

25697

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PROVINCIA: M E N D O Z A

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

BUSQUEDA, ANALISIS Y EVALUACION DE LA  
INFORMACION EXISTENTE RELACIONADA CON EL ESTUDIO DE:  
- "PREFACTIBILIDAD DE APROVECHAMIENTOS HIDROELECTRI-  
COS EN LA PROVINCIA DE MENDOZA DE LOS RIOS COLORADO,  
BARRANCAS Y GRANDE, AGUAS ABAJO DE LA CONFLUENCIA DEL  
RIO CHICO"



A 18 P  
I

ARTURO ENRIQUE AHUMADA

Ingeniero Civil - Hidráulico

AÑO 1980

\*

REFERENCIAS

\*

- <u>REFERENCIAS</u>	Pág.	1 - 6
- <u>INTRODUCCION</u>	Pág.	7 - 10
- <u>RECURSO HIDRICO - RIO GRANDE</u>		
. HIDROGRAFIA	Pág.	12
. ALIMENTACION DE LA CUENCA DEL RIO GRANDE	Pág.	18
. INVENTARIO GLACIOLOGICO	Pág.	19
. CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS DEL RIO GRANDE SEGUN EL ESTUDIO IT-SO	Pág.	21
. RECONSTRUCCION DE CAUDALES Y ANALISIS DE PERDIDAS	Pág.	25
. ESTACIONES DE AFORO	Pág.	30
. INVENTARIO LAS PRINCIPALES ESTACIONES DE AFORO ACTUALES	Pág.	46
. CALIDAD DE LAS AGUAS	Pág.	48
. SEDIMENTOS EN SUSPENSION Y ARRASTRE	Pág.	49
. CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS DEL RIO GRANDE SEGUN EL ESTUDIO HARZA ARGENTINA	Pág.	51
. CRECIDAS	Pág.	55

. MATERIAL SOLIDO	Pág.	56
. RESUMEN DE DATOS HIDROLOGICOS	Pág.	57
- <u>CONCLUSIONES</u>	Pág.	60
- <u>BIBLIOGRAFIA</u>	Pág.	64
- <u>GEOLOGIA SISMICA</u>		
. INTRODUCCION	Pág.	66
. CONCLUSIONES	Pág.	70
. BIBLIOGRAFIA	Pág.	73
- <u>RECURSO HIDRICO - RIO BARRANCAS - COLORADO</u>		
. RIO BARRANCAS	Pág.	78
. RIO COLORADO	Pág.	79
<u>CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS</u>		
. RIO BARRANCAS	Pág.	81
. RIO COLORADO	Pág.	82
. CRECIDAS	Pág.	82
. SEDIMENTOS EN SUSPENSION Y ARRASTRE	Pág.	84
. LAGUNAS DEL RIO BARRANCAS	Pág.	86

. CAUDALES CUADRO I	Pág.	89
. CAUDALES CUADRO II	Pág.	91
. INFORMACION COMPLEMENTARIA	Pág.	93
. CONCLUSIONES	Pág.	98

**- G E O L O G I A**

. INTRODUCCION	Pág.	100
. CONDICIONES GEOLOGICAS EN LAS NACIEN- TES DEL RIO BARRANCAS	Pág.	109
. CONSIDERACIONES GEOESTRUCTURALES	Pág.	109
. CONCLUSIONES	Pág.	111

**.RELEVAMIENTOS TOPOGRAFICOS-  
RESTITUCION FOTOGRAFICA**

. INTRODUCCION	Pág.	113
. CONCLUSIONES	Pág.	117

**ESTUDIO ITAL CONSULT - SOFRELEC**

. INTRODUCCION	Pág.	118
----------------	------	-----

ALTERNATIVAS	Pág.	120
CONCLUSIONES	Pág.	121

ESTUDIO MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY (M.I.T.)

INTRODUCCION	Pág.	123
METODOLOGIA	Pág.	124
APROVECHAMIENTOS CONSIDERADOS EN EL AREA DE MENDOZA	Pág.	125
RENDIMIENTOS	Pág.	125
CONDICIONES DETERMINANTES DE LA SELECCION DE ALTERNATIVAS	Pág.	128
ALTERNATIVAS FINALES	Pág.	128
CONCLUSIONES	Pág.	130

ESTUDIO HARZA

INTRODUCCION	Pág.	134
ALTERNATIVAS	Pág.	135
RECOMENDACIONES QUE SURGEN DEL ESTUDIO	Pág.	139
CONCLUSIONES	Pág.	144
<u>ESTUDIO C.O.T.I.R.C.</u>	Pág.	146

BIBLIOGRAFIA	Pág.	155
PERFIL LONGITUDINAL DEL RIO COLORADO-MZA.	Pág.	160
EMBALSE LAS TORRECILLAS-CURVA SUP.-VOL.	Pág.	161
EMBALSE AGUA DEL PICHE-CURVA SUP.-VOL.	Pág.	162
<u>RECOMENDACIONES</u>	Pág.	163
<u>PLIEGO PARTICULAR</u>	Pág.	180
<u>PLIEGO GENERAL C.F.I.</u>	Pág.	199

\*

I N T R O D U C C I O N

\*



## I N T R O D U C C I O N

1. El Rfo Grande es el más caudaloso de los rfos andinos de la cuenca del Rfo Colorado. Se origina en la confluencia del Tordillo y Valenzuela en la Provincia de Mendoza, aguas abajo de la Quebrada de la Estrechura y se desarrolla por 220 km hasta su unión con el Barrancas, originando el Rfo Colorado.
2. Dado que abarca el Rfo Colorado la jurisdicción política de cinco Provincias: Buenos Aires, La Pampa, Mendoza, Neuquén y Rfo Negro es que se realizaron estudios que luego de seis conferencias de "Gobernadores del Rfo Colorado" (1956/76) permitieron arribar a un Acuerdo celebrado en la "VI Conferencia" (26-10-76) y aprobar el Programa Unico de Habilidadación de Areas de Riego y Distribución de Caudales del Rfo Colorado" elaborado por la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación con participación de las cinco provincias ribereñas.
3. Dicho acuerdo fue aprobado por Ley Nacional 21.611 del 01/08/1977.
4. Dicho Acuerdo en su Artículo 3º expresa: "Adjudicar a la provincia de Mendoza un caudal medio anual de 34 metros cúbicos por segundo para derivar a la cuenca del Rfo Atuel, compuesto de la siguiente manera: 24 metros cúbicos por segundo provenientes del aprovechamiento total de los rfos Cobre y Tordillo y los arroyos Santa Elena, De las Cargas y Los Oscuros, más

10 metros cúbicos por segundo del caudal medio anual provenientes del Arroyo Valenzuela. La Provincia de Mendoza podrá iniciar de inmediato los estudios y proyectos requeridos para la derivación autorizada por el presente artículo. Estas obras serán coordinadas en tiempo con las que se prevén en el artículo siguiente y fiscalizadas en graduación y ejecución por la entidad interjurisdiccional que se menciona más adelante".

5. Por Acta de los Señores Gobernadores de las Provincias citadas (02/02/76) se establece el Estatuto del Comité Interjurisdiccional del Río Colorado (COIRCO) creado por el Artículo 5° del Acuerdo de la VI conferencia de Gobernadores a efectos de asegurar la ejecución del Programa Unico Acordado y su adecuación al grado de conocimiento de la cuenca y su comportamiento en las distintas etapas de su ejecución.
6. Por Convenio entre la Provincia de Mendoza y Agua y Energía Eléctrica (1976), la Empresa Nacional encara los proyectos definitivos de las obras de trasvase y regulación de los caudales de la alta cuenca del Río Colorado al Río Atuel que le han sido adjudicados a la Provincia de Mendoza.
7. Estos elementos citados se han tenido en cuenta para las "tareas de búsqueda, análisis y evaluación de la información existente relacionada con el estudio de la Presa Hidroeléctrica de Portezuelo del Viento, incluyendo información de campaña".

8. Del estudio preliminar de los antecedentes disponibles (Bibliografía Anexa) ha surgido la posibilidad de una serie de aprovechamientos escalonados complementarios con el aprovechamiento hidroeléctrico de la Presa Portezuelo del Viento los que surgirán del posterior avance del trabajo.
9. Teniendo en cuenta especialmente lo último expresado se analizó y evaluó el Recurso Hídrico, Geología y Sísmica del Área de la Cuenca del Río Grande y sus afluentes, efectuándose las recomendaciones correspondientes.
10. Con estos aspectos procesados (Recurso Hidráulico y Geología) se avanzará sobre el análisis y evaluación de proyectos a distinto nivel y sobre nuevas localizaciones de aprovechamientos.

\* RECURSO HIDRICO \*

RIO GRANDE

## HIDROGRAFIA

### GENERALIDADES

Se considera conveniente como introducción transcribir parcialmente algunos aspectos del Estudio preliminar de IT-SO.

El Rfo Grande es un curso de agua de típico régimen torrencial. Por su caudal es el más importante de todos los ríos que nacen en la provincia de Mendoza. Su módulo es el 100% mayor que el más caudaloso de los ubicados al norte del Paralelo 35, y representa el 40% del caudal total de los ríos mendocinos. Sus afluentes más al norte, que lo son, a su vez, del Rfo Tordillo, nacen en los // faldeos del Volcán Tinguiririca (4.816 m) punto que marca el límite con la cuenca de su vecino, el Rfo Atuel. A partir de allí descienden sus cursos de agua con pendientes del 2,3% o más, hasta que aproximadamente a los 2.300 m de altura se presenta un amplio valle que, tomando el nombre de Valle Hermoso, actúa como gran recinto de afluencia de un conjunto de emisarios cordilleranos que convergen en él. En este lugar, que hace honor a su toponimia, los afluentes del Rfo Grande suman un caudal que constituye el 35% del caudal del mismo. Ello da idea de la intensa precipitación de nieve que recibe esa zona debido a los vientos del Pacífico que condensan allí su humedad puesto que su circulación queda interrumpida, en un primer momento, por la cordillera límite y, en segunda instancia, por la cordillera paralela que, ubicada hacia el este, es en algunos lugares más alta.

Inmediatamente después del cordón que forma el extremo sur del Va-

Ille Hermoso aparece, hacia el oeste, otra singularidad geográfica con forma de amplio anfiteatro del cual es emisario el caudaloso Rfo Valenzuela cuyas aguas bañan longitudinalmente los pies del llamado Cordón del Cura. El gigantesco anfiteatro de unos 200 km<sup>2</sup> de superficie - hasta el Rfo Grande - uno de cuyos puntos más elevados es el volcán Peteroa (4.135 m) y que incluye el paso del Planchón, permite un amplio desarrollo de frente cordillerano que, a su vez, se traduce en una gran acumulación de nieve en invierno y por lo tanto de posterior derrame hídrico elevado. Es / así que el Rfo Valenzuela con un módulo calculado en alrededor de 16 m<sup>3</sup>/seg es el más importante afluente del Rfo Grande. Su pendiente es aquí de 0,012.

Por unos 70 km más el Rfo Grande corre, en amplios valles o en profundos cañadones recibiendo, tanto por la margen derecha como por la margen izquierda, afluentes de relativa importancia.

A los 35° 40' latitud sur, la dirección media del río (que era / francamente norte-sur) comienza un amplio recodo de unos 30 km de radio tendiendo a tomar la dirección oeste-este, cosa que logra en las inmediaciones del lugar denominado Portezuelo del Viento. En el tramo que media entre Valenzuela y Portezuelo del Viento, es decir a lo largo de unos 80 km, la pendiente media es de 0,006.

Casi al terminar el recodo del que hemos hablado, por margen derecha, vierte sus aguas al Rfo Grande un río de vasta cuenca (793 km<sup>2</sup>) que tiene por nombre Rfo Chico.

En el Portezuelo del Guanaco finaliza el frente sobre la Cordillera Límite del Río Grande. Desde allí el borde al oeste de la cuenca coincide con los puntos más elevados del Cordón de Marf, del Cordón de Mayán, el Volcán Cochiquito hasta la confluencia con el Río Barrancas. Este último tramo cordillerano de la cuenca del Río Grande es el que corresponde precisamente a la sub-cuenca del Río Chico, y en él sobresale la imponente mole del Cerro Campanario (4.020 m) con campos de hielo de los cuales derivan infinidad de afluentes: Arroyo Cajón Chico, Cajón Grande, Las Ovejas, Turbio, etc.

En lo que se refiere a la margen izquierda, la cuenca del Río Grande limita con las de los Ríos Atuel, Salado y Malargüe por medio de la segunda cordillera longitudinal que posee elevaciones de // 5.000 m que presentan una franca barrera al avance de los vientos del Pacífico resultando a su vez, la línea límite de las isoyetas de alto valor, comprendidas entre 600 y 1.100 mm. Estas isoyetas se intensifican, diremos así, sobre el Río Grande y a solo 40 km hacia el este, en la Villa del Malargüe, manifiestan una precipitación media anual de 200 mm. Sin embargo, los cursos de agua que provienen de la margen izquierda no son tan caudalosos como los de la margen derecha, resultando ese déficit hídrico del hecho que los vientos cargados de humedad que provienen del Pacífico, después de dejar parte de la misma en Chile, condensan otra gran parte en la cordillera límite y sólo un remanente es el que se // condensa en esta segunda cordillera.

Los arroyos Infiernillos, Calqueque, Totoral, Carrilauquén, etc.

no representan mayor caudal de aporte: sólo un 11% del caudal del Rfo Grande hasta Portezuelo del Viento. La cuenca del Rfo Grande hasta Portezuelo del Viento es de 4.438 km<sup>2</sup> (I.G.M. 1:500.000).

En Portezuelo del Viento comienza un tramo de dirección oeste-este que se desarrolla por unos 13km hasta el puente de la Ruta N° 40 en la localidad de Bardas Blancas y agrega 1.012 km<sup>2</sup> a su cuenca. En esta zona, el río se amplía, presentando el Valle la clásica conformación de valle en forma de U amplia con una colmatación de su vértice efectuada por el material de arrastre del río y/o del antiguo glaciar. Creemos que este enorme manto aluvional puede alcanzar en esta zona grandes espesores y debe tenerse en cuenta para la eventual estimación del caudal sub-álveo.

Si en Portezuelo del Viento el lecho es único y bien definido, en la zona de Bardas Blancas no es así y en grandes crecidas posiblemente el Rfo Grande divague en el valle.

En los 800 m de ancho del río éste oscila, se recuesta contra una u otra ladera, y su pendiente es de 0.005.

Entre Portezuelo del Viento y Bardas Blancas el Rfo Grande ve incorporado su caudal por el aporte del Rfo Potimalal que con una cuenca de 842 km<sup>2</sup> es el segundo de sus afluentes en importancia. La cuenca del Rfo Potimalal tiene sus nacientes en el Cordón de Marf y es limítrofe con la cuenca del Rfo Chico, Sus puntos más elevados se encuentran por los 2.500 m de altitud y su desembocadura en el Rfo Grande se encuentra a 1.480 m. Con una diferencia



de nivel de 1.000 m y siendo la longitud del río de 54 km, su pendiente media es del 1,85% lo que indica las características torrenciales del mismo.

Cerca de su confluencia con el Río Grande el Servicio Meteorológico Nacional ha colocado una estación de aforos que desde el año 1947 hasta el año 1952 observó un caudal medio anual de 15 m<sup>3</sup>/seg lo que daría un caudal específico medio de 18 l/seg/km<sup>2</sup> de cuenca.

Poco después de Bardas Blancas se produce una brusca vuelta hacia el sur tomando el río su antigua dirección, comenzando aquí la segunda parte del curso del Río Grande que corre por unos 130 km bañando los pies del gran macizo volcánico del Payún y finaliza en la confluencia con el Río Barrancas a 36° 55' latitud sur y 69° - 45' longitud oeste.

En su margen izquierda, inmediatamente después de Bardas Blancas o en su proximidad, el Chenqueco y el Loncoche, son los más importantes. Luego por esa margen únicamente concurren al río imponentes cañadones en los que la presencia de agua se produce únicamente / después de algunas lluvias en la meseta.

En los últimos kilómetros de su recorrido, luego de la afluencia del Arroyo Camulcó, es decir, pasado el macizo del Matrú (3.680 m) el Río Grande recibe de margen izquierda y derecha una serie de pequeños afluentes. Los de margen izquierda que bajan de la Sierra de Cara Cura son más numerosos pero su aporte hídrico es prácticamente nulo.

La pendiente media de este segundo tramo entre Bardas Blancas y Confluencia es de 0,004 bajando el río desde 1.400 a 835 m que es la cota de su pelo de agua al encontrarse con el Río Barrancas.

La superficie de cuenca incorporada desde Bardas Blancas a Confluencia es de unos 6.440 km<sup>2</sup> (margen izquierda: 3.280, margen derecha: 3.160) con lo que resulta para el Río Grande una cuenca total de - 10.900 km<sup>2</sup> valor cercano al calculado por el Ing. Forti en su estudio sobre los ríos Andinos.

## ALIMENTACION DE LA CUENCA DEL RIO GRANDE

### Introducción

Los vientos húmedos del Pacífico, al encontrar la Cordillera de Los Andes en forma normal o casi normal a su dirección dominante, ascienden, condensan su humedad y dan lugar a precipitaciones en ambas vertientes de la línea de cumbres andinas.

El carácter invernal de las precipitaciones, la gran altitud del área y las mayores latitudes del sector determinan que un buen porcentaje del aporte meteórico se haga bajo forma de nieve.

Señala el hecho en su estudio IT-S0 que en la cuenca del Río Grande no sería oportuno una determinación de derrames en base a los registros en pluviómetros totalizadores porque, sus datos no son índice de lo que ocurre en la Alta Cordillera circundante.

Un ejemplo es el caso del Río Cobre que con una cuenca de 189 km<sup>2</sup> virtió 255hm<sup>3</sup>/año entre 1951 - 1959 lo que representaría un escorren-ta equivalente de 1.350 mm de agua, mientras que el registro de los pluviómetros totalizadores es de 1.100 mm como valores me-dios más altos para el agua que ellos recogieran.

Para determinar el agua caída se fija un coeficiente de escorren-ta de 0,6 la lluvia caída calculada sería de:

$$; \frac{1.350}{0,6} = 2.200 \text{ mm/año}$$

Esto es porque hay falta de estaciones de altura que permitan medir la precipitación en puntos de la cuenca estratégicamente ubicados y por encima de los 2.000 m,

Analizada la dificultad para predicción de derrames se recurrió, para las mediciones de nieve, a cateos con el objeto de determinar derrames mediante correlaciones entre la acumulación de nieve en Valle Hermoso y el caudal registrado en Pichi-Mahufda. Labor que realiza Agua y Energía Eléctrica.

Los buenos resultados obtenidos permiten juzgarla como suficientemente representativa de la precipitación general de la cuenca.

### INVENTARIO GLACIOLOGICO

Para el inventario de los glaciares y campos de nieve permanentes en el país, durante el período comprendido entre el año 1958 y // 1960, se realizó un reconocimiento de toda la región cordillerana.

Por los datos de dicho inventario, puede decirse que:

"En las cabeceras del Rfo Grande, Mendoza, comprendidas entre los 34° 50' y los 36° Latitud Sur, se observan glaciares de circo correspondientes a los Rfos Cobre y Tordillo. En algunos otros luga-

res de la cuenca del Grande se encuentran acumulaciones de nieve de regulares dimensiones que no siempre coinciden con las mayores elevaciones.

Hacia los 35° 05' Latitud Sur se encuentra un pequeño glaciar del "Cerro Torrecillas o Dedos de Fraile" cuya cota máxima se encuentra a los 3.800 m y corresponde a la cuenca del Atuel.

Hacia los 35° 05' Latitud Sur, en el nacimiento del Rfo Cobre, // existen campos de nieve permanente, hielo a los 3.750 m. En la cumbre del Cerro Campanario a los 4.000 m se encuentran un campo de nieve permanente y hielo."

CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS DEL RIO GRANDE  
SEGUN EL ESTUDIO IT-SO

Introducción

La información disponible por IT-SO sobre las estaciones de aforos de la cuenca del Rfo Grande complementada por elaboración propia del estudio, permitieron hacer consideraciones sobre las características hidrológicas para la totalidad de la misma y extendida para las subcuencas.

1. RIOS COBRE Y TORDILLO EN VALLE HERMOSO

Estos cursos de agua eran observados en forma sistemática y permanente por el Departamento General de Irrigación de la Provincia de Mendoza en la época del estudio IT-SO.

Las secciones de aforos se encuentran en las proximidades de su confluencia a cota 2.150 m.

Como valores característicos del período 1951 - 52 a 1958 - 59 IT-SO señaló para el Rfo Cobre un módulo de 8,1 m<sup>3</sup>/seg lo que representa un caudal específico de 43 l/seg/km<sup>2</sup> según D.G.I. (Mendoza). El régimen de gastos medios mensuales muestra estación de crecidas comprendidas entre los meses de Noviembre y Marzo inclusive con máximo en Diciembre. Durante el resto del año las descargas se mantienen inferiores al módulo, correspondiendo el valor medio mensual mínimo

al mes de Agosto. El caudal medio diario máximo hallado es de // 55,9 m<sup>3</sup>/seg en Diciembre de 1953 y el mínimo 1,0 m<sup>3</sup>/seg en Mayo de 1952 y Julio de 1956.

Con respecto al Rfo Tordillo, dá un módulo de 10,2 m<sup>3</sup>/seg. siendo, para los 590 km<sup>2</sup>, el gasto específico medio de 17 l/seg/km<sup>2</sup> para el período 1951 -52 a 1958 - 59. El menor rendimiento de la cuenca del Rfo Tordillo con respecto a la del Cobre, puede explicarse por el hecho de encontrarse ésta más expuesta a los vientos del oeste. El régimen de variación anual del Rfo Tordillo presenta características parecidas a su cuenca vecina. Los valores diarios máximos y mínimos son de 72,1 m<sup>3</sup>/seg y 1,2 m<sup>3</sup>/seg, correspondiendo respectivamente a Diciembre de 1953 y Julio de 1956.

## 2. RIO CHICO EN MAPICSA

En este importante afluente del Rfo Grande, que drena las aguas de un área de 792 km<sup>2</sup> el Servicio Meteorológico Nacional instaló una estación de aforos que cuenta con registro de alturas hidrométricas desde 1947 hasta la fecha del estudio IT-S0. Se hicieron tres mediciones de descarga, de pequeña amplitud de variación que no permitieron establecer una relación altura - caudal y en consecuencia la reconstrucción de los caudales para el período de observación.

Sin embargo, IT-S0 calculó para este curso de agua un módulo de 9,3 m<sup>3</sup>/seg, que significaría un gasto específico de 12 l/seg/km<sup>2</sup>. El cálculo fue realizado basándose en una serie de mediciones de caudales casi simultánea de la totalidad de los afluentes principales

del Rfo Grande, efectuada por una comisión del Servicio Meteorológico Nacional en 1943.

El gasto específico calculado resulta menor que los afluentes superiores del Rfo Grande y cabrfa, como explicación al fenómeno, "el hecho de que la cuenca del Rfo Chico está a sotavento del alto Cordón de Marf y que se trata de un área extensa de drenaje con un apreciable porcentaje de la misma de menor riqueza debido también a su menor altitud" -según IT-S0.

En líneas generales parecerfa tener el Rfo Chico un régimen similar al del Potimalal, con alguna incidencia de aporte por lluvias invernales y en razón de la menor altitud de ambas cuencas, con respecto a las superiores tributarias del Rfo Grande.

### 3. RIO GRANDE EN PORTEZUELO DEL VIENTO

Esta estación de aforos, ubicada a 1.488 m s.n.m. fue instalada en Octubre de 1942 por el S.M.N., funcionando prácticamente sin interrupciones hasta el presente. Los aforos, son numerosos y cubren una considerable superficie de altura y caudales, siendo pequeña la extrapolación necesaria para la reconstrucción de valores.

Los caudales medios diarios máximos y mínimos son de 672 m<sup>3</sup>/seg en Diciembre de 1953 y de 15 m<sup>3</sup>/seg en Marzo de 1955, respectivamente.



El módulo establecido por IT-SO para el período comprendido entre los años hidrológicos 1943 -44 al 1954 -55, ambos inclusive, es de 92,9 m<sup>3</sup>/seg y por lo tanto, para la cuenca de 4,438 km<sup>2</sup>, el rendimiento específico medio de 19,9 l/seg/km<sup>2</sup>.

#### 4. RIO POTIMALAL EN POTIMALAL

El Río Potimalal fue observado por el S.M.N. durante el período comprendido entre Julio de 1947 y Mayo de 1952 en las proximidades de su confluencia con el Río Grande.

El período de observación de 1947 - 48 al 1951 - 52, da para el Potimalal un módulo de 15,6 m<sup>3</sup>/seg, siendo el gasto específico de 18 l/seg/km<sup>2</sup>.

Por la inseguridad de los valores altos y por falta de aforos durante las crecidas, IT-SO aconseja aceptar un caudal de 13 m<sup>3</sup>/seg, según información previa de los técnicos del S.M.N.

Ciertos incrementos del caudal, aunque de carácter aislado, señalan que en esta cuenca el régimen nival, aunque predominante, no es exclusivo, y comenzarían a incidir las lluvias como en el resto de los tributarios inferiores del Río Grande. Los valores medios diarios extremos son de 101,4 m<sup>3</sup>./seg y 1,0 m<sup>3</sup>/seg. en Noviembre de 1951 y Febrero de 1948.

#### 5. RIO GRANDE EN BARDAS BLANCAS

Esta estación de aforos, fue instalada por el Servicio Meteorológico-

co Nacional en 1939, continuándose las observaciones hasta 1942 en que la escala hidrométrica fue trasladada a Portezuelo del Viento. Las observaciones realizadas consistieron en lecturas de alturas y algunos aforos que por ser muy pocos no permiten obtener la ecuación del río.

Por esa razón IT-SO no tomó en consideración las observaciones de esta estación para el estudio, prefiriendo obtener sus valores de manera indirecta sumando las descargas del Potimalal a los valores determinados para Portezuelo del Viento.

#### RECONSTRUCCION DE CAUDALES Y ANALISIS DE PÉRDIDAS

Al carecer de información sistemática sobre numerosos e importantes afluentes del Río Grande llevó a IT-SO a ciertas hipótesis que reemplazaran la falta de datos incorporando en forma estimativa, valores de aportes de las subcuencas no aforadas.

Para calcular estos caudales, se dispuso por IT-SO: "de una serie de aforos casi simultáneos realizados por una comisión del Servicio Meteorológico Nacional en Diciembre de 1943 los que fueron relacionados con la descarga del Río Grande para igual fecha, y estableciéndose a su vez la relación entre este caudal y el módulo calculado para todo el período. Ello permitió establecer los módulos de los principales tributarios, su aporte en porcentaje con respecto a // Portezuelo del Viento y su rendimiento específico en l/seg/km<sup>2</sup>.

El estudio así efectuado permitió disponer de una idea general de la cuenca del Río Grande y señalar rasgos evidentes; como la mayor

riqueza de los afluentes superiores de margen derecha sobre los de margen izquierda.

Según IT-SO: "La variación del rendimiento específico dentro de cuencas de igual margen puede asociarse a la forma de la cuenca, al desarrollo de frente cordillerano y a la presencia de cordones transversales a la dirección de los vientos predominantes, resultando significativa la riqueza de cuencas como el Valenzuela y el Montañez".

Esquema de distribución de caudales de la cuenca del Rfo Grande según el estudio citado sería:

1) Hasta Portezuelo del Viento		
Caudal medio (1943-50)	92,9	m <sup>3</sup> /seg
Superficie afluentes margen derecha	2714	km <sup>2</sup>
Superficie afluentes margen izquierda	1724	km <sup>2</sup>
Superficie total de la cuenca	4438	km <sup>2</sup>
Derrame específico de afluentes margen derecha	29,21	l/seg/km <sup>2</sup>
Derrame específico de afluentes margen izquierda	11,5	l/seg/km <sup>2</sup>
Derrame específico de la cuenca total	20,8	l/seg/km <sup>2</sup>

Porcentaje de afluencia sobre el Rfo Grande:

Margen derecha	79,5	%
Margen izquierda	19,8	%
Cuenca propia	0,7	%

2) Desde Portezuelo del Viento hasta la confluencia con el Barrancas

Caudal medio	26,9	m <sup>3</sup> /seg
Superficie afluentes margen derecha	3.160	km <sup>2</sup>
Superficie afluentes margen izquierda	<u>3.280</u>	km <sup>2</sup>
Superficie total de la cuenca	6.440	km <sup>2</sup>

Derrame específico de afluentes

margen derecha 7,5 l/seg/km<sup>2</sup>

Derrame específico de afluentes

margen izquierda 1,0 l/seg/km<sup>2</sup>

Derrame específico de la cuenca

total 4,2 l/seg/km<sup>2</sup>

Completando el cuadro preliminar de aportes modulares fijado en base a tales mediciones aisladas en la cuenca del Rfo Grande, el estudio trató de ampliar en el mayor número posible de lugares, el período de datos en base a correlaciones con otras estaciones de mayor registro.

Como la estación de aforos de Pichi-Mahuida sobre el Rfo Colorado resultaba ser la de record más extenso, fue empleada como elemento

básico de correlación.

Se halló una estrecha relación entre los caudales medios anuales en Pichi-Mahuida y Portezuelo del Viento, y fue posible recons-// truir para ésta última el período comprendido entre 1918 -19 y 1942 -43 en que no existían datos.

El caudal medio anual del Rfo Potimalal del que sólo se contaba con registro para los años hidrológicos 1948 - 49 a 1951 - 52, fue posible determinarlo y completar desde 1918 -19 a 1959 -60, por co rrelación con la estación de aforo de Buta Ranquil sobre el Rfo Co lorado.

El gasto anual para el período total del Rfo Grande en Bardas // Blancas fue establecido por suma de los caudales calculados o afo rados para Portezuelo del Viento y Potimalal.

La reconstrucción de los valores medios anuales del Rfo Barrancas en El Batro fue fijada también por correlación con Pichi-Mahuida, determinándose que la ecuación respectiva era:

$$Q \text{ Barrancas} = 0,159 \quad Q \text{ Pichi-Mahuida} + 6,6$$

Los arroyos Butacó y Buta Ranquil fueron calculados con un aporte igual al 10% del Rfo Barrancas en El Batro, o sea:

$$Q \text{ Butacó} + Q \text{ Buta Ranquil} = 0,10 \quad Q \text{ Barrancas}$$

También fueron calculadas las descargas medias anuales de los a- fluentes del Rfo Grande que drenan la porción de la cuenca limi-

tada entre Bardas Blancas y su confluencia con el Rfo Barrancas a los cuales les fue asignado un 15% de Portezuelo del Viento.

Los Rfos Cobre y Tordillo se los relacionó con el Rfo Tinguiririca de los Briones (Chile).

ESTACIONES DE AFORO. ESTUDIADAS EN 1961/62POR IT - S0I. ESTACION DE AFOROS DEL RIO GRANDE

(S/Datos de la D.G.I.-Mendoza)

Latitud: 35° 10'      Longitud: 70° 16'      Altura: 2.150 m s.n.m.Provincia: MENDOZADependencia: Dirección General de Irrigación (Mendoza)Superficie de cuenca: 189 km<sup>2</sup> (dato D.G.I. Mendoza)Fecha de Instalación: Julio de 1951Elementos:

Hidrómetro común vertical.

Limnógrafo tipo Friez.

Cable anclado para aforos con vagoneta. Velocímetro tipo Ott. Eléctrico.

Datos

La estación operó en forma permanente efectuando aforos periódicos con frecuencia semanal y para cualquier estado del río.

Los valores extremos aforados resultaron:

Máximo: 55,9 m<sup>3</sup>/seg.Mínimo: 1,0 m<sup>3</sup>/seg.Validez de los Datos

Por la presencia de personal exclusivo especializado, la frecuencia de las observaciones y las características de las instalaciones, pueden considerarse los datos como aceptables.

### Observaciones complementarias

Se efectúan, además, observaciones meteorológicas y se practican cateos de nieve.

### Características del río en la estación

Brazo único, de lecho relativamente estable y de fondo con cantos rodados y arenas, pues corresponde a depósitos de morenas.

El manto rocoso en la estación puede no estar muy profundo, dada la presencia de dos morros de pórfidos tobas por margen derecha e izquierda respectivamente.

Característica singular ofrece el hecho que, inmediatamente aguas abajo de la estación de aforos del Río Cobre, afluye un cauce de crecida del Río Tordillo con lo cual se desplazaría la confluencia de ambos, en ese estado, unos 5km aguas arriba. La D.G.I. de Mendoza, para evitar perturbación de las mediciones, efectuó trabajos / de rectificación tendientes a encauzar el Río Tordillo en su cauce natural.



208 mm = 1.72 m / mm  
120 mm

1-21.

## 2. ESTACION DE AFOROS DEL RIO TORDILLO

(s/datos de la D.G.I.-Mendoza)

Latitud: 35° 09'      Longitud: 70° 14'      Altura: 2.180 m s.n.m.

Provincia: MENDOZA

Dependencia: Dirección General de Irrigación (Mendoza)

Superficie de cuenca: 590 km<sup>2</sup> (dato D.G.I. Mendoza)

Fecha de instalación: 1° de Julio de 1951

### Elementos:

Hidrómetro común vertical.

Limnógrafo tipo Friez.

Cable anclado para aforos con vagoneta. Velocímetro tipo Ott. Eléctrico.

### Datos

La estación operó permanentemente efectuando aforos periódicos con frecuencia semanal y para cualquier estado del río.

Los valores extremos aforados resultaron:

Máximo: 72,1 m<sup>3</sup>/seg.

Mínimo: 1,2 m<sup>3</sup>/seg.

### Validez de los datos

Por la presencia de personal exclusivo especializado, la frecuencia de las observaciones y las características de las instalaciones, // pueden considerarse los datos como aceptables.

### Observaciones complementarias

Se efectúan, además, observaciones meteorológicas y se practican ca<sup>teos</sup> de nieve.

### Características del río en la estación

Brazo único, de lecho relativamente estable y de fondo con cantos rodados y arenas, pues corresponde a depósitos morénicos.

La estación de aforos está colocada aguas abajo de una lengua de porfiritas y tobas, que obligan al río efectuar una desviación hacia el poniente, anulada de inmediato por la fuerte pendiente longitudinal, que lo encauza nuevamente según el gradiente gravífico.

El remanso producido por esa lengua puede ser el motivo por que el río, en aguas altas, haga verter parte de sus derrames por el cauce de crecidas hacia el Río Cobre.

3. ESTACION DE AFOROS DEL RIO CHICO EN MAPICSA  
(s/datos del S.M.N.)

Ubicación: aguas abajo confluencia del Pichi-Trolon.

Latitud: 35° 50'      Longitud: 70° 04'      Altura: 1.580 m s.n.m.

Superficie de cuenca: 792 km<sup>2</sup> (planimetrada en plancheta I.G.M. es  
cala 1:500.000).

Provincia: MENDOZA

Dependencia: Servicio Meteorológico Nacional.

Fecha de instalación: Enero de 1947.

Elementos: Hidrómetro escalonado vertical.

Amplitud: de 0,00 a 4,00 m

Datos

En la estación se han practicado sólo tres aforos en el año 1947 y los caudales medidos y alturas respectivas son:

Fecha	Alturas s/hidrom. m	Caudales m <sup>3</sup> /seg.	Sección m <sup>2</sup>	Profund. media m	Ancho m	Veloc. media m/seg.
30/05/47	1,45	4,46	7,78	0,42	18,70	0,57
18/10/47	1,65	12,26	11,77	0,60	19,50	1,04
24/10/47	1,67	13,00	12,12	0,60	20,06	1,07

Validez de los datos

Resulta lógicamente imposible el trazado de la curva de descarga, dado el poco record de observaciones, y por lo tanto la determinación del régimen de caudales. Desde 1947 hasta la fecha del Estudio IT-S0 se posefan los registros de alturas diarias. Su oscilación es tá comprendida, para los años observados, entre un mínimo de 1,34 m y un máximo de 2,83 m sobre la escala hidrométrica, el primero para el mes de Julio de 1957 y el segundo para el mes de Noviembre de //

-1948. Los datos son con reserva.

4. ESTACION DE AFOROS DEL RIO GRANDEEN PORTEZUELO DEL VIENTO

(s/datos del S.M.N. )

Latitud: 35° 53'      Longitud: 69° 56'      Altura: 1.488 m s/altímetro  
por S.M.N.

Provincia: MendozaDependencia: Servicio Meteorológico Nacional. (Hoy A. y E.E.)Superficie de cuenca: 4.438 km<sup>2</sup> (planimetrada en plancheta I.G.M.  
escala 1: 500.000.Fecha de instalación: Septiembre 1942.Elementos:

Limnógrafo Friez F.A. 3 N° 1702-9 en torre de madera dura s/tirantes de hierro. Registro vertical.

Hidrómetro escalonado vertical.

Cable anclado para aforos. Vagoneta colgada de tren rodante. Velocímetro Ott. Eléctrico.

Datos

Los valores de alturas de la escala se traducen en caudales a través de la ecuación del río trazada con un record de 111 aforos comprendidos entre:

Fecha	Alturas m	Caudales m <sup>3</sup> /seg.	Sección m <sup>2</sup>	Profun. media m	Ancho m	Veloc. media m/seg.
22/05/47 mínimo	0,60	21,6	28,8	0,75	38,10	0,76
21/11/42 máximo	2,93	419,3	160,8	3,75	55,80	2,61

Para los valores aforados la ecuación del río fue:

$$Q = 44,36 (H + 0,10)^{2,016}$$

#### Validez de los datos

Los aforos fueron efectuados entre 1942 y 1948 y no hay observaciones posteriores hasta el Estudio IT-S0. Aunque la sección es relativamente estable, los valores debieron controlarse periódicamente.

Con respecto a los registros de alturas en las bandas del limnógrafo debe hacerse notar que los mismos se registraron durante los // años 1942 al 1954 con interrupciones debidas a desperfectos en el aparato de medición. Leyéndose en esas ocasiones la altura diariamente en la escala hidrométrica.

5. ESTACION DE AFOROS DEL RIO POTIMALAL

(s/datos del S.M.N.)

Ubicación: 800 m aguas arriba de su confluencia con el Grande.Latitud: 35° 54' Longitud: 69° 55' Altura: aprox. 1.475m s.n.m.Provincia: MendozaDependencia: Servicio Meteorológico Nacional.Superficie de cuenca: 842 km<sup>2</sup> (planimetrada en plancheta I.G.M. -  
escala 1: 500.000)Fecha de instalación: Julio de 1947.Elementos:

Hidrómetro tipo "B" escalonado vertical. Amplitud total: 1,00 a 2,00 en un trozo s/tirante de madera dura.

Limnógrafo Friez F.W.Z. N° 124-37 en caño del F.C. de 0,25 m. de diámetro y transmisión mecánica al aparato registrador por cable horizontal a 7,40 m de distancia colocado en caño de F°G°. Tiempo de revolución: 8 días.

Cable para aforar y bote. Velocímetro tipo Ott.

Datos

25 aforos efectuados entre Octubre de 1947 y Febrero de 1948 comprendidos entre:

	Altura m	Caudales m <sup>3</sup> /seg	Sección m <sup>2</sup>	Prof. m	Ancho m	Veloc. media m/seg
mínimo	1,10	1,24	4,38	0,31	14,20	0,28
máximo	1,44	10,34	10,26	0,60	17,60	1,00

Las bandas del limnógrafo cubren el período 3/11/1948 - 17/4/1951

con interrupciones, durante las cuales se efectuaron lecturas diarias en la escala hidrométrica. Datos Aceptables.



6. ESTACION DE AFOROS DEL RIO GRANDEEN BARDAS BLANCAS

(s/datos del S.M.N.)

Ubicación: 2 km aguas arriba del Puente Bardas Blancas.Latitud: 35° 51' Longitud: 69° 47' Altura: 1.400 m s.n.m.Superficie de cuenca: 5.450 km<sup>2</sup> (planimetrada en plancheta I.G.M. escala 1: 500.000)Fecha de instalación: Se efectuaron dos únicos aforos; en esta estación provisoria se observó diariamente la altura de la escala desde el 1° de Diciembre de 1938 hasta Junio de 1942.Elementos: Hidrómetro escalonado vertical.Datos

Los valores de los únicos aforos registrados son:

Fecha	Altura (m)	Caudales m <sup>3</sup> /seg
22/03/1939	1,61	52
29/11/1938	2,12	124

Validez de los datos

Pueden tomarse los valores de la altura de la escala como indicadores de la oscilación del río en ese período.

7. ESTACION DE AFOROS DEL RIO BARRANCASEN "EL BATRO"

(s/datos del S.M.N.)

Ubicación: entre Arroyos Chadileo y Huaracó.Latitud: 36° 41'      Longitud: 69° 58'      Altura: 1.040m s.n.m.Provincia: MendozaDependencia: Servicio Meteorológico Nacional y Agua y Energía Eléctrica.Superficie de cuenca: 2.630 km<sup>2</sup> (planimetrada en plancheta I.G.M. escala 1:500.000)Fecha de instalación: 21/02/1948.Elementos:

Hidrómetro tipo "B" escalonado vertical; amplitud de 1,00 a 4,00m en tres trozos.

Limnógrafo registrador alejado del flotador. Transmisión por cable en caño F° G° de las oscilaciones.

Cable anclado para aforos, con velocímetro Ott.

Datos

El Servicio Meteorológico Nacional estuvo a cargo de la estación desde 1942 hasta 1955. En 1959 Agua y Energía Eléctrica reinició nuevamente las observaciones y las continúa hasta el Estudio IT-SO.

En 1948 se practicaron 30 aforos en el río, cuyos valores extremos son:

Fecha	Altura m	Caudales m <sup>3</sup> /seg.	Sección m <sup>2</sup>	Prof. m	Ancho m	Velocidad Media m/seg.
17/03/48						
Mínimo	1,51	19,4	15,0	0,61	24,0	1,30
06/11/48						
Máximo	2,35	87,4	40,0	1,47	35,45	2,14

Con los valores de caudales se trazó la ecuación del río que responde a una curva del tipo:

$$Q = 31,5 (H - 0,70)^{2,00}$$

#### Validez de los datos

Los datos de esta estación deben tomarse con cierta reserva.

Para el año 1950-1951 el resultado de las alturas tomadas parecería no fuese correcto en los meses de mínimo por embanques.

Se hace notar que la ecuación del río se determinó en un solo año y no se han aforado nuevos valores, todo lo cual contribuye a mayor incertidumbre.

Además, desde 1955, hasta 1959, por retiro del servicio de parte del S.M.N. y por su posterior traslado a A. y E.E., las lecturas se han practicado sin inspecciones periódicas.

Las bandas del limnógrafo cubren el período 6/3/1948 a 15/10/1955, con interrupciones durante las cuales se observaron las alturas en la escala hidrométrica.

8. ESTACION DE AFOROS DEL RIO COLORADO  
EN BUTA RANQUIL

Ubicación: 26 km aguas abajo de la confluencia del Rfo Grande con el Barrancas.

Latitud: 37° 04'      Longitud: 69° 45'      Altura: 811 m s.n.m.

Provincia: Neuquén

Dependencias: Servicio Meteorológico Nacional y Agua y Energía Eléctrica.

Superficie de cuenca: 15.306 km<sup>2</sup> (planimetría escala 1:500.000 / I.G.M.)

Fecha de instalación: 23/11/1939

Elementos

Hidrómetro tipo "B" escalonado vertical; amplitud de 1,00 a 5,00m en dos trozos. Trozo I de 1,00 a 2,00 m y trozo II de 2,00 a 5,00 m; en cuatro chapas de 1,00 m.

Limnógrafo Friez FW2 146-37.

Cable permanente anclado para aforos desde vagoneta y velocímetro Ott. Eléctrico.

Datos

Existe una serie de 61 aforos efectuados desde el 3/12/1941 hasta el 20/11/1948 con los siguientes valores extremos:

Fecha	Altura m	Caudales m <sup>3</sup> /seg	Sección m <sup>2</sup>	Ancho m	Prof.med. m	Veloc. m/seg.
10/05/44	1,04	56,14	62,11	60,95	1,02	0,90
Mínimo						

03/12/41	4,02	716,4	253,12	65,90	4,69	2,83
----------	------	-------	--------	-------	------	------

Máximo

Para los valores aforados se trazó la ecuación del rfo, que responde a la forma:

$$Q = 30 (H + 0,30)^{2,17}$$

#### Validez de los datos

La sección es estable y por lo tanto los valores son aceptables. Desde 1959 Agua y Energía Eléctrica tomó a su cargo el registro de la estación, realizando más de 100 aforos en la citada sección que permitieron el trazado de una nueva curva de caudales la cual resultó muy similar a la del Servicio Meteorológico Nacional.

9. ESTACION DE AFOROS DEL RIO COLORADOEN PICHÍ-MAHUIDA

(s/datos de A. y E.E.)

Ubicación: a 5km aguas arriba de la estación Pichi-Mahuida del F.C.N.G.R.

Latitud: 38° 40'      Longitud: 64° 50'      Altura: 118 m s.n.m.

Provincia: Rfo Negro

Dependencia: Agua y Energía Eléctrica.

Superficie de cuenca: 15.306 km<sup>2</sup> (considerada igual a la de Buta Ranquil).

Fecha de instalación: 1929

Elementos

Hidrómetro común vertical; amplitud total 4m en 6 trozos.

Fluviógrafo. Fuess 60 Day escala 2:4 (Firez & Sons).

Cable anclado para aforo con vagoneta suspendida y velocímetro Ott.

Cota del cero del hidrómetro: 117,07 (s/cero Riachuelo).

Datos

- 1) Datos desde 1937 hasta el estudio IT-S0: aforos controlados y permanentes.
- 2) Datos desde 1933 a 1937: aforos volantes.
- 3) Datos desde 1929 a 1933: aforos controlados y permanentes.
- 4) Datos desde 1918 a 1929; sin aforos. Los datos reconstruidos resultan entrar en la ecuación del rfo determinada después de 1929 con los valores de la altura medidos entre 1918 y 1929.

Validez de los datos

Se consideran desde 1929 a 1933, y desde 1937 hasta el estudio IT-S0.

INVENTARIO DE LAS PRINCIPALES ESTACIONES DE AFORO  
ACTUALES

1. ESTACIONES DE AFORO DEL RIO COBRE Y TORDILLO

Se hallan en regular estado. La Provincia operó hasta 1976. En // 1977/79 se hicieron aforos puntuales. Operable actualmente por Agua y Energía Eléctrica con registros durante el primer semestre de // 1980.

2. ESTACION DE AFORO DEL RIO VALENZUELA

Opera desde 1977. Posee escala, cable y limnógrafo semestral, colocándose en verano un limnógrafo quincenal.

3. ESTACION DE AFORO DE VALLE NOBLE

Opera desde 1977. Posee escala, cable y limnógrafo semestral, colocándose en verano un limnógrafo quincenal.

4. ESTACION DE AFORO DE RISCO NEGRO

Se opera con molinete en el presente año.

5. ESTACION DE AFORO DE ARROYO CALQUENQUE

Se opera con molinete en el presente año.

6. ESTACION DE AFORO DE POTIMALAL

En actividad completa.

7. ESTACION DE AFORO DE LA GOTERA

En actividad completa.



CALIDAD DE LAS AGUAS

Sobre el particular IT-SO refiere que Agua y Energía Eléctrica ha extraído en su campamento de Huelches y durante varios años muestras sistemáticas de las aguas del Rfo Colorado que fueron posteriormente analizadas por Obras Sanitarias de la Nación, no haciendo expresa referencia al Rfo Grande.

Posteriores estudios realizados a través de COTIRC procesados por el estudio del M.I.T. y continuados en la actualidad, analizan el parámetro salino. Los valores se hallarán en C.O.I.R.C.O. A niveles de Prefactibilidad de Aprovechamientos Hidroeléctricos no es determinante.

Para Rio de  
 la Plata,  
 $14000 \text{ m}^3/\text{s} \times 60 \text{ s} \times 60 \text{ min} \times$   
 $24 \text{ h} \times 365 \text{ dias} = 31.536 \times 10^6$   
 $14000 = 441.504 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{año}$   
 $\text{Sedimentos} = 25 \times 10^9 \text{ Kg} = 9.6 \text{ Kg/m}^3 \text{ de}$   
 sedimentos

SEDIMENTOS EN SUSPENSION Y ARRASTRE  
SEGUN EL ESTUDIO IT-SO

OBSERVACIONES REALIZADAS

En 1938, la Dirección General de Irrigación, antecesora de Agua y Energía Eléctrica, inició las observaciones sistemáticas del material en suspensión llevado por las aguas del Rfo Colorado, en la estación de aforos de Pichi-Mahuida.

El método de muestreo semanal consistió hasta 1958 en la extracción mediante botellas comunes, convenientemente lastradas de tres muestras en cada vertical. El número de verticales elegido era de tres, que dividían la sección en cuatro partes iguales. Observaciones con aplicación de ambos métodos mostró similitud de resultados suficientemente como para considerar homogénea la serie de determinaciones.

En resumen, apoyándose en los valores de Agua y Energía Eléctrica, IT-SO señala los siguientes valores característicos:

Transporte medio anual en suspensión	7.987.000 t
Caudal sólido medio anual en suspensión	253,70Kg/seg
Concentración media anual en suspensión	1,89Kg/m <sup>3</sup>

Los técnicos de Agua y Energía Eléctrica para la época del estudio IT-SO, habían hecho un pronóstico de colmatación para el embalse de Huelches sobre el Rfo Colorado que señala para 50 años un volumen de atarquinamiento de 210 hm<sup>3</sup>.

Con respecto al material de arrastre de fondo no se habfan realizado determinaciones hasta la fecha por falta de métodos adecuados. Es decir, sobre el Rfo Grande no se expresa el estudio de IT-S0 es pecíficamente.

CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS DEL RIO GRANDE SEGUN EL  
ESTUDIO HARZA ARGENTINA

Introducción

Este estudio por razones de ordenamiento divide al Rfo Grande en tres zonas:

- a) Cuenca Superior: comprende los Rfos Tordillo, Valenzuela, y los afluentes del primero en Valle Hermoso y Quebrada de la Estrechura.
- b) Cuenca Media: entre Quebrada de la Estrechura y Bardas / Blancas.
- c) Cuenca Inferior: entre Bardas Blancas y confluencia con el Rfo Barrancas.

CUENCA SUPERIOR

El estudio analiza a los afluentes del Tordillo, Cobre, Santa Elena, De las Cargas y Tiburcio y al Valenzuela.

La documentación topográfica disponible fue limitada con el objeto de definir hidrográficamente las subcuencas, con cartas completas en escala 1:1.000.000 y 1:500.000 en general 1:100.000 para los Rfos Cobre, Tordillo, Santa Elena y De las Cargas y 1:250.000 para

los Rfos Valenzuela y Tiburcio.

El estudio realizado sobre características hidrográficas de subcuencas se realizó con detenimiento en el tramo superior porque era necesario establecer correlaciones entre ellas ya que era lugar previsto para implantación de obras. En el tramo medio e inferior no se realizó así porque se consideró suficiente los valores obtenidos de aforos para las obras proyectadas en el tramo inferior a nivel de Prefactibilidad.

El estudio se apoyó en un record existente aceptable (variabilidad del módulo 11% a 12%) para el tipo de estudio de prefactibilidad y se amplió el registro de 1951/1970 mediante correlaciones con rfos vecinos para el período 1941 - 51, o sea, disponer de / 29 años.

Se realizó la correlación entre los Rfos Cobre y Tordillo y el / Rfo Atuel, la que es aceptable anualmente y medianamente aceptable, mensualmente para el período Noviembre a Marzo y no aceptable para períodos de estiaje.

Si bien Harza recomienda correlacionar con el Rfo Chile no Tinguiririca para un estudio de factibilidad y/o proyecto, la prosecución de aforos en años subsiguientes mejoran y aclaran el nivel de aceptación.

Determinado el coeficiente de derrame anual del Cobre en 47 l/s/km<sup>2</sup> se lo aplica al Santa Elena, De Las Cargas y Tiburcio por similitud física entre las cuencas. (IT-S0 fijó 54 l/s/km<sup>2</sup>). Y se calcularon los caudales mensuales. Análogamente para calcular los caudales del Valenzuela se multiplicó los valores del Cobre por la relación de módulos con base en el estudio IT-S0.

### CUENCA MEDIA

El estudio se basó en registros de la estación de aforos de Portezuelo del Viento para el período 1943/1955 ampliada por correlaciones mensuales con los caudales del Rfo Colorado en Buta Ranquil.

Del estudio surge que el módulo del rfo permanece prácticamente constante y se adopta en 95,7 m<sup>3</sup>/seg. Se pueden comparar:

### RIO GRANDE (en Portezuelo del Viento)

#### Variabilidad del módulo-m<sup>3</sup>/s

<u>Período</u>	<u>Años</u>	<u>Calidad</u>	<u>Módulos</u>
1943 - 1955	12	aforados	93,6
1941 - 1951	10	correlacionados	99,1
1951 - 1960	18	"	93,5
1941 - 1969	28	aforados y correlacionados	95,7

Para el Rfo Potimalal, con un bajísimo record disponible (reini-  
ció A. y E.E. en 1970), se efectuaron correlaciones mensuales con  
el Rfo Colorado aforado en Buta Ranquil para completar los regis-  
tros. Esta correlación no es adecuada y si bien es buena la corre-  
lación anual entre módulos se deberá intensificar los estudios /  
cuando se analice la factibilidad y/o proyecto de una obra.

En la época del estudio de Harza no tuvo en cuenta la estación de  
La Gotera instalada por Agua y Energía Eléctrica ya que el record  
era exiguo y fijó en Bardas Blancas el caudal como suma del Po-  
timalal y Grande en Portezuelo del Viento.

### CUENCA INFERIOR

El aporte de los afluentes en este tramo se fijó en 7 m<sup>3</sup>/seg con  
distribución mensual similar al Rfo Grande, valor adoptado a su  
vez por la Comisión de Estudio del Rfo Colorado -(IT-SO fijó un  
valor de 9,8 m<sup>3</sup>/seg.).

CRECIDAS

El estudio calculó las crecidas milenaria y máxima de desvío (re-  
torno de 30 años), utilizando los registros disponibles en cada  
rfo, sin poder establecer correlaciones entre los picos anuales  
del Cobre, Tordillo, Grande (P.V.) y Potimalal con rfos de cuen-  
cas vecinas con mayor record disponible.

Se deberá profundizar el estudio para niveles de factibilidad /  
y/o proyecto.

CRECIDA MILENARIA (m<sup>3</sup>/seg)

<u>Rfo</u>	<u>Perfodo</u> (años)	<u>Método</u>		
		<u>Frecuencias</u>	<u>Stefan</u>	<u>Galton-Gibart</u>
Cobre	19	107	105	107
Tordillo	19	120	120	134
Grande (PV)	12	1.300	1.250	1.219
Potimalal	5	270	260	266

CRECIDAS MAXIMA Y DE DESVIO (m<sup>3</sup>/seg)

<u>Rfos</u>	<u>1.000</u>	<u>Recurrencia en años</u>	<u>30</u>
Cobre	110		68
Tordillo	135		60
Grande (PV)	1.300		780
Potimalal	270		165



## MATERIAL SOLIDO

Si bien existen datos para un periodo reducido disponible (estación de aforos de Buta Ranquil años 1960 - 67) el estudio adoptó valores conservadores globales en base a experiencias internacionales del 2% y 1,5% del derrame líquido para ríos del tipo torrencial y tramo medio y bajo respectivamente.

Estos estudios deben profundizarse ya que si bien por el volumen de los proyectos que analizó Harza, la presencia de "embalses / muertos", disminuye la significación del tema, puede ocurrir que estos valores importen en vasos del tramo medio o superior que surjan de un aprovechamiento "escalonado" del río Grande y sus afluentes.

RESUMEN DE DATOS HIDROLOGICOS1) Caudales medios anuales (M<sup>3</sup>/s) de los ríos:

Cobre	8,9	
Tordillo (a)	11,4	
Santa Elena de las Cargas	<u>6,3</u>	
Tordillo (en Estrechura)		26,6
Tiburcio	5,9	
Valenzuela	<u>15,8</u>	
		48,3
Grande en Portezuelo del Viento	95,7	
Potimalal	<u>14,7</u>	
Grande en Bardas Blancas		110,4
Barrancas	31,0	
Grande (en confluencia)	100,5	
Butaco	<u>3,0</u>	
Colorado en Buta Ranquil		134,5

Los otros Rfos analizados no tienen aforos sistemáticos ni referencias a picos de crecidas, por lo que el estudio aplicó una correlación con el Cobre afectada por la relación de módulos.

Los valores así obtenidos son aceptables para un nivel de prefactibilidad.

PERDIDAS EN EL CAUCE DEL RIO COLORADO

Analizando los caudales entre Bardas Blancas y la confluencia con el Grande los primeros análisis han determinado una zona de pérdidas para ello se comprobará cuantitativamente con aforos sistemáticos.

Ver páginas 89 a 92 del presente trabajo.-

\*

CONCLUSIONES

\*

## CONCLUSIONES

1. Aparte de las señaladas al efectuar los análisis parciales de cada estudio evaluado se pueden establecer otras a continuación.
2. La carencia de "record disponible aceptable" a llevado a fijar correlaciones para completar registros, fijar valores por "decisión", o aceptar "errores menores" con el objeto de tener un resultado, que por el nivel de los "ESTUDIOS PRELIMINARES" de ITALCONSULT-SOFRELEC 6 de "PREFACTIBILIDAD de HARZA" es aceptable.

Pero si entramos a un nivel de Prefactibilidad que contemple obras de "aprovechamiento escalonado" en el cauce del Rfo Gran de y/o sus afluentes distintas a las localizadas en estudios anteriores habrá que desarrollar mediciones paralelamente, las que serán necesarias e imprescindibles en cuanto se pase a nivel de Factibilidad o Proyecto de aprovechamientos en nuevas o distintas localizaciones a las fijadas en estudios anteriores. (Derivación Cobre - Tordillo - Estrechura - Portezuelo del Viento - Bardas Blancas).

3. Es conveniente establecer o completar estaciones completas de medición climatológica en Barrancas, Bardas Blancas, Potimalal, Arroyo Calquenque, Valle Hermoso y Cuenca del Valenzuela.

4. En cuanto a los aforos y a fin de alcanzar niveles de Factibilidad y/o Proyecto en toda la cuenca del Rfo Grande y sus afluentes es necesario:
- a)- Reestablecer operativamente las Estaciones de Aforo de los Rfos Cobre y Tordillo.
  - b)- Intensificar los aforos en el Valenzuela a través de su estación.
  - c)- Operar activamente las estaciones de aforo en Valle Noble, Risco Negro, Arroyo Calquenque, Potimalal, Portezuelo del Viento y la Gotera.
  - d)- Establecer en la Cuenca Media aforos sistemáticos sobre los afluentes: El Montañez, Montañecito, del Yeso, El Seguro.
  - e)- Establecer una sección de aforo en el Tiburcio.
  - f)- Establecer una estación de aforo en el Rfo Chico.
  - g)- Aforar sistemáticamente los arroyos de la Cuenca Inferior: Manzano, Mechanquil, Calmuco.

Este plan (ordenado prioritariamente), de continuar midiendo en las estaciones activas, de reactivar y mejorar las no operables actualmente, de establecer nuevas y realizar aforos múltiples es sencillo y justificable por el desarrollo, esbeltez y volumen de los aprovechamientos en desarrollo y/o a desarrollar.

5. Se deberán completar las cartas topográficas disponibles para el estudio ajustado de cuencas a escala 1: 25.000 en lo posible.

NOTA: Las estaciones de aforo deberán tener como mínimo: a)- escala hidrométrica; b)- Limnógrafo quincenal tipo SIAP ; c)- Limnógrafo OTT con intervalos de perforación de 15' (semestral) con visor digital de 1 cm y código de cinco canales; d)- cable y vagoneta para aforos con molinete. En lo posible medir el subalveo.



BIBLIOGRAFIA: RECURSO HIDRAULICO

1. OLASCOAGA, Coronel, Manuel J.: "Topografía Andina, Aguas Perdidas" Junta de Estudios Históricos de Mendoza. (1935).
2. WAUTERES, Ing. Carlos: "Informe sobre el Rfo Grande al Gobierno de la Provincia de Mendoza". (Mayo-1928).
3. GALAZZI, Ing. A.: "Comisión de estudios hidráulicos de los Rfos Barrancas y Grande de Mendoza"-Dirección General Irrigación-M.O.P.(Bs.As.)-(Febrero-Julio/29 ; Bs.As./1960).
4. SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL: "Informe sobre el Rfo Grande" "Informe inédito confeccionado por la Comisión de Estudios destacada a esa cuenca en 1943.
5. Estudios Preliminares para el desarrollo integral de los recursos hídricos del Rfo Colorado - 1961-2-(ITALCONSULT-SOFRELEC)
6. "Estudio de Prefactibilidad de Aprovechamiento Hídrico y Energético de los Rfos Colorado, Grande y Barrancas"-(HARZA ARGENTINA , S.A.T.C. - Junio/1972).
7. Estudios de correlación entre los Rfos de Mendoza para completar períodos no registrados o estimar valores de una estación//

con los registros de otras. (I.N.C.Y.T.H.- Centro Regional Andino - Mendoza 1976).

Memorias C.O.T.I.R.C., Comisión Técnica Interprovincial del Rfo Colorado - Mendoza. M.O.S.P.-

\* GEOLOGIA - SISMICA \*

## G E O L O G I A

### INTRODUCCION

Los estudios geológicos generales sobre el área de la cuenca del Rfo Grande se han desarrollado en extensión por varias comisiones de estudios y profesionales del tema. Los mismos se hallan citados en la bibliografía anexa.

Estos estudios abarcan áreas generales de la cuenca y áreas localizadas donde se han intensificado por la presencia de proyectos de distinto nivel en dichas áreas.

El estudio y recopilación de antecedentes de HARZA es suficiente para definir una prefactibilidad en la cuenca en especial en el origen del Rfo Grande, Portezuelo del Viento, Rincón de los Godos y Bardas Blancas.

1. Como recomendación especial la geología de la zona superior (Valle Hermoso) muestra presencia de Yeso Principal aflorante o cubierto y en general al este del Valle. Esto es significativo para la estabilidad de las obras, las que al proyectarse deberán tenerlo especialmente en cuenta.

Los afloramientos de calizas, nargas y calcáreos bituminosos son menos importantes que los afloramientos de Yeso Principal que se encuentra principalmente en el Vado de la Yesera, Arroyo de las

Lagunitas, Cajón de los Corrales, Yesera del Aroo, etc.

Sin embargo, dependiendo del nivel del o los embalses, es que podrán quedar bajo nivel de agua, menores o mayores extensiones con yeso principal.

Otra observación será estudiar en la Estrechura el comportamiento de las andesitas fuertemente diaclasadas.

En general, la impermeabilidad de los vasos se podrá garantizar y superar los problemas de fundación.

2. En la zona del Portezuelo del Viento aflora el núcleo del anticlinal de Bardas Blancas, compuesto por rocas de la serie Porfirita. (aglomerados volcánicos, pórfiros y ortófiros y brechas).

La roca de fundación es una brecha poligénica con clastos de rocas ígneas principalmente y en especial riolitas y andesitas que en sus afloramientos se presentan diaclasadas. La potencia del aluvión deberá ser determinada fehacientemente.

En general la roca de fundación es apta.

La zona del vaso no presenta inconvenientes y los problemas por infiltración en la zona de cierre por presencia de diaclasas y fallas tendrán solución al fundar. En cuanto al yeso solo aflora en

pequeñas extensiones y no hay evidencias de que se pueda aumentar la salinización por contacto con formaciones con sales solubles.

3. En la zona de Bardas Blancas el embalse posible abarcará rocas de núcleo ígneo del anticlinal de Bardas Blancas y se considera apta su fundación y vaso. La falla inversa en Arroyo Chacayco se considera que no afectará.

4. Los estudios del Ingeniero Edgardo Cebrelli a través de las líneas sísmicas longitudinales y transversales han predeterminado provisionalmente profundidades de la roca pero sin especificar espesores de aluvión seco y saturado. Este trabajo deberá ser tenido en cuenta.

5. Todo proyecto a desarrollarse en la cuenca deberá considerar el aspecto sísmico por hallarse la zona en área sísmica que registra sismos de magnitud 4,1 a 5,3 en escala Richter y con coeficiente 0.07.

Pero es necesario un estudio sistemático de la actividad local mediante registros de las estaciones ubicadas en la zona. O sea, se hace necesario la determinación del riesgo sísmico en los posibles lugares de emplazamiento de las obras.

Será necesaria la determinación de los espectros de respuesta de los sismos "potencial máximo" y "base de Proyecto".

\* CONCLUSIONES \*

Esta propuesta es similar a la labor que realiza el I.N.P.R.E.S. (Instituto Nacional de Prevención Sísmica) para Agua y Energía / Eléctrica en el Complejo Hidroeléctrico - Cordón del Plata-Mendoza.

### CONCLUSIONES

1. Aparte de las señaladas al efectuar los análisis parciales se pueden establecer otras a continuación:
2. La información geológica disponible es apta con el objeto de definir proyectos de Prefactibilidad en áreas localizadas: // a)- Valle Hermoso; b)- Portezuelo del Viento; y c)- Bardas // Blancas y ampliable en el caso de "aprovechamientos escalonados" en el cauce del Rfo Grande y/o sus afluentes.
3. Para estudios de factibilidad será necesario desarrollar:
  - 3.a.1. Levantamientos geológicos en escala 1:500 para áreas de cierre.
  - 3.a.2. Levantamiento geológico en escala 1:5.000/10.000 para áreas del vaso.
  - 3.a.3. Perforaciones sobre el eje de cierre (por lo menos 6, siendo 2 inclinadas) obteniéndose testigos, efectuándose ensayos de permeabilidad, verificándose probables fallas, presencia de agua y flujos térmicos, diaclasas, etc.



- 3.a.4. Ejecutar Galerías de observación en los ejes de cierre para determinaciones petrográficas y tecnológicas.
- 3.a.5. Realizar <sup>prospección</sup> geoelectrica y sísmica en las áreas del eje de cierre.
- 3.a.6. Determinaciones de niveles, piezométricos, análisis químicos, ensayos geotécnicos, etc.
- 3.a.7. Determinación de canteras para material de presa y su ubicación.
- 3.a.8. a) Para nivel de Factibilidad y Proyecto, la información de ensayos y/o perforaciones existentes se deben tomar a título de inventario y/o antecedente.  
b) Se recomienda tomar muy en cuenta los informes del Doctor Alejandro Anibal Palma.
- 3.a.9. Se recomienda concretar con el I.N.P.R.E.S. una red de estaciones sísmológicas.

BIBLIOGRAFIA GEOLOGIA - MAPAS GEOLOGICOS (HARZA) 1972

1. Geología Regional del Área bajo Estudio.  
Escala 1:200.000
  
2. Mapas Geológicos del Desvfo de los Rfos Cobre y Tordillo a la Cuenca del Rfo. Atuel.  
Escala 1:25.000
  
3. Geología Área Dique Portezuelo del Viento y Rincón de los Godos.  
Escala 1:50.000
  
4. Geología Dique Rfo Valenzuela - Conducción Valenzuela - Estrechura - Dique Estrechura.  
Escala 1:15.000
  
5. Geología Embalse Valle Hermoso.  
Escala 1:50.000
  
6. Geología Bardas Blancas.  
Escala 1:15.000
  
7. Mapa geológico de la zona cordillerana de las Provincias de Mendoza y Neuquén. Preparado para el Plan Cordillerano. Aeroexploración S.A. Mendoza.  
Escala 1:500.000

8. Recopilación de la fotointerpretación geológica de Mendoza y Neuquén. Preparado para el Plan Cordillerano. Mendoza.  
Escala 1:50.000
9. Mapa geológico de Mendoza. (Recopilado por Criado Roque, P. y Rolleri, E.) Mendoza.
10. Perfiles de Perforaciones de Valle Hermoso-Temporada 1955-56. Perforaciones P.8 - P.9 - P. 10 - P. 11. Dir. de Hidráulica. Civalero, E.- Mendoza.
11. Estudio Geológico del anteproyecto C (Co. El Portero) relacionado con la construcción de un dique de embalse. Dir. de Hidráulica. Mendoza. Devito, H.A.
12. Informe geológico Anteproyecto B - Dique derivador Rfo Cobre y Tordillo - Vado de la Yesera - Dir. de Hidráulica - Mendoza. Devito, H.A.
13. Anteproyecto A. Estudio geológico de la zona del dique derivador y primer tramo del túnel. Dir. de Hidráulica - Mendoza - Devito, H.A.
14. Consideraciones geológicas sobre el resultado de las perforaciones P.7 - P.5 - P. 5a - P.6 (Valle Hermoso) - Mendoza - Dirección de Hidráulica.

15. Informe geológico Anteproyecto A. Dique Derivador del Rfo Del Cobre (Morro del Codo). Dir. de Hidráulica. Mendoza - Jimena, A.A.
16. Informe general de los estudios para el aprovechamiento de los tributarios superiores del Rfo Grande, realizados hasta el año 1951. (D. de Hidráulica - Mendoza) - Morelatto, R.
17. Aprovechamiento de los tributarios superiores del Rfo Grande, derivador de los rfos Cobre y Tordillo a la cuenca del rfo Atuel, Dir. de Hidráulica - Mendoza. Morelatto, T.
18. Estudio geológico anteproyecto "A" Túnel rfo Tordillo Salado-Mendoza.  
Estudio geológico del aprovechamiento de los tributarios superiores del Rfo Grande. Dir. de Hidráulica - Mendoza. Nessosi, D.
19. Memoria sobre el estudio geológico del aprovechamiento de los tributarios superiores del Rfo Grande (rfos Cobre y Tordillo). Dir. de Hidráulica - Mendoza. Putalivo, L.
20. Memoria Comisión de Estudios del desvfo de los rfos Cobre y Tordillo al Rfo Salado - Geología - Campaña 1951-52. Dir. de Hidráulica - Mendoza. Putalivo, L.

21. Memoria de los estudios geológicos realizados en Valle Hermoso hasta el año 1951 - Dir. de Hidráulica - Mendoza.  
Putalivo, L.
22. Estudio de las condiciones geológicas. Anteproyecto "D" Cobre y Tordillo. Dir. de Hidráulica - Mendoza.  
Rodríguez, E.J.
23. Consideraciones geológicas sobre el resultado de la perforación P.7 - Dir. de Hidráulica - Mendoza.  
Rodríguez, E.J.
24. Portezuelo del Viento. Informe sobre las investigaciones geotécnicas para el emplazamiento de un dique sobre el Rfo Grande Prov. de Mendoza. Agua y Energía.  
Banchemo, J.C.
25. Estudio geológico del Rfo Grande. Carpeta B.  
Cavalié, C.
26. Anteproyecto del aprovechamiento de Rfo Grande. Comisión de Estudios de Rfo Grande, Colorado y Barrancas. Mendoza.  
Perdiguéz, P.J.

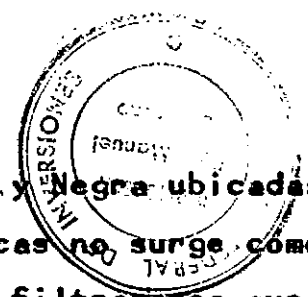
\* EL RECURSO HIDRICO \*

RIO BARRANCAS-RIO COLORADO

HIDROGRAFIA

GENERALIDADES

RIO BARRANCAS



Este río nace como emisario de las lagunas, Fea y Negra ubicadas por sobre los 2.000 m. de altura. El río Barrancas no surge como derrame superficial de aquellos lagos, sino por filtraciones que atraviesan las paredes morénicas que le sirven como contención.

El recorrido total del río es de 120 km, y el área de la cuenca imbráfica de 3.400 km<sup>2</sup>. Esta última tiene forma prácticamente rectangular con un ancho medio de 28 km. Está enmarcada por dos cordones paralelos las sierras del Domuyo y Cochico al Sur y los Cordones de Marf y Mayan del Norte.

Comparemos con el Grande:

CUENCAS	AREA km <sup>2</sup>	PERIMETRO km	LONG. Cauces km	FACTOR FORMA N°	INDICE COMPACID. N°	FACTOR DRENAJE km/km <sup>2</sup>
Bardas Blancas	5.450	450	120	0,38	1,40	0,02
Confuen- cia	10.900	700	220	0,22	1,54	0,02

Constituido el río (como ya se ha dicho por los afloramientos provenientes de las lagunas Fea y Negra) las afluencias que recibe son caudales bajos y son más importantes los de la margen derecha.

En el curso medio del río se encuentra la laguna de Carrilauquén, siendo la superficie actual del orden de los 9 km<sup>2</sup>. En este tramo superior (Lagunas Fea, Negra y Laguna Carrilauquén) el río tiene un recorrido tortuoso, una pendiente superior al 15°/100, y un cauce muy encajonado. Pasado el Carrilauquén, el río sigue encajonado, ampliándose algo el cauce en el sitio denominado El Vatro (o Batro). Agua abajo del Vatro, el río sigue encajonado, con cauce menos tortuoso, pendiente más reducida (10°/100). Luego de atravesar el puente de la ruta nacional N° 40, el cauce del río se ensancha paulatinamente, entrando a un amplio valle, en el // cual se produce la confluencia con el río Grande.

Groeber y Blancowe consideran que la laguna Carrilauquén, se formó por derrumbamiento de laderas. El ingeniero Wanters considera que la laguna tenía formación glacial.

### RIO COLORADO

Este tramo tiene una longitud de 180 km pero es difícil establecer un valor para la superficie activa de la cuenca. En la margen derecha se vuelcan tres cauces permanentes que bajan del extremo Nor Este del Volcán Tromen, los ríos Butaco, Chacaico y Pequenco. La desembocadura del Butaco en el río Colorado se produce agua arriba de la estación de aforos de Buta Ranquil. La afluencia del Chacaico y del Pequenco se producen agua abajo de Buta Ranquil. La cuenca del río Colorado, hasta Buta Ranquil, tiene una superficie de 15.300 km<sup>2</sup>.

En el tramo del río Colorado, el río tiene un cauce único, con la orilla izquierda escarpada y con una pendiente reducida (1°/100).



Desde Buta Ranquil hasta el lfmite con La Pampa, el rfo tiene un recorrido Nor Oeste-Sur Este, con algunas curvas amplias a la altura del Rincón del Sauce y Puerto Atamisqui. Las barrancas que enmarcan el rfo tienden a planarse, su pendiente disminuye, comenzando a divagar.

En Puesto Atamisqui (610 m.) las barrancas del rfo o "bardas" lo conforman y los "rincones" (pequeños campos aptos) se continuan, y en Las Torrecillas las barrancas, donde alcanzan a 100m. de altura se acercan y están constituidas por formaciones basálticas.

La pendiente de la zona que es del 0.002, luego baja al 0.0015

## CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS

### RIO BARRANCAS

En el estudio de Harza se hace referencia a los caudales aforados por A. y E.E. en la estación ubicada aguas arriba del puente de la Ruta Nacional N° 40. Para completar el record se correlacionó con el rfo Colorado en Buta Ranquil.

La correlación citada se efectuó mediante la expresión lineal

$$y = bx + a$$

siendo

y = caudal anual rfo Barrancas

x = caudal anual rfo Colorado en Buta Ranquil

a y b = constantes

El coeficiente de correlación fue de 0,86 valor aceptable.

El módulo se estableció en 31 m<sup>3</sup>/seg. con un volumen anual de 968,3 Hm<sup>3</sup>, valores coincidentes con el estudio IT-S0.

El módulo del rfo Barrancas ha permanecido prácticamente invariable durante los períodos 1941-70; 1951-70 y 1961-70; lo que confirma la permanencia de los caudales en los ríos del Sur, a diferencia de aquellos situados al Norte del rfo Atuel.

El rfo Barrancas tiene características nivo-pluviales, con sus máximos caudales en el período noviembre-diciembre y mínimos en abril-julio.

El caudal mensual máximo (61 m<sup>3</sup>/s en noviembre) es solamente 3 veces mayor que el mínimo (20 m<sup>3</sup>/s en abril).

RIO COLORADO

Agua y Energía Eléctrica tiene instalada una estación de aforos en Buta Ranquil en la que existen registradores y aforos sistemáticos mediante molinetes. (Ver Cuadros N° 1 y 2.)

CRECIDAS

El análisis de los registros de caudales en Pichi Mahuida, y que abarcan 42 años, señala, siguiendo el criterio establecido, que cuatro serían las crecientes que pueden definirse como extraordinarias, y que serían, por orden de magnitud, en lo que a pico se refiere, la de // 1953-54; 1919-20; 1941-42 y la de 1930-31. Los valores de las tres primeras son cercanos a los 800 m<sup>3</sup>/s., siendo la última citada próxima a los 700 m<sup>3</sup>/s. en su culminación.

En lo que se refiere a la forma de la onda en sí, cabe destacar en primer lugar su prolongada duración y que resulta explicable como resultado de una cuenca extensa y alimentada fundamentalmente por nieve.

Otra característica interesante de la onda es la de no presentar una forma limpia, con un solo pico, sino que ofrece irregularidades, ascensos y descensos, que indican que el almacenamiento en el lecho fluvial no alcanza a disimular, sino tan solo a suavizar, el asincronismo de los aportes parciales de las distintas subcuencas al colector y las oscilaciones debidas a la marcha de los elementos climáti-

cos determinantes de la fusión nival.

El año 1914 fue uno de los años más ricos en la cordillera en lo que se refiere a las precipitaciones.

El año 1914 hubiera sido, de no existir esas lluvias tan intensas de noviembre y diciembre, un año de crecidas extraordinarias; las precipitaciones tardías la convirtieron en en uno de crecida catastrófica.

En la tarde del 29 de diciembre de 1914 se derrumbó la presa natural que formaba el Lago Carrillauquen y bruscamente se produjo el desago te del mismo. El Dr. Groeber estimó entre 2.000 y 2.800 millones de metros cúbicos, la masa de agua que se escurrió súbitamente por el valle del Rfo Barrancas y posteriormente por el valle del Rfo Colorado.

La ola de creciente llegó a Colonia 25 de Mayo ubicada 340 km. más abajo unas 20 horas después, a una velocidad media de 16.50 km. por hora, es decir, unos 4.60 m/seg.

La desaparición del Lago Carrilauquen en su primitiva magnitud que de 35 km<sup>2</sup>. de superficie se redujo a la de unos 9 km<sup>2</sup>. hace que los caudales de crecida del rfo aumenten, dada la inexistencia presente de aquel vaso regulador.

## SEDIMENTOS EN SUSPENSION Y ARRASTRE

### GENERALIDADES

En resumen, las observaciones y determinaciones cuantitativas realizadas señalan los siguientes valores característicos:

Transporte medio anual en suspensión.....	7.987.000	ton.
Caudal sólido medio anual en suspensión..	253.70	Kg/seg.
Concentración media anual en suspensión..	1.89	Kg/m <sup>3</sup>
Peso específico aparente.....	960 a 1250	Kg/m <sup>3</sup>

En lo que respecta a la granulometría del material puede señalarse que ha sido clasificado según tres fracciones a saber:

- a) Material de deltación                    Md:        62    micrones
- b) Material de atarquinamiento        Ma: 3 micrones    Ma    62 micrones
- c) Material de Transporte                Mt:        3    micrones

Tales límites, adoptados según normas generales, clasificarían respectivamente, los sedimentos a depositarse en el delta del embalse, los que ingresarían y decantarían en el pantano y finalmente los coloides o material muy fino que no decantaría y que sería evacuado del embalse por turbinas, vertedero, etc.

Para el caso del Río Colorado, se ha encontrado una fuerte predominancia de las dos primeras fracciones sobre la última, si bien cabe señalar que los porcentuales relativos de los dos primeros, sufren fuertes variaciones estacionales. Así puede señalarse que en los pe-

En los ríos de aguas bajas predomina el material de granulometría mayor invirtiéndose la relación en el período de crecientes.

La fracción de atarquivamiento oscila entre 55% y un 12%, correspondiendo los porcentajes mayores a los meses de mayor aporte líquido y sólido (octubre - abril).

Con relación a la composición mineralógica de los sedimentos ha podido determinarse que se hallan constituidos principalmente por sedimentos piro-clástricos, feldespatos y cuarzo.

### LAGUNAS DEL RIO BARRANCAS

Desde la iniciación de los trabajos del relevamiento han preocupado las condiciones de seguridad que podrían presentar los cierres naturales de esos vasos.

C.O.T.I.R.C. solicitó la colaboración de Agua y Energía Eléctrica para encarar aquel. Dicha Empresa informó que no estaba en condiciones de realizar un estudio exhaustivo, pero ofreció, en cambio, una inspección "in situ" e informar sobre los resultados de la misma.

Agua y Energía Eléctrica produjo un informe cuyos puntos esenciales dicen:

"Aparentemente no existe por el momento riesgo de que en alguna de las lagunas se produzca el mismo fenómeno de la ex Carrilauquen; por otra parte las condiciones geomorfológicas son distintas".

"Las observaciones efectuadas en la laguna Fea, indican que en la actualidad el nivel del pelo de agua ha bajado unos 30 metros y que sobre el borde derecho de la misma hay dos portezuelos que han actuado en tiempos anteriores como vertederos hacia una profunda quebrada. Estos están labrados sobre basalto, cuyo espesor tanto vertical como horizontal no conocemos. Cabe preguntarse si se trata de un dique o una colada".

"Desde el helicóptero se observa claramente las filtraciones hacia la quebrada lateral y es de hacerse las siguientes preguntas: Si se trata de un dique debe estar muy fisurado para permitir el pa-

so de filtraciones importantes; si es una colada, hay que pensar que el paso del agua se hace a través de la zona de contacto de basalto con el o los terrenos infrayacentes y cabe la tercera posibilidad de que las nacientes sean la suma de las dos razones apuntadas anteriormente".

"Aparentemente las dos lagunas están bajando de nivel, por lo menos así lo indican las marcas dejadas sobre las laderas, pero no hay que olvidarse de que además de ser este año pobre, el reconocimiento se hizo a fin de la temporada de verano. Al respecto, como acotación al margen, cabe informar que la laguna del Maule ha bajado durante la presente temporada unos 7 metros del nivel (Información Periódica). Suponiendo que no se haya aumentado la erogación de la laguna mencionada para generación de energía hidroeléctrica, este dato hace desconfiar con respecto a los actuales niveles de las lagunas Fea y Negra".

"Ante la eventual posibilidad de un aumento considerable del nivel actual, producido por una fuerte precipitación nival, es necesario efectuar observaciones más detalladas desde el punto de vista topográfico, geológico e hidrológico. Con respecto a éste último, sería interesante conocer qué caudal aportó al Río Colorado el Barrancas durante el período de deshielo del año 1953/54, ya que el invierno del año mencionado anteriormente, se caracterizó por una gran precipitación nival".

"A la salida o estrechura de la laguna Negra se observa una barrera de material morénico de color amarillento que desde el aire da la impresión de ser un dique. Aguas abajo de ella hay otra pequeña la-



guna. Esta barrera o dique está formada por cantos rodados pequeños y con gran porcentaje de material fino. Sobre la misma se observan diferentes niveles del pelo de agua de la laguna".

"En lo que se refiere a la laguna Negra, las condiciones geomorfológicas son un tanto distintas, pues aunque la contiene un material similar la barrera o dique natural solamente aporta con un emisario frontal producto de filtraciones a través del tapón morénico".

"Todos los interrogantes y dudas expuestos anteriormente hacen necesario un cuidadoso estudio topográfico, geológico e hidrológico para decidir las precauciones a adoptar o definitivamente afirmar que no hay ningún riesgo de una catástrofe como la que ocurrió con la rotura del endicamiento natural de la ex-laguna Carrilauquén".

Por los antecedentes existentes es adecuado tener en cuenta las Lagunas superiores que si bien de origen glacial, el fenómeno de vaciado a través de sus paredes hace prever que ante circunstancias especiales (tectónicas) se produzca rotura de "morenas" y consiguientemente vaciado brusco.

Aparte de esto, debemos recordar una vez más la presencia de "aluviones" en el tramo superior hasta EL Batro y la formación de diques naturales por derrumbes de falda con formación de lagos "temporarios".

C U A D R O N° 1

(Cde. a Inf. N° 20/68 de Diciembre de 1968) Co.T.I.R.C.

RIOS COLORADO, GRANDE, BARRANCAS, POTIMALAL y Otros Afluentes

Caudales medios anuales (en m<sup>3</sup>/s) en 50 años en diversos lugares y pérdidas en los tramos (Aforados y calc

Año Hidrológico Jul-Jun.	Rfo Grande en Portezuelo del Viento Qpv (xxx)	Rfo Barrancas en el Batro (x) Qbat (xxx)	Rfo Colorado en Buta Ranquil Qbr (xxx)	Arroyos Bardas Blancas, Caudal Propio Qo	entre El Batro y Buta Ranquil Pérdidas Qp	Caudal Neto resultante Qn=Qo-Qp (xx)
1	2	3	4	5	6	7
1918/19	112	32	158	8	10	-2
19/20	189	47	258	8	12	-4
1920/21	116	33	162	7	10	-3
21/22	101	30	143	6	8	-2
22/23	122	34	170	7	10	-3
23/24	64	24	95	6	8	-2
24/25	40	18	64	7	7	0
25/26	90	28	129	6	8	-2
26/27	137	37	190	7	10	-3
27/28	122	34	171	8	10	-2
28/29	84	27	121	6	8	-2
29/30	78	25	113	7	8	-1
1930/31	202	49	274	7	12	-5
31/32	120	33	168	8	10	-2
32/33	97	29	138	6	8	-2
33/34	117	33	164	7	10	-3
34/35	144	38	199	9	12	-3
35/36	102	30	145	6	8	-2
36/37	96	29	137	6	8	-2
37/38	133	36	185	9	12	-3
38/39	76	25	110	6	8	-2

68

	1	2	3	4	5	6	7
	39/40	96	29	137	6	8	-2
	1940/41	175	44	239	8	12	-4
	41/42	204	50	277	7	12	-5
	42/43	116	33	163	8	10	-2
	43/44	87	28	130	10	8	+2
	44/45	121	33	162	2	10	-8
	45/46	79	26	120	11	8	+3
	46/47	48	19	68	1	7	-6
	47/48	66	22	90	2	8	-6
	48/49	103	30	147	8	8	0
	49/50	73	22	111	12	8	+4
	1950/51	95	24	137	13	8	+5
	51/52	100	31	152	12	8	+4
	52/53	76	25	111	7	8	-1
	53/54	170	40	227	6	12	-6
	54/55	88	27	126	6	8	-2
	55/56	59	22	89	7	8	-1
	56/57	55	21	84	8	8	0
	57/58	58	22	88	7	8	-1
	58/59	105	31	148	5	8	-3
	59/60	121	34	169	7	10	-3
	1960/61	76	28	110	3	8	-5
	61/62	132	42	183	3	12	-9
	62/63	62	22	93	8	8	0
	63/64	124	34	173	8	10	-2
	64/65	66	23	98	7	8	-1
	65/66	137	37	190	9	12	-3
	66/67	122	34	170	7	10	-3
	67/68	69	24	102	7	8	-1
	50 años Totales	5.255	1528	7388	352	458	-106
	Medios (m3/s)	104,5	30,6	147,8	7,1	9,2	-2,1

06

## CUADRO N° 2

Aportes y pérdidas en los trayectos y caudales medios anuales que llegarían a Torrecillas  
(en m<sup>3</sup>/s)

Año hidrológico	Río Grande en Portezuelo del Viento (m <sup>3</sup> /s)	Pötimalal (m <sup>3</sup> /s)	Barrancas (m <sup>3</sup> /s)	Arroyos entre B. Blancas, El Batro y Buta Ranquil (m <sup>3</sup> /s)	Caudal en Buta Ranquil (excl. pérdidas en los trayectos) Q <sub>br</sub> = + (7) + (8) + (9) (m <sup>3</sup> /s)	Pérdidas entre B. Blancas, El Batro y Buta Ranquil Q <sub>p</sub> (x) (m <sup>3</sup> /s)	Pérdidas entre Buta Ranquil y Torrecillas Q <sub>p</sub> (xx) (m <sup>3</sup> /s)	Caudal que llegaría a Torrecillas Q <sub>t</sub> = (6) - (7) - (8) (m <sup>3</sup> /s)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1940/41	175	24	44	8	251	12	7	232
41/42	204	28	50	7	289	12	7	270
42/43	116	16	33	8	273	10	6	157
43/44	87	13	28	10	138	8	5	125
44/45	121	16	33	2	172	8	5	159
45/46	79	12	26	11	128	8	5	115
46/47	48	7	19	1	75	8	5	62
47/48	66	8	22	2	98	8	5	85
48/49	103	14	30	8	155	8	5	142
49/50	73	12	22	12	119	8	5	106
1950/51	95	13	24	13	145	8	5	132
51/52	100	17	31	12	160	8	5	147
52/53	76	11	25	7	119	8	5	106
53/54	170	23	40	6	239	10	6	223
54/55	88	13	27	6	134	8	5	121
55/56	59	9	22	7	97	8	5	84

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1956/57	55	8	21	8	92	8	5	79
57/58	58	9	22	7	96	8	5	83
58/59	105	15	31	5	156	8	5	143
59/60	121	17	34	7	179	8	5	166
1960/61	76	11	28	3	118	8	5	105
61/62	132	18	42	3	195	8	5	182
62/63	62	9	22	8	101	8	5	88
63/64	124	17	34	8	183	8	5	170
64/65	66	10	23	7	106	8	5	93
65/66	137	19	37	9	202	10	6	186
66/67	122	17	34	7	180	8	5	167
67/68	69	10	24	7	117	8	5	104
28 años TOTALES	12.787	396	828	199	4.217	238	147	3.832
MEDIOS (m3/a)	99.529	14,14	29,37	7,11	150,6	8,50	5,25	136,9

## INFORMACION COMPLEMENTARIA

Entre los diversos informes de campaña se ha considerado oportuno transcribir para la zona del Rfo Colorado comprendida entre la confluencia del Grande y Barrancas con el límite de las Provincias de Mendoza y La Pampa uno de los informes del Ingeniero J. M. González-Porras de Marzo de 1968.-

### AGUA DEL PICHE y LA BARDA CORTADA

Son dos pequeños valles separados por una prolongación de las pampas altas de los alrededores formando barrancas de unos 40m. de alto hasta la orilla del río (Cerro de la Parva). El segundo de los valles, que tiene más extensión tiene una parte cultivada con dos puestos. Extensión aproximada 600 Ha.

### LAS TORRECILLAS

Es otro valle, exento de cultivos en que las barrancas marginales se alejan hacia el fondo confundándose con las lomas mismas de la pampa vecina haciendo como si ésta misma se prolongara hacia el río con fuerte pendiente. Este lugar atravesado por una serie de ríos secos tiene una extensión aproximada para riego de unas 500 Has.

### EL ATAMISQUI

De características similares al anterior, se encuentra cultivado en la zona de los dos puestos ubicados en él, Atamisqui y Punta de la Barda hacia el extremo oeste. De mayor extensión que los

anteriores abarcaría una área de riego de aproximadamente 1200 Has.

" DIA 18 -03 -68:

Se parte pro avión de San Rafael haciendo escala en Malargüe. La misión fundamental es llevar a un ingeniero agrónomo para observar con más detalle todos los lugares nuevos no estudiados agrónomicamente así como su accesibilidad a los viajes por tierra por medio de las huellas existentes. El vuelo se va haciendo primeramente sobre el Río Grande observando Bardas Blancas, Llano Blanco, y Pampa Buta Relvón, incluso los valles de El Manzano y arroyo MU trenquel (o Mechanquil). Luego se va tratando de reconocer la // existencia de posibles caminos (picadas de YPF, por ej.) que conduzcan a las zonas que no se han recorrido por vía terrestre."

"Se observan con mayor detención las pampas altas de la zona de la confluencia con Río Barrancas cubiertos en gran parte con escorias y cenizas volcánicas."

"Luego se sigue recorriendo el Río Colorado observando la posible existencia de zonas en la falda de Sierra de Reyes y la posibilidad de construir un canal sobre la misma. En el mapa adjunto a este informe se van indicando todos los lugares de aprovechamiento inmediato y por estudiar observados en el Río Grande desde El // Zampal hacia aguas abajo y en el Colorado desde la confluencia hasta el límite con La Pampa. Se continúa observando la zona de Rincón de Correa donde existe una pequeña extensión, como se dijo en su oportunidad, sobre la crilla del río, que es la más inme

diata de aprovechar; pero con la idea de llevar un canal que bordee la Sierra de Reyes o la atraxiese, podrian de llegar a explotarse algunos valles más al Norte que tienen una mezcla de tierras aparentemente buenas, pero en gran parte cubiertas de grava, canto rodado y material volcánico. Pasando por una estribación montañosa que llega hasta el río aparece el Rincón del Alamo ya mencionado, donde existen un rancho abandonado rodeado de álamos, uno todavía verde, los demás secos, por lo que parece que debido a eso viene el nombre del lugar.

Todos estos valles, según ya se mencionó, van separados entre sí por prolongaciones de las serranías y pampas más elevadas que llegan hasta la orilla misma del río.

Siguiendo el Río Colorado aguas abajo aparece luego el valle de Paso de las Bardas con pequeña zona cultivada, después aparece el más extenso de todos los existentes a lo largo del río iniciándose su ensanche en un paraje denominado Rincón de la Ramada, luego viene más hacia el centro el lugar donde se ubica el puesto Rincón de Escalona, después se estrecha en otro paraje también denominado Rincón de la Ramada, en cuya parte extrema está el puesto Rincón del Sauce con unos pocos cultivos."

"Con esta recorrida termina el viaje de la mañana.

Por la tarde saliendo de Malargüe se hace una recorrida sobre el Río Colorado desde el límite con La Pampa hasta el puesto Rincón de Escalona completando así el reconocimiento de la zona a todo lo largo del río. Se confirma lo que se dijo con anterioridad que



el río se encuentra en toda su longitud encajonado con respecto a las pampas y serranías de los alrededores por medio de barrancas que suelen alcanzar hasta 100m de altura."

"Las únicas partes posibles de aprovechamiento inmediato con canales de poca longitud y tomas simples son todos estos valles ya mencionados separados por prolongaciones de los terrenos más altos que llegan a la orilla del río, en el cual sería necesario hacer una protección contra las crecidas e inundaciones."

"De estos valles se van recorriendo sucesivamente desde el límite con La Pampa hacia aguas arriba, Agua del Piche, La Barda Cortada, donde existen dos puestos con algunos cultivos, siguen luego algunas fajas muy estrechas que no tienen importancia como la de Puesto Díaz (abandonado) sin existir cultivo alguno."

"Luego se encuentra el valle de Las Torrecillas, de mayor extensión atravesado por varios arroyos secos, en zona de cultivos y sin puestos al menos por la orilla del río, inmediatamente después aparece el valle de Atamisqui donde se encuentran el puesto de este nombre y el de Punta de la Barda hacia el Oeste al terminar el valle luego sigue el río encajonado entre barrancas, tramo que recibe el nombre de Desfiladero Bayo. Luego de esto aparece otro valle de unas 1.600 Has. donde el río dobla hacia el Norte un corto tramo que anteriormente no se definió, que se encuentra totalmente desprovisto de cultivos y cubierto prácticamente de grava, ceniza y escorias volcánicas, recibiendo el nombre de El Escorial."

Pasando este lugar el río vuelve a dirigirse hacia el NO. y luego de recorrer un tramo de encajonamiento aparece el valle de los Rincones de La Ramada y de Escalona ya vistos."

"Se regresa al aeropuerto de Malargüe."

**- CONCLUSIONES**

- 1)- Aparte de las señaladas al señalar las características principales se pueden establecer otras a continuación.
- 2)- La carencia de "record disponible aceptable" ha llevado a fijar correlaciones para completar registros que a los niveles de Prefactibilidad pueden aceptarse.

Pero si pensamos que el desarrollo del aprovechamiento hidroeléctrico Regional y/o Nacional necesitará en su momento con el recurso de esta área, será necesario en el cauce del Rfo Barrancas y/o sus afluentes efectuar mediciones necesarias y suficientes, en cuanto se pase el nivel de Prefactibilidad al de Factibilidad o Proyecto.

Estas consideraciones se extienden también al Rfo Butaco.

Es decir, que es necesario completar el conocimiento de la capacidad hídrica de la cuenca y la formación de sus derrames.

La instalación de estaciones hidrométricas permitirá establecer la ecuación del rfo en lugares donde no existe y es necesario y comprobar o controlar donde ya existiera.

Paralelamente se deberán efectuar sistemáticos estudios de aportes sólidos.

- 3)- Activar plenamente la estación de El Batro (Rio Barrancas).

- 4)- Completar una estación hidrométrica en el Chadileu con el / objeto de medir los derrames del Domuyo (Rfo Barrancas).
- 5)- Mantener limnigrafos en las lagunas Negra y Fea con registradores de niveles anuales y sobre el arroyo Curamillo (Rfo Barrancas), y en el Carrillauquén.
- 6)- Mantener una estación en el Butaco.
- 7)- Se deberán completar las cartas topográficas disponibles para un estudio ajustado de cuencas a escala 1: 25.000 en lo posible.

- GEOLOGIA SISMICA -

## G E O L O G I A

### - INTRODUCCION

La bibliografía sobre el área del Río Barrancas y Colorado en la provincia de Mendoza tiene como antecedente general la carta geológica-económica escala 1: 200.000 con levantamiento 1:100.000 realizado por la Dirección Nacional de Geología y Minería citada así, por el Estudio IT-S0.

Los estudios de IT-S0 son más generales sobre esta zona que los de HARZA (que abarcan Río Grande) por lo que teniendo en cuenta dicho estudio, a los fines del presente trabajo, es adecuado // transcribir el resumen sobre el área.

Los siguientes sectores dan una idea de las características geológicas generales:

- 1)- La Cordillera Principal, o del geosinclinal mesozoico, desde el límite internacional hasta una línea en el E que pasa por el Sosneado y el borde oriental de la Sierra de Cara Cura; formación volcánica Pre Triásico Superior, depósitos marinos del Liásico a Cretácico Inferior y Medio y capas continentales del Cretácico Medio y Superior y Terciario (con excepción del Rocanense marino del Cretácico Superior-Paleoceno); y rocas eruptivas terciarias y cuaternarias. Capas paleozoicas solamente en el Departamento de Malargüe.

- 2)- Zona al E de la anterior entre las Sierras de Auca Mahuifa, Chachahuén y Reyes; depósitos del Cretácico Superior continental, / Rocanense y rocas eruptivas terciarias y cuaternarias.
- 3)- Prolongación sur del ambiente de la Sierra del Nevado al E y NE del Payún; pórfidos probablemente carbónico-triásicos, Rocanense, rocas eruptivas terciarias y cuaternarias.
- 4)- Area extra-andina al N del sector N° 2; zona volcánica terciario-cuaternaria del Payún Matru y Depresión de Llanquanelo cubierta por depósitos cuaternarios y rodeada de basaltos.
- 5)- Zona extra-andina al E y S de las anteriores; basaltos orientales cuaternarios de Auca Mahuifa, Puelén y Chachahuén; pórfidos afines a los del S del Nevado; depósitos paleozoicos, rocanenses y terciarios (superior e inferior) de atribuirse al área estable del cratón de La Pampa, con rocas del basamento cristalino hasta Pichi-Mahuifa. Al SE de Pichi-Mahuifa, afloran solamente depósitos pliocenos y cuaternarios.

#### - PRECAMBRICO

Incluye granitos, granodioritas, dioritas, aplitas, pegmatitas, filitas, micacitas, y gneises. Son rocas de granito y sus derivados y rocas metamórficas, por lo tanto rocas cristalinas muy consistentes; de alta impermeabilidad, salvo la frecuente existencia de múltiples diaclasas y fisuras de variación local, que influyen en la resistencia en cuanto a aptitud para emplazamiento de obras. El Río Colorado corta rocas del basamento en Pichi-Mahuifa y aguas

abajo en lugares de posibles embalses. Estas rocas son fuente potencial de materiales para uso vial y balasto, dependiendo el valor no sólo de la calidad de la roca, sino de su ubicación "estratégica" respecto de su empleo en Obras. También potencialmente como piedra de construcción para Obras civiles, y si bien no se conocen manifestaciones minerales de interés económico, como posible indicador de localización de mineralizaciones del tipo de las existentes en la zona precámbrica de San Luis, Córdoba y Río Negro.

#### - PALEOZOICO

Incluye lutitas, calizas, areniscas, grauvacas, arcosas no fosilíferas. Son en general rocas muy consolidadas, con un grado de cohesión y diagénesis muy avanzado, y en ese sentido impermeables, salvo por la fisuración y diaclasamiento que suele ser muy acentuado por el hecho de pertenecer a formaciones afectadas por varias fases tectónicas desde el Paleozoico al Terciario. Son fuente potencial de material para uso vial y rocas de construcción (lajas y bloques) ello depende de las condiciones locales, de interés a la presencia y la posibilidad de calizas. Asociadas a estas formaciones se conocen en Mendoza mineralizaciones de manganeso y quizás de molibdeno en relación con rocas eruptivas más modernas.

#### - Formaciones volcánicas anteriores al Triásico Superior

Incluyen la formación volcánica del sur del Nevado (Mendoza) y sur de La Pampa, con andesitas, riolitas (pórfidos cuarcíferos), pórfidos graníticos, traquitas y rocas graníticas, estas últimas



abarcando algunas de edad indeterminada. Su carácter de rocas resistentes se evidencia en las salientes que forman en el relieve, si bien es muy frecuente la trituración y fisuramiento considerable que las hace localmente más débiles y permeables. Forman la roca basal para emplazamiento de obras en Paso Huelches, donde se hallan brechadas y cortadas por una línea de debilidad principal o falla. Constituyen una posible fuente de materiales de uso vial, y rocas auxiliares de construcciones civiles. Se vinculan a mineralización de manganeso (Mendoza), y de cobre (Lihuel-Calel, La Pampa).

La formación volcánica de la Cordillera (Serie porfirítica, Choyolitense) es un conjunto de más de mil metros de espesor de rocas en su mayoría muy consistentes tales como pórfidos graníticos, andesitas, traquitas, riolitas, diabasas, y tobas de distinto grado de consolidación. Constituye esta formación un elemento estructural resistente que forma por lo común núcleos de anticlinales mesozoicos. En líneas generales se halla lejos de la zona susceptible de mayor explotación de recursos naturales, y ello interesa para el posible aprovechamiento de materiales pétreos de bajo valor.

#### - MESOZOICO

Las capas mesozoicas que exceden de cinco mil metros de espesor comprenden depósitos principalmente marinos desde el Liásico hasta el Cretácico Inferior inclusive, y una formación marina del Cretácico Superior-Paleoceno (Rocanense), y depósitos continentales sobre todo el Cretácico Medio y Superior. Las formaciones volcá-

de probable edad mesozoica han sido tratadas en el párrafo anterior.

La litología es variable: lutitas, calizas, areniscas, menores intercalaciones tobáceas, margas, arcillas, y depósitos yesíferos y en ocasiones salinos o bituminosos. La importancia económica de las formaciones mesozoicas es enorme por cuanto constituye la localización de numerosos depósitos minerales, metalíferos, rocas de aplicación, no metalíferos y combustibles. Existen dos formaciones yesífero-calcáreas: una perteneciente al jurásico superior (Yeso Principal, Auquilcoense), contiene intercaladas entre sedimentos clásticos carentes de interés, capas de yeso, anhidrita, calizas y calizas dolomíticas, en espesores variables, más comúnmente en lentes. El espesor de la formación suele ser superior a 100 m. Existe pues una reserva potencial de estos materiales de gran interés. Se conocen además depósitos asfálticos en la misma formación en la zona de Buta Ranquil y Auquil Co. La otra formación yesífera es el Yeso de Transición (Huitriniano) dentro del ciclo sedimentario Andico. Su interés económico radica en que contiene depósitos de yeso, margas, calizas y sal gema (Depósitos de Tril y Barrancas) de buenas posibilidades. Ambas formaciones yesíferas son de interés para la localización de azufre.

Las otras localizaciones minerales se deben a la existencia de depósitos carbonosos, esquistos bituminosos y asfaltitas en Neuquén y Mendoza, en depósitos jurásicos y cretácicos de la frecuente existencia de niveles calizos en las formaciones marinas y la penetración de las capas mesozoicas en general por rocas eruptivas

terciarias que han motivado mineralizaciones de: cobre, hierro, plomo y baritina. Existen manifestaciones de manganeso y alumbre en el Cretácico Superior (Neuqueniano) de Mendoza y bentonita. La formación Rocanense es indicadora potencial de arcillas, bentonitas, calizas y aún yeso, y se conocen manifestaciones de asfaltita dentro de la misma.

La variación litológica general de las capas mesozoicas transfiere a los estudios de detalle la potencialidad de recursos y la apreciación de las propiedades de sus rocas en cuanto a su comportamiento ante el arrastre por el agua, permeabilidad, uso para construcciones, etc. El Río Colorado corta la formación rocanense en un lugar de posible embalse en Casa de Piedra, donde las calizas parecen ofrecer condiciones de seguridad para el emplazamiento de obras.

#### - TERCIARIO

Incluye formaciones sedimentarias continentales que se componen de calizas, a veces impuras o silicificadas o bien yesíferas, de diferente grado de consistencia, capas margosas y calcáreas muy friables y permeables, depósitos cineríticos a veces yesíferos disgregables, areniscas, margas, arcillas, sedimentos arcillo-arenosos, areniscas de gran cohesión o costras, y conglomerados diferentemente cementados. Por lo general predominan materiales de poca consistencia, sujetos a fuerte erosión por las aguas superficiales. Potencialmente ofrecen posibilidades para la búsqueda de arcillas, tal como acontece con las bentonitas de la serie de Pircala-Cohihueco, en Mendoza, y con las calizas.

Las formaciones volcánicas se integran con miembros estratificados de mantos y capas piroplásticas predominantemente andesíticos basaltos, y cuerpos intrusivos de tipo sobre todo andesítico, dacítico o riolítico, y sus correspondientes plutónicos. La importancia de estas intrusiones para la localización de minerales, sea en su zona de contacto o por introducción de mineralización hidrotermal dentro de ellas o en las capas atravesadas, sobre todo rocas mesozoicas, ya la hemos indicado.

Los miembros volcánicos añaden la posibilidad de encontrar azufre, como sucede en el Sosneado. La gran variedad de rocas muy consistentes de distintos tipos estructurales ofrece la posibilidad de su utilización como materiales de construcción. Ello depende en gran parte de que su ubicación permite evitar la incidencia del elevado costo de transporte.

La gran participación de rocas volcánicas en los distintos ciclos del Terciario significa por regla general un alto contenido salino en las aguas que contienen los depósitos terciarios, por lo cual los recursos hidrológicos subterráneos en algunos casos son inadecuados al riego o al consumo industrial o humano.

Como regla general ha de tenerse en cuenta en cualquier proyecto de aprovechamiento hidrológico u ordenamiento de cuenca, la gran desagregabilidad y permeabilidad promedio de los sedimentos terciarios, y su eventual contenido de sulfatos.

#### - CUATERNARIO

Comprende basaltos, olivínicos por lo general, de gran distribu-

ción geográfica, y reducidas extensiones de vulcanitas y rocas piroclásticas, andesíticas y dacíticas, escoriales de piedra pómez, ignimbritas, etc. Para estas formaciones puede hacerse la misma apreciación que para las vulcanitas terciarias. Los basaltos ofrecen materia prima para la obtención de lanas minerales y otros materiales de fusión mineral. Son interesantes además las acumulaciones de granulado volcánico de Mendoza, como material liviano para construcciones. También las ignimbritas de las zonas de Malargüe y Bardas Blancas han sido objeto de explotación. Los materiales cineríticos ofrecen posibilidades como abrasivos de baja calidad o mordientes de cales para la fabricación de materiales silicalcáreos.

Los otros depósitos cuaternarios son: las acumulaciones fluvio-glaciales y glaciales de la Cordillera; las capas de rodados en los distintos niveles pedemontanos, generalmente cementadas por calcáreo, que pueden utilizarse como material de uso vial y para construcciones como pedregullo; los depósitos estuáricos y marinos postglaciales que contienen conchilla utilizable como material calizo o para mejoramiento de suelos o caminos; los depósitos del pampense con lentes o concreciones de caliza impura o tosca y finalmente, los depósitos salinos de las depresiones: Buenos Aires (Salinas Chicas y Laguna de Chasi Co), La Pampa (Salinas Colorada Grande, Cañadón Negro y otras de menor importancia) que contienen grandes reservas de sal.

En los sedimentos cuaternarios tal como se señaló para los terciarios, suele ser importante el contenido salino o calcáreo.

Los médanos ofrecen posibilidad de utilización como fuente de arena, pero en la evolución de la economía agropecuaria para las provincias de La Pampa y Buenos Aires constituyen un valor negativo. Las arenas de playa y de la costa atlántica (Bahía de San Blas) son de interés económico por su contenido de mineral ferrotitanífero.

#### - CONDICIONES GEOLOGICAS EN LAS NACIENTES DEL RIO BARRANCAS

De lo expuesto en el informe, con los escasos elementos de juicio existentes, se desprende la necesidad de un mejor conocimiento de la zona para apreciar el grado de peligro de desagüe brusco de las grandes Lagunas Negra y Fea al Río Barrancas. En la Laguna Negra es de gran interés conocer el espesor de los sedimentos superficiales escoriáceos livianos y las condiciones de las sedimentitas y vulcanitas en las que se excava la depresión, como también la formación de la acumulación máxima posible de nieve, en la zona circundante capaz de provocar una subida peligrosa del nivel de agua. En la zona de la Laguna Fea los datos existentes carecen de valor para una apreciación segura de las condiciones de estabilidad del embalse natural.

#### - CONSIDERACIONES GEOESTRUCTURALES

Desde el punto de vista geoestructural se puede distinguir: una región occidental o zona de los depósitos marinos del geosinclinal mesozoico, que constituye la Cordillera Principal de Neuquén y Mendoza. Una región oriental con las dependencias de la Sierra del Nevado, el macizo de La Pampa y la Cuenca del Colorado. La Cuenca Neuquina, petrolífera, abarca parte del sector cor-

dillerano y se prolonga hacia el E hasta las cercanías de la Cuenca del Colorado, de la cual la separa la parte austral de los elementos positivos de la zona del sur de La Pampa en la zona de Pichi-Mahuída.

Las rocas antiguas del macizo de La Pampa representan un área estable, probable continuación del estrato precámbrico de las Sierras Pampeanas, con menor dislocación que éstas. La zona de la región del Nevado y su prolongación sudoriental puede ser la continuación del estrato paleozoico de la Cordillera Frontal o de la Precordillera Mendocina, con estructuras hercénicas. La zona cordillerana permite seguir la sucesión de los movimientos tectónicos desde el movimiento intercretácico (discordancia regional en la base Neuqueniano) que esbozó los anticlinales principales, el primer movimiento terciario (Terciario Inferior) que acentuó los anticlinales y los movimientos posteriores hasta el Plioceno Superior principalmente de fracturación y ascenso, que se continúan en el cuaternario sobre todo como movimientos ascensionales.

## CONCLUSIONES

- 1)- Aparte de las señaladas y observaciones efectuadas, se pueden establecer otras a continuación.
- 2)- La información geológica disponible completada con levantamientos de campaña e interpretación fotogeológica en base a pares fotográficos y mosaicos aéreos existentes en escala 1: 25.000, en zonas de posibles localizaciones de aprovechamientos, es apta para definir proyectos de Prefactibilidad.
- 3)- Para estudios de factibilidad será necesario desarrollar:
  3. a.1  
Levantamientos geológicos en escala 1: 500 para áreas de cierre.
  3. a.2  
Levantamiento geológico en escala 1: 5.000/10.000 áreas del vaso.
  3. a.3  
Perforaciones sobre el eje de cierre (por lo menos 6, siendo 2 inclinadas) obteniéndose testigos, efectuándose ensayos de permeabilidad, verificándose probables fallas, presencia de agua y flujos térmicos, diaclasas, etc.
  3. a.4  
Ejecutar galerías de observación en los ejes de cierre para determinaciones petrográficas y tecnológicas.



**3. a.5**

Realizar prospección geoelectrica y sísmica en áreas del eje de cierre.

**3. a.6**

Determinación de niveles piezométricos, análisis químicos, ensayos geotécnicos, etc.

**3. a.7**

Determinación de canteras para material de presa y su ubicación.

**3. a.8**

Se recomienda concretar con el I.N.P.R.E.S. una red de estaciones sísmológicas.

**3. a.9**

Estudio y control anual de la erosión y granulometría en los lechos de la cuenca superior del río Barrancas (hasta Carri-Lauquen).

RELEVAMIENTOS TOPOGRAFICOS

RESTITUCION FOTOGRAFICA

RELEVAMIENTOS TOPOGRAFICOS - RESTITUCION FOTOGRAFICA

1)- En Julio de 1958, la Comisión Técnica Interprovincial del Rfo Colorado (C.O.T.I.R.C.) aprobó un Plan de Trabajos en cumplimiento del cual fue ejecutada la primera etapa de relevamiento aerofotográfico del cauce del Rfo Colorado, a escala 1/25.000 desde el mar y hasta Butarranquil, con un ancho de / 10,8 Km. y el resto hasta las nacientes del Grande y Barrancas en un ancho de 4,5 Km. Este trabajo lo realizó el Instituto Geográfico Militar.

El mosaico consta de 57 hojas a escala aproximada 1:25.000. Se complementa con 2.759 copias fotográficas directas que permiten la observación estereoscópica.

Posteriormente el trabajo se amplió a zonas regables de Buenos Aires, La Pampa y Rfo Negro.

Como ejemplo de recorridos aéreos en aéreos en el área de la Provincia de Mendoza se pueden citar:

- a) Area aguas arriba de Bardas Blancas sobre el Rfo Grande
  - 1. a. Recorrido aéreo R 29/29 bis al R 48
- b) Area aguas abajo de Bardas Blancas sobre el Rfo Grande hasta el Rfo Colorado.
  - 1. b. Recorrido aéreo R 17 al R 28 y R 49
- c) Area Rfo Barrancas -

I. c. Recorrido aéreo R1 a R 16 bis.

- 2)- Existen trabajos de relevamiento de vasos y gargantas de campaña y apoyo terrestre para restitución en diversas áreas (Cuenca Superior del Rfo Grande, Portezuelo del Viento, Bandas Blancas, Torrecillas, Aguas del Piche, etc.) que han completado en forma parcial estudios posteriores realizados por C.O.T.I.R.C. y provincia de Mendoza.
- 3)- Para el "Plan Cordillerano" de la Dirección General de Fabricaciones Militares I.F.T.A. realizó fotogramas y mosaicos en escala 1:/50.000 que para la Cuenca Superior y Media del Rfo Grande utiliza actualmente Agua y Energía, a efectos de ejecutar la restitución aerofotogramétrica a escala 1/10.000, aerotriangulación y modelo digital de su zona de estudio. Incluso trabaja en una poligonal y nivelación de campaña de precisión sobre el Rfo Grande.
- 4)- Los Relevamientos en "Agua del Piche" han tenido como finalidad la obtención de una cartografía del vaso de embalse y garganta de cierre, con precisión suficiente como para posibilitar su utilización en el estudio comparativo de las obras de regulación del Rfo Colorado. (M.I.T.)
- 4.1 El relevamiento del vaso de embalse se efectuó mediante la restitución fotogramétrica de las vistas aéreas y la garganta por levantamiento de campaña.

- 4.2 La poligonal básica se ejecutó sobre margen derecha (Neuquén) sobre lugares altos de la barda con cotas referidas al nivel del mar y coordenadas Ganss-Krüger vinculadas a Puntos del I.G.M.
- 4.3 La poligonal fue dividida en cinco tramos con los puntos amonados con cemento utilizándose aparatos KERN-DKM2 y WIL-T2 de 1" (teodolitos) y WILD - N3 y KERNNK 2 (niveles).
- 4.4 La planimetría del vaso se halla en escala 1/10.000 y las curvas de superficie y volúmenes se determinaron para esa escala.
- 5)- Los relevamientos en "Las Torrecillas" también tuvieron como finalidad los estudios comparativos y que posteriormente fueron utilizados por el M.I.T.
- 5.1 Se establecieron puntos trigonométricos y puntos de apoyo a escala 1: 100.000 en la zona de futuro embalse y garganta de cierre y a su vez área de embalse a escala 1/25.000 con equidistancias de 10m a 20m.
- 6)- Se adjunta un gráfico con indicación del perfil del Rfo Grande, Barrancas y Colorado en la Provincia de Mendoza y hasta el lfmite con la Provincia de La Pampa.

## C O N C L U S I O N E S

- 1)- Aparte de las señaladas al efectuar los análisis parciales, se pueden establecer a continuación.
- 2)- La información topográfica disponible para un estudio de prefactibilidad debe completarse en segmentos parciales del Rio Grande, Barrancas y Colorado a partir del original relevamiento a escala aproximada 1/ 25.000 del Instituto Geográfico Militar y así poder elaborar un esquema integral de posibles aprovechamientos hidroeléctricos.
- 3)- Una vez efectuado el estudio de Prefactibilidad Integral, del mismo surgirán las definiciones o profundizaciones necesarias.

- ESTUDIO ITAL CONSULT - SOFRELEC -

ESTUDIO ITALCONSULT S.A. - SOFRELEC

1)- INTRODUCCION

El organismo interprovincial existente en 1961 "Comisión Técnica Interprovincial del Rfo Colorado" (C.O.T.I.R.C.) contrató un trabajo que abarca parte del área ahora analizada con ITALCONSULT - SOFRELEC (IT-SO) quien en 1962 entregó su "Estudio Preliminar para el Desarrollo Integral de los Recursos Hídricos del Rfo Colorado".

2)- El estudio desarrolló los siguientes temas:

2.1 Climatología

2.2 Hidrología

2.3 Proyectos Existentes

2.4 Zonas de Riego y Obras Hidráulicas

2.5 Geología

2.6 Minería

2.7 Aspectos Económicos y Sociales

3)- La síntesis del estudio realizado por IT-SO, está en un folleto especial presentado por dichas Empresas, conjuntamente con la Relación General y los respectivos anexos. De esta síntesis se diagraman dos alternativas y enumeran recomendaciones.



### 3.1 ALTERNATIVAS

Alternativas I: Consta de cuatro Etapas.

I Etapa: Aprovechar el máximo las Obras de infraestructura existente y poner bajo cultivo con los derrames naturales del Rfo Colorado, valles interiores del Rfo Grande y áreas de La Pampa, Rfo Negro y Buenos Aires.

II Etapa: Construcción del embalse Casa de Piedra en La Pampa-Rfo Negro.

III Etapa: Ejecutar el Complejo Portezuelo del Viento - Bardas Blancas en Mendoza y sobre el Rfo Grande.

IV Etapa: Instalar Plantas hidroeléctricas entre Portezuelo del Viento y Casa de Piedra.

Alternativa II: Se invierte el orden de la segunda y tercera Etapa construyéndose primeramente Portezuelo del Viento y luego Casa de Piedra.

Si los citados planes requieren más de 20 años debe optarse por la Alternativa I.

### 3.2 RECOMENDACIONES

Revisten dos caracteres: a) Para proyectos ejecutivos o anteproyectos integrales de inmediata realización.

b) Para investigaciones y estudios que completen el Esquema de Desarrollo.

4)- CONCLUSION

El Estudio Preliminar contó con los antecedentes disponibles en dicho período y solo puede decirse que en el área de la Provincia de Mendoza analizó adecuadamente. (41 a y b).

4. 1.a) Proyectos de Obras en Valle Hermoso - Desvío de los Ríos Cobre y Tordillo.  
Año 1960, (preparados por el Gobierno de la Provincia de Mendoza, Ministerio de Economía, Obras Públicas y Riego y el Departamento General de Irrigación)
4. 1.b) Aprovechamiento del Río Grande - Anteproyecto de Bardas Blancas - Portezuelo del Viento. Año 1961, (preparados por la Comisión de Estudio del Río Grande del M.E.O.P. R. de la Provincia de Mendoza)  
Es decir, se cubrió parcialmente el área provincial.
4. 2 Como antecedentes "de base", aceptables y válidos se estiman los estudios desarrollados mencionados en 2.1 // (Climatología) 2.2 (Hidrología e Hidrografía) y 2.5 // (Geología) que ya se han analizado en puntos anteriores a este trabajo. Los restantes han perdido actualidad.
4. 3 Las alternativas mencionadas como conclusión del estudio en 3.1 están desactualizadas ya que posteriormente se desarrolló el trabajo del M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology) con mayores elementos de valoración y se fijaron las alícuotas de agua a través de la VI

**Conferencia de Gobernadores ribereños del Rfo Colorado.**

**En la actualidad se halla en proceso de licitación la Presa Casa de Piedra.**

- 4. 4 Las Recomendaciones fijadas en 3.2 se han analizado, compartido, ampliado o diferido al evaluar los mencionados estudios en puntos anteriores.**

- ESTUDIO MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY -

(M.I.T.)

- ESTUDIO M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology)

1)- INTRODUCCION

La Secretaría de Estado de Recursos Hídricos en 1970 contrató con el M.I.T. un estudio de "Alternativas para un Programa Unico de Distribución de Caudales y Habilitación de Areas de Riego en el Rfo Colorado".

2)- METODOLOGIA

La Metodología utilizada consistió en efectuar un cuadro de óptimización matemática , o sea, expresar una formulación del problema tal que se maximizaran funciones de variables determinadas y de establecer restricciones sobre las mismas variables o sobre otras variables relacionantes.

Esta Metodología se estableció en tres etapas, a, b, y c.

a- Analizados los objetivos y restricciones posibles se trató de expresar una formulación matemática del problema que seleccionara eficientemente las alternativas.

b- Análisis en detalle de las alternativas seleccionadas, teniendo en cuenta: la factibilidad física de cada alternativa, las variables hidrológicas y criterios no considerados en la primera selección.

c- Como tercera etapa se interpretó los resultados anteriores, elaborándose un conjunto de alternativas de Programa Unico

de distribución de caudales para la instancia política de decisión.

### 3)- APROVECHAMIENTOS CONSIDERADOS EN EL AREA DE MENDOZA

1. La Estrechura: Informe Preliminar HARZA.
2. Portezuelo del Viento: Plano I-V (1968) - Co.T.I.R.C.
3. Bardas Blancas: Informe Preliminar HARZA.
4. Las Torrecillas: Co.T.I.R.C. Plano 9T (1968)
5. Agua del Piche: Co.T.I.R.C. Plano 8AP (1972)

Estos aprovechamientos se identificaron a través de:

1. Curvas de áreas y volúmenes.
2. Altura sobre el nivel del mar de la base de la presa.
3. Curvas de costo en función de la capacidad de embalse.
4. Evaporación media mensual.
5. Límite Superior de la capacidad de embalse.
6. Volumen muerto.

### 4)- RENDIMIENTOS

Fueron consideradas centrales al pie de presa.

El rendimiento total es el producto del rendimiento hidráulico por el rendimiento de la central.

El rendimiento hidráulico se define como la relación entre la caída útil y la caída bruta, y por lo tanto refleja la pérdida de carga entre la toma y las turbinas. El rendimiento de la cenu

tral refleja la pérdida de carga producida entre la admisión a las turbinas y la descarga y se define como la relación entre la energía producida y la energía potencial a la altura de la admisión a las turbinas. Este valor depende del diseño y operación de la turbina, y su valor promedio es alrededor de 0.75. En aquellos casos en los cuales el único dato disponible era la carga bruta, se utilizó el rendimiento total, adoptando un valor de 0.65 para el mismo.

PORTEZUELO DEL VIENTO	0.65
LAS TORRECILLAS	0.65
AGUA DEL PICHE	0.65

5) Los aprovechamientos posibles incorporados fueron en total los siguientes:

#### 1. AREAS DE RIEGO

Nombre	Provincia
Buta Ranquil	Neuquén
Rincón de los Sauces	Neuquén
Pequeñas áreas aguas abajo de Confluencia	Mendoza
Rincón Colorado	Neuquén
Peñas Blancas y Valle Verde	Rfo Negro
El Sauzal	La Pampa
25 de Mayo	La Pampa

Nombre	Provincia
Colonia Catriel	Rfo Negro
Casa de Piedra	Rfo Negro
Planicie de Curacó	La Pampa
Huelches	Rfo Negro
Valle del Prado	La Pampa
Valles Marginales	La Pampa
Eugenio del Busto, Rfo Colorado y Col. Juliá y Echerren	Rfo Negro
Valles Interiores	La Pampa
Bajo de los Baguales	La Pampa
Bajo de los Baguales	Buenos Aires
Valle Inferior del Rfo Colorado	Buenos Aires

## 2. OBRAS DE REGULACION Y DERIVACION

Nombre	Volumen máximo de de embalse (Hm <sup>3</sup> )
Derivación Valenzuela-	
Estrechura.....	-
Embalse La Estrechura.....	960
Rfo Atuel.....	-
Embalse Portezuelo del Viento.	3.600
Embalse Bardas Blancas.....	1.680
Derivación Bardas Blancas-Rfo Atuel.....	-



Nombre	Volumen máximo de embalse (Hm <sup>3</sup> )
Embalse Las Torrecillas.....	13.400
Embalse Agua del Piche.....	4.050
Dique Derivador Punto Unido.....	-
Embalse Casa de Piedra.....	4.800
Embalse Huelches.....	4.200
Embalse Pichi-Mahúida.....	300
Dique Derivador Saltos Andersen...	-
Dique Derivador Paso Alsina.....	-
<u>Volumen Total de Embalses.....</u>	<u>32.990</u>

#### 5)- CONDICIONES DETERMINANTES DE LA SELECCION DE ALTERNATIVAS

La selección de alternativas se llevó teniendo en cuenta las bases de acuerdo interprovincial y con los siguientes objetivos:

- a. Uso eficiente del recurso hídrico.
- b. Prioridad de abastecimiento de poblaciones y del riego sobre otros usos posibles.
- c. Contribución de los aprovechamientos de recurso a la Integración Territorial.

#### 6)- ALTERNATIVAS FINALES

Se detalla a continuación una tabla de entrada doble que da lugar a nueve alternativas finales:

Derivación al Rfo Atuel	Concentración Salina en Paso Alsina		
	1.1 mmhos	1.6 mmhos	1.8 mmhos
24 m3/seg.....	X1	X2	X3
34 m3/seg.....	Y1	Y2	Y3
43 m3/seg.....	Z1	Z2	Z3

Cada alternativa consiste en una distribución determinada de caudales entre las cinco provincias (Mendoza, Neuquén, La Pampa, Río Negro y Buenos Aires) en función de la derivación o "exportación" de la cuenca a la cuenca del Río Atuel en Mendoza y de la concentración Salina del río, tomando como punto de control a Paso Alsina.

Por acuerdo interprovincial del año 1976 se aprobó el Programa Único y al solo fin de la asignación de áreas y distribución de caudales se adoptó la alternativa de "exportación" de 24m3/s y una concentración salina de 1.8 mmhos por centímetro y adjudicar un caudal medio anual de 34m3/seg., para derivar a la cuenca del Río Atuel, a la provincia de Mendoza.

## 7. CONCLUSIONES

- 7.1 No se analizarán estos estudios para una cosa juzgada oportunamente e implementada a través del Acta de la VI Conferencia de Gobernadores como es el "Programa Unico de Distribución de Caudales y Habilitación de Areas de Riego en el Rfo Colorado".
- 7.2 Se analizarán como aporte informativo para completar los estudios y evaluar los recursos hídricos para aprovechamientos hidroeléctricos en el área de la Provincia de Mendoza.
- 7.3 La Metodología empleada y el criterio para la selección de alternativas estableció el uso eficiente del recurso hídrico como primer objetivo. Este por lo tanto debe tener en cuenta el riego y el aprovechamiento hidroeléctrico.
- Como segundo objetivo fue establecida el abastecimiento de poblaciones y riego con prioridad sobre otros usos, por lo que teniendo en cuenta lo expresado en el primer objetivo y en el segundo, se hace necesario dentro del marco acordado optimizar el aprovechamiento hidroeléctrico en lo posible.
- 7.4 Surgen "segmentos del Rfo Grande" entre La Estrechura y Portezuelo del Viento que no se hallan considerado como tampoco entre Bardas Blancas y Confluencia o sobre el Rfo

Barrancas. (Ver punto 3).

7.4.2 Los valores considerados en el punto 3 para "Agua del Pi-che" y "Torrecillas" obtenidos de planos de C.O.T.I.R.C. como allí se indica, surgen de relevamientos previos que han tenido como finalidad la obtención de una cartografía del vaso de embalse y garganta de cierre para utilizarla en el estudio comparativo de las obras de regulación.

7.4.3 Considerando valores promedios y teniendo en cuenta la exportación de 34m<sup>3</sup>/seg al Atuely con el solo hecho de tener un "valor de discusión" podríamos establecer para los segmentos de rfo mencionado en 7.4.1 los siguientes valores de discusión de generación.

a)- Rfo Grande: Estrechura-P.del Viento.....	191.000	KW h
b)- Rfo Grande: Bardas Blancas-Confluencia....	286.000	"
c)- Rfo Barrancas: La Negra - Confluencia.....	<u>136.000</u>	"
	613.000	KW h
a)- $95,7 + (48,3 - 34,0) / 2 \times (1970 - 1436) \times$ 6,5.....	191.000	KW h
b)- $(110,4 - 34,0) (1410 - 835) 6,5$ .....	286.000	"
c)- $31/2 \times (2.186 - 835) - 6,5$ .....	136.000	KW

7.4.4 Analizando el Conjunto de Corridas 4P efectuadas por H.I. T. en los cuales se trató de optimizar en lo posible la producción de energía, operando los embalses para riego se concluye que una capacidad de embalse de 10.000 hm<sup>3</sup>

es suficiente para regular el Río Colorado a los fines de riego y los incrementos de capacidad para mejorar la producción de energía son más aprovechables en Portezuelo del Viento y Torrecillas.

Cabe señalar que la propia conclusión del M.I.T. establece además que estos dos embalses (Portezuelo del Viento y Torrecillas) se podrían operar para generación mientras que los de aguas abajo podrían operarse para riego (Casa de Piedra - Huelches).

- 7.4.5 Como resumen de las corridas 13-0 y 13-1 surge la participación de Agua del Piche con 4.000 hm<sup>3</sup> de capacidad, contribuyendo el mismo a un sistema de riego regulado y beneficios de energía.

Si comparamos para valorizar "Torrecillas" y "Agua del Piche" con Portezuelo del Viento en el marco de esta corrida se tiene:

EMBALSE	Capacidad Hm <sup>3</sup>	Energía MW (Capacid.)	Costo Relativo
-Portezuelo del Viento	1.415	71,9	1,00
-Agua del Piche	2.030	90,8	0,54
-Las Torrecillas	3.022	129,4	0,53

- 7.5 Surge en el Programa Unico la necesidad de contar con una capacidad reguladora de 10.000 Hm<sup>3</sup> pudiéndose lograr con "Las Torrecillas" (6.000 Hm<sup>3</sup>) y Casa de Piedra (4.500Hm<sup>3</sup>), si bien Las Torrecillas inunda zonas valorizadas por Neuquén (Rincón de Los Sauces) pero ello se podrá analizar con soluciones alternativas del Embalse de Las Torrecillas.
- 7.6 Convendrá revalorizar las alternativas con un probable aporte a la cuenca de 100 m<sup>3</sup>/seg del Rfo Neuquén al Rfo Colorado.

- ESTUDIO HARZA -

## ESTUDIO HARZA

### 1)- INTRODUCCION

El estudio tenfa por finalidad como se expresa en su introducción demostrar la prefactibilidad técnico - económica de aprovechamiento hidráulico y energético de los Rfos Colorado, Grande y Barrancas en el territorio de la Provincia de Mendoza.

Tal aprovechamiento HARZA lo enfoca sobre los mismos rfos o bien en áreas fuera de las cuencas propias. Pero el estudio solo se concentró en el curso superior del Rfo Grande y en el medio analizando obras con derivación o "exportación de caudales hacia las cuencas de los Rfos Malargüe, // Atuel y Diamante.

Es decir, no se consideró el tramo intermedio entre la Cuenca Superior y Portezuelo del Viento, tampoco entre aguas abajo de Bardas Blancas y Confluencia del Grande con el Barrancas, análogamente no desarrolló el estudio sobre el Barrancas y Colorado en el área de Mendoza.

### 2)- ALTERNATIVAS

Analizadas las diversas posibilidades que la topografía ofrece para concretar tal derivación, se llegó a la conclusión que existen sobre el curso del Rfo Grande, dos zonas en las cuales tales obras tienen justificación técnico-económica.



Una denominada "derivación en la alta cuenca del Rfo Grande" y que comprende todas o parte de las cuencas de los Rfos Cobre, Tordillo, Santa Elena, de las Cargas y Valenzuela; y otra, denominada "derivación en la zona de Bardas Blancas", que comprende toda la cuenca del Rfo Grande, ubicada agua arriba de Bardas Blancas.

- Derivación en la alta cuenca del Rfo Grande:

- a. Estudio y análisis del proyecto de desvfo de los Rfos Cobre y Tordillo. (Proyecto existente).
- b. Presa de embalse sobre el Rfo Tordillo en el lugar denominado La Estrechura, para derivación de los caudales de los // Rfos Cobre, Tordillo, Santa Elena y de las Cargas (módulo  $24m^3/s.$  )(Alternativa I).
- c. Presa de embalse y derivación sobre el Rfo Valenzuela con el objeto de desviar, por gravedad sus caudales hacia el em balse de La Estrechura. De esta manera se podrían derivar los caudales de los rfos Cobre, Tordillo, Santa Elena, de las Cargas y Valenzuela (Alternativa II).

En los tres casos anteriores se derivan los caudales hacia el Rfo Salado, principal afluente del Atuel. Además, en los dos últimos se prevé un aprovechamiento hidroeléctrico en Los Morros frente al Valle de Las Leñas.

- Derivación en la zona de Bardas Blancas (para diversos caudales).  
En esta zona se prevén los siguientes trabajos de ingeniería:

- a. Presa de embalse en Portezuelo del Viento con aprovechamiento hidroeléctrico a pie de presa.
- b. Presa de embalse en Bardas Blancas con toma de derivación hacia el Rfo Atuel.
- c. Conducción en túnel y canal hacia el Rfo Atuel. (Comprende las Alternativas III, IV y V.)

En el aprovechamiento hidroeléctrico del Cañón del Rfo Atuel, se prevé un incremento en la generación de energía del sistema actual y un aprovechamiento hidroeléctrico con nuevas instalaciones electromecánicas y las obras civiles correspondientes.

Para el uso del agua con fines de riego, se hace un estudio y análisis de la infraestructura del riego de las áreas afectadas por el mismo y se esquematiza la red de riego para las áreas de ampliación.

#### ALTERNATIVA I

Comprende el desvío de los Rfos, Cobre, Tordillo, Santa Elena y de las Cargas mediante una presa de embalse en la quebrada La Estrechura y conducción en túnel hasta el Rfo Salado afluente principal del Atuel. Se prevén aprovechamientos hidroeléctricos en Los Morros, punto final de la conducción y en el Cañón del Rfo Atuel. Finalmente se consigue incrementar la producción en el área bajo riego de los departamentos de San Rafael y General Alvear.

**ALTERNATIVA II**

Comprende el desvío de los Ríos Cobre, Tordillo, Santa Elena, de las Cargas y Valenzuela, con obras en la quebrada La Estrechura que son similares a las de la Alternativa I pero con distinto dimensionamiento. Se agrega el Río Valenzuela mediante la construcción de una presa de derivación en su lecho, y conducción en túnel hacia el embalse antes mencionado. Se consiguen aprovechamientos hidroeléctricos en los mismos lugares descritos para la Alternativa I y una mayor producción del área bajo riego. El esquema de // obras de la presente Alternativa puede concretarse en etapas.

**ALTERNATIVA III**

Comprende el desvío total del Río Grande en la zona de Bardas Blancas, mediante la construcción de dos presas de embalse, una en Portezuelo del Viento y otra en Bardas Blancas. Conducción mediante túnel y canal al cauce del Río Atuel a la altura de Las Juntas. Posterior aprovechamiento hidroeléctrico en el Cañón del Río Atuel y mayor producción agropecuaria en las áreas de cultivo de San Rafael y General Alvear.

**ALTERNATIVA IV**

Comprende el desvío del caudal total del Río Grande, combinando las obras de la Alternativa I con presas de embalse en Portezuelo del Viento y Bardas Blancas. La conducción

desde este último punto al Rfo Atuel, es similar a la descrita en la Alternativa III.

Se prevén aprovechamientos hidroeléctricos en el Cañón del Rfo Atuel y un incremento en la producción agropecuaria.

#### ALTERNATIVA V

Comprende el desvfo del caudal total del Rfo Grande, combinando las obras de la Alternativa II con presas de embalse en Portezuelo del Viento y Bardas Blancas. La conducción es similar a la anteriormente descrita. Se prevén aprovechamientos hidroeléctricos en el Cañón del Rfo Atuel y un incremento de la producción agropecuaria.

Para cada alternativa se diferencias dos variantes técnicas para el riego, según la red se impermeabilice (Variante "b") o no (Variante "a").

#### 3)- RECOMENDACIONES QUE SURGEN SEGUN EL ESTUDIO HARZA

Todos los aspectos analizados para la evaluación de las diversas Alternativas del Proyecto, permiten arribar a conclusiones claras sobre la factibilidad económica de cada una de ellas. Resulta claramente ventajosa en todas las Alternativas la variante que tiene en cuenta la impermeabilización de la red de riego. En cuanto a la elección entre Alternativas, la solidez económica y la elevada rentabilidad de las

de ellas, merece ser analizada con mayor profundidad antes de pensar que no son proyectos rentables.

En cuanto a la opción entre la Alternativa I y II, algunas razones hacen preferir la Alternativa II. Si bien su rentabilidad, con ser elevada, resulta algo inferior a la de la Alternativa I su beneficio social directo neto (beneficios directos menos costos) es similar al de ésta:

- a. La producción agropecuaria de la zona aprovecharía en mayor medida las oportunidades que le brindan los mercados.
- b. Proporcionaría al mercado energético - en términos de un solo proyecto - un 55 por ciento más de energía; si bien el costo de generación de esta energía adicional sería; - naturalmente - más elevado que el de la energía de la Alternativa I, aún presenta ventajas con respecto a la alternativa térmica.
- c. Generaría un monto considerablemente mayor de beneficios indirectos.

Por las consideraciones anteriores, la escala de preferencias que parece más indicada es la siguiente:

- |     |             |      |
|-----|-------------|------|
| 1°) | Alternativa | II-b |
| 2°) | Alternativa | I-b  |
| 3°) | Alternativa | II-a |
| 4°) | Alternativa | I-a  |

Alternativas I y II quedan perfectamente demostradas en los resultados de la Tabla 0 -3. Además es interesante agregar que en ambas Alternativas tanto el riego como la energía, aisladamente considerados, son rentables y que, por lo tanto, la factibilidad del Proyecto no depende exclusivamente de uno solo de sus propósitos.

Con respecto a las otras Alternativas analizadas (III, IV y V) si bien, a nivel de prefactibilidad, dan valores de relación B/C un poco inferiores a uno (para tasa de actualización 10%) no significa esto que deban desecharse como posibilidades de aprovechamiento futuro, sino más bien, esto nos está indicando que esas alternativas merecen ser analizadas con mayor profundidad, pues al contar con más información sobre las condiciones de fundación en los sitios previstos para emplazamiento de las obras se podrá, en la mayoría de los casos, dimensionar en forma más ajustada las estructuras y por lo tanto producir una sensible baja en los costos; hay que tener en cuenta que a nivel de prefactibilidad los dimensionamientos de las obras y los costos considerados son bastante conservadores con el fin de obtener conclusiones que permitan discernir si conviene, o no, proseguir los estudios a nivel de factibilidad. En el caso de las Alternativas I y II se puede asegurar, que las conclusiones obtenidas indican que no debe demorarse su estudio a un nivel superior; en cambio para el resto de las Alternativas, los resultados obtenidos nos indican que, cualquiera

RELACION BENEFICIO - COSTO DE LAS DIFERENTES  
ALTERNATIVAS DEL PROYECTO, CALCULADA A DIFERENTES TASAS

Tasa de Actualización %	8	10	12	15
	Alternativa			
I-a	2,68	2,15	1,73	1,29
I-b	2,72	2,06	1,63	1,19
II-a	2,33	1,75	1,40	1,00
II-b	2,34	1,74	1,33	0,95
III-a	1,12	0,90	0,69	0,52
III-b	1,14	0,92	0,73	0,53
IV-b	1,12	0,90	0,68	0,50
IV-b	1,20	0,95	0,74	0,55
V-a	1,16	0,89	0,71	0,53
V-b	1,16	0,91	0,72	0,54

- 4)- El desarrollo HARZA lo ha efectuado a través de 10 Tomos donde analiza el estudio de Prefactibilidad a un nivel óptimo pero limitado parcialmente al tratamiento de la exportación de caudales de la cuenca.

TOMO 1

Nómina del Personal que participó en los Estudios

Introducción

Capítulo 1 - Delimitación del área

Apartado 2.1 - Los Recursos Hidráulicos

TOMO 2

Apartado 2.2 - Geología

Apartado 2.3 - Los Recursos de Tierras Agrícolas

TOMO 3

Apartado 3.1 - Aspectos Sociales y Socio-Económicos

Apartado 3.2 - Aspectos Económicos Generales.

TOMO 4

Apartado 3.3.1 - Economía Agropecuaria Actual

Apartado 3.3.2 - El Mercado de Productos Agropecuarios.

TOMO 5

Apartado 3.3.3 - El Mercado de la Energía

Apartado 3.4 - La Infraestructura de riego y desagüe existente.



Apartado 3.5 - Requerimientos de riego

TOMO 6

- Capítulo 4 - Estudios técnicos de posibilidades
- Capítulo 5 - Análisis de Alternativas seleccionadas
- Capítulo 6 - Operación de Embalse "El Nihuil".

TOMO 7

- Capítulo 7 - Dimensiones óptimas de las obras.

TOMO 8

- Capítulo 8 - Economía Agropecuaria futura
- Capítulo 9 - Costos e Ingresos Agrícolas

TOMO 9

- Capítulo 10 - Los Costos del Proyecto
- Capítulo 11 - Beneficios del Proyecto
- Capítulo 12 - Evaluación Económica de las Alternativas del Proyecto

TOMO 10

Láminas

5)- CONCLUSIONES

5.1

El Estudio contó con los antecedentes disponibles en dicho período (1972) y se puede decir que abarcó un aspecto parcial de la problemática hídrica, la que quedó definida en los pun-

tos 1, 2, 3 y 4 anteriores, reduciéndose a un estudio de derivación o exportación de caudales en la alta cuenca y media del Rfo Grande.

## 5.2

Al aprobarse el Programa Unico con una derivación de 34m<sup>3</sup>/seg. para la Provincia de Mendoza, el estudio de HARZA servirá de base de referencia o "discusión" para las tareas que encara la Provincia con Agua y Energía Eléctrica como ya se expresó en puntos y temas anteriores.

## 5.3

Las recomendaciones o estudios sobre aspectos parciales que hacen al recurso hídrico, geología y sísmica han sido analizados compartiéndolos o bien diferidos con propias conclusiones expresadas en apartados anteriores.

## 5.4

Por lo tanto el estudio no revaloriza el tramo del Rfo Grande aguas abajo de Bardas Blancas, el Rfo Barranca y el Rfo Colorado en el área de Mendoza para definir aprovechamientos hidroeléctricos en el área de la Provincia de Mendoza, pero siendo aceptable para los mismos sus estudios y evolución del recurso hídrico a nivel de prefactibilidad.

- ESTUDIO Co. T. I. R. C. -

TRABAJOS REALIZADOS POR Co.T.I.R.C.- INTRODUCCION

1. La Comisión Técnica Interprovincial del Río Colorado (Co.T.I.R.C.) (1957) desarrolló una serie de tareas con el objeto de estudiar todo lo relativo a la regulación, aprovechamiento y distribución de aguas del Río Colorado.
2. Entre los trabajos encarados a través de esta Comisión se pueden citar algunos:

- Relevamiento Aerofotográfico del I.G.M. de los años 1959 a 1962

Este relevamiento, efectuado en 2 etapas fue financiado por todas y cada una de las Provincias en proporción al área abarcada por la aerofotografía en sus respectivas jurisdicciones.

La primera etapa del relevamiento aéreo, que comprende los cauces del sistema del Río Colorado, tiene una longitud de 1.140 Km. y abarca una superficie de 10.902 Km<sup>2</sup>; el ancho medio desde el mar hasta Buta Ranquil es de 10,8Km y el resto, hasta las nacientes del Grande y del Barrancas, es de 4,5km.-

El mosaico fotográfico correspondiente consta de 57 hojas a escala aproximada 1:25.000.- Se complementa con 2.759 copias fotográficas directas, que permiten la observación estereoscópica y, por consiguiente, el estudio del relieve del terreno.

La segunda etapa comprende las zonas con posibilidades de riego en: Villarino y Patagones en Buenos Aires; Juliá y Echarren y Colonia Catriel en Rfo Negro y, finalmente Melicurá y 25 de Mayo en La Pampa. Dicho trabajo abarca una superficie de 9.448 km<sup>2</sup> reproducida en 55 hojas de mosaicos a escala aproximada 1: 25.000 y en 3.345 copias fotográficas.

- Contrato con IT-SO

En el año 1962 las Empresas Itai Consult-Sofrelec (IT-SO) entregaron el trabajo contratado con la Co.T.I.R.C. referente al "Estudio Preliminar para el Desarrollo Integral de los Recursos Hídricos del Rfo Colorado".

Dicho trabajo está constituido por una "Relación General" y 3 Anexos que tratan: El Anexo I, "Climatología, Hidrología y Proyectos Existentes", el Anexo II, "Geología, Minería y Pedología" y el Anexo III, "Aspectos Económicos y Sociales".

En la "Relación General" se halla incluido un folleto, con carácter de Anexo a ella, que trata del "Proyecto de Tratado Interprovincial" elaborado por los Dres. E.C. Petracchi y R.C. No seda.

Asimismo, IT-SO presentó, en folleto separado, una "Síntesis del Estudio Preliminar para el Desarrollo Integral de los Recursos Hídricos del Rfo Colorado", cuyo índice es el siguiente:

1. - El Área de Estudio

- 1.1 Descripción
- 1.2 Clima
- 1.3 Cuenca Hidrográfica
- 1.4 Suelos
- 1.5 Población
- 1.6 Régimen de la Tierra
- 1.7 Ganadería
- 1.8 Agricultura
- 1.9 Minería
- 1.10 Infraestructuras y Servicios

## 2. - Los Recursos Hídricos

- 2.1 Riego
- 2.2 Energía
- 2.3 Control de Crecidas
- 2.4 Aprovechamiento Actual de los Recursos Hídricos
- 2.5 Estudios y Proyectos Existentes

## 3. - Esquema de Aprovechamiento de los Recursos Hídricos

- 3.1 Alternativa I
  - 3.1.1 Primera Etapa
  - 3.1.2 Segunda Etapa
  - 3.1.3 Tercera Etapa
  - 3.1.4 Cuarta Etapa
- 3.2 Alternativa II
- 3.3 Costo Estimado de las Obras

4. - Recomendaciones

5. - Tratado Interprovincial

Completa el trabajo elaborado por IT-S0, una carpeta conteniendo 18 hojas de la Cartografía Preliminar de cuenca del Rfo Colorado en escala aproximada 1:200.000 y 1 hoja índice, dicha cartografía abarca desde los nacimientos de los rfos Grande y Barrancas hasta su confluencia en el Colorado y el curso de este último hasta el Océano Atlántico.

- Trabajos ejecutados por cuenta de Co.T.I.R.C.

En cumplimiento de lo resuelto en el punto primero de la IV Conferencia del Rfo Colorado, en el sentido de contratar el estudio y proyecto de las Obras de regulación del Rfo Colorado, la Co.T.I.R.C. dictó la Resolución N.º 102 (18/12/60) por la que se aprueba un Plan de Trabajos para relevamientos topográficos en los vasos y gargantas en "Agua del Piche", "Las Torrecillas" y complementarios en "Portezuelo del Viento"; geología y perforaciones de reconocimiento en los mismos lugares y mecánica de suelos en ellos y en "Casa de Piedra", como una primera etapa de tareas.-

En una segunda etapa, se harfa el estudio en cada una de las posibilidades de las Obras de embalse que cabría encarar en los lugares mencionados y en "Huelches", y el estudio comparativo de esas obras.

En cumplimiento del Plan aprobado, las Provincias de La Pampa y Mendoza abordaron, por cuenta de Co.T.I.R.C., y esta misma, los

trabajos que se detallan y que fueron esbozados en pags. 9 y 10 de la Memoria al 31/12/65:

### LA PAMPA

"Agua del Piche" - Accesos a la zona de posible embalse regulador en "Agua del Piche" (Mza. y Neuquén). Vinculación de puntos de apoyo en el vaso para restitución fotogramétrica (a cargo esta última del Instituto Geográfico Militar); relevamiento de la garganta. Todos estos trabajos se hallan terminados, disponiéndose de los Planos Nros. 1AP, 2AP, 3AP, 4AP, y 5AP, de las // planillas de cotas y coordenadas y un Informe Final. Posteriormente, Secretaría Ejecutiva reprodujo, en Planos 6AP, 7AP y 8AP el perfil transversal de la garganta y el gráfico de superficies y volúmenes acumulados a distintas cotas; asimismo, redujo en fotocopia, el Plano N° 3AP, dibujando una modificación de la traza del eje probable de la presa (Ver Circulares Nros. 17/68, 18/68 y 2/71).-

### LAS TORRECILLAS

La Comisión Técnica contrató, previa Licitación, con una firma especializada particular, el relevamiento de apoyo para la restitución fotogramétrica (a cargo del Instituto Geográfico Militar) del vaso y de la garganta en "Las Torrecillas", y el relevamiento taquimétrico de la citada garganta. La inspección de estos trabajos fue encomendada, por cuenta de Co.T.I.R.C., a la Provincia de La Pampa, con la supervisión de la Secretaría Eje-



cutiva.-

Estos trabajos fueron realizados en los años 1966 y 1967, disponiendo actualmente la Co.T.I.R.C., de los Planos Nros. 1T, 2T, 3T, 4T, 5T, 6T, 7T y 8T, las planillas de cotas y coordenadas y una Monografía - con posterioridad, Secretaría Ejecutiva reprodujo, en Plano N° 6'T (reducción del N° 6T) la planimetría del eje posible de la presa, y en Planos Nros. 9T y 10T el perfil transversal de la garganta en dos localizaciones factibles de emplazamiento de una presa de embalse (Ver Nota N° 38/68 y Circulares N° 15/68 y 22/68).

La entrega a la Co.T.I.R.C. de la documentación elaborada por la Empresa Contratista fue concretada por La Pampa (en su calidad de Inspectora de los trabajos) el 23 de Noviembre de 1967, según Acta ad hoc refrendada en esa fecha.-

Cabe consignar que las tareas encomendadas al I.G.M. no se redujeron a la restitución de la zona de embalse de Las Torrecillas, sino también a un relevamiento aerofotográfico complementario en la zona, que abarcó una superficie de aproximadamente 340 km<sup>2</sup> de un sector en la Provincia de Neuquén, proveyendo un juego de copias a escala 1:25.000 de la totalidad de las vistas obtenidas.

- Embalse de "Portezuelo del Viento" (Mza.)

Existen relevamientos provisionales efectuados por la Provincia de Mendoza, del vaso y de las gargantas de Portezuelo del Vien-

to y Rincón de los Godos, así como las curvas de superficies y volúmenes acumulados del vaso del primero, deducidos de esos relevamientos.

A fines de 1971 la Provincia de Mendoza, remitió a Secretaría Ejecutiva 4 planialtimetrías de la garganta en el lugar citado (Portezuelo del Viento) realizadas en Septiembre de 1971, como parte parcial del relevamiento general que se está realizando en la zona.

A fines comparativos de los perfiles de las gargantas en distintos lugares de los Ríos Grande y Colorado, Secretaría Ejecutiva procedió, en Abril de 1968, a reproducir el perfil transversal de la Garganta del Portezuelo del Viento, Plano N° IV (Provisio~~n~~al), en base al que figura en Plano N° 6 de la ex-Comisión de Estudios de los Ríos Grande, Barrancas y Colorado de la Provincia de Mendoza, igualmente, transfirió al Plano N° IV citado, el diagrama de superficies y volúmenes a distintas cotas que figuran en el Plano N° 6 aludido en este párrafo (Ver Circular N° 18/68).

- Informes geológicos en los lugares de posible emplazamiento de las distintas presas citadas en VI y VII

Entre la documentación obrante en los Archivos de la Co.T.I.R. C., figuran:

I. El informe geológico correspondiente a la Presa de Huelches

proyectada por A y EE.

2. Un informe geológico en el lugar de emplazamiento de la Presa Casa de Piedra, redactada por los geólogos Dres. Bóhm y Palma de A y EE en colaboración con la Provincia de La Pampa.
3. Reconocimientos geológicos preliminares relativos a los emplazamientos de las Presas de "Portezuelo del Viento", "Las Torrecillas" y "Agua del Piche", producidos por el Dr. José Banchemo de Agua y Energía Eléctrica a requerimiento de la Co.T.I.R.C.

- CONCLUSION

Estos antecedentes y otros informes de Co.T.I.R.C. son antecedentes de "base" para todo estudio de Prefactibilidad a emprender en el área que ahora tratamos.

Por el Artículo 5º del Tratado suscrito en la VI Conferencia de Gobernadores del Río Colorado se creó un Comité Interjurisdiccional del Río Colorado (C.O.I.R.C.O.) actualmente en ejercicio.-

- B I B L I O G R A F I A -

B I B L I O G R A F I A

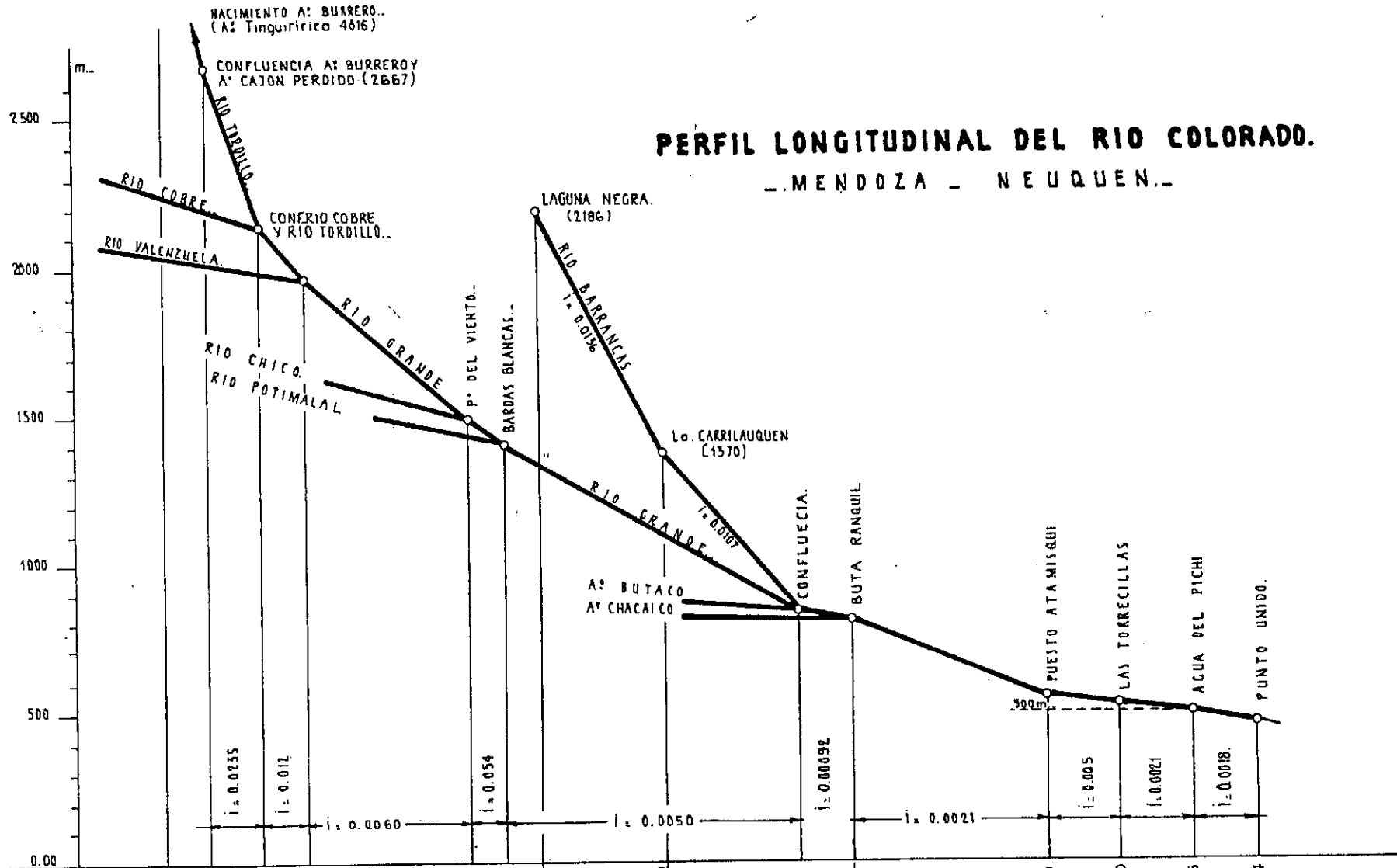
- Desarrollo Eléctrico de la Región de Cuyo.  
II - Estudio de Recursos Hidroeléctricos. 0 ANTECEDENTES  
EDES.- Empresa de Estudios y Proyectos Técnicos, S.A.  
AUXINI.- Empresa Auxiliar de la Industria, S.A.
  
- Desarrollo Eléctrico de la Región de Cuyo.  
II - Estudio de Recursos Hidroeléctricos. 1 Aforos.  
EDES.- Empresa de Estudios y Proyectos Técnicos, S.A.  
AUXINI.- Empresa Auxiliar de la Industria, S.A.
  
- Desarrollo Eléctrico de la Región de Cuyo.  
II - Estudio de Recursos Hidroeléctricos. 2 ESTUDIO HIDROLOGICO  
EDES.- Empresa de Estudios y Proyectos Técnicos, S.A.  
AUXINI.- Empresa Auxiliar de la Industria, S.A.
  
- Desarrollo Eléctrico de la Región de Cuyo.  
II - Estudio de Recursos Hidroeléctricos. 3 GEOLOGIA (Tomo 1)  
EDES.- Empresa de Estudios y Proyectos Técnicos, S.A.  
AUXINI.- Empresa Auxiliar de la Industria, S.A.
  
- Desarrollo Eléctrico de la Región de Cuyo.  
II - Estudio de Recursos Hidroeléctricos. 3 GEOLOGIA (Tomo 2)  
EDES.- Empresa de Estudios y Proyectos Técnicos, S.A.  
AUXINI.- Empresa Auxiliar de la Industria, S.A.
  
- Desarrollo Eléctrico de la Región de Cuyo.  
II - Estudio de Recursos Hidroeléctricos. 4 EMBALSES  
EDES.- Empresa de Estudios y Proyectos Técnicos, S.A.  
AUXINI.- Empresa Auxiliar de la Industria, S.A.

- Desarrollo Eléctrico de la Región de Cuyo.  
II - Estudio de Recursos Hidroeléctricos. 5 REGULACION  
EDES.- Empresa de Estudios y Proyectos Técnicos, S.A.  
AUXINI.- Empresa Auxiliar de la Industria, S.A.
  
- Desarrollo Eléctrico de la Región de Cuyo.  
II - Estudios de Recursos Hidroeléctricos.  
6 ESQUEMAS Y EVALUACION DE RECURSOS  
(Tomo 2).-  
EDES.- Empresa de Estudios y Proyectos Técnicos, S.A.  
AUXINI.- Empresa Auxiliar de la Industria, S.A.
  
- Desarrollo Eléctrico de la Región de Cuyo.  
III - Estudio de Planificación Eléctrica.  
I CALIFICACION DE APROVECHAMIENTOS  
EDES.- Empresa de Estudios y Proyectos Técnicos, S.A.  
AUXINI.- Empresa Auxiliar de la Industria, S.A.
  
- Desarrollo Eléctrico de la Región de Cuyo.  
III - Estudio de Planificación Eléctrica.  
2 ELECCION DE LA SOLUCION PROPUESTA  
EDES.- Empresa de Estudios y Proyectos Técnicos, S.A.  
AUXINI.- Empresa Auxiliar de la Industria, S.A.
  
- PROGRAMA UNICO DE DISTRIBUCION DE CAUDALES Y HABILITACION  
DE AREAS DE RIEGO EN EL RIO COLORADO.  
Por la Secretaría de Recursos Hídricos.
  
- ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE APROVECHAMIENTO HIDRICO Y ENER-  
GETICO DE LOS RIOS COLORADO, GRANDE Y BARRANCAS  
VOLUMEN I - VOLUMEN IX  
Harza Argentina S.A.T.C.

- Estudio Preliminar para el Desarrollo Integral de los Recursos Hídricos del Río Colorado.  
INFORME PARCIAL I. Climatología - Hidrología - Proyectos Existentes.  
ITALCONSULT (Roma) - SOFRELEC (París)
- Estudio Preliminar para el Desarrollo Integral de los Recursos Hídricos del Río Colorado.  
INFORME PARCIAL II. Geología - Minería - Pedología.  
ITALCONSULT (Roma) - SOFRELEC (París)
- Estudio Preliminar para el Desarrollo Integral de los Recursos Hídricos del Río Colorado.  
INFORME PARCIAL III. Aspectos Económicos y Sociales.  
ITALCONSULT (Roma) - SOFRELEC (París)
- Planes para el Desarrollo Integrado del Río Colorado.  
TOMO I - TOMO II - TOMO III ;  
Departamento de Ingeniería Civil  
MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY
- RIO COLORADO - Comisión Técnica Interprovincial - Caudales de Torrecillas - Portezuelo del Viento.-
- RESUMEN de Sofrelec - Ital Consult.- RIO COLORADO.-
- RIO COLORADO - Comisión Técnica Interprovincial - Antecedentes Leyes - Proyectos - Desviación del Río Grande.-
- Obras de Regulación del Río Colorado - Planialtimetrías preliminares. Presupuestos de Estudio preparados por Co.T.I.R.C. Año 1964.-

- Obras de Regulación del Rfo Colorado - Reseña sobre el Rfo Colorado - Desvfo del Rfo Grande.
- Co.T.I.R.C. - RIO COLORADO - Diagramación Plan Integral - Aprovechamiento - Posibilidades de Riego - Estudio de Caudales.
- Obra Embalse "LAS TORRECILLAS" - Relevamiento Topográfico.-
- RIO COLORADO - Proyecto "AGUA DEL PICHE" - Relevamiento Topográfico.-
- RIO COLORADO - Proyectos actualizados de la Co.T.I.R.C. - 25-7-1967.-
- Información Completa sobre situación del Rfo Colorado y Tributarios - 3 Setiembre 1969.-
- Comisión Decreto N° 4030 del 2/9/1969 - Informes sobre RIO COLORADO, GRANDE y BARRANCAS.
- Estudio Hidráulico - RIO COLORADO - RIO GRANDE.- (IT. 50).-
- Area RIO COLORADO - RIO GRANDE - Análisis de los Estudios y // Proyectos existentes. Ing. O. Valassina.-
- Energía e Infraestructura Area RIO COLORADO - RIO GRANDE - Mapas.-
- Aprovechamiento de los tributario Superiores del Rfo Grande - Breve reseña histórica sobre ante-proyecto.-





# PERFIL LONGITUDINAL DEL RIO COLORADO.

..MENDOZA - NEUQUEN..

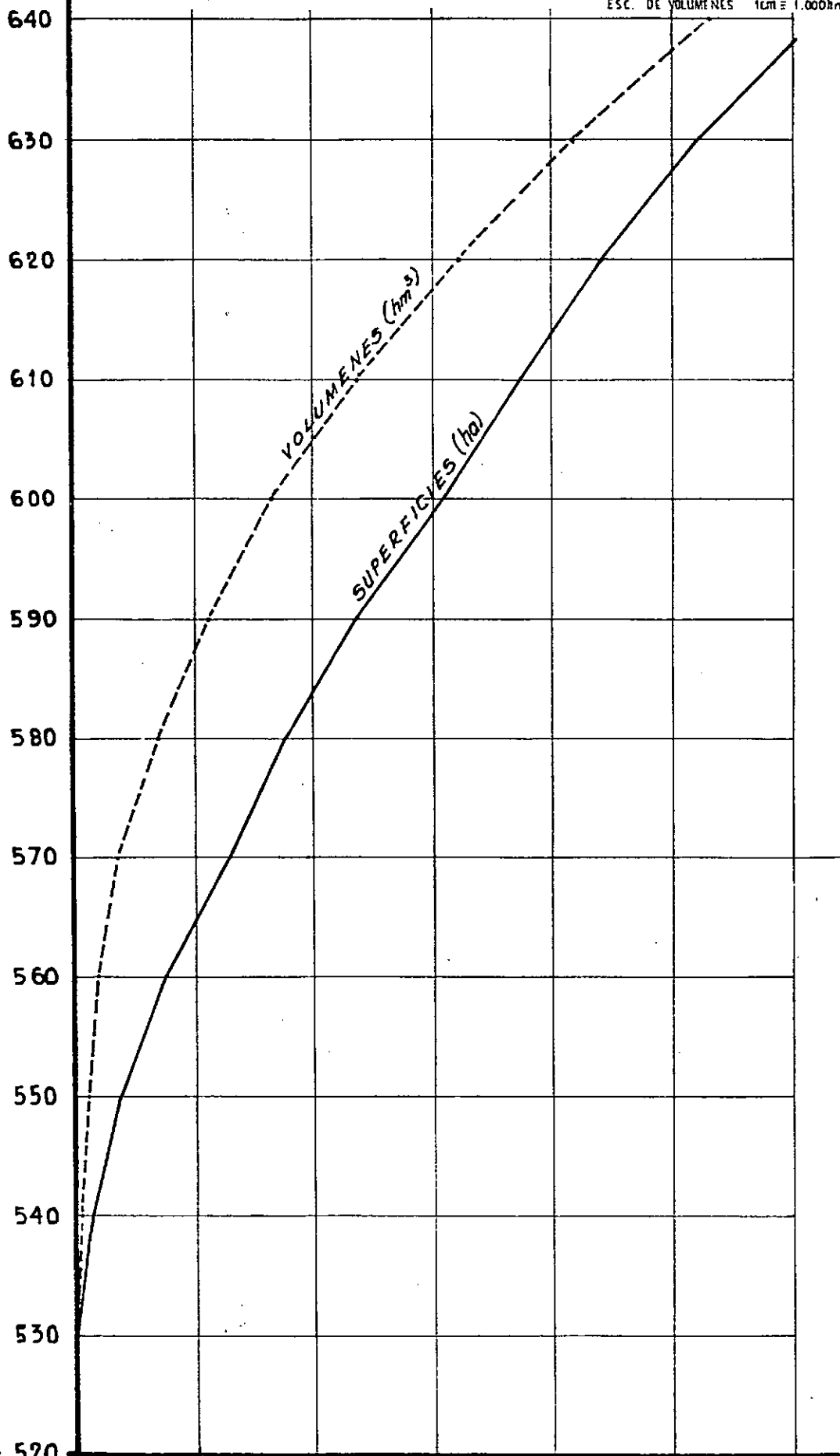
COTAS DE TERRENO (m.)..	4816	2667	2150	1970	1436	1410	2186	1370	835	811	610	530	455	354
ACUMULADAS (Km.)..	1189	1169	1147	1132	1052	1035	801	785	750	695				
DISTANCIAS PARCIALES (Km.)..	20	22	15	80	17	80	113	50	26	95	73	30		

# EMBALSE DE LAS TORRECILLAS MENDOZA - NEUQUEN

## CURVAS DE SUPERFICIES Y VOLUMENES

ESC. DE ALTURA : 1:500  
 ESC. DE SUPERFICIE 1cm = 2.000ha  
 ESC. DE VOLUMENES 1cm = 1.000km<sup>3</sup>

COTAS SOBRE EL NIVEL DEL MAR (m.)



SUPERFICIES

4.000 8.000 12.000 16.000 20.000 24.000

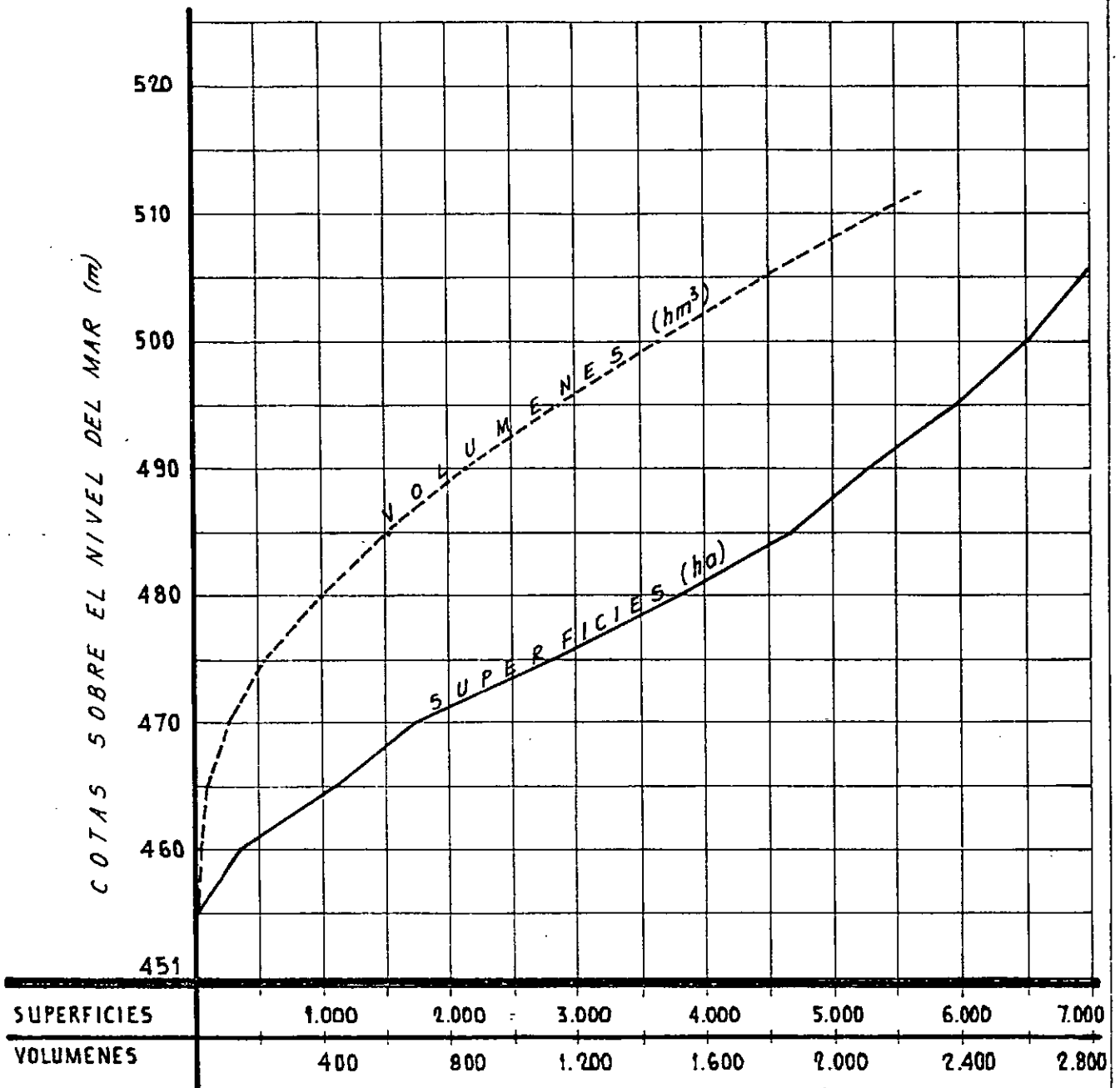
VOLUMENES ACUMULADOS

2.000 4.000 6.000 8.000 10.000 12.000

# EMBALSE DE "AGUA DEL PICHE" - MENDOZA - NEUQUEN -

## CURVAS DE SUPERFICIES Y VOLUMENES..

ESC. VERT. 1:500  
 ESC. SUP. 1cm  $\approx$  500 ha.  
 ESC. VOL. 1cm  $\approx$  200 hm<sup>3</sup>



\* R E C O M E N D A C I O N E S \*

## RECOMENDACIONES

### INTRODUCCION

Al efectuar esta búsqueda, análisis y evaluación de la información existente relacionada con la problemática hídrica planteada surgieron conclusiones en la primera etapa del trabajo, que compatibilizaremos ahora con el esquema general propuesto.

Vamos a considerar por lo tanto dos áreas de Recomendación:

- 1)- Recomendación de trabajo de "base".
- 2)- Recomendación de trabajos de estudios de Prefactibilidad de aprovechamientos hídricos sobre el perfil de los ríos del área.

#### 1)- Recomendación de trabajos de "base"

Comprenden trabajos de:

- 1.1 a) Hidrometría
- 1.2 b) Geología Sísmica - Topografía.

##### 1.1. a) HIDROMETRIA

Al analizar el Rfo Grande aguas arriba de Bardas Blancas se concluye:

- 1.1.1 La carencia de "record disponible aceptable" a llevado a

fijar valores por "decisión", o aceptar "errores menores" con el objeto de tener un resultado, que por el nivel de los "ESTUDIOS PRELIMINARES" de ITALCONSULT - SOFRELEC o de "PREFACTIBILIDAD de HARZA" es aceptable.

Pero si entramos a un nivel de Prefactibilidad que contemple obras de "aprovechamiento escalonado" en el cauce del Río Grande y/o sus afluentes distintas a las localizadas en estudios anteriores habrá que desarrollar mediciones paralelamente, las que serán necesarias e imprescindibles en cuanto se pase a nivel de Factibilidad o Proyecto de aprovechamientos en nuevas o distintas localizaciones a las fijadas en estudios anteriores. (Derivación Cobre-Tordillo - Estrechura - Portezuelo del Viento - Bardas Blancas.)

1.1.2 Es conveniente establecer o completar estaciones completas de medición climatológica en Barrancas, Bardas Blancas, Potimalal, Arroyo Calquenque, Valle Hermoso y Cuenca del Valenzuela.

1.1.3 En cuanto a los aforos y a fin de alcanzar niveles de Factibilidad y/o proyecto en toda la cuenca del Río Grande y sus afluentes es necesario:

a)- Reestablecer operativamente las Estaciones de Aforo de los Ríos Cobre y Tordillo.

- b) Intensificar los aforos en el Valenzuela a través de su estación.
- c) Operar activamente las estaciones de aforo en Valle Noble, Risco Negro, Arroyo Calquenque, Potimalal, Portezuelo del Viento y La Gotera.
- d) Establecer en la Cuenca Media aforos sistemáticos sobre los afluentes: El Montañez, Montañecito, del Yeso, El Seguro.
- e) Establecer una sección de aforo en el Tiburcio.
- f) Establecer una estación de aforo en el Rfo Chico.
- g) Aforar sistemáticamente los arroyos de la Cuenca Inferior: Manzano, Mechanquil, Calmuco.

Este plan (ordenado prioritariamente), de continuar midiendo en las estaciones activas, de reactivar y mejorar las no operables -actualmente, de establecer nuevas y realizar aforos múltiples es sencillo y justificable por el desarrollo, esbeltez y volumen de los aprovechamientos en desarrollo y/o a desarrollar.

1.1.4 Se deberán completar las cartas topográficas disponibles para el estudio ajustado de cuencas a Escala 1: 25.000 en lo posible.

**NOTA:** Las estaciones de aforo deberán tener como mínimo: a) Escala Hidrométrica; b) Limnógrafo quincenal tipo SIAP; c) // Limnógrafo OTT con intervalos de perforación de 15' (semestral) con visor digital de 1cm. y código de cinco canales; d) cable y vagoneta para aforos con molinete. En lo posible medir el subalveo.

Analizando el Rfo Barrancas y Colorado en el área Mendoza se concluye:

- 1.1.5 La carencia de "record disponible aceptable" ha llevado a fijar correlaciones para completar registros que a los niveles de Prefactibilidad pueden aceptarse.

Pero si pensamos que el desarrollo del aprovechamiento hidroeléctrico Regional y/o Nacional necesitará en su momento con el recurso de esta área, será necesario en el cauce del Rfo Barrancas y/o sus afluentes efectuar mediciones necesarias y suficientes, en cuanto se pase el nivel de Prefactibilidad al de Factibilidad o Proyecto.

Estas consideraciones se extienden también al Rfo Butaco.

Es decir, que es necesario completar el conocimiento de la capacidad hídrica de la cuenca y la formación de sus derrames.

La instalación de estaciones hidrométricas permitirá establecer la ecuación del rfo en lugares donde no existe y es necesario comprobar o controlar donde ya existiera.

Paralelamente se deberán efectuar sistemáticos estudios de aportes sólidos.

- 1.1.6 Activar plenamente la estación de El Batro (Rfo Barrancas)



- 1.1.7 Completar una estación hidrométrica en el Chadileu con el objeto de medir los derrames del Domuyo(Rio Barrancas)
- 1.1.8 Mantener limnigrafos en las lagunas Negra y Fea con registradores de niveles anuales y sobre el arroyo Curami- llo (Rio Barrancas ),y el Carrilauquen.
- 1.1.9 Mantener una estación en el Butaco.
- 1.1.10 Se deberán completar las cartas topográficas disponibles para un estudio ajustado de cuencas a Escala 1:25.000 en lo posible.

## 1.2 GEOLOGIA - SISMICA - TOPOGRAFIA

Al analizar la cuenca superior del Rio Grande se concluye :

- 1.2.1 La información geológica disponible es apta con el objeto de definir proyectos de Prefactibilidad en áreas localizadas;a)Valle Hermoso;b)Portezuelo del Viento;c)Bardas Blancas y ampliable en el caso de "aprovechamientos escalonados"en el cauce del Rio Grande y sus afluentes.
- 1.2.2. Para estudios de Factibilidad sera necesario desarrollar

- 1.2.2.1 Levantamientos geológicos en Escala 1: 500 para áreas de cierre.
- 1.2.2.2 Levantamiento geológico en escala 1: 5.000/10.000 para áreas del vaso.
- 1.2.2.3 Perforaciones sobre el eje de cierre (por lo menos 6, siendo 2 inclinadas) obteniéndose testigos, efectuándose ensayos de permeabilidad, verificándose probables fallas, presencia de agua y flujos térmicos, diaclasas, etc.
- 1.2.2.4 Ejecutar Galerías de observación en los ejes de cierre para determinaciones petrográficas y tecnológicas.
- 1.2.2.5 Realizar prospección geoléctrica y sísmica en las áreas del eje de cierre.
- 1.2.2.6 Determinaciones de niveles, piezométricos, análisis químicos, ensayos geotécnicos, etc.
- 1.2.2.7 Determinación de canteras para material de presa y su ubicación.
- 1.2.2.8 a) Para nivel de Factibilidad y Proyecto, la información de ensayos y/o perforaciones existentes se deben tomar a título de inventario y/o antecedente.  
b) Se recomienda tomar muy en cuenta los informes del Doctor Alejandro Aníbal Palma.
- 1.2.2.9 Se recomienda concretar con el I.N.P.R.E.S. una red de estaciones sísmológicas.

Todo proyecto a desarrollarse en la cuenca deberá considerar el aspecto sísmico por hallarse la zona en área sísmica.

mica que registra sismos de magnitud 4,1 a 5,3 en escala Richter y con coeficiente 0.07.

Pero es necesario un estudio sistemático de la actividad local mediante registros de las estaciones ubicadas en la zona. O sea, se hace necesario la determinación del riesgo sísmico en los posibles lugares de emplazamiento de las obras.

Será necesaria la determinación de los espectros de respuesta de los sismos "potencial máximo" y "base de proyecto".

Analizando el Rfo Barrancas y el Rfo Colorado ribereños a Mendoza se concluyó:

- 1.2.3 La información geológica disponible completada con levantamientos de campaña e interpretación fotogeológica en base a pares fotográficos y mosaicos aéreos existentes en escala 1: 25.000, en zonas de posibles localizaciones de aprovechamientos, es apta para definir proyectos de Prefactibilidad.
- 1.2.4 Para estudios de factibilidad será necesario desarrollar:
  - 1.2.4.1 Levantamientos geológicos en escala 1:500 para áreas de cierre.
  - 1.2.4.2 Levantamiento geológico en escala 1: 5.000/10.000 áreas del vaso.

- 1.2.4.3 Perforaciones sobre el eje de cierre (por lo menos 6, sien-  
2 inclinadas) obteniéndose testigos, efectuándose ensayos  
de permeabilidad, verificándose probables fallas, presen-  
cia de agua y flujos térmicos, diaclasas, etc.
- 1.2.4.4 Ejecutar galerías de observación en los ejes de cierre pa-  
ra determinaciones petrográficas y tecnológicas.
- 1.2.4.5 Realizar prospección geoelectrica y sísmica en áreas del  
eje de cierre.
- 1.2.4.6 Determinación de niveles piezométricos, análisis químicos,  
ensayos geotécnicos, etc.
- 1.2.4.7 Determinación de canteras para material de presa y su cu-  
bicación.
- 1.2.4.8 Se recomienda concretar con el I.N.P.R.E.S. una red de  
estaciones sismológicas.
- 1.2.4.9 Estudio y control anual de la erosión y granulometría  
en los lechos de la cuenca superior del Rfo Barrancas  
(hasta Carri-Lauquén).
- 1.2.5 La información topográfica disponible para un estudio  
de prefactibilidad debe completarse en segmentos parcia-  
les del Rfo Grande, Barrancas y Colorado a partir del ori-  
ginal relevamiento a escala aproximada 1/ 25.000 del Ins-  
tituto Geográfico Militar y así poder elaborar un esquema  
integral de posibles aprovechamientos hidroeléctricos.
- 1.2.6 Una vez efectuado el estudio de Prefactibilidad Integral,  
del mismo surgirán las definiciones o profundizaciones  
necesarias.

## CONCLUSION

### Recomendaciones Inmediatas:

1.1ra. Recomendación: deberá encarar la ejecución de una serie de nuevas estaciones hidrométricas, ampliación y/o activación de las existentes, según especificaciones anteriores y en lapso de dos años:

1ra. ETAPA: Río Barrancas.

2da. ETAPA: Río Grande - Río Colorado.

1.2da. Recomendación: Centralizar y unificar en un organismo provincial específico a nivel departamental la medición, recopilación y evaluación de la información hidrológica disponible en el área.

1.3ra. Recomendación: Incorporar a través de convenio la participación del I.N.P.R.E.S. con la Provincia de Mendoza a fin de dotar al área bajo estudio de una red de estaciones sismológicas, según especificaciones anteriores.

### Recomendaciones Mediatas:

-- Surgen de completar el cuadro de conclusiones y están sujetas al resultado de la Recomendación de trabajos de estudios de Prefactibilidad de Aprovechamientos Hidroeléctricos y a las disponibilidades provinciales.

2)- Recomendaciones de trabajos de "Estudios de Prefactibilidad de Aprovechamientos Hidroeléctricos sobre el perfil de los Ríos del Área".

Los principales trabajos desarrollados en el área aportaron las siguientes conclusiones:

2.1 ESTUDIOS ITALCONSULT - SOFRELEC (1962)

El Estudio Preliminar contó con los antecedentes disponibles en dicho período y solo puede decirse que en el área de la Provincia de Mendoza analizó adecuadamente. (2.1. a y b,

2.1.a Proyectos de Obras en Valle Hermoso - Desvfo de los Ríos Cobre y Tordillo.

Año 1960, (Preparados por el Gobierno de la Provincia de Mendoza, Ministerio de Economía, Obras Públicas y Riego y el Departamento General de Irrigación..

2.1.b Aprovechamiento del Río Grande - Anteproyecto de Bardas Blancas - Portezuelo del Viento. Año 1961 (preparados por la Comisión de Estudio del Río Grande del M.E.O.P.R. de la Provincia de Mendoza)

Es decir, se cubrió parcialmente el área provincial.

2.1.2 Como antecedentes "de base", aceptables y válidos se estiman los estudios desarrollados mencionados en 2.1 (Climatología) 2.2 (Hidrología e Hidrografía) y 2.5 (Geología) que ya se han analizado en puntos anteriores a este trabajo. Los restantes han perdido actualidad.

2.1.3 Las alternativas mencionadas como conclusión del estudio en 3.1 están desactualizadas ya que posteriormente se desarrolló el trabajo del M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology) con mayores elementos de valoración y se fijaron las alícuotas de agua a través de la VI Conferencia de Gobernadores ribereños del Río Colorado. En la actualidad se halla en proceso de licitación la Presa Casa de Piedra.

## 2.2 ESTUDIO HARZA (1972)

- 2.2.1 El estudio contó con los antecedentes disponibles en dicho período (1972) y se puede decir que abarcó un aspecto parcial de la problemática-hídrica, reduciéndose a un estudio de derivación o exportación de caudales en la alta cuenca y media del Río Grande al Río Atuel.
- 2.2.2 Al aprobarse el Programa Único con una derivación de /// 34m<sup>3</sup>/seg. para la Provincia de Mendoza, el estudio de // HARZA servirá de base de referencia o "discusión" para las tareas que encara la Provincia con Agua y Energía Eléctrica como ya se expresó en puntos y temas anteriores.
- 2.2.3 Las recomendaciones o estudios sobre aspectos parciales que hacen el recurso hídrico, geología y sísmica han sido analizados compartiéndolos o bien diferenciando con propias conclusiones expresadas en apartados anteriores.
- 2.2.4 Por lo tanto el estudio no revaloriza el tramo del Río //

Grande aguas abajo de Bardas Blancas, el Rfo Barrancas y el Rfo Colorado en el área de Mendoza para definir aprovechamientos hidroeléctricos en el Area de la Provincia de Mendoza, pero siendo aceptable para los mismos, sus estudios y evolución del recurso hídrico a nivel de prefactibilidad.

2.3 ESTUDIO MASSACHUSETTS INSTITUTE TECHNOLOGY - (M.I.T.)

2.3.1 No se analizarán estos estudios para una cosa juzgada oportunamente e implementada a través del Acta de la VI Conferencia de Gobernadores como es el "Programa Único de Distribución de Caudales y Habilitación de Areas de Riego en el Rfo Colorado".

2.3.2 Se analizarán como aporte informativo para completar los estudios y evaluar los recursos hídricos para aprovechamientos hidroeléctricos en el Area de la Provincia de Mendoza.

2.3.3 La Metodología empleada y el criterio para la selección de alternativas estableció el uso eficiente del recurso hídrico como primer objetivo. Este por lo tanto debe tener en cuenta el riego y el aprovechamiento hidroeléctrico.

Como segundo objetivo fue establecido el abastecimiento de poblaciones y riego con prioridad sobre otros usos, //



por lo que teniendo en cuenta lo expresado en el primer objetivo y en el segundo, se hace necesario dentro del marco acordado optimizar el aprovechamiento hidroeléctrico en lo posible.

2.3.4.1 Surgen "segmentos del Rfo Grande" entre la Estrechura y Portezuelo del Viento que no se hallan considerado<sup>s</sup> como tampoco entre Bardas Blancas y Confluencia o sobre el Rfo Barrancas.

2.3.4.2 Los valores considerados en el punto 3 para "Agua del Piche" y "Torrecillas" obtenidos de planos de Co.T.I.R.C. como allí se indica, surgen de relevamientos previos que han tenido como finalidad la obtención de una cartografía del vaso de embalse y garganta de cierre para utilizarla en el estudio comparativo de las obras de regulación.

2.3.4.3 Considerando como valores promedios y teniendo en cuenta la exportación de 34m<sup>3</sup>/seg. al Atuel y con el solo hecho de tener un "valor de discusión" podríamos establecer para los segmentos de rfo mencionado en 2.3.4.1. los siguientes valores de discusión de generación:

a)-Rfo Grande:Estrechura-P.del Viento	191.000	KW h
b)-Rfo Grande:B.Blancas-Confluencia	286.000	"
c)-Rfo Barrancas:La Negra-Confluencia	136.000	"
	<hr/>	
	613.000	KW h

a)-	$95.7 + (48.3 - 34.0) / 2 \times (1970 - 1436)$		
	6.5.....	191.000	KW h
b)-	$(110.4 - 34.0) (1410 - 835) 6.5.....$	286.000	"
c)-	$31/2 \times (2.186 - 835) - 6.5.....$	136.000	KW

2.3.4.4 Analizando el Conjunto de Corridas 4P efectuadas por // M.I.T. en los cuales se trató de optimizar en lo posible la producción de energía, operando los embalses para riego se concluye que una capacidad de embalse de 10.000 hm<sup>3</sup> es suficiente para regular el Rfo Colorado a los fines de riego y los incrementos de capacidad para mejorar la producción de energía son mas aprovechables en Portezuelo del Viento y Torrecillas.

Cabe señalar que la propia conclusión del M.I.T. establece además que estos dos embalses (Portezuelo del Viento y Torrecillas) se podrían operar para generación mientras que los de aguas abajo podrían operarse para riego (Casa de Piedra - Huelches).

2.3.4.5. Como resumen de las corridas 13-0 y 13-1 surge la participación de Agua del Piche con 4.000 hm<sup>3</sup> de capacidad, contribuyendo el mismo a un sistema de riego regulado y beneficios de energía.

Si comparamos para valorizar "Torrecillas" y "Agua del Piche" con Portezuelo del Viento en el marco de esta corrida se tiene:

EMBALSE	Capacidad Hm <sup>3</sup>	Energía MW (Capacidad)	Costo Relativo
-Portezuelo del Viento	1.415	71.9	1.00
-Agua del Piche	2.030	90.8	0.54
-Las Torrecillas	3.022	129.4	0.53

2.3.5 Surge en el Programa Único la necesidad de contar con una capacidad reguladora de 10.000 Hm<sup>3</sup> pudiéndose lograr con "Las Torrecillas" (6.000 Hm<sup>3</sup>) y Casa de Piedra (4500Hm<sup>3</sup>), si bien Las Torrecillas inunda zonas valorizadas por Neuquén (Rincón de los Sauces) pero ello se podrá analizar con soluciones alternativas del Embalse de Las Torrecillas.

2.3.6 -Convendrá revalorizar las alternativas con un probable aporte a la cuenca de 10m<sup>3</sup>/seg. del Rfo Neuquén al Rfo Colorado.

## C O N C L U S I O N

### Recomendaciones Inmediatas

- 2.1ra. Recomendación: efectuar un concurso para la contratación de Consultoras para realizar el trabajo de "PREFACTIBILIDAD DE APROVECHAMIENTOS HIDROELECTRICOS EN LA PROVINCIA DE MENDOZA DE LOS RIOS COLORADO, BARRANCAS Y GRANDE AGUAS ABAJO DE LA CONFLUENCIA DEL RIO CHICO", según normas del C.F.I. y pliego particular de especificaciones que se adjunta.

### Recomendaciones Mediatas

Surgirán del cuadro de conclusiones del Estudio de Prefactibilidad.

\* PLIEGO PARTICULAR \*

- PREFACTIBILIDAD DE APROVECHAMIENTOS  
HIDROELECTRICOS EN LA PROVINCIA DE  
MENDOZA, DE LOS RIOS COLORADO, BARRAN  
CAS Y GRANDE AGUAS ABAJO DE LA CON  
FLUENCIA DEL RIO CHICO.

## PLIEGO PARTICULAR

### PROVINCIA DE MENDOZA

#### I. MOTIVO

En la Provincia de Mendoza se halla el Rfo Grande que conjuntamente con el Rfo Barrancas confluyen constituyendo el Rfo Colorado, el que sirve también de límite a Mendoza con la Provincia de Neuquén.

Las provincias ribereñas del Rfo Colorado (Mendoza, Neuquén, / Rfo Negro, La Pampa y Buenos Aires) por Acta de la Sexta Conferencia de Gobernadores (26/10/1976) aprobaron el Programa Único de Habilitación de Areas de Riego y Distribución de Caudales del Rfo Colorado\* elaborado por la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación con la participación de las cinco provincias.

Dicho Acuerdo fue aprobado por Ley Nacional 21.611 del 01/08/1977.

Dicho Acuerdo en su Artículo 3º expresa: "Adjudicar a la provincia de Mendoza un caudal medio anual de 34 metros cúbicos por segundo para derivar a la cuenca del Rfo Atuel, compuesto de la siguiente manera: 24 metros cúbicos por segundo provenientes del aprovechamiento total de los rfos Cobre y Tordillo y los arroyos Santa Elena, De las Cargas y Los Oscuros, más 10 metros cúbicos por segundo del caudal medio anual provenientes del Arroyo

Valenzuela. La Provincia de Mendoza podrá iniciar de inmediato los estudios y proyectos requeridos para la derivación autorizada por el presente Artículo. Estas Obras serán coordinadas en / tiempo con las que se proveen en el artículo siguiente y fiscalizadas en graduación y ejecución por la entidad interjurisdiccional que se menciona más adelante".

Por Acta de los Señores Gobernadores de las Provincias citadas (02/02/76) se establece el Estatuto del Comité Interjurisdiccional del Rfo Colorado (COIRCO) creado por el Artículo 5º del Acuerdo de la VI Conferencia de Gobernadores a efectos de asegurar la ejecución del Programa Unico Acordado y su adecuación al grado de conocimiento de la cuenca y su comportamiento en las / distintas etapas de su ejecución.

Por Convenio entre la Provincia de Mendoza y Agua y Energía Eléctrica (1976), la Empresa Nacional encara los proyectos definitivos de las obras de trasvase y regulación de los caudales de la alta cuenca del Rfo Colorado al Rfo Atuel que le han sido adjudicados a la Provincia de Mendoza.

El desarrollo de aprovechamientos hidroeléctricos en Mendoza es compatible con la prioridad del riego y cupos de distribución, pues es posible construir embalses compensadores o bien centrales de "pasada".

Del estudio preliminar de los antecedentes disponibles ha surgido la posibilidad de una serie de aprovechamientos en el Rfo //

Grande, aguas abajo del Rfo Chico, en el Rfo Barrancas y en el tramo del Rfo Colorado lfmite entre Mendoza y Neuquén.

2. OBJETO

Brindar al Estado Provincial los elementos técnicos, económicos, de planeamiento y proyectos que permitan las localizaciones, más convenientes, de complejos hidroeléctricos, para su posterior efectivización, dentro del marco de la política provincial regional y nacional.

3. FINALIDAD

Estudiar la generación de hidroelectricidad a fin de suministrarla a zonas mineras, zonas de frontera y/o reforzar el sistema provincial interconectado y/o nacional.

El estudio se desarrolla en la Provincia de Mendoza y el área en estudio comprende el Rfo Grande aguas abajo del Rfo Chico y los Rfos Barrancas y Colorado lfmite de la Provincia de Mendoza.

4. ALCANCE

Los estudios deben ser hechos a nivel de Prefactibilidad y en condiciones tales que cumplan las exigencias de los organismos internacionales de crédito para futuras etapas de su desarrollo.

El estudio debe ser tratado con la profundidad y alcance necesario y suficiente para definir y propiciar, los estudios definiti-



vos de las obras seleccionadas. Por lo tanto debe efectuarse el estudio del programa completo hasta alcanzar la etapa de anteproyecto preliminar de obras, analizadas y propuestas en su faz técnica y económica.

## 5. DESCRIPCION

### 5.1 Temas

El trabajo deberá explorar y cubrir todos los aspectos que aporten elementos de juicio para el logro del objeto, finalidad y alcance explicados. A ese efecto deberán estudiarse los siguientes puntos que se enuncian para señalar el enfoque con que se procura su tratamiento y sin que constituyan un listado taxativo ni un orden prefijado de puntos a desarrollar:

### 5.2 Recopilación de información

Se recopilará, revisará y evaluará las informaciones relativas a estudios topográficos, hidrológicos, geológicos y aerofotográficos y demás informaciones de interés para el estudio existente en el Ministerio de Obras y Servicios Públicos de la Provincia de Mendoza (Dpto. Política Hídrica), Departamento General de Irrigación de Mendoza, Dirección Provincial de Energía de Mendoza, Dirección de Catastro - Ministerio de Hacienda - Mendoza, Agua y Energía Eléctrica de la Nación; Comité Interjurisdiccional del Río Colorado // (Co.I.R.C.O.), Instituto Geográfico Militar, etc.

Se tendrán en consideración los estudios y bibliografía mencionada en el trabajo desarrollado para el Consejo Federal de Inversiones (C.F.I.), por el Ingeniero Arturo Enrique // Ahumada.

Asimismo se tomará contacto personal con los funcionarios provinciales en condiciones de aportar datos de interés a los mismos fines.

Se utilizará en principio para estos temas información secundaria.

Se analizarán, entre otros, los siguientes aspectos:

### 5.3 Diagnóstico Socio-económico

#### 5.4 Mercado Eléctrico

Estudio del mercado eléctrico actual y potencial.  
Consumo eléctrico de los sistemas interconectados.  
Consumos industriales y mineros.  
Costos de generación, transmisión y distribución.  
Sistema tarifario.

#### 5.5 Planteo y selección de obras alternativas.

Para el planteo de obras alternativas se entenderá por tales aquellas que difieran de cualquier otra en por lo menos algunos de los siguientes aspectos: localización de obras,

obras básicas, trazado y/o capacidad de generación, etc.

Para cada obra se deberá explicitar;

- Criterios de diseño.
- Soluciones alternativas y localización espacial.
- Cálculo preliminar de costos.

Para cada alternativa se deberá explicitar:

- Localización espacial de las obras que la componen.
- Costo total de la alternativa y de cada componente.
- Evaluación Técnico - Económica.
- Las principales ventajas e inconvenientes.
- Criterios a adoptar para la transmisión de la energía.
- Evaluación económica total.

Para el planteo y selección de obras se tomarán en cuenta aspectos como los siguientes:

1. Estudios de hidrología.
2. Compatibilización con el Programa Unico de Habilitación de Areas de Riego y Distribución de caudales del Río Colorado.
3. Relevamiento topográfico de las posibles zonas de localización de los aprovechamientos y sus correspondientes centrales y/o ampliando y completando los existentes.

4. Análisis aerofotogramétricos y trazado de curvas de nivel a fin de poder demarcar las zonas inundables.
5. Estudios geológicos de superficie, geotécnicos y de suelos donde se ubicarán los aprovechamientos y sus correspondientes centrales y/o ampliando los existentes.
6. La ubicación de los aprovechamientos y su central correspondiente para los distintos complejos hidroeléctricos se obtendrán como consecuencia de los estudios geológicos planialtimétricos y geográficos de la zona.
7. La proyección de la demanda de energía para las distintas localizaciones principales de consumo de energía de cada una de las zonas.
8. Localización y Dimensionamiento de los aprovechamientos y sus correspondientes centrales;

El análisis de los puntos anteriores dará lugar a la localización de los distintos complejos. El tipo de turbina se dimensionará tomando como base la potencia a obtener y la altura del salto. La cantidad de máquinas se obtendrá del módulo de cada uno de ellos.

Los anteproyectos preliminares de las presas y sus centrales se realizarán conforme a las condiciones que cada complejo demande y siguiendo las reglas respectivas de la ingeniería hidráulica y electromecánica.

Los costos e inversiones de cada complejo se obtendrá por los métodos usuales empleados para este tipo de anteproyectos.

9. Líneas de transmisión y subestaciones de transformación:

Se estudiará el trazado de las líneas de media tensión y se confeccionará el anteproyecto con los niveles, de tensión, normalizados fijados por la Dirección Provincial de Energía y secciones adecuadas de conductores. La determinación de los costos e inversiones de estos conceptos se efectuará por los medios comunmente utilizados.

10. Evaluación económico-financiera de cada uno de los complejos hidroenergéticos.

Se realizará una evaluación económica-financiera que se enfocará en principio para todos los complejos en su conjunto para luego realizar la evaluación individual de cada uno de ellos. Se determinarán los indicadores económicos de rentabilidad mas usuales para este tipo de proyectos.

11. Información:

Las informaciones primarias y secundarias serán empleadas por el oferente según la metodología propuesta.

5.6 Programa de obras e inversiones.

Se programarán las obras e inversiones tal que se fijen metas en años para el desarrollo a corto, mediano y largo alcance.

Se prepararán los antecedentes, que eventualmente sean necesarios, para presentar a las fuentes de financiamiento recomendadas, las futuras etapas de desarrollo de los proyectos.

#### 5.7 Anteproyectos Preliminares de Ingeniería de las obras seleccionadas.

Comprenderá todo el equipamiento integrante de las obras seleccionadas: obras de embalse y/o derivación, centrales de generación, líneas de transmisión, estaciones transformadoras y demás componentes del sistema para cada caso a fin de la adecuada entrega y calidad de la energía en los lugares de su utilización.

Se completará la ingeniería con especificaciones técnicas que permitan la comprensión total de la obra anteproyectada. A tal fin se definirán todos los elementos necesarios y sus características, localización de obras, obras complementarias, trazas de caminos de acceso, líneas, (sin relevamiento planialtimétrico para este ítem, etc.)

Se deberá prestar especial atención al estudio de la cartografía y geología existente para asegurar la realización adecuada de los pasos sucesivos del trabajo y proveer la eje

cución de trabajo de campaña necesarios para poder definir las obras al nivel previsto.

Esto último vale especialmente para las ubicaciones y características de los aprovechamientos hidroeléctricos. Se empleará también toda otra información aerofotogramétrica y de imágenes satelitarias disponibles y necesarias.

En lo que respecta a normas y recomendaciones técnicas estarán sujetas a consideración las que el oferente proponga.

En lo específicamente eléctrico se atenderán las de la Comisión Electrotécnica Internacional (I.E.C.) Ginebra, Suiza, (de la cual Argentina es miembro), las nacionales como IRAM, las de Agua y Energía Eléctrica, las aprobadas por la provincia para Electrificación Rural y supletoriamente por las Normas Técnicas para uso de Electrificación Rural del Consejo Federal de Energía Eléctrica.

#### 5.8 Estimación de ingresos y programación financiera de la ejecución y operación de las obras seleccionadas.

Se estudiará la factibilidad financiera para la construcción de las obras sobre las que se realicen los Anteproyectos básicos de ingeniería, analizando las fuentes de financiación.

#### 6. Tareas

El oferente elaborará el plan de trabajos y la respectiva se

metodología, a fin de dar respuesta a lo solicitado desde l a //  
5.8.-

A tal efecto se tendrán en cuenta las siguientes pautas:

- a. El estudio abarcará la localización, análisis y evaluación técnico-económica financiera de los posibles aprovechamientos hidroeléctricos sobre el Rfo Grande aguas abajo del Rfo Chico, y los Rfos Barrancas y Colorado en las áreas ribereñas de la Provincia de Mendoza.
- b. Se compatibilizarán los estudios con el "Programa Unico de Habilitación de Areas de Riego y Distribución de Caudales del Rfo Colorado".
- c. Análogamente con los estudios que realiza Agua y Energía Eléctrica en la cuenca superior del Rfo Grande para derivación o exportación de caudales de la cuenca.
- d. Se procurará definir las localizaciones de obras que optimizan el aprovechamiento hidroeléctrico del Rfo Barrancas, segmento del Rfo Grande aguas abajo del Rfo Chico y segmento del Rfo Colorado desde Confluencia (Grande - Barrancas) hasta su ingreso a la Provincia de La Pampa.
- e. Será necesario hacer un estudio valorizado y comparativo de las localizaciones de "Agua del Piche" y "Las Torrecillas" que surgirán del estudio con los valores existentes y ade-



cuados al presente objetivo de la Presa Portezuelo del Viento. (Ver Referencias).

- f. En el orden local y provincial se respetará el principio de la mejora e integración de estas fuentes hidroeléctricas en un sistema eléctrico moderno y eficiente que satisfaga las necesidades de energía eléctrica actuando como elemento dinamizante del desarrollo económico y social de la provincia.
- g. El énfasis de todo el trabajo deberá estar puesto principalmente en los aspectos técnicos y económicos.
- h. Se tomará en cuenta la planificación provincial, regional y nacional de corto y largo plazo.

## 7. Etapas

El número y oportunidad de la presentación de informes parciales quedan a criterio de los consultores, en función del contenido de su propuesta procurando facilitar el control sobre el avance del estudio por parte del C.F.I. y la Provincia.

Los consultores detallarán en su propuesta número, oportunidad y contenido de dichos informes. De todos modos cubrirán un mínimo de un informe por cada uno de los siete (7) temas indicados aproximativamente en la descripción del estudio, o sea, puntos 5.1 a 5.8.

A efectos del cumplimiento del Artículo 78° del Pliego General se deja aclarado que la versión definitiva del informe final, comprenderá todos los informes parciales, con las modificaciones, agregados y/o exclusiones que indique el C.F.I. e incluirá una síntesis de los aspectos esenciales del trabajo y las conclusiones y recomendaciones emergentes del estudio.

8. Restricciones

Se tomarán como restricciones para el estudio:

- a) Las obras de ejecución decidida;
- b) Los planes oficiales provinciales y nacionales;

9. Secuencia de la Propuesta

La propuesta deberá seguir la prevista en los apartados //

- a) hasta l) del Artículo 14° del Pliego General.

Para ser tenidas en cuenta en la calificación las propuestas deberán respetar los lineamientos para el registro de los antecedentes especificados en los Anexos 2 y 3. Para la presentación del cronograma de tareas, personal y medios afectados a las mismas se debe respetar en Anexo 4.

10. Sistema del Concurso

El concurso será de selección simultánea de antecedentes y propuesta de acuerdo al Art. 1° inc. b) del Pliego General.

**11. Antecedentes**

Se indica el organismo que la posee, el tipo de información y su grado de disponibilidad en el Anexo I de este Pliego. A su vez la Consultora deberá obtener todas las informaciones complementarias que sean necesarias. En todos los casos verificará la posibilidad y disponibilidad de todas las informaciones a utilizar.

**12. Impresión del Estudio**

La consultora en su presupuesto, en el sobre n° 3 cotizará por separado la impresión de 100 ejemplares de la Síntesis del Informe Final, adicionales a los previstos en el Pliego General, encuadrados en cartulina con las características propias de las publicaciones del C.F.I.

**13. Fecha de Apertura:.....**

**14. Reajuste de Precio**

A los efectos del Art. 89° del Pliego de General se utiliza el Índice de Precios Mayoristas - Nivel General, elaborado por el I.N.D.E.C.

**15. Garantía**

Conforme al Artículo 90° del Pliego General se exigirá la constitución de una garantía de cumplimiento de Contrato cuyo monto será del 5% del precio acordado y constituida por Fianza

**Bancaria , Valores Nacionales, Bonos, etc. a satisfacción  
del C.F.I.-**

ANTECEDENTES DE LA FIRMA CONSULTORA

ESPECIALIDAD:

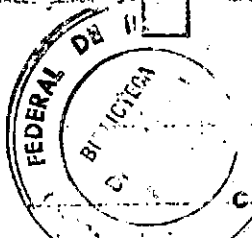
FECHA CONTRATO	FECHA TERMINAC	COMITENTE	IDENTIFICACION DE LA OBRA	DESCRIPCION DE LA OBRA Y % DE PARTICIPACION (SI NO ES EL 100 % INDICAR QUE TRABAJOS TUVO A SU CARGO).

ANTECEDENTES DE LOS PROFESIONALES

APELLIDO Y NOMBRES						
FECHA COMIENZO	FECHA TERMINAC	COMITENTE O EMPLEADOR	IDENTIFICACION DE LA OBRA	DESCRIPCION DE LA OBRA	FUNCION O GRADO DE RESPOSABILIDAD	TAREAS ESPECIFICAS REALIZADAS Y TIEMPO DE DEDICACION—

E TAREAS - PERSONAL Y MEDIOS AFECTADOS A LAS MISMAS

PROFESIONALES SENIOR EXPERIENCIA MAYOR DE 7 AÑOS				PROFESIONALES JUNIOR HASTA 7 AÑOS DE EXPERIENCIA				AUX. TECNICOS				ADMINISTRATIVOS				OBREROS		MEDIOS PROPIOS		MEDIOS A PROPOSITO POR LA PROYECTADA		
ESPECIALIDAD (NOMBRE Y APELLIDO)		①	②	ESPECIALIDAD (NOMBRE Y APELLIDO)		①	②	ESPECIALIDAD	CANTIDAD	①	②	CANTIDAD	①	②	CANTIDAD	①	②	DESCRIPCION	MESES	NUMERO		
TOTAL MESES-HOMBRE PROFESIONALES SENIOR				C=	TOTAL MESES-HOMBRE PROFESIONALES JUNIOR				S=	TOTAL MESES-HOMBRE DE ADMINISTRATIVOS Y TECNICOS				C=	TOTAL MESES HOMBRE		S=	TOTAL MESES HOMBRE		C=	TOTAL MESES HOMBRE	



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CONCURSOS PARA LA CONTRATACION DE CONSULTORAS

\* PLIEGO GENERAL \*



## PLIEGO GENERAL

### CAPITULO I - De las Bases

Artículo 1º: Los Concursos para la contratación de estudios y trabajos con Consultoras, podrán convocarse mediante:

- a) Preselección previa de Antecedentes y Selección ulterior de Propuestas, o
- b) Selección simultánea de Antecedentes y de Propuestas.

Artículo 2º: Los Concursos se ajustarán al presente Pliego y a los Particulares que se fijen en cada caso.

Artículo 3º: Dichos documentos serán entregados por el C.F.I., previo pago de la tasa que se establezca, a los interesados, a quienes se inscribirá en el registro de participantes.

Artículo 4º: Asimismo, el C.F.I. pondrá a disposición de los participantes la documentación existente.

Artículo 5º: Los participantes que tuvieren alguna duda en la inteligencia de la documentación provista podrán formular consultas por escrito, hasta dos semanas antes del día de la apertura; dichas consultas, con las aclaraciones del C.F.I. serán dadas a conocer por escrito a todos los participantes.

Artículo 6º: Los oferentes deberán ser profesionales, consorcios o firmas locales, con capacidad legal, técnica y financiera. Para la consi-

deración del carácter de local se tendrá en cuenta la Ley Nacional No. 18.875 y su decreto reglamentario No. 2.930/70.

Artículo 7º: No podrán participar, por aplicarse a su respecto otro sistema de contratación, las universidades oficiales o privadas, centro o institutos de docencia e investigación y otras asociaciones de carácter similar.

## CAPITULO II - De las Propuestas

Artículo 8º: La presentación de las propuestas implica el pleno conocimiento y aceptación de los Pliegos General y Particular, no pudiendo los oferentes con posterioridad alegar ignorancia o error en las condiciones de realización de los estudios o trabajos.

Artículo 9º: La presentación de las propuestas no crea derechos a favor de los oferentes para su aceptación, ni restitución de gasto alguno en cualquier concepto.

Artículo 10º: Los oferentes deberá presentar su Propuesta en sobres separados, cerrados y firmados, consignando en su exterior:

- a) Denominación u objeto del Concurso;
- b) Lugar, fecha y hora de apertura del mismo;
- c) Número de sobre;
- d) Nombre o Razón Social del oferente; y
- e) Domicilio y teléfono del mismo.

**Artículo 11°:** Las Propuestas se presentarán dactilografiadas, en tres ejemplares, foliados, sin enmiendas sin salvar, en castellano, con // traducción al mismo si se agregan documentos en otro idioma, y con un índice que detalle las fojas en que se incluyen cada uno de los requisitos de los Pliegos.

**Artículo 12°:** Con las Propuestas se podrán agregar anexos con documentación adicional en un solo ejemplar.

**Artículo 13°:** Las Propuestas deberán contener en el sobre número 1:

**a) Datos de Identificación.**

- i. nombre o razón social;
- ii. domicilio real y teléfono;
- iii. domicilio postal;
- iv. dirección telegráfica, si la tuviere; y
- v. nacionalidad;

si es sociedad, agregar copia del contrato y

- vi. clase de sociedad;
- vii. nómina de socios o accionistas (nombre, nacionalidad, domicilio);
- viii. capital social;
- ix. lugar de constitución
- x. fecha de constitución;
- xi. duración;

- xii. número y fecha de inscripción en el respectivo registro;
- xiii. número y zona de inscripción en la Dirección General Impositiva;
- xiv. número y caja de inscripción en el sistema de seguridad social; y
- xv. nombre y domicilio del representante;

si tiene vinculación extranjera;

- xvi. nombre o razón social;
- xvii. domicilio real;
- xviii. nacionalidad;
- xix. extensión; y
- xx. actividad o especialidad;

#### b) Organización

- i. especialidad principal y fecha de iniciación de la misma;
- ii. especialidades secundarias y fecha de iniciación de las mismas;
- iii. nómina de directivos (nombre, documento de identidad, fecha y lugar de nacimiento, estado civil, domicilio, función antigüedad, curriculum vitae, inscripción en el Registro Profesional y declaración, utilizando a tal efecto los formularios correspondientes, de la actividad o cargos públicos o privados, remunerados o no, que do-

sempaña o ejerce o haya desempeñado o ejercido hasta seis meses antes de la convocatoria); y, en caso de revistar en el sector público, acreditar mediante certificación de la autoridad superior correspondiente, la viabilidad legal de su participación con la Consultora en el respectivo Concurso.

- iv. nómina de expertos, (nombre, documento de identidad, fecha y lugar de nacimiento, estado civil, domicilio, especialidad, antigüedad, curriculum vitae e inscripción en el Registro Profesional);
- v. medios, (oficinas, laboratorios, equipamiento, vehiculos, auxiliares técnicos, ayudantes administrativos, etc.)

### c) Actuación

- i. trabajos realizados en los últimos cinco años (clase o tipo, comitente y nombre y domicilio de su representante, monto, fecha de iniciación y determinación, director ejecutivo, responsabilidad específica, resultados, logrados y publicación);
- ii. trabajos en ejecución (con iguales datos que el anterior);
- iii. referencias (lista de clientes y copia de sus apreciaciones);

d) Otra documentación.

Artículo 14º: Las Propuestas deberán contener en el sobre N° 2:

a) Método:

- i. Enfoque general y sus fundamentos.
- ii. Contenido del estudio;
  - a) Plan de tareas a desarrollar, con un índice analítico preventivo sobre los temas que integrarán el contenido total de la obra y de cada uno de los respectivos informes.
  - b) Procedimientos de análisis e investigaciones a seguir para resolver los diferentes temas, detallando claramente las fuentes a utilizar para la información de carácter secundario y las formas de relevamiento para las de tipo primario.
- iii. Organización del trabajo;
  - a) Programación general de las tareas detalladas en el punto a) del item ii, indicando, en forma gráfica, numérica o literal, las épocas de realización de cada una de ellas y su duración; la secuencia que interrelaciona las mismas; plazos para presentación de informes, plazos de eventuales etapas y plazo total del estudio.

b) Para tareas de carácter especial (encuestas, perforaciones, levantamientos topográficos, modelos físicos, etc.) deberá describirse en detalle la programación de sus aspectos operativos.

b) Personal:

Dotación de personal que tendrá a su cargo la dirección y ejecución de las tareas, indicando:

- i. Función o responsabilidad que le corresponderá.
- ii. Cronograma de afectación del personal, donde se se indique para cada uno de los técnicos su actuación en sede y en campaña, en correspondencia con la programación de tareas del inc. a) ítem iii de este mismo artículo.
- iii. Datos personales (nombre, documento de identidad, fecha y lugar de nacimiento, estado civil y domicilio);
- iv. Curriculum-vitae e inscripción en el Registro Profesional; Actividad o cargos Públicos o Privados, remunerados o no, que desempeñen o ejercen o que hayan desempeñado o ejercicio hasta seis meses antes de la convocatoria, utilizando a tal efecto los formularios correspondientes; y, en caso de revistar en el sector público, acreditar, mediante certificación de la autoridad superior correspondiente, la viabili-

dad legal de su participación con la Consultora, en el respectivo Concurso; respecto de las actividades docentes, se indicará el tipo de dedicación y número de horas semanales insumidas.

vi. Compromiso firmado de participación.

- c) Personal del C.F.I. o de la Provincia destinataria del // proyecto que, a juicio del oferente, debe colaborar en la realización del trabajo, indicando número, nivel, lapso de afectación y presumible grado de capacitación a alcanzar al final del proyecto.
- d) Medios materiales que se emplearán, en correspondencia con la programación de tareas del inc. a) ítem iii de este mismo artículo.
- e) Medios que deberá proveer la Provincia, indicando detalle de los mismos y lapso de afectación, en correspondencia con la programación de tareas del inc. a) ítem iii de este mismo artículo.
- f) Información básica existente en la Provincia que deberá ser facilitada por las autoridades, indicando carácter de la misma y fechas en que deberá estar a disposición del adjudicatario.
- g) Nombre y datos personales del representante legal.



- h) Constitución de domicilio especial, a los efectos del Concurso y del eventual contrato, en la Ciudad de Buenos Aires y aceptación de la competencia de los tribunales federales de la misma.
- i) En el caso de existir asociación con consultores locales, deberán incluirse respecto de ellos los mismos requisitos exigidos para el oferente.
- j) Si la oferta incluyera la realización de trabajos parciales a cargo de otras personas, estudios o empresas, deberán cumplirse a su respecto los mismos requisitos precedentes y acompañarse el compromiso escrito de colaboración; y
- k) Los Pliegos General y Particulares que recibieren del C. F.I. conforme al Artículo 3, firmados por el oferente.
- l) Firma del representante legal del oferente.

**Artículo 15°:** Las Propuestas deberán contener en el sobre número 3 el precio determinado y único, indicando condiciones de pago. El precio será reajutable de acuerdo a lo que establecen los Artículos 41o. 56o. y 89o. de este Pliego. Para un mejor análisis discriminar:

a) Gastos en Personal:

- i. personal superior
- ii. personal de expertos de primera línea

- iii. personal de expertos de segunda línea
- iv. personal técnico auxiliar
- v. personal auxiliar administrativo
- vi. personal obrero
- vii. cargas sociales

**b) Gastos Específicos:**

- i. pasajes
- ii. movilidad
- iii. viáticos
- iv. encuestas
- v. arriendos específicos
- vi. comunicaciones
- vii. impresión y encuadernación
- viii. computación
- ix. varios

**c) Impuestos:**

- i. sellos
- ii. actividades lucrativas
- iii. otros impuestos

**d) Gastos Generales.**

**e) Imprevistos.**

**f) Utilidad.**

g) Costo de los medios que deberá proveer la Provincia de acuerdo al artículo 14, inciso e).

h) Firma del representante legal del oferente.

i) La información requerida en cada Pliego Particular.

Cada uno de los rubros del precio, del a) al f) inclusive, y sus respectivos items, deberán ser desagregados en un cuadro de aplicación mensual de fondos que se corresponda con la programación de tareas del inc. a) ítem iii del Artículo 14 de este Pliego.

Artículo 16°: Cuando el estudio sea divisible en etapas, el oferente deberá consignar claramente los límites y el precio de cada una de ellas, además del precio total.

Artículo 17°: Cuando existiere asociación con técnicos locales o se previeren subcontrataciones, conforme a los incisos i) y j) del artículo 14, deberán indicarse a su respecto los mismos recaudados del artículo 15.

Artículo 18°: Los oferentes se obligan a mantener sus propuestas durante el plazo de tres meses desde el día de la apertura, plazo que, salvo denuncia escrita anterior, se prorrogará tácitamente por el lapso de un mes.

Vencida esta prórroga, los participantes podrán rechazar la adjudicación que se les concediere con posterioridad o aceptarla y otorgar el contrato.

**Artículo 19°:** La inexactitud o reticencia en las declaraciones será causal de rechazo de las propuestas o de revocación de la adjudicación.

**Artículo 20°:** En los casos del inciso a) del artículo 1o. (Preselección previa y Selección ulterior), los oferentes deberán presentar en la Primera Convocatoria, solamente el sobre número 1; y los que fueren preseleccionados, deberán presentar en la Segunda Convocatoria los sobres números 2 y 3.

**Artículo 21°:** En los casos del inciso b) del artículo 1o. (Selección Simultánea), los oferentes deberán presentar en la única Convocatoria los sobres números 1, 2 y 3.

### **CAPITULO III** - De la presentación y apertura.

**Artículo 22°:** Las Propuestas serán recibidas en la Mesa de Entradas del C.F.I., calle San Martín 871, de la ciudad de Buenos Aires, ineluctablemente hasta la hora y día en que en cada caso se fije.

**Artículo 23°:** El C.F.I. sólo considerará las propuestas presentadas en ese lugar hasta la hora indicada, no admitiéndose tampoco enmendadas ulteriores a las mismas, a menos que se trate de corrección de evidentes errores materiales o de modificaciones, ampliaciones o aclaraciones no substanciales.

**Artículo 24°:** Los sobres números 1 ó 1 y 2 presentados; serán abiertos en acto público el día y hora en que se clausura la recepción

de las Propuestas, en el salón de Actos del C.F.I., dándose lectura, respecto de cada una de ellas del nombre o razón social y domicilio de los oferentes.

Artículo 25°: Concluido el acto de apertura de sobres números 1 ó 1 y 2, durante cinco días hábiles, los oferentes podrán examinar todas las ofertas que serán puestas a su disposición en la sede y en el horario habitual del C.F.I.

Artículo 26°: Los sobres números 1 y 2 tienen el carácter de reservados y, salvo lo dispuesto en el artículo anterior, sólo pueden ser examinados por los funcionarios con competencia para dictaminar o resolver a su respecto.

Otorgado el contrato, los sobres números 1 y 2 de las Propuestas serán archivados.

Artículo 27°: Los sobres número 3 tienen el carácter de secretos y serán guardados en la Caja de Seguridad del C.F.I. bajo la responsabilidad del funcionario que se designe.

Sólo serán abiertos aquellos que correspondan a los seleccionados y en la oportunidad establecida en el artículo 40.

Otorgado el contrato, los sobres número 3 de los demás participantes serán devueltos a los mismos, a cuyos efectos se les citará especialmente dándoseles el plazo de un mes para retirarlos.

Si así no lo hicieren se procederá a la incineración de los sobres número 3 no retirados, labrándose un acta circunstanciada.

#### CAPITULO IV - De la Preselección.

Artículo 28°: La Preselección consiste en la determinación de las Consultoras que podrán participar en la selección, en un número limitado, según las circunstancias del caso, y del rechazo de aquellas que no se ajusten a los Pliegos General y Particular o que no resulten adecuadas en función de las exigencias del concurso.

La instancia de Preselección rige únicamente para los concursos convocados de acuerdo al inc. a) del Artículo 10. de este Pliego.

Artículo 29°: Para determinar las Consultoras que podrán participar, se tendrán en cuenta los siguientes factores:

a) Antecedentes Generales:

- i. Antigüedad
- ii. Capacidad técnica
- iii. Antecedentes de los miembros del directorio o socios.
- iv. Otros.

b) Trabajos específicos similares o afines al convocado, realizados por la Consultora como tal.

Artículo 30°: El estudio de los antecedentes de las Consultoras estará a cargo de una Comisión de Pre-Adjudicación que en cada caso //

constituirá el C.F.I., integrada por funcionarios del mismo y de la Provincia o provincias y del organismo o de los organismos interesados.

En el caso de que la Provincia o Provincias o el organismo u organismos no designaren sus respectivos representantes o éstos no asistieren a las reuniones a que fueren convocados, la Comisión de Pre-Adjudicación funcionará válidamente con los funcionarios del C.F.I.

Artículo 31°: La Comisión de Preadjudicación estudiará los Antecedentes y se pronunciará mediante un dictamen que elevará al Secretario General.

Artículo 32°: El Secretario General preseleccionará las Consultoras y convocará a las mismas a la presentación de los sobres números 2 y 3.

Artículo 33°: El C.F.I. podrá rechazar todas las presentaciones o no convocar a la selección, sin derecho a indemnización alguna a favor de los oferentes.

## CAPITULO V - De la Selección.

Artículo 34°: La Selección consiste en la determinación de un orden de mérito de las Propuestas, en grados sucesivos, pudiendo adjudicarse a más de una el mismo grado, y en el rechazo de aquellas que no se ajusten a los Pliegos General o Particular o que no resulten adecuadas en función de las exigencias del concurso.

**Artículo 35°:** Para establecer el orden de mérito se tendrán en cuenta los siguientes factores:

- a) Método (Art. 14o. - inc. a)
- b) Equipo de dirección y técnico (Art. 14° - inc. b).
- c) Concepto General de la Propuesta.

Además, en los casos del inciso b) del Artículo 1o. (Selección simultánea de Antecedentes y Propuestas), se tendrán en cuenta los factores establecidos en el Artículo 29o. - inc. a) y b) de este Pliego.

**Artículo 36°:** El estudio de las Propuestas estará a cargo de la Comisión de Pre-Adjudicación constituida de acuerdo al artículo 30o. y que funcionará con igual procedimiento.

**Artículo 37°:** La Comisión de Pre-Adjudicación estudiará las Propuestas y se pronunciará mediante un dictamen que elevará al Secretario General.

**Artículo 38°:** El Secretario General seleccionará las Propuestas estableciendo el orden de mérito.

**Artículo 39°:** El C.F.I. podrá rechazar todas las propuestas o seleccionar total o parcialmente los estudios o trabajos, sin derecho a indemnización alguna a favor de los oferentes.

## **CAPITULO VI - De la Negociación.**

**Artículo 40°:** Establecido el orden de mérito, se convocará a los oferentes seleccionados y en su presencia se abrirán los sobres número



3 correspondientes a sus propuestas.

Artículo 41°: A continuación, el o los funcionarios del C.F.I. que se designen convendrán con el oferente seleccionado en primer grado el ajuste de la propuesta (Método, dotación, plazo, precio, plan de pagos, etc.) labrándose un Acta que se elevará al Secretario General. En caso que se encontrara más de una firma ubicada en el primero u otro grado del orden de mérito, a su turno el C.F.I. convendrá con aquella que hubiera cotizado menor precio total en el sobre número 3, incluyendo a tal efecto los rubros detallados en el Artículo 15o. inc. a) hasta g), ambos inclusive.

Para la tramitación se operará en base al presupuesto presentado por el oferente, actualizando la cifra total resultante con el índice que surge del Artículo 89o., entre el mes anterior a la fecha de presentación de la propuesta y el mes anterior a la fecha de la negociación o en su defecto, hasta el mes más próximo para el que se conozca el índice de referencia para el ajuste; en todos los casos se dejará constancia del índice utilizado para acordar el precio (índice base).

Artículo 42°: Si no se llegara a un acuerdo, el C.F.I. podrá llamar sucesivamente a los demás oferentes, siguiendo el grado que les corresponda, a los mismos efectos.

#### CAPITULO VII: - De la Adjudicación.

Artículo 43°: Concluida la negociación, el C.F.I. decidirá la adjudicación, total o parcial, de los estudios o trabajos y se otorgará

el respectivo contrato.

Artículo 44°: Si el adjudicatario, citado con una semana de anticipación, no concurriera al acto de la firma del contrato, el C.F.I. podrá revocar la adjudicación y desistir del concurso o llamar a los demás oferentes a los efectos del Artículo 42 del presente.

Artículo 45°: El adjudicatario, a quien se revocare la adjudicación por no otorgar el respectivo contrato, deberá indemnizar al C.F.I. con una suma igual al cinco por ciento del precio acordado, actualizado teniendo en cuenta el período transcurrido entre el mes anterior al acuerdo de precio y el mes anterior al del pago efectivo.

#### CAPITULO VIII - Del Contrato.

Artículo 46°: Los derechos y obligaciones de la adjudicación y del respectivo contrato no podrán ser cedidos por la Consultora, total ni parcialmente, salvo los concernientes a los créditos devengados en cuyo caso el C.F.I. deberá prestar conformidad, en forma fehaciente.

Artículo 47°: La propiedad intelectual de los estudios, trabajos o proyectos será del C.F.I. el que podrá ejecutarlos, publicarlos, enajenarlos, reproducirlos o servirse de ellos para otras Obras, con la sola obligación de mencionar a los autores quienes podrán citarlos como antecedente profesional.

Artículo 48°: La Consultora constituirá domicilio especial a los efectos del contrato en la ciudad de Buenos Aires y se someterá a la

competencia de los Tribunales Federales de la misma.

Artículo 49°: El contrato tributará el impuesto de sellos de jurisdicción nacional en la parte correspondiente a la Consultora, a cargo de ella.

#### CAPITULO IX - Del Plazo.

Artículo 50°: Los plazos parciales o total no podrán ser prorrogados salvo caso fortuito o fuerza mayor, o cuando a juicio del C.F.I. se justifique la demora,; asimismo será facultativo para el C.F.I. la aceptación o no de presentaciones anticipadas.

Artículo 51°: En el primer caso se notificarán al C.F.I. los eventos que provocaron o provocarán la demora dentro de los dos días de ocurridos.

Artículo 52°: En el segundo caso se solicitará al C.F.I. con las justificaciones y pruebas pertinentes, la prórroga del plazo con una anticipación no menor de una semana del respectivo vencimiento.

Artículo 53°: Si la causa de la demora se produjere dentro de la última semana anterior al vencimiento del plazo, podrá ser expuesta como descargo, con las justificaciones y pruebas correspondientes, para su evaluación por el C.F.I., en oportunidad de considerar la aplicación de las multas por mora.

Artículo 54°: En caso de mora en el cumplimiento de sus obligaciones

la Consultora incurrirá, de pleno derecho, en una multa de hasta el dos por mil por cada día de retraso, que se graduará de acuerdo a la importancia del incumplimiento, a los motivos que lo ocasionaron, a los antecedentes de la Consultora y demás circunstancias del caso. Las multas se aplicarán sobre valores reajustados de acuerdo al artículo 56.

Artículo 55°: Los plazos podrán suspenderse durante el período de receso administrativo del C.F.I., lo cual se comunicará anticipadamente a la Consultora, - En tales casos se tomará en cuenta el lapso de suspensión a los efectos del reajuste de precios.

#### CAPITULO X - Del Precio.

Artículo 56°: El precio acordado será reajustado en función del Indice que se establezca según el artículo 89o., teniendo en cuenta la variación que se registre entre el valor utilizado para acordar el precio (índice base) y el correspondiente al mes anterior al del cumplimiento de las condiciones que se estipulen al acordar el plan de pagos (Anexo V del contrato).

En caso que hubiese mora imputable a la Consultora, no se computará el lapso correspondiente a la misma a los efectos del reajuste.

Artículo 57°: El precio se anticipará hasta el 20 por ciento a la finma del contrato y hasta otro 50 por ciento adicional durante la ejecu

ción de los estudios o trabajos, en concordancia con el cuadro de aplicación de fondos que indica el Artículo 15o.

Cuando los estudios o trabajos fueran divisibles en partes distintas de acuerdo a expresas especificaciones del Pliego Particular, tales proporciones serán aplicables por separado a cada una de las partes a los efectos de acordar el plan de pagos del contrato.

Tales anticipos se considerarán provisionales y sujetos a la aceptación definitiva de la Obra. Cuando los estudios o trabajos fuesen divisibles en partes distintas, los pagos correspondientes a las mismas lo serán a cuenta del precio total.

Los pagos respectivos quedarán a disposición del adjudicatario dentro de los diez días hábiles del cumplimiento de las condiciones establecidas en el plan de pagos. (Anexo V del contrato).

Artículo 58°: En caso de mora en el pago del precio, de sus anticipos o cuotas, se devengará de pleno derecho a favor de la Consultora un interés igual a la tasa que aplique el Banco de la Nación Argentina en operaciones de descuento a interés adelantado por plazos de hasta treinta días, que se liquidará previo requerimiento de la Consultora.

Artículo 59°: Las obligaciones y gravámenes previsionales o impositivos de la Consultora estarán a cargo de ella y se deducirán del precio las retenciones que establezcan las respectivas leyes para su depósito en las cuentas correspondientes.

## CAPITULO XI - De la Ejecución.

Artículo 60°: En la ejecución de estudios y trabajos, la Consultora ajustará la orientación de los mismos a las directivas existentes sobre la materia en el orden nacional y a las que se le hagan saber en cada caso, sea antes de la iniciación de las tareas o en oportunidad de recabarse informes, consultas o exposiciones sobre la marcha de los mismos.

Artículo 61°: La Consultora deberá trabajar en estrecha colaboración con las autoridades de la o las Provincias interesadas.

Artículo 62°: La Consultora incorporará a su equipo de trabajo a personal designado por el C.F.I. o por la o las Provincias interesadas, de nivel y en número adecuado, el que deberá participar activamente en las tareas, a fin de capacitarlo y asegurar la implementación del estudio mediante dicho personal.

Las remuneraciones del mismo estarán a cargo exclusivamente del C.F.I. o de la Provincia, según corresponda.

Artículo 63°: Considerando que para la adjudicación se tiene especialmente en cuenta, y como requisito esencial de la misma, las personas que realizarán el trabajo, ésta no podrá ser ejecutada por otras y, si ello ocurriere, el C.F.I. podrá rescindir el contrato o reducir razonablemente el precio estipulado.

La Consultora podrá proponer la sustitución parcial del personal esti

pulado en el contrato cuando se acreditan suficientes razones sobrevenientes, no se afectare la calidad prevista de los estudios o trabajos y los reemplazantes tuvieren antecedentes y capacidad aceptable.

El C.F.I. se pronunciará dentro de las tres semanas del pedido, aceptando y, en su caso, reduciendo razonablemente el precio estipulado o rechazando la sustitución.

Artículo 64°: Cuando en el transcurso de los estudios o trabajos se planteen una o más alternativas, o para su continuación fuere necesario o conveniente un pronunciamiento del C.F.I., y éste se excediere en más de un mes en decidir, deberá indemnizar a la Consultora los daños emergentes que se acrediten fehacientemente, hasta un máximo de diez por ciento del precio estipulado en el contrato, pero no el lucro cesante.

Artículo 65°: La Consultora se obliga a tomar a su exclusivo cargo un seguro que cubra todos los riesgos de su personal y de sus bienes por el uso de medios o materiales facilitados por el C.F.I. o la Provincia, quedando exento el C.F.I. de toda responsabilidad.

Artículo 66°: La Consultora no podrá recomendar en sus estudios y trabajos la utilización de una patente o marca determinada que requiera una erogación por parte del usuario, salvo conformidad escrita del C.F.I.

Artículo 67°: La Consultora no podrá asociarse ni tener dependencia

económica o financiera, directa o indirecta, con empresas proveedoras o constructoras cuyo objeto, directo o indirecto, sea implementar los proyectos o programas y demás objetivos emergentes de los estudios o trabajos.

## CAPITULO XII - Del Contralor.

Artículo 68º: La Consultora comunicará al C.F.I., por escrito, la iniciación de los estudios y trabajos y de sus etapas.

Artículo 69º: La Consultora informará al C.F.I. el progreso de los estudios y trabajos, detallando los resultados o la marcha de las tareas en los periodos que se estipulen o cuando le sea requerido.

Artículo 70º: El C.F.I. supervisará el desarrollo de los estudios y trabajos por intermedio del personal que designe, de lo cual notificará a la Consultora.

Artículo 71º: La Consultora asistirá a las reuniones a que convoque el C.F.I. a los efectos de considerar la marcha de los trabajos o las entregas parciales y final y hará exposiciones sobre los mismos.

## CAPITULO XIII - De la Entrega y Aceptación de la Obra.

Artículo 72º: La Consultora entregará los estudios o trabajos, parciales y final, en la Mesa de Entradas del C.F.I. redactados en castellano, con traducción al mismo de los textos o documentos irigin-



les en otro idioma, macanografiados a doble espacio, en papel blanco de tamaño 22 por 28 centímetros, en cuatro ejemplares encarpados o encuadernados. Los materiales que excedan dichas medidas se presentarán plegados con el mismo formato, salvo aquellos que por su naturaleza propia no puedan adaptarse a dichos requisitos.

Artículo 73°: En la consideración de los estudios o trabajos, el C. F. I., sólo tendrá en cuenta si se ajustan a las cláusulas estipuladas y a las reglas técnicas del caso, de acuerdo al principio de buena / fe.

Artículo 74°: El C. F. I. dentro del mes de recibidos los estudios o trabajos parciales, final y versión definitiva, deberán aceptarlos, observarlos o rechazarlos, entendiéndose que los acepta en caso de silencio.

Artículo 75°: En caso de observación, la Consultora deberá contestar por escrito las que se le formulen, con las aclaraciones, ampliaciones o rectificaciones que estime corresponder, dentro del plazo de dos semanas de notificada.

Artículo 76°: En los casos de aclaraciones, ampliaciones o rectificaciones aceptadas, la Consultora deberá reordenar los ejemplares entregados, a su costa. El C. F. I. podrá autorizar que dicho reordenamiento se realice en oportunidad de confeccionarse la versión definitiva. Hasta tanto no se reordenen los ejemplares no se considerará aceptada la obra.

Artículo 78°: Una vez aprobados la totalidad de los estudios o trabajos, la Consultora los integrará y ordenará en una versión definitiva, de la que entregará un mínimo de diez ejemplares encuadernados, dos de los cuales lo serán con tapas duras, forrados en material similar a la cuerina con inscripciones en dorado. Opcionalmente el C.F.I. podrá requerir ejemplares adicionales, cuyo costo se establecerá en función de lo estipulado en el Artículo 15, inc. b) - ítem vii. y/o de los precios de plaza.

Asimismo entregará una copia del material que haya empleado como fuente de información o una relación detallada del mismo.

Artículo 79°: La obligación establecida en el artículo 78o. deberá cumplirse dentro del plazo de dos meses desde el momento que el C.F.I. apruebe la totalidad de los estudios o trabajos. A la aprobación de la versión definitiva el C.F.I. pagará la suma que por tal condición se establezca al acordar el plan de pagos, y que podrá llegar hasta el diez por ciento del precio total.

Artículo 80°: La Consultora conservará hasta dos meses después de aceptados los estudios o trabajos, las matrices, gráficos y demás elementos de reproducción que haya empleado, los que pondrá a disposición del C.F.I. cuando lo fuere requerido.

Artículo 81°: La Consultora, hasta seis meses después de aceptados los estudios o trabajos, deberá contestar por escrito las consultas que le formule el C.F.I. al respecto.

**CAPITULO XIV - De la Rescisión del Contrato.**

**Artículo 82°:** El contrato podrá ser rescindido por el C.F.I. con imputación de culpa a la Consultora, cuando:

- a) en la Propuesta se hubiere incurrido en inexactitudes o reticencias que hubieren causado error esencial o determinante de la adjudicación;
- b) hubieren transcurrido dos semanas desde el vencimiento de los plazos estipulados para las entregas parciales o final;
- c) se rechazara alguna entrega parcial;
- d) se rechazara la entrega final, aún cuando se hayan aceptado entregas parciales;
- e) no se diere cumplimiento a las demás obligaciones estipuladas; o
- f) se decretare la quiebra o concurso fraudulento o culpable de la Consultora.

**Artículo 83°:** En todos los casos, la Consultora devolverá las sumas percibidas, reajustadas teniendo en cuenta el período transcurrido entre el mes anterior a la percepción y el anterior a la repetición, con deducción de las que a juicio del C.F.I., correspondan a estudios

o trabajos entregados en cuanto le resultaren de utilidad y en la medida de ésta.

Artículo 84°: En todos los casos, el C.F.I. podrá., también, imponer una indemnización de hasta el veinte por ciento de la suma que debía devolverse.

Artículo 85°: Las devoluciones e indemnizaciones establecidas son acumulables a las multas por mora en que hubiere incurrido la Consultora, las que no podrán exceder de las correspondientes a un mes cuando se rescindiere el contrato.

Artículo 86°: El contrato podrá ser rescindido por la Consultora, con imputación de culpa al C.F.I. cuando:

- a) la mora en los pagos supere los dos meses o tres discontinuos en un año;
- b) no recibida las facilidades, informaciones, documentos u otras prestaciones a que se hubiera obligado el C.F.I. dentro del plazo de un mes de haber sido requerido el cumplimiento.

Artículo 87°: En tales casos, el C.F.I. deberá indemnizar a la Consultora los daños emergentes que se acrediten fehacientemente, hasta un máximo del diez por ciento del precio estipulado en el contrato, pero no el lucro cesante.

Artículo 88°: El contrato podrá ser rescindido de mutuo acuerdo. El alcance de dicha rescisión será determinado conforme a:

- a) causales determinantes;
- b) posible perjuicio a las partes;
- c) estado de los estudios o trabajos;
- d) demás circunstancias del caso.

#### CAPITULO XV - Del Reajuste.

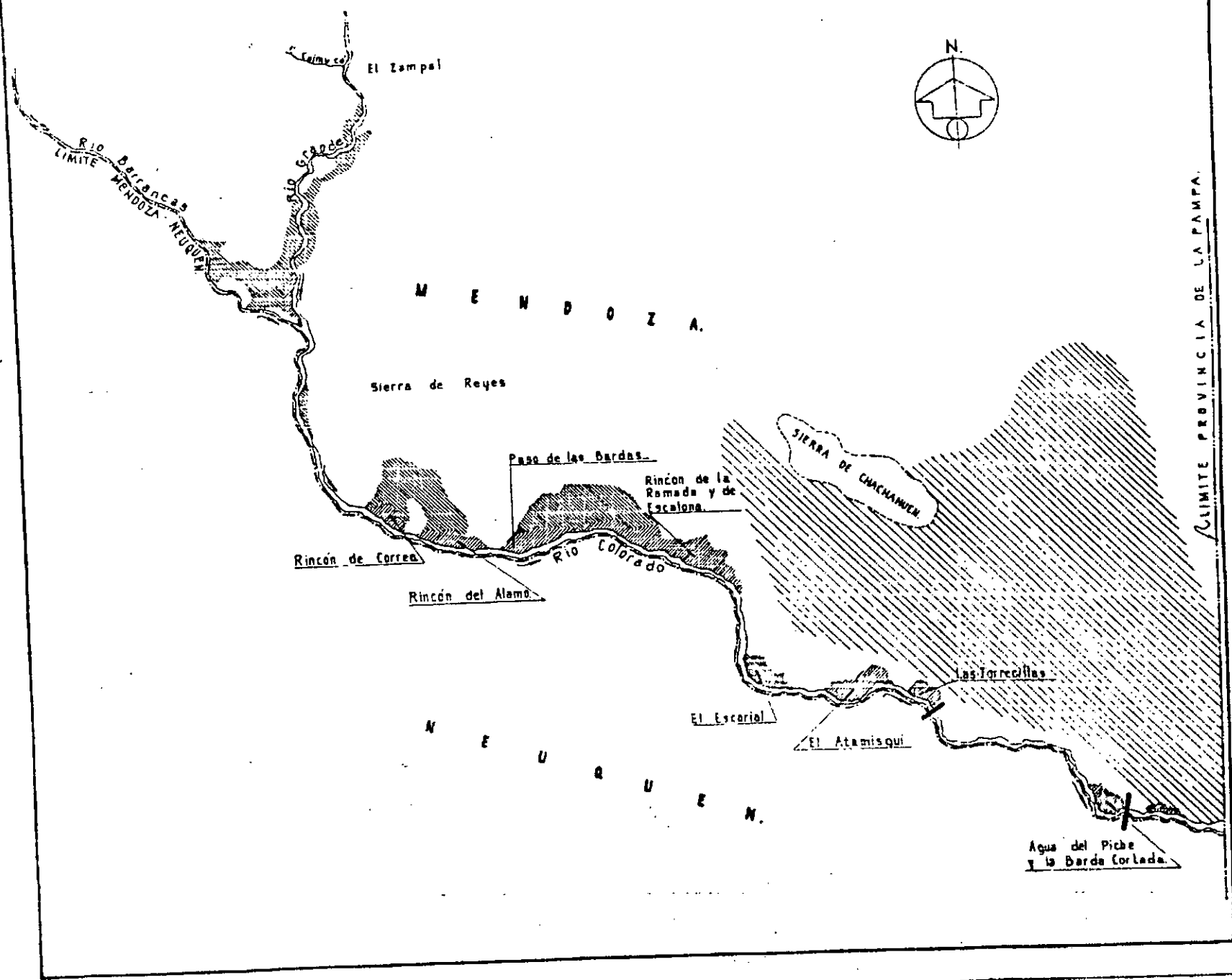
Artículo 89°: El Índice para los reajustes de las obligaciones dinerarias será establecido por la Secretaría General y figurará en los respectivos Pliegos Particulares.

#### CAPITULO XVI - De la Garantía.

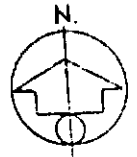
Artículo 90°: En los casos que el C.F.I. lo considere necesario, podrá exigir la constitución de una garantía de cumplimiento de contrato, cuyo monto de cobertura no podrá exceder del 20 por ciento del precio acordado.

Cuando se exija este requisito serán establecidos en los respectivos Pliegos Particulares las posibles modalidades de la garantía y el porcentaje del precio a cubrir.

La interposición de recursos administrativos podrá efectuarse durante toda la tramitación del concurso y contra toda disposición del mismo, previo depósito del importe cuyo monto y modalidad se determinará en los Pliegos Particulares. El peticionante perderá la garantía depositada cuando surja de las actuaciones que su reclamo es malicioso o sin fundamentos.



El Zampal



RIO COLORADO  
LIMITE MENDOZA-NEUQUÉN

M E N D O Z A

Sierra de Reyes

Pase de las Bardas

Rincón de la Romada y de Escalona

SIERRA DE CHACABUEN

Rincón de Correa

Rio Colorado

Rincón del Álamo

Las Torrecillas

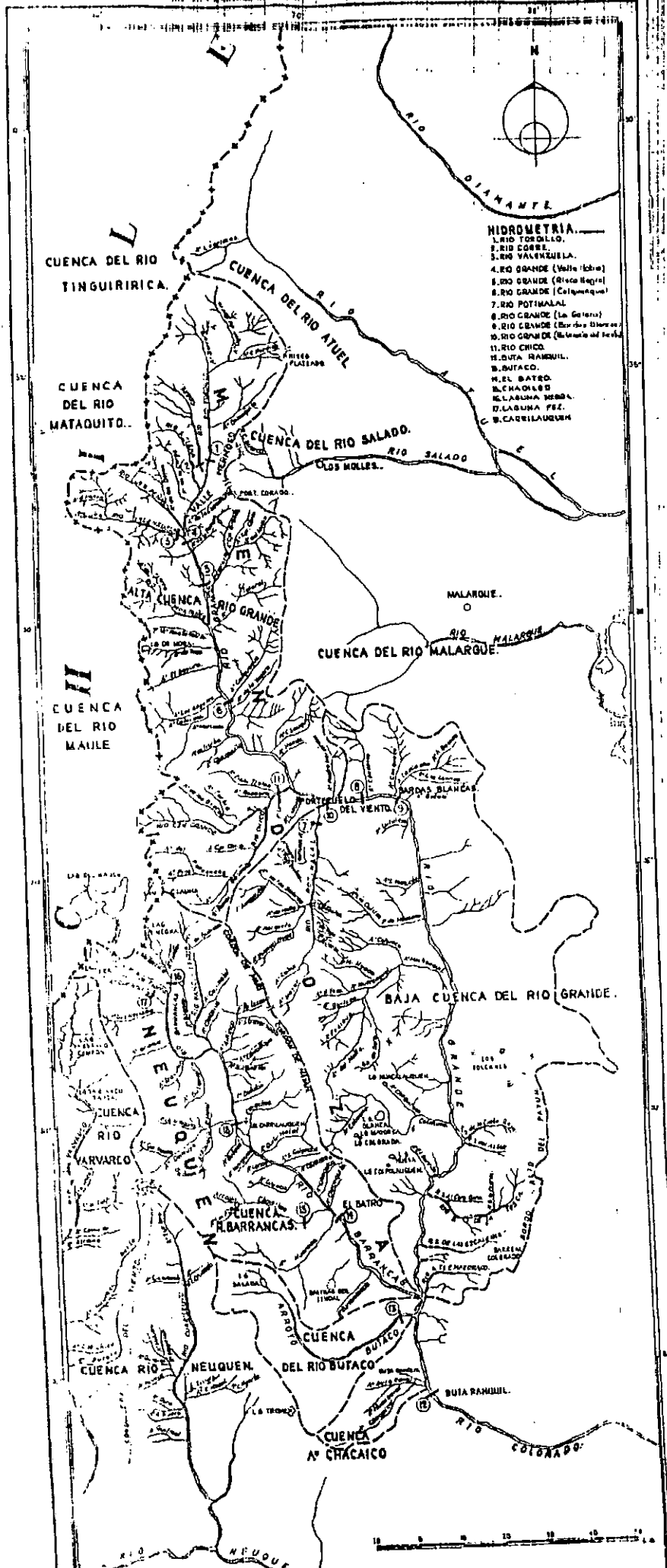
El Escorial

El Atamisqui

N E U Q U E N

Aguas del Picbe y la Barda Cortada

LIMITE PROVINCIA DE LA PAMPA



- HIDROMETRIA.**
- 1. RIO TORDELLO.
  - 2. RIO COBRE.
  - 3. RIO VALENQUELA.
  - 4. RIO GRANDE (Valle Negro).
  - 5. RIO GRANDE (Riaca Negra).
  - 6. RIO GRANDE (Cajupatque).
  - 7. RIO POTIMALAL.
  - 8. RIO GRANDE (La Gatera).
  - 9. RIO GRANDE (Barranca Blanca).
  - 10. RIO GRANDE (Barranca Blanca).
  - 11. RIO CRICO.
  - 12. BOTA RAMBUIL.
  - 13. BUTACO.
  - 14. EL BATRO.
  - 15. CHACALLOS.
  - 16. LASUNA NEBUA.
  - 17. LASUNA PEZ.
  - 18. CARILLAUQUEN.

