

CATALOGADO

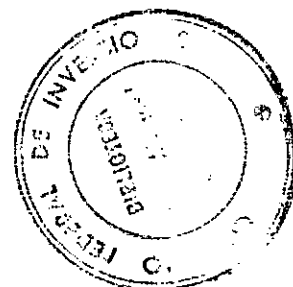
26182

" BASES PARA UN PROYECTO DE RECUPERACION DE TIERRAS

BAJAS EN EL DELTA ENTREERRIANO "

SECTOR HIDROLOGIA-HIDRAULICA

INFORME AMPLIATORIO



I) INTRODUCCION

Con posterioridad a la entrega formal de la metodología correspondiente al sector hidrología-hidráulica y a lo largo de diversas reuniones mantenidas con los funcionarios del CONSEJO, vinculados al tema, se materializó el criterio de proceder a una reestructuración del Estudio así como a una ampliación de sus alcances en relación a los términos de referencia originales.

En tal sentido se han definido dos etapas. La primera contempla la intervención de las distintas disciplinas a nivel regional con el objeto de zonificar el área total de acuerdo con su potencialidad o aptitud para una eventual recuperación desde el punto de vista específico de cada sector. La segunda, una vez definida la magnitud y la ubicación del área a polderizar, comprende el conjunto de estudios y trabajos, inclusive de campo, conducentes a la formulación de un esquema preliminar de polderización, incluyendo el diseño preliminar de las obras civiles, de las redes de conducción y la determinación de los sistemas productivos y de manejo agronómico asociados,

O  
X. 12  
P 26  
II

///.

con el detalle suficiente para permitir una evaluación técnico económica a nivel de prefactibilidad.

Ese análisis y esa evaluación técnico-económica, contribuirá a fundamentar las conclusiones del estudio, expresadas por el conjunto de pautas, restricciones y/o recomendaciones que cada una de las disciplinas intervinientes formule a la luz de sus objetivos sectoriales integrados en el marco interdisciplinario del estudio propuesto.

En virtud de las consideraciones anteriores se ha procedido a reformular la secuencia y extender el alcance de las tareas correspondientes al sector hidrología-hidráulica, las cuales se han incrementado en número para incorporar aquellas vinculadas al diseño de ingeniería a la elaboración del presupuesto estimativo de las obras a encarar.

El cronograma de barras que se adjunta como Anexo I, resume esos aspectos. El estudio ampliado ha sido dividido en dos etapas. La primera, que incluye la mayor parte de las consignadas en el Informe Original, comprende las tareas básicas de recopilación, análisis y depuración de la información meteorológica, hidrológica y topográfica, y su elaboración conjunta a los efectos de lograr una zonificación del área global de estudio en función de su grado de ocupación para crecidas de distinta probabilidad. La segunda etapa, cuyo comienzo se prevé una vez definida la ubicación y magnitud del área a polderizar, comprende un primer paso de planificación conjunta y de ejecución de trabajos de campo, para luego proceder a la elaboración de los diseños preliminares del endicamiento y de la red de conducción,

...///

///...

análisis de costos y estimación presupuestaria de las obras.

Se ha mantenido la numeración de las actividades adoptada en el trabajo original. Ello ha sido posible porque el mismo había sido organizado con suficiente flexibilidad como para incorporar los ajustes provenientes de su compatibilización con las restantes disciplinas. Por lo tanto, y en términos generales, las tareas consignadas en la metodología original, sólo han visto alterada su duración y/o su ubicación relativa en el tiempo para atender a la incorporación de las nuevas tareas o permitir su compatibilización con los cronogramas de las otras disciplinas.

Las nuevas tareas correspondientes al sector hidrología-hidráulica incorporadas en la presente reformulación son:

- |      |   |
|------|---|
| 0350 | Planificación de Trabajos Complementarios de Topografía.                      |
| 0360 | Ejecución de Trabajos Topográficos en Campaña.                                |
| 0540 | Definición de Criterios (Reemplaza a la descrita en la metodología original). |
| 0710 | Planificación de Estudios Geotécnicos   |
| 0720 | Ejecución de Trabajos de Campo de Geotecnia                                   |
| 0810 | Diseño Preliminar del Endicamiento Perimetral.                                |
| 0820 | Diseño Preliminar de la Red de Conducción                                     |

...///

///...

0830	Dimensionamiento Preliminar y Selección del Equipamiento Electromecánico.
0840	Cómputos Métricos.
0910	Análisis de Costos
0920	Presupuesto Estimativo.
0930	Análisis Económico.

Estas tareas se encuentran descriptas sucintamente en el Anexo II que se adjunta al presente informe. El diagrama de barras mencionado incorpora además un grupo de tareas identificadas con caracteres alfabéticos que representan, enunciativa pero no limitativamente, a las actividades de conjunto que hacen a la coordinación y relación integrada del grupo con el C.F.I. y la Provincia. Por su caracter indicativo no se considera necesaria su descripción.

También se ha incorporado a ese diagrama los cronogramas presentados por los restantes sectores, según se interpretan en cada caso. El conjunto de esos cronogramas superpuestos definen una extensión de 12 meses para la primera etapa y de 15 meses para la segunda. En el primer caso la duración queda definida por el cronograma correspondiente al sector geomorfología, y en el segundo por el plazo que demande la puesta en marcha y ejecución de los trabajos de campo correspondientes a las distintas disciplinas.

...///

///...

La reestructuración solicitada ha afectado los presupuestos originales. La nueva estimación presupuestaria agregada como Anexo III, ha sido desglosada en las dos etapas e incorpora una estimación de costos de trabajos en campaña que solo tiene un valor indicativo, por tanto la amplitud de los mismos dependerá de la información que se detecte y/ o se necesite durante el desarrollo del estudio.

Finalmente el Anexo IV presenta aclaraciones metodológicas correspondientes a algunas tareas descriptas en el trabajo original y cuyo mayor detalle fuera solicitado oportunamente.

Buenos Aires, 2 de julio de 1981.-

[illegible]

Descripción Sucinta de las Nuevas Tareas  
Incorporadas a la Metodología del Sector  
Hidrología-Hidráulica

0350      Planificación de los Trabajos Complementarios de Topografía

Comprende la definición y planificación de la campaña de trabajos complementarios de topografía necesaria para obtener la información básica mínima indispensable para el diseño preliminar de las obras del endicamiento. Se desarrollará en conjunto con las similares de las otras áreas, para coordinar los requerimientos sectoriales.

Se considera que la mecánica mas satisfactoria consiste en la contratación de esos trabajos por parte del C.F.I. o de la Provincia, asumiendo los profesionales del sector hidrología-hidráulica las funciones de supervisión y aprobación de los mismos. En este sentido la tarea de referencia incluye la redacción de los pliegos de especificaciones técnicas particulares que delimitarán los trabajos a realizar.

0360      Ejecución de los Trabajos Topográficos en Campaña

Dentro del espíritu indicado en la descripción de la tarea anterior, esta actividad comprende la supervisión

...///

///...

de los trabajos de campo y aprobación de los resultados.

0540 Definición de Criterios

La elaboración de los diseños preliminares del endicamiento perimetral, de la red de conducción y del equipamiento electromecánico, así como el análisis de los costos unitarios requiere la definición de criterios básicos que se logrará con el aporte conjunto de los distintos sectores.

Tales criterios se refieren fundamentalmente al "lay-out" de la obra, es decir a su configuración y ordenamiento territorial tomando en cuenta la disposición de las áreas productivas y su manejo, las necesidades de la red de conducción hidráulica, de la red de circulación terrestre interna y su vinculación con el exterior, fluvial o terrestre y la infraestructura asociada. Parte esencial de esta tarea es la definición del nivel de riesgo a ser considerado en la determinación de los parámetros críticos de diseño, los que influirán en el dimensionamiento del terraplen perimetral y en la existencia y la entidad del sistema de bombeo.

0710 Planificación de Estudios Geotécnicos

Comprende la definición y planificación de la campaña de sondeos geotécnicos y ensayos de laboratorio necesarios para obtener la información mínima necesaria sobre las características de los suelos donde se fundarán las obras o

...///



que servirán como materiales de construcción. Se programará en coordinación con los trabajos de hidrogeología para minimizar los requerimientos totales. Se considera conveniente una mecánica de contratación similar a la propuesta para topografía, por lo que esta tarea incluye la elaboración de los pliegos de especificaciones técnicas particulares.

0720 Ejecución de Trabajos de Campo de Geotecnia

Comprende por lo tanto la supervisión de las tareas de campo y la evaluación y aprobación de los resultados.

0810 Diseño Preliminar del Endicamiento Perimetral

Se procederá al diseño de los terraplenes perimetrales, tomando en cuenta los niveles normales y máximos de inundación en el exterior del recinto, las características mecánicas de los suelos de fundación y de los disponibles para usar como materiales de construcción. Se estudiarán secciones transversales características representativas de las situaciones dominantes que se detecten a lo largo del perfil perimetral, las que serán analizadas en detalle para determinar las dimensiones principales, zonificación interna, control de las filtraciones y características constructivas tales que aseguren su estabilidad mecánica e hidráulica.

...///

///...

0820      Diseño Preliminar de la Red de Conducción

En función de los datos aportados por los sectores de hidrogeología, ecología y agronomía, se podrá definir la configuración general de la red de drenaje, así como los caudales de diseño a ser definidos en los puntos característicos de la red. Si bien el conocimiento topográfico que se dispondrá será insuficiente para un diseño detallado de la misma, se estima que se podrán definir ciertas características geométricas fundamentales, tales como los puntos de dominancia y las pendientes disponibles.

Se dimensionarán secciones transversales características, tomando en cuenta los requerimientos de drenaje y control de napa definidos por el sector hidrogeología y la capacidad de conducción provista por las características del terreno. Se estimará la ubicación aproximada de los caminos de servicio y consecuentemente se definirán y dimensionarán en forma expeditiva las obras de arte principales.

0830      Dimensionamiento Preliminar y Selección del Equipamiento Electromecánico

Se refiere fundamentalmente al sistema de bombeo que eventualmente resulte necesario para evacuar los excesos de agua no manejables dentro del recinto y tiene por objeto proporcionar la información mínima necesaria para la esti-

...///

///...

mación de costos de inversión y mantenimiento. Se determinará la capacidad unitaria y el número de equipos mas conveniente en función del régimen de operación previsto, y se seleccionará el tipo de máquina mas adecuado a esos fines.

0840      Computos Métricos

No requiere descripción específica.

0910      Análisis de Costos

Se determinarán los costos unitarios de todos los items en que se desglose el presupuesto de obra. Los movimientos de tierra serán evaluados tomando en cuenta las características de la zona, la distancia de transporte y el tipo de materiales. Las obras civiles y el equipamiento electromecánico serán evaluados en base a costos unitarios y/o globales obtenidos a partir de informaciones obtenidas de obras comparables.

0920      Presupuesto Estimativo

No requiere descripción específica.

0930      Análisis Económico

El costo de construcción resultante de la tarea anterior

...///

///...

será conforntado con los beneficios resultantes del o de los esquemas productivos calculados por el sector agronomía, para definir a través de indicadores económicos típicos, tales como relación beneficio costo, valor neto actualizado o tasa interna de retorno, las bondades económicas del emprendimiento.

Presupuesto EstimativoI) PRIMERA ETAPAA) HONORARIOS PROFESIONALESa) Profesionales Principales

0100	Meteorología	2 M/H		
0200	Hidrología	4 M/H		
0300	Topografía	3 M/H		
0400	Mod. Matemático	2 M/H		
0500	Hidráulica	4 M/H		
		15 M/H	.....\$	232.500.000.-

b) Profesionales de Apoyo

0100	Meteorología	4 M/H		
0200	Hidrología	4 M/H		
0500	Hidraulica	4 M/H		
		12 M/H	.....\$	111.600.000.-

B) AUXILIARES TECNICOS Y ADMINISTRATIVOS

Dactilografía	4 M/H			
Dibujante	4 M/H	.....\$	31.000.000.-	

SUBTOTAL \$ 375.100.000.-

C) GASTOS GENERALES .....\$ 64.000.000.-

Transporte \$ 439.100.000.-

///...

D) <u>GASTOS ESPECIFICOS</u>		\$ 439.100.000.-
Actualización Planimétrica	.....	\$ 62.000.000.-
Reconocimiento en campaña	.....	\$ 34.100.000.-
Computación	.....	\$ 15.500.000.-
Información Meteorológica	.....	\$ 20.000.000.-
	SUBTOTAL	\$ 570.700.000.-
E) <u>IMPREVISTOS</u>	.....	\$ 57.000.000.-
	TOTAL	\$ 627.700.000.-

TRABAJOS COMPLEMENTARIOS

a) Contratación Trabajos Topográficos expeditivos

Levantamiento de poligonales,		
incluyendo nivelación. Base 30 Km.	.....	\$ 210.000.000.-
Nivelación . Base 50 Km.	.....	\$ 175.000.000.-
		\$ 385.000.000.-

Nota: El desglose del presupuesto fue alterado para homologarlo con las presentaciones de los otros sectores.  
Precios válidos a la fecha de presentación de la metodología original (abril de 1981). No incluyen impuestos.

II) SEGUNDA ETAPA

A) HONORARIOS PROFESIONALES

a) Profesionales Principales

0100	Meteorología	1 M/H	
0200	Hidrología	1 M/H	
0300	Topografía	8 M/H	
0500	Hidráulica	3 M/H	
0700	Geotecnia	8 M/H	
0800	Ingeniería	11 M/H	
0900	Evaluación	4 M/H	
		36 M/H	.....\$ 558.000.000.-

b) Profesionales de Apoyo

0100	Meteorología	1 M/H	
0200	Hidrología	1 M/H	
0300	Topografía	6 M/H	
0500	Hidráulica	3 M/H	
0700	Geotecnia	6 M/H	
0800	Ingeniería	12 M/H	
0900	Evaluación	4 M/H	
		33 M/H	.....\$ 306.900.000.-

B) AUXILIARES TECNICOS Y ADMINISTRATIVOS

Dactilografía	20 M/H	
Dibujante	20 M/H	
Calculista	10 M/H	.....\$ 201.500.000.-

	Transporte	\$	1.066.400.000.-
C)	<u>GASTOS GENERALES</u> .....	\$	170.000.000.-
D)	<u>GASTOS ESPECIFICOS</u>		
	Computación	\$	30.000.000.-
	Reconocimiento en campaña	\$	30.000.000.-
			<hr/>
	SUBTOTAL	\$	1.296.400.000.-
E)	<u>IMPREVISTOS</u> .....	\$	129.600.000.-
			<hr/>
	<u>TOTAL</u>	\$	1.426.000.000.-

TRABAJOS COMPLEMENTARIOS (\*)

a) Contratación Trabajos Topográficos

Poligonación perimetral	100 Km	\$	700.000.000.-
Nivelaciones transversales	200 Km.	\$	700.000.000.-

b) Contratación Trabajos de Geotecnia

100 Perforaciones pala barrena	10 m	\$	264.000.000.-
20 Perforaciones a percusión	20 m	\$	188.800.000.-
20 Calicatas Ø* 1,5 m	8 m	\$	104.700.000.-
100 Ensayos permeabilidad		\$	52.800.000.-
200 Ensayos humedad,LL,LP,granulometría		\$	50.000.000.-
50 Ensayos triaxiales		\$	100.000.000.-



///...

Transporte Geotecnia	\$	760.300.000.-
50 Ensayos de compactación	\$	12.500.000.-
<hr/>		
TOTAL GEOTECNIA	\$	772.800.000
TOTAL TOPOGRAFIA	\$	1.400.000.000
<hr/>		
<u>TOTAL TRABAJOS COMPLEMENTARIOS</u>		
<u>DE TOPOGRAFIA Y GEOTECNIA</u>	\$	<u>2.172,800.000.-</u>

(\*) Estimados en base a una superficie a polderizar de 40.000 has.  
sobre una configuración rectangular de 40 Km. por 10 km.

Nota: Precios válidos a la fecha de presentación de la metodología  
original (abril de 1981). No incluyen impuestos.

ACLARACIONES                      COMPLEMENTARIAS

En relación a las observaciones formuladas por funcionarios del Consejo Federal de Inversiones en relación al contenido de la metodología original, se desarrollan a continuación los siguientes conceptos ampliatorios:

0110                      Inventario, Selección y Recopilación de la Información Meteorológica

La sistematización a que se hace referencia en relación a los datos meteorológicos recopilados en las estaciones seleccionadas supone su volcamiento a un soporte computacional (diskette o cinta magnética) para su posterior tratamiento estadístico standard, según tarea 0120.

0120                      Análisis, Depuración y Elaboración de la Información Meteorológica

Los tests estadísticos de confiabilidad y consistencia que se aplicarán en forma sistemática a las series recopiladas comprenden basicamente:

- a) Análisis de la regularidad del registro por el método de doble masa acumulada contrastando cada serie con el promedio de las restantes estaciones.
- b) Verificación del carácter estacionario del registro (detección de tendencias) mediante técnicas apropiadas (promedios móviles, test de rachas aplicados a

...///

las series de valores cuadráticos medios, etc.)

0130

Caracterización Meteorológica del Área de Estudio

Se entiende por caracterización del clima a nivel regional a la descripción de los regímenes de los principales factores que lo afectan -temperatura, precipitación, viento, humedad y evaporación- en términos de sus valores medios y extremos anuales, estacionales y/o mensuales.

El análisis de las situaciones históricas implica describir los campos de precipitación que se hubieran producido durante los eventos de crecidas seleccionados para el estudio del proceso de inundación, en términos de frecuencia, duración, intensidad y distribución de las lluvias ocurridas.

El estudio de tormentas implica, por un lado, la evaluación de la importancia de la distribución areal de las precipitaciones durante períodos críticos asociados a eventos extremos, lo cual puede efectuarse por ejemplo en base al análisis de la configuración isohietal correspondiente a esos períodos. Por otro, implica determinar cuál de los modelos conocidos (Gumbel, Frechet, Pearson III, Normal o LogNormal) se ajusta mejor a las series de lluvias en estaciones representativas. Los criterios de ajuste se evaluarán mediante parámetros de error definidos en base a tests estadísticos tales como el Chi Cuadrado o similares. Se podrá así determinar las precipitaciones máximas probables para distintos períodos de recurrencia y distinta duración.

///...

0140      Caracterización Meteorológica del Area de Polderización

El estudio de precipitaciones intensas asociado al área de polderización deberá tomar en cuenta la distribución areal de las lluvias, si la ubicación y extensión del area, en relación a la configuración isohietal de las tormentas típicas así lo aconseja.

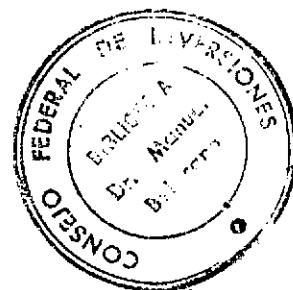
0220      Análisis y Elaboración de Datos Hidrológicos

Las técnicas estadísticas consideradas para determinar la confiabilidad y consistencia de los registros hidrométricos son similares a las planteadas en relación a los registros meteorológicos. La depuración y relleno de huecos se formulará en base a correlaciones simples o múltiples con las estaciones inmediatas.

0240      Análisis de la Influencia de Las Lechiguanas

El análisis, que es fuertemente dependiente de la disponibilidad y calidad de los registros, puede desglosarse en los siguientes pasos:

- a) Detección de situaciones hidrológicas similares en los períodos, ante y post endicamiento de Las Lechiguanas, sobre la base de los aportes provenientes de aguas arriba y los registros en escalas aguas abajo del endicamiento.



///...

- b) Análisis comparativo de los registros hidrométricos aguas arriba del endicamiento con el objeto de detectar alteraciones sistemáticas de nivel entre los correspondientes a una misma escala en ambos períodos hidrológicamente similares.
- c) En caso positivo análisis estadístico de esas alteraciones, comprobando la validez de una hipótesis afirmativa mediante el cálculo de los intervalos de confianza con un nivel de significación adecuada de parámetros representativos de esas alteraciones.

0310      Inventario y Recopilación de la Información Topográfica y Aerofotogramétrica

Se considera conveniente destacar la importancia de detectar toda la información aerofotográfica existente sobre el área de estudio, en particular vinculada a situaciones de crecida, cuyo análisis comparativo con otras situaciones puede proporcionar información precisa sobre la afectación de las distintas áreas en la zona de estudio y consecuentemente orientar en la selección de las áreas prioritarias.

0330      Actualización Planimétrica y Densificación Altimétrica

Cabe aclarar que la densificación altimétrica propuesta no implica la aplicación de técnicas ortodoxas de resti-

...///

///...

tución ( imposibilitadas por la escala de vuelo, las características del apoyo y la escasa a nula pendiente del suelo) sino la utilización complementaria del instrumental de restitución para la estimación grosera, no sujeta a precisión métrica prefijada, de las características altimétricas del terreno.