

31586

1474



REELABORACION Y ACTUALIZACION

del PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE

RIEGO EN CARMEN DE PATAGONES

PROVINCIA DE BUENOS AIRES

por JUAN CZARNOWSKI [y otros]

Mayo de 1986

H. 1112

H. 110

X. 12

X. 15

BUENOS AIRES

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Este informe corresponde a la solicitud de cooperación técnica oportunamente efectuada por la Provincia de Buenos Aires.

Se ha planteado la necesidad de evaluar la posibilidad de ejecutar obras de riego a partir de un proyecto elaborado por la DIGID en 1978 denominado "Proyecto Ejecutivo de Riego de Carmen de Patagones".

Para ello se ha solicitado al Consejo Federal de Inversiones un análisis crítico del citado proyecto y una evaluación global de la viabilidad de la idea. Ambos temas constituyen la primera y segunda parte, respectivamente, del presente informe.

Los responsables técnicos del trabajo son los siguientes profesionales:

- ✓ Ing. Nora Antunez (Estudios de Ingeniería)
- . Ing. Juan Arroyo (Estudio Agronómicos y de antecedentes)
- ✗ Ing. Juan Czarnowski (Estudios de Ingeniería)
- . Ing. José Ferrer (Estudios de Suelos)
- . C.P.N. Juan Galharretborde (Estudios Económicos y de Desarrollo)
- ✓ Ing. Eduardo Tevez (Estudios de Ingeniería)
- . Sr. Norberto Cordero (Dibujo y Cartografía)

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

I N D I C E:

	Pág.
A. ANALISIS CRITICO DEL "PROYECTO EJECUTIVO DE RIEGO DE CARMEN DE PATAGONES"	
1. <u>INTRODUCCION:</u>	1
2. <u>ANALISIS CRITICO DEL PROYECTO DIGID-1978</u>	1
2.1. ESTUDIOS AGRONOMICOS	1
2.1.1. <u>Comentarios sobre los "Estudios Agronómicos"</u>	2
2.1.2. <u>Agroclimatología</u>	3
2.1.3. <u>Estudio de suelos</u>	4
2.1.4. <u>Uso consuntivo</u>	5
2.2. ESTUDIOS DE INGENIERIA	5
2.2.1. <u>Provisión de agua y evacuación de excedentes</u>	5
2.2.2. <u>Definiciones de Ingeniería</u>	7
3. <u>TEMAS PRINCIPALES QUE NORMALMENTE DEBE CONTENER UN "PROYECTO DE RIEGO"</u>	9
3.1. EL LISTADO DE LOS TEMAS ES EL SIGUIENTE	9
3.1.1. a 3.1.12. (Desarrollo del listado)	9 a 11

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

	Pág.
B. EVALUACION GLOBAL DE LA VIABILIDAD DE LA IDEA:	
1. <u>IDENTIFICACION DE LAS NECESIDADES</u>	14
1.1. MUNICIPIO	14
1.2. PROVINCIA	15
1.3. NACION	15
2. <u>DEFINICION DE LA IDEA</u>	16
2.1. FINALIDAD	16
2.2. OBJETIVO	19
2.3. ALTERNATIVAS DE OBRAS DE RIEGO	19
2.3.1. <u>Alternativa 1: Proyecto DIGID</u>	19
2.3.2. <u>Alternativa 2: Riego en la margen del río</u>	20
2.3.3. <u>Resumen de algunas características de ambas alternativas.</u>	24
2.4. INSTITUCIONES VINCULADAS	25
3. <u>FORMAS DE EJECUCION DE LA IDEA</u>	25
3.1. MODELO PRODUCTIVO	25
3.2. INSUMOS	26
3.3. TECNOLOGIA	26
3.4. ANALISIS ECONOMICO	
3.4.1. Monto estimado de inversión	
3.4.2. Capacidad de pago del modelo productivo	

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

A. ANALISIS CRITICO DEL "PROYECTO EJECUTIVO DE RIEGO
CARMEN DE PATAGONES".

DIGID-1978

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

1. INTRODUCCION:

El título del estudio define el alcance -proyecto ejecutivo- a la vez que limita el tema involucrado solamente a la red de riego.

No obstante, el trabajo contiene algunos temas, definidos como estudios agronómicos, que más que fundamentar y demostrar la factibilidad del proyecto, tienden a aportar un marco de referencia al proyecto de obras.

Es decir que un enfoque crítico puede limitarse solamente al proyecto de la red de riego, sin entrar a considerar el resto de las obras necesarias (estación de bombeo y canal aductor) ni los demás componentes de un proyecto de inversión que demuestren la factibilidad del mismo.

Este enfoque restringido estaría reconociendo que, implícitamente, en la etapa de la preinversión se manejaron elementos de juicio que posibilitaron tomar la decisión de iniciar las obras de la estación de bombeo, la compra de bombas y formular el proyecto ejecutivo de la red de riego. Sin embargo durante la búsqueda de antecedentes no se han obtenido documentos que aportaran los fundamentos de la decisión.

Asimismo y teniéndose en cuenta que aún quedan por realizar la mayor parte de las inversiones, resulta insuficiente dicho enfoque a la autoridad política para que pueda tomar la decisión de ejcutar las obras.

De cualquier manera y a efectos de cubrir el análisis del contenido del proyecto desarrollado por la DIGID se formulan los comentarios que siguen y a continuación de los mismos se presenta un listado de temas principales que normalmente conforman la estructura de un proyecto de riego y que en el presente caso faltan.

2. ANALISIS CRITICO DEL PROYECTO:

2.1. ESTUDIOS AGRONOMICOS:

/...

.../2.

2.1.1. Comentarios sobre los "Estudios Agronómicos":

Este Apéndice I comprende los capítulos de Agroclimatología; Estudio de Suelos; Uso consuntivo y Anexo, este último se refiere al "comportamiento del agua en el suelo".

Los estudios responden, según nuestra interpretación, al propósito de brindar los datos básicos de tipo agronómico a los "estudios de ingeniería" para el cálculo y diseño de la red de riego y desagües.

En tal sentido estimamos que cumplen con esos requerimientos en el mínimo nivel.

Desde el punto de vista de los estudios de descripción y evaluación de los recursos naturales usuales para proyectos de riego, los trabajos que venimos considerando son incompletos, tanto sea en el temario propuesto como el desarrollo realizado de los casos tratados.

A fin de poner en evidencia lo afirmado anteriormente mostramos a continuación un índice, a modo de ejemplo, que consideramos normal para estudios climáticos con fines de agricultura de riego. Las mismas consideraciones corresponden para otras disciplinas como suelos, vegetación, etc.

Estudio del clima para fines agrícolas (Agroclimatología):

1. Definición geográfica del área de estudio;
2. Observación meteorológica en dicha área;
3. La información climatológica disponible;
4. Recopilación y análisis de los estudios antecedentes;
5. Caracterización climática y agroclimática;
- 5.1. Régimen de presión atmosférica;

/...

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

.../3.

- 5.2. Régimen de la temperatura;
- 5.3. Régimen de la precipitación;
- 5.4. Régimen de los vientos;
- 5.5. Régimen de la humedad relativa y tensión de vapor;
- 5.6. Régimen de la nubosidad;
- 5.7. Clasificaciones climáticas
- 5.8. Agroclimatología;
 - 5.8.1. Radiación solar, heliofanía, fotoperíodo;
 - 5.8.2. Balance hidrológico;
 - 5.8.3. Sumas de temperatura;
 - 5.8.4. Amplitudes térmicas;
 - 5.8.5. Horas de frío;
 - 5.8.6. Adversidades: heladas, granizo, viento, otras.
 - 5.8.7. Clasificaciones agroclimáticas.

2.1.2. Agroclimatología:

Este capítulo de los Estudios Agronómicos se caracteriza por su extrema brevedad. Su desarrollo se compone de 3 páginas de texto y 1 cuadro con datos climáticos de Carmen de Patagones.

Consideramos que es necesario un mayor desarrollo del tema aún teniendo en cuenta que las condiciones ambientales de la zona sean conocidas por las personas vinculadas al quehacer agropecuario de la región tanto sean productores como técnicos agrícolas.

Es pertinente en estudios para proyectos de riego presentar la información agroclimática en forma tal que permita su utilización a diversos usuarios. Además, el especialista responsable del área aportará su interpretación.

/...

.../4.

También es aconsejable una buena revisión de antecedentes. Pueden existir estudios realizados con suficiente detalle para el propósito perseguido, en ese caso, conviene señalar sus características y lugar de consulta o bien brindar un resumen de los mismos.

2.1.3. Estudio de Suelos:

Por tratarse de un proyecto ejecutivo, el estudio de suelos adolece de los siguientes aspectos:

- 1) No se ha utilizado la escala adecuada en los materiales cartográficos y aerofotográficos básicos, es decir se utilizó una escala relativamente pequeña (1:50.000).
- 2) Contrariamente a las normas convencionales, el mapa final se presenta a una escala mayor que la correspondiente a la cartografía de base.
- 3) No se presenta el mapa básico de suelos sino uno de aptitud. Por lo tanto no puede hacerse reinterpretaciones.
- 4) A pesar que cada unidad cartográfica consta según el texto de dos o más suelos la aptitud se da en forma simplificada, omitiéndose la aptitud de los suelos asociados.
- 5) No se provee datos sobre densidad de controles, cuántos controles a gran profundidad.

Tampoco constan datos de laboratorio, sólo propiedades físicas, químicas y físico-químicas no sólo para su clasificación taxonómica sino para la estimación de su aptitud incluidos aspectos de fertilidad.

/...

.../5.

6) En general no se han respetado las normas del Bureau of Reclamation como sistema para estudio de suelos en áreas de riego actual y/o potencial. Como consecuencia el área estudiada se presenta poco desagregada y por ende con unidades cartográficas con un grado de heterogeneidad mayor que el establecido por aquel sistema.

2.1.4. Uso consuntivo:

La determinación del uso consuntivo se hace por el método de Blaney y Criddle. Es un método muy utilizado para calcular las dotaciones de riego.

A nuestro juicio, hay temas en el capítulo que merecen mayor consideración que la otorgada en el trabajo. Queremos decir que hay cuestiones que se deben discutir y fundamentar para evitar dudas y posible errores derivados de los datos que se brindan a otros sectores de un proyecto de riego. Tal el caso del cálculo para diseño de obras de ingeniería, de resultados económicos, etc. Entonces, temas como plan de cultivos, lámina mínima posible de riego por gravedad, lluvia efectiva, etc, conviene que contengan consideraciones suficientes como para que los datos obtenidos sean tenidos por buenos para su utilización ulterior.

2.2. ESTUDIOS DE INGENIERIA:

2.2.1. Provisión de agua y evacuación de excedentes:

La red de riego del proyecto DIGID se inicia con un canal primario ubicado en correspondencia a uno de los canales del proyecto Wauters,

/...

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

.../6.

"Guardia Mitre-Patagones".

El supuesto era que hasta ese punto se traía el agua desde el río mediante un "canal aductor" de aproximadamente 5 km (cinco kilómetros) que captaría el caudal necesario mediante una estación de bombeo.

Estas obras, que no formaban parte del proyecto DIGID, fueron licitadas y adjudicadas por la Provincia en el año 1978 pero no se llegaron a ejecutar debido a que se rescindió el contrato Empresa-Provincia y se paralizó la obra. En esa época, la empresa efectuó algunos trabajos de limpieza de terrenos y entregó seis (6) motobombas, con sus tableros correspondientes.

La capacidad total de bombeo de dichas motobombas, es de un metro cúbico por segundo ($1 \text{ m}^3/\text{seg}$) desde el río hasta la barda, que en ese lugar tiene aproximadamente 40 metros de altura. Estos equipos están guardados en un depósito de la Municipalidad de Patagones.

- Estación de bombeo:

Considerando que para el proyecto DIGID se requieren tres metros cúbicos por segundo ($3 \text{ m}^3/\text{seg}$), los equipos disponibles sólo alcanzarían para regar un tercio de las 4.000 ha previstas.

- Canal aductor:

No hemos localizado el proyecto del canal aductor y según informe Ing. Fuschini (año 1978), éste se habría extraviado. Esto, junto a la diferencia entre el caudal necesario y la capacidad de los equipos disponibles llevan a la conclusión de que la provisión de agua es un tema que no está suficientemente definido.

/...

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

.../7..

- Costos:

No hemos detectado ninguna estimación. El hecho de tener que superar un desnivel del orden de los 40 metros mediante el bombeo, implica un costo que "a priori" pone en dudas la factibilidad del emprendimiento. Por esta razón, la inexistencia de su análisis es una carencia importante que se agrega a las antes mencionadas.

- Cantidad y calidad del agua:

El río Negro, con un módulo del orden de los 900 m³/seg y una conductividad eléctrica del orden de los 100 μ mhos/cm² asegura con exceso ambos aspectos.

- Energía:

Con posterioridad a la época en que se preparó el Proyecto, se construyó una línea de 132 kV que desde Bahía Blanca abastece de energía a Patagones. Este hecho nuevo mejora las posibilidades de la Estación de bombeo, ya que con una extensión de la línea dispondría de un servicio confiable de energía.

- Evacuación de excedentes:

El proyecto tiene una red de drenaje secundaria que evacúa hacia dos colectores evacuadores generales denominados Desagües Principales 1 y 2. Estos colectores están interrumpidos y con una flecha se indica que continúan. No se menciona hacia donde ni cual es el lugar de descarga final.

/...

.../8.

2.2.2. Definiciones de Ingeniería:

Topografía:

La altimetría del relevamiento Wanters tiene una densidad que estimamos suficiente para los fines de este estudio y la vinculación efectuada por la consultora con la nivelación general del país es aceptable.

Sin embargo no se puede inferir claramente la forma y por lo tanto la validez con que se ha efectuado la topografía de los perfiles sobre las trazas de canales de riego y desagüe. Por lo tanto se estima razonable efectuar algún tipo de verificación en algunos puntos de la traza antes de realizar el replanteo en el caso de licitar las obras.

Mecánica de suelos:

Se consideran suficientes los estudios geotécnicos efectuados (clasificación, Proctor y Agresividad) dado que todos los canales de riego se construirán sobre terraplenes. Si bien no se deduce claramente como se clasifican los suelos, ya que no se tiene información de los índices plásticos. La condición de limos y arenas los hacen aptos para la construcción de terraplenes que contienen canales revestidos de hormigón.

Criterios de diseño:

De un primer análisis de la información existente resultan aceptables las pautas adoptadas en este proyecto, pero no se deducen los motivos que las sustentan. Por ejemplo:

- a) No queda claro si la decisión de construir la mayoría de los canales de riego en terraplén responde o no a la necesidad de disponer de carga hidráulica suficiente para abastecer a las parcelas.

/...

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

.../9.

- b) No se observa un análisis que indique como más conveniente el revestimiento de hormigón simple frente a otras soluciones que pudieran ser más económicas.
- c) El sistema de derivación por medio de compuertas a módulos y partidores es tecnológicamente avanzado y por consiguiente costoso, sería interesante evaluar sistemas menos automatizados pero de menor costo inicial.

Planos:

Los planos que se incluyen en este estudio reúnen satisfactoriamente el grado de detalle necesario para definirlo como proyecto ejecutivo.

Cómputo y Presupuesto:

La forma de presentar el cálculo de las cantidades de cada ítem interviniente en el cómputo supone un buen nivel de precisión, sin embargo, al no incluirse el desglose por rubros dentro de los ítem principales no se puede analizar con mayor detalle si el grado de descripción cumple realmente las exigencias requeridas para un proyecto a nivel ejecutivo.

Por ejemplo: en el ítem caminos y/o canales no resulta claro si se incluyen los alambrados, o si en el ítem excavación de los canales se incluye o no el perfilado, etc.

De la misma forma no se detalla convenientemente el análisis seguido para obtener los precios unitarios lo que impide obtener conclusiones en cuanto a su validez.

En particular no se encuentra detallado el ítem movilidad y traslado, por lo que se desconocen los rubros intervinientes y la forma en que se llega al precio global. Este ítem tiene una fuerte incidencia den

/...

.../10.

tro del presupuesto debido a su elevado monto.

Conclusiones:

Si bien el planteo general parece el adecuado, ante las carencias observadas en el tratamiento de la información previa a la adopción de las soluciones técnicas, será aconsejable efectuar en aquellos puntos que son críticos para el proyecto, algún tipo de verificación que corrobore las decisiones adoptadas.

3. TEMAS PRINCIPALES QUE NORMALMENTE DEBE CONTENER UN "PROYECTO DE RIEGO".

Este enfoque implica abordar el examen del documento en relación a la metodología normalmente seguida para la formulación de proyectos.

Habiéndose ya analizado el proyecto en forma limitada a su "ingeniería" corresponde señalar los aspectos o temas de significativa trascendencia que necesariamente debe contener un proyecto de inversión y que no están incluidos en el documento analizado ni en otros antecedentes a los que se tuvo acceso.

3.1. EL LISTADO DE LOS TEMAS ES EL SIGUIENTE:

3.1.1. Finalidad del proyecto (fundamentación política y/o socio-económica);

3.1.2. Objetivos y metas (por ejemplo: desarrollo económico del Partido, mejorar los ingresos de los productores, aumento del rendimiento de los cultivos; aprovechamiento de los recursos, etc);

/...

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

.../ 11.

- 3.1.3. Tipo de beneficios que aportará el proyecto (por ejemplo: de carácter socio-económico y/o tecnológico);
- 3.1.4. Razones que justifiquen la localización del área de riego y la ubicación de la estación de bombeo;
- 3.1.5. Inserción del proyecto en relación a la estructura agraria de la zona;
- 3.1.6. Monto de las inversiones necesarias en la estación de bombeo, la adquisición adicional de bombas en el canal aductor.
- 3.1.7. Orientación y estructura del desarrollo:
 - a) Producciones que se proyectan obtener (en el proyecto analizado sólo se menciona la producción de leche);
 - b) Destino de las producciones (en el proyecto se prevé el envío de leche a la planta de IDELEC (Viedma) pero dicha empresa enfrenta serias restricciones de mercado.
 - c) Técnicas de producción;
 - d) Rentabilidad de las producciones;
 - e) Beneficiarios del proyecto;
 - f) Mecanismos de incorporación de los productores al proyecto;
 - g) Medidas referidas a la tenencia y adjudicación de tierras fiscales (aproximadamente el 25% de la superficie).

/...

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

.../ 12.

- h) Unidad económica de explotación;
 - i) Sistematización parcelaria;
 - j) Rentabilidad de la empresa agropecuaria (análisis comparatibo con y sin proyecto);
- 3.1.8. Funcionamiento y mantenimiento del sistema de riego:
- a) Organización administrativa;
 - b) Bases para el cobro de los cánones de obra y de riego;
 - c) Costos operativos del bombeo y del servicio de distribución del agua.
- 3.1.9. Organización de la asistencia técnica a los productores
- 3.1.10. Organización y gestión del proyecto (instituciones participantes;
- 3.1.11. Financiación:
- a) Financiación de las obras, del servicio de agua y de la asistencia técnica;
 - b) Financiación de las inversiones en las explotaciones.
- 3.1.12. Beneficios económicos del proyecto.



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

.../13

B. EVALUACION GLOBAL DE LA VIABILIDAD DE LA

IDEA

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

.../14.

El tratamiento de este tema se realiza con el alcance de identificación de la idea.

En el marco de la metodología de formulación de proyectos, el objetivo de esta etapa es presentar los elementos de juicio que posibiliten tomar la decisión de hacer un estudio que asegure la existencia de una alternativa factible (anteproyecto preliminar).

1. IDENTIFICACION DE LAS NECESIDADES:

Aceptando que la formulación de un proyecto responde a la satisfacción de una o más necesidades cabe intentar identificarlas según los niveles de organización institucional.

1.1. MUNICIPIO:

De acuerdo a las reuniones mantenidas con las máximas autoridades municipales y con representantes de las organizaciones profesionales, económicas y políticas, nucleadas en el Instituto para el Estudio del Riego en Patagones (I.P.E.R.), se identifica la necesidad de desarrollo económico.

Las ideas predominantes serían las siguientes:

- El desarrollo de Patagones seguirá apoyándose básicamente en la evolución del sector agropecuario ya que se supone al Polo Bahía Blanca como concentrados de las inversiones industriales.
- Se espera que el riego aporte beneficios principalmente económicos, ponderándose ese objetivo.

/...

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

.../15.

- Manifiestan una posición totalmente flexible respecto a las características del proyecto, tanto en lo referente a productos, ubicación del área, como a los participantes. Prefiriéndose en este último tema, que se dé prioridad a los productores de la zona.

1.2. PROVINCIA:

Además del objetivo común de desarrollo, diversos antecedentes (1) indican que la Provincia necesita desarrollar un proyecto de riego en Patagones a efectos de dejar sentado, de esa forma, los derechos a la utilización de los recursos hídricos del río Negro.

1.3. NACION:

En los documentos nacionales de planificación se exponen objetivos vinculados a la producción agropecuaria. En los "Lineamientos de una estrategia de crecimiento 1985-1989" se indica la necesidad de expandir las exportaciones con una mejor utilización de los recursos locales (2). Se asigna en la producción agropecuaria el papel de hacer posible el incremento de las exportaciones.

Asimismo, se señala la importancia que tiene la colocación de cereales y oleaginosas, que representa el 50% de las exportaciones argentinas.

(1): Ing. Enrique Zuleta: El riego en el Partido de Patagones. Comisión pro-Riego de las Tierras del Partido de Patagones, 1944.

Dr. José Calasso: Encuadre Institucional del Proyecto "Guardia Mitre-Patagones". Universidad Nacional del Sur, sin fecha.

Ing. Agr. Eduardo Fuschini: Origen del proyecto de riego por bombeo en las tierras fiscales del ejido municipalidad de la ciudad de Carmen de Patagones, 1978.

(2): "Lineamientos de una estrategia de crecimiento económico 1985-1989" Presidencia de la Nación. Secretaría de Planificación, Enero 1985, (p.p. 12 y 80).

.../16.

En el PRONAGRO se señala la necesidad de aumentar las exportaciones agrícolas, y muy especialmente la formulación y ejecución de proyectos de desarrollo en áreas extrapampeanas, procurando expandir en dichas áreas el cultivo de bienes con adecuadas condiciones de mercado (3).

Ensayando la definición de la necesidad que se pretende servir, sintetizando los distintos requerimientos, sería la de aportar al desarrollo del área de Patagones mediante la ejecución de un proyecto de riego destinado a la obtención de productos exportables.

No obstante ello, a este planteo debieron agregarse los nuevos elementos que indudablemente introducirá el traslado de la Capital Federal al eje urbano Viedma-Carmen de Patagones. Pero siendo que este proyecto es de muy reciente data y que aún no se han elaborado los lineamientos del desarrollo regional bajo esta nueva circunstancia, se considera para este primer análisis que la necesidad queda definida en base a los elementos expuestos, sin perjuicio de que en una etapa posterior deba compatibilizarse con las pautas de desarrollo que surjan de la federalización del área.

2. DEFINICION DE LA IDEA:

2.1. FINALIDAD:

A través de los diversos documentos consultados y de las entrevistas efectuadas en la zona, el objetivo de riego en Patagones se inserta en una idea mayor de aprovechamiento conjunto entre las provincias de Río Negro y Buenos Aires, comúnmente denominado proyecto Guardia Mitre-Patagones.

Cabe aclarar que a partir de 1902 se han planteado diversos proyectos los que variando la ubicación de las obras de toma y de otros componentes coinciden en el objetivo de regar superficies superiores a las

(3) "PRONAGRO": Secretaría de Agricultura, Ministerio de Economía, 1984. (p.p. 17-20).

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

.../17.

150.000 ha, en la zona de Patagones.

A continuación se hace un cuadro resumen de ideas y proyectos sobre el riego en la zona de Carmen de Patagones:

AÑO	TOWNAS, LUGAR, RIO	DERIVADOR, ETC CAUDAL, LONGITUD	DESIVADOR, ETC CAUDAL, LONGITUD	LES, ETC, CAUDAL LONGITUD	ELÉCTRICAS, CANALES NAVEGABLES	RIOS AFECTADOS O BENEFICIADOS	ETAPAS	UBSERVACIONES
1	1901-Ing. Figueroa, J.C. y Arroyo, R. (Pcia. Bs.As)							Propone un canal de 150 km con una sección de 10 m ² que deriva aguas del Río Negro
1	1902-Ing. Figueroa es comisionado para estudiar Puerto San Blas e irrigación en Patagones	La derivación de las aguas sería a la altura de Gral. Conesa, Pcia. de Río Negro				145.000 ha en Patagones 55.000 ha en R. Negro 200.000 ha Total		Es un avance sobre la idea anterior.
1	1904-Ing. Figueroa eleva proyecto definitivo (Pcia. de Bs. As).	Deriva en el lugar Indio Muerto a 65 km aguas arriba de la Travesía del Turco (Pcia. de R. Negro)	130 km en territorio de Río Negro 60 m ³ /seg	3 canales: -Principal Sur -132.317 ha -P. Norte: 97.760 ha -P. Centro: 103.816 ha	El canal sería navegable hasta Meridiano V	Total: 332.893 ha, se alcanza esta superficie por ensanches de las obras.		En 1902/03 se analizó el riego desde el Río Colorado. El Proyecto Figueroa fue objetado por la Inspección Nacional de Irrigación. 1904, Congreso Nacional dicta Ley autorizando a Bs. As. regar 400.000 ha.
1	1906-Ing. Wauters, Carlos (Pcia. de Bs. As.)	Dique y Tomar, margen izquierda del río Negro. Lugar: Bajada del Turco a 60 km aguas abajo de Conesa.	Canal derivador de 60 km y 263 m ³ para riego y navegación. Salto 17 m ³ genera energía para elevar 75 m ³ el agua para riego. Canal Matriz 13 km	-Canal Principal Norte 9 km -y Sur 5 km, luego red general para riego y desagües.	Central hidroeléctrica para elevar agua de riego. Se prevé canal de navegación hasta San Blas.	Se mencionan las cifras de 300.000 y 375.000 has, todo en Patagones, pero no está claro cuántas hectáreas se regarían ciertamente.		En 1911 la Dirección Nacional de Irrigación hace objeciones al proyecto Wauters. Auspicia se nombra una Comisión Técnica para revisar el Proyecto. No hubo dictamen.
1	1943-Ing. Zuleta, Enrique. (Municipalidad de Patagones)	Propone una adecuación del proyecto Wauters.			Elimina central hidroeléctrica y canales de navegación.	Total: 300.000 ha en 3 etapas de 100.000 ha cada una	3 etapas de 10 años cada una	Según la fuente, se aconseja reformular el proyecto Wauters a la luz de las nuevas consideraciones.
3	1984-Bini, Numa R. y Villalba, R.A. (Iniciativa propia de los autores)	Dique de "Emballase" en Chelforó. Coronamiento 20 m sobre nivel normal	Canal Matriz. Caudal mínimo a derivar 150 m ³ /seg, long. 164 km. Riega 50.000 ha entre Chelforó y Darwin	Principal I: 160 km, 30 m ³ /s domina sur planicie en Río Negro. Principal II: 110 km, 30 m ³ /seg, domina norte de la Meseta en R. Negro	Al término Canal Matriz luego artificial 800-1.000 hm ³ conectado al Río Colorado. 2 Centrales hidroeléctricas	No está expresamente explicado pero da a entender que podrían beneficiarse con el riego en el orden de 200.000 ha en Río Negro	3 Etapas	El desarrollo de la idea no alcanza al Partido de Patagones pero señala que efectivamente el riego se puede extender a esas tierras por que son dominiales por gravedad desde el sistema propuesto

Fuentes:

1. Zuleta, Enrique - 1944: "El riego en el Partido de Patagones" (Publicación realizada bajo el auspicio de la Comisión pro-Riego de las Tierras del Partido de Patagones). - 63 pág.-
2. Wauters, Carlos - 1909: "Aprovechamiento de las aguas del Río Negro en el Partido de Patagones". La Plata, 600 pág.
3. Bini, Numa R. y Villalba - 1984: "Anteproyecto Preliminar de Aprovechamiento Múltiple". Río Colorado (Río Negro). 14 pág.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

.../19.

Es justamente dentro del contexto del gran proyecto, que el inicio del riego en un área restringida de Patagones adquiere significación dado el carácter demostrativo que tendría tal emprendimiento.

Este encuadre del proyecto aún justificaría una situación de subsidio temporario del riego hasta tanto se desarrolle el proyecto biprovincial (o interprovincial).

2.2. OBJETIVO:

De tal modo que el objetivo del proyecto demostrativo a concretarse en una primer etapa en Patagones sería poner en producción bajo riego una superficie de hasta 5.000 ha, destinada a la obtención de productos que contribuyan al aumento de los saldos exportables y de la riqueza regional.

2.3. ALTERNATIVAS DE OBRAS DE RIEGO:

Visto el informe de la DIGID y una vez recorrida la región e intercambiado ideas con los técnicos de la Municipalidad de Patagones y de CORFO-Río Colorado, surgen algunas alternativas de obras de riego posibles para Patagones, que a nuestro juicio merecen ser consideradas.

El planteo de estas alternativas se ha efectuado en base a las siguientes pautas:

- a) Buscar una mayor participación de la inversión privada en este tipo de obras; y
- b) Formular proyectos cuya realización pueda escalonarse a través del tiempo y que posea suficiente flexibilidad como para incorporar las experiencias

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

.../20.

cias obtenidas en las sucesivas etapas, de forma que las obras puntuales que pudieran realizarse tengan un carácter demostrativo para los futuros emprendimientos.

Estas alternativas se resumen en:

- I. Alternativa 1: Proyecto de riego de la DIGID
- II. Alternativa 2: Riego en la margen del río.

Dentro de esta alternativa se puede plantear prácticamente una ilimitada cantidad de localizaciones y tamaños de proyectos pero a los fines del presente informe se proponen tres variantes que consideramos representativas. Estas no son excluyentes entre si, e hipotéticamente podría encararse su desarrollo en forma simultánea. (Ver plano "Alternativas Obras de riego").

Las variantes que resultan son:

- A. Variante a: Riego de 1.000 ha con las bombas existentes
- B. Variante b: Riego de 3.900 ha al oeste de Carmen de Patagones
- C. Variante c: Riego de 2.000 ha (ampliable) al este de Carmen de Patagones.

2.3.1. Descripción de las alternativas:

- I. Alternativa 1: Proyecto de la DIGID:

Este proyecto, cuyo análisis es parte del presente informe, se basa en una única estación de bombeo y un canal aductor que conduce el agua has

ta el área de proyecto (ver plano). El canal aductor continúan en un canal principal y entre ambos, totalizan aproximadamente ocho (8) km de conducción "muerta" sin prestar servicio de riego.

El área de riego es servida por un sistema de canales de distribución de riego y de colectores de drenaje con una concepción de ingeniería prácticamente igual a la utilizada en IDEVI: canales revestidos en hormigón simple, equipamiento mecánico semiautomático, parcelamiento compacto, etc. Se agrega en el Anexo 1 el presupuesto de obras de proyecto de la DIGID, actualizado a mayo de 1985.

Desde un punto de vista técnico el planteo de las obras propuestas es factible y (salvo la estación de bombeo que debe superar 40 m de desnivel) común para la región.

La ausencia de una fundamentación que justificara su localización, llevó a buscar otra alternativa de obras sobre la margen del río, que se describe a continuación como Alternativa 2.

II. Alternativa 2: Riego en la margen del río:

Se plantea el riego en áreas próximas a la margen del río ya sea a través de pequeñas unidades de bombeo alimentadas por bajadas en ruta desde una línea de alta tensión paralela al río, o a través de estaciones de bombeo de mayor potencia, según las características particulares, para cubrir áreas de riego superiores.

A. Variante a: Riego de 1.000 ha empleando las bombas existentes:

Esta variante se plantea en base al aprovechamiento de las siguientes

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

.../22.

circunstancias:

- a) La existencia del juego completo de bombas y sus respectivos motores y tableros para un caudal total de $0,7 \text{ m}^3/\text{seg}$, y una altura de 45 m;
- b) Parte de las obras de la estación de bombeo iniciadas;
- c) Anteproyecto existente de las obras de la estación de bombeo;
- d) Existencia de una franja fiscal para la construcción del canal aductor;
- e) Disponibilidad de terrenos fiscales para ubicar el área de riego (ubicación a confirmar con catastro de la Municipalidad de Carmen de Patagones);
- f) Estación transformadora próxima.

La obra consistiría en la estación de bombeo, la línea de energía y el canal aductor hasta la entrega al área de riego.

La ubicación del área a servirse dependerá de un análisis entre la posibilidad de aprovechar los terrenos fiscales para lo que se requeriría un canal de más de 5.000 m o la habilitación de predios de particulares ubicados próximos a la estación de bombeo.

B.Variante b: Riego al oeste de Carmen de Patagones

Se basa en el tendido de una línea de energía por la margen del río con capacidad suficiente como para prestar servicio a usuarios que la utilicen para extraer agua por bombeo desde el río.

.../23.

La línea de energía arrancaríá desde la estación transformadora de Patagones y llegaría hasta el paraje denominado "El Fortín", requiriendo unos 27 km de tendido.

En este paraje, que se encuentra a unos 22 km de Patagones al oeste, se encuentra una depresión que permitiría regar unas 1.500 ha con sólo 15 metros de altura de bombeo.

En ruta, la línea prestaría servicio a usuarios que deberían vencer por bombeo, un desnivel de aproximadamente 40 m. Esta situación se dá a lo largo de unos 15 km desde la ubicación de la estación de bombeo de la DIGID hacia aguas arriba. Las posibles ubicaciones de estas estaciones de bombeo se pueden observar en el plano de Alternativas de Riego.

C. Variante c: Riego al este de Carmen de Patagones:

- De la misma forma que la planteada en la Variante b, la idea es tender una línea de alta tensión paralela al río a fin de alimentar pequeñas unidades de bombeo con las que podrían regarse las propiedades ribereñas. El riego en esta zona estaría favorecido por la menor altura de la barda (30 m), pero la extensión de este tipo de bombeo estaría limitada por la salinidad del agua debido a la proximidad de la desembocadura del río.

Al margen de esta posibilidad cabe destacar la existencia de un área ubicada a unos 7 km aguas abajo del puente viejo sobre el río Negro, cuyas características sugieren la posibilidad del riego por bombeo a una extensión de aproximadamente unas 2.000 ha. La altura topográfica a vencer es de 30 m, existiendo una barda que sería apta para la construcción de una estación de bombeo. Se estima que el canal aductor tendría unos 2.000 m para llegar al área susceptible de ser regada.

.../24.

2.3.2. Características de las obras que se efectuarían con inversión pública en cada alternativa:

I. Alternativa 1 (Proyecto de la DIGID):

Considerando que las obras de la red de riego han sido desarrolladas en el proyecto de la DIGID, Anexo 1, aquí se incluye únicamente una estimación de la estación de bombeo y del canal aductor, que no han sido tratados en aquel proyecto.

Estación de bombeo:

Caudal máximo (Q) = 2,7 m³/s

Altura manométrica ((H_t) = 45 m

Potencia:
$$\frac{9,81 \times Q \times H_t}{\eta} = \frac{9,81 \times 2,7 \times 45}{0,75} = 1.590 \text{ kW} \approx 1.806 \text{ kVa}$$

η = Rendimiento de conjunto = 0,75

Potencia requerida \approx 2.000 kVa

Se suponen cuatro equipos con motores de 50 kVa. Las bombas serían de eje vertical de flujo mixto.

La impulsión del agua hasta el canal se efectuaría a través de dos cañerías de 0,80 m de diámetro aproximadamente.

La obra civil deberá tener la capacidad para albergar los equipos de bombeo, los tableros de comando, transformadores y una estructura que admita un puente grúa. La estimación del costo se ha efectuado en forma glogal.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

.../25.

Canal Aductor:

El canal aductor sería revestido con hormigón, a los fines de la estimación se determinarán las siguientes características:

Pendiente (i): 0,0004

Talud (Z): 1:1

Coeficiente de hormigón (n): 0,014 (hormigón)

Ancho de solera (B): 1,5 m

Tirante (h): Profundidad total (H): 1,20 m

Velocidad: 1,06 m/s

Longitud: 5.600 m

El movimiento de suelos (estimado en base a la planimetría que se adjunta al presente análisis) arroja los siguientes valores:

- Volumen desmonte: 18.400 m³
- Volumen terraplén: 109.000 m³

La superficie revestida por el hormigón simple sería de 25.000 m².

Para el cruce con los dos caminos existentes se suponen sifones cuyas características son:

- longitud: 30 m
- Dos vanos de 1,5 m x 1 m (espesor \approx 0,20 m)

.../26.

Resultando entonces:

Volumen de hormigón: 54 m^3

Acero (a $50 \text{ kg/m}^3 \text{ H}^\circ$): 2.700 kg

Volumen excavación: 130 m^3

II. Alternativa N°2: Riego en la margen del río:

A. Variante a: Riego de 1.000 ha con las bombas existentes.

La inversión pública cubriría en esta etapa la construcción de la estación de bombeo y el canal aductor hasta la entrega del agua al área de riego. La extensión del canal dependerá del área que finalmente sería adoptada para ser regada. Para los fines de esta estimación se supone regar los terrenos fiscales disponibles requiriéndose para ello una longitud de canal de 5.600 m.

Estación de bombeo:

La potencia requerida por las bombas estará dada por:

$$\text{Pot: } \frac{9,81 \times Q \text{ (m}^3\text{/s)} \times H_t \text{ (m)}}{\eta}$$

Q (Caudal máximo): $0,7 \text{ m}^3\text{/s}$

H_t (Altura manométrica total): 45 m

H_n (Rendimiento total): $0,75$

$$\text{Pot: } \frac{9,81 \times 0,7 \times 45}{0,75} = 412 \text{ kW} = 470 \text{ kVa}$$



Las bombas, motores y los tableros de comando a instalar serán los que actualmente se encuentran en el depósito de la Municipalidad de Carmen de Patagones. Para esta etapa se requeriría concluir la obra civil ya iniciada. De la misma forma que para la alternativa anterior el monto de la obra civil se ha estimado globalmente.

Los detalles del proyecto de la estación de bombeo se pueden apreciar en la Memoria Descriptiva del Pliego de Licitación de esta obra que se encuentra en la Secretaría de Servicios Públicos de la Municipalidad de Carmen de Patagones.

Las características con las que se ha estimado el canal son:

Caudal: $0,7 \text{ m}^3/\text{s}$
i (pendiente): 0,0004
z (talud): 1:1
 η (coef. de Manning): 0,014
B (Ancho de ramera): 0,60 m
h (tirante): 0,47 m
H (profundidad del canal): 0,60 m
V (velocidad): 0,86 m/s

El movimiento de suelo resulta (en base a la planimetría adjunta a este análisis):

Volumen desmonte: 6.400 m^3
Volumen terraplén: 51.000 m^3

La superficie cubierta por el homigón simple para revestimiento de canal resulta de 19.600 m^2 .

Se incluyen dos sifones de $0,80 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ (de 0,20 de espesor) y una longi-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

.../28.

tud de 30 m, resultando:

Volumen de hormigón: 22 m³

Acero (a 50 kg/m³): 1.100 m³

Excavación: 40 m³

B. Variante b: Riego al Oeste de Carmen de Patagones:

El bombeo se efectuaría a través de bombas en ruta y la estación terminal "El Fortín".

La potencia requerida para el bombeo será:

Para los equipos de bombeo en ruta:

$$\text{Potencia: } \frac{9,81 \times 0,2 \text{ m}^3/\text{s} \times 45 \text{ m}}{0,75} = 118 \text{ kW} \approx 147 \text{ kVa}$$

Para el equipo de bombeo en "El Fortín":

$$\text{Potencia: } \frac{9,81 \times 1 \text{ m}^3/\text{s} \times 15 \text{ m}}{0,75} = 196 \text{ kW} \approx 245 \text{ kVa}$$

La potencia total requerida en esta variante asciende a:

$$\text{Potencia total: } 118 \text{ kW} \times 8 + 196 \text{ kW} = 1.140 \text{ kW} \approx 1.425 \text{ kVa}$$

Para las estaciones de bombeo en ruta la inversión pública cubriría las obras para el suministro de la energía eléctrica, o sea, la línea de alta tensión y las bajadas con sus respectivos transformadores. En cambio, en El Fortín, la inversión pública incluiría la estación de bombeo y el canal aductor hasta la entrega a la cabecera del área de riego.

La línea de alta tensión sería de 13,2 kV y según la opinión de técnicos de DEBA de Carmen de Patagones, el tendido debiera ir próximo a la ruta N°248 y los transformadores serían aéreos, a excepción del que se ubicaría en El Fortín. Las bajadas, de menor tensión, se dispondrían perpendicularmente siguiendo los caminos de acceso a las estaciones de bombeo.

.../29.

Estas pequeñas unidades de bombeo deberán efectuarse de la forma más económica posible, pudiendo ser bombas centrífugas con el eje horizontal montado sobre una base de hormigón simple y eventualmente se construiría un tinglado para la protección de la instalación eléctrica. En un estudio de mayor detalle se deberá estudiar la solución mas conveniente, sobre todo, aspectos tales como el cebado de estas bombas para su puesta en funcionamiento.

De las bombas saldría una cañería de aproximadamente 0,50 m de diámetro hasta la cabecera del canal que repartiría el agua a las parcelas.

Para la estación de bombeo de El Fortín se estima que las bombas serán de eje vertical y flujo mixto. La obra civil de la estación de bombeo deberá albergar la batería de motobombas que tomarían el agua de una cámara de carga alimentada desde el río a través de un canal de alimentación.

El canal de conducción tendría una longitud de 2.200 m y sus características, a los fines de la presente estimación sería:

$$i = 0,0003$$

$$Q = 1 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Z = 1$$

$$n = 0,014$$

$$B = 0,60 \text{ m}$$

$$h = 0,84 \text{ m}$$

$$H = 1,00 \text{ m}$$

$$V = 0,74 \text{ m/s}$$

El canal iría solamente en excavación, siendo el volumen de desmonte de 4.200 m^3 . El revestimiento será de hormigón simple y la superficie cubierta por el revestimiento de 7.700 m^2 .

COSTOS DE INVERSION PUBLICA

CUADRO N°1:

I T E M	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2: RIEGO EN LA MARGEN DEL RIO				
			PROYECTO	DIGID	VARIANTE a (1.000 ha)		VARIANTE b (3.390 ha)		
					CANTIDAD	MONTO (A)	CANTIDAD	MONTO (A)	CANTIDAD
ESTACION DE BOMBEO: -Obra civil -Equipos de bombeo (incluye tableros)	Global	---	---	180.000	---	---	---	---	240.000
	Global	---	---	860.000	---	---	---	---	620.000
CANAL ADUCTOR -Vol.Desmonte -Vol.Terraplén -Revest.de H°S° -Sifones: Vol.Hormigón (P H°A°) Acero Excavación SUB-TOTAL	m³	1,57	18.400	28.888	6.400	10.048	4.200	6.594	
	m³	2,51	109.000	273.590	51.000	128.010	---	---	
	m²	4,90	25.000	122.500	19.600	96.040	7.700	37.730	
	m³	150	54 x 2	16.200	22 x 2	6.600	22 x 2	6.600	
	Kg m³	0,65 4,20	2.700 x 2 130 x 2	3.510 1.092	1.100 x 2 40 x 2	1.430 336	1.100 x 2 40 x 2	1.430 336	
				445.780		242.464		52.690	
TRANSMISION DE ENERGIA ELECTRI CA: -Línea de Alta Tensión (Postes H°A°) Transformadores SUB-TOTAL	km	33 kV: 8.500 13,2kV: 5.300	(33 kV) 5	42.400	(13,2 kV) 5	26.500	(13,2 kV) 24	127.200	
	u	Según potencia	1 x 1.770kW	30.000	1 x 412 kW	9.500	8 x 118 kW + +1 x 196 kW	49.300	
CAMINOS	m	0,65	---	---	---	---	13.000	8.450	

.../31.

C. Variante c: Riego al Este de Carmen de Patagones:

En esta variante sólo se han sugerido ideas en relación a los posibles lugares para efectuar el riego por bombeo no identificándose con mayor detalle cuáles serían las obras. Es por ello que no se determinan características de obras ni se estiman costos.

2.3.3. Estimación de costos:

a) Costos de inversión pública:

En base a las magnitudes de obra calculadas globalmente y a precios unitarios obtenidos en la Dirección Provincial de Aguas de la Provincia de Río Negro y consultas a las casas especializadas para los equipos de bombeo se obtuvieron los costos que se resumen en el Cuadro N°1.

b) Costos anuales:

Costos de operación:

El consumo de energía eléctrica se ha calculado para un volumen anual de 10.000 m³/ha año y expresado en kWh se obtiene de la siguiente expresión:

$$\text{Consumo (kWh): } \frac{9,81 \times Q \text{ (m}^3/\text{s} \times H_m \text{ (m)} \times \text{hs}}{n} = (1)$$

El caudal será (en base al volumen supuesto):

$$Q \text{ (m}^3/\text{s)} = \frac{10.000 \text{ m}^3 \times \text{sup (ha)}}{\text{seg ha}} = 0,000317 \frac{\text{m}^3}{\text{seg ha}} \times \text{sup (ha)}$$

n: Rendimiento promedio del conjunto del equipo de bombeo para el que se adopta 0,60

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

.../32.

hs: cantidad de horas en el año (8.760 hs)

Hm: Altura manométrica (m)

$$(1): \frac{9,81 \times 0,000317 \frac{\text{m}^3}{\text{seg ha}} \times \text{Hm} \times \text{Sup (ha)} \times \text{hs}}{n} =$$

$$= 0,005183 \times \text{Hm} \times \text{Sup (ha)} \times \text{hs} = 45,4031 \times \text{Hm} \times \text{S (ha)}$$

El costo anual de la energía se calcula como:

Costo anual: costo fijo + costo variable

Costo fijo (anual): 1,4129 x Potencia instalada (en kW) x 6

Costo variable: $\frac{0,0144 \times 3,5 \text{ hs} + 0,0115 \times 20,5 \text{ hs} \times \text{kWh (consumidos)}}{24 \text{ hs}} =$

$$= 0,01192 \text{ kWh}$$

En el siguiente cuadro se resumen los valores obtenidos para cada alternativa: CUADRO N°2: Costos anuales de operación:

Febrero 1986

ALTERNATIVA	SUPERFICIE (ha)	ALTURA MANOMÉTRICA (m)	CONSUMO ANUAL (kWh)	POTENCIA INSTALADA (kW)	COSTO VARIABLE (A)	COSTO FIJO (A)	COSTO ANUAL (A)
1. DIGID	4.000	45	8.172.554	1.590	97.417	13.479	110.896
2. Variante a): Riego de 1.000 ha con bombas existentes	1.000	45	2.043.137	412	24.354	3.492	27.846
2. Variante b): Riego al oeste de Patagones	"El Fortín" 1.500 En ruta 2.400	15 45	1.021.570 4.903.533	 1.140	 70.627	 9.664	 80.291

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

.../33.

Costo de operación y mantenimiento:

El costo de operación estará dado por el sueldo de un encargado por cada planta de bombeo más gastos administrativos y en el caso de las estaciones en ruta por un encargado por el conjunto de las obmbas más la movilidad.

Los costos anuales de conservación se calcularon de la siguiente forma:

- Reparaciones y repuestos de elementos mecánicos y eléctricos:
5% del costo de las instalaciones.
- Conservación del canal: 1% del costo de inversión.

CUADRO N°3: COSTOS DE OPERACION Y MANTENIMIENTO:

ALTERNATIVA	COSTO DE OPERACION	COSTO DE CONSERVACION		COSTO ANUAL
		Equipos Electromecánicos	Canal y obra Civil	
1. DIGID	3.240	43.000	6.260	52.500
2. Variante a: Riego 1.000 ha con bombas existentes	3.240	10.000	3.820	17.060
2. Variante b: Riego al oeste de Patago nes	6.480	31.000	2.930	40.410



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

.../34.

Costo anual de amortización:

En forma simplificada se supone como costo de amortización al que resulta de dividir, para cada tipo de obra, la inversión inicial por su duración estimada de vida útil:

CUADRO N°4: COSTOS ANUALES DE AMORTIZACION (AUTRALES):

ALTERNATIVA	Equipos electrónicos y mecánicos: Equipos de bombeo y línea de alta tensión (vida útil: 25 años):	Obras civiles: canales y Estación de bombeo (vida útil: 50 años)	COSTO ANUAL
1. DIGID	37.300	12.515	49.815
2. Variante a: Riego 1.000 ha con bombas existentes	--- (8.000)	7.650	7.650
3. Variante b: Riego al Oeste de Patagones	24.800	5.854	30.654

2.3.4. RESUMEN

En el cuadro N°5 se resumen las características de las alternativas (excepto la variante c) planteadas y se consignan los costos redondeados obtenidos previamente.

Cuadro N°5: CARACTERISTICAS Y COSTOS ESTIMADOS PARA BOMBLEAR Y CONDUCCIR EL AGUA HASTA EL AREA DE RIEGO

I T E M	PROYECTO DIGID		PROYECTO MARGEN DEL RIO		T O T A L 4.950 ha
	Sup.: 4000 ha	ha	Variante a: Riego 1.000 ha c/bombas existentes	Variante b: Riego al Oeste de Patagones	
Características: Caudal Altura topográfica Potencia requerida	2,7 m ³ /s 40 m 1.590 kW		0,70 m ³ /s 40 m 412 kW	2,6 m ³ /s 13 m y 40 m 1.270 kW	
Costos de inversión: - Canal aductor revestido de hormigón - Obra civil de la/s estaciones de bombeo y caminos - Línea de Alta Tensión y transformadores - Equipos de bombeo TOTAL:	A 446.000 180.000 72.000 860.000 1.558.500		A 242.000 (5.600 m) (1) 140.000 36.000 --- 418.000	A 53.000 (El Fortín) 240.000 176.500 620.000 1.089.500	A 295.000 380.000 212.500 620.000 1.507.500
Costos anuales: - Energía Eléctrica - Operación y mantenimiento TOTAL:	111.000 52.500 163.500		28.000 17.000 45.000	80.000 40.000 120.000	108.000 57.000 165.000
Amortización anual de las obras:	50.000		7.600	31.000	38.600

(1) Hay otras dos alternativas

(2) Equipos existentes.

3.4. ANALISIS ECONOMICO:

3.4.1. Monto estimado de inversión

Los costos estimativos para las distintas alternativas y variantes de obras en infraestructura pública de riego, en concepto construcción del canal aductor, estaciones de bombeo, caminos, líneas de alta tensión, transformadores y equipos de bombeo son los detallados en el Cuadro N°5.

A dichos valores se ha considerado conveniente agregar un costo estimado de obras de sistematización en las parcelas de entre A 500 y A 600.- por hectárea, lo que constituiría inversión de carácter privada.

Agregando ambos conceptos se alcanzarían los siguientes montos de inversión para las alternativas de obras analizadas:

CUADRO N°6: Montos de inversión de las alternativas planteadas.

Alternativa (Variante)	Superficie a regar (ha)	INVERSION (A)				
		Pública	Privada		Total	
			500/ha	600/ha	Mínimo	Máximo
DIGID	4.000	1.558.500	2.000.000	2.400.000	3.558.500	3.958.500
MARGEN DEL RIO (a)	1.000	418.000	500.000	600.000	918.000	1.018.000
" " " (b)	3.950	1.089.500	1.975.000	2.370.000	3.064.500	3.459.500
" " " Total	4.950	1.507.500	2.475.000	2.970.000	3.982.500	4.477.500

3.4.2. Capacidad de pago del modelo productivo

El modelo productivo previsto, integrado por cultivos y/o actividades de tipo extensivo, se basaría en la explotación de parcelas de riego complementarias a los establecimientos existentes en el área.

A modo de ejemplo, una alternativa podría ser la asignación de parcelas en el área demostrativa a productores que actualmente se dedican al cultivo de cereales en la zona próxima a la del proyecto.

Los potenciales participantes ahora realizan cultivos, especialmente trigo, en condiciones de alta inseguridad de lluvias, por lo que demuestran favorable predisposición a asumir riesgos. De manera tal que la disponibilidad de parcelas con riego les posibilitaría asegurar cosechas con alto rendimiento.

Asimismo se destinan las parcelas con riego a cultivos de verano (maíz, soja, etc.) posibilitaría el mayor aprovechamiento de la maquinaria existente, la que actualmente se utiliza principalmente para cultivos de invierno.

Dado que las alternativas de obras tienden a definir, por razones de economía de inversión, una superficie de riego concentrado en un lugar se piensa que la extensión comprendida en el proyecto podría ser dividida en parcelas de aproximadamente 50 hectáreas y adjudicarse bajo el régimen de tenencia que en su momento se defina, a productores de Patagones que se dedican al cultivo de cereales.

Este proyecto que tendría el carácter de piloto o demostrativo fijaría como propósito evaluar, a escala comercial, la factibilidad económica del riego y precisar los detalles técnicos, institucionales y financieros necesarios para expandir esa forma de producción en Patagones.

Uno de los interrogantes principales de cualquier idea de proyecto es el referente a la rentabilidad probable del mismo. Desde el punto de vista metodológico esta etapa de identificación de la idea no posibilita la realización de una evaluación económica debido a los diversos elementos de juicio e información faltante, quedando entonces ese análisis para etapas más avanzadas de la preinversión.

No obstante, se ha considerado conveniente encontrar algún indicador tentativo de la capacidad de pago del modelo productivo, en especial para absorber el costo del riego.

En tal sentido se ha elegido como indicador el margen bruto del cultivo de maíz con riego. Dicho indicador muestra el resultado económico de la actividad elegida luego de cubrir todos los costos derivados de la utilización de la maquinaria (incluyendo amortización, conservación, reparaciones, combustible y mano de obra), de los insumos necesarios, del riego, de los intereses sobre el capital afectado a los rubros anteriores (costo de oportunidad sobre el capital circulante) y de la cosecha. Los ingresos son netos al productor por la venta de su producción.

Respecto al costo del riego, en la oportunidad se ha estimado la aplicación de un canon de riego que permita compensar el costo que originaría el bombeo del agua desde el río Negro y la conducción hasta el área de riego. Al efecto se ha tomado el costo correspondiente a la alternativa "Proyecto margen del río, Variante a" (ver Cuadro N°5).

Todos los valores están referidos al mes de febrero de 1986. Los precios de los insumos, maquinaria y mano de obra corresponden a los valores corrientes de ese mes. Para el análisis básico (Situación "A") se asume que el precio de venta del maíz corresponde a las cotizaciones promedio de los años 1983/85 registradas en los meses de mayor frecuencia de venta por parte de los productores (Abril, Mayo y Junio). Se ha tomado el promedio del trienio a efectos de amortiguar las bruscas oscilaciones anuales de precios.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

.../39.

A su vez el rendimiento esperado es de 80 quintales de maíz por hectárea.

El detalle de las cantidades, valores y resultados se puede examinar en el Cuadro N°6.

Puede observarse en el referido cuadro que el resultado indica la posibilidad de obtener un margen bruto de A 117,83 por hectárea, lo que determinaría una tasa de beneficios del 60,45% en relación al capital afectado a la producción.

Ese resultado es altamente significativo ya que se logra luego de cubrir el alto costo del riego, que representa el 48,4% del costo de producción (sin incluir intereses). El canon de riego, solamente, significa el 29,2% del costo de producción.

Con la finalidad la variación del resultado ante situaciones diferentes de rendimientos y precios del maíz, se analizan dos casos menos favorables que la correspondiente a la situación base ("A").

En la primera variante (Situación "B") se supone un rendimiento de solo 60 quintales por hectárea (25% inferior a la situación base).

El cálculo indica la posibilidad de obtener un margen bruto favorable de A 41.99 por hectárea, con una tasa de beneficio del 22,70% con respecto al capital circulante.

En la segunda variante (Situación "C") se supone una cotización del maíz similar a la observada al inicio de la cosecha del corriente año, de A 5,00 por quintal (24,0% inferior al promedio del trienio 1983/85). Esta representa una situación de precio mínimo, determinada por el exceso de oferta en el mercado internacional y por un tipo efectivo de cambio que sufría una retención del 21%.

CUADRO N°7 - MARGEN BRUTO POR HECTAREA PARA EL CULTIVO DE MAIZ CON RIEGO ESTIMADO PARA PATAGONES

	Cantidades	SITUACION "A" SITUACION "B" SITUACION "C"		
		R 80 P 6,59	60 6,59	80 5,00
(Australes por hectárea)				
I. COSTOS				
a. COSTOS DE PRODUCCION				
a.1. Labores				
- Arar	1	6,01	6,01	6,01
- Rastrear	2	7,10	7,10	7,10
- Cuadrantear	1	3,22	3,22	3,22
- Sembrar	1	2,35	2,35	2,35
- Aporcar y fertilizar	1	1,90	1,90	1,90
- Pulverizar	1	0,73	0,73	0,73
- Tractor	9 (h.)	10,08	10,08	10,08
a.2. Insumos				
- Semilla	20 (kg)	23,60	23,60	23,60
- Fertilizante (18-46-0)	100 (kg)	28,70	28,70	28,70
- Herbicidas (2-4 D) (Tordón)	0,400 (1) 0,250 (1)	1,00 1,92	1,00 1,92	1,00 1,92
- Insecticida (Endosulfan)	1,000 (1)	4,20	4,20	4,20
a.3. Riego				
- Mano de obra	7 (j)	33,39	33,39	33,39
- Canon de riego		52,00	52,00	52,00
- a.4. Intereses sobre el capital circulante (10% anual sobre 6 meses)		8,81	8,81	8,81
Sub-Total Costo de Producción		185,01	185,01	185,01
b. COSECHA		52,72	39,54	40,00
TOTAL COSTOS		237,73	244,55	225,01
II. INGRESOS				
Ingreso bruto por venta		527,20	395,40	400,0
Menos:				
- Impuestos, Comisión y Paritaria (1)		36,90	27,68	28,00
- Flete corto y largo	350 (km)	53,60	40,20	53,60
- Secado (2)		81,14	60,98	71,60
TOTAL INGRESOS		355,56	266,54	246,80
III. MARGEN BRUTO (Diferencia entre I y II)		177,83	41,99	21,79
IV. RELACION MARGEN BRUTO x 100 COSTO DE PRODUCCION		60,45	22,70	12,37

FUENTE: Elaboración propia.

R: rendimiento en quintales por hectárea

P: precio en A por quintal

(1) equivale al 7% del ingreso bruto

(2) equivale al costo 3 l de gas-oil por quintal más una mermal del 7,5% de la cantidad cosechada

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

.../41.

Aún en esta última situación el margen bruto resultante aún sería positivo, A 21,79 por hectárea, disminuyendo la tasa de beneficios al 12,37% en relación al capital circulante.

De manera tal que el modelo productivo muestra una interesante capacidad de pago, que si bien no refleja la rentabilidad de la empresa agraria y aún menos la rentabilidad del proyecto (análisis que se debe efectuar en la etapa de formulación del anteproyecto definitivo), permite fundamentar una hipótesis favorable para avanzar con los estudios de preinversión.

.../42.

4. CONCLUSIONES

La evaluación efectuada permite arri^uvar a la siguientes conclusiones técnicas generales:

- Del análisis de los antecedentes vinculados al riego en Patagones se interpreta que la verdadera trascendencia del inicio del riego en Patagones se inserta en la posibilidad de desarrollar un proyecto de tipo piloto o demostrativo, a partir del cual se pueda definir un sendero de expansión para concretar el objetivo final de regar una superficie de riego superior a las 150.000 hectáreas.
- El proyecto elaborado por la DIGID, si bien constituye una alternativa, más allá de las críticas de contenido que se expusieron al principio del informe, no aporta los suficientes fundamentos ni elementos de juicio que resultan imprescindibles para tomar la decisión de pasar a la etapa de inversión.
- Del estudio preliminar de posibilidades de obras de riego surgen dos alternativas de obras de riego que incluye, además de la formulada por la DIGID, otra sobre la margen del río Negro con tres variantes. Una de ellas (variante a) se limita al riego de 1.000 hectáreas que podrían ser atendidas con las bombas existentes en la Municipalidad de Carmen de Patagones, requiriendo una inversión pública de A 418.000 (a precios de febrero de 1986).
La alternativa de obra mencionada se completaría con una segunda variante que posibilitaría extender la superficie con riego hasta 4.950 hectáreas, requiriendo una inversión adicional de A 1.089.500.-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

.../43.

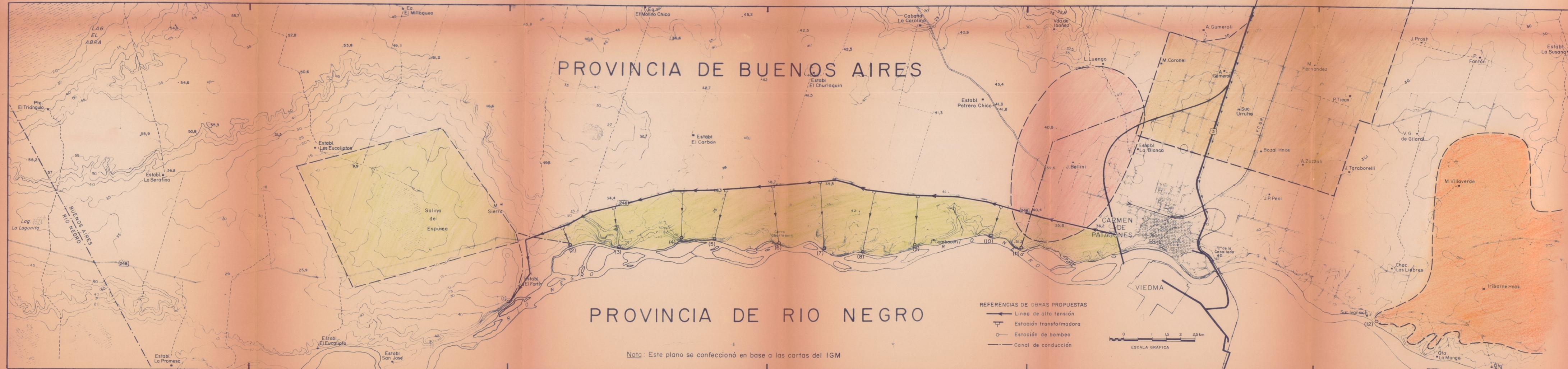
- La alternativa de obra contemplada en el proyecto de la DIGID exigiría una inversión de A 1.558.500 para regar una superficie de 4.000 hectáreas.

A los costos ya señalados se requerirá una adicional inversión, probablemente de carácter privada, para la sistematización de tierras que, en principio puede estimarse entre A 500 y A 600 por hectárea.

Sumando ambos costos (infraestructura pública y privada), para la "variante a" de obras se requeriría para poner 1.000 hectáreas en condiciones de ser cultivadas con riego una inversión que estimativamente oscilaría entre A 918.000 y A 1.018.000.-

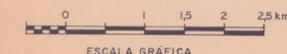
- Desde el punto de vista de la justificación económica de la idea del proyecto, el modelo productivo imaginado se basaría en cultivos extensivos que no sufren restricciones de cantidades por el lado de la demanda. En tal sentido se piensa en cereales (en especial maíz), que podrían complementarse estacionalmente con las actividades agrícolas desarrolladas en secano (en especial trigo) tendiendo así a la optimización de la maquinaria agrícola disponible en la zona.

El análisis de márgenes brutos determinados para el cultivo de maíz con riego muestra significativa capacidad de pago, lo que permite fundamentar una hipótesis favorable para avanzar con los estudios de preinversión.



Nota: Este plano se confeccionó en base a las cartas del IGM

- REFERENCIAS DE OBRAS PROPUESTAS
- Linea de alta tensión
 - Estación transformadora
 - Estación de bombeo
 - Canal de conducción



ALTERNATIVA 1

PROYECTO DE LA DIGID
 Superficie: 4.000 ha
 Estación de bombeo
 Caudal: 2,7 m³/s
 Desnivel: 40 m

ALTERNATIVA 2

VARIANTE A: Riego de 1.000 ha
 Se indica la zona dentro de la que podría emplazarse el área de riego
 (11) Estación de bombeo. Caudal: 0,70 m³/s, desnivel: 40m

VARIANTE B: Riego de 3.900 ha (Oeste de C. de Patagones)
 (1)-(2): Posibles ubicaciones para la estación de bombeo a la salina de Espuma. Caudal: 1 m³/s, desnivel: 15 m
 (3)-(10): Ubicación de estaciones de bombeo en ruta. desnivel: 40 m. caudal: 0,2 m³/s

VARIANTE C: Riego de 2.000 ha, ampliable (Este de C. de Patagones). Se indica la zona factible a regar
 (12): Ubicación de la estación de bombeo. Caudal: según la superficie a regar; desnivel: 30m

PROVINCIA DE BUENOS AIRES
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
DIRECCION DE PROYECTOS
AREA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS

RIEGO EN CARMEN DE PATAGONES

ALTERNATIVAS DE OBRAS DE RIEGO

AUTORES: Ing. Agr. E. Tevez, Ing. Civ. J. Czarnowski
 DIBUJO: Arq. M. Cottini, Dib. Carl. N. Cordero
 FECHA: Abril 1986

Programa N° 1063
 Estudio. 01

ESCALA: 1: 50.000—
 PLANO N°