industrias como la papelera.

15. Análisis de mínimo costo total por alternativa

La formación de un equipo de trabajo y el montaje de una infraestructura mínima para poder realizar los estudios propuestos representan la alternativa de mínimo costo, ya que de otra manera se continuaría con la adquisición de know how que muchas veces por inadecuado resulta ser antieconómico.

16. Comentarios sobre la marcha del proceso de investigación

Ningún comentario adicional.

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC)

Celulosa y Papel

I Ib. Reología de Materiales de Recubrimiento

INFORME DE AVANCE Y SITUACION

- 1985 -

1. Nombre del instituto de investigación

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química.

2. Línea de investigación a la que pertenece el proyecto

Celulosa y Papel.

3. Nombre del proyecto de investigación

IIb. Reología de Materiales de Recubrimiento.

4. Descripción de las tareas realizadas en el año 1985

Tarea 5: Etapa Piloto

Durante la primera parte de 1985 se completaron experiencias a escala piloto, complementarias de las realizadas durante años anteriores, en una unidad Dixon para recubrimiento papelerero. Se ensayaron, fundamentalmente, formulaciones mixtas a base de caolín y carbonato de calcio molido, de origen nacional. En los papeles recubiertos se efectuaron ensayos con tintas (K & N) y de impresión, obteniéndose resultados satisfactorios.

Tarea 6: Formulaciones

Se continuaron efectuando una serie de ensayos en formulaciones mixtas, a base de carbonato de calcio y caolín, utilizándose por vez primera en los colores mixtos, caolines de origen nacional, procedentes de los depósitos ubicados en las Provincias de Santa Cruz y Chubut. Estas formulaciones fueron ensayadas desde el punto de vista reológico mediante un espectrómetro mecánico (ver Tarea 8).

Las formulaciones se prepararon con tenores de sólidos de 40 y 70% y con proporciones variables de carbonato de calcio molido, de origen nacional.

Tarea 7: Fisicoquímica

Se completaron ensayos de lavado, sometiendo a las formulaciones mixtas a procesos de eliminación de electrolitos mediante centrifugación. En todos los casos se observaron notables progresos en las características reológicas de las suspensiones sometidas a estos procesos adicionales.



### Tarea 8: Reología

Como se ha señalado, se continuaron estudios reológicos en suspensiones con caolín y carbonato de calcio. En esta oportunidad se utilizó caolín de origen nacional, confeccionando colores con variable cantidad de sólidos y diversas proporciones de carbonato de calcio. Se obtuvieron resultados satisfactorios con hasta un 40% de carbonato, verificándose un claro comportamiento newtoniano en las suspensiones lavadas y redispersadas. Los caolines provenientes de la Provincia de Santa Cruz evidenciaron los resultados más promisorios.

#### 5. Obstáculos encontrados en su desarrollo

Como problemas destacables en el desarrollo del proyecto, pueden señalarse una vez más los problemas presupuestarios y las dificultades para obtener elementos de origen importado. No obstante, el proyecto ha logrado cumplir exitosamente todos los objetivos oportunamente planteados.

#### 6. Motivos de las demoras en el cronograma previsto en la Ficha Inicial

No se han producido demoras en el cumplimiento de las tareas planificadas para el año 1985. Corresponde señalar que la última reformulación del proyecto contemplaba actividades hasta diciembre de 1984, las cuales se extendieron durante 1985. El proyecto se concluye en diciembre de 1985.

#### 7. Resultados internos obtenidos

Durante 1985 fue aceptado para su publicación en 1986 el trabajo "Factors Affecting the Physical and Chemical Properties of Argentine Kaolins", el cual será dado a conocer en Applied Clay Science (Galazzo, J.; Cerro, R. y Depetris, P.).

Por otra parte, fue remitido para su consideración en Applied Clay Science el trabajo "Viscosity Improvement of Argentine Kaolins by Ionic Treatment", el cual lleva la autoría de J. Galazzo, P. Depetris, R. Cerro y H. Murray.

#### 8. Resultados externos obtenidos

Los trabajos que se han presentado en las reuniones anuales de la Asociación de Técnicos de la Industria Papelera y Celulósica Argenti-

na (ATIPCA) son claros ejemplos de la combinación de resultados externos e internos por cuanto, si bien están orientados hacia el sector productivo, son también de importancia dentro del sector que realiza investigación tecnológica.

En la reunión de 1985 (21º Congreso Técnico sobre Celulosa y Papel) se presentaron los trabajos siguientes:

- Cascante, E., Giombi, N. y Depetris, P.; Variabilidad de la Viscosidad en Suspensiones de Caolín y Carbonato de Calcio.
- Depetris, P. y Cerro, R.; El Uso de Pigmentos como Cargas de Papel. Análisis del Estado del Arte y Tendencias en Aplicaciones Futuras.

Como resultados externos también pueden consignarse dos patentes presentadas durante 1984, a las cuales se les adjudicó en 1985, el correspondiente número de acta:

- Acta Nº 300339 de la Dirección Nacional de la Propiedad Industrial: "Tratamiento de Caolín para Producir un Pigmento Apto para la Industria Papelera".
- Acta Nº 300338 de la Dirección Nacional de la Propiedad Industrial: "Procedimiento para Producir Pigmento Apto para la Industria Papelera a Partir de Calizas Cristalinas Molidas".

Corresponde señalar, por otra parte, que se ha mantenido una constante cooperación con la principal empresa argentina productora de papel (Celulosa Argentina S.A.), intercambiando resultados, experiencias y materiales. Se ha prestado, por otra parte, una importante colaboración a dos empresas nacionales, las cuales se encuentran incentivando sus programas tendientes a la producción de pigmentos papeleros (Caolines Patagónicos S.A. y Piedra Grande S.A.).

Como resultado positivo es de destacar el funcionamiento de un equipo de investigación de primer nivel para el estudio de materiales de recubrimiento y pigmentos para la industria papelera, con manejo eficiente de equipos para recubrimiento, secado y mediciones reológicas, utilizando tecnologías de punta.

#### 9. Utilidad esperada de los resultados en términos cuali y cuantitativos

Los trabajos realizados hasta el presente han permitido establecer que, como resultados destacables del proyecto, es posible desde

un punto de vista técnico desarrollar un producto mineral adecuado para ser utilizado como pigmento papelerero. Este resultado, en sí mismo, podría permitir la iniciación de un proyecto de planta industrial para beneficiar caolín proveniente de minas argentinas, con destino a satisfacer las necesidades nacionales de material para "filler" y para recubrimiento.

10. Juicio acerca de las diferencias entre los resultados esperados y los efectivamente logrados

No existen diferencias ya que se han logrado los objetivos propuestos.

11. Explicación sobre los motivos que avalan las decisiones tomadas en cuanto a alternativas de investigación

La alternativa elegida fue respecto de la recolección de muestras de caolines nacionales, para la cual se optó por la contratación a terceros en lugar de encarar las tareas por parte del proyecto, de esta forma se logró reducir a un tercio las erogaciones afectadas a dicha tarea. Por lo demás, se utilizó el único criterio posible para el desarrollo del proyecto en la escala laboratorio y banco.

12. Vías de transferencia de resultados utilizados y eficacia de los mismos

Los trabajos y actividades mencionados en los puntos 7 y 8 de este informe han constituido las vías efectivas para lograr la transferencia al medio de los resultados obtenidos en el proyecto.

13. Juicio acerca de la efectiva utilización de los resultados por parte de los destinatarios del "producto de la investigación"

La efectiva utilización de los resultados del proyecto por parte de la industria depende, fundamentalmente, de que se concreten las inversiones necesarias (de 4 a 7 millones de U\$S) para la producción industrial de caolín para papel. Los resultados alcanzados han demostrado la factibilidad de producir caolín para papel a partir de minerales industriales nacionales.

14. Elementos cuantitativos que objetivicen y dimensionen la utilidad imputable a la adopción de los resultados ya alcanzados por el proyecto

El proyecto IIb permitió abordar un tema de trabajo que, a pesar del permanente interés industrial por el mismo, no había podido ser encarado con éxito por ningún grupo de trabajo previo. Existieron diversas e importantes contribuciones previas al proyecto en el sentido de esclarecer la posibilidad de utilizar materiales argentinos para el recubrimiento de papel, pero la viabilidad no había quedado claramente enunciada. Es claro que el programa ha resultado singularmente útil en instancias como la descripta, donde se aporte el esfuerzo y los medios en proyectos que no pueden ser encarados por grupos privados o estatales con recursos insuficientes.

Dentro de este aspecto es posible señalar que la República Argentina importa anualmente entre 2 y 5 millones de dólares estadounidenses en caolines para "coating", que podrían ahorrarse en el evento de que se logren producir localmente. Por otra parte, lograría mejorarse significativamente la calidad de las arcillas producidas para "filler", al desarrollarse la capacidad industrial necesaria para la producción del caolín para recubrimiento ya que, normalmente, aquéllas son un subproducto de éstas.

15. Análisis de mínimo costo total por alternativa

Ver punto 11.

16. Comentarios sobre la marcha del proceso de investigación

Al alcanzarse las últimas instancias del desarrollo del proyecto, debe señalarse que los objetivos han sido logrados con entera satisfacción, generando un destacable interés por los resultados obtenidos dentro del ámbito industrial directamente vinculado al tema de la investigación.

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC)

Celulosa y Papel

Iic. Ingeniería de la Formación de la Hoja de Papel

INFORME DE AVANCE Y SITUACION

- 1985 -

1. Nombre del instituto de investigación

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química.

2. Línea de investigación a la que pertenece el proyecto

Celulosa y Papel.

3. Nombre del proyecto de investigación

IIC. Ingeniería de la Formación de la Hoja de Papel.

4. Descripción de las tareas realizadas en el año 1985

- 4.1 De acuerdo al cronograma previsto en el parte de avance de 1983 se ha continuado con trabajos de tipo teórico o de gabinete, sin posibilidades por el momento de avanzar con la instalación de la mesa de fabricación. Fundamentalmente, se ha trabajado intensamente con el punto 2, el desarrollo del Programa Simulador (SIMPAP), específicamente diseñado para resolver problemas de circuitos celulósico-papeleros típicos. Ya se ha completado una primera etapa prevista en su conformación, esto es, el SIMPAP está listo para resolver cualquier tipo de balance de masas de sistemas "en regimen" o estado estacionario. Próximas versiones incorporarán análisis dinámico o de evolución temporal, así como balances energéticos.

Una característica muy importante de este simulador, que lo diferencia radicalmente de la mayoría de los simuladores papeleros conocidos, es su lógica matemática, con una estrategia de tipo "global", contrapuesta al diseño "modular-secuencial" de los segmentos. De esta configuración surgen varias de sus principales virtudes, básicamente gran versatilidad y simplicidad del manejo de datos, muy alta velocidad de resolución y capacidad de adaptación a varios computadores.

La disponibilidad del SIMPAP ha permitido además avanzar en el análisis de diversas alternativas de circuitos complementarios para la Mesa Piloto (punto 1 del cronograma), así como para estudiar diversos problemas de un sistema integrado típico para la fabricación de papeles de diario -sistema muy similar al de algunas plantas en operación en la Argentina- trabajo presentado ante el XXI Congreso Técnico sobre Celulosa y Papel, organizado por la Asociación de Técnicos de la Industria Papelera y Celulósica Argentina (ATIPCA), realizado en

Buenos Aires (noviembre de 1985), bajo el título de "Influencias de Cambios en Variables de Operación de la Sección Húmeda sobre el Comportamiento del Sistema Integrado Aguas Blancas-Depuración-Máquina Papelera".

Respecto al punto 3, y al margen del trabajo mencionado precedentemente, se ha continuado estudiando y recolectando bibliografía sobre el tema "Relación Variables de Proceso/Calidad del Papel", "Aspectos Básicos del Diseño de Máquinas Papeleras" y "Optimización de Variables de Operación en Sección Húmeda de Máquina".

- 4.2 No podemos dejar de mencionar aquí que el CONICET ha aprobado el proyecto "Ingeniería de la Formación de Papel" presentado dentro del A2 "Tecnología de la Madera, Celulosa y Papel", para el trienio 1986-1988, lo que permitirá dar continuidad a este proyecto BID-CONICET, y la oportunidad de concretar sus objetivos básicos, al menos en aquellos aspectos teóricos y conceptuales. No descartamos, sin embargo, la posibilidad de contar en algún momento con un aporte presupuestario significativo que permita la construcción de la Mesa Piloto.

#### 5. Obstáculos encontrados en su desarrollo

Idem informe 1984.

#### 6. Motivos de las demoras en el cronograma previsto en la Ficha Inicial

Idem informe 1983.

#### 7. Resultados internos obtenidos

- \* Puesta en marcha del Simulador SIMPAP.
- \* Presentación, mencionada en 4.1, ante el XXI Congreso Técnico sobre Celulosa y Papel (ATIPCA, Buenos Aires, noviembre de 1985).

#### 8. Resultados externos obtenidos

Si bien no se ha concertado aún ningún trabajo con el medio externo, diversas empresas papeleras (Papelera Entre Ríos, Papel Tucumán SA) y técnicos del sector se han manifestado interesados en utilizar la capacidad del SIMPAP para resolver problemas industriales concretos. Se manejan dos posibles variantes. Una, la de utilizar el programa simulador actual, con la estructura del Centro de Cómputos del CERIDE,

y la segunda, armar distintas opciones del SIMPAP a la medida de las facilidades que la industria dispone en planta o en sus departamentos de desarrollo.

9. Utilidad esperada de los resultados en términos cuali y cuantitativos

No corresponde.

10. Juicio acerca de las diferencias entre los resultados esperados y los efectivamente logrados

No corresponde.

11. Explicación sobre los motivos que avalan las decisiones tomadas en cuanto a alternativas de investigación

Se tomaron en cuenta como criterios para seleccionar alternativas de investigación, el aprovechamiento de recursos humanos, afianzar grupos de investigación en la región, implantar infraestructura de servicio y trabajar con tecnologías de punta desarrollada en el grupo de investigación. Estos criterios llevan a que la investigación se constituya en la alternativa de menor costo, dado que si se hubiese optado por la compra de un simulador comercial las erogaciones hubiesen sido muy superiores como analizamos en el punto 15.

12. Vías de transferencia de resultados utilizados y eficacia de los mismos

Las vías de transferencia son:

- Presentación de trabajos ante el Congreso Técnico de la Industria Papelera y Celulósica Argentina (ATIPCA), Buenos Aires, noviembre 1985. A este congreso asisten empresarios y técnicos de las principales empresas papeleras, con los cuales se intensifican los contactos entre el sector científico y productivo.
- Las actividades en conjunto con CICELPA (INTI) tienen como finalidad intensificar las tareas de transferencia de los resultados alcanzados por el proyecto.
- Además, se mantienen contactos con las empresas Papelera Entre Ríos SA (Paraná) y Papel Tucumán SA (Tucumán).



13. Juicio acerca de la efectiva utilización de los resultados por parte de los destinatarios del "producto de la investigación"

Por el momento, el software desarrollado por el proyecto no cuenta con equipos de procesamiento en las plantas papeleras que permitan su aprovechamiento, pero en cuanto se den las condiciones para reactivación del sector, lo realizado en diseño y optimización de plantas papeleras, sin duda, serán bien aprovechados.

14. Elementos cuantitativos que objetivicen y dimensionen la utilidad imputable a la adopción de los resultados ya alcanzados por el proyecto

La conformación de un equipo de cuatro profesionales con experiencia y capacidad en el tema de procesos de ingeniería de la formación de la hoja de papel, capaz de utilizar la infraestructura de laboratorio, documentación y computacional que dispone el Centro Regional de Investigación y Desarrollo, de por sí constituye un factor de incalculable valor para la región.

Además, el software desarrollado:

- sistema lógico matemático del programa simulador de la máquina de papel SIMPAP,
- sistema lógico sobre la viabilidad de complejos para elaboración conjunta de alcohol, nafta y papel,
- sistema de optimización de plantas industriales en operación y/o diseño de nuevas plantas,

tiene un valor estimado entre U\$S 15.000 y 30.000, según el grado de detalle que se quiera alcanzar.

15. Análisis de mínimo costo total por alternativa

Dentro del amplio campo de la Ingeniería de la Formación de Papel, el desarrollo del Simulador SIMPAP es un punto importantísimo en el cual se ha seguido la alternativa de mínimo costo, utilizando experiencias e inteligencias de profesionales ya formados en el país. La alternativa más costosa implicaba la compra parcial o total de un simulador comercial, que además de no satisfacer requerimientos técnicos implicaba el desembolso de entre U\$S 8.000 y 12.000.

16. Comentarios sobre la marcha del proceso de investigación

Ninguno.

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química - (INTEC)

Línea III - Energía y Carboquímica

III-a Tecnología de Productos e Insumos Petroquímicos a partir de Gas Natural

INFORME DE AVANCE Y SITUACION

- 1985 -

1. Nombre del instituto de investigación

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química.

2. Línea de investigación a la que pertenece el proyecto

Línea III - Energía y Carboquímica.

3. Nombre del proyecto de Investigación

III-a Tecnología de productos e insumos petroquímicos a partir de gas natural.

4. Descripción de las tareas realizadas en el año 1985

En el período cubierto por el informe anterior se desarrollaron simuladores de reformadores de gas natural de complejidad progresiva. Al iniciarse el período 1985, se contaba con un programa simulador de reformador operando en condiciones muy próximas al equilibrio, y con un segundo simulador con reacciones químicas alejadas del equilibrio. Ambos modelos simplifican el tratamiento de la cavidad radiante modelándola como una cavidad con temperatura uniforme.

Con la finalidad de comprobar la validez de los modelos formulados se establecieron contactos con los posibles destinatarios de los resultados de la investigación. Uno de estos contactos se efectuó con la Empresa Petroquímica Río III, quien proporcionó bajo resguardo de confidencialidad datos de las condiciones de operación del reformador con que cuentan, efectuando a nuestro pedido mediciones específicas, no rutinarias, que fueron necesarias para contrastar los modelos.

Además, mediante la participación de los integrantes del grupo de investigación en reuniones periódicas auspiciadas por el Programa Nacional de Petroquímica (PNP- de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Nación (Reuniones del Grupo de Trabajo de Gas Natural como Materia Prima Petroquímica), se reunió un importante cúmulo de datos constructivos y de operación de reformadores de gas natural provenientes de seis empresas participantes.

De la aplicación de los programas simuladores al reformador de Petroquímica Río III surgió la utilidad del programa simplificado con hipótesis de equilibrio para brindar información rápida sobre la respuesta del equipo industrial a cambios en las condiciones de operación, en forma

casi cuantitativa, con una aproximación suficiente como para justificar decisiones en planta.

Si bien el programa no pudo ser transferido por no contar la empresa con facilidades de computación en su planta, el mismo está a disposición de la misma (y de cualquier otro interesado) para los servicios que pudiesen ser requeridos. No obstante, en reuniones de trabajo efectuadas en el INTEC con el Ing. Juan Carlos Iacono del departamento de procesos de petroquímica Río Tercero S.A., durante los días 8 y 9 de agosto de 1985, se empleó el simulador para explorar las ventajas de la posible inyección de anhídrido carbónico (disponible en planta) junto con la mezcla de gas natural y vapor, para mejorar la relación monóxido de carbono/hidrógeno a la salida del reformador.

Como resultado de las simulaciones efectuadas surgió la conveniencia de efectuar dicho cambio en el proceso, el cual ha sido implementado por la empresa.

#### 5. Obstáculos encontrados en su desarrollo

Durante el año 1985 y por circunstancias de diversa índole ajenas a la programación efectuada, un número importante de personas afectadas al proyecto han dejado de participar en el mismo, a saber:

- Un becario, por razones de salud, no se reintegrará al mismo.
- Un becario, por renuncia para desarrollar actividades profesionales en el sector industrial.
- Un profesional principal, por aceptación de funciones en el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). Es posible su reintegro al proyecto durante 1986.
- Un profesional principal, para ejercer el cargo de Presidente del Instituto de Tecnología Industrial (INTI) sin perspectivas de reintegrarse al proyecto.

Estas circunstancias han afectado el normal desenvolvimiento del proyecto.

#### 6. Motivos de las demoras en el cronograma previsto en la ficha inicial

Ver punto 5.

7. Resultados Internos Obtenidos

Los programas de simulación y subrutinas periféricas han sido puestos a disposición de la Unidad de Enlace Industrial del INTEC para posibles acciones concertadas con el sector industrial.

Además, los programas de simulación de reformado podrán ser utilizados por los proyectos de investigación en síntesis de metanol, que se desarrollan en el instituto.

8. Resultados Externos Obtenidos

Son los resultantes de las vinculaciones con el sector industrial, ya mencionados en el punto 4.

Además, mediante la participación del personal afectado al proyecto en las reuniones del Grupo de Trabajo de Gas Natural como Materia Prima Petroquímica, ha contribuido a solucionar problemas técnicos relacionados con el reformado de gas natural que han sido planteados por distintas empresas en las reuniones de trabajo, en especial, los relacionados con dificultades en la medición en planta de la temperatura de piel de tubos, eliminación de depósitos carbonosos en la superficie interior de los tubos, etc.

9. Utilidad esperada de los resultados en términos cuali y cuantitativos

El uso del simulador posibilitará a un eventual usuario la exploración de alternativas de operación de los equipos, lo que resultaría difícilmente realizable sobre plantas en marcha. Por este camino pueden lograrse sensibles mejoras en la economía del proceso de reformado de gas natural, tal como se ha ejemplificado en el punto 4.

10. Juicio acerca de las diferencias entre los resultados esperados y los efectivamente logrados

No corresponde.

11. Explicación sobre motivos que avalan las decisiones tomadas, en cuanto a alternativas de investigación

En lo sucesivo, se enfatizará la interrelación del presente proyecto con los proyectos de investigación referentes a la síntesis de metanol, que se desarrollan en el Instituto.

Por falta de personal, racionalización de recursos y perspectivas a nivel nacional en cuanto a política para combustible de flota, se desenfatará todo lo que esté específicamente orientado al proceso Fischer-Tropsch (Tareas A<sub>6</sub> , A<sub>7</sub> , A<sub>8</sub> y B<sub>6</sub>).

12. Vías de Transferencia de Resultados Utilizados y eficacia de los mismos

El INTEC tiene organizada una Unidad de Enlace Industrial encargada de las acciones de transferencia. Los resultados han sido puestos a disposición de la mencionada Unidad.

Paralelamente, los integrantes del proyecto seguirán participando de las Reuniones de trabajo de Grupo de Gas Natural como Materia Prima Petroquímica de Programa Nacional de Petroquímica, integrado por representantes de institutos de investigación y de la industria petroquímica, el cual constituye un interesante y efectivo ámbito de transferencia de conocimientos y experiencias entre los sectores participantes.

Finalmente, el grupo está interactuando con otros grupos, también pertenecientes a INTEC, dedicado a investigar distintos aspectos de la tecnología de síntesis de metanol, de la cual el reformado de gas natural es una etapa.

13. Juicio acerca de la efectiva utilización de los resultados por parte de los destinatarios del "producto de la investigación"

La efectiva utilización de los resultados dependen de decisiones que, si bien son tomadas fuera de nuestro ámbito, pueden ser influenciadas mediante una tarea de extensión y difusión. En este sentido, los ejemplos citados en el punto 4, resultados de los contactos personales surgidos en ocasión de las reuniones de trabajo del citado grupo de Gas Natural, son un ejemplo.

14. Elementos cuantitativos que dimensionen la utilidad

Pese a los problemas apuntados en el punto 5, el haber puesto a disposición de petroquímica Río III el simulador de Hornos de reformado de gas natural significa un logro que de tener que adquirirlo en el exterior hubiera significado un costo superior a un 300% del realmente efectuado.

La conformación de un banco de datos de construcción y reformación de gas natural, proveniente de seis empresas, significó la concreción de una meta indispensable para el Programa Nacional de Petroquímica (PNP) de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Nación.

15. Análisis de costos de las alternativas

La alternativa seleccionada según lo expuesto en el punto 11, implica una reducción de costos por el abandono de los procesos Fischer y Tropsch, y la orientación hacia la tecnología de síntesis de metanol no implica erogación adicional alguna por realizarse con los mismos recursos con que cuenta el proyecto.

16. Comentarios sobre la marcha

La pérdida de personal de importante gravitación en la marcha del proceso de investigación ha producido una disminución en el ritmo de desarrollo del mismo. Se tomaron medidas para recuperar la capacidad de ejecución perdida mediante reorganización del personal del instituto, asignándoles tareas vinculadas al proyecto, en la medida en que fuese posible.



Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC)

Línea III. Energía y Carboquímica

IIIc. Desarrollo de Reactores de Lecho Fluidizado:  
Combustores y Gasificadores del Carbón

INFORME DE AVANCE Y SITUACION

- 1985 -

1. Nombre del instituto de investigación

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química.

2. Línea de investigación a la que pertenece el proyecto

Línea III. Energía y Carboquímica.

3. Nombre del proyecto de investigación

IIIc. Desarrollo de Reactores de Lecho Fluidizado: Combustores y Gasificadores del Carbón.

4. Descripción de las tareas realizadas en el año 1985

Tarea 1

Se continúa manteniendo el contexto general narrado en el informe anterior.

Tarea 2

Tarea terminada.

Tarea 3

Tarea terminada.

Tarea 4

Tarea terminada.

Tarea 5

Tarea terminada.

Tarea 6

En esta tarea se integran los resultados obtenidos en las tareas 2, 3, 4 y 5.

En esta integración se ha generado un simulador del proceso de combustión fluidizada del carbón para la generación de energía térmica. El simulador permite actualmente, bajo severas hipótesis de cálculo y en base a un proceso propuesto, (diagrama de flujo y diagrama de equipos) predecir la respuesta dinámica (estado transitorio) y el estado estacionario del reactor mediante la evaluación de variables claves como temperatura global del lecho, conversión de carbón y caudal de aire y gases. Este simulador responde a las necesidades del sistema de control automático que se debe adaptar a toda planta de combustión del carbón.

Paralelamente al desarrollo del simulador global del proceso, se está evaluando el modelo generado en las tareas 3 y 4 para poder estimar con precisión las condiciones óptimas de combustión de un lecho fluidizado de carbón y material inerte, cuando el régimen de flujo involucra la generación de una fase estratificada de aire (burbujas). Este estudio está orientado a cuantificar las variables del lecho fluidizado que son necesarias en el simulador del proceso global.

#### Tarea 7

Tarea incorporada a la Tarea 6 por razones expresadas en informes previos.

#### Tarea 8

Se están obteniendo las principales correlaciones que relacionan la transferencia de oxígeno desde las burbujas de aire a la fase emulsión (gas-sólido) en función de los parámetros característicos del reactor para predecir la cantidad de oxígeno necesaria para la combustión.

#### Tarea 9

Se mantiene lo expresado en el informe anterior.

#### 5. Obstáculos encontrados en su desarrollo

No son de importancia suficiente como para ser analizados.

#### 6. Motivos de las demoras en el cronograma previsto en la Ficha Inicial

No corresponde.

#### 7. Resultados internos obtenidos

Además de los resultados internos que se mencionan en los informes previos, cabe ahora agregar la generación del simulador del proceso de combustión fluidizada de carbón que se describe en el punto 4 de este informe (Tareas 6 y 8).

#### 8. Resultados externos obtenidos

Los resultados externos se dividen en:

- (a) Difusión a través de congresos y reuniones científicas con participación de representantes de la actividad productiva y

(b) Convenios con instituciones e industrias.

- (a-1) Transferencia de materia desde una burbuja gaseosa a una emulsión sólido-gas, en estado transiente, con reacción química de primer orden. XIII Jornadas sobre Investigación en Ciencias de la Ingeniería Química y Química Aplicada. San Juan (1985).

R.A. Bortolozzi y J.A. Deiber.

- (a-2) Un método de continuación para resolver problemas de la física del continuo. XIII Jornadas sobre Investigación en Ingeniería Química y Química Aplicada. San Juan (1985).

M.B. Peirrotti y J.A. Deiber.

- (b-1) Confección del proyecto multinacional-biregional entre la Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Automática de la Universidad Nacional de San Juan y el INTEC, el cual fue aprobado por OEA para el bienio (1985-1986) con el fin de desarrollar la combustión fluidizada de combustibles sólidos contemplando la modelación y el control automático.

Se proyecta también la construcción de un combustor fluidizado de carbón con el sistema de control en escala banco.

- (b-2) Formación del recurso humano.

Este proyecto ha formado el siguiente grupo humano:

- Un Doctor en Ingeniería Química, el cual defenderá su tesis ante un jurado de la U.N.L. Ingresó al proyecto sin formación previa en la investigación.
- Una Licenciada en Matemática con formación en métodos numéricos para ser aplicados a temas del proyecto. Ingresó sin formación previa en investigación.
- Un técnico para realizar tareas experimentales y teóricas de apoyo al personal del proyecto. Ingresó sin formación previa en investigación.

Este recurso humano con el director del proyecto tienen como responsabilidad el dictado de cursos de Fenómenos de Transporte en el Doctorado de Ingeniería Química que ofrece la U.N.L.

Actualmente, tendrán como misión la organización y dictado de la asignatura "Introducción a la Ingeniería Química" con el personal ya

existente de la cátedra, en la Facultad de Ingeniería Química de la U.N.L.

9. Utilidad esperada de los resultados en términos cuali y cuantitativos

La conformación del grupo de investigación con la ayuda del fluidizador en frío y los modelos elaborados para la combustión y gasificación constituyen de por sí un resultado altamente positivo por tratarse de un tema en el cual no existían antecedentes en la región.

A partir de esta primer experiencia quedan las condiciones e infraestructura para el servicio hacia la empresa del estado, Yacimientos Carboníferos Fiscales, como así también para el emprendimiento de proyectos con mayor componente de ingeniería de desarrollo.

10. Juicio acerca de las diferencias entre los resultados esperados y los efectivamente logrados

No se encontró diferencias apreciables.

11. Explicación sobre los motivos que avalan las decisiones tomadas en cuanto a alternativas de investigación

De acuerdo al estado actual de desarrollo del proyecto no hubo necesidad de contemplar alternativas importantes de investigación.

Sólo cabe remarcar que en el desarrollo del proyecto se pone énfasis en la combustión del carbón, dejando de lado el proceso de gasificación, puesto que este proceso pierde importancia ante la posibilidad de hacer el reformado de gas natural al ser éste muy abundante en nuestro país. No obstante, existen industrias, como la de fabricación de cal, que debido a sus ubicaciones fuera del área donde los gasoductos están disponibles, necesitan sus propios gasógenos. En estos casos en particular el proceso de gasificación vuelve a ser necesario; de allí que la gasificación del carbón no se descarta totalmente del proyecto.

12. Vías de transferencia de resultados utilizados y eficacia de los mismos

Las publicaciones y presentaciones a congresos y jornadas constituyen vías de transferencia de los resultados del proyecto.

Además, se mantienen contactos con Yacimientos Carboníferos Fiscales, la Secretaría de Energía de la Nación y el Programa Nacional

de Petroquímica PINMATE.

Las actividades de docencia universitaria y de posgrado desarrolladas por los integrantes del grupo de investigación complementan las actividades de transferencia.

13. Juicio acerca de la efectiva utilización de los resultados por parte de los destinatarios del "producto de la investigación"

Por el momento, la mayor utilización de los resultados del proyecto lo constituyen las industrias como la de fabricación de cal, las cuales necesitan sus propios gasógenos por hallarse alejadas de los gasoductos.

14. Elementos cuantitativos que objetivicen y dimensionen la utilidad imputable a la adopción de los resultados ya alcanzados por el proyecto

El proyecto propone como objetivo central la generación de energía a partir del carbón de Río Turbio. Esto permitiría sustituir el uso de hidrocarburos como combustibles para ser usados con fines petroquímicos o para ser exportados con la consecuente generación de divisas para el país. También permitiría la sustitución del gas natural como combustible, el cual puede ser también usado con fines petroquímicos (producción de fertilizantes, por ejemplo) para su exportación a países limítrofes.

Corresponde remarcar que la sustitución de hidrocarburos por gas para ser usado como combustible no es una decisión óptima, puesto que ambos tienen un alto valor como fuentes de insumos para la petroquímica. Lo óptimo sería sustituir estos fluidos por el carbón para la generación de energía, principalmente en zonas donde el carbón es abundante.

Además, la concreción del simulador del proceso de combustión fluidizado y el desarrollo de reactores de combustión y gasificación representan un ahorro de valores que supera los U\$S 20.000.- si éstos se hubiesen tenido que adquirir en el exterior.

15. Análisis de mínimo costo total por alternativa

La alternativa seleccionada de trabajar con reactores fluidi-

zados en frío es la de mínimo costo no sólo en lo económico sino que de otra manera el daño por la liberación de contaminantes constituye un alto costo social.

16. Comentarios sobre la marcha del proceso de investigación

Ningún comentario adicional.

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC)

Línea III. Energía y Carboquímica

IIIId. Recuperaciones Secundarias del Petróleo

INFORME DE AVANCE Y SITUACION

- 1985 -



1. Nombre del instituto de investigación

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química.

2. Línea de investigación a la que pertenece el proyecto

Línea III. Energía y Carboquímica.

3. Nombre del proyecto de investigación

IIId. Recuperaciones Secundarias del Petróleo.

4. Descripción de las tareas realizadas en el año 1985

## Tarea 1

Se continúa manteniendo el contexto general narrado en el informe anterior.

## Tarea 2

Terminada.

## Tarea 3

Terminada.

## Tarea 4

Se continúa evaluando la capacidad de respuesta del simulador bidimensional y bifásico para recuperaciones secundarias del petróleo, el cual fue elaborado y es un resultado global de este proyecto al integrar las tareas terminadas y en desarrollo (Tareas 1, 2 y 3).

El simulador disponible se compone de varios módulos:

- Banco de datos geológicos del yacimiento petrolífero cuya factibilidad económica de explotación se desea evaluar y de datos fisicoquímicos de los fluidos.
- Programa principal, el cual contiene el modelo físico-matemático que gobierna el flujo del agua y del petróleo en el yacimiento, contemplando las bocas de inyección del fluido de barrido y de extracción del petróleo. Se evalúa, como resultado principal, la historia de las saturaciones.
- Programa reológico complementario, el cual evalúa la viscosidad aparente del fluido inyector cuando éste es una solución polimérica. Estos resultados son requeridos en el programa principal.

- Procesamiento de datos y resultados. Con este módulo se obtienen las siguientes variables técnicas que son necesarias para realizar un estudio de factibilidad de explotación con criterios económicos: a) Relación de caudales agua-petróleo a la salida (flujo fraccional de petróleo). b) Tiempo al cual se produce la irrupción del agua a la salida (breakthrough). c) Eficiencia de la obtención del petróleo a la irrupción del agua y a cualquier otro tiempo de interés. d) Sugerencia de la estrategia técnico-económico de la inyección de fluidos de barrido conducente a una explotación óptima del yacimiento. e) Cálculo estimativo de los caudales de líquidos a inyectar en relación al caudal de petróleo obtenido.

Corresponde aquí remarcar que los cálculos que se realizan de (a) a (e) en el simulador son una consecuencia directa de la evaluación previa de la historia de saturación del petróleo en el yacimiento. Es decir, con esta información se puede hacer la mayoría de los cálculos técnicos, en forma inmediata, que son importantes para hacer el estudio económico de la explotación.

#### Tarea 5

Se continúa manteniendo el contexto general narrado en el informe anterior.

#### Tarea 6

Se caracterizó experimentalmente en el reómetro y teóricamente mediante los resultados de la Tarea 7, las soluciones de poliacrilamida (fluido de barrido) en el rango de concentraciones que comúnmente se usan en la recuperación del petróleo. La finalidad de esta tarea es fijar la relación óptima de movilidad entre el agua y el petróleo teniendo en cuenta que la viscosidad de estas soluciones disminuye en presencia de iones monovalentes y bivalentes, los cuales se encuentran naturalmente en el yacimiento. La viscosidad aparente también disminuye al aumentar el caudal de inyección. Además, al aumentar la concentración de polímero la viscosidad aumenta y se requiere mayor potencia de bombeo para la inyección. Por consiguiente, existe una relación óptima que minimiza los costos de recuperación en lo que respecta a tres variables técnicas importantes: potencia de bombeo, caudal de inyección, concentración de polímero y composición química del agua de yacimiento.

## Tarea 7

Terminada.

## Tarea 8

Se está realizando la evaluación de los resultados que generan las ecuaciones constitutivas de la Tarea 7. Además, se están investigando las causas que producen bajo ciertas condiciones de inyección de las soluciones poliméricas, incrementos abruptos de presión con los correspondientes inconvenientes ocasionados durante la explotación. Esta tarea tiene una alta componente fundamental debido a que la fenomenología mencionada no ha sido todavía explicada físicamente y se desconocen los mecanismos fisicoquímicos que la generan.

## Tarea 9

Esta tarea se corresponde con las Tareas 6, 8 y 10.

## Tarea 10

La integración de la parte (a) y (b) del proyecto (ver Ficha de Iniciación) generó un simulador para predecir la eficiencia de explotación de un yacimiento de petróleo con inyección de agua y soluciones poliméricas mediante una estrategia de inyección (ver Tareas 4, 6 y 8). Actualmente, se están obteniendo resultados con información geológica de la literatura, para fijar etapas de perfeccionamiento del simulador.

La integración de la parte (a) y (b) permitió también generar un simulador bidimensional para predecir la eficiencia térmica de explotación de un yacimiento geotérmico de agua caliente. Actualmente, se están obteniendo los primeros resultados de este simulador.

## 5. Obstáculos encontrados en su desarrollo

No se registran obstáculos importantes en el desarrollo del proyecto. Sólo corresponde mencionar que la no recepción de los equipos necesarios para realizar la Tarea 8 perjudicó sustancialmente los resultados fundamentales que en la misma se deseaban lograr. Sin embargo, esta tarea no incide en forma importante en el objetivo central del proyecto.

## 6. Motivos de las demoras en el cronograma previsto en la Ficha Inicial

No corresponde.

## 7. Resultados internos obtenidos

Además de los resultados internos que se mencionan en los informes previos, cabe ahora agregar la generación del simulador bidimensional para la recuperación del petróleo que se describe en el punto 4 de este informe (Tareas 4, 6 y 10).

## 8. Resultados externos obtenidos

Estos resultados se pueden dividir en dos partes: (a) los realizados a través de presentaciones a congresos y reuniones científicas con participación del sector industrial y (b) los realizados a través de convenios con industrias.

- (a-1) Predicción de la Eficiencia Térmica de un Yacimiento Geotérmico mediante el Método Numérico de Diferenciación Paramétrica. MECOM'85. Santa Fe-Paraná (1985).  
M.B. Peirotti y J.A. Deiber.
- (a-2) Aplicación del Método de Diferenciación Paramétrica a Problemas de la Mecánica de Fluidos. MECOM'85. Santa Fe-Paraná (1985).  
M.B. Peirotti y J.A. Deiber.
- (a-3) Geometrías y Mediciones Reométricas. Anales de la Jornada de Trabajo en Reometría organizada por la Asociación Argentina de Reología en el INTEC (1985).  
R.A. Bortolozzi y J.A. Deiber.
- (a-4) Convección Natural en Medios Porosos y su Aplicación a Geotermia. Conferencia por invitación en la Universidad Nacional de Mar del Plata (1985).  
J.A. Deiber.
- (a-5) Flujo Multifásico en Medios Porosos y su Aplicación a la Recuperación del Petróleo con Inyección de Soluciones Poliméricas. Conferencia por invitación en la Universidad Nacional de Mar del Plata (1985).  
J.A. Deiber.
- (a-6) A Model of Mass Transfer Through a Fluid-Fluid Interface. Chem. Engng. Science (1986) (Aceptado para publicación).  
M.D. Giavedoni y J.A. Deiber.
- (a-7) Two Dimensional Waterflooding of Oil Reservoirs: Dynamics of the

Initial Oil-Water Contact Zone. Remitido a la Revista Latinoamericana de Transferencia de Calor y Materia (1985).

M.D. Giavedoni y J.A. Deiber.

- (a-8) Predicción de Perfiles de Velocidad y Caídas de Presión del Fluido Maxwelliano Corrotacional a Través de un Tubo de Sección Circular. XIII Jornadas sobre Investigación en Ciencia de la Ingeniería Química y Química Aplicada. San Juan (1985).

A.S.M. Santa Cruz y J.A. Deiber.

- (b-1) Un convenio con YPF con tareas técnicas concertadas por ambas partes no se logró firmar por razones que escapan a la ejecución técnica del proyecto. No obstante, las mencionadas tareas técnicas concertadas igualmente se llevaron a cabo y actualmente están disponibles para la transferencia (ver informes anteriores).

- (b-2) Formación del recurso humano.

El proyecto dispone actualmente de :

- Dos Doctores en Tecnología Química cuyas tesis serán defendidas ante jurados en el año 1986. Ambos ingresaron al proyecto sin experiencia previa en investigación.
- Una Licenciada en Matemática formada en métodos numéricos aplicados al tema del proyecto. Ingresó sin experiencia previa en investigación.
- Un técnico que actualmente cumple tareas experimentales y teóricas en el proyecto. Ingresó sin experiencia previa en investigación.

#### 9. Utilidad esperada de los resultados en términos cuali y cuantitativos

La conformación de un equipo de investigación de primer nivel como se detalla en el punto anterior y con el equipamiento y software de tallado en el punto 4, significa de por sí el logro de un resultado altamente positivo para la actividad científica en la región.

Además, la generación de modelos y el simulador bidimensional para la recuperación del petróleo constituyen logros que de tener que adquirirse en el extranjero representarían costos superiores a los US\$ 50.000.-

10. Juicio acerca de las diferencias entre los resultados esperados y los efectivamente logrados

No corresponde debido a la ausencia de diferencias importantes.

11. Explicación sobre los motivos que avalan las decisiones tomadas en cuanto a alternativas de investigación

Actualmente, el proyecto converge en una tarea central macroscópica que es la simulación de la performance de yacimientos del petróleo por métodos inmiscibles (inundación con agua y soluciones poliméricas) para poder evaluar la factibilidad económica de la explotación secundaria.

Como alternativa de investigación y teniendo en cuenta que los conocimientos científicos y tecnológicos ya adquiridos pueden ser directamente extrapolados, se considera la explotación de yacimientos geotérmicos y la predicción de eficiencias térmicas de los mismos. Esta alternativa se encuadra dentro del programa nacional de energía no convencional.

12. Vías de transferencia de resultados utilizados y eficacia de los mismos

Las presentaciones a congresos y jornadas con participación de la industria, según se detalla en el punto 8, permitió los contactos necesarios para la concreción de dos convenios: uno con YPF y otro con Plastilit SA.

Además, las publicaciones en revistas de nivel científico internacional complementan las demás vías de transferencia.

13. Juicio acerca de la efectiva utilización de los resultados por parte de los destinatarios del "producto de la investigación"

Los resultados obtenidos fueron difundidos en congresos y reuniones científicas ante la presencia del sector productivo privado y estatal y comunicado a YPF en varias oportunidades en que se intentaron realizar convenios con tareas técnicas concertadas y realizadas, aunque no aprovechadas totalmente. Ante los nuevos planes de explotación petrolífera y una posible reestructuración de YPF a nivel nacional puede presentarse un horizonte un poco más alentador para los próximos años.

14. Elementos cuantitativos que objetivicen y dimensionen la utilidad imputable a la adopción de los resultados ya alcanzados por el proyecto

Ante la necesidad de exportar que tiene nuestro país para mejorar su situación económico-financiera en la arena internacional, es evidente que toda contribución para aumentar la eficiencia de explotación de sus hidrocarburos producirá un aporte cuantitativo de importancia que se traduce en miles de barriles por día si los actuales organismos encargados de la política energética nacional prestaran más atención a la capacidad de predicción que tienen objetivos tecnológicos como los que se plantean y resuelven en este proyecto.

15. Análisis de mínimo costo total por alternativa

La alternativa de investigación adoptada al trabajar con recursos humanos locales y con un mínimo de equipamiento, constituye sin duda alguna la alternativa de mínimo costo frente a la adquisición de tecnologías y equipamientos extranjeros.

16. Comentarios sobre la marcha del proceso de investigación

Sin comentarios adicionales.

INFORME DE AVANCE Y DE SITUACION DEL PROYECTO

"PLANTA PILOTO PARA LA REFINACION DE  
ACEITES VEGETALES"

IVa

Director: Dr. Alberto E. CASSANO

Año 1985



## INFORME DE AVANCE Y SITUACION DEL PROYECTO

1. INSTITUTO DE DESARROLLO TECNOLOGICO PARA LA INDUSTRIA QUIMICA.
2. TECNOLOGIA DE ALIMENTOS.
3. PLANTA PILOTO PARA LA REFINACION DE ACEITES VEGETALES.
4. DESCRIPCION DE LAS TAREAS DESARROLLADAS EN 1985.
- 4.1. Capacitación del personal:

Se ha cumplido satisfactoriamente con las pocas personas que se han podido incorporar.

Al respecto se puede reiterar textualmente lo indicado en el informe de 1982:

"Para el adecuado funcionamiento de este proyecto se torna necesario agregar a su planta un mínimo de dos profesionales más y dos técnicos, de modo que el montaje y operación de la Planta Piloto se pueda llevar a cabo sin inconvenientes".

- 4.2. Búsqueda de información relacionada:

Se ha terminado y se mantienen las mismas conclusiones ya indicadas en el informe del año 1981.

- 4.3. a 4.12. Aspectos relacionados con la simulación del proceso por computadora:

No existen variantes con respecto a lo informado en 1982. Por otra parte se pueden esperar hasta no tener la planta piloto instalada y funcionando.

- 4.13. Diseño de la Planta Piloto:

Se completó en su totalidad; las especificaciones técnicas obtenidas se incorporaron a los pedidos de licitación del año 1982, que debió ser adquirida en 1983. Por razones ajenas al Proyecto la licitación por motivos administrativo-legales fue anulada en 1984. Se preparó un nuevo pliego sobre el cual se completó la licitación en 1985.

- 4.14. Construcción de la Planta Piloto:

Se ha producido un muy importante y sensible progreso en el cronograma. Se ha completado la construcción de la planta piloto en un 85% de su totalidad. Ello involucra los módulos de desgomado, lavado, neutralización, blanqueo, desodorización, invernación e hidrogenación,

con las correspondientes etapas intermedias. Incluye además la unidad de vapor (caldera) y la de frío (para la invernación). Por razones presupuestarias se debieron omitir: unidades de vacío y de calefacción y la instrumentación. Se han adoptado las siguientes medidas para resolver estas falencias en caso de no disponerse de recursos adicionales:

- a) Unidad de vacío: procurar utilizar una más pequeña adquirida para trabajos en escala banco. (Con algunas limitaciones).
- b) Unidad de calefacción: adaptar la existente en el evaporador Phfauder adquirido anteriormente para otras etapas de este trabajo. Esto se puede realizar con el personal del proyecto.
- c) Instrumentación: destinar fondos asignados al tema por un pequeño proyecto de la O.E.A. de modo de proveer la necesaria instrumentación al conjunto. (Costo estimado: U\$S 15.000.-).

Falta la interconexión entre los diferentes módulos y el tendido de las redes de vapor, aire comprimido, vacío y calefacción desde las unidades de producción a los equipos. Para estas últimas tareas se carece en la actualidad de presupuestos. (Ver más adelante).

#### 4.15. Operación de la Planta Piloto:

Completados los elementos faltantes se supone que será tarea a realizar en el año 1986.

Cabe destacar que de esta forma se estaría en condiciones de recuperar los atrasos obrantes en las etapas 4.3. a 4.11. en función de la nueva metodología adoptada a partir del año 1982.

La disponibilidad de la planta piloto que constituía el principal objetivo de este proyecto (para contar con una herramienta válida para la transferencia de tecnología en el área de refinación de aceites vegetales), constituye un hecho destacable que indica que con este progreso el proyecto podrá alcanzar el cumplimiento de todas las finalidades originalmente propuestas.

#### 4.16. y 4.17. Posible oferta de Tecnología e Interacción con el sector productivo:

A pesar de todos los obstáculos encontrados, se ha logrado producir una transferencia de tecnología importante.

Se materializó un convenio con la firma CADEPA S.R.L. de la Pcia. de E. Ríos y con el mismo se proveyó la Ingeniería Básica y de Detalle de una Planta Refinadora que incluyó el asesoramiento para la construcción, montaje y puesta a punto de la planta.

Se mantiene en ejecución un trabajo en conjunto con Molinos Río de La Plata S.A. acerca de variantes operativas en el proceso de refinación. (Refinación física vs. refinación química y análisis del proceso de desodorización e invernación).

Mediante la ampliación del convenio existente con CADEPA S.R.L. se realizó un estudio de ampliación de la capacidad instalada de la firma para el tratamiento de aceites vegetales (comestibles, industriales y ácidos grasos). Este estudio ha permitido a la citada empresa la contratación de la construcción de la planta aconsejada, por una inversión del orden de los U\$S 2.000.000.- que será instalada en la Pcia. de E. Ríos.

Un posible sub-producto importante de la capacidad que se está instalando la brinda la siguiente alternativa planteada en el mes de Diciembre de 1985. La firma Laboratorios Filaxis S.R.L. de E. Ríos, asociada con el Frigorífico Santa Elena S.A. y con el apoyo del gobierno de E. Ríos han iniciado las gestiones para producir insulina localmente a partir de páncreas bovino (a proveer por el Frigorífico). Para ello:

- a) Los ensayos a nivel de escala Piloto se harían en una sección de la P. Piloto de refinación de aceites. (Extracción de la insulina del páncreas). A cambio de esto el grupo Filaxis-S. Elena debería hacerse cargo de completar todos los elementos faltantes para la operación de la P.P. (excepción de las unidades de vacío y calefacción).
- b) El INTEC haría el desarrollo de la I. Básica de la planta de extracción y purificación de la insulina.

Esta actividad permitiría:

- 1) Completar la P. Piloto para el trabajo de aceites.
- 2) Establecer en E. Ríos una planta productora de insulina bovina de calidad ultra pura con una inversión del orden de U\$S 900.000.- y una renta estimada del orden de U\$S 200.000.- anuales.

Se han iniciado las gestiones para un posible convenio.

4.18. Formación de recursos humanos:

Como se indicara en el informe de 1984 debido a las limitaciones presupuestarias, se ha dado cumplimiento a las tareas que se podían realizar en este aspecto con el escaso personal incorporado.

Se puede indicar cuantitativamente:

- Profesional 1 : Totalmente formado para la función.
- Profesional 2 : Especializada en la simulación del proceso de refinación.

5. OBSTACULOS ENCONTRADOS EN EL DESARROLLO

Se reitera lo informado en 1982:

" Con el objeto de evitar repeticiones a lo largo del informe,"  
"es oportuno señalar los aspectos cualitativos más importantes de las "  
"dificultades existentes en este proyecto. "

" Debe puntualizarse que todas las dificultades anticipadas en "  
"la ficha inicial y aquéllas remarcadas en el informe del año 1981, se "  
"han manifestado, a saber: "

"a.1. No se logró la incorporación de todo el personal necesario en los "  
" niveles profesionales y técnicos, principales componentes del re "  
" curso humano necesario para este proyecto por sus característi- "  
" cas especiales. "

"a.2. No se concretó durante el año 1982 (1983-1984), la licitación pa "  
" ra la adquisición de la planta piloto de refinación, principal "  
" herramienta física necesaria para la ejecución del proyecto. En "  
" principio, la misma se produciría durante el curso del año 1983, "  
" (1985) con lo que, con cierto (mucho) atraso, el problema sería "  
" superado. "

"a.3. No se adjudicaron los paquetes de "software" técnico licitados "  
" en el año 1981, los cuales como se indicara en el informe del a- "  
" ño 1981, son cruciales para las tareas 3., 4., 5., 6., 7., 8., "  
" 9., 10., 11. y 12. del cronograma. "

" Estas medidas escapan a la capacidad de decisión del Director "  
"del Proyecto. "

" En resumen los principales obstáculos son: "

"5.1. Inexistencia de información técnica confiable, con base científica, en propiedades y variables de operación del proceso de refinación de aceites. "

"5.2. Imposibilidad de concretar las incorporaciones de todo el recurso humano previsto para el proyecto. "

"5.3. Atraso en la licitación de la Planta Piloto de Refinación de Aceites. (En 1984 no se había iniciado aún el nuevo trámite). "

"5.4. No adjudicación del "software" técnico licitado en 1981. "

"6. MOTIVOS DE LAS DEMORAS EN EL CRONOGRAMA INICIAL "

" Exclusivamente los listados en 5. y anticipados en el informe "de 1982. "

No obstante, cabe mencionar que durante el año 1985 se produjeron los hechos positivos citados en los puntos 4.14., 4.16. y 4.17. de este informe que indican que se ha revertido el estado de este proyecto habiendo entrado en la actualidad en una etapa de buenas perspectivas.

## 7. RESULTADOS INTERNOS OBTENIDOS

### 7.1. Resultados científico-técnicos:

No se ha producido ninguno por las razones apuntadas en 5.

### 7.2. Formación de personal:

Listado en el punto 4.18.

## 8. RESULTADOS EXTERNOS OBTENIDOS

Deben registrarse:

- a) Ampliación de la actividad realizada con CADEPA S.R.L. indicada anteriormente.
- b) Interacción con Filaxis y Frigorífico Santa Elena, citados también con anterioridad.
- c) Continuación de la actividad con Molinos Río de La Plata S.A.

No se concretaron en cambio las gestiones tendientes a realizar la instalación de una planta de extracción de aceites con anhídrido carbónico en condiciones supercríticas, en virtud de la escasa acogida por parte del sector empresarial para asumir el riesgo de la inversión con una tecnología de punta.

9. UTILIDAD ESPERADA DE LOS RESULTADOS

La nueva planta para CADEPA S.R.L. no está aún en operación. Debe esperarse el momento de trabajo en régimen para evaluarla.

Existe un creciente interés en el sector productivo en relación con la posible existencia de una planta piloto de procesamiento de aceites, de modo que la Planta Piloto construida casi en su totalidad en 1985 continúa siendo el eje principal de este proyecto y la condición necesaria para que, aún con atraso, pueda ejecutarse y terminar con un exitoso flujo de tecnología y servicios al sector productivo.

10. JUICIO DE LA DIFERENCIA ENTRE LOS RESULTADOS ESPERADOS Y LOS EFECTIVAMENTE LOGRADOS

Aproximadamente se puede considerar un atraso de treinta meses en la construcción de la planta piloto. Aunque con otros orígenes, se había previsto como  $D_2$  en el diagrama de eventos. Cabe suponerse que, habiéndose logrado recuperar más de un año de atraso con respecto al informe del año 1984, la situación ha entrado en una franca tendencia de mejora en las posibilidades de cumplimiento de los objetivos previstos.

11. DECISION SOBRE ALTERNATIVAS

No estaban previstas. No se pudo tampoco generar nuevas porque las principales dificultades obedecieron a otros factores que no caen dentro de la órbita de lo técnico. (O técnico-económico).

12. VIAS DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS Y EFICACIA DE LAS MISMAS

Como se ha indicado en 8. y 9. se ha aplicado un sistema de interacción directa con las empresas, que está comenzando a arrojar los primeros resultados.

13. EFFECTIVA UTILIZACION DE LOS RESULTADOS POR PARTE DE LOS DESTINATARIOS

CADEPA S.R.L. ya ha decidido llevar a cabo la ampliación de su planta en función del estudio y las recomendaciones realizadas por el INTEC. Estas recomendaciones fueron el resultado (Informe técnico) de un contrato entre la citada empresa y el INTEC. (Este último firmado por el CONICET y la Universidad Nacional del Litoral en su representación).

#### 14. ELEMENTOS CUANTITATIVOS QUE DIMENSIONEN LA UTILIDAD

En este proyecto se pueden cuantificar los siguientes resultados obtenidos hasta el presente:

- a) Un grupo experto en el tema, conformado de la siguiente forma:
  - El Director.
  - Un co-director afectado en forma parcial.
  - Dos profesionales de excelente nivel.
- b) Una infraestructura de trabajo a escala piloto, capaz de abordar la mayor parte de los problemas que puedan existir en los procesos de refinación de aceites. Ello permite dar respuesta a posibles problemas del sector productivo en temas tales como: desgomado, neutralización, invernación, blanqueo, desodorización, etc.
- c) Una infraestructura analítica de muy buen nivel (cromatógrafos y espectrofotómetros) con personal bien entrenado, capaz de satisfacer demandas de servicios como los prestados a Meiners S.A. y los proyectados para contaminantes fosforados.
- d) Un grupo que ha tenido a su cargo una intensa actividad docente en el programa de doctorado en ingeniería química habiendo dictado cursos en el área de:
  - Álgebra lineal, matrices y aplicaciones.
  - Análisis de procesos con métodos estadísticos.
- e) La existencia de contactos cada vez más sólidos con la firma CADEPA S.R.L., cuyo punto principal de interacción es la refinación y extracción de aceites y para la cual se ha ejecutado ya un convenio completo.

#### 15. ANALISIS DE COSTOS ALTERNATIVOS

La implementación por parte del INTEC del sistema de vacío y de calefacción involucra el ahorro de U\$S 15.000.- que no se pudieron adjudicar en la licitación por falta de presupuesto.

Si se concreta la instrumentación en la forma prevista actualmente -por la carencia de presupuesto en BID-CONICET- se producirá una economía para el programa de aproximadamente U\$S 15.000.-

Finalmente, si mediante la utilización del sistema de trueque con el Lab. Filaxis y el Frigorífico S. Elena, se logra la provisión de

los elementos faltantes para la puesta en operación de la P. Piloto, se habrá producido una economía del orden de los U\$S 6.000.- como mínimo.

Con respecto a la programación original, para un mismo beneficio, se habrá logrado una economía del orden de los U\$S 36.000.-

16. COMENTARIOS ADICIONALES

Puede destacarse la interesante evolución registrada por el proyecto en lo que hace a su interacción con el sector productivo.

Se descuenta que al completarse la Planta Piloto, la misma se incrementará en grado sumo.



INFORME DE AVANCE Y DE SITUACION DEL PROYECTO

"TECNOLOGIA DE LA HIDROGENACION DE  
ACEITES VEGETALES"

IVb

Director: Dr. Alberto E. Cassano

Año 1985

## INFORME DE AVANCE Y SITUACION DEL PROYECTO

1. INSTITUTO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA LA INDUSTRIA QUIMICA.
2. TECNOLOGIA DE ALIMENTOS.
3. TECNOLOGIA DE LA HIDROGENACION DE ACEITES VEGETALES.
4. DESCRIPCION DE LAS TAREAS DESARROLLADAS EN 1985.
- 4.1. Preparación de triglicéridos simples:

Se dispone de los tres ácidos grasos necesarios (o sus ésteres metílicos).

La etapa 1 ha sido cumplimentada en un 100% en 1984.

- 4.2. Medida y predicción de parámetros de transporte:

Se ha decidido en 1983 no continuar con esta parte del proyecto por el momento. Los resultados obtenidos son desalentadores. Es posible que la complejidad de los aceites impida un tratamiento riguroso del problema y se deba continuar usando correlaciones empíricas. Con el recurso humano disponible (no por su calidad, sino por el número) y los inconvenientes presupuestarios, es casi imposible, en el presente, generar todo el equipamiento y el grupo de trabajo como para intentar resolver esta parte con éxito. Se deberá recurrir al conocimiento existente que es empírico y poco riguroso, pero que por otra parte es el usado en la actualidad todavía en todo el mundo.

- 4.3. Estudios cinéticos sobre selectividad:

Durante 1984 se resolvieron todos los problemas existentes.

Se ha logrado una perfecta operatoria del reactor con excelente estabilidad (en el uso del catalizador) y reproducibilidad de resultados.

Ello ha llevado a proponer un nuevo tipo de reactor (ver publicaciones).

Además en 1984 se había completado el estudio del ácido oleico.

Con la utilización del nuevo reactor desarrollado que ha demostrado ser de gran utilidad, se ha logrado finalizar los estudios correspondientes al linoleico y linolénico. DE ESTA FORMA SE HA COMPLETADO EL CONOCIMIENT

TO DEL SISTEMA OLEICO-LINOLEICO-LINOLENICO Y SUS PRINCIPALES ISOMEROS, TRAJANDO A NIVEL DE ESTERES METILICOS Y SIEMPRE CON LOS COMPUESTOS "PUROS". Esto constituye un significativo progreso en el entendimiento del fenómeno físico-químico de la hidrogenación.

Se ha llegado a este resultado luego de sortear una gran cantidad de inconvenientes de índole técnica que han alcanzado una magnitud muy superior a la prevista. Tal vez en esto resida la explicación de que un proceso con importancia económica que reviste la hidrogenación de aceites sea tan pobremente conocido y a la vez abordado en forma tan poco rigurosa y totalmente empírica en el trabajo industrial. En el medio productivo, aun en las industrias de avanzada, se descarta por el momento la posibilidad de utilizar modelos para el diseño y el control de las hidrogenaciones. (Que es precisamente el objetivo de punta que se ha trazado este proyecto). Una idea de la magnitud del problema la puede dar el hecho de que este resultado se ha alcanzado con cuatro años de atraso sin que, con la excepción de aproximadamente doce meses, se pueda imputar a problemas de presupuesto o de no disponibilidad de equipos en tiempo, las causas de la demora. Evidentemente, si se hubiera dispuesto de mayor cantidad de personal (becarios, técnicos, y profesionales de apoyo) se habría podido avanzar en otras etapas, pero ésta hubiera tenido prácticamente el mismo desarrollo. La concurrencia de expertos extranjeros tampoco aportó cambios cualitativos o cuantitativos en este aspecto del cronograma.

En resumen, se cuenta en este momento con los primeros bloques del mosaico que se pretende comenzar a construir en la etapa N° 6.

A pesar de las dificultades y los atrasos se considera que el esfuerzo debe ser continuado, por lo menos hasta que no se tenga el pleno convencimiento de que el objetivo es inalcanzable.

#### 4.4. Modelado de la transferencia de masa con reacción química:

Se ha continuado avanzando en el sistema de reactores de lecho mojado.

Se ha logrado así producir nuevos avances en el conocimiento básico del fenómeno.

La carencia de personal para reforzar el área que ofrece aún un vasto panorama por estudiar ha dilatado, y lo continúa haciendo, las posibilidades de tener resultados ya utilizables dentro de esta etapa.

Uno de los mejores becarios del proyecto será enviado al exterior en 1986 para trabajar en estos temas con el Prof. Y.T. Shah (Universidad de Pittsburg) con el objeto de adelantar en el tratamiento del tema, trabajando muy especialmente en escalas al presente inaccesibles para nuestras posibilidades y presupuestos.

Con este procedimiento (cuyo costo no es imputable al programa BID-CONICET) se espera que a su retorno pueda aplicar en forma directa el estado del arte - a nivel internacional - en el área de reactores trifásicos al problema de los reactores de hidrogenación.

#### 4.5. Verificaciones experimentales:

Se han cumplimentado parcialmente para el oleico, el linoleico y el linolénico, lo cual implica un 70% del trabajo a realizar.

No obstante ello, estos resultados deben ser complementados con aquéllos de la etapa 4.4. En consecuencia se producirá una interrupción en la ejecución de ésta hasta poder incorporar al trabajo las experiencias que se adquieran en el exterior de acuerdo a lo descripto antes.

#### 4.6. Modelado de la cinética compleja:

Se ha decidido luego de la incorporación del Dr. Baltanás al proyecto en 1984, realizar un intento de ejecución en razón de que aparece como el camino racional para procurar entender el fenómeno.

Con los datos cinéticos restantes de la etapa 3 se podrá dar comienzo a esta tarea en 1986.

Las partes más importantes a cumplimentar serán:

- a) Iniciar el modelado de una mezcla de ésteres metílicos procurando obtener información acerca de la selectividad.
- b) Investigar aspectos relacionados con las posibilidades de reuso de catalizador para lo que se deberán hacer estudios sobre reversibilidad e irreversibilidad de los envenenamientos.

- c) A nivel de mezclas de compuestos puros, investigar los efectos que producen los venenos del catalizador, mediante su incorporación artificial y controlada al sistema.

#### 4.7. Modelado del reactor trifásico:

En 1985, como consecuencia de que dos de los ejecutores del proyecto se encuentran en E.E.U.U. con becas externas de larga duración, en este tópico se ha trabajado sólo en el área de reactores de lecho mojado.

Se ha completado el desarrollo de un nuevo modelo que permite predecir los efectos de las variables operativas (caudal), parámetros físico-químicos (tensión interfacial y viscosidad) y geométricos (inclinación de las pastillas catalíticas) sobre el mojado de los catalizadores y sus efectos en la reacción (factores de efectividad y flujos de reactivos).

Puede considerarse que se ha logrado un gran progreso a nivel del conocimiento detallado del fenómeno en la escala de pastilla catalítica que ahora deberá ser extendido a la escala de reactor.

Como complemento importante al desarrollo anterior se completó un segundo modelo que analiza el proceso de transferencia de materia con y sin reacción química en una pastilla con curvatura periódica por la que se desliza en flujo lento un líquido en corriente con un gas reactivo.

Este sistema simula un conjunto de pastillas de catalizador que se ordenan de una forma curva y con una determinada periodicidad. Por su superficie se desliza en flujo lento ("trickle flow") un líquido que moja al catalizador (representa al líquido que en nuestro caso es el aceite) y a la vez, por los espacios intrapartículas no ocupados por el líquido, se incluye la presencia de un gas (que en nuestro caso es el hidrógeno).

Se ha analizado el efecto del caudal, la curvatura, y las propiedades físico-químicas del sistema (viscosidad, tensión interfacial, etc.) sobre la transferencia de materia desde el gas hacia el sólido catalítico poroso donde se debe producir la reacción y sobre la velocidad de esta última.

Todavía no se ha alcanzado en ninguno de los dos tipos de reactores el objetivo final buscado.

#### 4.8. Integración de resultados:

Con los atrasos operados en 4.3., 4.4., 4.5., 4.6. y 4.7. que re-

cién ahora se comienzan a recuperar, y el grado de complejidad del fenómeno de reacción en sistemas trifásicos, habiendo decidido llevar a cabo la etapa 4.6., ésta no ha podido ejecutarse aún. Constituye nuevamente un punto muy importante en el desarrollo del plan.

#### 4.9. Optimización de las variables de operación:

No ha podido ser iniciada. Los principales motivos son:

- a.- Atrasos en las etapas anteriores.
- b.- Dificultades en el reclutamiento de personal nuevo.

No obstante ello en el nivel de pastilla, los dos modelos completos en 4.7. incluyen los análisis de todos los efectos de las variables de operación sobre el sistema reaccionante. Lo que se desea es poder ejecutar esta optimización contando con los resultados de 4.4., 4.5., 4.6. y 4.7., que permitan, integrándolos, disponer de un modelo para el reactor completo sobre el cual analizar en el nivel macroscópico las variables de proceso.

#### 4.10. Verificaciones experimentales:

Son una consecuencia de la 4.9. No se han iniciado. Se debe trabajar con aceites naturales directamente.

#### 4.11. Diseño y construcción de la Planta Piloto:

Forma parte de la licitación diseñada en 1982, licitada en 1983 y anulada en 1984 por problemas administrativos y legales. Finalmente fue licitada en 1985 y se encuentra construida en un 80%. Se hace necesario llegar a ella con los servicios de agua y vapor y proveerla de instrumentación.

Se procederá con ella de la misma forma en que se ha propuesto operar con la planta de refinación (ver al respecto el Proyecto IV.a) de forma tal de completar en el transcurso del año 1986 su montaje. En una primera etapa será especialmente dedicada al análisis y estudio del reuso del catalizador, cuyo costo reviste importancia económica.

Este hecho constituye el cumplimiento de otro hito importante en el proyecto porque con la planta piloto se podrán llevar a cabo en forma conjunta las etapas 4.10. y 4.12. Consecuentemente, a partir del momento en que se consiga el objetivo de la etapa 4.8. se podrán abordar más expeditivamente los puntos antes citados. Cabe destacar además que, con la

planta piloto, la realización de la etapa 4.13. se verá facilitada por disponer de cantidades mayores de producto sobre el cual llevar a cabo los ensayos de purificación.

4.12. a 4.17. Etapas correspondientes al trabajo en mayor escala y al diseño final:

No han podido ser iniciadas aún. Dependen esencialmente de la ejecución satisfactoria de las anteriores.

4.18. Capacitación del recurso humano:

El recurso humano incorporado ya ha completado la mayor parte de su formación. Sería, no obstante, muy conveniente ampliarlo. Este aspecto no ha sido posible por la baja calidad de la oferta de personal registrada en los últimos años.

Como se anticipara en 1981, 1982, 1983 y 1984, en 1985 no se lograron incorporaciones en el proyecto, lo cual generará dificultades en el futuro. A esto se agregan la permanencia de restricciones en lo que hace a incorporación de personal profesional y técnico. Debe destacarse, no obstante que, dentro de las dificultades presupuestarias existentes, no ha habido trabas para el ingreso de investigadores. Desafortunadamente se trata del personal más calificado y en consecuencia, el más difícil de conseguir.

Cabe mencionar que cumpliendo con el cronograma previsto, dos personas del proyecto están en el exterior desde 1983:

Becario externo I : Trabaja en teoría de reactores.

Becario externo II : Trabaja en extracción de aceites con solventes no tradicionales.

Un tercer Becario (Becario III) se trasladará en Abril de 1986 al exterior para trabajar en modelado y verificación, a nivel de escala piloto, de reactores trifásicos.

5. OBSTACULOS ENCONTRADOS EN EL DESARROLLO

5.1. Dificultades respecto al personal:

5.1.1. A nivel de personal profesional y técnico el problema ha sido principalmente presupuestario.

5.1.2. A nivel becario, donde no habían existido hasta el presente dificultades institucionales, el problema radicaba en una inexplicable carencia de oferta de personal calificado para estos cargos. De suyo

no se han podido cubrir las vacantes existentes. Lógicamente que en el largo plazo esta situación se traslada también a los ingresos a la carrera del investigador.

En 1985 la situación se ha agravado por la baja posibilidad de competencia del sistema Científico-Técnico con escalas salariales muy poco atractivas y el aumento de las restricciones para incorporación de personal profesional de apoyo.

Pero debe mencionarse también que desde principios de 1985 han aparecido -por primera vez- restricciones severas en el ingreso de becarios -por razones de presupuesto- que son independientes del contexto salarial. Este problema se ha agudizado aún más para el posible reclutamiento previsto para el año 1986.

#### 5.2. Dificultades técnicas:

Se superaron las encontradas en las etapas 1. y 3. con total éxito, con lo cual se pudieron dar por cumplidas en un 100%.

Cabe mencionar no obstante, a la luz de los resultados ya obtenidos, que la etapa 6 ofrecerá problemas de similar grado de complejidad como mínimo.

#### 5.3. Dificultades presupuestarias:

Lo reducido del presupuesto 1985 ha conspirado contra el normal desarrollo de los aspectos experimentales. Se han agotado la mayoría de los depósitos de drogas y materias primas y materiales.

Naturalmente que este aspecto afectó las posibilidades de completar la planta piloto. En este tipo de actividad, con más mano de obra y mejores disponibilidades de elementos, se pueden acortar los plazos.

#### 6. MOTIVOS DE LA DEMORA EN EL CRONOGRAMA INICIAL

Punto 1 : Resuelto.

Punto 2 : Explicadas en 4.2. (Falta de personal y de medios).

Punto 3 : Resuelto.

Punto 4 : Falta de personal.

Punto 5 : Dificultades en el 4.

Punto 6 : Atrasos en anteriores etapas.

Punto 7 : Atrasos anteriores y falta de personal.

Punto 8 : Atrasos anteriores.

Punto 9 : Explicadas en 4.9.



Punto 10 : Depende de la 9.

Punto 11 : Prácticamente resuelto.

Puntos 12 a 17: Dependen de las etapas anteriores.

Resumiendo, en este proyecto, amén de las dificultades presupuestarias y de problemas en la incorporación de personal calificado, han existido complicaciones técnicas de mucho mayor grado de incidencia que el previsto originalmente. No se puede afirmar que este aspecto haya superado su grado de criticidad debido a las características similares de las etapas faltantes.

## 7. RESULTADOS INTERNOS OBTENIDOS

7.1. Se han producido los siguientes trabajos:

7.1.1. Trabajos publicados, en prensa, enviados o terminados.

- "Mass transfer with a second order heterogeneous reaction from an ensemble of bubbles to a slurry of fine catalytic particles". R.L. Segado, J.A. Deiber y A.E. Cassano, aceptado en el Lat. J. of Heat and Mass Transfer, (1985).
- "The cup and cap reactor: a device to eliminate induction times in mechanically agitated slurry reactors operated with fine catalyst particles". R.J. Grau, A.E. Cassano y M.A. Baltanás. Ind. Eng. Chem. Fund.; en prensa, (1985).
- "Kinetics of methyl-oleate catalytic hydrogenation with quantitative evaluation of cis-trans isomerization equilibrium". R.J. Grau, A.E. Cassano y M.A. Baltanás, Ind. Eng. Chem. Proc. Des. and Develop., en prensa, (1985).
- "Mass transfer with chemical reaction in trickle-bed reactors: Rivulet flow analysis for partially wetted catalyst pellets". G.A. Dassori, J.A. Deiber y A.E. Cassano, enviado a Chem. Eng. Comm., (1985).
- "The tubular reactor with laminar flow regime. An integral equation approach. I. Homogeneous reaction with arbitrary kinetics". P.E. Arce, A.E. Cassano y H.A. Irazoqui, aceptado en el Computers and Chem. Eng., (1985).
- "Mass transfer through permeable walls: A new integral equation approach for cylindrical tubes with laminar flow". R.J. Grau, A.E. Cassano y H.A. Irazoqui, enviado a Chem. Eng. Comm., (1985).
- "Mass transfer with a first order catalytic reaction in a three-phase system. Trickle flow analysis in a periodically curved catalytic solid".

C.G. Dassori, J.A. Deiber y A.E. Cassano, enviado a Chem. Eng. Comm., (1985).

- "Kinetics of the catalytic hydrogenation of methyl-linoleate and methyl-linolenate". R.J. Grau, A.E. Cassano y M.A. Baltanás, a enviar al Ind. Eng. Chem. Proc. Des. and Develop., (1985).
- "The tubular reactor in laminar flow regime with a catalytic wall. An integral equation approach for arbitrary kinetics". P.E. Arce, A.E. Cassano y H.A. Irazoqui, a enviar al Computers and Chem. Eng., (1985).
- "The tubular reactor in laminar flow regime. An integral equation approach for multicomponent and non-isothermal systems". P.E. Arce, A.E. Cassano y H.A. Irazoqui, a enviar al Computers and Chem. Eng., (1985).

## 7.2. Formación de personal:

Cuantitativamente, los resultados alcanzados son:

- Investigador 1: Como miembro de la Carrera del Investigador está en el exterior para continuar su perfeccionamiento y obtener un doctorado. (Teoría de reactores).
- Becario 1 : Está en el exterior para continuar su perfeccionamiento y obtener un doctorado en Ingeniería de Alimentos. (Extracción por solventes).
- Becario 2 : Finaliza su quinto año de becario registrando grandes progresos y buena producción científica. (Saldrá al exterior en 1986).
- Becario 3 : Finaliza su quinto año de becario. Completa adecuadamente su formación teórica y experimental, siendo el principal responsable de la solución de las etapas 1. y 3. del cronograma.
- Técnico 1 : Se ha transformado en un excelente técnico. Progresos cualitativamente en su formación.
- Técnico 2 : Incorporado en 1982 ha hecho grandes progresos.
- Técnico 3 : Tuvo a su cargo la etapa 1 del cronograma.
- Técnico 4 : Ingresó en 1983 en reemplazo de uno transferido al CERIDE. (Ver informe del año 1982). Había hecho muy buenos progresos. Renunció por problemas salariales.

8. RESULTADOS EXTERNOS OBTENIDOS

- A) Se ha participado en los siguientes congresos y reuniones científicas donde existe participación del sector productivo como parte del mecanismo de difusión de resultados.
- XIII Jornadas de Investigaciones en Ciencias de la Ingeniería Química y Química Aplicada. San Juan, 25 al 27 de Marzo de 1985.
    - 1.- Flujo lento a través de un canal sinusoidal. C.G. Dassori, J.A. Deiber y A.E. Cassano.
    - 2.- Columna de destilación discontinua: solución en términos de ecuaciones integrales. R.J. Grau, H.A. Irazoqui y A.E. Cassano.
    - 3.- Análisis de la transferencia de materia en dializadores tubulares. R.J. Grau, P.E. Arce, H.A. Irazoqui y A.E. Cassano.
    - 4.- Factor de efectividad en catalizadores parcialmente mojados. C.G. Dassori, J.A. Deiber y A.E. Cassano.
  - IV Jornadas Argentinas de Catálisis. Bahía Blanca, 16 al 19 de Septiembre de 1985.
    - 1.- Eliminación del período de inducción en reactores catalíticos trifásicos de lecho suspendido. R.J. Grau, A.E. Cassano y M.A. Baltanás.
    - 2.- Cinética de la hidrogenación catalítica del metil-oleato con evaluación cuantitativa del equilibrio de isomerización cis-trans. R.J. Grau, A.E. Cassano y M.A. Baltanás.
  - IV Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos; Mendoza, Octubre 20-24 (1985).
    - 1.- Hidrogenación del linoleato de metilo con catalizador de níquel. Selectividades y Rendimientos. R.J. Grau, A.E. Cassano y M.A. Baltanás.
    - 2.- Hidrogenación de linolenato de metilo con catalizador de níquel. Selectividades y Rendimientos. R.J. Grau, A.E. Cassano y M.A. Baltanás.
- B) Se continúa la interacción con Molinos Río de La Plata sobre los problemas prácticos de la hidrogenación de aceites y reuso de catalizadores aunque en este aspecto no se han logrado aún progresos de importancia.

9. UTILIDAD ESPERADA DE LOS RESULTADOS

Por el momento se debe concentrar el análisis en los objetivos internos. En ellos se puede mencionar:

Se han concretado valiosos aportes científico-técnicos en el área de la cinética de ésteres metílicos de oleico, linoleico y linolénico, así como sus principales isómeros, de los reactores de lecho suspendido, los reactores de lecho mojado, la transferencia de materia con reacción química heterogénea y el análisis de reactores de pared catalítica, todos ellos correspondientes a problemas abordados en forma original y aportando soluciones no conocidas hasta el presente.

Cuantitativamente se puede mencionar:

- Ocho personas en avanzado grado de formación técnica.
- Dos personas en el exterior.
- Diez trabajos científico-técnicos terminados en 1985.

#### 10. JUICIO DE LA DIFERENCIA ENTRE LOS RESULTADOS PREVISTOS Y LOS EFECTIVAMENTE CONCRETADOS

Si bien se han realizado grandes progresos en las etapas 1. y 3., deben destacarse los retrasos aún existentes en las 6., 7., 8., 9., 10., 11., 12. y 13.

Los ocurridos en 6., 7., 8., 9. y 10, son el arrastre de años anteriores de las etapas precedentes (1., 2., 3., 4. y 5.).

Las ocurridas en 12. y 13. se ocasionan en 11. Finalmente la demora (grave) operada en esta última no es responsabilidad del proyecto dado que hasta 1982 estaba seis meses adelantado en el cronograma propuesto.

Pero en concreto la situación queda definida de la siguiente forma:

- 1) En general, todo el proyecto registra muchos atrasos. Ya se ha citado que se trata de una envergadura técnica mucho más compleja de la inicialmente prevista. El trabajo es ejecutado y la producción científico-técnica lo revela, pero es evidente que ha existido una magnitud de problemas que hoy se revelan como de una extrema complejidad.
- 2) Si bien los puntos 4 y 5 son susceptibles de recuperación en el tiempo, muy especialmente con el trabajo en el exterior del becario que se trasladará en 1986, ello implicará, no obstante, al menos dos o tres años más para tener respuestas válidas sobre estos puntos.
- 3) El punto 6 es clave y será abordado en la Argentina como continuación principal de la tarea a realizar. Si no se resuelve el problema planteado en esta etapa, el proyecto no podrá alcanzar el objetivo originalmente

te propuesto. A esta tarea se dedicará en paralelo con lo indicado en 2) un plazo de aproximadamente tres años. Si no se tiene éxito, se abordarán caminos empíricos que permitan poder cumplir con otro enfoque y menos éxito científico- alguno de los objetivos externos programados.

- 4) Si se tiene éxito en 6. las etapas 7. y 8. (conjuntamente con lo indicado en 2.) relativo a las etapas 4. y 5. no deberían constituir cuellos de botella.
- 5) A partir de allí, contando ya con la Planta Piloto (etapa 11.), el resto del desarrollo del proyecto podría tener un desenvolvimiento normal.
- 6) Consecuentemente, de mejorar las condiciones del contexto económico del país, el proyecto podría cumplir todos sus objetivos.

Con este análisis, queda claro que el punto crucial es el 6. y será indudablemente el factor determinante del futuro de este programa.

#### 11. DECISION SOBRE ALTERNATIVAS

Durante el año 1984 se arribó a la conducción de que las etapas 6. y 8. deben ser realizadas por cuanto, a pesar de su gran complejidad, la incorporación del Dr. Baltanás (Investigador Independiente, con seis años de experiencia en EE.UU. y Bélgica) permite contar con el recurso humano apto para rediseñarlas. Se ha juzgado así que su inclusión podrá representar la existencia de atrasos adicionales en el cronograma, pero que el valor de los posibles resultados a obtener lo justifica.

Las consideraciones indicadas en el punto 10. de este informe no hacen más que corroborar la decisión adoptada en 1984.

#### 12. VIAS DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

Hasta el presente, Jornadas, Congresos, Reuniones y contactos con el sector industrial. (Ver punto 8.).

#### 13. EFFECTIVA UTILIZACION DE RESULTADOS POR PARTE DE LOS DESTINATARIOS

No es posible hacer la evaluación aún.

#### 14. ELEMENTOS CUANTITATIVOS QUE DIMENSIONEN LA UTILIDAD

En este proyecto se pueden cuantificar los siguientes resultados obtenidos hasta el presente:

- a) Un grupo experto en el tema, conformado de la siguiente forma:

El Director

Un co-director afectado en forma parcial

Cuatro investigadores formados. (Dos en el exterior)

Tres técnicos de excelente nivel.

- b) Una infraestructura de trabajo a escala banco y piloto, capaz de abordar la mayor parte de los problemas relacionados con la hidrogenación de aceites vegetales. Ello permite dar respuesta a posibles problemas del sector productivo en temas tales como: selectividad, envenenamiento y reuso de catalizadores, etc.
- c) Una infraestructura analítica de muy buen nivel (cromatógrafos y espectrofotómetros) con personal bien entrenado, capaz de satisfacer demandas de servicios.
- d) Un grupo que ha tenido a su cargo actividad docente en el programa de doctorado en ingeniería química habiendo dictado cursos en el área de:
  - Mecánica de fluidos
  - Algebra lineal, matrices y aplicaciones
  - Análisis de procesos por métodos estadísticos
- e) La existencia de contactos con la firma Molinos Río de La Plata S.A., cuyo punto principal de interacción es el reuso y envenenamiento de catalizadores.

#### 15. ANALISIS DE COSTOS DE ALTERNATIVAS

La alternativa adoptada en 1984 significa retrotraer el plan de trabajo a la programación original. (Etapas 6. y 8. que se pensaban dejar de lado).

Ello representa:

- a) No alterar el nivel de inversiones previsto.
- b) No reducir los costos operativos originalmente pensados, dado que se ejecutarán todas las etapas.
- c) Las erogaciones en personal tendrán un nivel similar de necesidades por cuanto la falta de personal reiteradamente indicada se traducirá en un mayor tiempo de ejecución, con lo que se producirá un efecto de compensación.

d) No obstante, es indudable que las muy serias dificultades técnicas que ha atravesado este proyecto deberá producir un cierto incremento en los costos (personal, funcionamiento, etc., pero no en inversiones) cuya magnitud es aún difícil de cuantificar.

A lo largo de los informes producidos se ha procurado explicar los motivos que han inducido a dar a este proyecto la orientación que posee. Se trata de conocer en el mejor nivel posible, con rigurosidad, los aspectos científicos y técnicos que gobiernan el proceso sin recurrir a un empirismo carente de generalidad.

Es muy probable que si en lugar de abordar el tema con este enfoque se hubiera seguido el camino alternativo (que elimina las etapas 6. y 8.) los costos puedan ser algo menores, pero a la vez la posible utilidad de los resultados perdería una parte importante de su valor. En otras palabras, el empirismo ya es de dominio y conocimiento generalizado por parte del sector industrial y no habría habido muchas posibilidades de incorporar mejoras sustanciales en las tecnologías en uso. Con el camino que se sigue se mantiene la incertidumbre propia de un trabajo de investigación, pero éste y no otro fue el objetivo principal, tanto interno como externo con que se formuló la propuesta de trabajo.

Sobre el particular, se desea transcribir este aspecto específico de la ficha inicial (año 1979):

"Análisis de alternativas"

" Las alternativas posibles a plantear se enmarcan más adecuada-"  
"mente dentro de posibles enfoques científicos del problema que en va- "  
"riantes de tipo técnico. "

" Se ha elegido en este proyecto abordar la solución del proble-"  
"ma partiendo de estudios fundamentales, en oposición a métodos empíri- "  
"cos o del tipo prueba y error. "

" En la forma elegida se pretende primero conocer las formas en "  
"que se hidrogenan los ácidos grasos "representativos" (oleico, linolei- "  
"co y linolénico) utilizando para esto, aceites artificiales (obtenidos "  
"a partir de los naturales) bajo la forma de triglicéridos simples. Con "  
"ellos se podría, a posteriori, modelar estadísticamente el aceite natu- "  
"ral formado por mezclas aleatorias de ellos. De igual forma, se ha opta- "  
"do por conocer el fenómeno de la transferencia de materia en un subcon- "

"junto del reactor formado por una burbuja de gas, el líquido que la ro-  
 "dea y las partículas catalíticas que se encuentran en él. Con esta in-  
 "formación se procurará a posteriori describir el conjunto completo del "  
 "reactor compuesto por un número muy grande de estos subsistemas analiza-  
 "dos previamente en forma individual. "

" La alternativa del método empírico implica la necesidad de dis-  
 "poner de infraestructura y recursos humanos mucho mayores, prácticamen-  
 "te fuera del alcance de posibilidades del grupo local. "

" Por otra parte, la alternativa elegida posee componentes de "  
 "formación de los que adolece la vía netamente empírica, para la cual se "  
 "carece también de una capacidad de dirección especializada. "

#### "Cobertura y grado de incertidumbre de la investigación"

" Debe considerarse específicamente que se trata de un trabajo "  
 "de investigación y no un servicio técnico. En consecuencia, el porcenta-  
 "je de incertidumbre -aleatoriedad- debe existir por definición. "

" Con esta salvedad, se describen a continuación algunos de los "  
 "hechos más significativos que pueden indicarse como riesgos técnicos: "

"1. Posibilidad de que los métodos estocásticos a utilizar a partir de "  
 " las etapas Nros. 6. y 7. no conduzcan a los resultados esperados. "

" (Alternativa de tener que recurrir a métodos de modelado determinís-  
 " tico). "

"2. Posibilidad de que en los estudios cinéticos básicos no se logre eli-  
 " minar, teórica o experimentalmente, la influencia de la transferen-  
 " cia de materia y los resultados que se obtengan estén enmarcados. "

"3. Disponibilidad de todos los elementos (materiales y humanos) previs-  
 " tos para el cumplimiento de los objetivos. "

" En lo que hace a su implementación final, la política económi-  
 "ca del país escapa totalmente a las posibilidades de control por parte "  
 "del grupo local de investigación. "

#### 16. COMENTARIOS ADICIONALES

No resultan necesarios a la luz de lo ya indicado en los puntos  
 10., 11. y 15. de este informe.



Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC)

Línea IV. Tecnología de Alimentos

IVc. Fenómenos de Transferencia en Productos Lácteos para  
la Determinación de Parámetros de Transferencia y  
Diseño de Procesos de Elaboración

INFORME DE AVANCE Y SITUACION

- 1985 -

1. Nombre del instituto de investigación

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química.

2. Línea de investigación a la que pertenece el proyecto

Línea IV. Tecnología de Alimentos.

3. Nombre del proyecto de investigación

IVc. Fenómenos de Transferencia en Productos Lácteos para la Determinación de Parámetros de Transferencia y Diseño de Procesos de Elaboración.

4. Descripción de las tareas realizadas en el año 1985

De acuerdo al cronograma en ejecución y a los objetivos generales propuestos en el proyecto, en el transcurso del año 1985 se realizaron las siguientes tareas:

a) Estudio de procesos. Formulación del problema (Tarea 1).

Se mantienen las expectativas de búsqueda y análisis bibliográfico en orden a mantener actualizado el nivel de información científico-tecnológico en las áreas de trabajo en desarrollo y a desarrollar.

A partir de los estudios previos donde se modeló matemáticamente la transferencia de calor y materia durante la etapa de salado, y como continuación de los mismos, el avance en la concreción de los objetivos previstos consistió en el:

- Diseño de un modelo que describe desde un punto de vista de un proceso de difusión pura, durante la etapa de maduración, la evolución de los perfiles de cloruro de sodio (el Na), originados en la etapa de salado; la influencia del coeficiente de difusión másico efectivo sobre los mismos, como así también la concentración de equilibrio para la etapa de maduración como una función del tiempo de salado.
- Estudio de la influencia del efecto sinérgico "evolución del perfil salino-degradación proteica" sobre la evolución de la estructura física del queso a través del análisis de los perfiles de textura (T.P.A.) durante la etapa de maduración. La realización de este estudio, en el cual convergen los modelos de predicción obtenidos a lo largo de la ejecución del proyecto, necesita de un tiempo y ritmo de trabajo de suma importancia. De la observación de la tendencia de los diversos per-

files texturales analizados, su inferencia estadística y la formación bibliográfica disponible, surge la necesidad de continuar con la fase experimental y a la vez profundizar los enfoques académicos de manera de limitar las alternativas de elección del modelo más apropiado.

b) Estudio y descripción física de materias primas (Tarea 2).

Dentro del estudio y descripción sistematizado de la estructura física de la materia prima involucrada en el proceso de maduración propiamente dicho, se logró sintetizar la caracterización de la misma a través del conocimiento del coeficiente de difusión másico efectivo en esta etapa, lo cual implica conocer los parámetros de transferencia determinados durante la etapa de salado, puesto que el modelo provee la condición inicial del problema.

Se finalizó la puesta a punto del método de análisis de los perfiles texturales. Luego de ajustada la técnica, se trabajó en la obtención de información a los fines del registro estadístico de la evolución temporal y espacial de los siguientes parámetros texturales; los cuales se mencionan en el informe anterior: Dureza, Cohesividad, Springiness, Gumminess y Chewiness; además de un test de dureza a deformación constante. Para tal fin se realizaron corridas mensuales de análisis de un conjunto de ocho quesos cada una. Efectuando para cada proceso de maduración las siguientes determinaciones, puesto que este lleva implícito un cambio químico como se mencionó anteriormente: cloruro de sodio según la técnica espectrofotométrica puesta a punto el año anterior; extracto seco total según la técnica de la F.I.L. y coeficiente de maduración (degradación proteica) a través de la determinación de nitrógeno total y soluble.

Los cambios en la composición lipídica, fase colateral del proyecto, no se efectuaron debido a problemas instrumentales y operativos.

El aporte estadístico al trabajo de textura consistió en un test de confianza a 0.99 para determinar valores significativos; como así también un análisis de varianza para correlacionar los valores espaciales de los parámetros texturales a través de las diferencias significativas.

c) Metodologías de simplificación y desarrollo de modelos (Tareas 3 y 4)

Se completó el modelo de transferencia de materia que describe la evolución de los perfiles salinos durante la etapa de maduración. Es-

te modelo es de mucha utilidad puesto que la predicción espacial y temporal de la concentración de cloruro de sodio que realiza es importante en la determinación de la actividad microbiana y enzimática, la cual influye en la calidad final del producto. Además, es un aporte significativo para el estudio de las propiedades texturales del queso puesto que los perfiles de sal durante el proceso de maduración ejercen una acción directa sobre la velocidad de proteólisis.

Se ha avanzado en la recopilación de información y modelos existentes que tratan la evolución de los parámetros texturales durante la etapa de maduración, de manera de contribuir en forma efectiva y original en la elaboración del modelo apropiado.

d) Diseño y realización de experiencias (Tarea 5).

Se efectuaron experiencias mensuales de maduración analizando temporal y espacialmente conjuntos de siete quesos envasados al vacío y madurados en cámara frigorífica a  $7,5^{\circ}\text{C}$  para determinar los gradientes de concentración de NaCl (cloruro de sodio).

Se efectuaron experiencias mensuales para estudiar los parámetros texturales analizando un conjunto de ocho quesos envasados al vacío y madurados en cámara frigorífica a  $7,5^{\circ}\text{C}$ . La evaluación textural del queso se realizó a través de análisis objetivos con un equipo universal de ensayos marca Shimadzu Autograph Type DSS-500 con sistema de control de medida digital. Este instrumento se acopló a un microprocesador MINC-11 con computadora digital RX02 para captura y procesamiento de datos.

La velocidad de proteólisis durante la maduración se efectuó mediante la determinación del coeficiente de maduración, para lo cual se cuantificó el nitrógeno total y el nitrógeno soluble en forma instrumental, usando el equipamiento del Instituto de Tecnología de Alimentos (I.T.A.) de la Universidad Nacional del Litoral (U.N.L.) merced a un convenio de cooperación científico-tecnológica firmado durante el corriente año.

e) Verificación de modelos y estimación de parámetros de transferencia (Tarea 6).

A partir de los resultados obtenidos para el modelo matemático de la etapa de salado en el cual se cuantificaron los parámetros térmicos y másicos se pudo contar con la condición inicial para la etapa de maduración, es decir, el perfil a tiempo cero de la concentración de

NaCl y además con el coeficiente de difusión másico efectivo considerado igual que el usado para la etapa de salado.

De la comparación a través de valores porcentuales de desviación considerados a distintos tiempos de maduración de los datos de concentración de NaCl determinados experimentalmente y los teóricos obtenidos del modelo, se concluyó que éste opera en forma correcta y con un perfecto ajuste.

f) Difusión de resultados (Tarea 8).

Los resultados obtenidos al presente en el estudio de la transferencia de energía y materia para la etapa de salado, mencionados en el informe anterior, se difundieron a través de dos publicaciones internacionales:

- a) "Heat Transfer During Brining of Cuartirolo Argentino Cheese". J. of Food Sci., Vol. 50, Nº 4 (1985).
- b) "Mass Transfer During Brining of Cuartirolo Argentino Cheese". J. of Food Sci. (J.F.S. Nº 758).

Los mismos se presentaron en el IV Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Mendoza, 20 al 24 de octubre de 1985.

El trabajo de investigación correspondiente a la etapa de maduración se envió para su publicación al Journal of Food Science bajo el título "Mass Transfer During Ripening of Cuartirolo Argentino Cheese".

Para el próximo año está previsto unificar los tres trabajos mencionados anteriormente de manera de presentarlos en forma global y difundirlos a través de la revista "La Alimentación Latinoamericana".

g) Formación de recursos humanos (Tarea 10)

El personal del proyecto continuó con el desarrollo del proceso formativo en un marco de actualización y perfeccionamiento profesional a través de cursos dictados por la Comisión Especial de Posgrado de la U.N.L. en el marco de la carrera de Doctorado en Ingeniería Química, seminarios de actualización dictados por especialistas nacionales y extranjeros y por último como una política interna de formación.

Como tarea complementaria el personal del proyecto asumió la responsabilidad de recibir pasantes industriales y universitarios en períodos semestrales o anuales, concretando el objetivo durante el año

1985 con un profesional de una industria láctea de la región y una estudiante avanzada de la Facultad de Ingeniería Química de la U.N.L.

5. Obstáculos encontrados en su desarrollo

La ejecución de las actividades previstas para el año 1985 se desarrollaron según lo planificado, obteniéndose resultados satisfactorios en todas las tareas calificadas como principales.

6. Motivos de las demoras en el cronograma previsto en la Ficha Inicial

En general, las actividades previstas se desarrollaron en tiempo y forma. El ritmo de trabajo asumido por el personal del proyecto resultó altamente satisfactorio para cumplimentar los objetivos principales planteados en el cronograma.

7. Resultados internos obtenidos

De acuerdo a lo mencionado en el punto 4 y considerando los objetivos concretados al presente, se pueden mencionar como resultados internos más significativos a los siguientes:

- Actualización y perfeccionamiento profesional.
- Verificación del modelo matemático para la transferencia de materia durante la etapa de maduración en un queso de pasta blanda. Análisis de resultados teóricos.
- Instrumentación y diseños experimentales para la etapa de maduración.
- Determinación de los perfiles de concentración de cloruro de sodio en el volumen de queso durante la etapa de maduración. Técnicas analíticas instrumentales para la determinación de cloruro de sodio en muestras de bajo peso. Sistema de toma de muestras.
- Acople de los modelos de transferencia simultánea de materia y energía durante la etapa de salado y el modelo de transferencia de materia para la etapa de maduración. Ajuste perfecto de los valores teóricos suministrados por los mismos y los datos experimentales comparados por medio de valores de desviación porcentual considerados a través del tiempo.
- Planteo del problema de estudio de los perfiles texturales del queso. Influencia sobre los mismos de los perfiles de concentración de cloruro de sodio, modelizados globalmente según el ítem anterior, a través

de su efecto sinérgico sobre la velocidad de proteólisis, determinada esta última mediante el coeficiente de maduración.

A través de la formación de recursos con la máxima graduación académica y la aplicación de las herramientas matemáticas elaboradas para el proyecto de investigación se expresó en trabajos en conjunto con investigadores del Instituto de Tecnología de Alimentos de la Universidad Nacional del Litoral, donde se modelaron desarrollos experimentales de importante significación industrial. Estas actividades se concretaron y difundieron a través de las siguientes publicaciones internacionales:

- "Thermo-Kinetic Modeling of Peroxidase Inactivation During Blanching-Cooling of Corn on the Cob". J. of Food Sci., Vol. 50, Nº 5 (1985).
- "Prediction of Residual Peroxidase Activity in the Blanching-Cooling of Corn on the Cob and its Relation to Off-Flavor Development in Frozen Storage". J. of Food Sci. (J.F.S. Nº 993).

Estos trabajos se presentaron en el IV Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Mendoza, 20 al 24 de octubre de 1985 y además fueron aceptados para publicación en la revista "La Alimentación Latinoamericana".

A su vez, se ha finalizado un tercer trabajo denominado "Prediction of Vitamin C. Retention of Potato Fries Blanched in Water", el cual se envió a publicación al J. of Food Sci.

#### 8. Resultados externos obtenidos

Se continuaron los contactos con las empresas lácteas de la región (SANCOR, Milkaut, Chelita) a los efectos de mantenerlas informadas sobre los avances del trabajo en ejecución, a la vez que se intercambiaron opiniones sobre la aplicación a escala industrial de los modelos y la necesidad de aplicar el estudio a otras variedades de quesos.

Destacamos como resultado externo el funcionamiento de un equipo de investigación conformado por un Ph.D. en Ingeniería Química, un Ingeniero Químico, un Técnico en Industria Láctea, un Becario Ingeniero Químico, con equipamiento de primer nivel y software desarrollado para la medición de perfiles de sal y textura en los alimentos y que fueran puestos a disposición de las empresas lácteas de la zona.

9. Utilidad esperada de los resultados en términos cuali y cuantitativos

Además de lo mencionado en el informe anterior, se puede esperar con alto grado de certidumbre que la amplia información experimental acumulada al presente como así también la información teórica disponible de los modelos matemáticos hacen esperar una aplicación inmediata en términos cuantitativos al mejorar el ajuste de las variables de proceso y de funcionamiento y optimización de equipos. Esto influye directamente en los costos de instalación y de producción ya que es determinante del equipo necesario y proceso de elaboración.

En términos cualitativos el desarrollo de una base teórica para el estudio de estos procesos contribuye a una mejor comprensión de los fenómenos involucrados y por lo tanto una vía de desarrollo para el mejoramiento y optimización de la calidad del producto.

Es interesante destacar que la información disponible es de utilidad para los organismos encargados de legislar en materia alimentaria en orden a actualizar y racionalizar los códigos vigentes.

10. Juicio acerca de las diferencias entre los resultados esperados y los efectivamente logrados

El estado de avance del proyecto y las consideraciones efectuadas en este informe permiten expresar un juicio de valor en el sentido de afirmar en forma general que los resultados previstos y logrados guardan un muy buen acuerdo.

11. Explicación sobre los motivos que avalan las decisiones tomadas en cuanto a alternativas de investigación

Sobre este punto valen además de las consideraciones realizadas en informes anteriores, la confirmación de la alternativa de desarrollo del proyecto concretada a través del estudio de las propiedades texturales del queso; objetivo válido en el sentido que convergen en él estudios previos y complementarios. Por lo tanto, constituyen un eslabón de cierre del proyecto de investigación.

12. Vías de transferencia de resultados utilizados y eficacia de los mismos

Dado el estado de avance del proyecto y en lo específicamente técnico, las vías de transferencia de resultados utilizadas se redujeron



a la difusión de la información en forma generalizada a través de publicaciones internacionales, presentaciones a congresos e intercambio de información con los sectores productivos de la región.

Del interés demostrado por parte de los destinatarios del "producto de la investigación" tanto en el sentido académico como en el tecnológico se pueden prever buenas posibilidades de transferencia con un fuerte impacto tecnológico. Dicha transferencia podrá iniciarse en el momento en que las condiciones económicas permitan invertir en la industria.

13. Juicio acerca de la efectiva utilización de los resultados por parte de los destinatarios del "producto de la investigación"

La efectiva utilización de los resultados por parte de la industria láctea se concretará en la medida que se den las condiciones económicas para un reequipamiento industrial. Por el momento, la información brindada les permite un mayor conocimiento del comportamiento de los perfiles de salado y textura en los quesos.

14. Elementos cuantitativos que objetivicen y dimensionen la utilidad imputable a la adopción de los resultados ya alcanzados por el proyecto

El funcionamiento del grupo de investigación, la puesta a punto de técnicas de determinación de sales, humedad y proteínas en alimentos, a disposición de la industria láctea y de los organismos rectores en materia de alimentos, configura de por sí un resultado positivo en una región productora de lácteos que carecía de este tipo de infraestructura para caracterizar sus materias primas y productos.

15. Análisis de mínimo costo total por alternativa

Frente a alternativas de compra de royalties, muchas veces utilizada por la industria láctea, se optó por investigar los procesos utilizados por la industria de la región, tratando de partir de la aplicación de equipamientos modernos de caracterización de materias y desarrollo de modelos de evolución de los perfiles de sal y textura, lograr un proceso que incremente la calidad de los productos. Sin duda, se trata de la alternativa de mínimo costo para el país porque implica la conformación de un equipo de apoyo a la industria láctea en la región con capa

idad de desarrollar nuevos procesos de producción.

16. Comentarios sobre la marcha del proceso de investigación

No se efectúa comentario adicional.

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química - (INTEC)

Medio Ambiente

Va. Cuantificación de los Niveles de Contaminación Acuática

PARTE DE AVANCE Y SITUACION

- 1985 -

1. Nombre del instituto de investigaciones

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC).

2. Línea de investigación a la que pertenece el proyecto

Medio Ambiente.

3. Nombre del proyecto de investigación

Va. Cuantificación de los niveles de contaminación acuática.

4. Descripción de las tareas realizadas en el año 1985

Si bien la planificación original contemplaba actividades hasta fines del año 1983, las tareas fundamentales del proyecto se han continuado hasta fines de 1985.

Se continuó con los muestreos y determinaciones analíticas de un conjunto de metales pesados en aguas y sedimentos suspendidos del río Paraná medio, fundamentalmente aquellos con mayor riesgo ambiental (e.g. plomo, cadmio, arsénico, cromo, etc.). Las determinaciones se efectuaron mediante espectrofotometría de absorción atómica con horno de grafito, lo que permitió registrar concentraciones del orden de nanogramos/litro ( $1 \times 10^{-9}$  gramos/litro). De esta forma se han completado dos años de determinaciones consecutivas, datos que se encuentran en plena evaluación aunque se han dado a conocer investigaciones iniciales (ver resultados internos). A mediados de 1985 se efectuó un muestreo especial del alto y medio Paraná, que incluyó otras determinaciones especiales programadas dentro del Programa Internacional del Carbono. En este muestreo, además de los parámetros usuales de calidad de aguas, se determinaron plaguicidas, metales pesados y carbono orgánico disuelto y particulado.

Se completaron estudios y evaluaciones de los resultados obtenidos por medio del mencionado Programa Internacional del Carbono. Los resultados, dados a conocer a nivel internacional (ver Resultados internos), han permitido obtener valiosas conclusiones relativas a la mecánica hidroquímica del río Paraná en su tramo medio, el cual se encuentra significativamente influenciado por su llanura aluvial.

Se continuó, asimismo, con las determinaciones de biocidas

en material de fondo y suspendido, como así también en aguas del río Paraná en diversas localidades. Asociado con estos trabajos relacionados con contaminantes orgánicos, se llevaron a cabo determinaciones de fenoles y ftalatos a la altura de la ciudad de Rosario y de Paraná (Entre Ríos).

Vinculados con estudios sobre la importancia del material particulado en el control de contaminantes orgánicos, se realizaron determinaciones de isotermas de adsorción de diversos biocidas en material suspendido y sedimento de fondo del río Paraná.

Toda la información obtenida ha llevado, necesariamente, a un extenso tratamiento estadístico de los datos de biocidas registrado hasta la fecha.

#### 5. Obstáculos encontrados en su desarrollo

Han persistido dificultades señaladas en informes anteriores, las cuales están relacionadas en forma directa con la obtención de repuestos originales y con la adquisición de productos químicos de origen importado. Subsisten severas dificultades para la introducción aduanera del material adquirido o donado.

La rotura de elementos componentes del sistema cromatógrafo de gases-espectrómetro de masas ha significado una muy severa dificultad para el desarrollo de los trabajos. Asimismo, existen dificultades para la obtención de repuestos para las unidades cromatográficas, ya que se están agotando los repuestos originales existentes en "stock".

A esto debe sumarse la insuficiencia de los presupuestos que limita severamente la adquisición de materiales locales.

#### 6. Motivos de las demoras en el cronograma previsto en la ficha inicial

No existen demoras significativas en el desarrollo del proyecto, el cual se ha desarrollado de acuerdo con los plazos previstos.

#### 7. Resultados internos obtenidos

Los resultados internos al sistema científico han sido presentados en comunicaciones y trabajos científicos. En el III Simposio Argentino sobre Control de Calidad en Aguas (Santa Fe, 10-15 junio de 1985), se presentaron los siguientes trabajos:

- Lenardón, A. y Hess, D., Determinación de condiciones óptimas de uso del Florisil como adsorbente para realizar limpieza con extractos conteniendo trazas de biocidas.
- Fusé, J. y Lenardón, E., Limpieza de extractos en microcolumnas de alúmina en la determinación de biocidas por cromatografía gaseosa.
- Lenardón, A., Maitre de Hevia, M.I., Fusé, J. y Hess, D., Consideraciones generales respecto a la presencia de plaguicidas en el río Paraná.

Otros trabajos se han dado a conocer internacionalmente:

- Depetris, P.J. & Cascante, E., 1984. Carbon transport in the Paraná River. Part 3, Mitt. Geol. Paläont. Inst. Univ. Hamburg, SCOPE/UNEP Sonderbd. En prensa.
- Cascante, E., Giombi, N. & Depetris, P., 1984. Abundances and fluxes of inorganic particulate and dissolved phases in the Paraná River (Argentina). Part 3, Mitt. Geol. Paläont. Inst. Univ. Hamburg, SCOPE/UNEP Sonderbd. En prensa.
- Depetris, P.J. & Cascante, E., 1985. Hydrochemical transport of selected heavy metals in the Paraná River (Argentina). Part 4, Mitt. Geol. Paläont. Inst. Univ. Hamburg. SCOPE/UNEP Sonderbd. En prensa.

#### 8. Resultados externos obtenidos

Dentro de la tarea realizada externamente al sistema científico, caben consignar los trabajos de divulgación siguientes, publicados en el periódico informativo de la Fundación CECRA:

- Lenardón, A. & Hess, D. - Contaminación del Medio Ambiente, N° 3, Año III.
- Lenardón, A. & Hess, D. - La contaminación del Agua, N° 4, Año III.

Deben asimismo mencionarse los convenios establecidos con la Dirección Provincial de Obras Sanitarias (Santa Fe), con el INCYTH y con la Comisión Técnica Mixta de la Presa de Salto Grande, para efectuar determinaciones especiales de compuestos tóxicos.

Se ha prestado, por otra parte, asesoramiento de la Junta Nacional de Granos en lo relativo a biocidas.

Durante el año 1984 se realizaron una serie de reuniones con la Comisión de Asuntos Económicos y Recursos Naturales de la Cámara de Diputados de la Provincia de Santa Fe. En las mismas se efectuaron interesantes cambios de opiniones y puntos de vistas relacionados a la problemática del medio ambiente, centrándose las discusiones básicamente en el tema de contaminación de aguas por biocidas y metales pesados.

De estas entrevistas surgió, por solicitud de parte del Presidente de la Comisión antes citada, un informe de parte del Grupo de medio ambiente relacionado a los distintos tópicos tratados. El mismo consta de: una breve reseña histórica del Grupo de Trabajo, tareas desarrolladas y en desarrollo, Legislación vigente, y conclusiones y recomendaciones. Entre estas últimas cabe destacar la necesidad de pautas para la determinación de calidad de agua para diversos usos, niveles máximos y mínimos permitidos de compuestos contaminantes, sugerencias generales respecto de las consideraciones básicas a tener en cuenta para futuras legislaciones, y el poder legal de los Entes Gubernamentales en el cumplimiento de las reglamentaciones y leyes vigentes.

El trabajo presentado fue recibido con interés por los parlamentarios comprometiéndose a desarrollar una adecuada legislación al respecto.

Además, al cierre del proyecto se encuentra funcionando un equipo de investigadores de primer nivel conformado por: 2 Doctores en Química, 4 Licenciados en Química, 1 Licenciado en Edafología, 2 Técnicos Químicos, 1 Becario Lic. en Química. Para el relevamiento, proceso y evaluación de contaminantes, utilizando equipos y tecnología de punto.

Todos los trabajos desarrollados han permitido conformar un banco de datos que refleja una imagen ambiental del estado de los principales ríos de la región.

Cabe mencionar también la difusión a nivel internacional de la situación ambiental, relativo a los biocidas, la presencia de metales pesados y la dinámica del carbón en el río de llanura (Paraná Medio).

9. Utilidad esperada de los resultados en términos cuanti y cualitativos

Existe consenso internacional sobre la dificultad de evaluar cuantitativamente los beneficios emergentes de las inversiones efectuadas en estudios ambientales. Es evidente que los beneficios son amplios y diversos, ya que los resultados de las investigaciones ambientales influyen sobre la generación de políticas ambientales y, en general, sobre el público al alcanzar la difusión apropiada.

En el Programa que nos ocupa, se intentó maximizar el impacto de los resultados sobre los responsables de las decisiones ambientales a nivel gubernamental, estableciendo convenios y acuerdos varios con muy diversas agencias que, directa o indirectamente, tienen ingerencia en la gestión ambiental. Este aspecto puede considerarse al apreciar las acciones de transferencias de los resultados de las investigaciones.

Debe señalarse, por otra parte, que a raíz de este particular contacto establecido con algunas agencias del gobierno -nacional, provincial o municipal-, se produce la externalización de numerosos resultados que son inicialmente generados como internos al ámbito científico

Por el momento, los resultados que dependen del desarrollo del proyecto se han logrado como se expresa en los puntos 7 y 8. Pero sin duda la apropiación que de estos han hecho las instituciones gubernamentales redundará en incalculables beneficios al ser tenidos en cuenta en la gestión ambiental en un futuro inmediato.

El personal capacitado en el proyecto incluye no solamente a los integrantes sino que, asimismo, se capacitó a becarios de otras instituciones quienes, mediante pasantías, se capacitaron en técnicas analíticas, computación y procesamiento de datos, diseño de programas de trabajo, etc. Esto incluyó un profesional del Instituto de Tecnología Agropecuaria (INTA) y a un docente de la Universidad Nacional del Comahue.

11. Explicación sobre los motivos que avalan las decisiones tomadas en cuenta o alternativas de investigación

La metodología empleada ha incluido: a) análisis de las alternativas de muestreo; b) elección de zona de estudio; c) muestreo y determinaciones analíticas; d) análisis y síntesis de los resultados; y e) discusión y conclusiones. Solamente el muestreo admitió un análi-



sis de menor costo y se optó por el esquema que suministrase la mayor información posible (beneficio) con el costo mínimo. En este sentido, se limitó el área y la frecuencia de muestreo, utilizando los servicios de reparticiones públicas (embarcaciones e infraestructura general) para llevar a cabo las tareas.

12. Vías de transferencia de resultados (internos y/o externos) utilizados y eficacia de los mismos

Los resultados se transfirieron mediante:

- . Trabajos científicos publicados en revistas especializadas.
- . Comunicaciones en Congresos, simposios, etc.
- . Contacto con organizaciones gubernamentales relacionadas con el tema ambiental, fundamentalmente por medio de convenios.
- . Tareas de extensión. Estas se llevaron a cabo mediante a) entrevistas con funcionarios gubernamentales vinculados al tema ambiental; b) artículos en revistas externas al ámbito científico; c) transferencia de información a periodistas relacionados con los recursos naturales renovables; d) disertaciones sobre el tema de la contaminación ambiental.

Estos mecanismos fueron los previstos originalmente para la tarea de diseminación de los resultados obtenidos.

13. Juicio acerca de la efectiva utilización de los resultados por parte de los destinatarios del producto de la investigación

Posibilidades de éxito de los resultados:

Se ha señalado repetidamente que las posibilidades de éxito de los proyectos relacionados con el medio ambiente, son de muy difícil evaluación por cuanto el impacto directo resultante sobre quienes toman decisiones ambientales, es de compleja mensura. La República Argentina tiene aún una incompleta legislación ambiental, pero resta esperar que toda la información que se ha obtenido, eventualmente despliegue una incidencia importante en las futuras leyes.

14. Elementos cuantitativos que objetivicen y dimensionen la utilidad imputable a la adopción de los resultados ya alcanzados por el proyecto

Los estudios, procesamientos y evaluación efectuados por el

proyecto, en la mayoría de los casos constituyen la única alternativa de realización, por el instrumental y recursos humanos requeridos. De ser solicitados estos estudios a instituciones o grupos del exterior, hubiesen sido necesarias erogaciones superiores a los U\$S 250.000.

15. Análisis de mínimo costo total por alternativa

Como se explicitó en el punto 11 la única alternativa fue respecto de la modalidad y área de muestreo. En este aspecto se decidió limitar el área y frecuencia de muestreo adaptándolas a las posibilidades de las reparticiones públicas que operan en las aguas de la región (Prefectura Naval - JNG - INCYTH - DIPOS), de no haber elegido esta alternativa se hubieran requerido implementar campaña de relevamiento con incremento de las erogaciones en personal y transporte que superaría en un 100% lo realmente gastado.

16. Comentarios sobre la marcha del proceso de investigación

Ningún comentario adicional.

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química - (INTEC)

Tecnología y Medio Ambiente

Vb. Cuantificación de los Niveles de Contaminación Atmosférica

INFORME DE AVANCE Y SITUACION

- 1985 -

1. Nombre del instituto de investigaciones

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC).

2. Línea de investigación a la que pertenece el proyecto

Tecnología y medio ambiente.

3. Nombre del proyecto de investigación

Vb. Cuantificación de los niveles de contaminación atmosférica.

4. Descripción de las tareas realizadas en el año 1985

Tarea 3: Ensayos y puesta a punto de técnicas analíticas. Cooperación con otras instituciones abocadas al tema.

La puesta a punto de técnicas analíticas y los ensayos con técnicas diversas se concluyeron durante el año 1984. Durante 1985 se efectuaron algunas verificaciones sobre los niveles de recuperación de metales mediante la técnica extractiva.

En lo relativo a la cooperación institucional, se continuó el muestreo merced a la valiosa cooperación de la Dirección General de Saneamiento Ambiental de la Provincia de Santa Fe, entidad que opera una red de muestreo de polvo atmosférico sedimentable en la región industrial del sur santafesino. Se debe destacar aquí también, la colaboración de la Cátedra de Higiene del Ambiente de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Litoral.

Tareas 4 y 5: Iniciación y desarrollo del programa de muestreo y análisis en una área restringida; continuación del proyecto en base a interacciones con otras instituciones abocadas al tema.

Durante 1985 se continuó con el muestreo del polvo sedimentable y las determinaciones analíticas de metales pesados seleccionados, mediante espectrofotometría de absorción atómica con horno de grafito. Como se señaló con anterioridad, el muestreo se concentró en una zona con importante desarrollo industrial y cubriendo un amplio espectro de actividades.

Si bien las tareas tropezaron con algunas dificultades insalvables (ver punto 5.), se obtuvieron conjuntos de muestras que han sido analizadas y cuyos resultados han permitido apreciar la magnitud del im

pacto ambiental generado por ciertas industrias de la zona).

#### 5. Obstáculos encontrados en su desarrollo

Se señaló con anterioridad la necesidad de optar por metodologías sencillas (muestras de polvos sedimentable), ante las dificultades insalvables que planteó el establecimiento de una red de muestreadores de aire. La entidad proveedora de las muestras no ha podido sustraerse a las dificultades económicas generales y, en consecuencia, los muestreos no han seguido la periodicidad que hubiese sido deseable. No obstante se entiende que los resultados obtenidos permiten completar una importante evaluación ambiental de la región estudiada, ya que la región no cuenta con estudios previos de significación.

#### 6. Motivos de las demoras en el cronograma previsto en la ficha inicial

Los cambios obligados de metodología y los problemas arriba apuntados relacionados con el muestreo, han resultado dificultades de muy difícil superación. No obstante, estas no se han traducido en demoras significativas en el cronograma.

#### 7. Resultados internos obtenidos

La experiencia analítica general, obtenida mediante el muestreo, procesamiento y análisis de las muestras examinadas es, sin duda, un importante resultado interno del proyecto.

Otro resultado, el cual satisface los objetivos planteados originalmente, es la imagen ambiental -desde la óptica del trabajo efectuado- que es posible obtener de la región estudiada.

Finalmente se debe mencionar que el intercambio de información establecido con las instituciones con las cuales se colabora, debe considerarse asimismo como un resultado interno, cuyo efecto podrá apreciarse en el futuro mediato.

#### 8. Resultados externos obtenidos

Al considerar que la Dirección General de Saneamiento Ambiental de la Provincia de Santa Fe es el ente provincial de control ambiental, con poder de policía, resulta evidente que los resultados de la investigación que se compartan con dicha Dirección, tienen un impacto directo sobre las políticas ambientales y resultan claros resultados externos.

Es de destacar la experiencia alcanzada por el grupo en el manejo de los equipos (espectrofotómetro de absorción atómica y equipamientos menores) y empleo de software específico para el proceso y evaluación de muestras.

La configuración de la imagen ambiental de la región es otro de los logros que este proyecto pudo obtener pese a las dificultades que implican la medición de contaminantes en el polvo atmosférico, por tratarse de concentraciones muy bajas (microgramos Pb por metro cúbico de aire).

9. Utilidad esperada de los resultados en términos cuali y cuantitativos

Los resultados obtenidos tendrán una influencia directa sobre el establecimiento de políticas ambientales para la región ya que las actividades del proyecto se han realizado en estrecha relación con la Dirección General de Saneamiento Ambiental.

La radicación de especialistas en temas ambientales con equipos como el espectrómetro de absorción atómica con horno de grafito se constituye en un resultado positivo de gran utilidad social por el beneficio que representa para la región al no existir otro medio de ponderar la calidad del aire en la zona del proyecto.

10. Juicio acerca de las diferencias entre los resultados esperados y los efectivamente logrados

No existen diferencias apreciables entre los resultados logrados y los que se esperaban obtener.

11. Explicación sobre los motivos que avalan las decisiones tomadas en cuanto a alternativas de investigación

Se ha señalado que las dificultades emergentes al intentar establecer un muestreo mediante equipos de alto volumen, llevaron a optar por un muestreo en base a una red de obtención de muestras de polvo sedimentable, establecida por la Dirección Provincial de Saneamiento en una zona de alta densidad industrial, al norte de la ciudad de Rosario. Este esquema resultó también la opción de menor costo, por cuanto la red es operada por una institución gubernamental y las tareas se encararon en base a un acuerdo de cooperación. Futuros trabajos podrían optar por

la utilización de la mencionada red de muestreo, con substancial economía en el monitoreo de la zona.

12. Vías de transferencia de resultados internos y/o externos) utilizados y eficacia de los mismos

La transferencia de los resultados se efectuó por contacto directo con las agencias ambientales y por difusión de los resultados en publicaciones, comunicaciones, disertaciones, etc.

Además, a través de la cátedra de Higiene Ambiental en el ámbito universitario son transferidas las experiencias adquiridas por el grupo de investigación.

13. Juicio acerca de la efectiva utilización de los resultados por parte de los destinatarios del "producto de la investigación"

Los resultados han permitido evaluar el impacto de ciertas industrias.

Existe una marcada predisposición de los funcionarios ambientales a partir de las evaluaciones realizadas, para la adecuación de las políticas de protección ambiental.

14. Elementos cuantitativos que objetivicen y dimensionen la utilidad imputable a la adopción de los resultados ya alcanzados por el proyecto.

El instrumental utilizado en el desarrollo de este Proyecto ha sido compartido en su totalidad con otro proyecto ambiental (contaminación acuática), el cual por procesar un mayor número de muestras, lo utilizó en un 70% del tiempo disponible. En la obtención de muestras y a raíz de dificultades operativas, resultó imposible concretar la operación de muestreadores de alto volumen. En consecuencia, se optó por la alternativa de menor costo, muestreando el área de interés mediante una red de muestreadores de polvo sedimentable operada por la Dirección de Saneamiento de la Provincia.

Como ocurre generalmente con los proyectos de investigación ambiental, el impacto benéfico del mismo en términos económicos es de muy difícil o imposible determinación. No obstante, puede asegurarse que la relación costo/beneficio ha resultado adecuada, fundamentalmente por el bajo costo del mismo a raíz de los aspectos arriba apuntados.

15. Análisis de mínimo costo total por alternativa

La modificación de la metodología a la que se alude en otros puntos, resultó en una significativa reducción de costos, por cuanto el muestreo del polvo atmosférico fue totalmente efectuado por la Dirección Provincial de Saneamiento Ambiental. La utilización de muestreadores de alto volumen habría impuesto un costo considerablemente mayor (superior en un 400%) y, a raíz de posteriores reducciones presupuestarias, habría resultado de imposible operación.

16. Comentarios sobre la marcha del proceso de investigación

No se efectúan comentarios.





LO- 348/OC - RG.  
EXPOST -

CENTRO DE ECONOMIA, LEGISLACION  
Y ADMINISTRACION DEL AGUA

OFFICIAL FILE COPY  
OP2

LO- 348/00- RA.  
EXPOST -

CENTRO DE ECONOMIA, LEGISLACION  
Y ADMINISTRACION DEL AGUA

OFFICIAL FILE COPY  
OP2

**COMPARACION ANUAL  
PARA EVALUACION EX-POST  
1985**

El presente informe ha sido  
preparado por:  
. Ing. Armando Bertranou  
. Cont. Alicia Gorri

## INDICE

1. INTRODUCCION	1.-
2. INFORMACION PARA COMPARACIONES ANUALES	1.-
2.1. Generalidades	1.-
2.2. Equipamiento	1.-
2.3. Personal	2.-
3. EVOLUCION DE LOS COSTOS POR SUBPROYECTO	2.-
3.1. Introducci3n	2.-
3.2. An3lisis de la informaci3n a valores constantes	2.-
4. EVALUACION EX-POST. AVANCE PROPUESTA METODOLOGICA	3.-
4.1. Introducci3n	3.-
4.2. Subproyecto 4.2. "Estudio de Cuencas Aluvionales"	4.-
4.2.1. Beneficios	4.-
4.2.1.1. Valuaci3n	4.-
4.2.1.2. Momento de ocurrencia	5.-
4.2.2. Costos	5.-
4.2.2.1. Costos de Construcci3n	6.-
4.2.2.2. Equipamiento	6.-
4.2.2.3. Personal	7.-
4.2.2.4. Bienes de consumo	7.-
4.2.2.5. Servicios no personales	8.-
4.2.2.6. Costos indirectos	8.-
4.2.3. Evaluaci3n	9.-
4.2.3.1. Resultados generales	9.-
4.2.3.2. An3lisis de sensibilidad	9.-
4.3. Subproyecto 5.3. "Optimizaci3n hidrodin3mica de proyectos de grandes presas"	10.-
4.3.1. Beneficios	10.-
4.3.1.1. Valuaci3n	10.-
4.3.1.2. Momento de ocurrencia	12.-
4.3.2. Costos	12.-
4.3.2.1. Costos de construcci3n	12.-
4.3.2.2. Equipamiento	12.-
4.3.2.3. Personal	12.-
4.3.2.4. Bienes de consumo	13.-
4.3.2.5. Servicios no personales	13.-
4.3.2.6. Costos indirectos	13.-
4.3.3. Evaluaci3n	14.-
4.4. Subproyecto 7.2. "Tratamiento y reuso de efluentes en las principales industrias contaminantes en la Rep.Argentina"	15.-
4.4.1. Beneficios	16.-
4.4.1.1. Valuaci3n en la industria curtidora	16.-
4.4.1.2. Monto total en la industria curtidora	16.-
4.4.1.3. Valuaci3n industria frigorífica	17.-
4.4.2. Costos	17.-
4.4.2.1. Costos de construcci3n	17.-
4.4.2.2. Equipamiento	17.-
4.4.2.3. Personal	18.-
4.4.2.4. Bienes de consumo	18.-
4.4.2.5. Servicios no personales	19.-
4.4.2.6. Costos indirectos	19.-
4.4.3. Evaluaci3n	20.-

## INDICE ANEXO 1

- ANEXO I: Estado de avance estimado de los diferentes subproyectos al 31-12-85
- ANEXO II: Información para comparaciones anuales
- ANEXO III.A.: Evolución de los costos por subproyecto (Pesos corrientes)
- ANEXO III.B.: Evolución de los costos por subproyecto (Moneda constante en ¢ de diciembre de 1985)
- ANEXO III C: Costos por proyectos, gastos y centro (en dólares)
- ANEXO III D: Gráficos
- ANEXO IV: Productos

## 1 - INTRODUCCION

El presente informe tiene por objeto dar cumplimiento a las cláusulas 6.07 y 6.08 del convenio de préstamo BID-INCYTH en relación con la información necesaria para realizar la evaluación ex-post de los sub-proyectos incluidos en el subprograma mencionado.

## 2 - INFORMACION PARA COMPARACIONES ANUALES

### 2.1 Generalidades

Las planillas mediante las cuales se continúa acumulando la información respecto al estado de avance de los sub-proyectos, los productos que van generando los mismos y los usuarios de estos productos, tienen las mismas características que las usadas en el período anterior (Anexo II), salvo una pequeña corrección para la recolección de los datos referidos a capacitación a fin de desagregar la información en este aspecto.

Los subproyectos que se informan son 23, agrupados por Centros, habiéndose mantenido suspendidos los subproyectos 7.3 y 12.2 (1). El listado es el siguiente:

Centro de Hidrología Aplicada (CHA)	1.1; 1.2; 1.3;
Centro Regional Litoral (CRL)	3.1.a.; 3.1.b; 3.2; 3.3;
Centro Regional Andino (CRA)	4.1; 4.2; 4.3;
Laboratorio Hidráulica Aplicada (LHA)	5.1; 5.2; 5.3; 5.4; 5.5;
Centro Tecnología Uso del Agua (CTUA)	7.1; 7.2; 7.4;
Centro Economía, Legislación y Administración del Agua (CELA)	8.1;
Centro Informática Hídrica (CIH)	9.1;
Centro de Investigaciones Hídricas de la Región Semiárida (CIHRSA)	12.1; 12.2; ;12.3;

Durante el ejercicio los subproyectos en ejecución han experimentado un grado de avance muy variable. El mismo va desde un aumento del 2% en el caso de los sub-proyectos 4.2 y 5.3 a un aumento del 30% en el caso del sub-proyecto 5.2. Estas diferencias se deben fundamentalmente a aspectos relativos al equipamiento y personal, ya expresados en otros informes y que se comentan en este por separado.

### 2.2 Equipamiento

En el transcurso del año 1985 se continuó recibiendo el equipamiento y el mismo fue puesto en funcionamiento durante el ejercicio en la mayoría de los casos. En este ejercicio se recibió aproximadamente un 30% más de equipamiento que en el ejercicio anterior.

Los porcentajes por subproyecto varían desde un aumento del orden del 3,8 % para el subproyecto 5.1 hasta un aumento del 60% para el subproyecto 4.1 (Ver información en Anexo I).

(1) Por la forma de imputación se le han asignado costos al proyecto 12.2 a pesar de no haberse trabajado en el mismo. Esto será susceptible de reclasificación en oportunidad de la evaluación definitiva.

En todos los casos la demora con respecto a la planificación original ha sido sustancial y en algunos subproyectos ello ha obligado a replantear las actividades con el consecuente efecto sobre el logro de los objetivos propuestos al inicio.

El caso del subproyecto 5.3 merece destacarse por cuanto sus responsables han informado que la demora en recibir el equipamiento obliga a realizar las tareas con elementos obsoletos existentes, lo cual implica más tiempo y menor grado de seguridad en la obtención de los resultados.

En el subproyecto 8.1 se eliminó una de las principales actividades, consistente en la elaboración de un modelo matemático para el sector agropecuario y el sector hídrico, por no contar con el equipamiento necesario, tal como se había previsto al realizar la planificación.

## 2.3 Personal

Las dificultades planteadas en el informe anterior deben reiterarse para este ejercicio, con especial mención de los problemas derivados de la falta de estructuras organizativas adecuadas y la demora sufrida en la capacitación originalmente planeada.

Con respecto a la escasez de personal, aunque algunos responsables mencionan este problema, cabe consignar que durante el ejercicio que comentamos, la mayoría de los Centros ha experimentado aumentos en su planta de personal asignada con respecto al ejercicio 1984, fundamentalmente en el tramo profesionales y técnicos, los cuales prácticamente se han duplicado, como puede observarse en el cuadro siguiente:

Tramo	Año 1984	Año 1985
Profesional	44	80
Técnico	21	40
Administrat.	22	21
Maestranza	15	17

Fuente: Unidad Ejecutora BID

## 3 - EVOLUCION DE LOS COSTOS POR SUBPROYECTOS

### 3.1 Introducción

La Unidad Ejecutora BID es la fuente de la información analizada en este punto. La misma se presenta a valores corrientes en el anexo III.A y constantes de diciembre de 1985 en el anexo III.B. En el anexo III.C se detallan los valores en dólares para los dos últimos ejercicios y en el anexo III.D se presentan las cifras del anexo III.B en forma gráfica.

### 3.2 Análisis de la información a valores constantes

Para obtener las planillas del anexo III.B se procedió a actualizar al 31 de diciembre de 1985 los valores corrientes de cada período, mediante la utilización del índice de precios mayorista nivel general, valor promedio anual.



Con estos datos se construyeron los gráficos que se acompañan en el anexo III.D y que permiten visualizar con bastante claridad la evolución de los distintos costos, según el objeto del gasto, por subproyecto y por Centro responsable.

Como conclusión del análisis de estos gráficos podemos decir:

a) la inversión total a valores constantes ha aumentado para todos los subproyectos durante el año 1985, excepto el 5.5 y el 12.3;

b) el aumento de la inversión total se atribuye fundamentalmente al aumento en gastos de personal (este gasto sube en 20 de los 23 subproyectos, disminuyendo en los restantes)

c) Los gastos en equipamiento suben en 12 de los 23 subproyectos y disminuyen en los restantes.

d) Los gastos en bienes de consumo son prácticamente estables en todos los subproyectos y representan un porcentaje muy escaso en la mayoría de los mismos.

e) Los gastos en servicios no personales han aumentado en solo 3 subproyectos disminuyendo en los demás, siendo también un porcentaje no muy significativo de la inversión total.

#### 4 - EVALUACION EX-POST: AVANCE PROPUESTA METODOLOGICA

##### 4.1 Introducción

La propuesta metodológica realizada en el Informe "Comparación anual 1984" recibió una buena aceptación por parte del BID y de los propios responsables de los subproyectos del INCYTH por lo cual se creyó conveniente profundizar en los aspectos destacados de la misma con respecto a determinados subproyectos.

En dicha oportunidad se consideró la clasificación de los productos obtenidos en cada uno de los subproyectos como punto de partida para efectuar la evaluación de sus beneficios, la cual una vez combinada con la evaluación de los costos permitirá aplicar las metodologías o criterios tradicionales de evaluación (particularmente VPN o razón Beneficio-Costo), previstos en el contrato de préstamo y contando para ello con la estrecha colaboración de los responsables de cada subproyecto. En el Anexo IV se agrega la clasificación de productos de sub-proyectos no considerados en el informe anterior.

Creemos oportuno reiterar en este informe que la evaluación económica nos facilitará solo un parámetro a tener en cuenta para juzgar la bondad de cada subproyecto. Como evaluación, el aspecto económico es solo una parte de la evaluación de cada subproyecto, ya que los mismos por pertenecer al sector científico-tecnológico poseen beneficios extra-económicos de alto significado, no susceptibles de medir con las metodologías indicadas.

En esta oportunidad también se ha postergado la evaluación de la capacitación obtenida durante la ejecución de los subproyectos, aunque se siguen recabando los datos necesarios para tal fin.

## 4.2 Sub-proyecto 4.2 "Estudio de Cuencas Aluvionales"

Se ha decidido incorporar en este informe, debido a su grado de avance, una síntesis de la evaluación preliminar del proyecto enunciado, ejecutado por el CRA bajo la responsabilidad técnica del Ing. Pedro Fernandez.

Tal como expresáramos en el informe anterior, los productos de este subproyecto son:

- a) modelo de lluvia-escorrentía
- b) sistema de alerta

Estos productos son del tipo de desarrollo tecnológico y bienes preferentes, siendo sus usuarios principales organismos públicos y privados que planean obras de defensa aluvional para el a) y organismos públicos y privados responsables de la prevención en caso de inundaciones para el b).

Se estimaron los beneficios pecuniarios solo del primer producto a fin de obtener un valor monetario para la aplicación de la técnica de evaluación del VPN. Estos beneficios son solo una parte de los totales, los cuales no pueden evaluarse cuantitativamente en dinero a pesar de su gran importancia social.

### 4.2.1 Beneficios

#### 4.2.1.1 Valuación

El modelo de lluvia-escorrentía se considera, a los fines de la evaluación de los beneficios, como un producto consistente en un "método de obtención, sistematización y uso de información" referida a las probabilidades de ocurrencia de tormentas según características de tamaño y peligrosidad de las mismas, mucho más eficiente que los conocidos y aplicados hasta el momento de su desarrollo.

El conocimiento de esta información permite planificar las obras de infraestructura destinadas a disminuir los daños por aluviones con mayor grado de precisión. Ello redundará en un menor costo para igual grado de daño o menor daño para igual valor de costo de la infraestructura. Gráficamente:

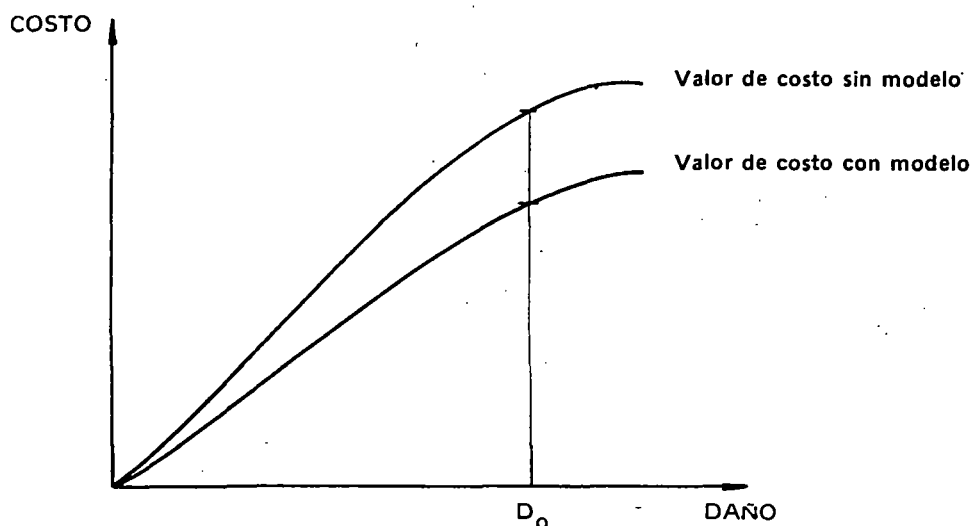


Figura 1

En otras palabras, al tener mayor incertidumbre con respecto a la probabilidad de daño deben hacerse obras de prevención más caras que en el caso de tener menor incertidumbre respecto al grado de daño que se quiere preveer. El valor de la información que lleva a disminuir la incertidumbre es el ahorro de costo de obra representado en la Figura 1 como el segmento AB.

Este análisis fue aplicado en el caso concreto del subproyecto 4.2 a una obra denominada "Dique Frías", construida en 1973 en Mendoza, cuando aún no se contaba con la información producida por el modelo.

Al aplicar el modelo a los datos de la cuenca donde se ubica el Dique Frías se obtiene una estimación puntual del valor del segmento AB.

Según puede observarse en el informe producido por el CRA, la presa construida en el año 1973 podría haber tenido una disminución de altura del orden de 1,48 metros y un menor volumen del orden de los 125.108 m<sup>3</sup>. y con ello cumpliría exactamente los mismos fines para los que fue ejecutada, con igual grado de eficacia.

Con los datos de costos obtenidos en Contaduría de la Provincia, Ministerio de Hacienda, Gobierno de Mendoza, a partir de las certificaciones de la ejecución de la obra, esos valores físicos determinados en el párrafo anterior se traducen en una disminución de costos del orden de \$ 664.727,33 (\$ley 18188 del año 1973). Llevado este valor a diciembre de 1985 y expresado en A, nos da la suma de A 88.708,18.

#### 4.2.1.2 Momento de ocurrencia

Partiendo del supuesto fuerte que este valor de beneficio es aplicable a cualquier obra de esta naturaleza ejecutada y a ejecutarse en el futuro, en la cual se empleó el modelo de lluvia-escorrentía (HYMO 10), podemos tentativamente distribuir los beneficios en el tiempo de la siguiente manera:

OBRA	ESTADO	AÑO
Allen (Gbo.de Río Negro)	en ejecución	1985
Valcheta (Idem)	a ejecutar	1988
Cutralco (Gbo.Neuquén)	en ejecución	1985
Chacras de Coria (Mza.)	a ejecutar	1990
Dique Lagunita (Mza.)	a ejecutar	1989
Gral. Roca (Gbo.R.Negro)	ejecutado	1982

Fuente: Información suministrada por CRA.

Para hacer la evaluación se han considerado tentativamente las fechas indicadas en el cuadro anterior para el caso de las obras a ejecutar, después de haber consultado los presupuesto y planes de inversión respectivos. Dada las características de esta variable se hace un análisis de sensibilidad para determinar la relación del VPN y la misma.

#### 4.2.2 Costos

A los fines de su cómputo y considerando la disponibili-

dad de datos clasificaremos los costos en:

- a) costos de construcción
- b) costos de equipamiento
- c) costos de personal
- d) costos de bienes
- e) costos de servicios no personales
- f) costos indirectos

#### 4.2.2.1 Costos de construcción

Según la Oficina Ejecutora BID este valor asciende para el subproyecto analizado a \$ arg. 4.749.886,16 ocurrido el primer semestre de 1984.

Hemos considerado que este valor expresa adecuadamente el costo de oportunidad de los recursos empleados y que por lo tanto no merece ajustes. La idea básica es que no existen datos lo suficientemente seguros como para practicar estos ajustes lo cual puede hacer que al introducirlos se incorporen fuentes de distorsión mayores que el no considerarlos en absoluto.

Distinto es el caso del ajuste desde el punto de vista social, para lo cual debemos deducir el valor de los impuestos incluidos en dicho monto, ya que desde el punto de vista del Estado, ejecutor del subproyecto, estos costos no son tales sino una mera transferencia de recursos. Para practicar este ajuste deducimos el Impuesto al Valor Agregado (IVA) incluido en el mismo, el cual asciende al 15,25 % considerando la tasa vigente en el período (18 %). El costo ajustado de esta manera asciende a \$ arg. 4.025.528,53.

A los efectos de su cómputo, este valor se considera producido integralmente al principio de 1984, con lo cual adoptamos la hipótesis más pesimista desde el punto de vista de los resultados. Este valor expresado en A de diciembre de 1985 asciende a A 121.663,54.

Conviene destacar que, dada la vigencia del subproyecto y la duración del edificio, incorporamos un valor residual al final del último período considerado para este subproyecto (Año 1990) del orden de los A 104.630,65 calculado sobre la base del costo menos el 2 % de amortización anual. Esta variable, por sus características, también debe ser objeto de un análisis de sensibilidad. Alternativamente, en la evaluación podría no haberse considerado este costo puesto que el uso del edificio no es imprescindible para el desenvolvimiento del subproyecto. También podría considerarse el costo pero incluir los beneficios de otras investigaciones que se realicen a partir de 1986 con el equipo humano y material disponible.

Como no es posible obtener datos seguros para incorporar esta última alternativa en la evaluación solo se ha considerado la primera.

#### 4.2.2.2 Equipamiento

Los valores anuales en moneda constante de diciembre de 1985, expresados en A, correspondientes según Oficina Ejecutora BID son los siguientes:

Año	Importe
1983	7.570,54
1984	1.854,32
1985	19.227,39

Estos valores se suponen producidos al inicio del periodo y no se les ha eliminado impuestos de ninguna naturaleza en el entendimiento de que gozan de franquicias impositivas.

Ya que los bienes duran varios ejercicios se ha considerado un valor residual del orden de los A 18.623,97 al año 1990 .

Por su escasa relevancia no se ha practicado ajuste alguno de sus precios a fin de considerar los costos de oportunidad, aunque de tener datos más seguros podría determinarse el valor de la divisa involucrada en los mismos.

#### 4.2.2.3 Personal

Los costos en personal, según la información de Oficina Ejecutora BID, expresados en A de diciembre de 1985 son los siguientes:

Año	Importe
1980	27.684,78
1981	38.671,65
1982	28.767,71
1983	10.758,18
1984	15.582,12
1985	32.660,80

A estos valores se les deduce el gasto correspondiente a cargas sociales por representar solo una transferencia y no un efectivo gasto del Estado. Por ello las cifras definitivas de gastos en personal son las siguientes:

Año	Importe
1980	23.197,08
1981	32.402,98
1982	24.104,46
1983	9.009,98
1984	13.056,26
1985	27.366,48

No se procede a efectuar ningún otro ajuste por considerar que el valor presentado representa el costo de oportunidad ya que no disponemos de datos respecto al valor de los salarios que reflejen adecuadamente el verdadero costo alternativo, considerando lo imperfecto del mercado de trabajo, fundamentalmente en el caso de mano de obra profesional especializada. Al respecto vease Informe 1984, pág. 13.

#### 4.2.2.4 Bienes de consumo

Los datos para este rubro según la fuente de información ya citada, expresados en A de diciembre de 1985 son los siguientes:

Año	Importe
1980	2.470,72
1981	3.678,33
1982	2.118,95
1983	592,02
1984	311,18
1985	-

Por su escaso impacto no se practican ajustes de ninguna naturaleza a los efectos de reflejar los verdaderos costos de oportunidad, lo cual implica considerar que el precio de los bienes que componen este rubro (viáticos, papelería, combustible, etc.) reflejan adecuadamente su costo alternativo.

#### 4.2.2.5 Servicios no Personales

Las cifras de este rubro, según la fuente de información citada, expresadas en A de diciembre de 1985 son las siguientes:

Año	Importe
1980	11.975,51
1981	11.713,69
1982	4.461,19
1983	3.783,05
1984	3.901,50
1985	28.231,94

Al igual que en el rubro anterior no se practican ajustes en estos valores. El gasto se supone realizado al inicio del ejercicio.

#### 4.2.2.6 Costos Indirectos

Se han agregado los siguientes valores expresados en moneda de diciembre de 1985 por este concepto.

Año	Importe
1980	3.062,01
1981	4.277,19
1982	3.181,79
1983	1.189,32
1984	1.723,43
1985	3.612,37

#### 4.2.3 Evaluación

De acuerdo a lo expresado se obtendrá el VPN a diciembre de 1985, para lo cual se actualizan las cifras que se producen en periodos anteriores y se descuentan las que se producen en periodos posteriores. Se expone primero el resultado del caso general y luego el resultado de los análisis de sensibilidad practicados hasta el momento.

##### 4.2.3.1 Resultados generales

Se usa la tasa social de preferencia temporal empleada en la evaluación ex-ante, en la cual se tomaron las alternativas del 7 %, 10 % y 12 %. Con ellas, el flujo actualizado de beneficios netos al año 1985 es el siguiente:

Año	Benef. Neto	VPN		
		7%	10%	12%
1980	(41.705,32)	(58.493,87)	(67.166,83)	(73.499,02)
1981	(52.072,19)	(68.256,02)	(76.238,89)	(81.936,60)
1982	54.841,79	67.183,55	72.994,42	77.048,77
1983	(22.144,91)	(25.353,71)	(26.795,34)	(27.778,58)
1984	(142.510,23)	(152.485,95)	(156.761,25)	(159.611,46)
1985	177.416,36	177.416,36	177.416,36	177.416,35
1988	88.708,18	72.412,30	66.647,77	63.140,73
1989	44.354,09	33.837,52	30.294,44	28.187,83
1990	211.962,80	151.126,55	131.612,22	120.273,39
TOTALES:		197.386,74	152.002,89	123.241,41

La comparación con la evaluación ex-ante arroja los siguientes resultados:

Tasa	VPN Ex-Ante	VPN Ex-Post
7%	502.497	197.386,74
10%	366.328	152.002,89
12%	278.755	123.241,41

Esta comparación solo debe realizarse en cuanto al significado de la misma en términos absolutos, ya que ambas columnas están expresadas en distinta moneda.

##### 4.2.3.2 Análisis de sensibilidad

Si no se tomara en cuenta el costo de construcción las cifras correspondientes a VPN para las distintas tasas de preferencia temporal indicadas son las siguientes:

Tasa	VPN
7%	157.805,11
10%	144.377,08
12%	135.592,37

Como puede observarse, debido al impacto de las distintas tasas, el proyecto empeora para las tasas del 7 % y 10% pero mejora levemente para la tasa del 12 %. A los fines de nuestro análisis estos cambios en el valor del indicador de rentabilidad obtenido a través del uso del VPN no tienen significado para la toma de decisiones.

Con respecto a las obras consideradas podemos destacar que:

a) si se considera el costo de construcción deben darse todas las posibilidades de beneficios tal como se han planteado.

b) de no considerar el costo de construcción con las obras planteadas hasta el año 1985 se cubrirían los costos del proyecto.

#### 4.3 Subproyecto 5.3 "Optimización hidrodinámica de proyectos de grandes presas"

Este subproyecto es ejecutado en el Laboratorio de Hidráulica Aplicada, bajo la responsabilidad técnica del Ing. Raúl Lopardo. Tal como expresáramos en el Informe Comparaciones Anuales 1984, los productos del mismo son:

- a) diseño de modelos
- b) estudios

Los primeros son realizados a pedido del usuario, el cual es generalmente un organismo privado o público que estudia o ejecuta una obra civil. Estos productos son cobrados a precios promocionales. Los segundos son investigaciones aplicadas que se usan fundamentalmente en el mismo Laboratorio u otras instituciones de investigación.

Según la clasificación propuesta en aquella oportunidad los diseños de modelos son bienes privados con características de desarrollo tecnológico y los estudios son bienes sociales con características de investigación aplicada.

Los beneficios de este último tipo de productos, aunque muy importantes desde el punto de vista del sector científico tecnológico nacional no son susceptibles de medirse por el momento en términos monetarios, razón por la cual no se ha incorporado valor alguno en este informe, por lo que los parámetros obtenidos subestiman la importancia del proyecto. Para poder considerar este tipo de beneficios deben usarse otras herramientas de evaluación, las que serán desarrolladas en el transcurso de los informes siguientes.

#### 4.3.1 Beneficios

##### 4.3.1.1 Valuación

En primer lugar conviene recordar que en la evaluación ex-ante se estimó que los productos del subproyecto producirían en las siguientes obras un ingreso de:



Año	Obra	Importe
3ro.	Salto Grande y Arroyito	10.000
4to.	Yaciretá	530.000
5to.	Alicurá y La Brava	175.000
6to.	Garabí	120.000
7mo.	Paraná Medio	400.000
8vo.	Corpus	750.000
9no.	Roncador	225.000
10mo.	San Pedro	225.000
11vo.	Collón-Curá	185.000
12vo.	Piedra del Aguila	185.000
h/17vo.	Río Santa Cruz, Paraná Medio, Itaty, Picún-Leufu, Michihuao, Los Blancos, Cordón del Plata, Los Caracoles, El Tambolar, Segunda Angostura. (anuales)	400.000

Nota: Los valores están en dólares estadounidenses de cada año.

Estas obras corresponden al plan hidroeléctrico y algunas no se realizaron en el período previsto, habiéndose postergado sin fecha definitiva hasta el momento.

A continuación presentamos los ingresos considerados en esta evaluación, teniendo en cuenta lo realmente ocurrido hasta el momento, de acuerdo a la información recibida del Laboratorio de Hidráulica Aplicada.

Año	Obra	Importe
1979	Yaciretá	200.000
1979	Alicurá	30.000
1980	Yaciretá	200.000
1980	Alicurá	30.000
1981	Yaciretá	150.000
1981	Alicurá	22.000
1981	Salto Grande	10.000
1982	Yaciretá	150.000
1982	Alicurá	22.000
1982	Casa de Piedra	5.000
1983	Yaciretá	25.000
1983	Alicurá	10.000
1983	Casa de Piedra	5.000
1983	Paraná Medio	25.000
1984	Yaciretá	25.000
1984	Alicurá	20.000
1984	Casa de Piedra	5.000
1984	Paraná Medio	20.000
1984	Limay Medio (Michihuao)	280.000
1985	Yaciretá	138.000
1985	Casa de Piedra	5.000
1985	Urugua-í	65.000
1985	Corpus	500.000
1986	Yaciretá	34.000
1986	Corpus	500.000
1986	Piedra del Aguila	60.000

1987	Corpus	500.000
88/95	Varios (estimado anual)	400.000

-----  
 Nota: Los importes están expresados en moneda constante de diciembre de 1985.

#### 4.3.1.2. Momento de ocurrencia

Este aspecto queda establecido automáticamente en el cuadro del punto anterior.

#### 4.3.2 Costos

En este punto se adopta igual metodología de clasificación de los costos que en el subproyecto tratado anteriormente.

##### 4.3.2.1 Costos de Construcción

Este subproyecto no tiene asignados costos de construcción por la Unidad Ejecutora BID. En gran parte, los ingresos considerados consisten en construcción y equipamiento que realiza el comitente y que queda para el Laboratorio.

Se ha considerado correcto el criterio de no considerar costo alguno por este concepto.

##### 4.3.2.2 Equipamiento

De acuerdo a los datos obtenidos por la Unidad Ejecutora BID, el monto correspondiente a este rubro, expresado a moneda constante de diciembre de 1985, en A es el siguiente:

Año	Importe
1982	171.596,65
1983	108.941,17
1984	44.804,31
1985	52.742,92

El valor residual asignado al año 1995 asciende a los A 263.714,35 expresados en moneda constante de diciembre de 1985, considerando la vida útil y un porcentaje adecuado de amortización anual.

Al igual que en el rubro correspondiente del subproyecto anterior no se ha practicado ajuste en el entendimiento de que son bienes exentos de impuestos.

##### 4.3.2.3 Personal

A continuación se muestra en el primer cuadro los valores correspondientes a este rubro, según los datos suministrados por la Oficina Ejecutora BID, expresados a moneda constante de 1985, en A. En el cuadro inmediato siguiente se presentan los valores obtenidos una vez que se ha procedido a realizar el ajuste pertinente a la deducción de cargas sociales, a fin de expresar el costo de oportunidad. No debe olvidarse que debieran hacerse otros ajustes a fin de obtener este valor, los cuales no estamos en posición de realizar en

este momento, por falta de datos.

Año	Importe
1981	13.263,62
1982	9.866,76
1983	46.867,93
1984	54.786,82
1985	102.711,33

Año	Importe
1981	11.035,33
1982	9.195,82
1983	38.994,12
1984	45.582,63
1985	85.455,83

#### 4.3.2.4 Bienes de consumo

Los datos informados son los siguientes, expresados en A de diciembre de 1985:

Año	Importe
1981	9,14
1982	24,06
1983	300,24
1984	479,89
1985	2.147,97

Por su escasa relevancia no se ha practicado ajuste a fin de reflejar el costo alternativo, al igual que en el rubro correspondiente del subproyecto anterior.

#### 4.3.2.5 Servicios no Personales

Las cifras a considerar en este rubro, según igual fuente de información y expresadas en igual moneda son"

Año	Importe
1981	3,47
1982	62,37
1983	64,64
1984	1.688,13
1985	2.182,27

Reiteramos que no se practican ajustes a fin de obtener el costo alternativo, por su escasa relevancia.

#### 4.3.2.6. Costos Indirectos

El cálculo efectuado a partir de los datos disponibles, de acuerdo a la metodología explicada en igual punto del sub-

proyecto anterior, arroja los resultados siguientes a ser agregados a este subproyecto:

Año	Importe
1981	1.477,63
1982	1.231,32
1983	5.221,31
1984	6.103,51
1985	11.442,53

#### 4.3.3 Evaluación

Las cifras de beneficios netos actualizadas a las tasas respectivas se presentan en el siguiente cuadro, recordando que se ha obtenido el VPN a diciembre de 1985 para el 7 %, 10% y 12 %, según las tasas de preferencia temporal utilizadas en la evaluación ex-ante de este subproyecto.

Año	Beneficio Neto	VPN		
		7 %	10%	12%
1979	230.000,00	345.167,98	407.459,03	453.979,22
1980	230.000,00	322.586,90	370.417,30	405.338,59
1981	169.974,43	222.801,80	248.859,56	267.458,06
1982	( 5.110,22)	( 6.260,24)	( 6.801,70)	( 7.179,49)
1983	( 88.021,48)	(100.775,79)	(106.505,99)	(110.414,14)
1984	251.341,53	268.935,44	276.475,68	281.502,51
1985	708.000,00	708.000,00	708.000,00	708.000,00
1986	594.000,00	555.140,19	540.000,00	530.357,14
1987	500.000,00	436.719,36	413.223,14	398.596,94
1988	400.000,00	326.519,15	300.525,92	284.712,10
1989	400.000,00	305.158,08	273.205,38	254.207,23
1990	400.000,00	285.194,47	248.368,53	226.970,74
1991	400.000,00	266.536,89	225.789,57	202.652,45
1992	400.000,00	249.099,90	205.263,25	180.939,69
1993	400.000,00	232.803,64	186.602,95	161.553,29
1994	400.000,00	217.573,50	169.639,05	144.244,01
1995	400.000,00	337.398,72	255.890,61	213.698,26
TOTALES:		4972.599,99	4716.412,29	4596.616,59

La comparación con los valores de la evaluación ex-ante (con las limitaciones consideradas en igual punto del subproyecto anterior) arroja los siguientes resultados:

Tasa	VPN ex-ante	VPN ex-post
7 %	508.324,00	4.972.599,99
10 %	274.341,00	4.716.412,29
12 %	123.863,00	4.596.616,59

#### 4.4 Subproyecto 7.2 " Tratamiento de reuso de efluentes en las principales industrias contaminantes de la República Argentina"

Este subproyecto no se mencionó en la lista del Informe Comparaciones Anuales 1984, como posible a ser evaluado. Sin embargo reúne las características necesarias como para hacer un avance significativo en su metodología de evaluación, encontrándose totalmente terminado a la fecha.

El responsable técnico del mismo es el Ing. Carlos Gomez y ha sido ejecutado en el Centro de Tecnología de Uso del Agua (CTUA).

Los objetivos iniciales fueron la obtención de métodos de tratamiento de reuso para efluentes de las industrias curtidoras, frigoríficas, azucareras y vitivinícolas.

Solo se pudieron alcanzar parcialmente estos objetivos ya que se analizaron el sector de la curtiembre y el sector frigorífico. Los restantes no avanzaron o no concluyeron porque las instituciones que debían compartir la investigación, una empresa privada en el caso de la industria azucarera y una empresa estatal en el caso de la industria vitivinícola, no cumplieron con sus obligaciones contractuales por afrontar problemas económicos e institucionales en el período de vigencia del contrato.

Los productos obtenidos son:

- a) métodos de tratamiento de reuso para la industria de la curtiembre
- b) parámetros de diseño de instalaciones depuradoras para distintas eficiencias y técnicas de tratamiento en el caso de la industria frigorífica.

El criterio general de tratamiento de reuso considerado consiste en crear o adaptar métodos no convencionales alternativos que permitan ahorro de recursos productivos, tales como agua, drogas a utilizar, etc.

Estos productos dentro del esquema de clasificación del Informe para Comparaciones Anuales 1984 revisten la calidad de desarrollos tecnológicos considerados desde el punto de vista de un enfoque de oferta y son un bien social, considerados desde el punto de vista de un enfoque de demanda. (Ver Anexo de productos del citado informe).

Por ser un bien social, la transferencia de los mismos hasta este momento solo ha podido realizarse sobre la base de una amplia difusión a través de cursos y publicaciones, de manera que el usuario ha recibido el producto (en caso que lo haya recibido) de forma gratuita.

Es por ello que la valuación de los beneficios deberá practicarse de una manera indirecta, considerando el valor del ahorro de insumos que la adopción de las técnicas implican en el caso del primer producto. Para el segundo producto el beneficio es sumamente difícil de medir hasta el momento.

En nuestra opinión existen también en este subproyecto beneficios no cuantificables monetariamente, pero de una importancia enorme para la sociedad, derivados de la obtención de una mejor calidad de vida al disminuir la contaminación. Estos beneficios no son incluidos en los parámetros estimados en este informe debido a la ineptitud de los mismos para tales fines. Sin perjuicio de ello se tratará de desarrollar metodologías adecuadas en los próximos informes.

#### 4.4.1 Beneficios

A continuación se analizará la propuesta metodológica para calcular el beneficio en este subproyecto.

##### 4.4.1.1 Valuación en la industria curtidora

En una primera estimación de los beneficios no se ha computado el valor del ahorro del agua por no disponer de datos. El valor del ahorro de cromo para esta industria se ha estimado en U\$S 0,63 de 1980 por cuero procesado, en la evaluación ex-ante.

Este valor considera solo una parte de los beneficios cuantificables, por lo cual subestima el verdadero importe. Además debe practicarse el ajuste del mismo, introduciendo el precio sombra de la divisa ahorrada, a fin de tomar en cuenta una cifra más correcta.

##### 4.4.1.2 Monto total en la industria curtidora

Para obtener un valor total de los beneficios se necesita saber cuántas empresas han adoptado el método propuesto como resultado de la investigación y cuál es la producción de esas empresas durante la vida útil de las instalaciones efectuadas en consecuencia.

Este conocimiento solo puede obtenerse a través de una encuesta, la cual no se ha podido realizar hasta este momento, pero que se preve ejecutar en el curso del próximo ejercicio.

El resultado de la encuesta permitirá además estimar una función de adopción de la nueva tecnología en el sector, de tipo logística, utilizable en esta evaluación para determinar beneficios según la siguiente figura:

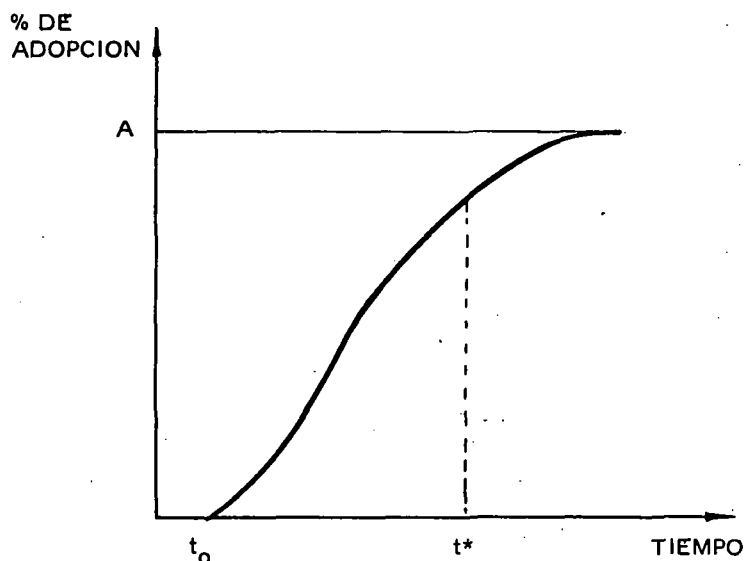


Figura 2

donde:

$t_0$  = período inicial

$t^*$  = fecha de encuesta

A = techo de adopción

La encuesta está programada además para poder explicar en el futuro la forma de la función y buscar métodos de extensión que permitan una mayor y más rápida adopción. Esta metodología permitirá comparar los costos de los distintos métodos de extensión con los beneficios de la adopción asociada a cada uno de ellos. De esta comparación surgirá la decisión en cuanto al método de extensión a adoptar.

#### 4.4.1.3 Valuación en la industria frigorífica

En este caso no se hizo estimación de los beneficios en oportunidad de la evaluación ex-ante. El producto obtenido consiste en la determinación de eficiencias de distintas técnicas de tratamiento a fin de obtener parámetros de diseño de instalaciones depuradoras. Según nuestros criterios de clasificación este producto es un desarrollo tecnológico con características de bien social.

La utilización de dichos parámetros puede ser realizada para estos fines y para muchos otros temas de investigación pura y aplicada, a realizar en el CTUA y en otros centros, para docencia, diseños, etc. Por lo tanto, la estimación de los beneficios es realmente compleja. Por un lado deben detectarse los usos y por otro debe asignarse un valor en casos que en su mayoría resultan no cuantificables. Por lo expuesto no se ha incorporado un valor de los beneficios en esta etapa del análisis.

#### 4.4.2 Costos

Se sigue la misma metodología en cuanto a clasificación de costos enunciada al tratar los subproyectos anteriores.

##### 4.4.2.1 Costo de Construcción

Según Oficina Ejecutora BID este valor asciende para el subproyecto 7.2 a \$ arg. 21.367.413,93 durante el año 1984 y A 77.498,30 durante el año 1985.

Efectuados los ajustes expuestos en el punto correspondiente de los subproyectos anteriores y expresadas las cifras en A de diciembre de 1985, tenemos los siguientes valores para este rubro:

Año	Importe
1984	184.310,95
1985	87.626,45

El valor residual a diciembre de 1990 asciende a A 239.304,92 (calculado sobre la base de costo menos amortización anual).

##### 4.4.2.2 Equipamiento

Los valores anuales en moneda constante de diciembre de 1985 expresados en A, sobre la base de los datos suministrados por Unidad Ejecutora BID son los siguientes:

Año	Importe
1982	41.667,54
1983	1.256,53
1984	64.382,60
1985	50.850,90

Consideramos un valor residual conjunto del orden de A 126.526,05 tomando en consideración una vida útil de 20 años y la correspondiente amortización anual.

#### 4.4.2.3 Personal

Los gastos en personal, expresados en moneda constante de diciembre de 1985, según Oficina Ejecutora BID son los siguientes:

Año	Importe
1978	25.588,25
1979	26.006,41
1980	28.169,82
1981	21.067,45
1982	15.672,00
1983	4.614,35
1984	5.792,49
1985	42.939,94

Una vez deducido el gasto correspondiente a cargas sociales por las razones expuestas oportunamente, las cifras a considerar son las siguientes:

Año	Importe
1978	21.297,10
1979	21.645,14
1980	23.445,74
1981	17.534,44
1982	13.043,80
1983	3.840,52
1984	4.821,09
1985	35.738,91

#### 4.4.2.4 Bienes de Consumo

Los datos de este rubro, siempre expresados en moneda constante de diciembre de 1985 son los siguientes:

Año	Importe
1978	7.833,44
1979	7.855,52
1980	9.950,97
1981	14.837,45
1982	4.638,84
1983	3.741,99



1984	2.319,88
1985	3.003,90

Cabe recordar lo expuesto en igual punto de los subproyectos anteriores en cuanto a los ajustes que no se practican.

#### 4.4.2.5 Servicios no Personales

Las cifras expresadas en moneda constante de diciembre de 1985, según la fuente de información citada son:

Año	Importe
1978	17.797,94
1979	17.848,17
1980	22.481,43
1981	31.728,45
1982	7.660,89
1983	1.199,88
1984	18.864,92
1985	16.488,60

Los ajustes no se practican por las razones ya expuestas.

#### 4.4.2.6 Costos Indirectos

Siguiendo igual procedimiento que en los subproyectos anteriores las cifras que se incorporan por este concepto, expresadas en moneda constante de diciembre de 1985, son las siguientes:

Año	Importe
1978	2.851,68
1979	2.898,28
1980	3.139,38
1981	2.347,86
1982	1.746,56
1983	514,25
1984	645,54
1985	4.785,44

#### 4.4.3 Evaluación

En el caso de la evaluación ex-ante, este subproyecto fue analizado mediante la técnica de costo-eficiencia, considerando dos alternativas: uso de técnicas tradicionales vs. técnicas de resuso a fin de obtener los mismos beneficios.

Tal como se ha planteado en el punto correspondiente, esperamos poder realizar la evaluación ex-post mediante el uso del parámetro de VPN, una vez que se conozcan los beneficios valorizados convenientemente y puedan compararse con los costos que se han desarrollado.

**A N E X O   I**

**Estado de Avance estimado  
de los diferentes subproyectos  
al 31.12.85**

**ANEXO I.**

**Estado de Avance estimado de los diferentes subproyectos al 31-12-85**

Proyecto N°	Nombre	% Avance 1981	% Avance 1982	% Avance 1983	% Avance 1984	% Avance 1985	% Equipa miento recibido
1.1.	Estudio hidrometereológico e hidrológico de la cuenca del Río de La Plata	30	40	50	55	80	45
1.2.	Estudio hidrogeológico de la llanura cha- queña semiárida de Sgo del Estero	0	3	35	70	95	45
1.3.	Análisis hidrogeológico e hidráulico de acuíferos: como base para estudios de obras de aprovechamiento hídrico	5	10	20	50	50	45
3.1.	Análisis y planeamiento del uso y control de los recursos hídricos de una cuenca de llanura	30	40	45			
	a. Estudio hidrológico de la cuenca infe rior del Río Salado	--	--	--	90	90	45
	b. Modelación hidrológica de la subcuenca del arroyo SAN ANTONIO	--	--	--	26	100	45
3.2.	Estudio de la erosión hídrica en cuenca Piloto Las Delicias	5	11	25	35	40	45
3.3.	Estudio de eficiencia de los sistemas de re carga artificial de acuíferos	13	25	30	35	45	45
4.1.	Aprovechamiento integral del recurso hídrico en la zona norte de Mendoza	45	60	75	90	95	70
4.2.	Estudio de cuencas aluvionales	60	70	80	95	97	100
4.3.	Mejoramiento conservación de las áreas bajo riego	15	30	50	70	85	40
5.1.	Optimización del diseño de estructuras marítimas	0	55	8	10	13	11,8
5.2.	Montajes y Puesta en funcionamiento de un laboratorio de hidrodinámica	--	--	10	10	40	12,8
5.3.	Optimización hidrodinámica de proyectos de grandes presas	12	50	58	95	97	14,45
5.4.	Problemas fluviales vinculados a obras hidráulicas	0	10	10	60	60	55
5.5.	Traslación de ondas en ríos de llanura	48	55	60	80	80	80
7.1.	Estudio de calidad de las aguas superfi ciales mediante estaciones de monitoreo	20	22	25	30	35	5
7.2.	Tratamiento de reuso de efluentes en las principales industrias contaminantes de la Rep. Argentina	50	60	70	100	--	15
7.3.	Estudio de las características químicas y y biológicas de las aguas superficiales y subterráneas	-----suspensionado-----					
7.4.	Optimización del uso del agua e impacto de cuencas hidrográficas Río Chubut	50	60	90	100	--	60

Proyecto Nº	Nombre	%	%	%	%	%	%
		Avance 1981	Avance 1982	Avance 1983	Avance 1984	Avance 1985	Equip miento recibido
8.1.	Aprovechamiento integral del recurso hídrico en la zona de norte de Mza	60	70	90	100	--	
9.1.	Implementación y operación de un Banco de Datos hídricos	5	30		Permanente		100
12.1	Investigación en cuencas piloto experimentales representativas	10	20	50	70	85	55
12.2.	Estudio de desentificación en la Provincia de San Luis, Norte de Córdoba, Sur de Santiago del Estero y Este de las provincias La Rioja y Catamarca	10	20		suspendido		--
12.3.	Sedimentación de embalses en cuencas caracter torrencial	10	20	40	70	80	60

## **A N E X O    I I**

**Información para comparaciones anuales**

## INFORMACION PARA COMPARACIONES ANUALES

**NOMBRE DEL SUBPROYECTO:** 1.1. Estudio hidrológico e hidrológico de la cuenca del Río San Francisco.

**RESPONSABLE:** J. Lago

**FECHA DE INICIACION:** 1º Semestre 1979

**FECHA:** 31/12/85

### A.1 - ESTADO DE AVANCE DE LAS ACTIVIDADES DEL SUBPROYECTO

ACTIVIDADES PROGRAMADAS	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS
2. Elaboración de mapa base planialtimétrico del área restante	100	Mapa geológico superficial	
4. Procesamiento de información meteorológica histórica y en generación.	70	Series metereológicas	
6. Relevamiento de la red de canales de riego de la cuenca	100	Áreas bajo riego-Centro-Sud Red de canales	
8. Estudio Geológico Superficial	95	Diagnóstico	Incompleto Salta zona Norte
9. Estudio Geomorfológico	20	Diagnóstico	Tarea suspendida por haber finalizado el plazo del convenio firmado con el gobierno de la provincia de Jujuy.
10. Análisis del régimen pluviométrico y climático	70	Series de datos	Informe Metereológico
11. Delimitación de acuíferos por prospección geofísica.	95	Diagnóstico	
12. Instalación de estaciones de aforo en ríos y canales de la cuenca.	100	Series de datos	Dirección hidráulica de Jujuy
13. Análisis hidrogeoquímico del área de agua subterránea.	85	110 pozos con análisis	En colaboración con la Dirección de hidráulica de Jujuy
14. Ejecución de 30 perforaciones de exploración	10		Tarea suspendida durante el año 1985.
15. Ensayo hidrodinámico de acuíferos	10		Tarea suspendida durante el año 1985
16. Instalación de redes para observaciones periódicas hidrogeológicas	30	Serie de datos	

NOMBRE DEL SUBPROYECTO: Proyecto 1.1.

3

**A. 2 - ACTIVIDADES REALIZADAS NO PREVISTAS ORIGINALMENTE**

ACTIVIDADES	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS

**A. 3 - ACTIVIDADES ELIMINADAS DEL PLAN DE TRABAJO ANTERIORMENTE PROGRAMADAS**

DENOMINACION	RAZONES DE SU ELIMINACION

**A. 4 - COMENTARIOS ADICIONALES Y OBSERVACIONES:** El presente proyecto no presenta desde sus orígenes objetivos claros y concretos que permitan una cuantificación precisa. Las actividades han sido formuladas en términos excesivamente amplios lo que imposibilita asegurar su concreción. Este proyecto debiera ser reformulado en sus alcances y objetivos. El 80% de avance total del proyecto representa un cúmulo de actividades no estrictamente relacionada con la concreción del objetivo originalmente propuesto. El proyecto no contó con una adecuada dotación de personal durante el año 1985.

NOMBRE DEL SUBPROYECTO: Proyecto 1.1.

4

**B. CAPACITACION**

**B. 1 - PERSONAL CAPACITADO DURANTE EL DESARROLLO DEL SUBPROYECTO EN EL ULTIMO AÑO**

NIVEL	CANTIDAD	DURACION (meses/homb.)	COMENTARIO
Profesio- nal	1	12 meses/hombre	
Técnico	4	12 meses/hombre	

**B. 2 - CURSOS ASISTIDOS**

NIVEL	CANTIDAD	DENOMINACION	DURACION	LUGAR
Profesio- nal	1	Hidrogeología	1 mes	
Profesio- nal	1	Cartografía-hidrogeología	2 meses	

**B. 3 - SEMINARIOS, CURSOS DICTADOS**

NIVEL	DENOMINACION	DURACION	Nº PARTICIP.

**B. 4 - EXPERTOS EXTRANJEROS**

NOMBRE	DURACION DE LA MISION	TEMA TRATADO	COMENTARIO



*C. LISTADO TENTATIVO DE USUARIOS (POTENCIALES O REALES) DE LOS PRODUCTOS (OUTPUTS) PRINCIPALES DEL SUBPROYECTO:*

PRODUCTO (OUTPUT)	USUARIOS			DESTINO DEL PRODUCTO
	NOMBRE	REAL	POTENCIAL	
Relevamiento red de canales de riego del área de estudio	Dirección Hidráulica de Jujuy	X		Usado para ajuste de dotaciones de riego, cuantificación de usos consuntivos y determinación del área factible de regar.
Información hidrométrica	Dirección Hidráulica de Jujuy	X		Se obtiene mediante la rehabilitación de estaciones de aforo preexistentes y se usa para la evaluación de la recarga de acuíferos, el diseño de obras de protección, y evaluación de la disponibilidad del recurso superficial para aprovechamientos múltiples.
Acuíferos correspondiente al área de estudio, delimitado y caracterizado desde el punto de vista hidrogeológico.	Dirección Hidráulica de Jujuy	X		Para definir el balance hídrico subterráneo

## INFORMACION PARA COMPARACIONES ANUALES

**NOMBRE DEL SUBPROYECTO:** 1.2. Estudio hidrogeológico de la llanura chaqueña semiárida de Santiago del Estero.

**RESPONSABLE:** Adrián Vargas Aranibar.

**FECHA DE INICIACION:** 1º Semestre 1982

FECHA: 31/12/85

#### A. 1 - ESTADO DE AVANCE DE LAS ACTIVIDADES DEL SUBPROYECTO

ACTIVIDADES PROGRAMADAS	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS
3. Prospección geológica	100	Perfilajes y sondeos eléctricos verticales.	Permite caracterizar la geometría y condiciones del acuífero.
4. Hidrogeología-hidroquímica	100	Informes y mapas sobre condiciones de la superficie piezométrica, profundidad del agua subterránea, dirección, flujo y calidad.	
5. Perforaciones y ensayos	0		Tarea suspendida durante el año 1985

NOMBRE DEL SUBPROYECTO: 1.2. Estudio hidrogeológico de la llanura chaqueña semiárida de Santiago del Estero

3

**A. 2 - ACTIVIDADES REALIZADAS NO PREVISTAS ORIGINALMENTE**

ACTIVIDADES	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS

**A. 3 - ACTIVIDADES ELIMINADAS DEL PLAN DE TRABAJO ANTERIORMENTE PROGRAMADAS**

DENOMINACION	RAZONES DE SU ELIMINACION

**A. 4 - COMENTARIOS ADICIONALES Y OBSERVACIONES:** El objetivo del proyecto es actualmente el Conocimiento y Evaluación del recurso para orientar la explotación del mismo en función de su disponibilidad y calidad.

NOMBRE DEL SUBPROYECTO: 1.2. Estudio hidrogeológico de la llanura chaqueña semiárida de Santiago del Estero.

4

**B. CAPACITACION**

**B. 1 - PERSONAL CAPACITADO DURANTE EL DESARROLLO DEL SUBPROYECTO EN EL ULTIMO AÑO**

NIVEL	CANTIDAD	DURACION (meses/homb.)	COMENTARIO
Profesio nal	1	12 meses/ hombre	Personal de la Provincia de Santiago del Estero

**B. 2 - CURSOS ASISTIDOS**

NIVEL	CANTIDAD	DENOMINACION	DURACION	LUGAR
Profesio nal	1	Hidrología	1 mes	
Profesio nal	1	Cartografía e hidrogeología	2 meses	

**B. 3 - SEMINARIOS, CURSOS DICTADOS**

NIVEL	DENOMINACION	DURACION	Nº PARTICIP.

**B. 4 - EXPERTOS EXTRANJEROS**

NOMBRE	DURACION DE LA MISION	TEMA TRATADO	COMENTARIO

NOMBRE DEL SUBPROYECTO: 1.2. Estudio hidrogeológico de la llanura chaqueña semiárida de Santiago del Estero

5

C. LISTADO TENTATIVO DE USUARIOS (POTENCIALES O REALES) DE LOS PRODUCTOS (OUTPUTS) PRINCIPALES DEL SUBPROYECTO:

PRODUCTO (OUTPUT)	USUARIOS			DESTINO DEL PRODUCTO
	NOMBRE	REAL	POTENCIAL	
Diagnóstico global del recurso	Provincia de Santiago del Estero	X		Informes y Mapas usables para planificación del aprovechamiento y manejo del recurso.
Evaluación del recurso en términos cuali y cuantitativos	Provincia Santiago del Estero	X		Informes usables para planificación del aprovechamiento y manejo del recurso.

## INFORMACION PARA COMPARACIONES ANUALES

**NOMBRE DEL SUBPROYECTO:** 1.3. Análisis hidrogeológico de acuíferos como base para estudio de obras de aprovechamiento hídrico  
**RESPONSABLE:** Lic. León Hurovich  
**FECHA:** 31/12/85

**FECHA DE INICIACION:** 2ºSemestre de 1981

### A. 1 - ESTADO DE AVANCE DE LAS ACTIVIDADES DEL SUBPROYECTO

ACTIVIDADES PROGRAMADAS	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS
1.1-1.2. Hidrometereología e hidrología de superifíce	permanen te	Informe parcial	Provincia de Corrientes. Instituto Correntino del Agua.
1.3. Hidrogeología	permanen te	Informe parcial	Elimina ensayos de bombeo
2. Radio química	20		
3. Cartografía hidrogeológica	30	Planos isofreáticos	
4. Análisis químicos e hidroquímica	permanen te	Informe parcial y caracterización hidroquímica del sector noroeste de la provincia.	

NOMBRE DEL SUBPROYECTO: 1.3. Análisis hidrogeológico de acuíferos como base para estudio de obras de aprovechamiento hídrico.

3

**A. 2 - ACTIVIDADES REALIZADAS NO PREVISTAS ORIGINALMENTE**

ACTIVIDADES	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS

**A. 3 - ACTIVIDADES ELIMINADAS DEL PLAN DE TRABAJO ANTERIORMENTE PROGRAMADAS**

DENOMINACION	RAZONES DE SU ELIMINACION

**A. 4 - COMENTARIOS ADICIONALES Y OBSERVACIONES:** Se continuaron las tareas permanentes, tendientes a brindar bases hidrogeológicas para el manejo racional del agua.

NOMBRE DEL SUBPROYECTO: 1.3. Análisis hidrogeológico de acuíferos como base para estudio de obras de aprovechamiento hídrico.

4

**B. CAPACITACION**

**B. 1 - PERSONAL CAPACITADO DURANTE EL DESARROLLO DEL SUBPROYECTO EN EL ÚLTIMO AÑO**

NIVEL	CANTIDAD	DURACION (meses/homb.)	COMENTARIO

**B. 2 - CURSOS ASISTIDOS**

NIVEL	CANTIDAD	DENOMINACION	DURACION	LUGAR
Profesio nal	1	Hidrogeología	1 mes	
Profesio nal	1	Cartografía-hidrogeología	2 meses	

**B. 3 - SEMINARIOS, CURSOS DICTADOS**

NIVEL	DENOMINACION	DURACION	Nº PARTICIP.

**B. 4 - EXPERTOS EXTRANJEROS**

NOMBRE	DURACION DE LA MISION	TEMA TRATADO	COMENTARIO



NOMBRE DEL SUBPROYECTO: 1.3. Análisis hidrogeológico e hidráulico de acuíferos como base para estudio de obras de aprovechamiento hídrico.

5

C. LISTADO TENTATIVO DE USUARIOS (POTENCIALES O REALES) DE LOS PRODUCTOS (OUTPUTS) PRINCIPALES DEL SUBPROYECTO:

PRODUCTO (OUTPUT)	USUARIOS			DESTINO DEL PRODUCTO
	NOMBRE	REAL	POTENCIAL	
Información básica	Secretaría de Recursos hídricos de la			Facilita el conocimiento del recurso en calidad y cantidad Ello se usa para planificación del uso de los distintos ambientes y regiones hídricas de la Provincia y para planificación del desarrollo regional.
	Provincia de Corrientes	X		
	Provincia de Corrientes	X		
	Instituto Correntino del Agua	X		
	Centro de Ecología Aplicada CONICET	X		

## INFORMACION PARA COMPARACIONES ANUALES

NOMBRE DEL SUBPROYECTO: 3.1.a. Estudio Hidrológico de la cuenca Inferior del Río Salado

RESPONSABLE: Benavidez

FECHA DE INICIACION: 1/4/80

FECHA: 31/12/85

Reformulado 1984

### A.1 - ESTADO DE AVANCE DE LAS ACTIVIDADES DEL SUBPROYECTO

ACTIVIDADES PROGRAMADAS	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS
I. Introducción	100		La información recolectada será usada en los siguientes proyectos del centro: A. Red hidrometereológica de la cuenca del Río Salado. B. Estudio Hidrológico en Area del Arroyo San Antonio C. Hidráulica del Río Salado. D. Abastecimiento de agua E. Extensión especializada
II. Ubicación geográfica	100		
III. Descripción General del Area	100		
IV. Antecedentes	100		
V. Metodología	100		
VI. Resultados	100		
VII. Hipótesis sobre el funciona-	100		
miento hidrológico del sistema			
VIII. Conclusiones y recomendaciones	100	Informe	

NOMBRE DEL SUBPROYECTO: 3.1.a. Estudio hidrológico de la cuenca Inferior del Río Salado

5

C. LISTADO TENTATIVO DE USUARIOS (POTENCIALES O REALES) DE LOS PRODUCTOS (OUTPUTS) PRINCIPALES DEL SUBPROYECTO:

PRODUCTO (OUTPUT)	USUARIOS			DESTINO DEL PRODUCTO
	NOMBRE	REAL	POTENCIAL	
Información	Otros proyectos del Centro Regional Litoral	X		Proyectos de investigación

## INFORMACION PARA COMPARACIONES ANUALES

**NOMBRE DEL SUBPROYECTO:** 3.1.b. Modelación hidrogeológica de la Subcuenca del arroyo San Antonio

**RESPONSABLE:** Bernal

**FECHA DE INICIACION:** 1/4/80

**FECHA:** 31/12/85

reformulado 1/1/84

### A. 1 - ESTADO DE AVANCE DE LAS ACTIVIDADES DEL SUBPROYECTO

ACTIVIDADES PROGRAMADAS	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS
Modelo transformación lluvia-caudal	100%	Informe	El modelo no se ajusta al sistema hídrico en cuestión.

NOMBRE DEL SUBPROYECTO: 3.1.b. Modelación hidrogeológica de la subcuenca del arroyo San Antonio

4

**B. CAPACITACION**

**B. 1 - PERSONAL CAPACITADO DURANTE EL DESARROLLO DEL SUBPROYECTO  
EN EL ULTIMO AÑO**

NIVEL	CANTIDAD	DURACION (meses/homb.)	COMENTARIO

**B. 2 - CURSOS ASISTIDOS**

NIVEL	CANTIDAD	DENOMINACION	DURACION	LUGAR

**B. 3 - SEMINARIOS, CURSOS DICTADOS**

NIVEL	DENOMINACION	DURACION	Nº PARTICIP.

**B. 4 - EXPERTOS EXTRANJEROS**

NOMBRE	DURACION DE LA MISION	TEMA TRATADO	COMENTARIO
Visita experto watts (30 días)			8

C. LISTADO TENTATIVO DE USUARIOS (POTENCIALES O REALES) DE LOS PRODUCTOS (OUTPUTS) PRINCIPALES DEL SUBPROYECTO:

PRODUCTO (OUTPUT)	USUARIOS			DESTINO DEL PRODUCTO
	NOMBRE	REAL	POTENCIAL	
Informe				Investigación aplicada a usar por otros proyectos del centro.

## INFORMACION PARA COMPARACIONES ANUALES

**NOMBRE DEL SUBPROYECTO:** 3.2. Estudio de la erosión hídrica en Cuenca Piloto Las Delicias  
**RESPONSABLE:** A. Hilton **FECHA DE INICIACION:** 1º semestre 1981  
**FECHA:** 31/12/85

### A. 1 - ESTADO DE AVANCE DE LAS ACTIVIDADES DEL SUBPROYECTO

ACTIVIDADES PROGRAMADAS	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS
1. Elaboración del plano base de la cuenca y de detalle de la unidad de estudio	100		
2. Distribución espacial de los componentes morfodinámicos	100	Informe	
3. Operación y mantenimiento del material instalado	permanente	Información hidrometereológica e hidrométrica	
4. Depuración y tratamiento de datos hidrometereológicos	permanente	Información hidrometereológica e hidrométrica	
5. Desarrollo de modelos matemáticos	25		Ver actividad no prevista
6. Instalación y operación de una estructura aforadora	100		
7. Capacitación en la utilización de isotopos en hidrología	100		
8. Primer ajuste tentativo con datos provenientes de la estructura aforadora	20		
9. Proyecto e instalación de un captador automático de sedimento	50		Terminada la licitación y se espera la implementación para 1986.
10. Correlación de datos obtenidos para el modelo con valores de pérdida de suelos obtenida en la estructura	0		

**A. 2 - ACTIVIDADES REALIZADAS NO PREVISTAS ORIGINALMENTE**

ACTIVIDADES	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS
5. Desarrollo de un modelo matemático	25		Se prevee implementar un modelo alternativo que permitirá una mejor adaptación a las características de la cuenca.
Identificación de parcelas experimentales	100		
Cálculo de energía global	20		
Desarrollo de especies forestales en suelos degradados en la cuenca	30		

**A. 3 - ACTIVIDADES ELIMINADAS DEL PLAN DE TRABAJO ANTERIORMENTE PROGRAMADAS**

DENOMINACION	RAZONES DE SU ELIMINACION
Realización de un balance morfodinámico	Esta actividad está sujeta a la concreción de una Beca BID.

**A. 4 - COMENTARIOS ADICIONALES Y OBSERVACIONES:**



NOMBRE DEL SUBPROYECTO: 3.2. Estudio de la erosión hídrica en Cuenca Piloto Las Delicias

4

**B. CAPACITACION**

**B. 1 - PERSONAL CAPACITADO DURANTE EL DESARROLLO DEL SUBPROYECTO EN EL ULTIMO AÑO**

NIVEL	CANTIDAD	DURACION (meses/homb.)	COMENTARIO
Técnico	2	11 m/h	

**B. 2 - CURSOS ASISTIDOS**

NIVEL	CANTIDAD	DENOMINACION	DURACION	LUGAR
Profesional	1	Erosión hídrica en sistemas hidrológicos representativos	Pasantía realizada en España e Italia-2 meses- (Beca BID)	
Profesional y técnico.	5	Geomorfología aplicada al estudio integral de los recursos naturales	Cursillo dictado por el experto GRIESBACH (2 semanas)	

**B. 3 - SEMINARIOS, CURSOS DICTADOS**

NIVEL	DENOMINACION	DURACION	Nº PARTICIP.
Profesional	Jornada sobre la hidrología y los sistemas naturales	2 días	200

**B. 4 - EXPERTOS EXTRANJEROS**

NOMBRE	DURACION DE LA MISION	TEMA TRATADO	COMENTARIO

## C. LISTADO TENTATIVO DE USUARIOS (POTENCIALES O REALES) DE LOS PRODUCTOS (OUTPUTS) PRINCIPALES DEL SUBPROYECTO:

PRODUCTO (OUTPUT)	USUARIOS			DESTINO DEL PRODUCTO
	NOMBRE	REAL	POTENCIAL	
-Información hidrológica e hidrometeorológica.	-INTA	X		Para construir índices de erosión
	-Otros Centros del INCYTH	X		
	-Escuela Agro-técnica	X		
-Diagnóstico	Gobierno		X	Proveer pautas y criterios para el control de la erosión
	Productores		X	
	Especialistas		X	

## INFORMACION PARA COMPARACIONES ANUALES

**NOMBRE DEL SUBPROYECTO:** 4.1. Aprovechamiento integral del Recurso Hídrico en la zona norte de Mendoza

**RESPONSABLE:** Ing. Jorge Chambouleyron

**FECHA DE INICIACION:** 1/1/80

**FECHA:** 31/12/85

### A. 1 - ESTADO DE AVANCE DE LAS ACTIVIDADES DEL SUBPROYECTO

ACTIVIDADES PROGRAMADAS	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS
Modelos de manejo del agua en el área regada		-Modelo de asignación de agua en distintos canales teniendo en cuenta pérdidas y agua subterránea	
- Modelo de funcionamiento optimizado de la red de riego a nivel de polígono	100		
- Desagregación y ajuste del modelo de funcionamiento	80	enviadas terminales de aproximadamente 1.000 hectáreas	

**B. CAPACITACION****B. 1 - PERSONAL CAPACITADO DURANTE EL DESARROLLO DEL SUBPROYECTO EN EL ULTIMO AÑO**

NIVEL	CANTIDAD	DURACION (meses,homb.)	COMENTARIO
Profesio- nal	1	3 m/h	Pasante (Catamarca)
Profesio- nal	1	5 m/h	CONICET

**B. 2 - CURSOS ASISTIDOS**

NIVEL	CANTIDAD	DENOMINACION	DURACION	LUGAR
Post-gra- do	1	Imágenes satelitarias	1 mes	

**B. 3 - SEMINARIOS, CURSOS DICTADOS**

NIVEL	DENOMINACION	DURACION	Nº PARTICIP.
Post-gra- do	Manejo integral del Recurso Hídrico */	3 meses	35
Post-gra- do	Operación y conservación de distritos de riego	1 mes	35
	*/ Dos horas de clases		

**B. 4 - EXPERTOS EXTRANJEROS**

NOMBRE	DURACION DE LA MISION	TEMA TRATADO	COMENTARIO

## C. LISTADO TENTATIVO DE USUARIOS (POTENCIALES O REALES) DE LOS PRODUCTOS (OUTPUTS) PRINCIPALES DEL SUBPROYECTO:

PRODUCTO (OUTPUT)	USUARIOS			DESTINO DEL PRODUCTO
	NOMBRE	REAL	POTENCIAL	
Eficiencias	CRA	X		Estudio de drenaje en el área de riego del Río Tunuyán
Programa de Computación				Programa de curvas de isotabra
Mapa de parámetros	CRA	X		Determinación de parámetros de diseño de métodos de riego y técnicas de evaluación.
Modelo de asignación del agua en distintos canales	CRA	X		Determinación de los coeficientes de variación del caudal respecto del tiempo (Manejo racional de la asignación del recurso)
Imágenes satelitarias	CRA	X		Metodología rápida para detectar áreas salinas y revenillas

## INFORMACION PARA COMPARACIONES ANUALES

NOMBRE DEL SUBPROYECTO: 4.2. Estudio de Cuencas Aluvionales

RESPONSABLE: Ing. Pedro Fernandez

FECHA DE INICIACION: 2° semestre 1980

FECHA: 31/12/85

### A. 1 - ESTADO DE AVANCE DE LAS ACTIVIDADES DEL SUBPROYECTO

ACTIVIDADES PROGRAMADAS	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS
1.6. Automatización de la red 2° etapa	100		Viaje del Ing. Fernandez con Luis Fornero para completar información relacionada con el software de manejo de la red.

**A. 2 - ACTIVIDADES REALIZADAS NO PREVISTAS ORIGINALMENTE**

ACTIVIDADES	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS
Extensión del sistema de alerta a los ríos Mendoza y Tunuyán  Desarrollo de sistemas operativos de hidrología en tiempo real para la provincia de Mendoza.	30%		Con el ingreso de estaciones repetidoras y estaciones de recepción satelitarias en el ejercicio 1986. En el año 1985 se realizó el llamado a licitación.

**A. 3 - ACTIVIDADES ELIMINADAS DEL PLAN DE TRABAJO ANTERIORMENTE PROGRAMADAS**

DENOMINACION	RAZONES DE SU ELIMINACION

**A. 4 - COMENTARIOS ADICIONALES Y OBSERVACIONES:** El equipamiento planeado originalmente ha sido ampliado en cuanto a la red.

**B. CAPACITACION****B. 1 - PERSONAL CAPACITADO DURANTE EL DESARROLLO DEL SUBPROYECTO EN EL ULTIMO AÑO**

NIVEL	CANTIDAD	DURACION (meses/homb.)	COMENTARIO

**B. 2 - CURSOS ASISTIDOS**

NIVEL	CANTIDAD	DENOMINACION	DURACION	LUGAR
Profesio nal	2	Beca información y estudio Ing Fernandez, Lic. Luis Fornero en: Universidad de California, Cuerpo de Ingenieros del Ejer cito e International Hydrolo gical Services.	2 m/h	
Profesio nal	1	Hidrología urbana e hidrología en tiempo real (Colorado) (Ing. Maza)	4 m/h	
Técnicos	2	Visita a los sistemas de tiem po real del Norte de Italia (invitados por IILA) Ing. Ro by y Rollan	1 m/h	

**B. 3 - SEMINARIOS, CURSOS DICTADOS**

NIVEL	DENOMINACION	DURACION	Nº PARTICIP.

**B. 4 - EXPERTOS EXTRANJEROS**

NOMBRE	DURACION DE LA MISION	TEMA TRATADO	COMENTARIO



## C. LISTADO TENTATIVO DE USUARIOS (POTENCIALES O REALES) DE LOS PRODUCTOS (OUTPUTS) PRINCIPALES DEL SUBPROYECTO:

PRODUCTO (OUTPUT)	USUARIOS			DESTINO DEL PRODUCTO
	NOMBRE	REAL	POTENCIAL	
Información de la red en tiempo real	<u>Sector Aluvional</u>			Colabora con personal en períodos de alerta. Para prevenir crecientes y sus consecuencias en los canales de riego. Colaboración para información sobre identificación de ecos de tormenta a usar en el modelo de pronóstico de la red. Información sobre alerta hidrológica en el Río Mendoza.
	DGI	X		
	Lucha antigranizo	X		
	COTEPLO (Comisión Técnica económica Plomo)	X		
	Defensa civil			

## INFORMACION PARA COMPARACIONES ANUALES

NOMBRE DEL SUBPROYECTO: 4.3. Mejoramiento y Conservación de las áreas bajo riego  
 RESPONSABLE: N. Ciancaglini  
 FECHA: 31/12/85

FECHA DE INICIACION: 1/7/80

### A. 1 - ESTADO DE AVANCE DE LAS ACTIVIDADES DEL SUBPROYECTO

ACTIVIDADES PROGRAMADAS	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS
<b>A. Operación</b>			
1. Operación de embalses con carencia de información	95	Modelo de operación de embalse	
3. Proyecto de ejecución y operación de la red de riego Colonia Paso Viejo (Pichanas)	70	Informe para la Provincia de Córdoba	
4. Automatización de riego	80	Informe Análisis estático de compuertas	Falta informe Aforo
<b>B. Conservación</b>			
1. Tareas a realizar para una adecuada conservación de la infraestructura de riego. 1.1. a 1.5.	100	Informe sobre tipo de trabajo y rendimiento de los equipos necesarios para la conservación de los distintos riegos.	
1.6. Evaluación de uso efectivo de equipos	60		
1.7. Evaluación de resultados	60		
2. Planeamiento de la necesidad de maquinarias para la conservación en los distintos riegos		Informe	
2.1. Predicción de la necesidad de máquinas.	100		
2.2. Criterios de selección de equipos según clasificación normativa de unidades de riego y drenaje y magnitud de embanque	70		

NOMBRE DEL SUBPROYECTO: 4.3. Mejoramiento y conservación de las áreas bajo riego

2

ACTIVIDADES PROGRAMADAS	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS
2.3. Esquema de mantenimiento técnico y reparación de maquinaria aplicando fundamentos de la teoría de envejecimiento de equipos	0		

NOMBRE DEL SUBPROYECTO: 4.3. Mejoramiento y conservación de las áreas bajo riego

3

**A. 2 - ACTIVIDADES REALIZADAS NO PREVISTAS ORIGINALMENTE**

ACTIVIDADES	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS

**A. 3 - ACTIVIDADES ELIMINADAS DEL PLAN DE TRABAJO ANTERIORMENTE PROGRAMADAS**

DENOMINACION	RAZONES DE SU ELIMINACION

**A. 4 - COMENTARIOS ADICIONALES Y OBSERVACIONES:** Las tareas conducentes a cumplir con el punto 3.2. han sido reorganizadas en función de los requerimientos del trabajo para cumplir mejor con los objetivos. Se ha modificado el enfoque metodológico del trabajo.

**B. CAPACITACION****B. 1 - PERSONAL CAPACITADO DURANTE EL DESARROLLO DEL SUBPROYECTO EN EL ULTIMO AÑO**

NIVEL	CANTIDAD	DURACION (meses/homb.)	COMENTARIO
Profesio nal	1	12 m/h	Becario CONICET
Progesio nal	1	12 m/h	Becario CONICET
Profesio nal	1	3 m/h	Pasante Universidad Nacional Santia go del Estero

**B. 2 - CURSOS ASISTIDOS**

NIVEL	CANTIDAD	DENOMINACION	DURACION	LUGAR
Profesio nal	1	Sensores remotos	1 mes	
Prefesio nal		12° Congreso Nacional del Agua	1 semana	

**B. 3 - SEMINARIOS, CURSOS DICTADOS**

NIVEL	DENOMINACION	DURACION	Nº PARTICIP.
Post-gra do	2° Curso Internacional sobre Operación y conservación distritos de riego	1 mes	24
	Este curso fue dictado por 1 experto extranjero, 8 profesores auxiliares y 3 técnicos auxiliares.		

**B. 4 - EXPERTOS EXTRANJEROS**

NOMBRE	DURACION DE LA MISION	TEMA TRATADO	COMENTARIO

NOMBRE DEL SUBPROYECTO: 4.3. Mejoramiento y conservación de las áreas bajo riego

5

C. LISTADO TENTATIVO DE USUARIOS (POTENCIALES O REALES) DE LOS PRODUCTOS (OUTPUTS) PRINCIPALES DEL SUBPROYECTO:

PRODUCTO (OUTPUT)	USUARIOS			DESTINO DEL PRODUCTO
	NOMBRE	REAL	POTENCIAL	
-Modelos de operación de embalse	Gobierno de Córdoba	X		
-Evaluación del tipo de trabajo y rendimiento de los equipos necesarios para la conservación de los Distritos de riego	Departamento General de Irrigación (Mendoza)	X		
	Administraciones de riego del país		X	

## INFORMACION PARA COMPARACIONES ANUALES

NOMBRE DEL SUBPROYECTO: 5.1. Optimización del diseño de estructuras marítimas

RESPONSABLE: Castellanos

FECHA DE INICIACION: 1/4/82

FECHA: 31/12/85

### A. 1 - ESTADO DE AVANCE DE LAS ACTIVIDADES DEL SUBPROYECTO

ACTIVIDADES PROGRAMADAS	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS
1. Selección de instrumental y equipamiento especificado en forma definitiva.	50%		
2. Mediciones de campaña y análisis	10%	Mediciones realizadas en Mar del Plata, en la costa Sur de la ciudad de Buenos Aires y en Río Grande (Atlántico, T. del Fuego)	Por convenio 1) Municipalidad de Mar del Plata, 2) Municipalidad de Buenos Aires y 3) Municipalidad Río Grande 1) y 3) conjunto con CTUA.
3. Proyecto y construcción del canal de olas y viento Instalación de equipo electrónico, mecánico, circuito hidráulico. Pruebas.	0%		
4. Modelos Físicos	0%		

NOMBRE DEL SUBPROYECTO: 5.1. Optimización del diseño de estructuras marítimas

3

**A. 2 - ACTIVIDADES REALIZADAS NO PREVISTAS ORIGINALMENTE**

ACTIVIDADES	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS
Modelo de refracción (modelo matemático)	60%	Modelo	Modelo general para estudios marítimos y fluviales.

**A. 3 - ACTIVIDADES ELIMINADAS DEL PLAN DE TRABAJO ANTERIORMENTE PROGRAMADAS**

DENOMINACION	RAZONES DE SU ELIMINACION

**A. 4 - COMENTARIOS ADICIONALES Y OBSERVACIONES:**





## INFORMACION PARA COMPARACIONES ANUALES

**NOMBRE DEL SUBPROYECTO:** 5.2. Montaje y puesta en funcionamiento de un laboratorio de componentes hidrodinámicos  
**RESPONSABLE:** Bobo  
**FECHA:** 31/12/85

**FECHA DE INICIACION:** 1/1/83

### A.1 - ESTADO DE AVANCE DE LAS ACTIVIDADES DEL SUBPROYECTO

ACTIVIDADES PROGRAMADAS	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS
1. Análisis de necesidad. Toma contacto con Inst. oficiales y proveedores de equipos	95%	Solicitudes de adquisición	
2. Viajes de Información y asesoramiento	50%	Viaje Dr. Pujol e Ing. Bobo a Brasil Informes. En ambos casos se ha permitido incorporar conocimientos y experiencias.	
3. Definición de características y confección de pliegos de especificación de los equipos mas importantes.	50%	Licitaciones	
4. Proyecto del pabellón de ensayo. Disposición de Instalaciones	40%	Proyecto en ejecución	
5. Asistencia Técnica	10%	Experto colombiano contratado para impartir al LHA asistencia técnica	
6. Adistramiento	--	--	
7. Contratación de construcción y compras	--	--	
8. Construcción y montaje	8%	Trabajos secundarios	
9. Inspección y puesta a punto de los equipos	--	--	
10. Ensayos pilotos: Operación preliminar de modelos	--	--	

**B. CAPACITACION****B. 1 - PERSONAL CAPACITADO DURANTE EL DESARROLLO DEL SUBPROYECTO EN EL ULTIMO AÑO**

NIVEL	CANTIDAD	DURACION (meses/homb.)	COMENTARIO

**B. 2 - CURSOS ASISTIDOS**

NIVEL	CANTIDAD	DENOMINACION	DURACION	LUGAR
Profesio nal	2	Conjunto de temas afines al proyecto	15 días	

**B. 3 - SEMINARIOS, CURSOS DICTADOS**

NIVEL	DENOMINACION	DURACION	Nº PARTICIP.

**B. 4 - EXPERTOS EXTRANJEROS**

NOMBRE	DURACION DE LA MISION	TEMA TRATADO	COMENTARIO
Contó con el asesoramiento de un experto extranjero durante 1 mes.			

## INFORMACION PARA COMPARACIONES ANUALES

**NOMBRE DEL SUBPROYECTO:** 5.3. Optimización hidrodinámica de proyectos de grandes presas.

**RESPONSABLE:** Raúl Lopardo

**FECHA DE INICIACION:** 1/1/80

**FECHA:** 31/12/85

### A.1 - ESTADO DE AVANCE DE LAS ACTIVIDADES DEL SUBPROYECTO

ACTIVIDADES PROGRAMADAS	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS
1. Hidrodinámica de enrocado	96	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Proyecto Yaciretá-Modelo General de las obras del brazo principal. Estudio del desvío y cierre del Río. Ensayos preliminares de desvío.</li> <li>-Aprovechamientos hidroeléctricos del Limay Medio. Ensayos en modelos hidráulicos para Michihuao. Primera etapa de desvío</li> <li>-Aprovechamientos hidroeléctricos del Limay Medio. Ensayos en modelos hidráulicos para Michihuao. Segunda etapa de desvío.</li> <li>-Aspectos de la Hidrodinámica de brechas de cierre en grandes ríos de llanura.</li> </ul>	<p>LHA-INCYTH</p> <p>LHA-INCYTH</p> <p>LHA-INCYTH.</p> <p>Daniel Américo Berrilio</p>
2. Flujos fluctuantes	98	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Proyecto Yaciretá. Estudio complementario de optimización de pilares separadores del vertedero del brazo principal.</li> <li>-Asimetría de la función de distribución de probabilidades de fluctuaciones de presión en disipadores a resalto.</li> </ul>	<p>LHA-INCYTH</p> <p>María Virgia Labat</p>

ACTIVIDADES PROGRAMADAS	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS
		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Modelo de Aliviadero de la presa Casa de Piedra. Estudio de protección aguas abajo de salto de esquí. Determinación de presiones instantáneas.</li> <li>-Presa de embalse Casa de Piedra. Ensayos sobre modelo de la bifurcación del conducto de riego. Informe de avance N°1.</li> <li>-Presa de embalse Casa de Piedra. Ensayos sobre modelo de la bifurcación del conducto de riego. Informe de avance N°2.</li> <li>-Solicitaciones aleatorias inducidas por el flujo en un disipador a impacto.</li> <li>-Cavitación por pulsos de presión aguas abajo de pilares en vertederos de baja caída</li> <li>-Experimental advances on pressure fluctuationos beneath hydraulic jumps.</li> <li>-Modelling the behaviour of high head hydraulic jump energy dissipators under flood conditions</li> </ul>	<p>Raúl Antonio Lopardo, Carlos Martín Angelaccio, Juan Carlos Laner.</p> <p>Raúl Antonio Lopardo, Julio César de Lío, Ronaldo Eduardo Henning.</p> <p>R.A,Lopardo. R.E.Hening.</p> <p>R.A.Lopardo, G.F.Vernet, M.F.Ciridini</p>
3.Disipadores de Energía	100	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Proyecto Alicura. Estudio de aliviadero de crecidas.</li> <li>-Proyecto Yaciretá. Modelo General de las obras del brazo principal. Estudio del desvío y cierre del río Ensayos de calibración del vertedero rebajado</li> </ul>	

NOMBRE DEL SUBPROYECTO:

5.3. Optimización hidrodinámica de proyectos de grandes presas.

2

ACTIVIDADES PROGRAMADAS	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS
		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Proyecto Yaciretá. Modelo General de las obras del brazo principal. Ensayos del canal de aducción.</li> <li>-Modelo del aliviadero de la Presa Casa de Piedra. Estudio de protecciones aguas abajo de salto de esquí, informe final.</li> <li>-Aprovechamientos hidroeléctricos del Limay Medio. Ensayos en modelos hidráulicos para Michihua.</li> <li>-Los modelos hidráulicos a escala de Froude y su aptitud para el estudio del arrastre e incorporación de aire por flujos de alta velocidad.</li> </ul>	<p>Gustavo Federico Vernet, Juan Carlos Larreau</p>

NOMBRE DEL SUBPROYECTO: 5.3. Optimización hidrodinámica de proyectos de grandes presas.

3

**A. 2 - ACTIVIDADES REALIZADAS NO PREVISTAS ORIGINALMENTE**

ACTIVIDADES	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS
Ingreso a Centrales	95	-Aprovechamientos hidroeléctricos del Limay Medio. Ensayos en modelos hidráulicos para Michihuao.	
Verificación prototipo modelo	97	-Incorporación de aire y presiones fluctuantes en el aliviadero de la presa Alicurá.  -Prototype and model aeration efficiency in a high head out let for flood flows	Gustavo F. Vernet, Juan Carlos Larrea

**A. 3 - ACTIVIDADES ELIMINADAS DEL PLAN DE TRABAJO ANTERIORMENTE PROGRAMADAS**

DENOMINACION	RAZONES DE SU ELIMINACION

**A. 4 - COMENTARIOS ADICIONALES Y OBSERVACIONES:** Las tareas se han realizado con equipo existente debido a las demoras que sufrió la incorporación del nuevo equipamiento. Ello influye en: 1) mayor tiempo que el originalmente planeado para llevar a cabo las tareas y 2) menor grado de seguridad de los resultados.

**B. CAPACITACION**

**B. 1 - PERSONAL CAPACITADO DÚRANTE EL DESARROLLO DEL SUBPROYECTO EN EL ÚLTIMO AÑO**

NIVEL	CANTIDAD	DURACION (meses homb.)	COMENTARIO

**B. 2 - CURSOS ASISTIDOS**

NIVEL	CANTIDAD	DENOMINACION	DURACION	LUGAR

**B. 3 - SEMINARIOS, CURSOS DICTADOS**

NIVEL	DENOMINACION	DURACION	Nº PARTICIP.

**B. 4 - EXPERTOS EXTRANJEROS**

NOMBRE	DURACION DE LA MISION	TEMA TRATADO	COMENTARIO



NOMBRE DEL SUBPROYECTO: 5.3. Optimización hidrodinámica de proyectos de grandes presas.

5

C. LISTADO TENTATIVO DE USUARIOS (POTENCIALES O REALES) DE LOS PRODUCTOS (OUTPUTS) PRINCIPALES DEL SUBPROYECTO:

PRODUCTO (OUTPUT)	USUARIOS			DESTINO DEL PRODUCTO
	NOMBRE	REAL	POTENCIAL	
-Estudio hidráulico del Río de la Plata	Municipalidad Ciudad de Buenos Aires	X		Para estudio de descarga de efluentes
-Relevamiento oceanográficos	Municipalidad de Río Grande-Tierra del Fuego	X		Para estudio de descarga de efluentes cloacales
-Estudio onda de rotura Río Plomo	DGI (Mza)	X		Eliminar riesgos y mejorar costos
-Modelo Físico de Aliviadero Uruguay	Consortio del Uruguay Grupo Consultor	X		Eliminar riesgos y mejorar costos
-Modelo físico desvío del río y vertedero Piedra del Aguila				Eliminar riesgos y mejorar costos

## INFORMACION PARA COMPARACIONES ANUALES

NOMBRE DEL SUBPROYECTO: 5.4. Problemas fluviales vinculados a obras hidráulicas  
 RESPONSABLE: Pujol-Hopwood  
 FECHA: 31/12/85  
 FECHA DE INICIACION: 1/6/82

### A.1 - ESTADO DE AVANCE DE LAS ACTIVIDADES DEL SUBPROYECTO

ACTIVIDADES PROGRAMADAS	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS
1. Metodología para el estudio de esclusas con modelo de esclusa de Paraná Medio	90	Al finalizar la etapa se dispondrá de un desarrollo metodológico	Usuario: Comisión Técnica Mixta Salto Grande (Real)
2. Perfeccionamiento de Metodologías de estudio físico de la evolución de cursos de agua	70	Desarrollo metodológico	
3. Implementación de técnicas modernas de medición para su aplicación en modelación física. 3.1. Medición de velocidades 3.2. Aplicación de nuevas técnicas	70	Desarrollo de modelos	

NOMBRE DEL SUBPROYECTO: 5.4. Problemas fluviales vinculados a obras hidráulicas

3

**A. 2 - ACTIVIDADES REALIZADAS NO PREVISTAS ORIGINALMENTE**

ACTIVIDADES	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS
Plano hidrográfico del Delta	100	Plano	

**A. 3 - ACTIVIDADES ELIMINADAS DEL PLAN DE TRABAJO ANTERIORMENTE PROGRAMADAS**

DENOMINACION	RAZONES DE SU ELIMINACION

**A. 4 - COMENTARIOS ADICIONALES Y OBSERVACIONES:**

NOMBRE DEL SUBPROYECTO: 5.4. Problemas fluviales vinculados a obras hidráulicas

4

**B. CAPACITACION**

**B. 1 - PERSONAL CAPACITADO DURANTE EL DESARROLLO DEL SUBPROYECTO EN EL ULTIMO AÑO**

NIVEL	CANTIDAD	DURACION (meses/homb.)	COMENTARIO

**B. 2 - CURSOS ASISTIDOS**

NIVEL	CANTIDAD	DENOMINACION	DURACION	LUGAR

**B. 3 - SEMINARIOS, CURSOS DICTADOS**

NIVEL	DENOMINACION	DURACION	Nº PARTICIP.
Post-grado	Curso latinoamericano de Mecánica Fluvial	3 semanas	60-10 de los cuales eran argentinos y 10 latinoamericanos becados

**B. 4 - EXPERTOS EXTRANJEROS**

NOMBRE	DURACION DE LA MISION	TEMA TRATADO	COMENTARIO

## INFORMACION PARA COMPARACIONES ANUALES

NOMBRE DEL SUBPROYECTO: 5.5. Translación de ondas en Ríos de llanura

RESPONSABLE: Menendez

FECHA DE INICIACION: 1/1/80

FECHA: 31/12/85

### A.1 - ESTADO DE AVANCE DE LAS ACTIVIDADES DEL SUBPROYECTO

ACTIVIDADES PROGRAMADAS	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS
1. Modelación numérica unidimensional	100		
2. Modelación numérica bidimensional	70	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Simulación numérica de flujos cuasi-dimensionales a superficie libre.</li> <li>-Resolución numérica de las ecuaciones para flujo cuasi-bidimensional a superficie libre</li> <li>-Modelos Matemáticos para flujos bi-dimensionales.</li> </ul>	<p>Menendez, A.N.</p> <p>Menendez, A.N.; Furni, R.</p> <p>Menendez, A.N.; Furni, R.</p>
3. Modelación numérica bidimensional en planta para rotura de presas.	100	-Una metodología para estimar la celeridad y la atenuación de ondas de crecida en ríos.	Menendez, A.N.; Quiroga, H; Hopwood, H.J.
4. Estudio experimental y teórico sobre rotura progresiva de presas	95	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Estudio del escurrimiento en la zona de Corpus con un Modelo Matemático. Informe.</li> <li>-Estudio del escurrimiento en la zona de Corpus con un modelo matemático. Informe complementario.</li> <li>-Ondas de crecida provocadas por la rotura del Dique Natural del Río Plomo</li> </ul>	en colaboración LHA-CRA-CELA

NOMBRE DEL SUBPROYECTO: 7.1. Estudio de calidad de las aguas superficiales mediante estaciones de monitoreo

3

**A. 2 - ACTIVIDADES REALIZADAS NO PREVISTAS ORIGINALMENTE**

ACTIVIDADES	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS

**A. 3 - ACTIVIDADES ELIMINADAS DEL PLAN DE TRABAJO ANTERIORMENTE PROGRAMADAS**

DENOMINACION	RAZONES DE SU ELIMINACION
Se reformuló el proyecto en: a) Red de monitoreo: se diseñó una nueva b) Parámetros a medir	por demoras en el equipamiento por demoras en el equipamiento.

**A. 4 - COMENTARIOS ADICIONALES Y OBSERVACIONES:**

NOMBRE DEL SUBPROYECTO: 7.1., Estudio de la calidad de las aguas superficiales mediante estaciones de monitoreo

4

**B. CAPACITACION**

**B. 1 - PERSONAL CAPACITADO DURANTE EL DESARROLLO DEL SUBPROYECTO EN EL ULTIMO AÑO**

NIVEL	CANTIDAD	DURACION (meses/homb.)	COMENTARIO

**B. 2 - CURSOS ASISTIDOS**

NIVEL	CANTIDAD	DENOMINACION	DURACION	LUGAR
Post-Grado	2	Natale José	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m.	

**B. 3 - SEMINARIOS, CURSOS DICTADOS**

NIVEL	DENOMINACION	DURACION	Nº PARTICIP.

**B. 4 - EXPERTOS EXTRANJEROS**

NOMBRE	DURACION DE LA MISION	TEMA TRATADO	COMENTARIO

## INFORMACION PARA COMPARACIONES ANUALES

**NOMBRE DEL SUBPROYECTO:** 7.2. Tratamiento y reuso de efluentes industriales y domiciliarios  
**RESPONSABLE:** Carlos Gomez  
**FECHA:** 31/12/85

**FECHA DE INICIACION:** 1978

### A. 1 - ESTADO DE AVANCE DE LAS ACTIVIDADES DEL SUBPROYECTO

ACTIVIDADES PROGRAMADAS	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS
Pliegos de llamado a licitación	100	Pliego llamado a licitación planta piloto	



**A. 2 - ACTIVIDADES REALIZADAS NO PREVISTAS ORIGINALMENTE**

ACTIVIDADES	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS

**A. 3 - ACTIVIDADES ELIMINADAS DEL PLAN DE TRABAJO ANTERIORMENTE PROGRAMADAS**

DENOMINACION	RAZONES DE SU ELIMINACION
Industria Azucarera (tratamiento)	La empresa con la cual se estaba trabajando no construyó la planta, porque entró en convocatoria de acreedores.

**A. 4 - COMENTARIOS ADICIONALES Y OBSERVACIONES:** Licitación red de aire y agua de planta piloto y prov. y montaje

NOMBRE DEL SUBPROYECTO: 7.2. Tratamiento y reuso de efluentes industriales y domiciliarios

**B. CAPACITACION**

**B. 1 - PERSONAL CAPACITADO DURANTE EL DESARROLLO DEL SUBPROYECTO EN EL ULTIMO AÑO**

NIVEL	CANTIDAD	DURACION (meses/homb.)	COMENTARIO
Profesio nal	1	2 meses	C. Gomez - Brasil
Profesio nal	1	9/83 a 2/85	Jorge Durán - Canadá

**B. 2 - CURSOS ASISTIDOS**

NIVEL	CANTIDAD	DENOMINACION	DURACION	LUGAR
Post-gra do	1	Entrenamiento práctico trata miento de efluentes por di- gestión anaeroba	18 meses	
Post-gra do	1	Tratamiento de residuos con fines energéticos	2 meses	
Post-gra do	1	Modelación y optimización de procesos de tratamiento	8 meses	

**B. 3 - SEMINARIOS, CURSOS DICTADOS**

NIVEL	DENOMINACION	DURACION	Nº PARTICIP.
Post-gra do	Curso Internacional sobre tratabili- dad de efluentes industriales	4 sema- nas	30
"	Curso Manejo integral del Recurso Hí- drico (CELA)	1 clase	35

**B. 4 - EXPERTOS EXTRANJEROS**

NOMBRE	DURACION DE LA MISION	TEMA TRATADO	COMENTARIO

## C. LISTADO TENTATIVO DE USUARIOS (POTENCIALES O REALES) DE LOS PRODUCTOS (OUTPUTS) PRINCIPALES DEL SUBPROYECTO:

PRODUCTO (OUTPUT)	USUARIOS			DESTINO DEL PRODUCTO
	NOMBRE	REAL	POTENCIAL	
Informe final	Bodega Gíol Reuso y tratamiento de la industria vitivinícola	X		Mejorar el funcionamiento de la parte de agua de la empresa
Información	Industriales Sector Público		X X	

## INFORMACION PARA COMPARACIONES ANUALES

**NOMBRE DEL SUBPROYECTO:** 7.3. Estudio de las características físico químicas y biológicas de las aguas superficiales y subterráneas.  
**RESPONSABLE:** Ing. Oscar E. Natale  
**FECHA:** 31/12/85

**FECHA DE INICIACION:** 2° semestre 1978

### A. 1 - ESTADO DE AVANCE DE LAS ACTIVIDADES DEL SUBPROYECTO

ACTIVIDADES PROGRAMADAS	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS
Manual de clasificación de aguas para la República Argentina		Manual	Usable para la radicación de industrias o uso agrícola-ganadero, uso municipal o cultivo de peces.
Manual de laboratorio		Manual	Conjunto de técnicas analíticas para usar en las determinaciones que demande este proyecto. Son métodos probados y uniformados para todo el país. Se ha tenido en cuenta que sean accesibles al medio (desde el punto de vista económico y de requerimientos de materiales)

## C. LISTADO TENTATIVO DE USUARIOS (POTENCIALES O REALES) DE LOS PRODUCTOS (OUTPUTS) PRINCIPALES DEL SUBPROYECTO:

PRODUCTO (OUTPUT)	USUARIOS			DESTINO DEL PRODUCTO
	NOMBRE	REAL	POTENCIAL	
-Formulación y calibración de un modelo matemático de calidad de agua para el Río Chubut				El modelo se usa para evaluar alternativas del tratamiento de efluentes versus tratamiento para agua potable.
-Formulación y calibración de un modelo matemático de calidad de agua para el Río Salí.				Evaluar carga polvente por vinasa. Evaluar alternativas de tratamiento para distintos objetivos de calidad de agua en el curso.
-Formulación y calibración de un modelo matemático de calidad de agua para el embalse de Salto Grande				Se evaluó la mejor forma de llenarlo (llenado óptimo) durante la formación del embalse, evaluando alternativas de desforestación.

NOMBRE DEL SUBPROYECTO: 8.1. Aprovechamiento integral del recurso hídrico en la zona norte de Mendoza

4

B. CAPACITACION

B. 1 - PERSONAL CAPACITADO DURANTE EL DESARROLLO DEL SUBPROYECTO EN EL ULTIMO AÑO

NIVEL	CANTIDAD	DURACION (meses/homb.)	COMENTARIO

B. 2 - CURSOS ASISTIDOS

NIVEL	CANTIDAD	DENOMINACION	DURACION	LUGAR

B. 3 - SEMINARIOS, CURSOS DICTADOS

NIVEL	DENOMINACION	DURACION	Nº PARTICIP.
Post-grado	Manejo Integral del Recurso Hídrico	3 meses	30

B. 4 - EXPERTOS EXTRANJEROS

NOMBRE	DURACION DE LA MISION	TEMA TRATADO	COMENTARIO

## INFORMACION PARA COMPARACIONES ANUALES

**NOMBRE DEL SUBPROYECTO:** 9.1. Implementación de un banco de datos hídricos

**RESPONSABLE:** Elinger

**FECHA DE INICIACION:** 1/7/80

**FECHA:** 31/12/85

### A. 1 - ESTADO DE AVANCE DE LAS ACTIVIDADES DEL SUBPROYECTO

ACTIVIDADES PROGRAMADAS	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS
1. Diseño base numérica			
1.1. Desarrollo de software	Permanen.	desarrollo metodológico	
1.2. Desarrollo de sistemas para filtrado de información	Permanen.	desarrollo metodológico	
1.3. Emisión estado de situación de altura, caudal y precipitaciones Ríos Paraná y Uruguay	Permanen.	Informe de estado de situación	
1.4. Emisión de pronósticos sobre el avance de altura probable de crecidas y pronóstico de bajantes	Permanen.		
1.5. Establecimiento de relaciones con organismos productores de información para: - recolectar información - prestar servicios de entrega de información disponible.	Permanen.	Manual de Procedimiento en ejecución a la fecha.	
2. Diseño base documental			
2.4. Colección de artículos 82/85	Permanen.	Catálogo	
2.5. Tesauro	Permanen.	Publicación	
3. Desarrollo sistemas de computación	Permanen.	Servicio de computación	30 usuarios a la fecha

**B. CAPACITACION****B. 1 - PERSONAL CAPACITADO DURANTE EL DESARROLLO DEL SUBPROYECTO  
EN EL ÚLTIMO AÑO**

NIVEL	CANTIDAD	DURACION (meses/homb.)	COMENTARIO

**B. 2 - CURSOS ASISTIDOS**

NIVEL	CANTIDAD	DENOMINACION	DURACION	LUGAR
Técnico	6 pers.	Cursos de Programación y de comunicaciones	variable 4 días a 3 semanas	

**B. 3 - SEMINARIOS, CURSOS DICTADOS**

NIVEL	DENOMINACION	DURACION	Nº PARTICIP.
Técnico	5 cursos para usuarios	1 sem. <sup>c/u</sup>	5 a 10 <sup>c/u</sup>
Profes.	2 Conferencias uso de información en satélite para describir campo de precipitaciones.	2 días	entre 20 y 30 <sup>c/u</sup>
Profes.	2 Conferencias sobre modelos estocásticos de precipitaciones	2 días	entre 20 y 30 <sup>c/u</sup>
Profes.	1 Curso Uso del radar para evaluación de precipitaciones	1 día	entre 20 y 30 <sup>c/u</sup>
Profes.	Asistencia Congreso del Agua	1 semana	5 personas

**B. 4 - EXPERTOS EXTRANJEROS**

NOMBRE	DURACION DE LA MISION	TEMA TRATADO	COMENTARIO



## C. LISTADO TENTATIVO DE USUARIOS (POTENCIALES O REALES) DE LOS PRODUCTOS (OUTPUTS) PRINCIPALES DEL SUBPROYECTO:

PRODUCTO (OUTPUT)	USUARIOS			DESTINO DEL PRODUCTO
	NOMBRE	REAL	POTENCIAL	
Pronóstico de crecidas	Secretaría de Recursos Hídricos y Provincias de Chaco, Formosa, Santa Fe, Entre Ríos y Misiones	X		Para hacer las evacuaciones en caso de crecidas.
Pronóstico de navegación	Servicio hidrografía Naval (nivel no institucionalizado)	X		Se le proveen los datos y la citada institución hace el pronóstico.
	Dirección de Construcciones Portuarias y vías navegables	X		
Banco numérico	Entes privados y públicos que hacen pedidos eventuales	X		Para trabajos diversos
Alerta informativo	Varios	X		
Consultas bibliográficas	Varios	X		Actualización bibliográfica

## INFORMACION PARA COMPARACIONES ANUALES

**NOMBRE DEL SUBPROYECTO:** 12.1. Investigación en cuencas piloto experimentales representativas  
**RESPONSABLE:** Bustamante-Ruibal **FECHA DE INICIACION:** 2º semestre 1981  
**FECHA:** 31/12/85

### A.1 - ESTADO DE AVANCE DE LAS ACTIVIDADES DEL SUBPROYECTO

ACTIVIDADES PROGRAMADAS	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS
.Cuenca piloto Río La Suela (Cba)	100	Obtención de datos hidrometereológicos	
.Operación	permanen		
.Elaboración de distintos mapas base de la cuenca (esc. 1:50.000; 1:100.000)	100	Mapas base: hidrológico, geológico, vegetación, etc.	
.Instalación y reacondicionamiento de la red metereológica de la cuenca	90	Red hidrológica de funcionamiento	
.Evapotranspiración real y potencial su influencia en el balance hidrológico	100	Obtención de datos para balance energético, a nivel horario	
.Investigación sobre aforos de caudales en ríos de régimen torrencial	100	Tratamiento de datos limnimétricos Ajuste de curvas H-9	
.Geomorfología aplicada a sistemas hidrológicos lineales	100	Informe documento	
.Comparación y verificación de hidrogramas unitarios instantáneos de base geomorfológica.	100	Informe documento	
.Cuenca Piloto Río La Suela. Caracterización geométrica y topológica de su sistema de drenaje	100	Informe documento	
.Desarrollo de un modelo hidrológico representativo de la región	80	Desarrollo conceptual	

**A. 2 - ACTIVIDADES REALIZADAS NO PREVISTAS ORIGINALMENTE**

ACTIVIDADES	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS
Cuenca San Antonio (650 Km <sup>2</sup> ). Desarrollo de un modelo de producción	50	Cartografía Diseño de ubicación de estancias para la red selección de estaciones de aforo	

**A. 3 - ACTIVIDADES ELIMINADAS DEL PLAN DE TRABAJO ANTERIORMENTE PROGRAMADAS**

DENOMINACION	RAZONES DE SU ELIMINACION

**A. 4 - COMENTARIOS ADICIONALES Y OBSERVACIONES:**

**B. CAPACITACION****B. 1 - PERSONAL CAPACITADO DURANTE EL DESARROLLO DEL SUBPROYECTO EN EL ULTIMO AÑO**

NIVEL	CANTIDAD	DURACION (meses/homb.)	COMENTARIO
Profes.	1	12 m/h	Becario CONICET
Profes.	1	6 m/h	INCYTH
Profes.	1	12 m/h	Becario CONICET
Profes.	1	12 m/h	Becario CONICET

**B. 2 - CURSOS ASISTIDOS**

NIVEL	CANTIDAD	DENOMINACION	DURACION	LUGAR

**B. 3 - SEMINARIOS, CURSOS DICTADOS**

NIVEL	DENOMINACION	DURACION	Nº PARTICIP.

**B. 4 - EXPERTOS EXTRANJEROS**

NOMBRE	DURACION DE LA MISION	TEMA TRATADO	COMENTARIO

NOMBRE DEL SUBPROYECTO: 12.1. Investigación en cuencas piloto experimentales representativas

5

**C. LISTADO TENTATIVO DE USUARIOS (POTENCIALES O REALES) DE LOS PRODUCTOS (OUTPUTS) PRINCIPALES DEL SUBPROYECTO:**

PRODUCTO (OUTPUT)	USUARIOS			DESTINO DEL PRODUCTO
	NOMBRE	REAL	POTENCIAL	
Capacitación Series de datos hidro- metereológicos	Profesionales e investigadores de distin- tos organismos Entel	X  X		Aplicación de modelos y nuevas metodologías Investigación científica Estación terrena de comunicaciones

## INFORMACION PARA COMPARACIONES ANUALES

**NOMBRE DEL SUBPROYECTO:** 12.3. Sedimentación de embalses en cuencas de carácter torrencial  
**RESPONSABLE:** José Santa **FECHA DE INICIACION:** 1980  
**FECHA:** 31/12/85

### A.1 - ESTADO DE AVANCE DE LAS ACTIVIDADES DEL SUBPROYECTO

ACTIVIDADES PROGRAMADAS	% EJECUTADO	PRODUCTOS ALCANZADOS	COMENTARIOS
4. Alternativas de control y ordenamiento cuenca Dique La Florida	60	Desarrollo metodológico	
5. Batimetría Dique Los Molinos	35	Información	
6. Batimetría Dique Las Viñas	-		
7. Ajuste final Estudio de erosión cuencas Alto Ríos	90	Informe	
8. Batimetría Lago San Roque	90	Información	
9. Informe final	--		

**B. CAPACITACION****B. 1 - PERSONAL CAPACITADO DURANTE EL DESARROLLO DEL SUBPROYECTO EN EL ULTIMO AÑO**

NIVEL	CANTIDAD	DURACION (meses/homb.)	COMENTARIO
2 Prof. 2 técnicos		12 m/h 12 m/h	

**B. 2 - CURSOS ASISTIDOS**

NIVEL	CANTIDAD	DENOMINACION	DURACION	LUGAR
Profes. Técnico Profes.	2 1 1	CINIC-sensos remotos 9 meses. Curso sobre técnica en hidrología España-corrección de torrentes	15 días licencia con goce de sueldo sin beca Beca CONICET 12 meses	

**B. 3 - SEMINARIOS, CURSOS DICTADOS**

NIVEL	DENOMINACION	DURACION	Nº PARTICIP.

**B. 4 - EXPERTOS EXTRANJEROS**

NOMBRE	DURACION DE LA MISION	TEMA TRATADO	COMENTARIO

## C. LISTADO TENTATIVO DE USUARIOS (POTENCIALES O REALES) DE LOS PRODUCTOS (OUTPUTS) PRINCIPALES DEL SUBPROYECTO:

PRODUCTO (OUTPUT)	USUARIOS			DESTINO DEL PRODUCTO
	NOMBRE	REAL	POTENCIAL	
Investigación de los procesos erosivos en cuencas de material Paisajes erosivos	INTA IFONA Secretaría Agricultura de Córdoba		X X X	Información básica que se usa para ordenamiento de cuenca.
Estudio sedimentológico Dique Cruz de Piedra y Potrero de los Funes	A y E Dirección provincial del agua		X X	Manejo de embalses
Determinaciones del factor K (suelos) de la ecuación universal de pérdida de suelos	Uso interno			Investigación aplicada. Se usa para otras investigaciones



**A N E X O   I I I . A**

**Evolución de los costos por sub-proyectos**  
**-Pesos corrientes-**

**EVOLUCION DE LOS COSTOS POR PROYECTO**

Centro							EN ₡
CONCEPTO DEL COSTO	AÑOS	PROYECTOS					TOTALES
		1.1.	1.2.	1.3.			
1982 1. Personal	1980	10,67	--	--			10,67
	1981	43,34	--	22,25			65,39
	1982	114,86	--	58,96			173,82
	1983	208,04	215,48	440,83			864,85
	1984	1.887,58	2.068,86	4.541,41			8.497,85
	1985	58.071,08	58.758,13	37.135,05			153.964,26
2. Bienes de Consumo	1980	4,84	--	--			4,84
	1981	14,68	--	10,31			24,99
	1982	34,95	--	18,82			53,77
	1983	133,90	106,41	87,25			327,56
	1984	506,93	239,84	492,03			1.238,80
	1985	2.508,89	1.844,39	340,39			4.693,42
3. Servicios no personales	1980	46,95	--	--			46,95
	1981	114,52	--	24,54			139,06
	1982	187,74	--	40,23			227,97
	1983	147,76	388,43	120,87			657,06
	1984	980,96	2.085,55	1.162,30			4.228,81
	1985	13.083,60	7.987,88	16.451,13			37.522,61
4. Equipamiento	1980	--	--	--			--
	1981	--	--	--			--
	1982	276,99	--	277,00			553,99
	1983	71,73	33,47	67,22			172,42
	1984	7.776,86	4.527,98	6.114,09			18.418,93
	1985	17.346,67	7.746,77	86.094,13			111.187,57
TOTALES	1980	62,46	--	--			62,46
	1981	172,54	--	57,10			229,64
	1982	614,54	--	395,01			1.009,55
	1983	561,43	744,29	716,17			2.021,89
	1984	1111.152,33	8.922,23	12.309,83			32.384,39
	1985	91.010,24	76.337,17	140.020,45			307.367,86

**EVOLUCION DE LOS COSTOS POR PROYECTO**

Centro REGIONAL LITORAL							A
CONCEPTO DEL COSTO	AÑOS	PROYECTOS					TOTALES
		3,1	3,2	3,3			
1. Personal	1980	17,60	--	--			17,60
	1981	58,21	10,77	7,28			36,26
	1982	154,28	28,53	19,29			202,10
	1983	141,01	--	85,78			226,79
	1984	1.126,34	--	964,97			2.091,31
	1985	12.401,53	2.829,95	21.115,78			36.347,26
2. Bienes de Consumo	1980	1,69	--	--			1,69
	1981	1,71	0,29	0,30			2,30
	1982	12,16	3,19	11,14			26,49
	1983	39,53	29,33	14,91			83,77
	1984	123,84	139,87	152,78			416,49
	1985	--	--	--			--
3. Servicios no personales	1980	5,48	--	--			5,48
	1981	3,73	1,47	1,05			6,25
	1982	44,04	18,19	12,45			74,68
	1983	66,46	65,32	30,23			162,01
	1984	520,47	164,35	109,43			794,25
	1985	2.988,59	1.671,11	1.666,86			6.326,56
4. Equipamiento	1980	--	--	--			--
	1981	--	--	--			--
	1982	276,99	277,00	--			553,99
	1983	1.482,52	1.264,08	716,47			3.467,07
	1984	3.525,84	562,60	1.937,96			6.026,40
	1985	38.244,12	15.218,06	64.473,20			117.935,38
TOTALES	1980	24,77	--	--			24,77
	1981	63,65	12,53	8,63			84,81
	1982	487,47	326,91	42,88			857,26
	1983	1.729,52	1.358,73	847,39			3.935,64
	1984	5.296,49	866,82	3.165,14			9.328,45
	1985	53.634,24	19.719,12	87.255,84			160.609,20

**EVOLUCION DE LOS COSTOS POR PROYECTO**

Centro Regional Andino							A
CONCEPTO DEL COSTO	AÑOS	PROYECTOS					TOTALES
		4.1	4.2	4.3			
1. Personal	1980	13,77	11,71	8,59			34,07
	1981	29,24	34,27	28,49			92,00
	1982	77,49	90,82	75,49			243,80
	1983	94,37	156,56	44,81			295,74
	1984	1.032,21	1.530,97	416,00			2.979,18
	1985	21.309,80	24.480,68	21.452,04			67.242,52
2. Bienes de Consumo	1980	0,84	1,04	1,16			3,04
	1981	2,61	3,26	3,62			9,49
	1982	5,52	6,69	7,65			19,86
	1983	13,38	8,61	6,56			28,55
	1984	48,47	30,57	12,42			91,46
	1985	--	--	--			--
3. Servicios no personales	1980	5,80	5,49	8,14			19,43
	1981	10,97	10,38	15,40			36,75
	1982	11,28	14,08	15,63			40,99
	1983	61,05	55,05	35,36			151,46
	1984	714,84	383,33	309,25			1.407,42
	1985	21.462,72	21.161,06	21.670,27			64.294,05
4. Equipamiento	1980	--	--	--			--
	1981	--	--	--			--
	1982	--	--	--			--
	1983	4.091	110,17	141,15			297,23
	1984	182,56	182,19	182,19			546,94
	1985	19.213,40	14.411,76	570,39			34.195,55
TOTALES	1980	20,41	18,24	17,89			56,54
	1981	42,82	47,91	47,51			138,24
	1982	94,29	111,59	98,77			138,24
	1983	209,71	330,39	227,88			767,98
	1984	1.978,08	2.127,06	919,86			5.025,00
	1985	61.985,92	60.053,50	43.692,70			165.732,12

**EVOLUCION DE LOS COSTOS POR PROYECTO**

Centro		LABORATORIO HIDRAULICA APLICADA					Æ
CONCEPTO DEL COSTO	AÑOS	PROYECTOS					TOTALES
		5.1.	5.2.	5.3.	5.4.	5.5.	
1. Personal	1980	--	--	--	--	--	--
	1981	--	--	11,75	--	10,14	21,89
	1982	--	--	31,15	--	26,88	58,03
	1983	--	--	682,04	--	247,63	929,67
	1984	--	--	5.382,90	--	4.794,99	10.177,89
	1985	7.611,74	--	76.986,57	43.099,74	41.012,67	168.710,72
2. Bienes de Consumo	1980	--	--	--	--	--	--
	1981	--	--	9,14	--	6,09	15,23
	1982	--	--	24,06	--	16,04	40,10
	1983	--	--	300,24	--	193,90	494,14
	1984	--	44,87	479,89	--	478,20	1.002,96
	1985	2.147,99	2.023,59	2.147,97	2.147,95	2.147,96	10.615,46
3. Servicios no personales	1980	--	--	--	--	--	--
	1981	--	--	3,47	--	29,65	33,12
	1982	--	--	62,37	--	51,03	113,40
	1983	--	--	64,64	--	24,00	88,64
	1984	--	478,97	1.688,13	--	762,07	2.929,17
	1985	1.161,69	7.084,37	2.182,27	1.175,46	1.166,64	12.770,43
4. Equipamiento	1980	--	--	--	--	--	--
	1981	--	--	--	--	--	--
	1982	--	--	541,76	--	--	541,76
	1983	--	--	1.585,35	--	4,37	1.589,72
	1984	1.394,59	4.369,00	4.402,10	9.228,77	1.961,72	21.356,18
	1985	70.742,39	45.811,75	39.533,09	95.077,05	3.339,49	254.503,77
TOTALES	1980	--	--	--	--	--	--
	1981	--	--	24,36	--	45,88	70,24
	1982	--	--	659,34	--	93,95	753,29
	1983	--	--	2.632,27	--	469,90	3.102,17
	1984	1.394,59	4.892,84	11.953,02	9.228,77	7.996,98	35.466,20
	1985	81.663,81	54.919,71	120.849,90	141.500,20	47.666,76	446.600,38

**EVOLUCION DE LOS COSTOS POR PROYECTO**

Centro		TECNOLOGIA USO DEL AGUA					A
CONCEPTO DEL COSTO	AÑOS	PROYECTOS					TOTALES
		7.1	7.2	7.3	7.4		
1. Personal	1978	--	2,47	--	1,71		4,18
	1979	--	6,27	--	7,57		13,84
	1980	1,78	11,91	2,68	18,32		34,69
	1981	9,12	18,67	12,30	35,65		75,74
	1982	24,18	49,48	32,61	94,48		200,75
	1983	35,16	67,15	24,91	174,54		301,76
	1984	53,38	569,12	356,46	1.677,67		2.656,63
	1985	7.620,34	32.185,34	4.620,84	25.828,93		80.255,65
2. Bienes de Consumo	1978	--	0,76	--	0,23		0,99
	1979	--	1,89	--	0,59		2,48
	1980	0,25	4,21	3,65	1,30		9,41
	1981	0,77	13,15	11,42	4,07		29,41
	1982	0,77	14,64	12,33	4,62		32,36
	1983	55,32	54,45	9,76	45,56		165,09
	1984	243,66	227,93	82,74	181,57		735,90
	1985	2.184,59	2.251,55	2.141,15	--		6.577,29
3. Servicios no personales	1978	--	1,72	--	1,45		3,17
	1979	--	4,30	--	3,63		7,93
	1980	0,03	9,51	2,27	8,07		19,88
	1981	0,09	28,12	6,69	23,73		58,63
	1982	0,21	24,19	9,87	19,62		63,89
	1983	42,06	17,46	1,46	102,44		163,42
	1984	95,70	1.853,51	251,04	114,72		2.314,97
	1985	608,05	12.358,92	819,72	30,18		13.816,87
4. Equipamiento	1978	--	--	--	--		--
	1979	--	--	--	--		--
	1980	--	--	--	--		--
	1981	--	--	--	--		--
	1982	26,43	131,55	--	181,91		339,89
	1983	11,51	18,28	68,78	18,10		116,67
	1984	880,25	6.325,70	2.403,14	5.512,50		15.121,59
	1985	1.583,27	38.114,94	29.485,25	24.772,53		93.955,99
TOTALES	1978	--	4,95	--	3,39		8,34
	1979	--	12,46	--	11,79		24,25
	1980	2,06	25,63	8,60	27,69		63,98
	1981	9,98	59,94	30,41	63,45		163,78
	1982	51,59	219,86	54,81	310,63		636,89
	1983	144,05	157,34	104,91	340,64		746,94
	1984	1.272,99	8.976,26	3.093,38	7.661,00		21.003,63
	1985	11.996,45	84.910,75	37.066,96	60.631,64		194.605,80

**EVOLUCION DE LOS COSTOS POR PROYECTO**

Centro DE ECONOMIA, LEGISLACION Y ADMINISTRACION DEL AGUA							A
CONCEPTO DEL COSTO	AÑOS	8.1	PROYECTOS				TOTALES
1. Personal	1980	6,09					6,09
	1981	7,13					7,13
	1982	18,89					18,89
	1983	337,28					337,28
	1984	3.117,24					3.117,24
	1985	45.396,35					45.396,35
2. Bienes de Consumo	1980	0,05					0,05
	1981	0,21					0,21
	1982	0,81					0,81
	1983	--					--
	1984	--					--
	1985	1.718,32					1.718,32
3. Servicios no personales	1980	0,11					0,11
	1981	0,33					0,33
	1982	1,22					1,22
	1983	1,45					1,45
	1984	182,75					182,75
	1985	7.195,29					7.195,29
4. Equipamiento	1980	--					--
	1981	--					--
	1982	--					--
	1983	--					--
	1984	719,41					719,41
	1985	2.160,81					2.160,81
TOTALES	1980	6,25					6,25
	1981	7,67					7,67
	1982	20,92					20,92
	1983	338,73					338,73
	1984	4.019,40					4.019,40
	1985	56.470,77					56.470,77

**EVOLUCION DE LOS COSTOS POR PROYECTO**

Centro DE INFORMATICA HIDRICA							A
CONCEPTO DEL COSTO	AÑOS	PROYECTOS					TOTALES
		9.1					
1. Personal	1980	17,44					17,44
	1981	64,08					64,08
	1982	169,81					169,81
	1983	547,91					547,91
	1984	5.374,73					5.374,73
	1985	92.385,11					22.385,11
2. Bienes de Consumo	1980	1,60					1,60
	1981	4,95					4,95
	1982	11,11					11,11
	1983	111,36					111,36
	1984	510,81					510,81
	1985	5.252,45					5.252,45
3. Servicios no personales	1980	4,21					4,21
	1981	12,45					12,45
	1982	20,09					20,09
	1983	768,23					768,23
	1984	1.393,09					1.393,09
	1985	8.960,47					8.960,47
4. Equipamiento	1980	--					--
	1981	--					--
	1982	4.798,38					4.798,38
	1983	6.397,53					6.397,53
	1984	2.016,33					2.016,33
	1985	940,24					940,24
TOTALES	1980	23,25					23,25
	1981	81,48					81,48
	1982	4.999,39					4.999,39
	1983	7.825,03					7.825,03
	1984	9.294,96					9.294,96
	1985	107.538,27					107.538,27



**EVOLUCION DE LOS COSTOS POR PROYECTO**

Centro DE INVESTIGACIONES HIDROLOGICAS DE LA REGION SEMIARIDA							A
CONCEPTO DEL COSTO	AÑOS	PROYECTOS					TOTALES
		12.1	12.2	12.3			
1. Personal	1980	7,65	--	2,25			9,90
	1981	51,72	--	10,48			62,20
	1982	137,06	--	27,79			164,85
	1983	40,62	--	35,79			76,41
	1984	468,80	--	456,15			924,95
	1985	14.578,59	6.474,81	5.041,41			26.094,81
2. Bienes de Consumo	1980	2,88	--	0,58			3,46
	1981	6,69	--	1,37			8,06
	1982	12,71	--	2,61			15,32
	1983	--	--	--			--
	1984	--	--	--			--
	1985	--	--	--			--
3. Servicios no personales	1980	6,60	--	1,34			7,94
	1981	15,35	--	3,13			18,48
	1982	29,89	--	5,27			35,16
	1983	122,96	--	1,37			124,33
	1984	2.214,06	367,20	1.090,70			3.671,96
	1985	1.540,01	917,76	--			2.457,77
4. Equipamiento	1980	2,51	--	0,51			3,02
	1981	5,85	--	1,20			7,05
	1982	736,90	--	--			736,90
	1983	3.482,34	--	58,64			3.540,98
	1984	6.386,43	3.260,26	3.853,08			13.499,77
	1985	85.405,80	40.643,56	2.178,66			128.228,02
TOTALES	1980	19,64	--	4,68			24,32
	1981	79,61	--	16,18			95,79
	1982	916,56	--	35,67			952,23
	1983	3.645,92	--	95,80			3.741,72
	1984	9.069,29	3.627,46	5.399,93			18.096,68
	1985	101.524,40	48.036,13	7.220,07			156.780,60

**A N E X O    I I I .   B**

**Evolución de los costos por sub-proyectos**

**-moneda constante-**

**(A de diciembre de 1985)**

CENTRO DE HIDROLOGIA APLICADA

	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	TOTAL
Personal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	25235.35	0.00	0.00	0.00	0.00	25235.35
	48905.38	0.00	25105.81	0.00	0.00	74011.19
	36380.54	0.00	18676.12	0.00	0.00	55056.66
	14296.24	14841.79	30292.72	0.00	0.00	59430.75
	19211.68	21056.69	46222.13	0.00	0.00	86490.50
	77475.30	78391.93	49543.58	0.00	0.00	205410.81
Bienes de Consumo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	11455.44	0.00	0.00	0.00	0.00	11455.44
	16563.11	0.00	11629.55	0.00	0.00	28192.65
	11070.29	0.00	5960.93	0.00	0.00	17031.22
	9201.32	7312.60	5995.34	0.00	0.00	22509.27
	5159.54	2441.14	5007.82	0.00	0.00	12608.49
	3347.23	2460.69	453.80	0.00	0.00	6261.71
Servicios no personales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	111035.12	0.00	0.00	0.00	0.00	111035.12
	129217.23	0.00	27689.41	0.00	0.00	156906.65
	59464.43	0.00	12742.38	0.00	0.00	72206.80
	10153.94	26691.85	8305.93	0.00	0.00	45151.73
	9984.11	21226.60	11829.81	0.00	0.00	43040.52
	17455.43	10657.00	21948.04	0.00	0.00	50060.47
Equipamiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	87735.71	0.00	87735.71	0.00	0.00	175471.41
	4929.23	2299.94	4619.50	0.00	0.00	11848.67
	79152.40	46085.45	62228.82	0.00	0.00	187466.67
	23142.99	10335.32	114862.14	0.00	0.00	148340.46
TOTAL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	147725.91	0.00	0.00	0.00	0.00	147725.91
	194685.72	0.00	64424.77	0.00	0.00	259110.49
	194650.96	0.00	125115.14	0.00	0.00	319766.10
	36580.74	51146.19	49213.50	0.00	0.00	138940.43
	113507.73	90809.87	125288.58	0.00	0.00	329606.18
	121420.95	101844.93	186807.73	0.00	0.00	410073.61

CENTRO REGIONAL LITORAL

	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	TOTAL
Personal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	41618.45	0.00	0.00	0.00	0.00	41618.45
	65688.20	12150.54	8212.70	0.00	0.00	86051.44
	48865.22	3038.75	6109.40	0.00	0.00	64013.36
	9689.82	0.00	5894.62	0.00	0.00	15584.43
	11463.84	0.00	9821.42	0.00	0.00	21285.26
	16545.45	3775.57	28.17	0.00	0.00	20349.19
Bienes de Consumo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4003.50	0.00	0.00	0.00	0.00	4003.50
	1926.79	323.23	334.11	0.00	0.00	2584.13
	3853.36	1010.57	3528.34	0.00	0.00	8392.27
	2716.49	2015.86	1024.89	0.00	0.00	5757.24
	1260.42	1423.57	1554.95	0.00	0.00	4238.94
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Servicios no Personales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12958.53	0.00	0.00	0.00	0.00	12958.53
	4212.09	1655.23	1186.40	0.00	0.00	7053.71
	13349.21	5761.63	3942.17	0.00	0.00	23053.00
	4567.05	4488.78	2077.59	0.00	0.00	11133.42
	5237.31	1672.78	1113.82	0.00	0.00	8023.91
	3387.22	2229.50	2223.83	0.00	0.00	8440.55
Equipamiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	97735.71	87735.71	0.00	0.00	0.00	175471.41
	101875.04	86864.20	49233.82	0.00	0.00	237973.06
	8.56	5726.14	1924.41	0.00	0.00	25459.11
	51023.24	20303.11	86016.66	0.00	0.00	157343.02
TOTAL	2.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	58566.48	0.00	0.00	0.00	0.00	58566.48
	71827.08	14129.00	9733.21	0.00	0.00	95689.28
	154403.43	103546.65	13579.91	0.00	0.00	271530.05
	118848.40	93368.84	58230.91	0.00	0.00	362458.20
	53307.34	8822.49	32214.60	0.00	0.00	94344.42
	71555.91	26308.19	116412.03	0.00	0.00	214276.13

CENTRO REGIONAL ANDINO

	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	TOTAL
Personal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	32558.63	27684.78	20322.15	0.00	0.00	80565.56
	32996.22	38671.65	32142.74	0.00	0.00	103810.61
	24545.77	28767.71	23910.87	0.00	0.00	77224.34
	6484.62	10758.18	3079.16	0.00	0.00	20321.96
	10505.75	15582.12	4234.06	0.00	0.00	30321.93
	28430.39	32660.80	28620.15	0.00	0.00	89711.34
Bienes de Consumo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1978.37	2470.72	2742.90	0.00	0.00	7191.99
	2944.92	3678.33	4083.40	0.00	0.00	10706.66
	1747.38	2118.95	2422.63	0.00	0.00	6288.96
	319.79	592.02	450.80	0.00	0.00	1962.61
	493.29	311.18	126.40	0.00	0.00	930.87
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Servicios no personales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13715.92	12975.51	19239.80	0.00	0.00	45931.23
	12382.22	11713.69	17373.02	0.00	0.00	41468.92
	3572.11	4461.19	4952.45	0.00	0.00	12985.75
	4195.28	3783.05	2430.02	0.00	0.00	10408.35
	7275.63	3901.50	3147.49	0.00	0.00	14324.61
	28634.40	28231.94	2228.38	0.00	0.00	59094.73
Equipamiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2811.30	7570.54	9699.49	0.00	0.00	20081.32
	1858.12	1854.32	1854.32	0.00	0.00	5566.75
	25633.48	19227.39	760.98	0.00	0.00	45621.86
TOTAL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	48252.92	43131.01	42304.85	0.00	0.00	133688.78
	49323.36	54063.67	53599.16	0.00	0.00	155986.19
	29865.26	35347.84	31285.96	0.00	0.00	96499.05
	14410.99	22703.78	15659.47	0.00	0.00	52774.24
	20132.78	21649.11	9362.27	0.00	0.00	51144.16
	82698.27	80120.14	58292.44	0.00	0.00	221110.85

# LABORATORIO DE HIDRAULICA APLICADA

	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	TOTAL
Personal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	13263.62	0.00	11445.33	24708.95
	0.00	0.00	9866.76	0.00	8514.14	18380.90
	0.00	0.00	46867.93	0.00	17016.34	63884.27
	0.00	0.00	54786.82	0.00	48803.15	103589.97
	10155.17	0.00	102711.33	57501.35	54716.89	225084.74
Bienes de Consumo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	10314.42	0.00	6876.28	17190.70
	0.00	0.00	7619.53	0.00	5079.68	12699.21
	0.00	0.00	20632.02	0.00	13324.42	33956.44
	0.00	456.72	4884.25	0.00	4867.13	10208.10
	2865.73	2699.76	2865.71	2865.68	2865.69	14162.57
Servicios no personales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	3915.28	0.00	33454.78	37370.06
	0.00	0.00	19756.52	0.00	16164.43	35920.95
	0.00	0.00	4442.28	0.00	1649.39	6091.67
	0.00	4874.98	17181.63	0.00	7756.35	29812.96
	1549.86	9451.58	2911.47	1568.24	1556.47	17037.62
Equipamiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	171596.65	0.00	0.00	171596.65
	0.00	0.00	108941.17	0.00	300.70	109241.88
	14194.09	44467.44	44804.31	93929.78	19966.27	217361.89
	94380.68	61119.56	52742.92	126846.67	4455.37	339545.20
TOTAL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	27433.32	0.00	51776.39	79269.71
	0.00	0.00	208839.46	0.00	29758.25	238597.70
	0.00	0.00	180883.40	0.00	32290.85	213174.25
	14194.09	49799.14	121657.01	93929.78	81392.91	360372.93
	108951.45	73270.91	161.23	188781.93	63534.42	434759.94

## CENTRO DE TECNOLOGIA DEL USO DEL AGUA

	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	TOTAL
<b>Personal</b>	0.00	25588.25	0.00	17733.62	0.00	43321.87
	0.00	26006.41	0.00	31410.27	0.00	57416.68
	4209.68	28169.82	6343.72	43318.75	0.00	82041.96
	10295.51	21067.45	13883.58	40230.18	0.00	85476.72
	7658.83	15672.00	10327.94	29927.09	0.00	63585.83
	2416.03	4614.35	1711.64	11993.84	0.00	20735.87
	543.29	5792.49	3628.04	17075.27	0.00	27039.09
	10166.91	42939.94	6164.88	47801.03	0.00	107072.76
<b>Bienes de Consumo</b>	0.00	7833.44	0.00	2424.47	0.00	10257.91
	0.00	7855.52	0.00	2431.33	0.00	10286.85
	582.68	9950.97	8641.83	3079.88	0.00	22255.36
	868.81	14837.45	12885.45	4592.28	0.00	33183.98
	244.15	4638.84	3906.39	1464.89	0.00	10254.26
	3801.55	3741.99	670.96	3130.86	0.00	11345.36
	2480.01	2319.88	842.15	1848.04	0.00	7490.08
	2914.56	3003.90	2856.61	0.00	0.00	8775.07
<b>Servicios no personales</b>	0.00	17797.94	0.00	15019.46	0.00	32817.41
	0.00	17848.17	0.00	15061.77	0.00	32909.94
	74.21	22481.43	5378.91	19079.47	0.00	47014.01
	104.14	31728.45	7548.48	26775.11	0.00	66156.18
	66.44	7660.89	3127.52	9382.56	0.00	20237.41
	2890.56	1199.88	100.20	7039.67	0.00	11230.31
	974.05	18864.92	2555.10	1187.65	0.00	23561.72
	811.23	16488.60	1093.63	40.26	0.00	18433.72
<b>Equipamiento</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	8370.72	41667.54	0.00	57618.65	0.00	107656.91
	791.28	1256.53	4726.13	1244.19	0.00	8018.13
	8959.13	64382.60	24458.97	56105.84	0.00	153906.54
	2112.31	50850.90	39337.63	33050.17	0.00	125351.01
<b>TOTAL</b>	0.00	51219.63	0.00	35177.55	0.00	86397.18
	0.00	51710.10	0.00	48903.38	0.00	100613.48
	4866.56	60602.21	20364.46	65478.09	0.00	151311.33
	11268.46	67633.35	34317.51	71597.56	0.00	184816.88
	16340.10	69639.27	17361.85	98393.19	0.00	201734.42
	9899.43	10812.76	7208.92	23408.56	0.00	51329.66
	12956.49	91359.89	31484.27	76196.80	0.00	211937.44
	16025.02	113283.34	49452.74	80891.46	0.00	256632.56

## CENTRO DE ECONOMIA, LEGISLACION Y ADMINISTRACION DEL AGUA

	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	TOTAL
<b>Personal</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14402.98	0.00	0.00	0.00	0.00	14402.98
	8043.80	0.00	0.00	0.00	0.00	8043.80
	5983.76	0.00	0.00	0.00	0.00	5983.76
	23177.41	0.00	0.00	0.00	0.00	23177.41
	31727.02	0.00	0.00	0.00	0.00	31727.02
	60565.36	0.00	0.00	0.00	0.00	60565.36
<b>Bienes de Consumo</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	120.60	0.00	0.00	0.00	0.00	120.60
	240.96	0.00	0.00	0.00	0.00	240.96
	255.68	0.00	0.00	0.00	0.00	255.68
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2292.49	0.00	0.00	0.00	0.00	2292.49
<b>Servicios no Personales</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	271.95	0.00	0.00	0.00	0.00	271.95
	368.96	0.00	0.00	0.00	0.00	368.96
	385.19	0.00	0.00	0.00	0.00	385.19
	99.75	0.00	0.00	0.00	0.00	99.75
	1860.06	0.00	0.00	0.00	0.00	1860.06
	9599.57	0.00	0.00	0.00	0.00	9599.57
<b>Equipamiento</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	7322.15	0.00	0.00	0.00	0.00	7322.15
	2882.84	0.00	0.00	0.00	0.00	2882.84
<b>TOTAL</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14795.54	0.00	0.00	0.00	0.00	14795.54
	8653.73	0.00	0.00	0.00	0.00	8653.73
	6624.64	0.00	0.00	0.00	0.00	6624.64
	23277.16	0.00	0.00	0.00	0.00	23277.16
	40909.23	0.00	0.00	0.00	0.00	40909.23
	75340.25	0.00	0.00	0.00	0.00	75340.25



## CENTRO DE INFORMATICA HIDRICA

	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	TOTAL
<b>Personal</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	41252.01	0.00	0.00	0.00	0.00	41252.01
	72301.94	0.00	0.00	0.00	0.00	72301.94
	53785.16	0.00	0.00	0.00	0.00	53785.16
	37650.99	0.00	0.00	0.00	0.00	37650.99
	54703.68	0.00	0.00	0.00	0.00	54703.68
	123.26	0.00	0.00	0.00	0.00	123.26
<b>Bienes de Consumo</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3783.26	0.00	0.00	0.00	0.00	3783.26
	5591.81	0.00	0.00	0.00	0.00	5591.81
	3519.75	0.00	0.00	0.00	0.00	3519.75
	7652.69	0.00	0.00	0.00	0.00	7652.69
	5198.95	0.00	0.00	0.00	0.00	5198.95
	7007.54	0.00	0.00	0.00	0.00	7007.54
<b>Servicios no Personales</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9960.31	0.00	0.00	0.00	0.00	9960.31
	14047.79	0.00	0.00	0.00	0.00	14047.79
	6364.22	0.00	0.00	0.00	0.00	6364.22
	52791.01	0.00	0.00	0.00	0.00	52791.01
	14178.78	0.00	0.00	0.00	0.00	14178.78
	11954.58	0.00	0.00	0.00	0.00	11954.58
<b>Equipamiento</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1519829.66	0.00	0.00	0.00	0.00	1519829.66
	439621.40	0.00	0.00	0.00	0.00	439621.40
	20522.08	0.00	0.00	0.00	0.00	20522.08
	1254.42	0.00	0.00	0.00	0.00	1254.42
<b>TOTAL</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	54995.57	0.00	0.00	0.00	0.00	54995.57
	91941.55	0.00	0.00	0.00	0.00	91941.55
	1583498.78	0.00	0.00	0.00	0.00	1583498.78
	537716.09	0.00	0.00	0.00	0.00	537716.09
	94603.49	0.00	0.00	0.00	0.00	94603.49
	143471.76	0.00	0.00	0.00	0.00	143471.76

## CENTRO DE INVESTIGACIONES HIDROLOGICAS DE LA REGION SEMIARIDA

	12.1	12.2	12.3	12.4	12.5	TOTAL
<b>Personal</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	18085.39	0.00	5323.98	0.00	0.00	23409.37
	58359.88	0.00	11832.09	0.00	0.00	70191.98
	43413.72	0.00	8801.86	0.00	0.00	52215.57
	2791.38	0.00	2459.95	0.00	0.00	5251.33
	4771.41	0.00	4642.62	0.00	0.00	9414.04
	19449.97	8638.34	6725.98	0.00	0.00	34814.29
<b>Bienes de Consumo</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6816.22	0.00	1390.25	0.00	0.00	8206.47
	7546.90	0.00	1547.83	0.00	0.00	9094.74
	4025.21	0.00	825.55	0.00	0.00	4850.77
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Servicios no Personales</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15620.75	0.00	3160.52	0.00	0.00	18781.27
	17318.41	0.00	3535.94	0.00	0.00	20854.35
	9467.58	0.00	1670.75	0.00	0.00	11138.33
	8449.61	0.00	94.55	0.00	0.00	8544.16
	22534.53	3737.31	11101.09	0.00	0.00	37372.93
	2054.60	1224.43	0.00	0.00	0.00	3279.02
<b>Equipamiento</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5940.55	0.00	1216.58	0.00	0.00	7157.13
	6601.25	0.00	1354.33	0.00	0.00	7955.58
	233403.70	0.00	0.00	0.00	0.00	233403.70
	233296.87	0.00	4029.45	0.00	0.00	243326.32
	65000.65	33182.69	39216.44	0.00	0.00	137399.78
	113943.81	54224.44	2906.65	0.00	0.00	171074.91
<b>TOTAL</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	46462.90	0.00	11091.33	0.00	0.00	57554.23
	89826.45	0.00	18270.19	0.00	0.00	108096.64
	290310.21	0.00	11298.16	0.00	0.00	301608.36
	250537.87	0.00	6583.95	0.00	0.00	257121.81
	92306.60	36920.00	54960.16	0.00	0.00	184186.75
	135448.38	64067.21	9632.63	0.00	0.00	209168.22

**A N E X O    III.C.**

**Costos por proyecto, gasto y centro en dólares  
(1984-1985)**

**EVOLUCION DE LOS COSTOS POR PROYECTO**

Centro HIDROLOGIA APLICADA							U\$S
CONCEPTO DEL COSTO	AÑOS	PROYECTOS					TOTALES
		1.1	1.2	1.3			
CONSTRUCCIONES	1984	96.997,28	96.592,73	96.795,00			290.385,01
	1985	68.704,28	68.704,28	68.704,28			206.112,84
1. Personal	1984	29.790,27	30.079,22	64.225,45			124.094,94
	1985	104.447,42	109.743,66	67.695,55			281.886,63
2. Bienes de Consumo	1984	7.748,46	5.179,60	7.440,46			20.368,52
	1985	5.269,21	4.439,64	424,64			10.133,49
3. Servicios no personales	1984	21.026,97	39.195,06	23.575,50			83.797,53
	1985	29.335,77	21.168,40	32.814,20			83.318,37
4. Equipamiento	1984	117.333,33	51.315,91	95.772,88			264.422,12
	1985	44.177,17	22.566,07	118.845,33			185.588,57
TOTALES	1984	272.896,31	222.362,52	287.809,29			783.068,12
	1985	251.933,85	226.622,05	288.484,00			767.039,90

**EVOLUCION DE LOS COSTOS POR PROYECTO**

Centro REGIONAL LITORAL							U\$S
CONCEPTO DEL COSTO	AÑOS	PROYECTOS					TOTALES
		3.1	3.2	3.3			
CONSTRUCCIONES	1984	335.458,41	--	--			335.458,41
	1985	16.231,98	--	--			16.231,98
1. Personal	1984	17.111,55	--	12.779,30			29.890,85
	1985	22.794,03	5.221,95	38.847,83			66.863,81
2. Bienes de Consumo	1984	1.755,60	1.851,90	2.303,69			5.911,19
	1985	--	--	--			--
3. Servicios no personales	1984	12.949,78	2.603,59	1.026,27			16.579,64
	1985	4.400,93	2.648,71	2.643,40			9.693,04
4. Equipamiento	1984	49.608,15	10.933,79	33.257,68			93.799,62
	1985	88.446,94	27.506,75	88.998,82			204.952,51
TOTALES	1984	416.883,49	15.389,28	49.366,94			481.639,71
	1985	131.873,88	35.377,41	130.490,05			297.741,34

**EVOLUCION DE LOS COSTOS POR PROYECTO**

Centro REGIONAL LITORAL							U\$S
CONCEPTO DEL COSTO	AÑOS	PROYECTOS					TOTALES
		4.1	4.2	4.3			
CONSTRUCCIONES	1984	171.819,32	171.819,32	171.819,32			515.457,96
	1985	--	--	--			--
1. Personal	1984	13.408,54	22.028,13	6.078,77			41.515,44
	1985	39.389,71	44.827,97	39.377,49			123.595,17
2. Bienes de Consumo	1984	782,23	496,40	195,27			1.473,90
	1985	--	--	--			--
3. Servicios no personales	1984	9.349,16	2.899,78	6.732,27			18.981,21
	1985	53.744,46	53.061,31	54.003,57			160.809,34
4. Equipamiento	1984	4.148,79	4.140,31	4.140,31			12.429,41
	1985	28.432,57	78.679,61	1.271,35			108.383,53
TOTALES	1984	199.508,04	201.383,94	188.965,94			589.857,92
	1985	121.566,74	176.568,89	94.652,41			392.788,04
TOTALES							
TOTALES							
TOTALES							
TOTALES							

EVOLUCION DE LOS COSTOS POR PROYECTO							
Centro		LABORATORIO HIDRAULICA APLICADA					U\$S
CONCEPTO DEL COSTO	AÑOS	PROYECTOS					TOTALES
		5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	
CONSTRUCCIONES	1984	--	290.385,00	--	--	--	290.385,00
	1985	--	208.087,68	--	--	--	208.087,68
1. Personal	1984	--	--	73.519,45	--	70.418,65	143.938,10
	1985	14.019,71	--	141.313,81	74.161,17	79.332,70	313.827,39
2. Bienes de Consumo	1984	--	488,64	16.235,76	--	16.171,34	32.895,74
	1985	6.058,04	4.705,25	5.068,02	5.068,00	5.068,01	24.977,32
3. Servicios no personales	1984	--	6.778,29	56.079,91	--	30.940,88	93.799,08
	1985	4.043,24	15.760,33	5.317,37	4.107,37	4.058,05	33.285,99
4. Equipamiento	1984	12.557,76	50.213,86	66.729,13	110.462,02	47.315,62	287.278,39
	1985	91.053,30	107.221,82	56.952,78	131.086,48	10.770,73	397.085,11
TOTALES	1984	12.557,76	347.865,79	212.564,25	110.462,02	164.846,49	848.296,31
	1985	114.184,29	335.775,08	208.651,65	2119.422,65	99.229,49	977.263,49

**EVOLUCION DE LOS COSTOS POR PROYECTO**

Centro		TECNOLOGIA USO DEL AGUA					U\$S
CONCEPTO DEL COSTO	AÑOS	PROYECTOS					TOTALES
		7.1	7.2	7.3	7.4		
CONSTRUCCIONES	1984	--	290.385,00	--	--		290.385,00
	1985	--	206.112,67	--	--		206.112,67
1. Personal							
	1984	1.763,33	8.184,43	4.577,28	23.164,42		37.689,46
	1985	13.699,83	59.134,01	8.527,19	65.869,51		147.230,54
2. Bienes de Consumo	1984	7.218,33	6.848,87	1.934,67	6.305,27		22.307,14
	1985	5.568,68	5.652,27	5.514,44	--		16.735,39
3. Servicios no personales	1984	3.169,39	46.513,07	3.774,34	2.577,24		56.034,04
	1985	1.751,87	22.306,15	2.230,73	135,04		26.423,79
4. Equipamiento	1984	11.497,26	83.291,59	30.946,31	71.793,81		197.528,97
	1985	6.935,94	82.834,31	136.590,42	46.256,09		272.616,76
TOTALES	1984	23.648,31	435.222,96	41.232,60	103.840,74		603.944,61
	1985	27.956,32	376.039,41	152.862,78	112.260,64		669.119,15



EVOLUCION DE LOS COSTOS POR PROYECTO							
Centro ECONOMIA, LEGISLACION Y ADMINISTRACION DEL AGUA				U\$S			
CONCEPTO DEL COSTO	AÑOS	PROYECTOS					TOTALES
		8.1					
CONSTRUCCIONES	1984	515.457,97					515.457,97
	1985						
1. Personal	1984	43.617,77					43.617,77
	1985	83.174,93					83.174,93
2. Bienes de Consumo	1984	--					--
	1985	2.145,22					2.145,22
3. Servicios no personales	1984	5.583,00					5.583,00
	1985	16.377,54					16.377,54
4. Equipamiento	1984	13.507,45					13.507,45
	1985	12.084,42					12.084,42
TOTALES	1984	578.166,19					578.166,19
	1985	113.782,11					113.782,11

**EVOLUCION DE LOS COSTOS POR PROYECTO**

Centro		INFORMTATICA HIDRICA					U\$S
CONCEPTO DEL COSTO	AÑOS	PROYECTOS					TOTALES
		9.1.					
CONSTRUCCIONES	1984	290.385,00					290.385,00
	1985	206.112,68					206.112,68
1. Personal	1984	74.885,28					74.885,28
	1985	170.226,47					170.226,47
2. Bienes de Consumo	1984	14.653,57					14.653,57
	1985	11.859,41					11.859,41
3. Servicios no personales	1984	54.002,33					54.002,33
	1985	27.785,89					27.785,89
4. Equipamiento	1984	18.956,91					18.956,91
	1985	2.095,71					2.095,71
TOTALES	1984	452.883,09					452.883,09
	1985	418.080,16					418.080,16

**EVOLUCION DE LOS COSTOS POR PROYECTO**

Centro INFORMACIONES HIDRICAS REGION SEMIARIDA							
CONCEPTO DEL COSTO	AÑOS	PROYECTOS					TOTALES
		12.1	12.2	12.3			
CONSTRUCCIONES	1984	--	--	--			--
	1985	--	--	--			--
1. Personal	1984	5.894,07	--	5.807,62			11.701,69
	1985	26.885,25	11.923,19	9.268,83			48.079,27
2. Bienes de Consumo	1984	--	--	--			--
	1985	--	--	--			--
3. Servicios no personales	1984	6.196,95	6.196,95	11.165,14			79.329,23
	1985	5.133,23	3.318,50	--			8.451,73
4. Equipamiento	1984	76.638,03	31.706,49	40.555,77			148.900,29
	1985	112.677,19	52.617,43	9.259,66			174.554,28
TOTALES	1984	144.499,24	37.903,44	57.528,53			239.931,21
	1985	144.696,67	67.859,12	18.528,49			231.084,28

## ANEXO III.D

### -GRAFICOS-

#### Referencias

\_\_\_\_\_ Personal

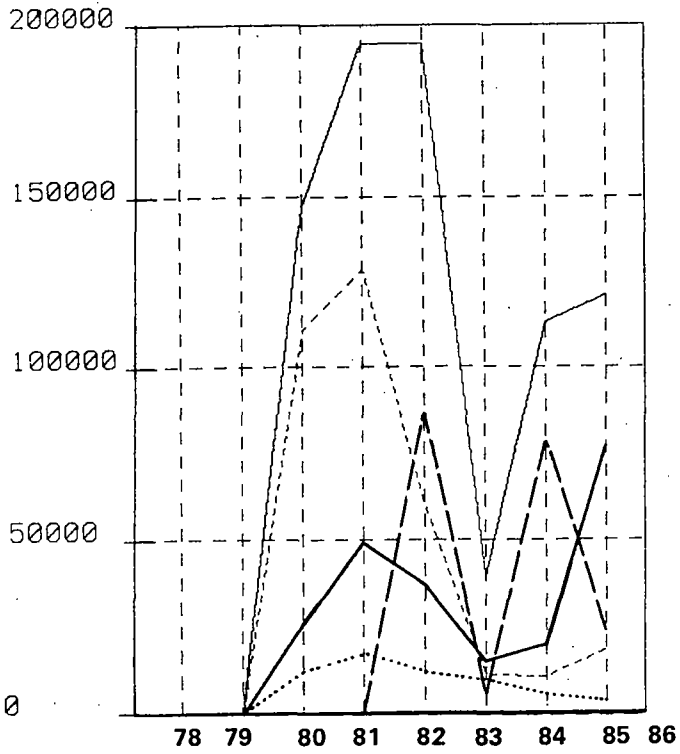
\_\_\_\_\_ Equipamiento

..... Bienes de consumo

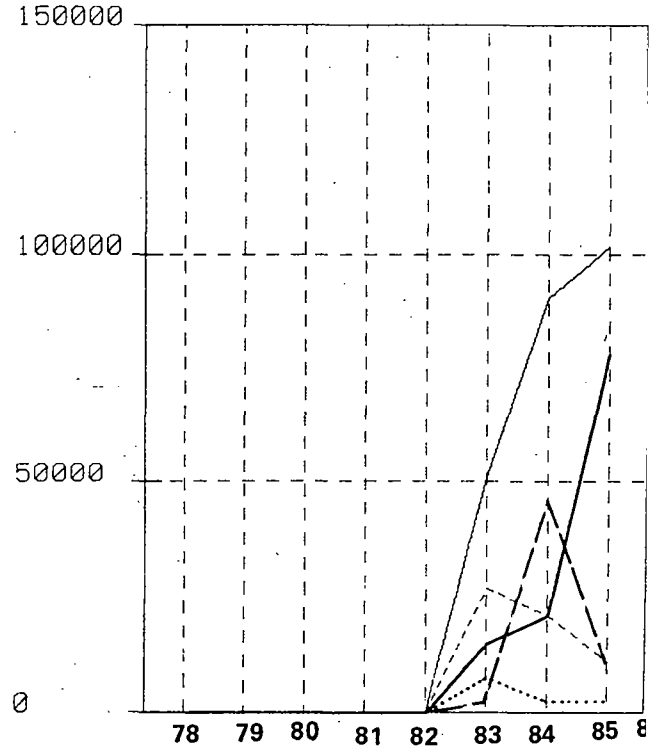
----- Servicios no personales

\_\_\_\_\_ Total

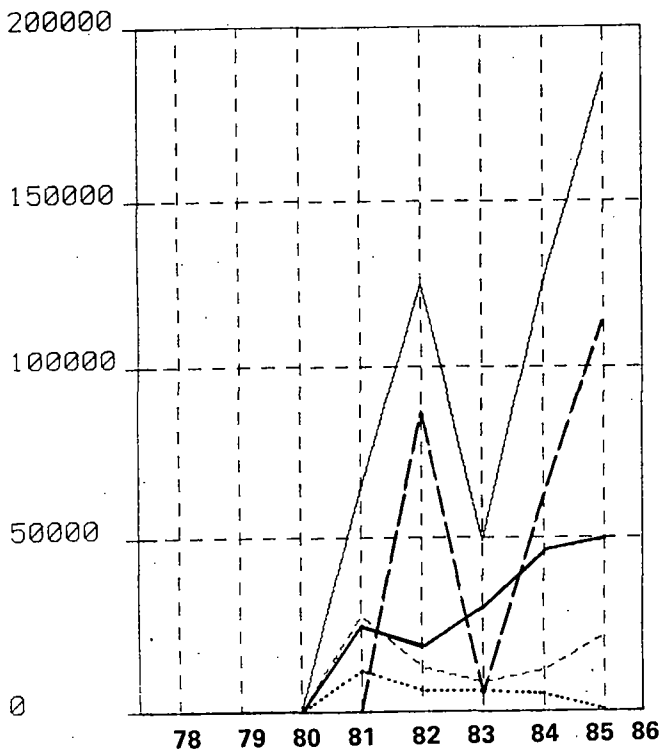
PROYECTO 1.1



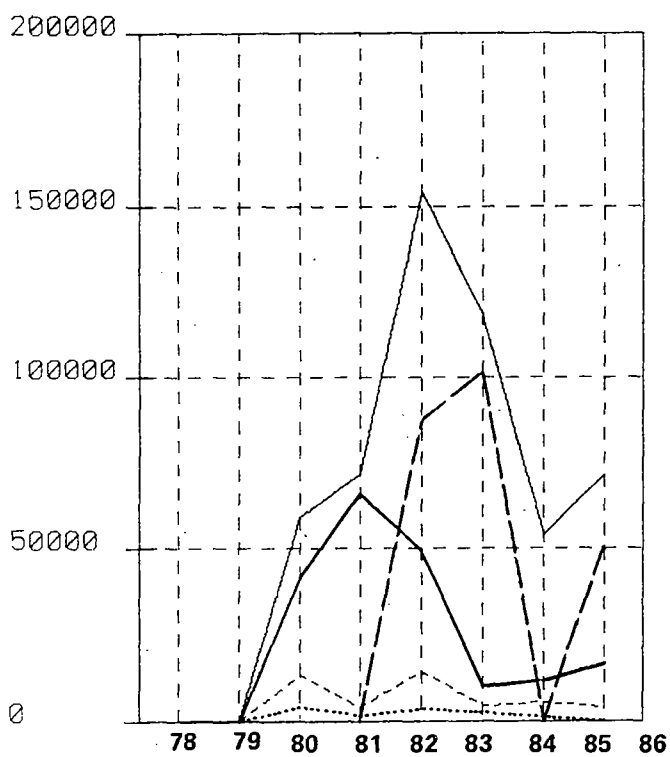
PROYECTO 1.2



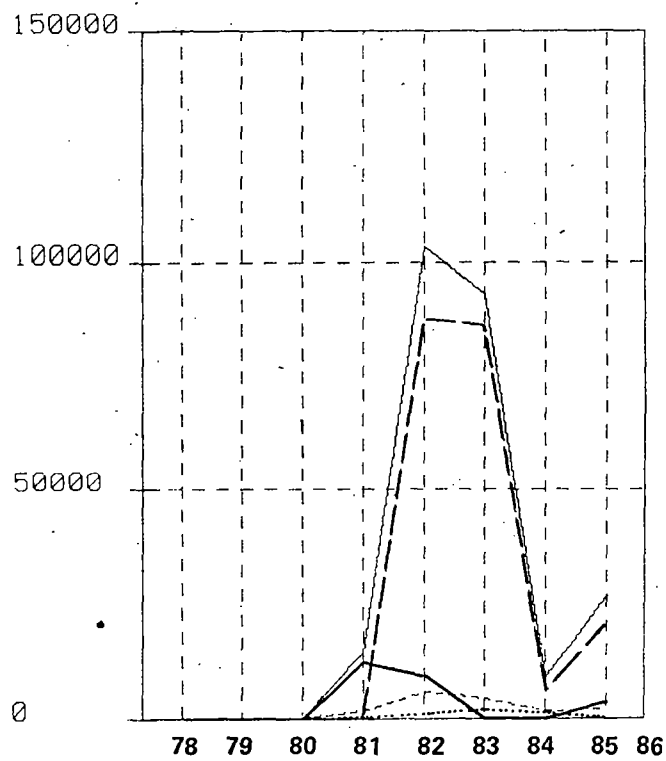
PROYECTO 1.3



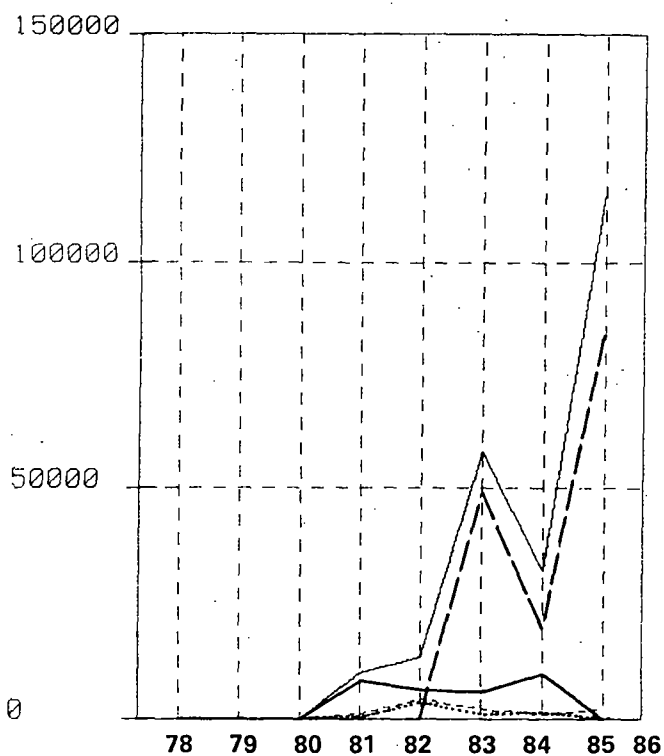
PROYECTO 3.1



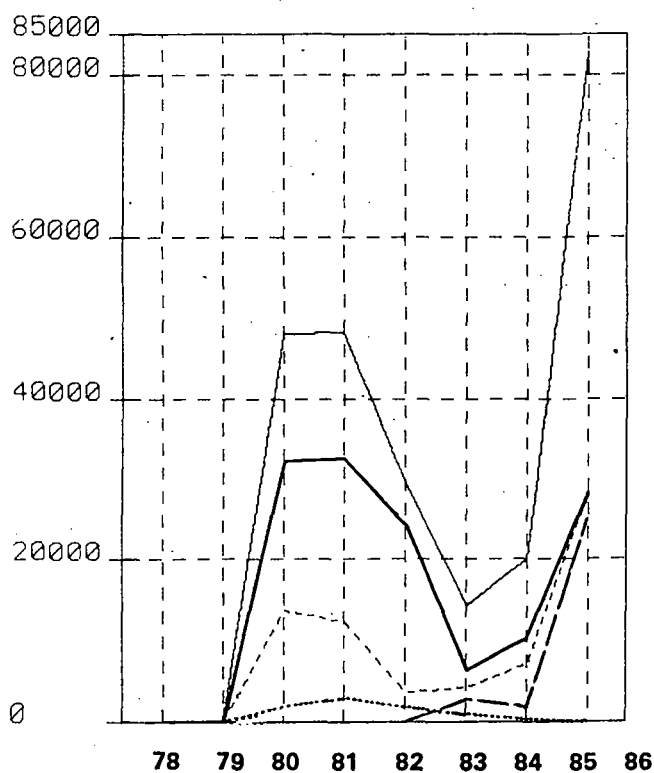
PROYECTO 3.2



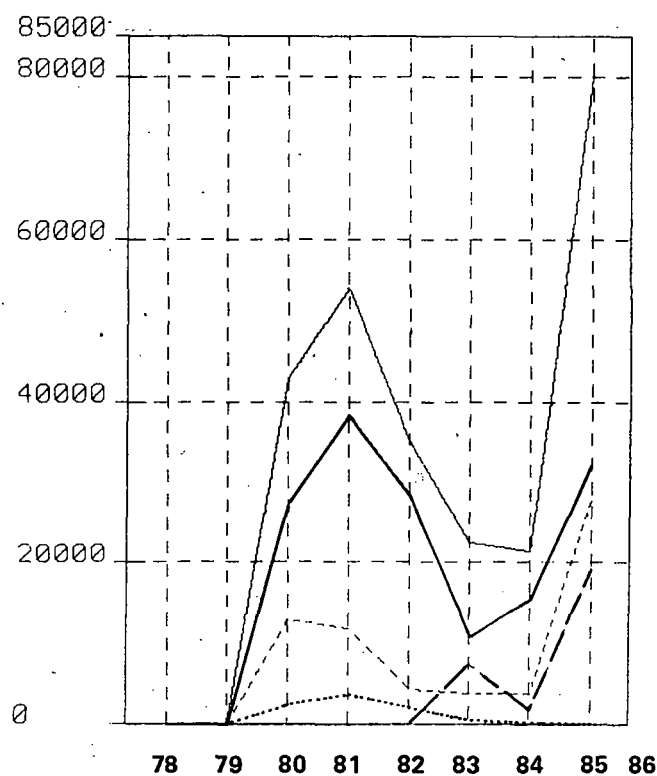
PROYECTO 3.3



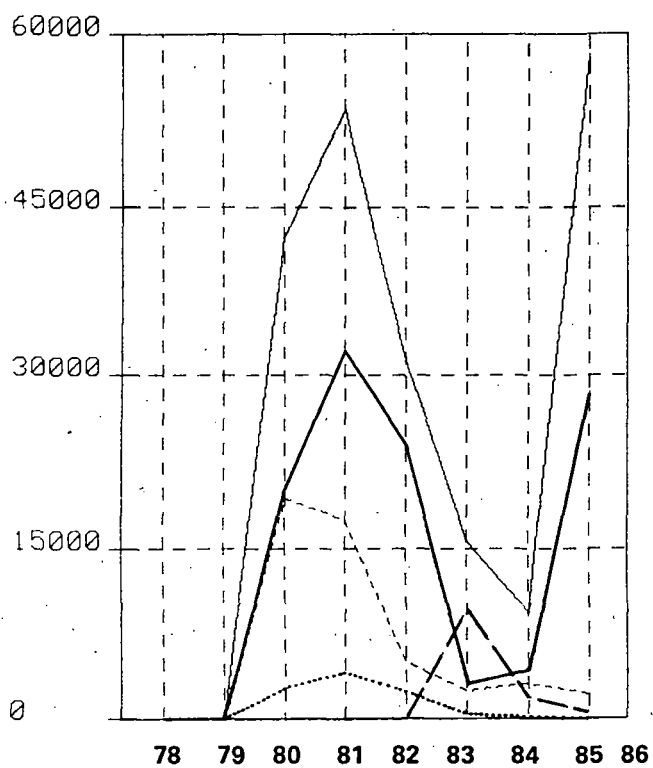
PROYECTO 4.1



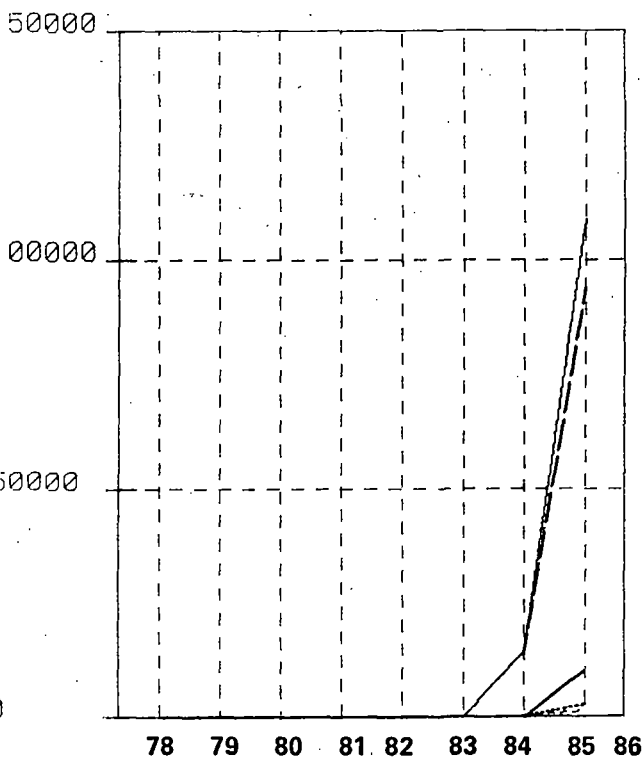
PROYECTO 4,2



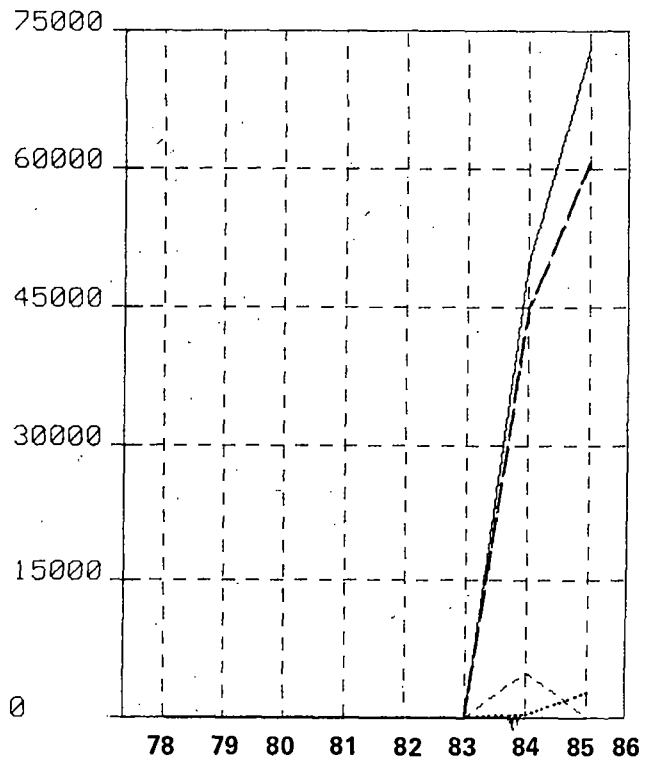
PROYECTO 4.3



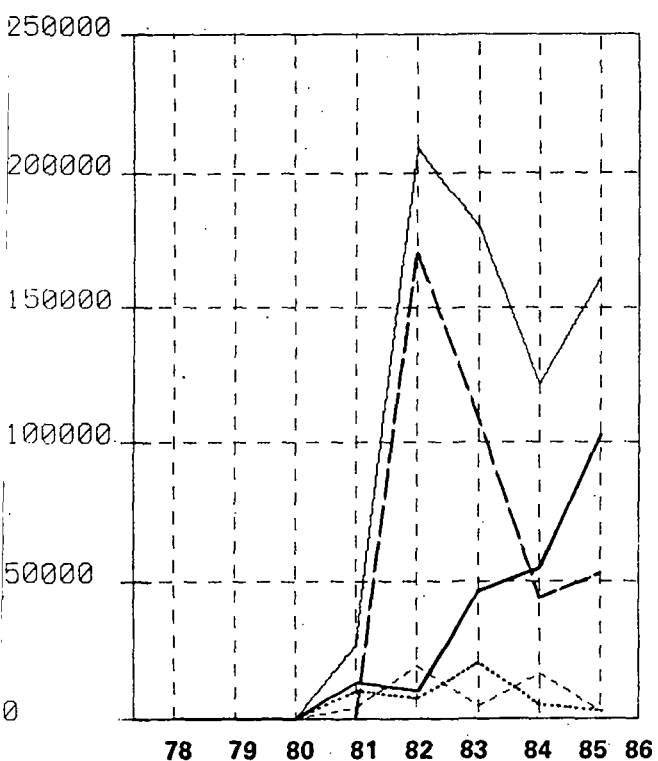
PROYECTO 5.1



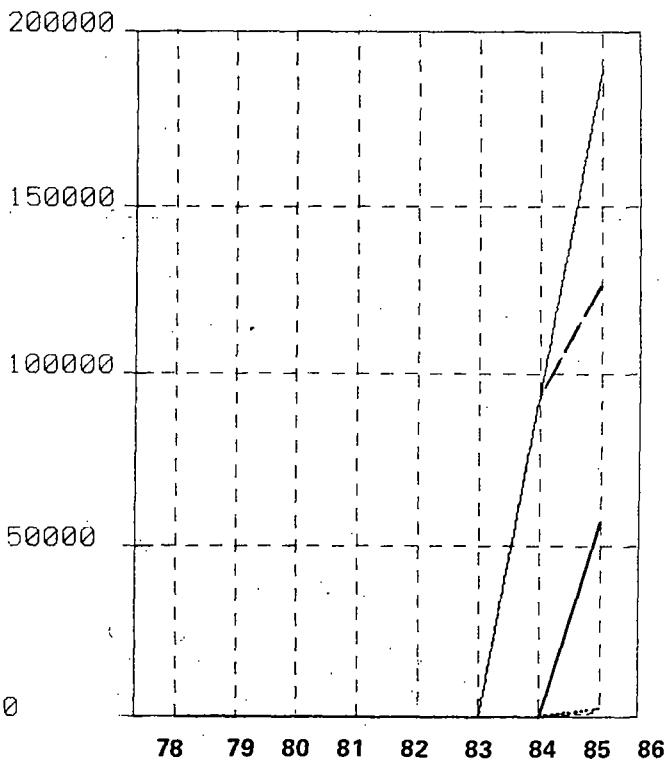
PROYECTO 5.2



PROYECTO 5.3

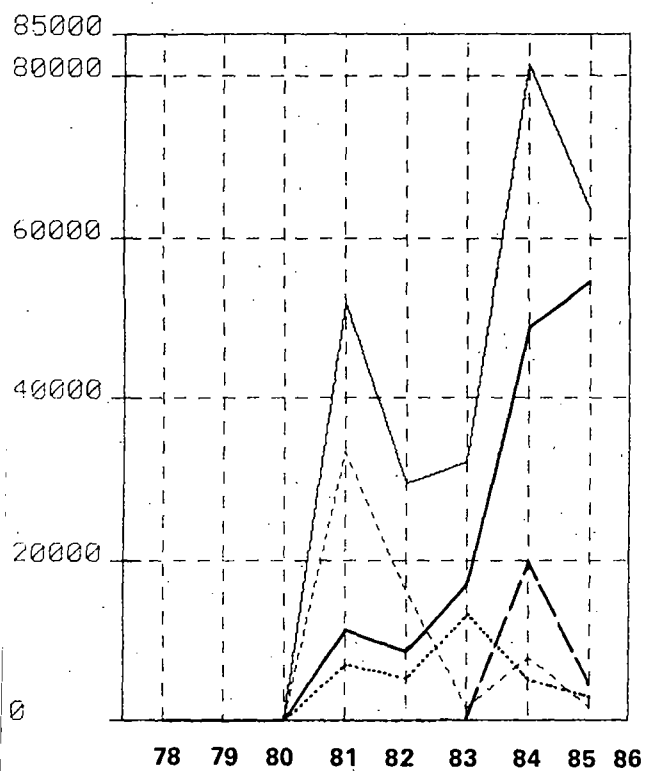


PROYECTO 5.4

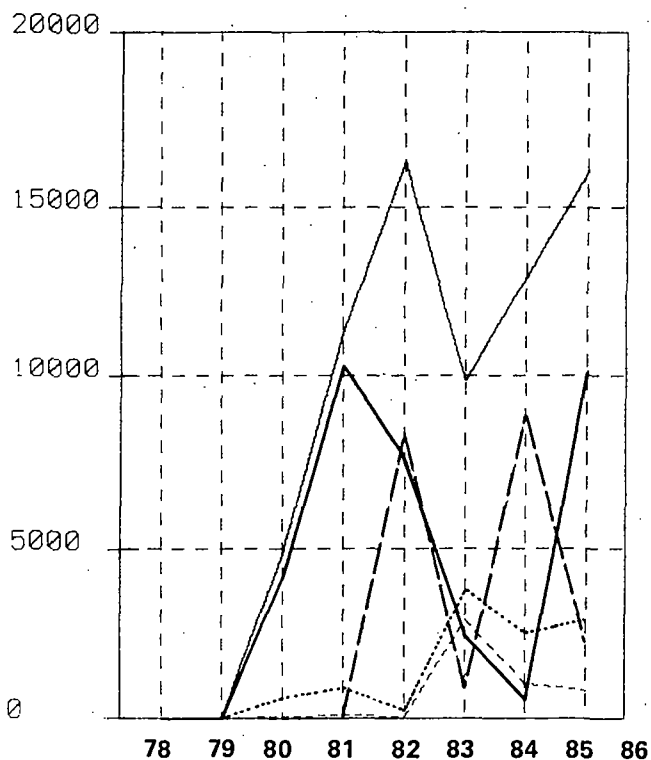




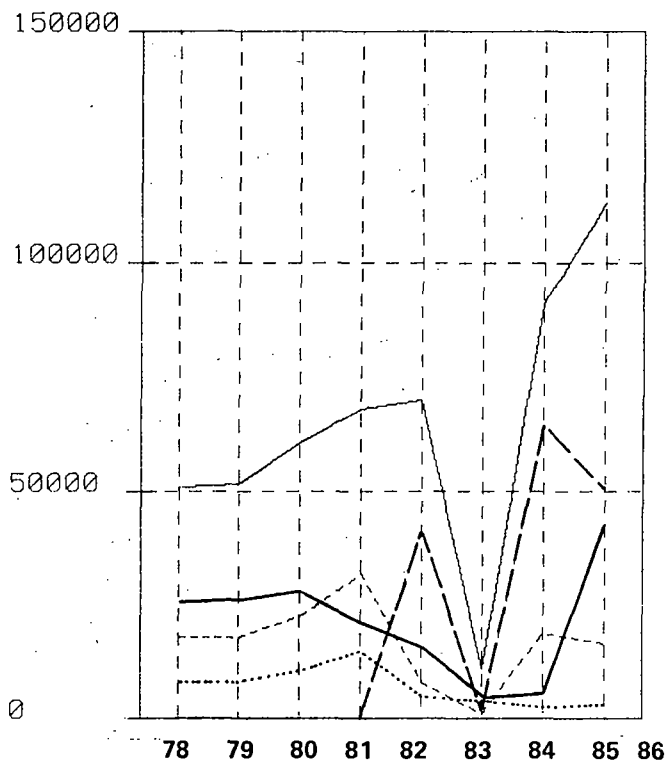
PROYECTO 5.5.



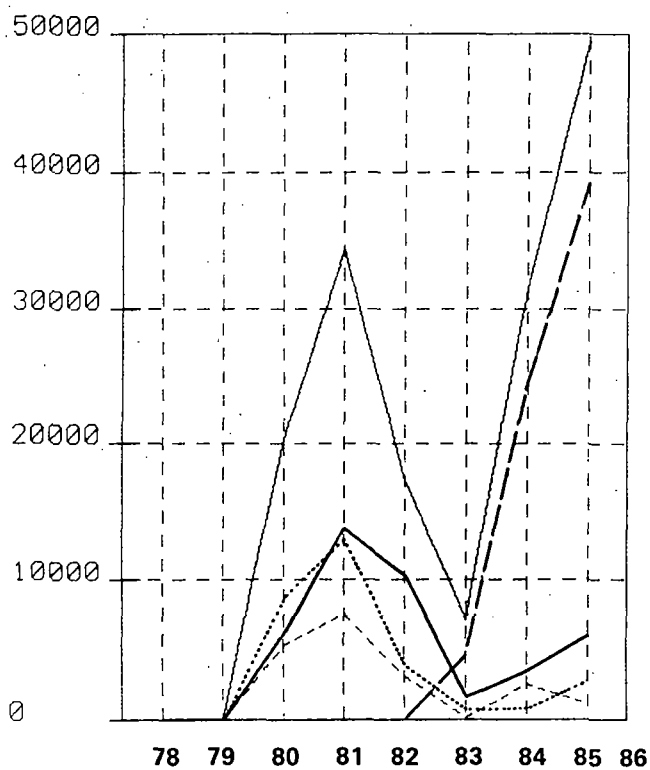
PROYECTO 7.1



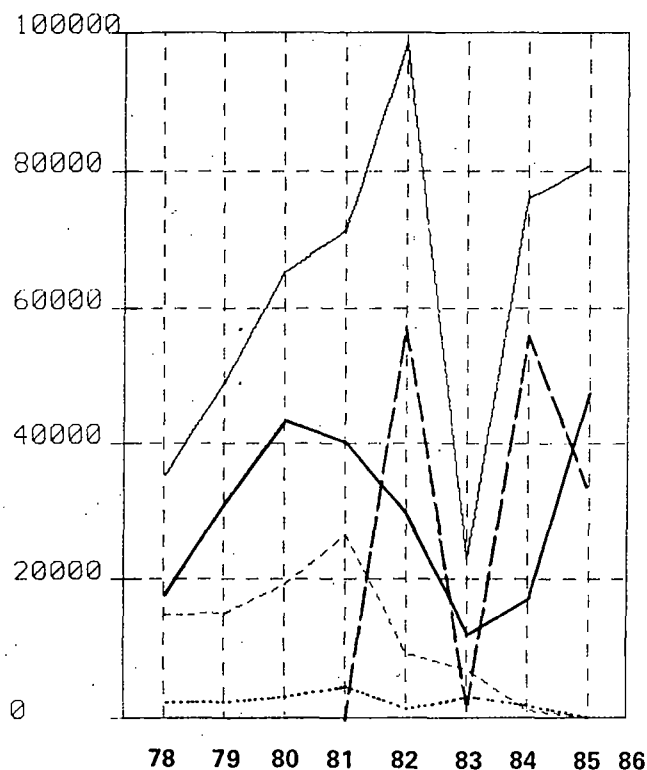
PROYECTO 7.2



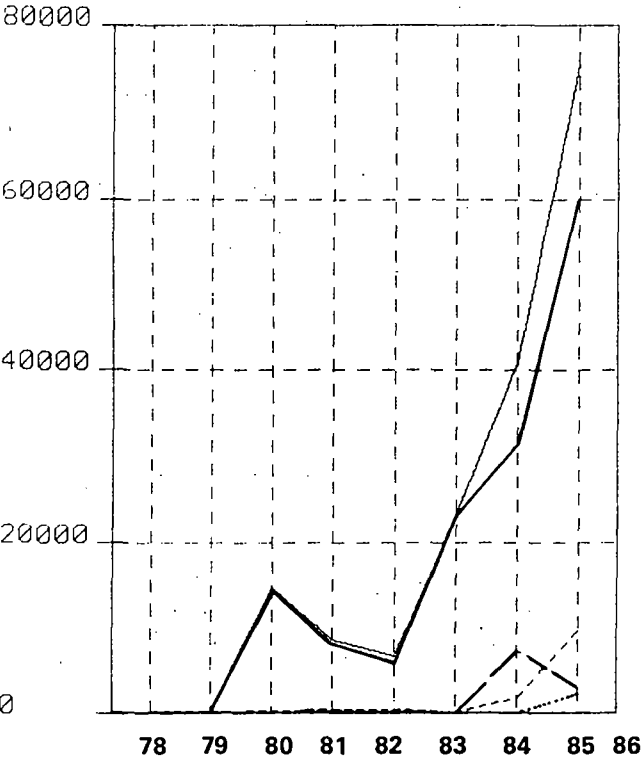
PROYECTO 7.3



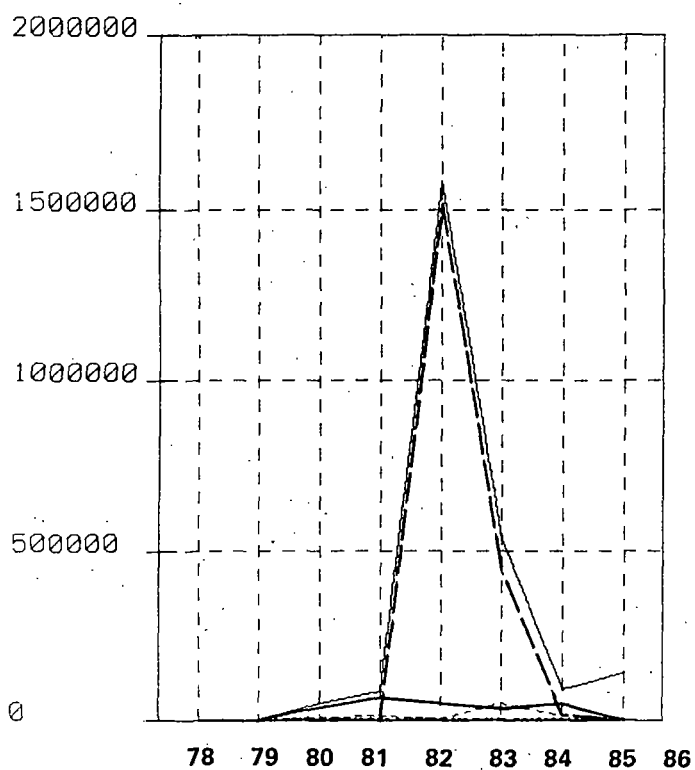
PROYECTO 7.4



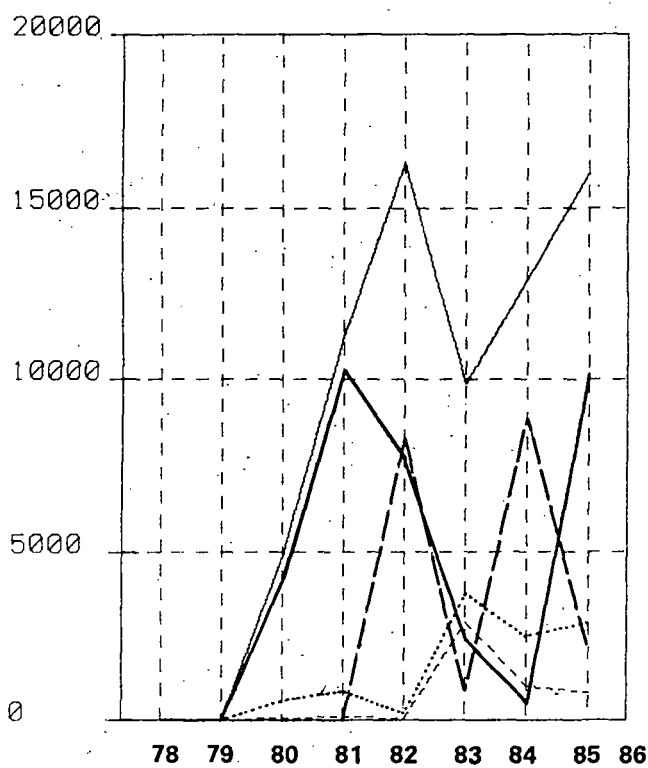
PROYECTO 8.1



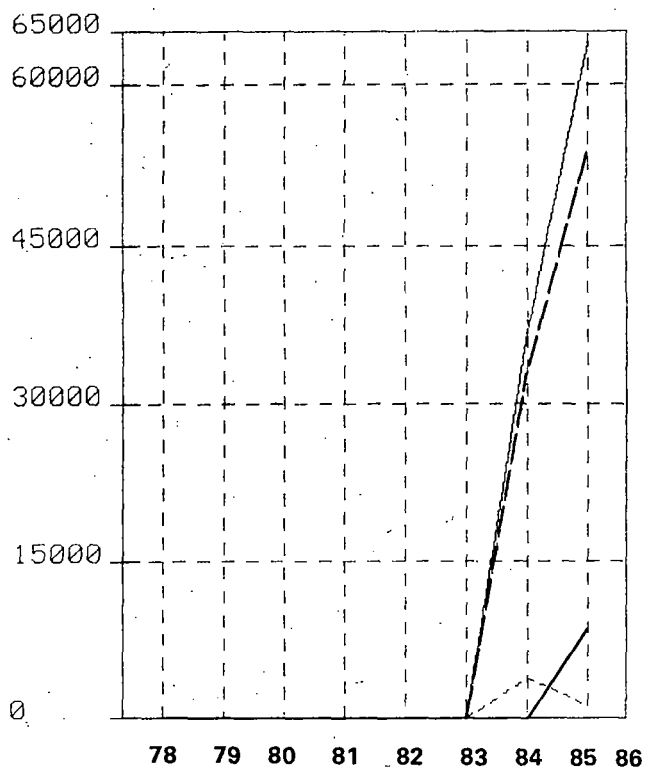
# PROYECTO 9.1



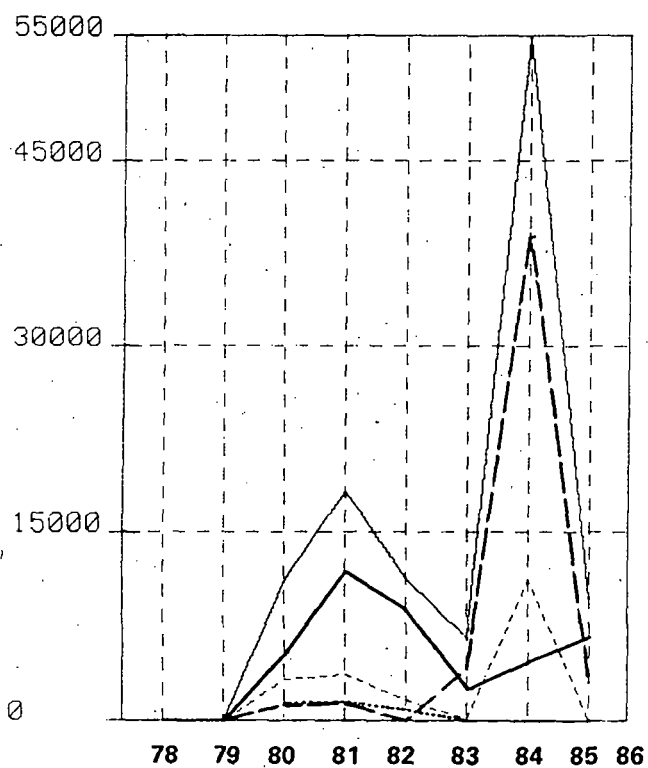
PROYECTO 12.1



PROYECTO 12.2



PROYECTO 12.3



**A N E X O   I V**

**-PRODUCTOS-**

ANEXO IV. PRODUCTOS

SUB- PROYECTO	PRODUCTO	Clasificación Sector C.T. (Oferta)				Clasificación Finanzas Públicas (s/demanda mercado)		
		1	2	3	4	5	6	7
	Metodología eficiencias				X	X		
4.1.	Mapas	X				X		
	Modelo Optimización Río Tunuyán				X	X		
	Automatización canales				X	X		
4.2.	Modelo lluvia-escorrentía				X		X	
	Sistema alerta	X			X	X		
4.3.	Manual de operación zonas de riego				X	X		
	Manual de conservación				X	X		
	Equipos especiales				X		X	
5.3.	Modelos				X			X
	Estudios			X			X	
	Desarrollos metodológicos			X	X		X	
5.4.	Modelo Fondo Móvil				X		X	
	Emergencia Inundaciones	X				X		
	Inform.mod. análisis y recomend. sobre contaminación	X			X	X		
	Costo de agua				X	X		
	Análisis, modelo y recom p/eval.proy. riego				X	X		
	Análisis, modelo y recom. p/Administ. de riego				X	X		
8.1.	Modelo y Recom.p/uso y control óptimo del rec. híd.				X	X		
	Información sobre escurrimiento	X				X		
	Información sobre caract. hidrológicas	X				X		
	Información sobre precipitaciones	X				X		
	Servicio de comp.	X				X		
7.2.	Método de tratamiento para la industria curtidora				X	X		
	Parámetros de diseño de instal depuradoras	X				X		
Todos Capacitación								

1. Información  
2. Investigación básica  
3. Investigación Aplicada  
4. Desarrollo tecnológico

5. Bien social  
6. Preferencia  
7. Privado