

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

1009
I

26255

v. II plan

EVALUACION AMBIENTES HIDRICOS Y POSIBILI
DADES DEL MANEJO RACIONAL DEL RECURSO.

PCIA. DE SANTIAGO DEL ESTERO

X. 12

H. 1112

H. 12242

Sgo del Estero

Consejo Federal de Inversiones
Secretario General
Cnel (R) Carlos Benito Pajarino

Expte 314

Buenos Aires, Febrero de 1981

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

A U T O R

Ing. Agr. Carlos Miguel Molina

P A R T I C I P A N T E S

Arq. María Cristina Gallino

Ing. Hidráulico Horacio Rebagliati

Agradecimientos

- Dirección de Bosques y Fauna de la Pcia. de Sgo. del Estero
- ACUALITE S.A. Capital Federal
- Subsecretaría de Salud Pública de la Pcia. de Sgo. del Estero
- Centro Técnico Embalse Río Hondo. Pcia. de Sgo. del Estero
- EGIA S.A. La Plata. Pcia. de Buenos Aires.

INDICE ANALITICO

	Pag.
- Introducción	
- Objetivos	
1. Cuencas Hídricas	
1.1. Río Salado	1
1.2. Río Dulce	4
1.3. Dique Río Hondo	10
1.4. Dique Los Quiroga	13
1.5. Dique Figueroa	17
1.6. Otros cursos de agua	17
2. Identificación y evaluación de las especies predominantes	21
3. Alternativas de localización	
3.1. Embalse Río Hondo	
3.2. Derivaciones del Dique Los Quiroga	31
4. Disposiciones oficiales que rigen la producción, comercialización, usos y consumo de los bienes a producir	
4.1. Ley N° 4.802 Pcia. Santiago del Estero	42
4.2. Anteproyecto Ley de Pesca	48
4.3. Resolución N° 493 D.G.B.C. y P.	49
4.4. Licencias de Pesca	50

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

5. Localización del Proyecto	53
5.1. Ubicación geográfica	54
5.2. Infraestructura local	56
6. Descripción del Proyecto	
6.1. Características de las construcciones existentes	61
6.2. Remodelación y ampliación de las mismas	62
6.3. Diseño Arquitectónico	76
6.4. Diseño Hidraulico	81
6.5. Conducción	98
7. Organismos e Institutos Pesqueros	101
8. Investigaciones Pesqueras	106
9. Inversiones	159
10. Conclusiones	165
11. Bibliografía	168

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

INTRODUCCION

La producción animal del año 2000 alcanzará rendimientos muy superiores a los actuales gracias al mejoramiento genético y al desarrollo de nuevas prácticas de manejo, tanto de las especies tradicionales como de otras que hasta ahora han sido relegadas, pero que también pueden ser muy valiosas como alimento humano, especialmente el caso de los peces. El desarrollo de la piscicultura se ve particularmente promisorio en estos momentos debido a los últimos progresos logrados en la hibridación, mejoramiento genético y manejo y, además, a que requiere bajos insumos energéticos en relación a la producción de otras carnes.

Sobre este tema principal -el de la piscicultura- versó el Congreso Nórdico celebrado recientemente por investigadores agrícolas en Oslo. En dicho Congreso se dió especial importancia a esta actividad, destacándose que, con seguridad, la investigación y difusión de nuevas prácticas contribuirán a convertirla en una relevante rama de la producción de carnes en el futuro.

Se dió como ejemplo de las posibilidades de creatividad dentro de esta disciplina la cruce obtenida por un investigador noruego entre salmón y carpa china. Este nuevo pez es de rápido crecimiento, se alimenta de plantas acuáticas y puede cultivarse en lagos y estanques.

A través de este ejemplo ya se perfila un futuro en que el desarrollo de la producción piscícola puede adquirir una magnitud inimaginada. A su favor, además de los nuevos descubrimientos científicos, se encuentra el hecho de que para producir carne de pescado no se necesitan los enormes insumos energéticos que requiere la producción de otras carnes en la forma de granos, pastos, forrajes y otros insumos.

LA PISCICULTURA: PROMISORIA FUENTE DE PROTEINAS

Extraído de "Third World Agriculture", oct/79

OBJETIVOS

Con este estudio se pretende crear un Centro de Investigación Ictícola, con el objeto de:

- a) Realizar los estudios básicos de los recursos acuáticos con que cuenta la región.
- b) Realizar investigaciones sobre las características biológicas y ecológicas de las especies de interés deportivo y comercial, orientados hacia el desarrollo de la piscicultura.
- c) Divulgar y enseñar las técnicas de piscicultura

Con estos antecedentes se persigue fijar las bases de un programa íctico que permita aumentar las posibilidades de adquisición de proteína animal de buena calidad para la alimentación humana y simultáneamente fomentar la promoción turística con la pesca deportiva y sus actividades secundarias.

En este Anteproyecto definitivo se realizará un análisis de las cuencas, hídricas y de las especies que se encuentran en ellas.

Asimismo se determinarán las posibles localizaciones donde podría instalarse la Estación y finalmente definida la localización se realizará el diseño arquitectónico e hidráulico de la futura Estación Hidrobiológica.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

1. CUENCAS HIDRICAS

1.1. Río Salado

Al entrar en la provincia de Santiago del Estero, el Río Juramento, toma el nombre de Salado del Norte.

Transcurre aquí por una llanura aluvial, de muy escasa pendiente, donde eran frecuentes los cambios de curso.

Los terrenos del mismo, que son abarrancados, impiden su salida de madre, pero donde ello no ocurre se formaban grandes bañados. Ej: Copo, Figueroa, Añatuya, etc.

Los sedimentos acarreados que se depositan en este tramo, donde cambian las condiciones del relieve, eran mucho más cuantiosos antes de la construcción de Cabra Corral. Estos arrastres sólidos fueron colmando el antiguo bañado de Copo.

Las escasas precipitaciones del área impiden que no obtenga mayores aportes o reciba afluentes.

Antes de la construcción de Cabra Corral y la incipiente regulación del curso, se producían grandes avenidas estivales o períodos totalmente secos en invierno.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En menor escala, el mismo mecanismo se sigue repitiendo dado que no está regulada la cuenca del Río Juramento. Aún en el período de crecida, el caudal no es importante. En la estación de aforo ubicada en El Arenal se anotan máximas de 300 m³/s., y un módulo de 20,2 m³/seg.

Al entrar en Santiago del Estero el cauce del Río se hace divagante, en partes, y en otras, abarrancado.

Los bañados que caracterizaban a esta porción de la cuenca eran: Bañado de Copo (hoy seco) que se extendía sobre una superficie de 80 km de largo y 5 km de ancho, Bañado de Hoyo Cerco y Bañado de Figueroa. Aquí el río se bifurcaba en varios brazos y su recorrido era variable en función de la cantidad de sedimentos que iban colmando los cauces.

Su extensión era de 60 km por 15 km. Actualmente esta superficie está muy reducida por la construcción del canal encausador y el embalse Figueroa, solo en épocas de grandes crecidas ocupa parte de su antigua extensión.

Como consecuencia de esta regulación y del uso para riego que se efectúa en el Dpto. de Figueroa, el agua no llega hasta el bañado de Añatuya, situado aguas abajo y cuya extensión original era de 30 km. Continuando en Santiago del Estero, el cauce se mantiene seco durante gran parte del año con dirección NO-SE, para entrar en la provincia de Santa Fé en las proximidades de la ciudad de Tostado.

La llamada "cuenca media" del río se encuentra casi totalmente desarrol-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

da dentro de los límites políticos de la provincia de Santiago del Estero, sin aportes.

El terreno provincial es de planicie en toda la extensión y las lluvias hasta las proximidades de la provincia de Santa Fé se mantiene alrededor de los 500 milímetros por año.

Dentro de la provincia, el Río Salado se desarrolla con un rumbo general uniforme, con un cauce sinuoso, de 530 km de longitud en línea recta, entre la cota 300 en el límite con Salta y la cota 70 en el límite con Santa Fé, es decir con una pendiente media de 0,49 m por km. Las alteraciones naturales de su régimen comprenden: la disminución de su caudal por insumición y evaporación del agua; la inestabilidad de su cauce, con la formación de extensos bañados ó zonas de expansión de las aguas, la sobre-elevación de su lecho, con los correspondientes albardones.

En la primera porción de su cuenca media, el río Salado forma el bañado de Copo, hoy totalmente seco como se dijo, por el que se extendía el río en cerca de 80 km de largo con un ancho de 5 km. Este antiguo bañado está hoy cubierto de pastizales y árboles secos a través de los cuales buscan paso las lentas aguas del Salado. Al salir del bañado, el río sigue en un cauce bien pronunciado, de 50 a 60 m. de ancho, con barrancas de 4 a 5 m. de altura, en el cual las aguas no desbordan nunca, ni aún durante las crecidas.

Continúa hacia el sur, pasando por la estación de aforos de El Arenal, has-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ta llegar a Hoyo Cerco, aguas abajo del cual empieza a formarse el gran bañado de Figueroa. En éste, el cauce del río desaparece, obstruido por el enorme volumen de material sólido acarreado por las crecidas del río, formándose brazos secundarios y lagunas como las de Juan Cruz y de Jume Esquina, ocupando todo el bañado entre el arroyo Cabeza del Tigre, brazo más occidental y el Río Cuchi Pozo, el más oriental, un ancho de 35 Km. Su longitud entre Hoyo Cerco y Villa Figueroa es de 120 km. Después corre el Salado otra vez entre Barrancas altas de 6 a 8 m pasando en esta forma frente a Suncho Corral donde también existe estación de aforos; setenta y cinco kilómetros aguas abajo de esta se inicia el bañado de Añatuya, que se prolonga cerca de 30 km y en el cual el cauce del río se borra, otra vez, hasta frente a Real Sayana se forma ya un cauce definido de solo 15 a 20 m de ancho. (Mapa N° 1).

El recorrido de algunos tramos del río ha permitido comprobar la repetición de los problemas comunes con otros ríos que hacen al normal desplazamiento de los peces a lo largo del río.

Existen una gran cantidad de puentes, desniveles y extrangulaciones del río, originando barreras que si bien son susceptibles de superación por los peces, en algunas de ellas serían necesarias reformas para permitir una mejor circulación ictícola.

1.2. Río Dulce

El Río Dulce, nombre con el que continua el río Salí desde el Embalse

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

de Termas de Río Hondo, atraviesa diagonalmente la provincia (sin recibir prácticamente ningún afluente) dispersando sus aguas de crecientes en las numerosas lagunas conocidas por de Los Porongos, de los cuales rebasan en épocas de abundancia de agua, llegando entonces al gran bajo lagunoso y cerrado de Mar Chiquita en la provincia de Córdoba, luego de atravesar una serie de bañados, salitres y lagunas (Tortugas, Las Mostazas y Palma, entre otros).

El río entra en territorio santiagueño, serpenteando a partir de Río Hondo entre barrancas altas de 30 a 40 m. formando un pequeño valle de 1.000 a 1.500 m de ancho, hasta la cuarteada. Entre este punto y otro situado a unos 40 km al sur de la ciudad de Santiago del Estero, las barrancas van disminuyendo de altura y aumentando su ancho, y a partir del último paraje indicado, su cauce se bifurca en dos ramas: una que por dos brazos se desparrama en extensos bañados (origen norte de las Salinas Grandes) y del cual sale un emisario, el río Saladillo, que se vuelve a juntar con la otra rama cerca de puerto Cerrillos, algo al este del desvío Progr. Km. 364 del ramal ferroviario F.C.G.B.M. de Formes a Villa del Rosario.

Desde ese punto de encuentro sigue por un solo cauce, por unos 10 Km, hasta que nuevamente se bifurca en dos brazos: el Río Dulce (oriental) y el Río Viejo (Occidental) que se vuelven a encontrar cerca del límite con Córdoba.

En el curso de esta nueva bifurcación, la rama oriental recibe el caudal

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

del Río Utis, que en confuso recorrido, toma el nombre de otros tributarios (Saladillo, Mailén y Tontola).

El cauce principal, a partir de aquella primera bifurcación (a unos 40 km al sur de Santiago) se vuelve sumamente meandroso, tortuoso y confuso, existiendo numerosos cauces viejos abandonados, correspondientes a otras tantas etapas de evolución pluvial de este tramo del río. En épocas de grandes crecidas, no puede predecirse que cauce recorrerán las aguas. Este hecho ha dado motivo a que las poblaciones de los Departamentos de Salavina y Atamisqui, sufran siempre en todas las alternativas, tanto durante las sequías como en las crecientes. (Mapa N°2).

En resumen el área de influencia del Río Dulce se extiende al 3,3% del área territorial de la provincia de Santiago del Estero, con una extensión de 4.900 Km². (cuadro N° 1).

La cuenca baja del Sali-Dulce, interesa a las provincias de Santiago del Estero y Córdoba. Corresponde a las aguas que saliendo del Dique Frontal Río Hondo descienden por el cauce del Río Dulce.

En la provincia de Santiago del Estero se distinguen 3 zonas o áreas bien definidas. La primera es la que corresponde a la Corporación del Río Dulce, la segunda a los canales menores y la tercera a la denominada región de los bañados.

En la provincia de Córdoba, corresponde a la laguna Mar Chiquita, bajo

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

cerrado y lagunoso, donde descargan todas las aguas del Río Dulce.

La parte más importante desde el punto de vista de producción agropecuaria, corresponde a la C.R.D. (Corporación del Río Dulce).

El área forma parte de los departamentos de: Banda, Robles, Capital y Silípica. Está dividido en 4 zonas: I-II-III y IV (ver mapa N° 3).

Los límites de este sector están dados por: al norte el Canal del Norte y las vías del FFCC Belgrano, al sur la localidad de Fernández límite del Río Dulce, al este una línea que une la localidad de Fernández y la Cañada, al oeste el Río Dulce.

En los departamentos de Loreto y Atamisqui, al sur del proyecto de C.R.D. se encuentra la zona de los canales menores. Hay 4 canales con sus correspondientes derivaciones.

Finalmente, al sur en los departamentos de Loreto, Ojo de Agua y Quebrachos se encuentra el área denominada de los bañados.

En los canales menores y los bañados los suelos son aluviales y alomórficos. Hay presencia de sales en los suelos, pero esto si bien es limitante para algunos cultivos no afecta mayormente a la producción. Con los canales menores se riegan aproximadamente 1.000 ha. donde predominan los cultivos de huerta y algunas forrajeras (alfalfa principalmente).

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En la región de los bañados predomina la ganadería. Se realiza cría de ganado vacuno, de razas no muy refinadas. La tecnología aplicada es primitiva. El manejo es el que se realiza con campos de monte, potreros de grandes extensiones, también las explotaciones con superficies mayores de 1.500 ha. Esto agregado a la falta de aguadas suficientes, obliga a los animales a caminar grandes distancias para abreviar. La base de alimentación son los pastos que crecen en las partes abiertas del monte, son pasturas gramíneas. Los campos bajos son de buena producción de forraje para la hacienda cuando hay bajante del río. Allí se llevan los animales, los que aprovechan el pasto natural.

Para la superficie que comprende la Corporación del Río Dulce, podemos decir que los suelos tienen las siguientes características:

Son suelos areno-francos y franco-arcillosos, estos últimos los encontramos en las áreas bajas con problemas de drenaje.

Predomina en los suelos el limo y la arena fina, lo cual permite que se produzca erosión eólica.

La capacidad de almacenamiento de agua en el suelo para la zona I indica: capacidad de campo 21 a 23,8 y una lámina de 1,79 a 2,04 mm/cm.

Para zona IV con suelos franco-limosos los valores son: 23 a 26 gs/100 gs y lámina 1,81-1,86 mm/cm y en suelos franco arenosos 18 a 19 gs/100 gs y lámina 1,68 a 1,84 mm/cm.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Para El Simbolar los datos son: 22 a 24 gs/100gs y 1,75-1,80 mm/cm.
Características químicas:

- a) Buena mineralización del Nitrógeno en verano, lo que no ocurre en invierno. Hay buena respuesta de N en trigo, no así en maíz y algodón.
- b) Altos niveles de fósforo disponible, se ha llegado a valores de 600 ppm de P_2O_5 .
- c) Buenos a elevados niveles de potasio soluble.

Debido al mal manejo de los suelos, como también a la falta de drenaje, existe el problema de salinización y sodificación. El mismo ha hecho que quedaran muchas hectáreas en imposibilidad de cultivar y otras disminuyen día a día su aptitud agrícola.

Se han hecho varios estudios para determinar el grado de avance de este problema, como también las propuestas de solución.

Se citan a continuación algunos de los trabajos realizados:

- a) Equipo de C.R.D. con asesoramiento FAO-INTA, en la zona I tomada como área piloto. Se analizó 26.000 ha. Se trabajó con foto aérea escala 1: 20.000.

De este estudio se llegó a que el 85% del área del proyecto tiene suelos con problemas de salinidad y sodificación, que son de leves a graves, necesitándose yeso para su corrección.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- b) En otro estudio realizado por la CRD, el departamento de suelos determinó los siguientes problemas en suelo, las áreas afectadas corresponden a las zonas I y IIa del Proyecto, comprendida entre el canal Sud, FCGB, Clodomira, La Aurora y la ciudad de La Banda, que corresponde a la zona vieja de riego del Proyecto.

1.3. Dique de Río Hondo

a) Ubicación:

Latitud Sud: $27^{\circ} 30'$

Longitud Oeste: $65^{\circ} 00'$

b) Características:

Consiste en un dique de embalse frontal con una longitud total de 4.325 m. de los cuales 206 mts. son de hormigón armado y 4.119 de tierra en dos tramos en ambas márgenes con una altura de 30 mts. Posee un vertedero frontal de 21 vanos de 7 y 9 mts. de luz cada uno. Se proyectó con el fin de regular crecidas, riego y producción de energía. Cuenta con una central hidroeléctrica con una potencia instalada de 15.200 kw. y una producción media de 70.000.000 Kwh/año. No posee escala de peces.

El Dique Frontal Río Hondo, construido sobre el Río Dulce y destinado a la atenuación de las crecidas, energía eléctrica y aprovechamiento íntegro y racional del espejo

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

de agua que se originó, ha alterado los ciclos biológicos modificando el habitat al interrumpirse el normal desplazamiento, por no haberse previsto en su construcción las alteraciones ecológicas que se producirían por este motivo.

El agua proveniente de las cuencas hídricas originadas en la provincia de Tucumán, se ve detenida en su escurrimiento por el Dique Frontal situado a 75 km de la ciudad de Santiago del Estero y a 3,5 km de la ciudad de Río Hondo, formando así el gran espejo de agua, en el que la fauna que lo puebla, queda también sin el apoyo biológico por la falta de afluencia proveniente de aguas abajo, dada la altura infranqueable para los peces y a su falta de escala.

Entre el Dique Río Hondo y el Dique Los Quiroga sigue su curso el río Dulce durante un tramo de 60 km, el cual queda carente de apoyo íctico por falta de afluencia de peces provenientes de aguas abajo, por lo que la fauna que se encuentra entre ambos Diques queda librada a su propio esfuerzo para cumplir sus ciclos biológicos.

Inaugurado el 28 de Setiembre de 1967

En funcionamiento a partir del 1º de Enero de 1968

PRESA:

Longitud total: 4.325 m.

" Tramos tierra: 2.368 m. + 1.751 m. = 4.119 m.

" Tramo de hormigón: 206 m.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Vertedero Frontal: 19 elementos de 7 m. longitud c/u.

2 elementos de 9 m. longitud c/u.

ATENUACION DE CRECIDAS:

Gastos de máxima crecida descargable por:

21 vertederos de superficie (a cota 275).....	1.560. m3/seg.
2 descargadores de fondo (a cota 275)	551 m3/seg.
4 elementos de derivación (a cota 275).....	218 m3/seg.
Total.....	2.329 m3/seg.

PRESA HORMIGON:

Cota coronamiento	278,50 m.
Altura máxima sobre el lecho río	29,50 m.
Altura sobre el punto bajo fundación.....	39,50 m.
Ancho coronamiento	10,00 m.
Ancho pileta aquietamiento	80,00 m.
Volumen de hormigón.....	121.000m3.

PRESA DE TIERRA:

Tipo	Perfil homogéneo por zonas
Ancho máximo base:	220 m.
Longitud total:	4.119 m.
Volumen:	8.250.000. m3.
Longitud de Blanket: ...	500 m. a partir eje referencia

EMBALSE:

Superficie a cota: 274	29.500 Has.
------------------------------	-------------

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Capacidad a cota:	272	1.180 Hms.
Capacidad a cota:	274 (con compuertas).....	1.740 Hm3.
Superficie a cota:	272	22.900 Has.
Superficie a cota:	274 (con compuertas).....	29.674 Has.

SEDIMENTACION:

Aporte estimado material sólido 3,7 Hm3. p/año - En 100 años= 370 Hms

Disminución cap. Embalse: 22 % - (1.740 Hm3 - 370 Hm3. = 1.370 Hm3.)

CENTRAL HIDROELECTRICA

Potencia total instalada	15.200 Kw.
Producción media anual	70.000.000 Kw/hora
Tipo turbinas: Kaplan.	7.600 Kw.c/u.
Salto bruto	22 m.
Caudal: 35 m3/seg..c/u para 15.200 Kw.= 70 m3/seg.-	

1.4. Dique Los Quiroga

a) Ubicación:

Longitud Sud: 27° 39'

Latitud Oeste: 64° 21'

b) Características:

Se trata de un dique derivador desde donde nace un canal matriz, canal a Fernández, Suri-Pozo y canal San Martín, La Cuarteada, canal Norte, canal Bajo Grande, canal Jume- Esquina, canal Sud, canal Beltrán, canal Robles, canal Maco-Manogasta y canal Contreras López. Según el balance hídrico realizado por el ingeniero Benito, se podrán

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

regar entre Río Hondo y Colonia Dora, aproximadamente 138.000 Ha. Cuenta además con una central hidroeléctrica con una capacidad instalada de 1.800 Kw.

La fauna íctica que asciende por el Río Dulce, y llega a este Dique, encuentra el primer obstáculo que le impide proseguir su carrera ascendente, pues la escala construída para franquearlo no cumple sus objetivos.

La escala de peces existente, se estima construída técnicamente deficiente y escasa en su capacidad de conducción. Fue proyectada en el año 1941 en base a 19 cajones, posteriormente ampliados a 24 en procura de lograr su mejor rendimiento.

La gran cantidad de agua que pasa por ella no guarda relación con el tamaño de las aberturas de caja a caja y que sirven de "paso-escalón" para el ascenso de los peces. Las cajas tienen 1,60 m. por 1,60 m. y el pasaje construído de una a otra varía; las mas grandes de 0,35m por 0,30 m. a 0,20 m. por 0,16 m. la mas pequeña con lo que la presión del agua es muy grande al pasar por ellas, agravado por la que se origina por una masa de agua de 1,40 m. de altura que es la diferencia existente entre el último escalón y el pelo de agua a nivel del vertedero, diferencia que en última instancia deben vencer los peces para llegar a la parte superior del río.

Cada caja es poco profunda, tendría que tener mas del doble de la

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

profundidad actual para permitirle actuar como colchón de agua, amortiguador de la fuerte corriente, y proporcionar adecuado tiempo de descanso al pez en el trabajo de ascenso. Las actuales cajas escalones requieren mas de un metro de profundidad para cumplir con lo señalado precedentemente.

Los orificios de paso de una a otra caja tendrían que haber sido complementados con vertederos en la parte superior de cada una, para que trabajaran como aliviador del exceso de agua embalsada. Es decir, combinar los orificios inferiores de pasaje, con los vertederos superiores alternadamente.

La entrada al primer escalón de la escala es sumamente pequeña en relación a la magnitud del obstáculo a franquear, es solo de 0,50 m. por 0,70 m., para un frente de cientos de metros, lo que hace que el gran volumen de agua que pasa, la cubra totalmente, con el agravante de no ser construída a salto abierto, por lo que el pez, para iniciar su ascenso prácticamente debe "embocar" la entrada y vencer la resistencia que le ofrece la fuerte correntada originada por la caída de agua desde gran altura. Debe estudiarse la relación entre la entrada y la salida de agua.

La entrada inicial de la escala, en su escalón de ascenso, debe estar lo más próximo posible al lugar de la caída de agua del vertedero. La del DNLO. está un tanto alejada; pero este requisito técnico que no se cumple, se ve subsanado en parte por la inmensidad de

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

peces que se agolpan al pie del Dique, lo que hace que en la entrada a la escala haya gran cantidad que pretenden ascender pugnando por entrar y también por el hecho que el agua no vuelca por el vertedero, medida, que expresamente evita la enorme mortandad, que se ocasiona.

Del Dique Nivelador (administrado por A. y EE.) sale una red de canales con finalidad primordial de riego (Mapa N.º 4), con un canal matriz de 21.722 km y 511,55 Km de canales secundarios lo que hace un total de 533.272 km de canales.

Una vez al año, actualmente durante el mes de abril, se cierra el paso de agua hacia los canales a efecto de limpieza y reparación de los mismos. Es en esa época en que se produce una gran mortandad de peces al quedarse sin agua los canales.

Sería conveniente estudiar medidas conducentes a solucionar este problema, dado que en los últimos años se han producido grandes mortandades de peces en los canales.

Características Constructivas

Longitud total: 1.347 metros (1.000 metros de tierra - 347 metros de hormigón).

Longitud de vertederos: Tramos de 20 metros c/u. Longitud total: 320 metros.

Cota de vertedero: 201,60 metros (sobre nivel del mar).

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Capacidad cámaras desarenadoras: 20.000 metros cúbicos (aproximadamente).
Profundidad cámaras " 3,50 metros (longitud 140 metros)
Canal matriz revestido: Longitud = 21,722 Km. (20 metros ancho so-
lera).
Capacidad de derivación: 100 metros cúbicos por segundo (ti-
rante máximo 2,20 metros).
Obras accesorias: Escala de peces - Comandos eléctricos.
Habilitación: Año 1950.

1.5. Dique Figueroa

Constituido en los bañados del Departamento del mismo nombre por el Río Salado, a una distancia de 100 Km de la ciudad capital y 70 Km de la ciudad de Clodomira.

El mayor obstáculo que presenta lo constituye la altura insalvable que deben sortear los peces para franquearlo, ya que no posee escala de peces.

Las características de los terrenos circundantes al dique abrigan la esperanza de la posible utilización de los ambientes hídricos originados en las depresiones del terreno, zonas inundables, cuencas formadas por los "prestamos", ambientes todos fácilmente controlables para el manejo del agua.

1.6. Otros cursos de agua.

Existen otros pequeños ambientes y otros a nivel de proyecto dentro del

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

territorio provincial. Entre ellos:

- Embalse El Cero (Dpto. Figueroa)
- Embalse Cuchi Pozo (Dpto. Figueroa)
- Embalse Junme - Esquina (Dpto. Figueroa)
- Dique Del Ojito (Dpto. Guasayán)
- Dique Maquijata (Dpto. Guasayán)
- Dique Villa La Punta (Dpto. Choya)
- Dique Amiman (Dpto. Ojo de Agua)
- Dique Roldan (Dpto. Quebrachos)

Las características de los principales embalses se aprecian en el Cuadro N° 2.-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CUADRO N° 1.Extensión de la zona de Influencia del Río Dulce.

Pcia. de Santiago del Estero Departamentos	EXTENSION (Km2)		
	TOTAL	Zona de Influencia	
		% s/total	Extensión
Río Hondo	1.995	5	100
La Banda	3.335	25	840
Capital	1.940	15	290
Silípica	1.160	5	60
Robles	1.950	70	940
San Martín	2.160	5	97
Atanisquei	3.870	30	650
Avellaneda	2.830	5	193
Salavina	3.735	40	930
Quebrachos	3.140	3	170
Mitre	2.160	20	630

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CUADRO N° 2.

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO

NOMBRE DEL EMBALSE O PRESA	UBICACION - DEPARTAMENTO Y RIO	CAPACIDAD DEL EMBALSE EN Hm3	PRODUCCION ENERGETICA 1974 a 1977 (Por año)	HECTAREAS DE RIEGO
Embalse Río Hondo	Dpto. Río Hondo. A 70 Km. de la ciudad capital - Sobre el Río Dulce	1.745 Hm3	La Central Hidroeléctrica es administrada por A. y E. de Tucumán.	118.000 Has. de proyecto. Actualmente se riegan 62.000 Has.
Dique Los Quirogas	Dpto. Banda. A 17 Km. de la Ciudad Capital	Dique Derivador y Nivelador. Capacidad del canal: 100 m3/secq.	Pequeña Central administrada por A. y E. de Tucumán.	-
Dique Figueroa	Dpto. Figueroa- 130 Km. de la ciudad capital- Sobre el Río Salado	55 Hm3	No tiene	14.200 Hs.
Embalse El Cero	Dpto. Figueroa- A 125 Km. de la ciudad Capital-Sobre el Río Salado	7 Hm3	No tiene	
Dique de Baez	Dpto. Ojo de Agua-A 250 Km. de la ciudad Capital. De Vertientes	0,033 Hm3	No tiene No tiene	Alimentador de 56 represas de aproximad. 1.000 m3 cada una.
Dique Cuchi Pozo	Dpto. Figueroa. A 125 Km. de la ciudad Capital. Río Salado.	1 Hm3	No Tiene	800 Has.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

2.- Identificación y evaluación de las especies predominantes

Dadas las condiciones faunísticas favorables y la proximidad de verdaderos viveros naturales, caso del Río Paraná y del Plata, la mejor política para aumentar el plantel de peces diferentes de las masas de aguas provinciales es difundir en ellos algunos peces que mejor puedan adaptarse.

En la Argentina se ha hecho una piscicultura intensiva con el pejerrey, del que se ha llevado a múltiples biotopos desde el Río Negro al confín norte del país, además de haberselo exportado a países limítrofes.

Un aspecto esencial para cualquier tipo de trasplante es el conocimiento de las relaciones tróficas que mantienen los peces del ambiente en donde se han de introducir y la ubicación que el pez introducido tendría en los niveles tróficos.

En los ambientes naturales poblados con numerosas especies de peces, coinciden varias especies con el mismo régimen alimentario, y es deseable no desequilibrar la importancia relativa de los componentes.

Decía el Dr. Lalille a principios de siglo, que hay que considerar la piscicultura natural y la artificial. La primera consiste en favorecer las condiciones naturales de la vida de los peces sin intervenir directamente en algunos de sus actos fisiológicos. Es necesario ocuparse preferentemente de las medidas que pueden proteger la existencia de los peces, como evitar para los peces de agua dulce, la intoxicación de las aguas y amparar su re-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

producción evitando los trastornos y modificaciones de su habitat. Estos objetivos pueden lograrse por medio de creaciones de zonas reservadas, protegiendo los lugares de desove y estableciendo escalas eficientes destinadas a permitir a los peces migratorios franquear las compuertas de embalses y diques.

Santiago del Estero ofrece importantes posibilidades para desarrollar el sector pesquero, destacándose dos tipos de ambientes, los loticos y lenticos, aunque por multiples razones la población íctica de ambos es practicamente la misma.

Se destacan la cuenca del río Salado con el dique Los Figueroa y el dique Frontal de Río Hondo con el dique Nivelador Los Quiroga en el Río Dulce.

Entre las especies presentes, tenemos aquellas requeridas para la pesca deportiva (1); aquellas en retroceso numérico por causas diversas (2); las especies sujetas a comercialización (3) y aquellas afectadas por la comercialización descontrolada (4).

Estas especies (autoctonas) que conviven tanto en los ríos como en los embalses citados, ya existían en el Río Dulce antes de la construcción de la obra, con excepción del pejerrey (exótica) que fue introducida en Embalse Río Hondo por continuas siembras del Servicio Nacional de Pesca en reiteradas oportunidades a comienzos de la década del 70.

Las especies citadas en estudios anteriores son las siguientes:

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Clase. OSTEICHTHYES

Subclase ACTINOPTERYGII

Superorden TELEOSTEI

Orden Characiformes

Familia Tetragonopteridae

Subfamilia Tetragonopterinae

Astanax bimaculatus (1) - Mojarrón

Bryconamericus iheringi (4) - Mojarrita

Ctenobrycon multiradiatus - Mojarra

Habitat:

En todas partes, especialmente en las aguas playas y vegetadas, come peces pequeños e invertebrados, predador del pejerrey larval o juvenil.

Subfamilia Cheirodontinae

Cheirodon interruptus

Subfamilia Leporininae

Leporinus obtusidens (1) - Boga

Leporinus maculatus - Boga

Boga

Se la observa perfectamente alternando y conviviendo con el sábalo en los inquietos cardúmenes que se desplazan continuamente. Es aceptada en cierta medida por los consumidores de la provincia.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El período de desove natural coincide con el del sábalo.

Tampoco en esta especie existe dimorfismo sexual aparente y solo la dilatación ventral en las hembras plenas permite la diferenciación de los sexos.

El régimen alimenticio traduce hábitos fitófagos definidos de la especie. En los análisis efectuados por el Ing. Mastrorizzo solo pudo certificarse la presencia de fragmentos vegetales en mayor ó menor grado de maceración, no habiéndose comprobado la existencia de moluscos gasterópodos que ordinariamente son parte integrante del contenido gástrico en la boca de otros ambientes del país.

Subfamilia Parodontinae

Parodon suborbitale

Subfamilia Prochilodontinae

Prochilodus platensis (4) - Sábalo

Sábalo

Vulgarmente llamado "pescado", es una especie abundante y constituye un alimento corriente y predilecto de los habitantes de la provincia.

El grado de evolución que ofrecen las glándulas sexuales en los reproductores de ambos sexos, permite afirmar que el desove natural de esta especie, en el área, tiene su climax en noviembre y diciembre, en un período breve a juzgar por la uniformidad manifiesta en la madurez de los productos sexuales.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

No existe dimorfismo sexual aparente y solo el volumen del abdomen en las hembras, en correspondencia con la madurez ovárica, permite la diferenciación de los sexos.

Los machos se distinguen así por la menor altura de su cuerpo y las hembras aparecen, en cambio, brevilineas, con el vientre dilatado, lo que determina una separación de las escamas en el margen ventral.

Subfamilia Characidiinae

Characidium (Ch.) Fasciatum Fasciatum - Mojarrita

Subfamilia Glandulocaudinae

Acrobrycon tarijae - Mojarra

Subfamilia Acestrorhynchinae

Acestrorhamphus jenvnsi (1) - Dientudo

Subfamilia Salminae

Especie netamente ictiófago cuando adulto y predator muy activo del pejerrey pequeño ó larval.

Salminus maxilosus (1) (3) (2) - Dorado

Dorado

Forma parte de la fauna íctica del Embalse Río Hondo y del Río Dulce.

La madurez ovárica coincide con los meses de diciembre - enero.

El análisis de contenido estomacal corrobora la ictiofagia que caracteriza a esta especie.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Familia Erythrinnidae

Hoplias malabaricus malabaricus (1) - Tararira

Frecuenta aguas con vegetación más que las abiertas, se alimenta exclusivamente de peces pejerreyes, dientudos y mojarras.

Familia Serrasalminidae

Subfamilia Serrasalminae

Serrasalmus marginatus (1) - Palometa brava

Orden SILURIFORMES

Familia Pimelodidae

Subfamilia Pimelodinae

Heptapterus mustelinus (1) - Bagre

Pimelodella cristata (1)-Bagre

Pimelodella gracilis (1)-Bagre

Pimelodella laticens (1) - Bagre

Pimelodus clarias maculatus (1) - Bagre amarillo

Esta especie frecuente el fondo y por su variedad presenta régimen omnívoro

Pimelodus albicans (1) - Moncholo, bagre blanco

Moncholo

Se lo denomina también "bagre", siendo abundante en el área

El índice de aptitud para la puesta lo evidencian las glándulas sexuales bien evolucionadas.

Subfamilia Suribiminae

Hemisorubín platyrhunchos (1) - Bagre

Familia Loricariidae

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Loricaria (L.) carinata - Vieja de agua

Loricaria (Rhineloricaria) catamarcensis - Vieja de agua

Loricaria (Rhineloricaria) phoxocephala - Vieja de agua

Comunmente se encuentran sobre el fondo, Régimen omnívoro

Subfamilia Plecostomatinae

Plescostomus cordovae - Vieja agua

Habitualmente sobre el fondo, ingiere barro ó fango

Orden Mugiloformes

Familia Atherinadae

Basilichthys bonariensis (1) - Pejerrey (introducción)

Sus características se transcriben en otro capítulo

Orden SYMBRANCHIFORMES

Familia Symbranchidae

Symbranchus marmoratus (1) - Anguila común

Anguila

Especie muy común y de fácil captura. Muy apreciada por los pescadores, por la particularidad de su especial aplicación en la pesca de bagres al ser utilizada como carnada.

Según la opinión de los pescadores de la zona, todos los años, en los meses de enero- febrero se observan las anguilas con el vientre muy dilatado, ocupando el ovario casi toda la cavidad abdominal.

Pejerrey

Es el pez más exquisito de agua dulce en la Argentina, el segundo en orden de capturas. Como consecuencia de los trabajos de piscicultura, la reducida área de dispersión geográfica de esta especie, se amplió a casi todo el país. (Gráfico N.º 1.).

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Régimen alimenticio normal del Pejerrey

La base de la alimentación la constituyen los crustáceos entom^m ostracos junto con las algas en general componentes del plancton.

En gran parte, el pejerrey es "planc^tivoro", si bien ingiere cantidad de crustáceos viviendo sobre el fondo, así como también caracolillos, pero secundariamente.

En ciertos casos los moluscos pueden llegar a ser el alimento predominante, aún cuando se supone en estos casos que es en carácter de sustitución de los microcrustáceos que escacean.

En la ecología alimenticia normal, los insectos adultos no tienen ningún significado, ni tampoco tienen importancia las larvas de insectos, salvo para casos de adaptación a regímenes impropios.

Tampoco cuentan los crustáceos como el camarón (*Palaemonetes*) ni anfípodos como *Hyalella* (*Gammarus*).

Es posible que en determinados ambientes el pejerrey ingiera camarones y pequeños peces (pecílidos y mojarritas).

En cuanto a los detritos vegetales y partículas inorgánicas (granos de arena, etc.) su presencia, a veces abundante, es nada más que consecuencia de la ingestión de organismos de fondo y por lo tanto en cierto modo accidental. Esto demostraría que el pejerrey no puede hacer una selección de

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

su alimento, selección que no efectúa, como lo hemos dicho, respecto del plancton. Del estudio ecológico efectuado por el Dr. Ringuelet, se desprende que el pejerrey posee una gran capacidad de adaptación a variados regímenes alimenticios. De su normal ecología alimenticia con gran predominio de crustáceos ó entomóstracos, régimen que en gran parte puede llamarse "planc-tivor", puede pasar a una dieta a base moluscos, a un régimen herbívoro ó hasta pejerreyes pequeños y medianos.

Favorece este eclecticismo, la presencia de placas faríngeas que permiten la rotura de las conchas de los moluscos. Pero tales se reflejan en el desarrollo de los individuos.

Esta adaptación del pejerrey a circunstancias del medio tan dispares como las mencionadas (unido a una tolerancia algo amplia frente a las variaciones del pH, salinidad y temperatura, de acuerdo a los ambientes en que sobrevive) explica en parte su fácil difusión y tiene su interés para objetivos prácticos. Sin embargo, si puede sobrevivir en ambientes pobres y procrear, la especie tiene en ellos un desarrollo precario, acusando un crecimiento lento.

Conviene prevenirse contra el excesivo optimismo que provoca la buena adaptación del pejerrey durante su primer tiempo en diques y embalses donde ha sido sembrado. En estos ambientes "nuevos" (y también en masas de agua naturales) y casi sin peces, puede ocurrir que durante los dos primeros años, el pejerrey sembrado se reproduce en abundancia y parece haberse adaptado

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

espléndidamente, lo cual en cierta media es lógico, al haber invadido un ambiente "vacío".

Después de este rápido florecimiento sobreviene un retroceso marcado en el estado de la población de pejerreyes, si por ejemplo la alimentación es deficiente.

Como conclusión es aconsejable un conocimiento previo cuali y cuantitativo del plancton y de la micro fauna existente en el ambiente, antes de su siembra.

Por un estudio realizado en la Estación Hidrobiológica del Río de la Plata en el año 1973 sobre pejerreyes procedentes de Punta Lara, Magdalena y capturados con red de playa y de río adentro obtenidos con red enmalladora, se constató que de los elementos integrantes de la alimentación de los pejerreyes, las algas, la arena y los restos vegetales son constantes durante todo el año; los cladóceros, los copépodos, las diatomeas, los gasterópodos, restos de peces y los pelecípodos presentan variaciones estacionales y por último los ostracodos, los rotíferos, restos de insectos y los arácnidos son esporádicos, no encontrándose casos de canibalismo (es decir restos de pejerrey) pero si de otras especies como ser: bagre amarillo, mandufia y anchoita.

En resumen de acuerdo con las investigaciones citadas cabe sugerir que:

1. El pejerrey estudiado en dicha oportunidad posee un régimen alimentario omnívoro, con tendencia a la planctofagia.
2. Los elementos componentes de la dieta varían en relación con la talla de los ejemplares.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

3. Alternativas de localización

3.1. Embalse Río Hondo

Río Hondo es el resultado del derrame de una extensa cuenca, que aporta constantemente, no solo el agua que forma el embalse, sino enorme cantidad de peces de las mas variadas especies, que al verse obligados a permanecer en un ambiente que no es su hábitat normal deben actuar después de un período de acostumbramiento, de una manera determinada.

Las especies más rústicas, que con frecuencia son las menos interesantes para nosotros, son las que tienen las mayores posibilidades de supervivencia. En el caso de Río Hondo las pirañas (palometas) son las que se han reproducido en mayor cantidad.

Es normal lo acontecido, puesto que la temperatura les es propicia, el fondo adecuado, la alimentación abundante y el esfuerzo actual de pesca, muy bajo.

Esta especie está en enorme mayoría y como consecuencia de su hábito alimentario produce grandes daños en las otras y especialmente en aquellas que no son agresivas, que desovan en lugares de poca profundidad y que se hallan en notable minoría.

Con relación a la fauna que puebla el lago formado por este dique,

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

se puede considerar la barrera física que por el extremo este forma el Dique Frontal y por el extremo Oeste el físico biológico representado por la afluencia de ríos con características físico-biológicas distintas, originando en el lago una zona intermedia para ambas faunas, la de Tucumán y la del Río Dulce.

Las posibilidades de localización en las cercanías del embalse se limitan a ubicarla:

- a) en la costa, aguas arriba del muro de contención, contiguo al espejo de agua, cerca del Club Náutico.
- b) crear una estación flotante
- c) aguas abajo del muro

Todas tienen sus ventajas e inconvenientes que se analizan.

Ubicarla en la costa presenta muchos inconvenientes, ya que pequeñas oscilaciones en el nivel producen cambios en la dimensión del espejo de agua y dejan al descubierto ó cubren, grandes extensiones de costa. Sería entonces muy costoso ubicar en esa área la Estación, ya que habría que construirla sobre pilotes a altura conveniente de acuerdo con la cota máxima de embalse y sería imposible disponer de tanques de mantenimientos de peces por los motivos antedichos.

Además la naturaleza del terreno puede dificultar el acceso de vehículo cuando se produzcan variantes de cota.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

La segunda opción de una estación flotante ofrece ventajas importantes, dado el lugar de trabajo que se tendría; pero tiene además del alto nivel inicial de costo, otras desventajas como el elevado costo de mantenimiento de la misma.

En este caso los estanques deberán ser flotantes lo que demandará mucha atención, pero bajo costo de construcción; pero la estación flotante serviría también como muelle flotante para asegurar las embarcaciones y la facilidad para la toma de muestras en general.

La tercera posibilidad es ubicar las dependencias aguas abajo del muro de contención.

Esta ubicación exigirá determinar con profundidad el emplazamiento, teniendo en cuenta la aducción de agua para la Estación y los estanques y además contar con acceso a un amarradero para embarcaciones para poder trasladar con rapidez y eficiencia el equipo de investigaciones hidrobiológicas y alevinos ó juveniles que se vayan a sembrar, los que se hayan capturado para estudio y los utilizados como reproductores.

Como se han resumido las ventajas e inconvenientes de cada variable de localización, surge como alternativa más viable la de instalarla aguas abajo del muro

Dentro del área disponible en dicha localización, pueden surgir va-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

rios posibles lugares para instalación de la Estación.

Como primera medida es fundamental la definición del abastecimiento de agua, la cual debe de posibilitar un flujo permanente, abundante y de buena calidad. Por ello deberá determinarse el sistema de aducción más económico y seguro posible.

Fueron analizados los siguientes lugares:

- El primer lugar estaría ubicado aproximadamente a 300-350 metros de los llamados "dados", entre el edificio de la Hostería y el primer meandro del río. Este lugar estaría favorecido por la proximidad a la Hostería y por el desnivel existente para el escurrimiento, por curvas de nivel, del agua.

Sin embargo la localización fué desechada por las inversiones que demandará la preparación del terreno (desmonte, relleno y nivelación).

- El segundo lugar apropiado fue ubicado en cota mil cincuenta metros a contar de los "Dados", correspondiente al nivel 249,15 metros, lugar que enfrenta un buen acceso del camino asfaltado. Se trata de una gran superficie, lo suficientemente alta para prevenir las crecidas máximas del río.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El estudio para determinar que desnivel podemos disponer, se hizo tomando como punto de partida la parte de la loza de hormigón que une los dados de cemento, que en conjunto representa el agua al pié del dique, formando una pileta de aquietamiento que oficia como colchón de agua para los desbordes por el vertedero del dique. Este punto se determinó como cota 249,52 metros y el nivel de altura de los dados como cota 251,32 metros, lo que significa que cada dado tiene 1,80 metro de altura.

La razón de tomar como punto de partida la loza de cemento que une a los dados, se origina en la razón que ésta se transforma en el vertedero por el que escurre el agua de la pileta de aquietamiento que forma, eliminando el problema de fluctuaciones de nivel, como consecuencia de la cambiante derivación de agua por los vertederos del dique. Allí se colocaría la "Boca-Toma" de agua, para abastecer a la futura Piscicultura, como ya hemos mencionado, identificado como cota 249,52 metros.

El punto de partida expuesto nos permite ganar una altura extra, que a cota 248,17 metros ya nos dá 1,35 metros sobre el suelo y a 850 metros de los dados tiene un desnivel de 2,96 metros, altura que si bien es suficiente para los trabajos de Piscicultura, coincide con lugares en la ribera que hace prácticamente imposible su uso ^{por} las características del terreno; meandros, bajíos y la necesidad de contemplar crecientes en el embalse que escurren

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

hasta mil metros cúbicos por segundo. Por observaciones en la costa, mareas y declaraciones de pobladores se estiman más de un metro la elevación del pelo de agua del río, con descarga de seiscientos a setecientos metros cúbicos/seg., las que aún pueden superar los mil metros cúbicos/seg., factor que tenemos que tener muy en cuenta para salvaguardar las obras a realizarse.

- Las localizaciones estudiadas precedentemente no dan seguridad de uso para los lugares elegidos, dado que deben preverse las grandes crecidas del río Dulce con lo que se perdía el uso del agua por gravitación. Quedaba por analizar la posibilidad de provisión de agua a través del muro del ala del embalse.

En primer lugar se estimó la factibilidad de atravesar el muro con una cañería adecuada. La posibilidad fué desechada pues "perforar" el terraplén ocasionaría un consentimiento previo de Agua y Energía Eléctrica de la Nación y la necesidad que la cañería debería penetrar dentro del embalse hasta el sitio de mínimo embalse.

En segundo lugar se estudió la posibilidad del sistema de aducción por "sifón", pero dicho medio no es aconsejable como único medio proveedor, pues se corre el riesgo que al superarse la cota 248,70 se produzca retroceso en el sifón ó a mayor desnivel deje de trabajar por falta de presión.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Pasada revista a todo lo actuado y luego de apreciar las distintas posibilidades que podrían utilizarse y especialmente por contar con mayores antecedentes en base a los estudios realizados, concretamente se arribó a las siguientes conclusiones:

- a) Que por falta de presión dada la poca altura disponible, largo de la cañería a utilizar, poco desnivel en su trayecto; prever las crecientes del Río Dulce, etc. solo se lograría tan escaso caudal que no aconsejaba el uso por gravitación;
- b) Que la primera plataforma elegida en la ribera derecha del Río Dulce, resultaba angosta para el desarrollo del proyecto por lo que habiéndose desechado el uso total del agua por gravitación, era aconsejable, alejándose, utilizar la segunda plataforma que permitía cualquier desarrollo en ancho y además al estar en un desnivel aproximado a los 10 metros sobre el pelo de agua del río, ponerse al resguardo de las crecientes las obras a construirse;
- c) Se llegó a la conclusión que no es aconsejable el sifón como único medio proveedor pues se corre el riesgo que deje de trabajar por falta de presión;
- d) Se descarta la posibilidad de "perforar" el muro por múltiples factores.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- e) Se llega a la conclusión que lo más conveniente es ubicar la Estación aguas abajo del muro, proveer un flujo constante de agua por bombeo y que permita el desague de las piletas y estanques por gravitación.

Además el predio tendría que contar con una superficie de terreno que permitiera la construcción de estanques, infraestructura en general, de fácil acceso y energía eléctrica disponible.

- f) La Provincia de Santiago del Estero y la Sociedad del Estado Agua y Energía Eléctrica tienen suscripto un convenio por el cual A. y E. E. entrega a la Provincia instalaciones ubicadas en Embalse Río Hondo.

Analizada la factibilidad de las referidas instalaciones, se concluye que las mismas cumplen con las necesidades requeridas.

En el ítem correspondiente se analizarán en profundidad las características de esta localización.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

3.2. Derivaciones del Dique Los Quiroga

Asimismo se pensó en otras localizaciones más próximas a la ciudad de Santiago del Estero y es así como pudo determinarse tres lugares aptos. Ellos serían: la llamada Toma Vieja, la Darsena y la Guarida.

La "Toma Vieja", situada a pocos kilómetros aguas abajo del Dique. Los Quiroga, antes del P. del Alto. Presenta buenas posibilidades de uso. Nace en las antiguas obras de toma, pero la falta de uso hace que este endicamento regulador, construido en ladrillos tenga las compuertas anuladas y actualmente cubiertas por tierra, fango y vegetación. Esto obligaría en primer lugar a reparaciones importantes para ponerlas en uso. Igualmente sería necesario un deflector para derivar el agua del río a las bocas. Se encuentra situado entre el canal matriz, un camino de tierra paralelo y el canal propiamente dicho. Puede utilizarse en un largo de aproximadamente quinientos metros. Su abastecimiento de agua es fácilmente realizable, construyendo una toma con registro desde el canal matriz atravesando el camino. Existiría el problema de infiltración de agua que afecte la infraestructura del canal principal por saturación edáfica y que cedan las lozas que revisten la solera y laterales del canal principal.

Esta localización originaría un gran costo de reparaciones además de exigir movimientos de tierra para construcción de un terraplén, además sería necesario una limpieza de los taludes y compactación del fondo. A fin de prevér el posible problema de infiltración se

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

podría impermeabilizar el talud paralelo al canal matriz.

"La Guarida" Se trata de un canal, denominado "Descargador La Guarida", de cincuenta metros de ancho y aproximadamente 2.000 metros de largo, regulado por seis hojas de compuerta que regulan una capacidad de evacuación de 60 metros cúbicos/seg.

Por su significado en el sistema matriz de riego su estado de conservación es bueno, sin embargo la extracción de agua del consumo deberá consultarse a A.y E.E. aunque desde ya el uso de bomba sobre un canal aliviador con un caudal no constante de agua, no es lo mas apropiado.

"La Darsena" A este canal también se la llama "Toma Vieja de la Darsena", si bien es el tramo utilizable más corto, es el que menos exigencias plantearía.

Este canal, de un largo de aproximadamente 250 metros por 12 metros de ancho, tiene por su cabecera una obra encausadora de ladrillo con junta tomada que necesitaría efectuar la conexión por medio de una compuerta regulable en el canal matriz que corre a dos metros de distancia y actualizar el uso de las compuertas^{de}/descargas a un canal evacuador ya existente.

En estas últimas tres localizaciones, sería indispensable además contar con una bomba de extracción eléctrica de agua, para cubrir las

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

deficiencias de agua que se presentan en la época de limpieza y reparaciones, en que los canales se secan.

- Examinadas en forma conjunta estas posibles localizaciones, se llega a la conclusión que si bien presentan como ventaja el hecho de su cercanía a la ciudad de Santiago del Estero, presentan una serie de desventajas que las excluyen de posibilidades.

El hecho de ser antiguos canales, hoy convertidos algunos en cavas y otros en canales de riego; el mal estado en general de sus taludes y compuertas y el hecho de no poseer grandes superficies aptas para la Estación en sus lados y el hecho que el ambiente hídrico más cercano para investigación y provisión de reproductores para desove y fecundación sea Embalse Río Hondo, determine que la Estación Hidrobiológica a proyectarse, esté localizada en las cercanías de la localidad de Termas de Río Hondo y por ende del Embalse del mismo nombre.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

4. Disposiciones oficiales que rigen la producción, comercialización, usos y consumo de los bienes a producir.

- 4.1. La Ley N° 4.802 de la Provincia de Santiago del Estero es la que regula y protege dentro del gran espectro de los Recursos Renovables aquellos que hacen a la pesca en su territorio.

Dentro de la Ley, el capítulo XIV y XV tratan específicamente de la pesca:

Ley N° 4.802- Capítulo XIV - De la Pesca.

Artículo 79°:- Quedan sometidas a las prescripciones de la presente Ley:

- a) Toda actividad que tenga por objeto la aprehensión de peces, moluscos y organismos de la fauna y flora acuática con fines deportivos; comerciales o de consumo propio; el tránsito, comercio o industrialización de sus productos y el aprovechamiento de las aguas de uso público para cría, reproducción o difusión de dichas especies.
- b) La defensa y conservación de las aguas de uso público de la provincia, el mantenimiento de sus condiciones físicas, químicas y biológicas originales, tendientes a la conservación de la ictiofauna, en cuanto sea compatible con el mayor bienestar de la comunidad. A los efectos de la presente Ley, son consideradas aguas de uso público, los ríos, los demás que corren por cauces naturales, los lagos navegables y toda otra agua que tenga o adquiera la aptitud de satisfacer usos de interés general.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Artículo 80º.- Considérase "acto de pesca", todo arte o medio de buscar, perseguir, acosar, apresar o extraer animales o vegetales de vida acuática.

Artículo 81º.- Prohíbese la pesca en todas las aguas que se encuentran dentro de la jurisdicción territorial de la provincia, como también el tránsito, comercio e industrialización de sus productos, con las excepciones que se enuncian en la presente Ley.

Artículo 82º.- Exceptúase de lo dispuesto en el artículo anterior:

- a) La pesca deportiva que quedará sujeta a las disposiciones reglamentarias que al efecto se dicten.
- b) La pesca comercial, que quedará limitada a las especies que se determinen y sujeta a los regímenes especiales de la presente Ley.
- c) La pesca con fines científicos, técnicos, educativos o culturales, sujeta en todos los casos a la aprobación del Organismo a cargo del cumplimiento de la presente Ley.

Artículo 83º.- La pesca que se realice con fines comerciales, sólo será permitida a los mayores de 16 años o menores con la autorización de padre o tutor.

Artículo 84º.- Queda prohibido:

- a) El empleo de todo arte o aparato de pesca cuyo uso no fuera debidamente aprobado por la autoridad encargada del cumplimiento de la presente Ley.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- b) El empleo de explosivos, sustancias tóxicas y todo producto o procedimiento que se declare nocivo, a fin de obtener especies de la fauna y de la flora.
- c) La explotación de la pesca y su industrialización, con el objeto de obtener productos que no se determinen al consumo humano.
- d) Dificultar o impedir, por cualquier medio, el desplazamiento de los peces en los cursos de agua público, y en los de propiedad que se relacionen con aquellos.
- e) Toda construcción, aparato o dispositivo que pueda alterar las condiciones biológicas de las aguas, disminuir sensiblemente su volumen o sustraer de ellas a los peces. Estas construcciones sólo podrán realizarse con el asesoramiento y autorización previa de la repartición a cargo de la presente Ley y las que serán reglamentadas oportunamente.
- f) Arrojar a los ríos, arroyos o lagunas, aguas cloacales, servidas, residuos de procesos fabriles o cualquier producto nocivo, sin ser sometido previamente a un proceso eficaz de purificación.
- g) La pesca en lugares insalubres.

Artículo 85º.- Toda persona que ejercite la pesca, deberá en caso de hacerlo en aguas del dominio de los particulares, requerir la anuencia previa del dueño u ocupante del campo.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Artículo 86º.- El derecho de los propietarios sobre las aguas de su dominio, y en ejercicio de la pesca en ellos, podrá ser reglamentado por razones estadísticas, de contralor, la continuidad biológica, de sanidad, por la realización de cultivos o de ensayos técnicos, biológicos y para la mejor conservación de la fauna y de la flora acuática.

Artículo 87º.- Sólo se permitirá la introducción, transporte y difusión de especies a cultivar de la fauna y de la flora acuática, en la autorización del organismo competente.

Capítulo XV.- Disposiciones Comunes a la Pesca y a la Caza.

Artículo 88º.- Facúltase a la Dirección General de Bosques, Caza y Pesca, para establecer las normas y requisitos necesarios al ejercicio de la caza y de la pesca, aclimatación y crianza de animales, fijar épocas de veda y zonas de reservas, restringir y ampliar la nómina de las especies cuya captura pueda admitirse, reglamentar el uso de armas y artes de caza y pesca y dictar las disposiciones sanitarias relativas a la captura, extracción, conservación, venta e industrialización de sus productos.

Artículo 89º.- Toda persona de existencia visible o jurídica que se dedique a la comercialización e industrialización de productos de caza y/o pesca deberá inscribirse en los Registros de la Repartición a cargo del cumplimiento de la presente ley. Los inscriptos estarán obligados a suministrar toda información requerida, debiendo facilitar en todo tiempo y lugar, el acceso de los funcionarios autorizados para realizar las tareas de fiscalización.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Artículo 90º.- Queda prohibido en la Provincia el tránsito, comercio e industrialización de los productos de caza y pesca que provengan de otras provincias y territorios nacionales y se hallen en contravención con las disposiciones vigentes en ellas.

Artículo 91º.- Facúltase al Poder Ejecutivo de la Provincia a establecer los aranceles para el ejercicio de las actividades de la caza y de la pesca, tanto deportiva como comercial, como asimismo tasas de inspección, guías de tránsito o cualquier otro medio de fiscalización que se estime necesario, los que podrán ser modificados conforme a necesidades futuras, a solicitud de la Dirección General de Bosques, Caza y Pesca.

Artículo 92º.- Todo cazador o pescador que cometiere actos culposos o imprudentes, responderá por ellos en la forma que establecen las leyes comunes.

Artículo 93º.- Las infracciones a la presente Ley y a las reglamentaciones que se dicten a consecuencia de la misma, serán penadas con multas graduables fijadas en la respectiva reglamentación, sin perjuicio del comiso de piezas cobradas en infracción, provengan éstas de las actividades de caza o pesca, o sean fruto de actividades prohibidas por la ley la pérdida de las armas, municiones, trampas, redes y otros instrumentos utilizados para cometer la infracción. Aquellas personas que obren en los supuestos prohibidos: a) Contaminar las aguas con sustancias que alteren su estado físico y/o químico; b) Introducir especies de fauna que puedan dañar la supervivencia o repro-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ducción de nuestra fauna ya existente; serán puestas a disposición de la justicia ordinaria en lo Criminal y Correccional sin perjuicio de la sanción administrativa a que se hagan pasibles por los hechos de su conducta, encontrándose en sede administrativa su proceder también, reprimida, con multa o comiso.

Artículo 94º.- Sin perjuicio de las sanciones que contempla el artículo anterior, podrá castigarse a los infractores con la caducidad temporaria o definitiva de los permisos de caza y pesca de que gocen, así como la suspensión o separación de los registros pertinentes.

Artículo 95º.- Toda resolución que recaiga quedará ejecutoriada si luego de ser notificada debidamente, no se interpone recurso alguno dentro de los diez (10) días subsiguientes.

Artículo 96º.- Contra la resolución condenatoria procederá el recurso de reposición y el de apelación en subsidio por ante el Juez de Instrucción en lo Criminal y Correccional.

Artículo 97º.- Fíjase en dos (2) años el término de prescripción de la acción penal y de las sanciones establecidas.

Artículo 98º.- Cuando a los fines de esta Ley se requiera la actuación de otros Ministerios o Reparticiones, la Dirección General de Bosques, Caza y Pesca, acordará por separado y en forma general el procedimiento a seguir.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Artículo 99º.- El Ministerio de Economía por intermedio de la Dirección General de Bosques, Caza y Pesca, tendrá a su cargo el fiel cumplimiento de las disposiciones y estudios relacionados con los animales.

4.2. Anteproyecto Ley de Pesca

Se encuentra a estudio de las autoridades nacionales el análisis final del Anteproyecto de la Ley de Pesca que abarcará todos los aspectos que hacen al sector.

El mencionado documento legal llenará un vacío actual en la materia con una gran trascendencia nacional. En su primer objetivo, el mencionado anteproyecto subraya el interés nacional de la conservación, protección, desarrollo y explotación racional de los recursos biológicos del medio acuático, junto con el incremento de la labor industrial y comercial pues es inherente a dicha finalidad.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

4.3.

RESOLUCION N° 493

SANTIAGO DEL ESTERO, 11 de Mayo de 1978.

VISTO:

La necesidad de reglamentar sobre medidas, cantidades mínimas de ejemplares a cobrar y por Jornada de Pesca Deportiva para la extracción del Dorado (Salminus Sp); en los diferentes hídricos del territorio de la Provincia; y

CONSIDERANDO:

Que esta medida significará proteger a la especie de una presión de pesca exagerada e inútil, ampliando su posibilidad de supervivencia y continuidad;

Que corresponde iniciar al respecto nuevas prácticas y disciplinas conservacionista acorde con la época y en defensa de los efectos que causa en la población íctica el aumento notable de pescadores deportivos;

Por todo ello,

EL DIRECTOR GENERAL DE BOSQUES, CAZA Y PESCA

R E S U E L V E:

- Art. 1ro.- PROHIBESE LA PESCA DEL DORADO (Salminus Sp), con fines comerciales Y/o Industriales en aguas de Jurisdicción Provincial.-
- Art. 2do.- AUTORIZASE la PESCA DEPORTIVA del DORADO fijándose en tres el número de ejemplares que cada pescador podrá pescar por día, tratándose de pesca embarcada y demás de un pescador el número de ejemplares cobrados no podrá exceder de seis por embarcación.
- Art. 3ro.- PROHIBESE la extracción definitiva del DORADO (Salminus Sp.) cuya longitud sea inferior a 50 cm. medido desde el extremo del hocico hasta la base de la aleta caudal, quedando el pescador obligado a devolver al agua aquellos que cuya longitud sea menor a la indicada.
- Art. 4to.- PROHIBESE EN FORMA TOTAL LA TENENCIA Y TRANSPORTE de ejemplares cuyas medidas sean inferiores a las determinadas reglamentariamente.
- Art. 5to.- Las infracciones a las presentes, serán reprimidas según su gravedad de acuerdo a lo previsto en la Ley Provincial N° 4151 y su Decreto Reglamentario.
- Art. 6to.- REGISTRESE por Secretaría General, y por Mesa de Entradas, y dése publicidad para conocimiento de los interesados, etc.etc., CUMPLIDO ARCHIVESE.

Fdo: Ing.Fstal. ERNESTO DEL VALLE
MARTINEZDirector Gral. de Bosques, Caza
y PescaES COPIA.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

4.4.- Licencias de Pesca

La Dirección General de Bosques y Fauna otorgó durante el corriente año 2.860 licencias de caza y Pesca por un valor de \$ 57.200.000.

La Provincia de Santiago del Estero mantiene convenios de reciprocidad con las provincias de: Catamarca, Córdoba, Jujuy, Misiones, Tucumán, Salta y Santa Fé, siendo los principales lugares de pesca deportiva, tanto para pescadores de la provincia como para aquellas vecinas, el Dique Los Quiroga, Dique Los Figueroa y Embalse Río Hondo.

La pesca deportiva está orientada principalmente hacia el Dorado, Bagres y Sábalo, utilizándose en el Embalse Río Hondo, los juveniles de pejerrey como carnada.

El sábalo es una especie que se está difundiendo en gran medida, sobre todo en el Embalse Frontal y no es perjudicado por los residuos nocivos, ya que su alimentación se basa en ditritos existentes en el lodo.

El mayor problema se presenta para aquellas especies que por sus hábitos debe remontar los ríos para su desove. Estas especies a causas de la contaminación que avanza por esos ríos se pueden ver impedidos de reproducirse naturalmente.

No se han realizado muestreos periódicos en el Embalse, pero en los

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

que se realizaron se ha constatado la presencia de pejerreyes aunque de pequeño tamaño. Estos peces, no autóctonos, existen por las siembras en reiteradas ocasiones por el Servicio Nacional de Pesca, pero la gran multiplicación de pirañas y otras especies carnívoras, pueden ser causa de la baja densidad de población y quizás de su tamaño.

Si bien la pesca comercial como tal no existe en la provincia, en la práctica es una realidad, sobre todo en los murallones del Embalse y del Dique Los Quiroga. En el primero de ellos se realiza principalmente aguas abajo del muro y con caña, mientras que en Los Quiroga se pesca -con lo que se llama en la zona "canasto" y que en realidad es un medio-mundo de tamaño reducido, de un tejido de tela metálica de malla abierta. Este se deja colocado (colgando del puente) y se lo revisa periódicamente retirando los peces. De cada canasto puede obtenerse aproximadamente 50 Kg y según estimaciones realizadas practican tal actividad alrededor de 80 personas, que luego venden el producto. Lamentablemente los ejemplares chicos no siempre son devueltos al agua y ni la malla tiene la suficiente luz como para permitir el escape de ejemplares de talla menor.

Cuando el agua es poca en Los Quiroga por efecto regulador del Dique Frontal, también se pesca con caña desde el puente.

Se ha constatado principalmente en el Embalse ejemplares de dorado de todo tamaño, lo que indica que ha llegado a un buen estado de a-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

daptación; que se reproduce allí, lo cual es difícil en una masa de agua semiquieta y como es imposible que pasen desde el Río Dulce es evidente que el desove se produce en la presa. Además la contaminación de los ríos tucumanos puede impedir el paso de ejemplares, con las múltiples dificultades que ello implica para el desove.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

5. LOCALIZACION DEL PROYECTO

Desde el punto de vista pesquero, el Embalse Río Hondo, ofrece grandes posibilidades por su magnitud y sus características.

Además por su capacidad de producción que sin duda es muy alta y por su ubicación geográfica, puede llegar a rendir lo que hasta el momento no lo ha hecho.

Lamentablemente no se desmontó antes de llenar el embalse y ahora esa enorme masa vegetal se halla en lenta descomposición y demandará muchos años completar el proceso, en los cuales se perturbará en parte las posibilidades de utilización total, además del problema de impureza en el agua, que se presenta.

El Embalse bien manejado puede llegar a constituir una fuente considerable de alimento con su consabida gran cantidad de proteínas para consumo humano.

También el mismo puede transformarse en un gran incentivo para el turismo, ya que además, de poseer las aguas termales que lo han hecho famoso, con la práctica deportiva de pesca y náutica puede llegar a convertirse en breve plazo en una de las principales atracciones del NOA.

Además y como corolario de lo anterior, se generarán una serie de industrias paralelas, que elevarán sin duda, el ingreso económico de la región.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El problema grave que parece avecinarse sobre el Embalse es el de la contaminación de las aguas por los afluentes tucumanos, dado que según los organismos provinciales, los ingenios descargan en ellos sus residuos industriales, los cuales no son biodegradables, como así también (aunque su daño sea menos dada la cantidad y dilución) de agroquímicos utilizados en los cultivos intensivos del área.

Para evaluar con certeza dicha contaminación y su avance, serán necesarios análisis periódicos de las aguas, que permitan emprender urgentes medidas de protección de la fauna del Embalse.

5.1. Ubicación geográfica

La localidad de Río Hondo se encuentra ubicada en un paraje conocido antiguamente con el nombre de "Agua del Sol"; situada a $27^{\circ} 29'$ de latitud austral y a los $64^{\circ} 45'$ de longitud occidental de meridiano de GREENWICH. Considerado este lugar por su posición geográfica, se halla comprendido en la zona subtropical. Su altura es de 265 metros sobre el nivel del mar, con un clima invernal cálido y benigno con temperatura media anual de 21°C , sin grandes variaciones, sin lluvias ni viento, hacen de esta localidad una de las más confortables de nuestro país.

Por la ruta N.º 9 se comunica con la ciudad de Santiago del Estero y Tucumán.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

La Estación Hidrobiológica estará ubicada en los predios que Agua y Energía Eléctrica posee al pié del Dique Frontal de Río Hondo, predios que albergaron los edificios de la Empresa Panedile, destinados a laboratorios de Suelos, y de Hormigón; depósito y tanque de agua.

Los edificios corresponden a los números 52, 53, y 55 respectivamente de los planos O.R.H. 1007 bis y Panedile Argentina S.A.I.C.F. e I. Estos edificios fueron cedidos a la Subsecretaría de Agricultura y Ganadería mediante convenio del día 24 de octubre de 1978 (pag. 58) y aprobado por Decreto N° 5.602 del 6 de noviembre de 1978 del Sr. Gobernador de la Provincia (pag. 60).

Es intención del Superior Gobierno de la Provincia realizar un nuevo convenio incluyendo el edificio N° 54 y en calidad de cesión definitiva.

El predio está situado a 4 Km. de la ciudad de Termas llegando por un desvío a la izquierda de la ruta N° 9 antes de la citada localidad

Por camino asfaltado se llega hasta el muro del Embalse frente al cual se encuentra el predio.

El terreno presenta una forma rectangular cuyas dimensiones son 116 x 64 metros, lo que totaliza una superficie total de 7.424 metros cuadrados.

5.2. Infraestructura local

La localidad de Termas de Río Hondo cuenta con la infraestructura necesaria para aportar los elementos indispensables para el funcionamiento de la Estación Hidrobiológica, en lo referente a los servicios de:

- Municipalidad
- Policia
- Hospital
- Terminal de omnibus
- Central telefónica
- Dirección Municipal de Turismo
- Correos
- Bancos
- Hoteleria y afines
- Comercio en general

Asimismo se cuenta con estaciones de servicio con expendio de combustible y oficinas de empresas aéreas.

Del mismo modo cuenta con provisión de energía eléctrica para las bombas y el consumo general de la Estación.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El personal no especializado que requerirá el normal funcionamiento de la Estación se contratará de la población estable de Termas de Río Hondo.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Entre la PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO, representada en este acto por el señor Subsecretario de Agricultura y Ganadería, Ingeniero Agrónomo D. Antonio Gómez Abram en adelante "LA PROVINCIA" y AGUA Y ENERGIA ELECTRICA Sociedad del Estado, representada por el señor Gerente del Departamento Riego, Ingeniero Agrónomo D. Alfredo Urbano Gutierrez, en adelante "LA SOCIEDAD", se conviene lo siguiente: - - - - -

PRIMERO: "LA SOCIEDAD" entrega en calidad de préstamo a "LA PROVINCIA", a título precario, las siguientes instalaciones ubicadas en el Dique de Embalse Río Hondo, identificadas como Edificios Nros. 52, 53 y 55 (ex Panadile Argentina), y cuyas principales características de construcción a continuación se indican: - - - - -

Edificios Nros. 52 y 53: 1) Paredes de bloques de hormigón, revoques internos, cielo-raso revocados a la cal, carpintería de madera. 2) Techo de losa de hormigón y azotea de ladrillos comunes. 3) Pisos y zócalos de mosaicos calcáreos. 4) Revestimiento de vicris en baño y mesones. 5) Sanitarios según plantas respectivas. 6) Veredas: 1 metro de ancho en todo el perímetro. 7) Superficie cubierta: N° 52; 80 metros cuadrados; N° 53; 72,45 metros cuadrados. Edificio N° 55: Tanque elevado para agua corriente, alimentado por un pozo surgente. Estructura de hormigón armado. Capacidad 45 m3. Altura sobre el nivel del terreno 16 metros. En la parte inferior posee un ambiente cerrado con mampostería de bloques, techo de hormigón armado, piso de cemento alisado, superficie cubierta 25 m2. Tanque Tipo Australiano: Diámetro 8,10 metros, altura 1,60 metros, construido en doble fila de bloques de hormigón de 0,20 metros construido sobre nivel de terreno natural revoque interno de cemento alisado, ubicado dentro del sector de oficinas y talleres de "LA SOCIEDAD". Las instalaciones descriptas precedentemente se localizan en planos adjuntos que constituyan parte integrante del presente Convenio. - - - - -

SEGUNDO: El préstamo tendrá carácter gratuito y "LA PROVINCIA" se compromete a efectuar por su cuenta el mantenimiento de las instalaciones cedidas por el presente Convenio, como así también las reparaciones que sea necesario efectuar en las mismas. - - - - -

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

TERCERO: Las actividades que se llevan a cabo en los locales cedidos no deberán interferir las tareas de operación de la Presa de Río Hondo y sus instalaciones anexas. - - - - -

CUARTO: "LA PROVINCIA" se compromete a efectuar la devolución de los inmuebles cedidos a simple solicitud de "LA SOCIEDAD", lo que será comunicado a la beneficiaria con no menos de Noventa (90) días de antelación. - - -

QUINTO: "LA PROVINCIA" se compromete a devolver las instalaciones cedidas en perfectas condiciones de habitabilidad cuando lo requiera "LA SOCIEDAD". En prueba de conformidad se firman dos (2) ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto, en la ciudad de Buenos Aires a los 24 días del mes de octubre de mil novecientos setenta y ocho. - - - - -

Ingº Agrº Antonio Gómez Abram
Subsecretario de Agricultura y Ganadería

Ingº Agrº Alfredo U. Gutierrez
Gerente
Departamento Riego

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

DECRETO N.º 5.602

SANTIAGO DEL ESTERO, 6 de noviembre de 1978.

VISTO el Convenio suscripto entre la Sociedad del Estado Agua y Energía Eléctrica y el Señor Subsecretario de Agricultura y Ganadería en representación del Gobierno Provincial, y ad-referendum del mismo; y

CONSIDERANDO:

Que por el referido Convenio la Sociedad del Estado entrega en calidad de préstamo a la Provincia, a título precario y carácter gratuito, instalaciones ubicadas en el Dique de Embalse Río Hondo identificadas como Edificios N.º. 52, 53 y 55 (ex-Panedile Argentina);

Por ello,

EL GOBERNADOR DE LA PROVINCIA

D E C R E T A:

ART. 1.º.- APROBAR en todas sus partes el convenio suscripto entre la Sociedad del Estado Agua y Energía Eléctrica y la Subsecretaría de Agricultura y Ganadería de la Provincia, relacionado con la entrega en carácter de préstamo, a título precario y gratuito, las instalaciones del Ente Nacional ubicadas en el Embalse Río Hondo.

ART. 2.º.- Comuníquese, publíquese, dése al Registro y Boletín Oficial.-

Venancio Jose Bonet
Coronel (R)
Ministro de Economía

Cesar Fermin Ochoa
Gral. de Brigada (R)
Gobernador Santiago del Estero

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

6. Descripción del Proyecto6.1. Características de las construcciones existentes

Los edificios existentes en los cuales se instalará la Estación Hidro-biológica que se proyecta presenta las siguientes características generales.

Edificios N° 52, N° 53 y N° 54

- 1- Paredes de bloques de hormigón, revoques internos, cielo-raso revocados a la cal, carpintería de madera.
- 2- Techo de losa de hormigón y azotea de ladrillos comunes
- 3- Pisos y zócalos de mosaicos calcáreos
- 4- Revestimiento de vicris en baño y mesones
- 5- Sanitarios según plantas respectivas
- 6- Veredas: 1 mt. de ancho en todo el perímetro
- 7- Superficie cubierta : N° 52 = 80 m² N° 53 = 72,45 m² N° 54 = 72 m².

Edificio N° 55

Características: Tanque elevado para agua corriente, alimentado por un pozo surgente. Estructura de hormigón armado. Capacidad 45 m³. Altura sobre el nivel del terreno 16 metros. En la parte inferior posee un ambiente cerrado con mampostería de bloques, techo de hormigón ar-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

mado, piso de cemento alisado, superficie cubierta 25 m2.

6.2. Remodelación y ampliación de las mismas

En general los distintos edificios requieren en mayor ó menor medida tareas de retiro de partes dañadas y reposición de: revoques, cielorasos, pisos, techos y carpintería.

La instalación eléctrica y sanitaria será replanteada totalmente.

Para la elaboración del anteproyecto se ha tenido presente que el presupuesto de reparaciones y puesta a punto de las instalaciones debe ser significativamente menor que el costo de construcción a nuevo de instalaciones similares.

6.2.1. Limpieza y preparación del terreno de emplazamiento de las obras

Antes de iniciar los trabajos se procederá a efectuar una limpieza general del terreno, y del interior de los edificios.

Se cegarán los pozos negros que se encuentran en el terreno dado que se construirán nuevos pozos, de acuerdo a las reformas que se proyectan.

En caso que hubieren pozos que puedan afectar las fundaciones

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

se rellenarán con hormigón de cascotes. Una vez efectuada la limpieza y preparación del terreno, se procederá al replanteo correspondiente a las piletas, a fin de iniciar los movimientos de tierra y excavación para fundaciones.

6.2.2. Desmante y Terraplenamiento

Comprenderá los trabajos necesarios para emparejar, nivelar y desagotar perfectamente el terreno de la Estación.

Se dejarán aquellos árboles que por su ubicación no molesten el emplazamiento de las obras, no perjudiquen el desplazamiento vehicular y sean convenientes por protección solar.

6.2.3. Edificio N° 52

En el referido edificio se proyecta la instalación del complejo técnico de la Estación, comprendido por escritorio, sala de incubación, laboratorio y sanitarios.

Para ello será necesario realizar las siguientes tareas de refacción.

6.2.3.1. Albañilería

Se construirán tabiques internos de una altura de 2 me-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

tros, para separación en sanitarios (local 4) y divisorio entre locales 1 y 2.

Los mismos se realizarán preferentemente con ladrillos comunes de primera.

Los tabiques se levantarán sobre viga encadenada a estructura existente de H°A°.

Se instalará una mesada similar a las existentes en el local 3, de 10 metros de largo por 0,50 m de ancho.

Se eliminará en dicho local, un sector de mesada en correspondencia con la ventana que se propone y de su mismo largo para construir en ese lugar una batea de hormigón para desaque de los frascos de 0,80 m de alto, con rejillas separadoras para impedir el paso de los alevinos manteniéndolos en la batea hasta su traslado.

6.2.3.2. Revoques

Se limpiarán los pasamentos de las paredes que deban revocarse, se desprenderán las partes no adheridas y se abrevará el pasamento con agua, para realizar los revoques internos, grueso y fino a la cal terminado al fieltro.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En este edificio es necesario realizar este trabajo en aproximadamente un 40% de su superficie.

Asimismo será necesario realizar las mismas tareas previas en los cielorasos para su posterior revoque a la cal, en aproximadamente un 50% de su superficie.

6.2.3.3. Pisos

Se sustituirá el solado de mosaico calcáreo existente por mosaico granítico pulido en obra.

Se deberá reponer la aislación hidrófuga horizontal deteriorada.

6.2.3.4. Zócalos

Se colocarán en todos los locales zócalos graníticos del mismo material que el de los pisos, de 10 cm. de altura, con borde superior redondeado.

6.2.3.5. Revestimientos

En los locales 2 y 3 se colocarán azulejos sobre mesada y hasta una altura de 2 metros. Estos serán de primera calidad de colores claros, con juntas tomadas.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En el local 4 se colocarán azulejos de las mismas características que los anteriormente mencionados, también hasta una altura similar, en todos los paramentos.

Las mesadas de trabajo de los locales 2 y 3 estarán revestidas de los mismos azulejos que las paredes.

6.2.3.6. Carpintería de madera

Todas las maderas que se emplean en los trabajos de carpintería estarán bien secas, carecerán de alburas (sámagos), grietas, nudos saltadisos y otros defectos.

La ubicación de la carpintería en este edificio será modificada de acuerdo al plano correspondiente.

Como consecuencia del replanteo se prevé el cierre de vanos y la apertura de otros, necesitándose 3 ventanas de 1,60 x 1 m., 1 ventana de 1,60 x 0,50 m. (tipo ventiluz en sanitarios), 1 ventanal de 2 x 1 m, 2 puertas exteriores de 0,80 m, 1 puerta de doble hoja de 1,60 m, 1 puerta interior de 0,70 m, y 2 puertas de 0,70 m para sanitarios.

Se deberán arreglar las puertas de los placares bajo mesada.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

6.2.3.7. Pinturas

Los trabajos de pintura se ejecutarán de acuerdo a las normas provinciales establecidas, debiendo toda la obra ser limpiada prolijamente y preparada en forma conveniente antes de recibir las sucesivas manos de pintura. Los defectos que pudieran presentar cualquier estructura serán corregidos antes de proceder a pintarlas.

- a) Pintura Interior . Se pintará al agua en muros interiores, de color blanco.
- b) Pintura Exterior. Los muros exteriores requerirán una previa limpieza de la superficie y posteriormente un salpicado con "Super Litogeno 3" blanco, o similar que sustituye el hidrofugo, revoque y pintura.
- c) Al esmalte sintético en carpintería de madera

Se aplicarán 2 manos necesarias de pintura de esmalte sintético, la 1ra. de fondo sintético con un 20% de esmalte y la segunda de esmalte sintético puro,

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

6.2.3.8 . Sanitarios

Todos los trabajos, artefactos y materiales a utilizar incluidos en la presente instalación deberán observar las exigencias y reglamentaciones de Obras Sanitarias de la Nación.

Se instalarán los artefactos necesarios para el normal funcionamiento de los sanitarios previstos, a saber: 2 inodoros, 2 migitorios, 2 lavatorios, 1 ducha, 1 termo tanque adecuado para el número de personas afectado y un placard de marco de madera.

6.2.4. Edificio N° 53

En el citado edificio se proyecta el funcionamiento de la casa habitación para el Encargado de la Estación y su familia.

Constará luego de las reformas de 2 dormitorios, living-comedor, baño, cocina, hall de entrada y con un patio y depósito exterior.

Para ello será necesario realizar las siguientes reformas, cuya realización es similar para todos los edificios.

6.2.4.1. Albañilería

Se demolerán las paredes detalladas en el plano correspondiente,

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

se retirarán 2 mesadas existentes con las bochas correspondientes.

Asimismo se construirán las paredes necesarias que delimitarán el pasillo, dormitorios, baño y cocina. Las mismas serán de mampostería ladrillo común de 15 cm. de espesor con las características similares a las aclaradas en el edificio anterior.

6.2.4.2. Revoques

Se deberán realizar las mismas operaciones que las especificadas en el edificio 52, en un 70% de su superficie y en un 100% de su cieloraso.

6.2.4.3. Pisos y Zócalos

Se proyectan los mismos cambios que en el edificio anterior.

6.2.4.4. Revestimientos

Se colocarán azulejos de calidad y color similares al edificio 52 en baño, cocina y lavadero hasta una altura de 2 m. según el plano correspondiente.

6.2.4.5. Carpintería de madera

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

La carpintería será totalmente renovada, dado su estado actual, de acuerdo al proyecto elaborado.

Las características y condiciones de las mismas serán similares en toda la Estación.

Serán necesarias 6 ventanas de 1,60 x 1m y una ventana tipo ventiluz para baño.

Se requerirán 4 puertas interiores de 0,80 m, 1 puerta principal de 0,90 m y 2 puertas exteriores secundarias de 0,90 m

Los dormitorios contarán con placares embutidos de madera con su carpintería correspondiente.

En la cocina se instalará mesada granítica, bajo la cual se acondicionarán muebles de fórmica.

6.2.4.6. Pinturas

Los trabajos de pintura, tanto interna, externa y de carpintería, será similar en todos los edificios, de acuerdo a lo indicado en 6.2.3.7.

6.2.4.7. Sanitarios

Dado el cambio funcional del edificio, será eliminado el pre-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

cario baño existente, construyéndose otro de acuerdo al plano proyectado.

Se instalará un baño completo, compuesto por inodoro, bidet, bañera con ducha , lavatorio y accesorios.

6.2.5. Edificio N° 54

El edificio se destinará a depósito de la Estación. No se realizarán reformas de construcción, dado que se mantendrán las divisiones existentes.

6.2.5.1. Revoques

Una vez realizada una limpieza general de los muros, se deberá reponer un 50% de los revoques y el mismo porcentaje del cielo raso.

6.2.5.2. Carpintería de madera

Se deberá reemplazar 2 ventanas, 1 puerta exterior de doble hoja y 1 puerta interior.

6.2.5.3. Pinturas

Las tareas de pintura serán similares al resto de los edificios.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

6.2.5.4. Sanitarios

El precario sanitario con que se cuenta será eliminado, dado que su refacción demandaría grandes remodelaciones que no se justifican dado que se contará con un baño completo para el personal en el edificio 52.

6.2.6. Edificio N° 55

El edificio lo constituye un tanque elevado, que proveerá agua a toda la Estación, y un local para sala de bombas en planta baja.

6.2.6.1. Alimentación

El agua llegará al tanque desde la toma que se instalará en la pileta de quietamiento del embalse Río Hondo.

Se desconectará, por lo tanto, la conexión existente al pozo surgente, dadas las características termo-químicas del agua .

6.2.6.2. Potabilización

Dada la estructura de H° A° con que se cuenta, es factible de instalar un filtro de potabilización debajo del tanque propiamente dicho en un nivel intermedio.

Tal filtro deberá realizar una transformación que asegure la correcta potabilización del agua para consumo humano, según los análisis de agua con que se cuenta. Las características del mismo se especificarán en el ítem Diseño Hidráulico.

6.2.6.3. Tanque de agua

Cubierta:

El tanque posee una cubierta en la que se deberá reponer y completar las chapas onduladas y verificar su estructura.

Revoque interno:

Se verificará y en caso necesario se realizará la impermeabilización del tanque de agua con un alisado de cemento puro al cucharín.

6.2.6.4. Escalera

La escalera existente es de madera y se encuentra semidestruida, por lo que se deberá reemplazar por otra metálica más simple tipo marinera, la que llevará estructura de seguridad.

6.2.6.5. Local de planta baja

Piso:

Se hará un alisado cementicio con zócalos correspondiente de 20 cm. de alto.

Revoque:

Sobre la superficie interior en pasamentos en condiciones

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

se aplicará el revoque grueso y fino a la cal.

Pintura:

Se realizará de acuerdo a lo indicado en 6.2.3.7.

6.2.7. Tareas complementarias comunes

6.2.7.1. Techos

Excepto el edificio N° 52, los demás no poseen impermeabilización de cubierta.

Por dicho motivo, previa colocación de la cubierta, se ejecutará sobre la capa de compresión de hormigón una impermeabilización asfáltica.

Aunque como se ha dicho, el edificio N° 52 posee una impermeabilización; sería conveniente una nueva capa asfáltica, pudiendo ser menor el número de capas a aplicar.

6.2.7.2. Veredas

Las circulaciones peatonales indicadas en los planos serán construidas con losetones de 0,60 x 0,40 m, retirándose las existentes por encontrarse deterioradas.

6.2.7.3. La energía será tomada de la línea que pasa paralela al terreno y su ejecución se ajustará en todo a reglamentaciones de A. y E.E.

Serán necesarias dos bajadas independientes de energía trifásica, una para la bomba y otra para el tablero general de la Estación a ubicar en el edificio N° 52.-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

La instalación en los edificios N° 52 - 54 - 55 será exterior, mientras que en el edificio N° 53, correspondiente a la vivienda, será empotrada. Para ello será reemplazada toda la instalación de acuerdo al plano correspondiente.

6.2.7.4. Instalación de gas

Dada la carencia de gas natural, será necesario la provisión de gas en cilindro ó garrafa para el funcionamiento de cocina, termotanque, mecheros, etc., según planos.

Las instalaciones se ejecutarán en un todo de acuerdo con las reglamentaciones de gas del Estado.

6.2.7.5. Desagues

Los desagues cloacales se proyectan en un todo de acuerdo a las normas reglamentarias de O.S.N.

Se proyecta la construcción de un pozo absorbente de una profundidad acorde con las características del terreno y cámara séptica, para desague de los edificios 52 y 53.

Todos los materiales a emplearse en la obra serán de aprobación de O.S.N. y de marca de calidad reconocida.

6.2.7.6. Cerco perimetral

Se construirá con alambre galvanizado (4 kilos) y un hilo de alambre de pua, sostenidos con postes de quebracho.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

6.3. Diseño Arquitectónico

6.3.1. Terreno

El terreno destinado a la Estación Hidrobiológica cedido por A. y E.E. conforma una figura rectangular cuyas medidas son 116 x 64 metros, con una superficie total de 7.424 metros cuadrados.

La superficie del mismo es regular y presenta una leve pendiente hacia su extremo norte.

6.3.2. Acceso

Se llega al predio por un camino mejorado paralelo al muro del Embalse, al que se puede acceder a través de dos portones.

El primero de ellos para uso del personal técnico y ocasionales visitantes que visiten la Estación. Esta entrada se encuentra adyacente al Laboratorio.

El segundo portón de entrada permitirá el acceso al predio del personal con equipo de pesca y a proveedores, dado que dicha entrada se encuentra próxima al edificio N° 54 destinado a depósito.

Estos dos accesos se comunican por una circulación vehicular interna.

A la derecha del primer acceso se encontrará un espacio destinado a estacionamiento vehicular.

Se proyecta una circulación peatonal que comunique los distintos sectores.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

6.3.3. Edificios6.3.3.1. Edificio N° 52

Este edificio tendrá como finalidad el asentamiento de las instalaciones de experimentación, producción e investigación íctica. Para ello constará de una recepción con funciones de escritorio y biblioteca, cuya finalidad será de conformar un sitio aislado del resto del edificio, ya sea para atención de personas ajenas al establecimiento como para escritorio y biblioteca para los técnicos. Las tareas administrativas de la Estación pueden realizarse en este lugar.

A continuación se pasa al Laboratorio propiamente dicho, cuya finalidad será de investigación y experimentación íctica. En él se realizarán los análisis físico-químico - bacteriológicos de agua que requieran rapidez, ya que para análisis más complejos será conveniente remitir las muestras a laboratorios más completos de la ciudad de Santiago del Estero. Algunos análisis de planctón podrán ser realizados en la Estación, remitiendo las muestras para análisis más específicos a Instituciones especializados.

En este Laboratorio se efectuará el análisis de los peces para lo cual contará con una cámara frigorífica para guardar el pescado que no ha podido ser examinado. Para una primera etapa será suficiente contar con una heladera de uso comercial.

En esta Sala se colocará una pecera grande (110x40x80 cm) de vidrio pegado debajo de la ventana y una estantería de chapa móvil en el centro que contará con 4 peceras chicas (60x35x25 cm) del mismo material. Las mismas serán oxigenadas mediante un compresor de aire.

Los equipos de Laboratorio necesarios se especifican en el rubro "Inversiones".

A continuación se accede por una puerta interior a la Sala de incubación la cual tiene como finalidad en principio realizar incubaciones de pejerrey y a medida que las investigaciones y experiencias lo demuestren y aconsejen, de otras especies.

Es conveniente que ambas salas cuenten con una temperatura constante y agradable, para lo cual se ha previsto la instalación de 2 acondicionadores de aire frío- calor, cuyas características se definirán según el balance térmico a realizar.

El último local del edificio lo componen los sanitarios, a los cuales se puede acceder desde el escritorio ó bien también desde el exterior; además de los elementos corrientes se ha incluido en él una ducha para el personal.

6.3.3.2. Edificio N° 53

Este se utilizará como vivienda para el Jefe Técnico de la Estación y su familia. Sus comodidades serán living- comedor, 2 dormitorios, hall de acceso, baño, cocina, lavadero y depósito.

El lavadero y el depósito tendrán acceso directo desde un patio de servicio.

6.3.3.3. Edificio N° 54

El edificio no presenta modificaciones significativas, da-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

do que su función de depósito no lo requiere.

6.3.3.4. Sector Piletas

En este sector se ubica el edificio N° 55 consistente en un local en planta baja, el tanque de agua a 16 metros de altura y en un nivel intermedio entre estos se instalará el filtro de potabilización que se detalla en el Diseño Hidraulico. De este edificio se proveerá el agua necesaria para toda la Estación.

El sector piletas y estanques se construirá en el espacio libre comprendido entre los edificios y el límite NE del terreno.

La provisión de agua a las piletas se realiza por medio de un canal abierto y elevado de hormigón, alimentado desde el tanque por medio de cañerías.

El desague del canal, a su finalización se realizará por otro canal al nivel del suelo construido de piedra bocha, el cual verterá sus aguas hacia el río Dulce, como se indica en el Diseño Hidraulico.

El diseño que se propone posibilita la ampliación del sector descubierto, permitiendo de esta manera, aumentar al doble el número de piletas, si ello se requiere.

Sería conveniente construir algunas jaulas flotantes para colocar en el Embalse, a fin de experimentar en engorde de peces.

El sector está compuesto por:

a) 3 piletas circulares de H°A° de 5 metros de diámetro por

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

1 metro de profundidad, con declive hacia el centro de las mismas para su desagote.

La provisión de agua a estos estanques se hará por medio de un caño de P.V.C. de 2 1/2" perforado, que llega desde el canal proveedor hasta el centro del estanque.

El desagüe se regulará por medio de 3 compuertas consistentes en una serie de tablillas de madera dura superpuestas, las cuales corren por recatas dejadas en tabiques de H°A°.

La función de estos estanques será la de experimentación en alimentación artificial de alevinos de pejerrey, en una primera etapa. Posteriormente y cuando su estado lo permita, los mismos serán sembrados en ambientes hídricos provinciales.

En el futuro, cuando las investigaciones lo aconsejen, podrán utilizarse para otras especies.

- b) 3 piletas rectangulares construidas en H°A° de 15 x 3 x 1 metro, destinadas al mantenimiento de peces destinados a experiencias prácticas de acuicultura.

La provisión de agua se realiza directamente del canal proveedor por intermedio de compuertas de altura regulable.

Las piletas poseen rejillas separadoras que corren por recatas, las cuales permiten su división a fin de aumentar el aprovechamiento de las mismas. El sistema de desagote es similar al de las piletas circulares.

6.4. Diseño Hidraulico

Para la realización del estudio, se ha utilizado como información básica el levantamiento planialtimétrico realizado para la zona del Embalse por Agua y Energía Eléctrica, análisis de aguas realizados por la Subsecretaría de Salud Pública de la provincia de Santiago del Estero e informes del Distrito Embalse a Intendencia de Riego.

Previamente a encarar el proyecto, se analizó en el Distrito Embalse de A. y E.E. el funcionamiento hidraulico del Dique Termas de Río Hondo, evaluando de esta manera el aprovisionamiento de agua al mismo, la ubicación de las obras de ingeniería y la ubicación de la toma de agua para la Estación.

Esta se realizará mediante la aducción de agua en la pileta de aquietamiento del dique. Este lugar posee un nivel de agua permanente, por lo que es apropiado para dicho fines.

Por sistema de bombeo y posterior y conducción por tubería, el líquido se almacenará en un tanque elevado (edificio N° 55), ya dentro del predio correspondiente a la Estación, el cual luego de su purificación alimentará por gravedad todas las instalaciones.

Se adoptará una bomba centrífuga para pozo profundo, la cual se insta-

lará apoyada en dos ménsulas fijadas al muro de ala de la presa (figuras 1. y 2).

La tubería de conducción se ubicará paralelamente a la berma, luego descenderá transversalmente a ésta a través de un bosque existente y luego de atravesar el camino, alcanzará el tanque elevado.

La estimación de la altura topográfica a vencer depende de las cotas existentes. El desnivel surge de la diferencia de cotas.

$$\text{Cota } 278 - \text{Cota } 249 = 29$$

6.4.1. Demanda de agua de la Estación

6.4.1.2. Vivienda

Consumo por artefacto y por día para una familia de 4 personas.

Pileta de cocina	(PC)	300	litros
Pileta de lavar	(PL)	300	"
Baño completo	(BC)	400	"
Total		1.000	litros/día

$$Q = 0,012 \text{ litros/segundo}$$

6.4.1.3. Laboratorio

a. Frascos de incubación número = 40

capacidad = 5 litros

consumo = 100 litros/hora

$$\underline{Q = 0,028 \text{ litros/segundo}}$$

b. Artefactos

Piletas de trabajo = 800 litros/día

Sanitarios = 600 litros/día

Total 1.400 litros/día

$$\underline{Q = 2 \text{ litros/segundo}}$$

6.4.1.4. Piletas

Circulares (3) = 63 litros/minuto

Rectangulares (3) = 45 " "

Total 108 " "

$$\underline{Q = 1,8 \text{ litros/segundo}}$$

6.4.1.5. Total requerimiento

Sumando los distintos requerimientos de la Estación se tiene:

$$Q = 3,84 \text{ l/s}$$

$$Q \text{ adop.} = 4 \text{ l/s}$$

6.4.1.6. Tiempo de llenado

En una primera aproximación se fija el tiempo de llenado en:

$$t = 1 \text{ h. } 00\text{m.} = 3.600 \text{ sg.}$$

Durante ese lapso el agua que deberá ingresar en el tanque será de:

$$Vt. = 45 \text{ m}^3 + 0,004 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} 3.600 \text{ s} = 59,4 \text{ m}^3$$

de donde surge el caudal necesario a bombear:

$$q.b = \frac{59,4}{3.600} = 16,5 \text{ l/s}$$

$$\underline{q.b = 16,5 \text{ l/s}}$$

6.4.2. Aducción y conducción

Para el presente proyecto se han contemplado varias alternativas con respecto a la elección de la bomba a utilizar, llegando a la conclusión de la conveniencia de adoptar una bomba centrífuga para pozo profundo.

Los dos tipos más generalizados en estas bombas son las de transmisión lubricada, con agua o con aceite. La diferencia esencial entre las dos construcciones está en los cojinetes y protección del eje de transmisión. Las otras partes, la bomba en sí y el cabezal de descarga, son fundamentalmente iguales en uno u otro tipo.

En las lubricadas con aceite, la construcción normal consta de cuerpos de bomba y rotores de fundición; eje de bomba de acero cromo - níquel; cojinetes de bomba y transmisión de bronce y cabezal de descarga de fundición. Pueden proveerse también con cuerpos y/o rotores de bronce y eje de acero inoxidable.

El eje de bomba está guiado y sostenido principalmente, por los dos cojinetes extremos: el superior e inferior. Son extra largos, proporcionando al eje una marcha sin vibraciones y un perfecto centrado sobre los cojinetes de los cuerpos

intermedios. El cojinete inferior está permanentemente lubricado por grasa insoluble en el agua y protegido contra la penetración arena por medio de un collarín. El cojinete superior está protegido contra la arena por un cierre mecánico, que a su vez disminuye las fugas por los orificios equilibradores de presión. Estos orificios, con su acción, no permiten que el agua se introduzca al caño de protección y lave el aceite lubricante. (Figuras 3 y 4).

Los rotores se fijan al eje por medio de manguitos cónicos partidos. Este medio, además de facilitar el desarme del rotor, no debilita al eje con entalladuras para chavetas.

En las bombas lubricadas con agua, que carecen de caño de protección, los cojinetes de la transmisión, de caucho, se lubrican por medio del agua bombeada. Cada tres metros se dispone de un soporte - centrador de cojinete perfectamente concéntrico con el caño columna. En correspondencia de cada cojinete, el eje de transmisión, tiene un manguito de material inoxidable fijado a él por rosca y fácilmente desmontable.

Para determinar el punto de funcionamiento adecuado (bomba-cañería) se realizó el gráfico N° 2.

Las curvas H - Q (altura - caudal) para distintos valores de velocidad fueron suministrados por la empresa fabricante.

Para trazar las curvas características de la tubería, se consideraron tres distintos diámetros y se calcularon las pérdidas de energía (por fricción y locales) en función de los posibles caudales a registrarse

- material tubería = hierro galvanizado

- longitud tramos rectos = 730 metros

- accesorios: 6 curvas 90° (1e1)

2 codos 90° (1e2)

2 válvulas esclusas para alm. abiertas (1e3).

- cálculo de pérdidas:

						J							
						Q (m3/h)							
	l	1e1	1e2	1e3	L	18,2	22,7	28,4	34,1	39,8	42,0	45,4	56,8
$d_1 = 4'' (102 \text{ mm})$	730	12,8	6,7	2,1	752	4,51	6,77	9,68	13,53	18,8	20,30	24,0	27,07
$d_2 = 5'' (127 \text{ mm})$	730	16,5	8,5	5,3	760	1,52	2,28	3,04	3,80	6,08	6,84	8,36	12,1
$d_3 = 6'' (152 \text{ mm})$	730	20,2	9,7	3,2	763				1,52		2,29	3,05	5,3

Se considera aceptable el estado de funcionamiento determinado por el punto "A" del gráfico, es decir:

$$n = 2.870 \text{ v.p.m.}$$

$$d_2 = 5''$$

$$q_b = 18,3 \text{ l/s}$$

$$N_a = 17,5 \text{ H.P.}$$

En función de estos valores, se ajusta el tiempo de llenado y el volumen de agua a elevar durante ese período.

$$45 \text{ m}^3 + 0,004 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} t = V_T$$

$$\frac{V_T}{t} = 0,0183$$

Resolviendo estas ecuaciones se obtiene:

$$V_T = 57,6 \text{ m}^3$$

$$t = 52 \text{ m} = (3.147 \text{ sg})$$

Las bombas entrarán en funcionamiento cada:

$$\frac{45}{0,004} \frac{\text{m}^3}{\text{m}^3/\text{sg}} = 3 \text{ h } 7,5 \text{ m} = (11.250 \text{ sg})$$

Por día la bomba trabajará:

$$\frac{86.400 \text{ sg}}{14.397 \text{ sg}} \cdot 3.147 \text{ sg} = 18.886 \text{ sg} = (5 \text{ h } 15 \text{ m})$$

El rendimiento de la bomba surge de comparar potencia útil con potencia absorbida

$$M = \frac{N_u}{N_a} = \frac{JQH}{Na} = \frac{1.000 \cdot 0,0183 \cdot 43}{75 \cdot 17,5} = 0,60$$

Se adopta un motor eléctrico de 20 HP.

El consumo diario será:

$$17,50 \text{ H.P.} \cdot 0,736 \frac{\text{KW}}{\text{HP}} \cdot 5,25 \text{ h} = 67,6 \text{ KWh}$$

El consumo mensual se estima en:

$$67,6 \frac{\text{KWh}}{\text{día}} \cdot 30 \text{ días} = 2.028 \text{ KWh/mes}$$

En el muro de ala, por sobre la pileta de aquietamiento, se deberá rodear la bomba y el tablero de control con un cerco perimetral para seguridad de los elementos descriptos.

0.4.3. Calidad de aguas superficiales.

Siendo las aguas del Embalse de Río Hondo las que proveerán a la Estación de Piscicultura, se considera de sumo interés conocer sus características.

Para ello en primer lugar se hizo conveniente conocer los resultados del estudio de la cuenca del Río Salí-Dulce durante el período septiembre 1970/71.

Esta investigación se programó en base a la determinación de las modificaciones que sufren las características físicas, químicas y biológicas del agua en el curso principal y en los principales afluentes con motivo de la descarga de los residuos contaminantes.

El grado de contaminación y de purificación natural se puede medir física, química y biológicamente.

Se reconocen tres índices básicos: O.D., D.B.O. y H.M.P. bacilos coli.

El O.D. identifica la capacidad de la masa de agua para asimilar una determinada carga orgánica.

La D.B.O. 5 días determina de una manera completa la carga degradable agregada al agua receptora o que permanece en ella en cualquier tiempo dado.

El H.M.P. de organismos coliformes permite conocer el progreso de la autopurificación bacteriana, el peligro de infección en que se incurre al ingrir el agua y el grado de purificación al que se debe someter la misma.

En las determinaciones interesa conocer: color, olor, aspecto y sedimentos, cloruros, sólidos solubles totales fijos y volátiles, además del oxígeno consumido.

En las muestras de los ríos que concurren al embalse fué común encontrar una D.B.O. alta, ausencia de oxígeno disuelto y contaminación bacteriana elevada en todas las muestras.

De las muestras extraídas en distintas estaciones de muestreo del Embalse Río Hondo propiamente dicho se consigna:

1. Las desembocaduras de los Ríos Matazambi y Maçapa y por consiguiente la muestra de la boya Km 7 no presentan contaminación, ya que indican baja D.B.O., alto oxígeno disuelto y escaso nitrógeno amoniacal.
2. La desembocadura del Río Medina y por ende las muestras de boya Km 11 y Km 14 no aportan contaminación al embalse de acuerdo al análisis de sus muestras.
3. En cambio las muestras de la desembocadura de los Ríos Salí y Gastona, sí se encuentran contaminadas y con elevada concentración de gérmenes debido a que son los principales cursos receptores de las descargas de los ingenios azucareros de la zona.

4. Las muestras obtenidas frente al Club Náutico, del centro del lago y de la margen derecha del lago y a 2.000 m de la costa se presentan con mayor concentración de oxígeno disuelto y menor contenido bacteriológico que las otras.

5. Del Río Dulce se extrajeron muestras desde la salida del Dique Frontal hasta el Paso de la Cina, casi en el límite con la provincia de Córdoba.

6. Se pudo observar la influencia de la descarga cloacal de las Termas de Río Hondo, en el aumento de bacterias colí y de nitrógeno amoniacal.

7. Treinta kilómetros aguas abajo, se observa ya una disminución de la contaminación bacteriana y a partir de la salida del Dique Los Quiroga dicha contaminación corresponde a la de un curso superficial con contenido reducido de gérmenes. Además las muestras presentan elevada concentración de oxígeno disuelto y reducida carga orgánica por lo que se pudo afirmar que no obstante los aportes cloacales que recibe, mantiene su capacidad de autodepuración en todo su curso.

Posteriormente se realizaron análisis de aguas en el Embalse. El día 5 de setiembre de 1979 se extrajeron muestras de la Desembocadura del Río Salí (Cuadro II: 3), del centro del Lago (Cuadro II: 4) y de la zona del Paredón del Embalse (Cuadro II: 5) con los resultados que en dichos análisis se registran.

A consecuencia del presente Estudio, se solicitaron nuevas muestras de sitios fijados específicamente. Así por ejemplo se requirió una muestra del centro del Lago (Cuadro N: 6) la cual resultó ser químicamente apta para el consumo humano pero necesaria de tratamientos físicos y bacteriológicos para aconsejar su uso.

En el predio de la Estación se cuenta con un entubamiento de agua surgente de la cual se determinaron sus condiciones, siendo (Cuadro II: 7) no apta para consumo humano por el alto consumo de Fluor, elemento que se encuentra presente en cantidades superiores a las normas establecidas al respecto.

Complementariamente se solicitó a la Subsecretaría de Salud Pública de la Provincia de Santiago del Estero análisis bacteriológicos de muestras del pozo surgente y de la zona de la pileta de aquietamiento (dados del Dique) sitio del cual se extraerá el agua para la Estación.

La primera de ellas presenta un análisis bacteriológico libre de contaminación, mientras que la segunda presenta elementos contaminantes calificándosela como no apta para el consumo humano, siendo necesario un tratamiento integral para su uso. Estas muestras se tomaron el 29 y 30 de setiembre de 1980 (Cuadro II: 8).

De ello se desprende que será necesario contar con agua potable para consumo de la Vivienda y parte del Laboratorio y agua filtrada para el sector piletas y parte del Laboratorio.

6.4.3.1. Agua Filtrada.

Dadas las condiciones operativas de la Estación Hidrobiológica, deberá instalarse un equipo de filtración para un caudal de 15 a 30 metros cúbicos hora durante las 24 horas ubicado próximo al tanque elevado al cual provee el agua, filtro que además tenga la posibilidad de lavarse con agua sucia (sin filtrar). Este tipo de especificaciones son cumplidas por un filtro tipo cerrado a presión, tipo vertical, con un tanque de acero soldado eléctricamente, con manto filtrante compuesto por grava y arena, con válvulas de comando a diafragma y adecuadamente protegido contra corrosión.

Como se ha dicho, este tipo de filtro puede lavarse con agua sucia, (requiriéndose 15 minutos por día para tal operación) no así los filtros convencionales que deben hacerlo con agua filtrada, lo que implica una reserva de la misma para tal fin. Además la funcionabilidad de este tipo de filtro es mucho mayor que la de los convencionales, pues se utiliza todo el lecho filtrante, mientras que en los primeros solo se aprovechan 15 cm del mismo.

Por las características del agua a filtrar y el proceso adoptado se aconseja lavar el filtro con aire comprimido previo a su lavado con agua sucia; para ello ciertos tipos de filtros cuentan con un soplador

tipo Roots para tal efecto, en caso de no contarse con aire comprimido "in situ".

El agua filtrada se enviará directamente a los puntos de aplicación: piletas, laboratorio y equipo de potabilización. El agua filtrada será utilizada para los frascos de incubación exclusivamente.

6.4.3.2. Agua Potable.

Para consumo humano y ciertas técnicas de laboratorio, será necesario poseer agua potable en la Estación. Para ello parte del caudal que se filtra, se enviará a un equipo de potabilización de las mismas características que el anterior, excepto su menor tamaño. Dicho filtro deberá también poder lavarse con agua "sucia", dadas las condiciones impuestas.

El tipo de filtro que se propone deberá contar con los dosadores necesarios para la inyección de los reactivos químicos a los efectos del proceso de potabilización.

El agua potable será enviada a los respectivos tanques de agua de vivienda y laboratorio.

El aire comprimido necesario para el lavado de este equipo se tomará de una derivación a efectuar en la cañería de alimentación de aire del filtro anterior.

El caudal que se tomará es insignificante en relación al resto, 0,1 me
tros cúbicos hora y se dosificará con una solución de Sulfato de Alumin
nio, hipoclorito y un polielectrolito si fuera necesario.

En el laboratorio el agua potable se distribuirá a los grifos de bachas
y sanitarios.

6.4.4. Resumen

El sistema hidráulico propuesto para proveer de agua a la Estación requerirá los siguientes elementos:

- 1 Bomba centrífuga de eje vertical, tipo pozo profundo, determinada para un caudal de 60 m³/h, con orificio para cañería de descarga de 127 mm (5") de diámetro, con motor eléctrico trifásico adaptado al cabezal de la bomba, de 20 H.P. para 2.870 r.p.m., para 380/660 V, con dos rotores y lubricado a agua y preparado para arranque estrella triángulo.
- 730 metros de caño galvanizado de 5" , con 6 curvas de 90° y 2 coodos de 90° de 5" y 2 llaves esclusa de 5".
- Tablero de chapa, con arrancador automático estrella-triángulo, con protección térmica, regulable para motor de 20 H.P. amperímetro y selector de fases, conectado al motor por medio de cable tipo Sintenax o similar, de diámetro acorde a la potencia del motor.
- Para tanque de agua, flotantes de arranque y parada automáticos y conexión a tablero de arranque de bomba.
- Filtro cerrado a presión, tipo vertical, para caudal hasta 30 m³/h, corriente trifásica, presión mínima de agua de alimentación 1,5 kg/cm², con finalidad de filtración de agua.
- Filtro cerrado a presión, tipo vertical, para caudal pequeño, corriente trifásica, provisto de dosadores para inyección de reactivos destinados a potabilización de agua.

6.5. Conducción

Para una Estación Hidrobiológica como la que se propone y con objetivos claros y concretos de investigación y experimentación, será necesario contar con un Responsable de Area Técnica, el cual deberá ser idóneo en la materia y reunir las condiciones de mando necesarias para tal función.

Por lo general son aquellos profesionales de las ciencias naturales con especialización en Biología los encargados de conducir dichas Estaciones.

No obstante ello, existe actualmente el título de Técnico en Piscicultura y Pesquería egresados de la carrera de Tecnología en Acuicultura (Orientación Piscicultura) y Pesquería, la que se cursa en la Escuela Superior de Biología dependiente de la Universidad Nacional del Comahue.

El Técnico en Piscicultura y Pesquería es una persona especialmente preparada para desarrollar tareas relacionadas con la reproducción artificial de peces. Esta actividad comprende entre otras: desove, fecundación, incubación, crianza de peces en instalaciones apropiadas, producción con fines comerciales, repoblamientos, etc. La carrera proporciona los conocimientos necesarios para que el egresado pueda desempeñarse en las tareas específicas que requiere el funcionamiento de un Centro de Piscicultura y también para que maneje las

técnicas auxiliares de uso corriente en el campo de las Ciencias Pesqueras. Entre estas últimas podemos mencionar: muestreo bioestadístico de peces silvestres capturados, extracción de datos para inferir características de las poblaciones de peces como crecimiento, edad, alimentación, sexualidad, etc.

La tarea del Técnico de Piscicultura y Pesquería comprende las actividades relacionadas con la producción y crianza de peces en cautividad. Algunas son de tipo manual ya que requiere el manipuleo de peces para realizar desoves, obtener el peso, la talla, tratamiento de enfermedades, etc. Otras suponen trabajos de laboratorio con el uso de instrumental adecuado. El Técnico además debe planificar u organizar la actividad a desarrollar en cada ciclo de producción y, diariamente, tiene a su cargo la supervisión de grupos humanos constituidos por el personal de ejecución que interviene en las tareas. Así mismo debe transmitir conocimientos, evaluar acontecimientos o situaciones, etc. Es esencial un buen manejo de cifras ya que los datos bioestadísticos son fundamentales para la evaluación del proceso. Otro aspecto importante es el trabajo como auxiliar de investigación, el cual requiere estudios teóricos y tareas de campo en ambientes acuáticos y en piletas o estanques.

- El jefe de la Estación deberá reunir los siguientes atributos técnicos:

Capacidad para planificar, dirigir y ejecutar las tareas que hacen el funcionamiento específico de un Centro de Piscicultura.

Capacidad para conocer e interpretar la problemática general de los recursos acuáticos y la posibilidad de su aprovechamiento racional.

Capacidad para desempeñarse técnicamente en la Administración Pesquera.

Sensibilidad social ante los problemas mundiales para incrementar la ingesta de proteínas en la población y la contribución, en tal sentido, que puede hacer la Piscicultura.

La dotación que inicialmente se prevé para la Estación, estará compuesta por el jefe ó encargado de la misma, quien será el responsable de su manejo y mantenimiento, dependiendo de la Dirección General de Bosques y Fauna de la Provincia.

Dado que la carga administrativa de la Estación será escasa, la misma será responsabilidad, inicialmente, del cuerpo técnico.

Colaborarán con el Jefe de la misma, dos técnicos ayudantes, con conocimiento y práctica de tareas pesqueras, en forma permanente durante todo el año.

El Encargado y su familia vivirán en la Estación, mientras que los ayudantes dada la cercanía a la localidad de Termas de Río Hondo residirán en ella.

7. ORGANISMOS E INSTITUTOS PESQUEROS

7.1. Dirección Nacional de Pesca Continental

La Dirección Nacional de Pesca Continental tiene como misión general entender en la ejecución del desarrollo, la formación y fiscalización de las actividades de la pesca continental, en todos los aspectos de la producción, industrialización y comercialización, con la finalidad del aprovechamiento racional de los recursos y su realización económica nacional, en relación a las políticas fijadas para el sector.

Dentro de su estructura cuenta con 2 Departamentos que entienden en la programación y ejecución de investigaciones pesqueras aplicadas.

7.1.1. Departamento de Piscicultura

Misión

Dirigir las actividades de multiplicación y crianza de peces, población y repoblación de los ambientes acuáticos y todos los trabajos relacionados con el mejoramiento de las condiciones ecológicas y el aprovechamiento intensivo de las aguas en la producción piscícola.

Funciones

- 1 - Dirigir las tareas de campaña para la captura de reproductores, desove y fecundación artificial de las especies ícticas en cultivo.
- 2 - Dirigir las tareas de crianza de peces, de población y repoblación de ambientes.
- 3 - Conducir los trabajos de mejoramiento de ambientes y de aprovechamiento íctico intensivo de las aguas.
- 4 - Promover el desarrollo de la piscicultura rural y el aprovechamiento de los recursos ícticos en los ambientes continentales.
- 5 - Asesorar sobre el aprovechamiento y formación de los cuerpos de agua destinados a la piscicultura intensiva sobre la creación y fomento de los criaderos comerciales y granjas piscícolas.
- 6 - Programar la distribución de los productos de los viveros de piscicultura con destino a las distintas áreas del país y para la venta a particulares y al extranjero.
- 7 - Dirigir la realización de publicaciones y de material de difusión en cumplimiento de las finalidades específicas del servicio.

- 8 - Conducir la introducción y difusión de nuevas especies aptas para el mejor aprovechamiento de las condiciones ambientales en las distintas regiones del país.

7.1.2. Departamento Investigaciones pesqueras

Misión

Entender en la investigación aplicada en todo lo referente a los recursos acuáticos vivos de los ambientes continentales.

Funciones

- 1 - Conducir y realizar los estudios relativos a los recursos acuáticos vivos de las aguas continentales.
- 2 - Conducir y realizar la investigación sobre biología pesquera y limnología; el estudio de los datos biológicos, ecológicos, la evaluación de las poblaciones y determinación de la potencialidad de los recursos pesqueros, su clase y distribución. Campañas de pesca exploratoria.
- 3 - Conducir y realizar las experiencias para incrementar la capacidad biogénica de los ambientes acuáticos continentales.
- 4 - Conducir y realizar las experiencias sobre control de enfermedades en las poblaciones ícticas.

- 5 - Asistir a las provincias en todo lo vinculado con la biología, tecnología y economía pesquera y contribuir al desarrollo de sus programas.
- 6 - Obtener y analizar la información económica relativa a los diversos sectores que comprenden las pesquerías de aguas continentales.
- 7 - Dirigir la realización de las investigaciones tecnológicas relativas al perfeccionamiento y desarrollo de los sistemas de captura, artes de pesca y embarcaciones pesqueras, con el objeto de promover la tecnificación racional de las actividades extractivas en concordancia con la variedad de los recursos y su conservación.
- 8 - Realizar las experiencias tecnológicas sobre perfeccionamiento de las técnicas de conservación, transporte y elaboración de los productos de las pesquerías.

7.2. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero

El Area de Aguas Continentales del INIDEP desarrolla dos programas de investigación por convenio, ellos son:

- a) - Programa de Investigación y Desarrollo Pesquero en el embalse de Salto Grande, que consta de dos Proyectos:
 - i) Biología Pesquera

ii) Relación de factores bióticos y abióticos con la producción pesquera.

b) - Programa de "Desarrollo de la acuicultura en la zona de Salto Grande".

- Esta Area, actúa además como asesor de la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande en:

- Equipamiento final y control de funcionamiento de los pasos para peces de la represa.

- Contraparte argentina en el estudio de prefactibilidad de instalación de una estación de acuicultura en la zona del campo "El Alambrado" Concordia, Entre Ríos.

7.3. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Del CONICET dependen los siguientes organismos dedicados a las investigaciones pesqueras.

- Centro de Investigaciones de Biología Marina.

- Instituto de Limnología. Berisso. Provincia de Buenos Aires.

- Centro de Investigación de Tecnología Pesquera. Mar del Plata. Provincia de Buenos Aires.

- Centro de Ecología aplicada del Litoral. Corrientes.

- Instituto Argentino de Oceanografía. Bahía Blanca. Provincia de Buenos Aires.

- Instituto Nacional de Limnología. Santo Tomé. Pcia. de Santa Fe.

8. INVESTIGACIONES PESQUERAS

8.1. Dirección Nacional de Pesca Continental. Cuenta con los siguientes Centros de Investigaciones Pesqueras:

8.1.1. Centro de Investigaciones Pesqueras Río de la Plata (Capital Federal).

- Ubicación: Teniente Pareja 125 (Av. Costanera Sur) - Capital.
- Personal: total 14 (10 profesionales universitarios, 2 ayudantes técnicos). Además 2 pescadores.
- Actividad: Tareas de investigación pesquera en los ríos Paraná, Uruguay y de La Plata. Estudio y procesamiento de todos los datos y muestreos de los otros centros de investigación y de las comisiones de estudio que se realizan en las distintas provincias.
- Instalaciones principales: edificio con 5 laboratorios, de Química, Histología, Bacteriología, Ictiopatología, Limnología, gabinete de Bioestadística y dos laboratorios para Biología Pesquera. Sala de incubación, sector de estanque, cámara frigorífica, depósito de artes de pesca, taller instrumental. Biblioteca y oficinas. Data del año 1937.

8.1.2. Centro de Investigaciones Pesqueras Rosario

(Rosario)

- Ubicación: a orillas del río Paraná, en el Parque L.N. Alem de la ciudad de Rosario (Santa Fe).
- Personal: total 6 agentes (3 pescadores, 1 técnico, 1 administrativo y 1 trabajos generales).
- Actividad: tareas de investigación pesquera sobre el Paraná medio e inferior.
- Instalaciones principales: sala de incubación y laboratorio, sala de bombas. Acuario, sector de estanques de diferentes tipos, depósito, oficina y casa (2) para el jefe y personal.
- Otros datos: fue construida con el aporte de tres empresas usufructuarias de los tres diques existentes sobre el río Carcarañá, con la misión específica de mantener el "stock" íctico de dicho curso de agua, data del año 1939.

8.1.3. Centro de Investigaciones Pesqueras de Bella Vista (Provincia de Corrientes).

- Ubicación: a orillas del río Paraná, en la ciudad de Bella Vista, provincia de Corrientes.
- Personal: total dos agentes (Ayudantes técnicos)
- Actividad: tareas de investigación pesquera sobre el río Paraná superior.
- Instalaciones principales: sala de incubación y acuarios.

- Laboratorio. Sector de estanques de diferentes tipos. Depósito garage, oficina y casas (2) del jefe y personal.

8.1.4. Centro de Investigaciones Pesqueras de Salto Grande (Provincia de Entre Ríos).

- Ubicación: sobre el río Uruguay en las proximidades del dique de Salto Grande.
- Personal: total 2 agentes (Ayudante técnico y trabajos generales).
- Actividad: tareas de investigación pesquera sobre el río Uruguay en el área de la represa de Salto Grande. Ensayos sobre acuicultura referida a especies de la ictiofauna paranaense.
- Instalaciones principales: sala de incubación y acuarios. Sector de estanques. Laboratorio. Depósito. Taller y casas (2) para el personal.

8.1.5. Las investigaciones y experiencias, en líneas generales que esta Dirección Nacional realiza, se relacionan con el desarrollo de la pisciculturas en sus diferentes características:

1. Piscicultura extensiva. Los Centros de producción referidos a salmónidos, pejerrey y perca, realizan experiencias

sobre mejoramiento de las técnicas y rendimientos en materia de desove y reproducción artificial, incubación, alevinaje y crianza de juveniles. Acondicionamiento para el transporte de ovas embrionadas, alevinos y peces jóvenes destinados a las operaciones de siembras en diferentes zonas del país conforme con los requerimientos. Mantenimiento de reproductores de salmónidos en cautividad para su utilización en los desoves de años o temporadas sucesivas.

2. Piscicultura semi intensiva. Ensayos de mantenimiento de pejerreyes en ambientes reducidos, con el empleo de alimentos complementarios. Intensificación de la producción.
3. Piscicultura intensiva. Ensayos de mantenimiento de salmónidos en cautividad. Crecimiento. Fórmulas alimentarias. Genética. Ensayos de cultivo por el sistema de jaulas (fijas o flotantes).
4. Reproducción y crianza de especies no tradicionales de la ictiofauna paranaense como el "bagre sapo" (*Rhandia sapo*) y la "boga" (*Leprinus obtusidens*). Ensayos de reproducción inducida con inyecciones de hipófisis. Experiencias sobre mantenimiento y alimentación de larvas, crecimiento, fórmulas alimentarias. Estas especies se estudian con miras a su aprovechamiento en piscigranjas en la región de la mesopotamia.

En el otro aspecto de las investigaciones referidas ya a

la pesca continental en general, la repartición lleva a cabo una serie de acciones las que están a cargo de su Departamento de Investigaciones Pesqueras, con sus tres Centros ubicados en esta Capital (Centro de Investigaciones Río de La Plata) en Rosario (Centro de Investigaciones Rosario - Santa Fe) y en Bella Vista (Centro de Investigaciones Bella Vista - Corrientes).

Se trata de los estudios sobre biología pesquera en la Cuenca del Plata, que comprenden reconocimientos bioecológicos, con operaciones de muestreo, marcaciones de peces, migraciones, hábitos alimentarios, evolución sexual, etc.

Estudios en las represas de Salto Grande y en las proyectadas (Paraná Medio y Yaciretá). Se refieren al capítulo de "facilidades para los peces" o sea todo lo relacionado con los procedimientos y recursos que tienden a contrarrestar el impacto ecológico en la protección y conservación de los recursos acuáticos vivos.

Estudios de algunos ambientes acuáticos continentales, en cumplimiento de convenios suscriptos con algunas provincias. Se refieren a reconocimiento bioecológicos para su mejor aprovechamiento pesquero y con el fin de establecer los procedimientos y requisitos que aseguren su explotación racional.

8.1.6. La Dirección Nacional de Pesca Continental por intermedio del Centro de Investigaciones Pesqueras Río de la Plata, ha realizado las siguientes investigaciones en el Embalse de Río Hondo.

a) Observaciones sobre nematodos parásitos en peces del Dique Los Quiroga y Embalse Río Hondo (1978-1980).

Con la finalidad de realizar prospecciones que permitan identificar las principales enfermedades parasitarias que afectan a especies de interés comercial, el Centro de Investigaciones Pesqueras Río de la Plata realizó las siguientes investigaciones con el objetivo de:

1.- Identificar y señalar la distribución geográfica, como así también los hospedadores más frecuentes de aquellos agentes patógenos que podrían entorpecer el futuro desarrollo de la piscicultura. Ha sido demostrado que dichos agentes son capaces de anular todos los esfuerzos realizados para difundir esta actividad, aún en su etapa experimental (Conroy, 1977).

2.- Conocer las especies parásitas de peces de interés comercial en aquellos ambientes que han sido o serán modificados por la actividad humana (represas, centrales hidroeléctricas, etc.)

La importancia de describir los cambios de la relación parásito hospedador se manifiesta en el hecho de que la ruptura de dicho equilibrio puede ser responsable de graves epizootias que afectan la pesca de una región (Bauer and Stolyarov, 1958).

3.- Detectar especies parásitas que sean responsables de zoonosis

(Cameron, 1958; Myers, 1970).

Durante 1979 y 1980 se trabajó con cuatro especies de importancia económica: Sábalo, dorado, bagre blanco y boga.

Al realizar observaciones cualitativas sobre nemátodos presentes en las cuatro especies señaladas, se comprobó que el bagre blanco era el grupo de peces con mayor carga parasitaria, presentando los tres restantes, escasa infestación.

Paralelamente se capturaron 3 ejemplares de biguá (*Phalacrocorax Oliva-ceus*) especie ictiófaga a la que se analizó aparato digestivo, encontrando nemátodos adultos.

Las artes de pesca utilizadas fueron: redes enmalladoras en Río Hondo y extracción con anzuelo en dique Los Quiroga.

Los nemátodos encontrados forman parte de la familia Anisakidae y han sido reconocidos en la actualidad como responsables de causar trastornos patológicos tanto en peces, como en seres humanos.

El informe concluye que: Por los hábitos de consumo de pescado de la población en la República Argentina, la anisakiasis no constituye un problema epidemiológico inmediato. Sin embargo, los organismos responsables deberían difundir la recomendación de no comer el pescado crudo y tener la precaución de no mantener refrigerado el pescado sin eviscerar.

La presencia de anisákidos en ambientes tan alejados del mar plantea interesantes problemas vinculados a la relación con las especies marinas, el rol de las aves ictiófagas en la difusión de estos nematodos, y la presencia o no de hospedadores intermediarios invertebrados.

b) Estudio sobre mortandad de peces observada en el lago del embalse Río Hondo (1979)

A raíz de una gran mortandad observada en el embalse de Río Hondo e interesados por el problema autoridades provinciales, la Dirección Nacional de Pesca Continental resolvió establecer las características generales de la mortandad, especies involucradas, condiciones en que se encontraban los peces afectados, extensión del área problema etc.

Se tomaron muestras de plancton en dicho lugar y en aguas abiertas, en el centro del lago. Las condiciones generales de las dos estaciones de muestreo fueron marcadamente distintas. Existe una diferencia de profundidad entre ambas estaciones, siendo considerablemente más baja la próxima a la desembocadura de los ríos.

Las aguas en el área central ofrecían una mayor transparencia, agitación, y de aspecto general límpido. En tanto, las condiciones eran variables en las áreas inmediatas a la desembocadura de los ríos. Frente al Gastona se observaba una menor transparencia del agua, fenómeno que se acentuaba hacia el Salí, donde se manifestaban condiciones extremas, tales como aguas quietas, de color negruzco, de muy escasa transparen-

cia, con sedimentos en suspensión, olor fuertemente pútrido y emanación de burbujas de gas en la mayor parte de la superficie. En lo que respecta al Marapa y Medina sus salidas son más abiertas siendo las aguas de características similares a las del lago.

Durante el relevamiento se observaron peces muertos distribuidos en la bocamisma del Salí. Se trataba casi en su totalidad de Prochilodus platensis (Sábalo) observándose un Serrasalmus sp. (piraña) boqueando en superficie.

La mortandad de peces puede deberse a causas muy diversas, algunas de origen natural y otras inducidas por el hombre. Entre las primeras podemos mencionar aquellas causadas por cambios bruscos de temperatura, salinidad, tormentas, mortalidades después del desove, por vejez, por enfermedades de distinto origen; bacteriales, parasitismo, virales, etc. Entre las segundas se encuentran los desechos industriales, los provenientes de las actividades agropecuarias y del uso del agua.

Definir en nuestro caso las causas reales de la mortandad resulta casi inaccesible ya que no se cuenta con un registro de la sucesión del hecho previo a todo fenómeno de esta naturaleza. No obstante, en base a las observaciones hechas "in situ" por la DNPC, más algunos antecedentes aportados por los organismos locales, entre ellos un análisis químico del agua, nos permite inferir las causas posibles. Sin duda una de ellas hay que buscarla dentro de los factores responsables de

la contaminación de las aguas, en tanto otro aspecto importante de atención es el efecto y alcances del parasitismo sobre la población de peces.

En base a los muestreos realizados, si bien no fueron suficientes para ese tipo de investigación, se consideran dichos aspectos como dos fenómenos independientes.

La mortandad estuvo perfectamente localizada en la desembocadura del río Salí, observación coincidente con lo ocurrido una semana anterior, de la que se nos había informado en el lugar.

Las márgenes de los ríos Salí, Gastona y Marapa son asiento de establecimientos industriales. En los ríos Gastona y Marapa se las trata de aproximadamente tres ingenios azucareros en cada uno, en cambio, sobre el río Salí existe un número apreciablemente mayor, aparte de otras industrias ubicadas río arriba.

Los ingenios azucareros están indicados, junto con otras industrias, como eliminadores de residuos orgánicos en la etapa final de la elaboración; en todos los casos estos residuos contienen compuestos orgánicos complejos en solución y suspensión, a menudo junto con sustancias tóxicas y varias sales tales como sulfitos de calcio. Fundamentalmente las propiedades básicas de estos efluentes es que contienen compuestos inestables los cuales son fácilmente oxidables y

por ende consumen el oxígeno disuelto del agua (H.B.N. Hynes, 1974).

Cuando la materia orgánica es incorporada a una corriente ésta es inmediatamente atacada por bacterias las cuales las descomponen a sustancias más simples consumiendo oxígeno. El ritmo al cual un tipo particular de efluente es capaz, en presencia de suficiente oxígeno, satisfacer su demanda de oxígeno depende de los compuestos que el efluente arrastra. Efluentes industriales que contienen agentes reductores químicos, tales como sales ferrosas o sulfuros, toman oxígeno por acción puramente química, lo cual hace que varíe ampliamente, fenómeno que a veces es conocido como demanda inmediata de oxígeno (H.B.N. Hynes, 1974).

El análisis químico del agua de tres muestras tomadas una en la desembocadura del río Salí, otra a 600 metros de ésta y la tercera en la zona media del Dique frontal, realizado con fecha 27-8-78 por la Dirección General de Saneamiento Ambiental de Tucumán en coordinación con la Dirección de Medicina Preventiva de Santiago del Estero, arroja valores de oxígeno disuelto incompatibles con la vida, en tanto que los de demanda química de oxígeno y demanda bioquímica de oxígeno están dentro de límites tolerables, los valores de pH son más bajos con respecto al centro del embalse y los sulfatos elevados comparados con los cuantificados para otros embalses.

La desoxigenación, que sin duda es la causa final de la mortandad de los peces, puede ser originada por dos procesos cuya principal diferencia, para el caso que nos atañe, es la velocidad en que se realizan las reacciones. Puede ser debido a la oxidación de la materia orgánica, por acción bacteriana, hecho posible en el área considerada, por la descomposición celulósica, ya que se trata de una superficie boscosa inundada (aunque ésta es muy lenta) más la materia orgánica en suspensión arrastrada por el río; son reacciones más lentas en que la caída de oxígeno disuelto se produce de manera gradual. También puede ser consecuencia de la acción de agentes reductores y en éste caso la demanda de oxígeno es inmediata y el contenido de oxígeno cae abruptamente pudiéndose restablecer nuevamente por reaireación o actividad fotosintética.

Si bien es indispensable haber contado con análisis químicos provenientes de muestras recogidas por lo menos durante 10 días y a distintas horas, haciendo base con los datos que contamos consideramos la desoxigenación como consecuencia de la presencia de sustancias químicas reductoras por lo que se detalla a continuación.

En los procesos de purificación final del azúcar es común utilizar anhídrido sulfuroso para separar el exceso de calcio proveniente de la formación de sales caloicas en etapas anteriores, precipitando sulfito de calcio (A. Novelli, 1955). Es probable que la pre-

sencia de sulfitos de calcio en los residuos que alcanzan las aguas del río Salí producirían un medio altamente reductor, trayendo como consecuencia un bajo tenor de oxígeno disuelto en un lapso más bien corto de tiempo. Es de suponer que el cardumen sorprendido a través de sus desplazamientos en un medio con valores nulos de oxígeno, perezca rápidamente.

También los valores de sulfatos son altos en relación con los registrados en otros embalses lo que podría ser una consecuencia más de los procesos de oxidación de los sulfitos.

En lo que respecta al pH se observa en aquellas estaciones dentro del área problema valores debajo de 7, ésto también sería una consecuencia de la acidez de los residuos a pesar de haber una eutroficación de la zona que tiende a elevar el pH, estaría su efecto contrarrestado.

Por último el burbujeo observado en el área pudo ser como consecuencia de un proceso de descomposición por fermentación mecánica en un medio reductor. O bien por la producción de ácido sulfídrico proveniente de la reducción de los sulfitos en un medio anaerobio.

Los peces muertos recogidos en el área problema como ya dijéramos pertenecían a la especie Prochilodus platensis, todo ejemplares adultos de talla media y grande, algunos en estado de descomposición avanzado, otros no, lo que permitió su análisis pudiéndose esta-

blecar que las condiciones generales de los peces eran buenas y con escasa infestación parasitaria, hecho muy común de ser observado en las distintas especies.

Por otra parte se abocó al estudio de las muestras de plancton. Una de las muestras fue extraída en el Centro del Embalse y la otra en la desembocadura del río Salí, con red malla de 60 micrones, cónica, de 19 cm. de diámetro de boca. Las dos muestras cualitativas con que se contó fueron obtenidas por arrastre horizontal en superficie a lo largo de aproximadamente 150 metros de barrido.

Del análisis realizado se desprende:

No obstante el escaso número de muestras de zooplancton obtenidas se pueden ver interesantes diferencias en la estructura de dicha comunidad, en aguas abiertas, respecto a la desembocadura del río Salí.

Para su examen las muestras fueron llevadas a un volumen conocido y luego homogeneizadas extrayéndose de ellas alícuotas de 1 ml, con un dosificador automático. Los recuentos se efectuaron bajo microscopio estereoscópico en cámara de Sedgwich-Rafter, tomando en cuenta solamente los ejemplares que estaban vivos en el momento de fijarse la muestra.

Las entidades taxonómicas fueron identificadas hasta nivel de es-

pecie, en el caso de los crustáceos y parte de los rotíferos; mientras que sólo se alcanzó el nivel genérico de algunos rotíferos cuyo examen proseguirá en el futuro.

Si bien las muestras no fueron tomadas con un dispositivo que permitiera su cuantificación, la técnica empleada fue en ambos casos la misma, siendo por lo tanto comparables los resultados numéricos de los recuentos.

La cantidad de organismos fue muy distinta en las mencionadas localidades. En las muestras de aguas abiertas se calcularon aproximadamente (con un error del 20%) unos 30.000 crustáceos y 6.000 rotíferos; mientras que en la desembocadura del río Salí los crustáceos alcanzaron a ser unos 14.000 y los rotíferos 106.000. Por lo tanto en el río Salí la cantidad de crustáceos se redujo a la mitad, mientras que los rotíferos incrementaron su número unas 18 veces.

La proporción de crustáceos y rotíferos se invierten en una muestra respecto de la otra; 83% de crustáceos y 17% de rotíferos en aguas abiertas y 12% de crustáceos y 88% de rotíferos en la desembocadura del río Salí.

Además de las claras desigualdades numéricas, se observaron asimismo, marcadas diferencias en la composición de las taxocenosis.

Se desprende que los crustáceos están mejor representados, tanto en número de especies, como en cantidad de individuos en la estación de aguas abierta.

Los cladóceros y los copépodos calanoideos, son los organismos más afectados por el cambio de las condiciones ambientales en la desembocadura del río Salí, desapareciendo totalmente, Notodiaptomus incompositus, y Bosmina longirostris. Por otra parte, Moina micrura y Diapnansoma brachyurum se encontraron en número muy reducido, pero se observó gran cantidad de ejemplares de ambas especies recientemente muertos al momento de conservar la muestra.

En cuanto a los ciclopoideos, en la muestra del río Salí no se encontraron ejemplares adultos, pero sí el doble de copepoditos que en la muestra de aguas abiertas. Los nauplii tanto de calanoideos como de ciclopoideos, fueron recontados en conjunto, lo cual puede explicar que en ambas muestras sus números sean similares.

La diversidad específica de los rotíferos es más elevada en la muestra del río Salí, y las especies que estaban presentes en el centro del embalse, mantuvieron su abundancia (Hexarthra sp. y Keratella tropica) ó lo aumentaron significativamente (Conocnilioides sp., Seriatella cochlearis, Polyarthra vulgaris, Brachionus angularis, Brachionus caudatus y Filinia sp.). En la muestra del río Salí aparecen especies no presentes en el centro del embalse: Synchaeta sp., Brachionus calyciflorus y Epiphanes sp.

Los datos hasta aquí enumerados corroborarían las ya mencionadas observaciones de campo sobre la fauna íctica. La desaparición de los citados crustáceos plantónicos puede deberse a un efecto directo de la contaminación del agua o indirectamente a través del cambio de la composición del fitoplancton, fenómeno que tiene lugar por las modificaciones que sufre el medio. El fitoplancton en esta zona está representado casi exclusivamente por cianofitas, que constituyen un mal alimento para los filtradores y producen metabolitos y productos de descomposición, tóxicos para muchos organismos, ya sean disueltos en el agua o por la ingestión directa de dichas algas. El problema de las cianofitas se ha comprobado repetidamente en otros cuerpos de agua eutróficos. Otros aspectos es la desoxigenación, a la que muchos crustáceos son especialmente sensibles.

Si bien no se recolectaron muestras de fitoplancton la abundancia de algas verde-azuladas en el área de la mortandad permitió que las mismas fueran igualmente recogidas por la red de zooplancton, no ocurriendo lo mismo en aguas abiertas. De un somero análisis de estas aguas resultan dominantes varias especies de Anacystis, de reconocida toxicidad.

La numerosidad de anuplii y copepoditos de ciclopoideos en el área contaminada no debe sorprender, pues dentro de los crustáceos, se trata de los organismos más resistentes a condiciones adversas. La ausencia de ciclopoideos adultos puede correlacionarse con la desaparición de cladóceros y calanoideos ya que en esta etapa de su ci-

clo éstos son sus presas principales.

El espectacular incremento de los rotíferos, indica con respecto a la situación de aguas abiertas, una perturbación ambiental en la desembocadura del río Salí. Estos organismos son en su mayoría filtradores de pequeñas partículas, incluyendo algunos en su dieta a las cianofitas, y se ven por lo tanto favorecidos por las condiciones especiales del área, donde se registra un notable aumento de materia orgánica particulada y bacterias. Se verifica un notable aumento en la abundancia de los individuos de ciertas especies de rotíferos, que prefieren definidamente ambientes muy eutroficados, tales como Keratella cochlearis y Brachionus angularis.

8.2. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero

El Area de Aguas Continentales del INIDEP, desde su creación, 25-3-79, y cumpliendo con la Misión y Funciones asignadas, lleva adelante las siguientes líneas de investigación:

- Evaluación de recursos en ambientes naturales continentales que incluye: -biología pesquera de especies de interés comercial, -Abundancia relativa por esfuerzo de pesca, -Análisis de la estructura poblacional, -Determinación de biomasa total por especies. Es decir, incluye los parámetros necesarios para el análisis de prefactibilidad de explotación comercial o deportiva.
- Acuicultura de especies autóctonas seleccionadas, que incluye entre otros: -desarrollo de metodologías de cultivo de larvas, -desarrollo de metodologías de cultivo de larvas, -desarrollo de metodologías de cría y engorde, -desarrollo y prueba de raciones balanceadas, -estudios de crecimiento y reproducción de peces.
- Limnología pesquera, que incluye: -evaluación del potencial pesquero por medio de modelos empíricos basados en variables abióticas y/o bióticas, en ambientes naturales.

Caracterización limnológica con fines pesqueros de ambientes naturales.

Caracterización limnológica de pequeños ambientes y control de calidad de aguas con fines de su uso para acuicultura.

Estudio de las relaciones productividad general del ambiente -rendimiento en biomasa de peces y manejo para su modificación (fertilización, etc.)

Los resultados obtenidos, para su evaluación final, requieren de los servicios de las Areas de Modelos Matemáticos y Análisis Económicos del Instituto.

8.3. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

El CONICET realiza tareas de investigación y experimentación pesquera continental a través de los Institutos que a continuación se analizan:

C.E.C.O.A.L.

C.I.T.E.P.

I.N.A.L.I

I.L.P.L.A.

C.I.H.R.S.A.

CENTRO DE ECOLOGIA APLICADA DEL LITORAL (CECOAL)

FECHA DE CREACION: 3 de diciembre de 1973

SEDE: Plácido Martínez 1383 T.E.: 27304
3.400 -CORRIENTES-

DEPENDENCIA: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

DIRECTOR: Dr. Argentino A. BONETTO

DESARROLLO Y OBJETIVOS.

El Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL) fue creado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas mediante resolución del 3 de diciembre de 1973, con la finalidad de realizar los estudios de base necesarios al logro de un mejor conocimiento de los recursos naturales de tal región, investigar la estructura y funcionalidad de los ecosistemas más importantes y característicos, así como también evaluar la influencia de la vida y actividad humana sobre ellos, proveyendo en la órbita de su competencia al necesario asesoramiento para que el usufructo de tales recursos se realice dentro de marcos metodológicos que aseguren su mejor conservación.

La actividad del Centro tiende a corregir el marcado déficit de información ecológica en este amplio e importante territorio, déficit que se tor-

na más agudo y evidente ante los grandes programas de represamiento de sus principales ríos para el desarrollo energético, obras de regulación drenaje y regadío y otras formas de aprovechamiento y modificación de la naturaleza regional.

En síntesis, los objetivos más importantes del Centro son:

- a) Realizar investigaciones en el campo de la ecología aplicada en la zona del litoral fluvial del país, particularmente en lo referido a sus grandes ríos, y a las diversas estrategias de aprovechamiento y manejo de los recursos naturales.
- b) Formar y perfeccionar investigadores en las distintas ramas de su especialidad.
- c) Prestar asesoramiento a las instituciones oficiales y privadas sobre problemas relacionados con la ecología aplicada en la región.

ACTIVIDADES EN CURSO.

El CECOAL está estructurado en un sistema de unidades operativas que integran grupos multidisciplinarios con la organización necesaria como para cubrir la amplia gama de temas involucrados en la problemática ecológica regional, incluyendo líneas orientadas a los medios acuático, terrestre y de interfase.

Investigaciones en desarrollo:

Los principales programas de investigación son:

- "Estudios ecológicos del Paraná y el impacto de las grandes obras de represamiento" (Dr. A.A. Bonetto). El programa está destinado a la obtención de un amplio conocimiento de base acerca de la estructura y funcionalidad de los principales ecosistemas involucrados, particularmente en lo referido al potámico paranense en los tramos en que se proyectan erigir grandes obras de embalse, a fin de prever las reacciones de los mismos ante las modificaciones a introducir y aconsejar medidas tendientes a evitar o reducir efectos laterales negativos.
- "Estudios limnológicos en lagunas y esteros del noreste del país y las posibilidades de su aplicación al desarrollo de trabajos de piscicultura" (A.A. Bonetto). La investigación procura la realización de un relevamiento limnológico y pesquero de los múltiples cuerpos de agua de tipo lenítico de la Prov. de Corrientes y otras del NE. del país, con la finalidad principal de establecer su aplicabilidad al desarrollo de una activa piscicultura regional.

- "Producción primaria del fitoplancton y factores condicionantes en aguas leníticas y lóticas del NE. argentino" (A.A. Bonetto). Este programa tiende al logro de un mejor conocimiento de la tasa de fijación de carbono por las algas en diversos ambientes representativos de la región y la influencia de algunos factores reguladores mediante técnicas que implican el uso de ^{14}C . Los estudios incluyen la radiación solar y penetración de la luz en el agua, Los estudios incluyen la radiación solar y penetración de la luz en el agua, composición y densidad celular de la comunidad, contenido en clorofila y otros pigmentos, así como la influencia de diversos nutrientes, particularmente el fósforo y nitrógeno.
- "Caracterización de la contaminación del río Negro (Prov. del Chaco) mediante el empleo de indicadores biológicos" (A.A. Bonetto). La investigación está destinada a profundizar en la caracterización de la contaminación de las aguas del río Negro a lo largo de su trayectoria, mediante el análisis estructural de las comunidades bióticas representadas, acordando especial atención a la bentónica, en razón de su mayor estabilidad y valor indicativo.
- "Estudios ecológicos en el Sistema Iberá" (J.J. Neiff). Comprende el estudio de las principales consocios y asocios vegetales, tanto acuáticos como terrestres y de transición, así como las comunidades del limnóbios (fito y zooplancton, pleuston y comunidades ligadas a la vegetación, bentos y las poblaciones de peces), su dinámica y las interrelaciones entre sus componentes y el medio. Incluye, asimismo, la investigación de los ciclos hidrológicos y su incidencia en las características físicas, quí-

micas y biológicas de las aguas y los suelos relacionados, prestando especial atención a la dinámica de los principales nutrientes.

-"Investigaciones limnológicas en el río Paraguay en su tramo inferior" (A.Á. Bonetto). El plan de estudio tiende a la obtención de una adecuada caracterización limnológica del río Paraguay en su tramo inferior, antes y después de recibir los aportes del Bermejo, así como de algunos ambientes leníticos relacionados que se seleccionan en base a su importancia, representatividad y posibilidades operativas.

-"Investigaciones sobre la productividad primaria de plantas acuáticas y calidad de las aguas en el Sistema Bajos Submeridionales. Subsistema Chaco" (J.J. Neiff). En razón de tratarse de un área potencialmente ganadera, el CECOAL realiza investigaciones para evaluar las condiciones actuales de productividad primaria de plantas acuáticas y las que devendrían de la construcción de los embalses reguladores, así como también los riesgos ecológicos potenciales que pueden preverse de tales obras. Atendiendo a este último aspecto, se efectúan también estudios complementarios sobre la calidad de las aguas, incluyendo la carga de sólidos suspendidos en los principales colectores del sistema, como un medio indirecto para estimar los procesos erosivos actuales y su tendencia futura.

CONVENIOS, TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA Y ASESORAMIENTO A LA INDUSTRIA

- Convenio con el Consejo Federal de Inversiones (Programa Bajos Submeridionales Subsistema Chaco).

- a) Año de iniciación: 10 de agosto de 1978
 - b) Duración: Un año
 - c) Objetivos: Investigaciones ecológicas sobre la productividad primaria de pasturas hidrófilas en esteros y otras áreas anegables del Sureste del Chaco a efectos de incentivar el desarrollo ganadero de la zona (subárea piloto Cocherek) e investigaciones sobre calidad de aguas como sustento del sistema bioproductivo.
- Convenio con la Entidad Binacional Yacyretá.
 - a) Año de iniciación: 10 de agosto de 1975
 - b) Duración: contratos renovables anualmente
 - c) Objetivos: Evaluación del impacto ecológico derivado de la construcción de la represa de Yacyretá sobre los ecosistemas involucrados a nivel de sus componentes bióticos y abióticos.
- Convenio con el Superior Gobierno de la Provincia de Corrientes (Programa Iberá).
 - a) Año de iniciación: septiembre de 1979
 - b) Duración: 18 meses
 - c) Objetivos: Análisis estructural y dinámico del macrosistema Iberá como base para diseñar estrategias globales y/o diferenciales de manejo de los recursos naturales comprendidos en el complejo Iberá.

ASISTENCIA TECNICA

- Oficina de Cooperación Técnica de la ONU-Programa de las Naciones

Unidas para el Desarrollo en lo relativo a la calidad de las aguas del río Paraná, 1974-76.

- Instituto de Pesca CPRM, Sao Paulo, Brasil, sobre eutrofización y producción pesquera en lagos de represa, 1975.
- Ciclo de Ecología organizado por el Directorio Académico del Instituto de Biociencias de la Universidad Federal de Río Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil, 1975.
- Companhia Estadual de Tecnologia e Saneamento Básico e Defesa do Meio Ambiente (CETESB), Sao Paulo, Brasil, en lo relativo al problema de contaminación de los ríos, 1976.
- Dirección de Agua y Energía Eléctrica, respecto a los posibles problemas de eutrofización en la represa de Futaleufú, 1976.
- Organización Mundial de la Salud. Oficina Sanitaria Panamericana, Sao Paulo, Brasil, en lo relativo a problemas de limnología aplicada en grandes lagos de represa, 1977.
- FAO-Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Perú: Estudios ecológicos en la Amazonia peruana, 1979.

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE TECNOLOGIA PESQUERA (CITEP)

FECHA DE CREACION: El convenio de creación del CITEP se firmó en diciembre de 1974 entre el INTI y la CIC de la Provincia de Buenos Aires, haciendo lo propio el CONICET en 1975. En noviembre de 1978 se incorpora el Instituto Nacional de Investigaciones y Desarrollo Pesquero (INIDEP).

SEDE: 12 de Octubre 4728 Tel. 80-0794
7600 Mar del Plata
ARGENTINA

DEPENDENCIA: INTI - CIC - CONICET - INIDEP

DIRECTOR: Dr. Raúl Esteban Trucco

OBJETIVOS Y DESARROLLO: La inquietud por la creación de un Centro de esta naturaleza puede remontarse a la gestión del Ing. Salvador M. del Carril. Pese a que en esta oportunidad no se concretó la creación puntualizó a la industria pesquera el interés de INTI. Paralelamente la CIC y el CONICET, desde 1971, apoyaron mediante subsidios y becas la realización de investigaciones sobre aspectos tecnológicos y bioquímicos en la elaboración de productos pesqueros, que se realizaron en la Universidades de Buenos Aires y Mar del Plata.

Los objetivos del Centro están fijados por el Art. 6to. del Convenio de funcionamiento del mismo, cuyo texto se transcribe a continuación: "El

CITEP tendrá como finalidad la difusión de tecnologías conocidas, como así la realización de investigaciones y desarrollos referentes a la concreción de nuevas tecnologías para la obtención, conservación, preparación y transformación de alimentos y de otros productos o subproductos de origen pesquero. Las especies objeto de los estudios serán las existentes en todo el litoral marítimo argentino incluyendo el Territorio Antártico Argentino e Islas del Atlántico Sur; y asimismo aquellas que constituyendo parte de la pesca continental fueren de interés económico, nacional o regional. El campo de actividades abarcará aspectos relacionados con estudios de procesos, control de calidad, actividad económica y diseño de equipos para el transporte, procesamiento y almacenamiento de productos pesqueros. La enumeración precedente no es taxativa, pudiendo el Centro agregar nuevas actividades acordes con su denominación, que surjan de necesidades del medio, de la iniciativa de sus asociados o del desarrollo de los trabajos iniciados."

ACTIVIDADES EN CURSO

Investigación y Desarrollo: Cumpliendo con los objetivos fijados, los proyectos del Centro son aquellos problemas que resultan prioritarios para la industria pesquera, e incluye los siguientes: Salado (Dr. R.E. Trucco); Congelado (Ing.H.M.Lupín), Conservas de pescado (Ing. C.L. Soulié), Tratamiento de efluentes (Ing. H.M. Lupín) e Ingeniería Económica (Ing. A. Zugarramurdi).

Congelado de pescado: 1) Cambios estructurales de las proteínas miofibrilares por efecto del enfriamiento, congelación y almacenamiento del producto congelado. 2) Modificación de los lípidos durante el almacenamiento. 3) Conservación y tiempo de guarda del filet de merluza congelada. 4) Estudios de métodos para el cálculo del tiempo de congelación en congeladores de placa horizontal. Salado de pescado: 1) Modificación de lípidos durante la maduración de anchoíta salada. 2) Modificación del índice de saponificación de la anchoíta salada durante la maduración. 3) Estudios de las variaciones de la actividad enzimática durante la maduración de anchoíta salada. 4) Estudios del rol de las bacterias halotolerantes durante la maduración. 5) Estudio del empleo de antioxidantes en la elaboración de merluza salada y seca. Conservas de Pescado: 1) Modelo matemático para autoclaves industriales. 2) Determinación de tiempo de esterilización. 3) Diseño y construcción de un prototipo de máquina clasificadora de anchoíta por tamaño. Tratamiento de efluentes: 1) Caracterización de efluentes de planta de fileteado y congelado. 2) Recuperación de proteínas y grasas a partir de agua de sangre. 3) Ciné-

tica de coagulación térmica de proteínas en solución. 4) Elaboración de pegamentos a partir de cueros de merluza. Ingeniería Económica: 1) Estudio de rentabilidad de la producción manual y mecánica de filetes de pescado. 2) Optimización de plantas de congelado de pescado.

Docencia: La docencia de pregrado abarca 11 materias del 2º de los ciclos básicos o especialización en Ingeniería Química y 2 del ciclo básico en Ciencias Agrarias. La docencia de posgrado consiste en el dictado de Química Biológica en el curso para la obtención del grado de Magister en Producción Animal en la Facultad de ciencias Agrarias y en el dictado de un curso de Capacitación sobre Tecnología Pesquera en la Facultad de Ingeniería.

CONVENIOS, TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA Y ASESORAMIENTO A LA INDUSTRIA

Siendo el CITEP un Centro de INTI, es beneficiario directo del Convenio INTI-INTA, existiendo con la Estación Experimental de INTA en Balcarce un mutuo apoyo en infraestructura, adiestramiento de personal y desarrollo de programas complementarios.

Está en trámite por intermedio de INTI una patente de un prototipo de máquina clasificadora de anchoíta por tamaño.

El CITEP ofrece servicios directos de asesoramiento a las Industrias o por intermedio de sus respectivas Cámaras. La nómina siguiente son algu-

nos de los receptores de dichos servicios: Cascabel (conservas); Río Montes S.A. (congelado); Argenbel S.A. (efluentes); Pesquera San Julián-Pcia. de Sta. Cruz- (conserva); Pesquera del Beagle -Tierra del Fuego- (planta de conservas); Pesca Andes S.A. y Polo Sur S.A. (congeladores de placa); Marbella (remodelación de autoclaves); Táboas (estudios en autoclaves); Arpemar (conservas y congelado).

Además, el Centro actuó como asesor de la Subsecretaría de Pesca de la Nación para la evaluación y comparación de tecnología para la descongelación de filetes y troncos de merluza.

ASISTENCIA TECNICA

Se ha realizado continuamente asistencia técnica en los aspectos de control de calidad, procesos y optimización de los mismos. Esta asistencia fue efectuada tanto en nuestros laboratorios como así también en las plantas industriales. Las Industrias y/o Cámaras que recibieron la prestación fueron las ya mencionadas (ver: asesoramiento a la industria).

El laboratorio está siendo equipado con moderno instrumental para desarrollar estudios en Bioquímica y Microbiología orientados a la conservación de pescado y una planta piloto para estudios en congelado, salado y conservas de pescado.

Se cuenta con una biblioteca de libros y revistas especializadas en: Ciencias y Tecnología de alimentos, Tecnología de productos pesqueros, Bioquímica y Microbiología.

INSTITUTO NACIONAL DE LIMNOLOGIA (INALI)

FECHA DE CREACIÓN: Año 1962, sobre la base de un grupo de Becarios del CONICET, dedicados al estudio de la Limnología, en algunos de sus aspectos biológicos esenciales. Las tareas se desarrollaron en laboratorios facilitados por el Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Provincia de Santa Fé. Posteriormente y ante la necesidad de ampliar los estudios en ejecución, se incrementó el núcleo inicial, comenzándose a abordar otros temas, especialmente en lo que hace a la caracterización física y química de los ambientes acuáticos continentales. A partir de 1966 las actividades se desarrollan en su actual edificio.

SEDE: José Macía 1933/43 T.E. 70152 - 70723
3016 Santo Tomé (Santa Fé)
ARGENTINA.

DEPENDENCIA: CONICET

DIRECTOR: Prof. Clarice T. Pignalberi de Hassan.

OBJETIVOS Y DESARROLLO: Los objetivos del INALI, según consta en su acta de creación, son los siguientes: "a) Contribuir al conocimiento de los organismos, fenómenos biológicos y procesos de bioproducción en los ambientes acuáticos continentales y, especialmente, en los vinculados al

río Paraná y su cuenca. b) Efectuar el estudio e inventario biológico, ecológico y bioeconómico de los distintos cuerpos de agua regionales. c) Estudiar los recursos pesqueros de las aguas continentales a fin de favorecer su explotación regional y fomentar el desarrollo de las técnicas de acuicultura. d) Contribuir en la órbita de su competencia a la incorporación inteligente de los recursos naturales del limnobiós a la actividad regional y general, sobre la base de los recaudos que aseguren su mejor conservación. El INALI deberá acordar una preferente atención a los problemas de mayor significación científica y económica concerniente a la cuenca del río Paraná, y especialmente en lo relacionado con los siguientes aspectos: a) Catastro limnológico de las aguas superficiales mediante el estudio y registro de los factores ecológicos de mayor significación (biológicos, sedimentológicos, hidrológicos, físicos y químicos). b) Inventario biológico de los cuerpos de agua regionales. c) Ictiología general y biología pesquera. d) Biocenología y bioproducción del ambiente acuático".

En sus comienzos el INALI llevó a cabo tareas de investigación en la zona circundante a la ciudad de Santa Fé, en cuerpos de agua pertenecientes a la llanura aluvial del río Paraná medio. Más adelante el área de cobertura se extendió y diversificó considerablemente y mediante convenios con diversas instituciones oficiales, se encararon en forma casi simultánea, estudios en: Cuenca del Río Manso Superior (Río Negro), Cuenca del río Futaleufú (Chubut), aguas interiores de la provincia de Santa Cruz; lago de embalse del río Tercero (Córdoba), lago de embalse San Roque

(Córdoba), entre otros.

A partir de 1974, el INALI contó con un programa integral de investigación, con objetivos a largo plazo: "Estudio ecológico del río Paraná medio". Desde entonces, los estudios se centraron en ese complejo ecosistema, contemplando entre otros, aquellos destinados a permitir la cuantificación de las eventuales alteraciones limnológicas provocadas por la construcción de las obras de represamiento proyectadas a lo largo de su curso.

También, a partir de 1974, se estableció una nueva estructura de funcionamiento creando y organizando áreas internas de acuerdo a un criterio más ajustado a los estudios sobre ecología acuática, obteniéndose de este modo condiciones más adecuadas para la planificación y ejecución de las tareas.

Informes a Instituciones Oficiales:

Agua y Energía Eléctrica (3); Consejo Federal de Inversiones (2); Fundación Bariloche (2); Dirección de Caza y Pesca de la Provincia de Córdoba (1); Consejo Provincial de Desarrollo de la Provincia de Santa Fé (3); Municipalidades de Santa Fé y Esperanza (2); Programa Biológico Internacional (2).

Trabajos considerados más importantes:

Nuevos aportes al conocimiento de las migraciones de los peces en los

ríos Mesopotámicos de la República Argentina, Comunicaciones (INALI) (1): 1-14 (1964); Estimación de la productividad primaria a nivel de fitoplancton de aguas dulces, a partir de los datos de iluminación y resultados de incubación en laboratorio, *Physis* 27 (74): 59-70 (1967); *Limnological Investigations on Biotic Communities in the Middle Paraná River Valley*. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 17: 1035-1050 (1969); Estructura y distribución del complejo bentónico en algunas cuencas leníticas del Paraná medio. *Acta Zool. Lilloana*, 27: 63-100 (1970); Nuevos aportes al conocimiento de las poblaciones ícticas en cuencas temporarias del Valle de inundación del Paraná medio. *Acta Zool. Lilloana*, 27: 135-153 (1971); Mapa Geomorfológico de la llanura aluvial del río Paraná desde Helvecia hasta San Nicolás (Rep.Arg.). *Rev. Asoc. Geológica Arg.* 27(2): 155-160 (1972); Bacterología de los sedimentos de las aguas continentales. ed. Centro de Estudios, Investigaciones y Aplicaciones de Agua (Barcelona, 38 p) (1975); Fitoplancton de la laguna del Vilá (Gerona, España). *Oecología Aquática*, 1: 107-155 (1973); Primeros estudios sobre el zooplancton de las aguas lólicas del Paraná medio, *Physis*, ser. B. 33 (86): 91-114 (1974); On the present erosion rate of the sierras Panpeanas (Córdoba, Argentina) *Acad.Nac.Cienc.Brasil*, 47 (Suplemento): 67-69 (1975); Los silicofitolitos: sinopsis de su conocimiento. *Darwiniana*, 19(2-4): 173-206 (1975); Hydrochemistry of the Paraná River. *Limnology and Oceanography*, 21(5): 736-739 (1976); Erosión y Sedimentación en un tramo del cauce del río Paraná medio. (Rep.Arg.) *Rev. Asoc. Geol.Arg.*, 32(4): 277-290 (1977); Fluctuaciones estacionales de las poblaciones bacterianas en el ecosistema, *Fave*, 1 (2): 73-94 (1977); Ciclo

anual de fitoplancton en el "Lago del Parque General Belgrano" (Santa Fé, Argentina). *Ecología* (3): 73-80 (1978); First observations en longitudinal succession of zooplankton in the main course of the Paraná River between Santa Fé and Buenos Aires Harbour. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 13: 143-156 (1978); Campaña "Keratella I" a lo largo del río Paraná Medio: Peces de ambientes leníticos. En presa en *Actas CII Congreso Lat. Zool. Tucumán*. Formas del lecho en su cauce principal. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 8: 57-62 (1979); Fitoplancton de ambientes leníticos. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* (1979); Campaña Limnológica Keratella I en el río Paraná Medio (Argentina): Sedimentos de fondo; Características físicas y químicas del río y ambientes leníticos asociados; Fitoplancton de ambientes lóticos; Pegmentos y productividad primaria de ambientes leníticos; Zooplankton de ambientes lóticos; Zooplancton de ambientes leníticos; Complejo Bentónico de ambientes leníticos y lóticos; Peces de ambientes leníticos. *Ecología* (4) (en prensa).

Deben considerarse igualmente importantes los numerosos trabajos taxonómicos (sobre Rhizopoda, Porífer, Cellenterata, Turbellaria, Briozoa, Rotatoria, Crustacea, Acara, Mollusca y Pisces) que, en conjunto constituyen un aporte muy significativo al conocimiento de la biota acuática continental de nuestro país.

ACTIVIDADES EN CURSO

Los trabajos que se llevan a cabo en el Instituto han sido organizados

de acuerdo a las siguientes líneas de investigación, incluyendo proyectos y responsables:

- I. Investigaciones limnológicas intensivas en ambientes del río Paraná medio: Sedimentología continental, aspectos mineralógicos y micropaleontológicos (H.B. de Pomar); Estudio de las unidades despersantes y su rol en los ecosistemas leníticos (V.H.Lallana); Determinación de la cantidad y calidad de los nutrientes que aporta la vegetación flotante y enraizada del valle aluvial del río Paraná medio (V.Bayo); Zooplancton de ambientes leníticos (J.C.Paggi); Pleuston de ambientes lóticos (G.Paporello); Alimentación de Peces (O.Oliveros); Alimentación y crecimiento de peces en condiciones experimentales (M.J. Parma); Estudios de ácidos grasos en relación a la alimentación de *Prochilodus platensis* Holmberg, del Paraná medio (V.Bayo); Rescate y trasplante de peces desde cuerpos de agua temporarios a estanques artificiales y a otros ambientes naturales permanentes (E.C.de Yuan); Ecología de las aves en los ecosistemas acuáticos del río Paraná (A. Beltzer).
- II. Prospección limnológica del cauce principal del río Paraná y ambientes leníticos asociados, entre Confluencia y Diamante: Petrografía sedimentaria de los materiales de arrastre del cauce principal y su procedencia (H.B. de Pomar).
- III. Estudios limnológicos en el cauce principal del río Paraná medio.
Plan Período Toma Aguas Corrientes (Paraná E. Ríos): Caracterización

limnológica y geomorfológica (E.C. Drago); Petrografía sedimentaria de los materiales de arrastre y suspensión (H.B. de Pomar); Sedimentos suspendidos (M.L. Amaler); Variaciones del caudal biótico (algas y bacterias) y de los parámetros químicos concurrentes (F. Emiliani); Zooplancton (S.J. de Paggi); Complejo bentónico (I.E. de Drago); Poblaciones de Peces (C. Virasoro); Reproducción de peces (C.P. de Hassan); Desarrollo larval de peces (M.O. Oldani); Morfología funcional de peces (L.U. de Tecco).

IV. Estudio de las interrelaciones lenítico-lóticas en una isla de la llanura aluvial del río Paraná medio: Geomorfología Física (E.C. Drago) Los sedimentos de fondo (H.B. de Pomar); Sedimentos suspendidos (M. L. Amaler); Calidad química de los sedimentos de fondo (C.D. Copes); Materia orgánica en ecosistemas acuáticos (L.A. Kieffer); Propiedades ópticas y producción primaria de aguas naturales (H.M. Cabral); Ecología de las poblaciones fotosintéticas y saprófitas (M.O.G. de Emiliani, N.P. de Jorda, y M.S. de Marta); Estudio de las formaciones vegetales (V.H. Lallana y C. Marta); Xooplancton (J.C. Paggi y S.J. de Paggi); Pleuston (G. Paporello); Complejo bentónico (I.E. de Drago); Poblaciones de Peces (D.P. de Hassan y E.C. de Yuan).

V. Ecología de la contaminación del río Salado (Zona San Justo-Santo Tomé, Santa Fé) (F. Emiliani y M. Vassallo).

VI. Fauna de agua dulce de la República Argentina: Sistemática, distribución

y ecología de : Esponjas (I.E. de Drago); Cladóceros, Copépodos (Fam. Lernaeidae) y Rotíferos (Fam. Brachionidae) (J.C. Paggi); Briozoos (Endoprocta y Ectoprocta) (E.C. de Yuan); Peces (familias Characidas en parte, Prochilodontidae, Curimatidae, Pinelodidae y Loricariidae) (C.P. de Hassan).

VII. Limoantar. Ecología acuática de los cuerpos de agua en el continente Antártico e islas adyacentes: Geomorfología y Limnología física (E.C. Drago); Sedimentología (H.B. de Pomar); Descripción hidroquímica de cuerpos de agua de la zona del Refugio Teniente Jubany-Isla 25 de Mayo (C.D. Copes); Algas planctónicas y de otras comunidades en aguas continentales antárticas (M.O.G. de Emiliani); Zooplanton, Comunidades ligadas a la vegetación y Complejo bentónico (J.C. Paggi e I.E. de Drago).

INSTITUTO DE LIMNOLOGIA (ILPLA)

FECHA DE CREACION: Se inicia en noviembre de 1969 con la conformación de un equipo que comenzara a investigar las aguas pampásicas en 1960 y que dirigía las materias de Ecología animal y limnología de la Universidad Nacional de La Plata. Desde 1973 forma parte del Sistema de Institutos del CONICET.

SEDE:

- Avenida Montevideo y Palo Blanco T.E. 611407
Casilla de Correo 55
1923 Berisso
- Museo de La Plata T.E. 39125
1900 La Plata
- Calle 6 N° 64
1900 La Plata

DEPENDENCIA: Universidad Nacional de La Plata - CONICET

DIRECTOR: Dr. Raúl Adolfo Ringuelet.

OBJETIVOS Y DESARROLLO: El objetivo básico fue formar y continuar la labor de equipos de investigación dedicados a conocer la estructura y funcionalidad de los ecosistemas acuáticos de la Pampasia y sus zonas de influencia, desde el Delta Bonaerense al Río Colorado, y las sierras peripampásicas, para dar las bases técnicas del manejo de sus recursos naturales renovables y de las transferencias tecnológicas. Estas finalida-

des engloban el estudio florístico de algunos grupos y faunísticos en el área considerada.

ACTIVIDADES EN CURSO

Investigación y Desarrollo - La actividad del ILPLA cubre los campos de la Bacteriología sanitaria y limnológica, parámetros ecológicos de las aguas superficiales, productividad y producción secundaria, microfauna y mesofauna, estudio de poblaciones y comunidades, planctología, metabolismo respiratorio de invertebrados y peces, dinámica poblacional de artrópodos acuáticos y peces. Las principales investigaciones son: Estudio limnológico integral del Embalse Río III (Córdoba) (química, factores ecológicos, bacteriología, planctología, ictiología y anexos); Ecología y sistemática de hidrófitos; Areas salobras de General Lavalle; Calidad bacteriológica de aguas recreacionales; Dirección y ejecución parcial de la "Fauna de Agua Dulce de la República Argentina"; Dinámica poblacional, relaciones tróficas, fecundidad y metabolismo de peces; Metabolismo de invertebrados de agua dulce especialmente en relación a la presencia de principios activos de detergentes; Poblaciones y comunidades de las agrupaciones vinculadas a hidrófitos; Sistemática y ecología de peces de aguas críticas, relictuales y ecotonales del dominio Subandino y del área platense; Bioproductividad, variaciones témporo-espaciales y producción de plancton de lagunas pampásicas; Estudios sobre Protistas (Cianofíceas, Diatomeas, Dinoflagelados, Tecamebianos, Tintinnóideos y Peritrícos), Rotíferos planctónicos, Hirudíneos y Crustáceos; Fauna acuática

subterránea de la Argentina; Biología y sistemática de Insectos acuáticos (Odonatos, Hemípteros, Hidrofilidos, Culícidos, Estratiómidos, Ceratopogónidos, Chironómidos).

Docencia La docencia de pregrado concierne a materias de las Licenciaturas Zoología y Ecología, lo mismo que al Doctorado en Ciencias Naturales de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de La Plata: Evolución; Ecología animal y Zoogeografía; Limnología; Biología Marina; Histología y Organología animal. Se han dado cursos de postgrado de Limnología y Ecología en las Universidades de Trujillo (Perú, 1972), Lima (Perú, 1974) y Guayaquil (Ecuador, 1976).

Relaciones Internacionales - Después de participar en el Taller de Limnología de Santiago de Chile (MAB 5), se ofreció colaboración científica a los grupos limnológicos chilenos (Universidades de Valdivia, Valparaíso y Santiago).

CONVENIOS, TRANSFERENCIAS DE TECNOLOGIA Y ASESORAMIENTO A LA INDUSTRIA

— Entre 1977 y 1978, mediante un Convenio con la Dirección de Recursos Naturales (M.A.A. Pcia. Buenos Aires) por intermedio de CA.PE.TI.NA., entidad Cooperativa, se realizaron trabajos en laguna de Chascomús sobre bacteriología de aguas. En 1977 comenzaron las investigaciones sobre limnología integral del Embalse Río III (Córdoba), mediante sucesivos Convenios con la CNEA. Se estudian los parámetros físicos y químicos, bioproductividad, distribución témporo-espacial de bacterias he-

terotróficas, seston y plancton, así como la dinámica poblacional, metabolismo respiratorio, fecundidad, alimentación y parasitología de peces. Además se incluye un modelo matemático del balance térmico del embalse y un modelo ecológico en ejecución para la predicción de la materia orgánica acumulable.

CENTRO DE INVESTIGACIONES HIDRICAS DE LA REGION

SEMIARIDA (CIHRSA)

FECHA DE CREACION: Noviembre de 1974.

SEDE: Olsacher 99
5152 Villa Carlos Paz T.E. 21164 21629
Pcia. de Córdoba
ARGENTINA

DEPENDENCIA: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas
y Técnicas. CONICET.
Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas.
INCYTH.

DIRECTOR: Ing. Eduardo Jesús Bustamante.

OBJETIVOS Y DESARROLLO: El Centro de Investigaciones Hídricas de la Re
gión Semiárida (CIHRSA), fué creado por Convenio entre el INCYTH y el
CONICET, con el fin de realizar investigaciones y estudios sobre recur-
sos hídricos, tendientes a su mejor aprovechamiento como así también
a contribuir a la formación de investigadores y técnicos y prestar ase-
soramiento a instituciones fiscales, privadas, empresas etc. sobre te-
mas de su especialidad.

El objetivo primario del CENTRO DE INVESTIGACIONES HIDRICAS DE LA REGION
SEMIARIDA, es la investigación hidrológica (con énfasis en hidrología
superficial) en sus causas y efectos, con aplicación en el ámbito nacional

y latino americano, con miras a lograr especialización y capacidad de asesoramiento científico, metodológico y técnico.

Para el logro de los objetivos previstos se consideran los siguientes aspectos:

- 1º) Investigación Básica: Con adopción de líneas fundamentales permanentes. De acuerdo con el objetivo y las políticas establecidas se han definido las siguientes líneas de investigación permanente.
- 1.1. Cuencas Pilotos Representativas y Experimentales.
 - 1.2. Erosión y Sedimentación en cuencas de carácter torrencial.
 - 1.3. Modelos Matemáticos Hidrológicos.
 - 1.4. Desarrollo de instrumental y técnicas de medición.

Además de las mencionadas, queda abierta la posibilidad de líneas transitorias, que se determinarán anualmente.

- 2º) Estudios Aplicados: Se consideran necesarios en la medida que significan los requerimientos del entorno socio-económico ya que son en alguna manera, una transferencia de los resultados de la investigación. La prioridad de la realización de los mismos se determina según los siguientes criterios:
- 2.1. Que se ajusten a las líneas de investigación prefijadas.
 - 2.2. Que se disponga de capacidad técnica y operativa para su realización.
 - 2.3. Que sean de significativa importancia política y/o económica.

2.4. Que cubran necesidades a nivel regional.

3°) Capacitación: La programación de cursos se rige por los siguientes criterios:

3.1. Que coincidan con las líneas de investigación del Centro.

3.2. Que aporten capacitación técnica y/o científica al personal del Centro.

3.3. Que tengan real importancia para la difusión del INCYTH, el CONICET y el CENTRO.

3.4. Que cubra necesidades a nivel regional.

1.1. CUENCAS PILOTOS REPRESENTATIVAS Y EXPERIMENTALES.

Las Cuencas representativas se utilizan frecuentemente para investigación básica, la cual puede comprender el estudio de los procesos físicos que involucra el ciclo hidrológico en su conjunto, o bien alguna de sus componentes o características específicas, incluyendo asimismo el perfeccionamiento de técnicas de observación. La motivación principal de este tipo de investigación es un mejor conocimiento de los fenómenos físicos y como tal, ofrece condiciones ideales para la capacitación del personal técnico a distintos niveles.

Entre las posibles investigaciones a realizar en este grupo pueden mencionarse:

* Interrelaciones entre los distintos componentes del ciclo

hidrológico.

- * Infiltración y movimiento del agua en zonas saturadas y no saturadas.
- * Características del escurrimiento en relación a parámetros geométricos, climatológicos, geológicos, ecológicos, etc.
- * Procesos de evaporación y evapotranspiración.
- * Procesos de erosión y sedimentación.
- * Evapotranspiración del agua subterránea.
- * Influencia de las características de la precipitación sobre la forma de los hidrogramas.
- * Influencia de la orografía sobre el régimen de precipitaciones.
- * Métodos de evaluación de la lluvia inicial y la lluvia efectiva.
- * Perfeccionamiento y desarrollo de nuevos instrumentos de medición.

Las cuencas representativas pueden ser utilizadas en los aspectos metodológicos de la hidrología científica, para el desarrollo y perfeccionamiento de técnicas de cálculo y predicción hidrológica. Para ello, se requiere un minucioso conocimiento de la mecánica de los fenómenos. Algunas de estas metodologías se refieren a:

- * Preparación de modelos matemáticos hidrológicos adecuados a las características de la región.

- * Estudio de metodologías estadísticas (correlación, multivariancia, etc. para identificar los factores de mayor influencia.)
- * Aplicación de métodos radioactivos, trazadores químicos, etc. para la medición de descargas.
- * Procedimientos referentes a propagación de ondas de crecientes en ríos.
- * Procedimientos directos e indirectos para la determinación de picos máximos.
- * Técnicas de optimización de sistemas hidrológicos.
- * Métodos de extrapolación de resultados a otras cuencas.

En la actualidad se encuentran instaladas y en operación las siguientes cuencas pilotos:

- * Cuenca Representativa Río de la Suela (Provincia de Córdoba).
- * Cuenca Representativa Arroyo Alegría (Provincia de Misiones).
- * Cuenca Representativa Arroyo del Plata (Provincia de Catamarca).
- * Cuenca Representativa del Río Manso Superior (Provincia de Río Negro).

Se prevee instalar las siguientes cuencas:

- * Cuenca Piloto Representativa sobre un afluente occidental del Río Salí-Dulce (Provincia de Tucumán).
- * Cuenca Piloto de Referencia del Lago Argentino (Provincia de Santa Cruz).

- * Cuenca Piloto del Río Seco Papagayo (Provincia de Mendoza).
- * Cuenca Representativa Arroyo Grande (Provincia de Buenos Aires).

1.2. EROSION Y SEDIMENTACION EN CUENCAS DE CARACTER TORRENCIAL

- a) Erosión en Cuencas - Causas, procesos y control: Tiene como objetivo primordial el estudio y la investigación de la erosión hídrica en cuencas de carácter torrencial, contempla el análisis de los distintos factores actuantes en el proceso (suelo, vegetación, relieve, geología, etc.) con el fin de poder implementar normas de control para limitar su grado de actividad.

Además tiende a desarrollar o ajustar métodos empíricos y técnicas de medición que permitan cuantificar el sedimento producido por la erosión en una cuenca determinada.

- b) Sedimentación de embalses: Su objetivo principal es el relevamiento de todos aquellos embalses del país, que presentan problemas de colmatación de sedimentos para luego sistematizar estas mediciones con el propósito de llevar un control periódico en cada una de esas presas, para su mejor manejo y regulación.

El comportamiento de los embalses, de los sedimentos, la distribución areal y en el tiempo de éstos, como así también,

su composición textural son temas que hacen y complementan una investigación de este tipo.

Los problemas, de erosión en cuencas de carácter torrencial, y de colmatación de embalses por sedimentos, se obserban con gran magnitud en las regiones noroeste y central del país.

De aquí surge la necesidad de dar una respuesta a los interrogantes planteados.

1.3. MODELOS MATEMATICOS HIDROLOGICOS.

Desarrollar modelos matemáticos hidrológicos que tengan en cuenta las características físicas e hidrológicas de cada cuenca o región de estudio. Se trata de establecer una tecnología propia en cuanto a la preparación de modelos hidrológicos o eventualmente adecuar modelos desarrollados en otros países, a las condiciones particulares de las cuencas en estudio.

Debe destacarse que el modelo matemático de los procesos y fenómenos hidrológicos es un instrumento extremadamente útil para el análisis y solución de los problemas de gran interés tanto desde el punto de vista cognocitivo como práctico.

Los modelos matemáticos no sólo son excelentes herramientas para el conocimiento, planificación y manejo, sino que plantean y muestran nuevos problemas que cuando resueltos, hacen la hidrología más científica. Estos modelos matemáticos harán en el futuro, que

el sistema de información y los trabajos de ingeniería sean más efectivos y económicos.

1.4. DESARROLLO DE INSTRUMENTAL Y TECNICAS DE MEDICION

Tiene por objeto el desarrollo de nuevos instrumentos de medición a fin de mejorar la confiabilidad de los datos de campo y optimizar los costos de medición de los datos en campaña.

Asimismo se realiza la verificación de los actuales instrumentos a fin de su educación a las diferentes condiciones regionales.

Se trata en todos los casos de recomendar y orientar a la industria nacional respecto a las necesidades y tipo de equipos apropiados a las diferentes regiones.

Respecto a las técnicas de medición, son importantes las mediciones de caudales en ríos con gran arrastre de sedimentos y la medición de caudales sólidos.

Actualmente se encuentra en instalación un campo de experimentación en los terrenos del Centro y se realizan verificaciones permanentes del instrumental disponible. El Centro ha elaborado un proyecto de sistema de transmisión automática de datos para predicción y control de crecidas a implementar en la Cuenca del Río

San Antonio el que permitirá la operación de un modelo matemá
tico a tiempo real. En este aspecto es necesario destacar que
no existen antecedentes de estudios similares en el país.

9. Inversiones

La Pcia. de Santiago del Estero por intermedio de la Dirección General de Bosques y Fauna remodelará los edificios existentes, construirá estanques y piletas, realizará las obras de aducción y conducción del agua y establecerá de esta manera la Estación Hidrobiológica objeto de este estudio.

Dada la finalidad científica de la misma, sin ningún objeto de lucro, no se contempla el análisis económico financiero del proyecto, ni se estiman los costos de producción, administración y comercialización, realizándose solamente un costo de las inversiones necesarias.

9.1. Equipamiento

9.1.1. Equipo de pesca

El equipo y artes de pesca que inicialmente se necesitará para el funcionamiento de la Estación será el siguiente:

- 1 camioneta doble tracción.
- 1 lancha de 5 mts. de eslora, con motor de 40 HP, remos y trailer.
- 3 pares de botas de gomas largas y cortas.
- 3 delantales impermeables.
- 3 trajes de goma para agua.
- 3 chalecos salvavidas.
- 3 juegos de redes de enmalla de nylon, preferentemente de color beige ó verde, de 28-30-32 y 35 mm. de malla.
- 2 sondas para medir penetración de luz.
- 2 botellas, para muestras de agua.
- 2 sondas para profundidad.
- 4 sondas termómetros.
- 4 termómetros con cubierta de madera 100 metros de cabo de polietileno de 8 mm.

SUB-TOTAL \$ 125.000.000.-

9.1.2. Equipo de laboratorio

Los elementos que se necesitarán inicialmente serán:

- 1 microscopio binocular para plancton.
- 1 lupa binocular
- 1 balanza comercial
- 1 heladera tipo comercial
- 40 frascos de incubación.
- 3 termómetros de laboratorio
- 100 frascos de plástico con tapa de 50 y 100 cc. para muestras de plancton y D.B.O.
- 1 reloj con llamador.
- 3 lámparas individuales para laboratorio.
- 3 taburetes de plástico
- 2 acondicionadores de aire tipo calor de 4.000 fr c/u.
- 1 compresor de aire
- material de vidrio y drogas.

Sub-Total \$ 45.000.000

9.1.3. Equipo de oficina

Se prevén los siguientes elementos para oficina:

- 1 escritorio
- 1 biblioteca de chapa
- 1 fichero de chapa
- 1 máquina de escribir
- 1 lámpara de mesa
- 2 sillas de madera
- útiles varios

Sub-Total \$ 4.000.000

9.2. Equipo de toma y conducción

Se necesitarán los siguientes accesorios para la toma de agua del Embalse y su conducción hasta la Estación:

- Motobomba para pozo profundo
- Caños galvanizados de 5" (730 mts)
- Curvas 90° de 5" (6)
- Codos 90° de 5" (2)
- Llaves esclusa de 5" (2)

Sub-Total \$ 55.000.000

9.3. Equipo de filtración y potabilización

- Filtración s/características
- Potabilización s/características

Sub-Total \$ 120.000.000

9.4. Obra Civil

9.4.1. Tareas generales

47.162.000

Movimiento de tierra	5.400.000
Cerco perimetral	12.816.000
Circulación vehicular	11.004.000
Circulación peatonal	17.942.000

9.4.2. Piletas

199.130.000

Circulares de cría	84.996.000
Rectangulares de cría-recría	114.134.000

9.4.3. Canales 21.710.000

Proveedor	2.281.000
De desagüe	19.429.000

9.4.4. Edificio N°52 46.448.000

Albañilería	15.181.000
Revoque	7.432.000
Piso	6.241.000
Zócalo	1.800.000
Revestimiento	1.478.000
Carpintería de madera	9.000.000
Pintura	5.316.000

9.4.5. Edificio N°53 51.599.000

Albañilería	19.048.000
Revoque	6.535.000
Piso	5.957.000
Zócalo	2.088.000
Revestimiento	1.663.000
Carpintería de madera	10.560.000
Pintura	5.748.000

9.4.6. Edificio N°54 14.660.000

Albañilería	2.556.000
Revoque	3.008.000
Piso	1.632.000
Zócalo	624.000
Carpintería	3.600.000
Pintura	3.240.000

9.4.7. Edificio N°55 4.032.000

9.4.7.1. Local Planta Baja

Revoque	1.638.000
Piso	500.000
Zócalo	264.000
Pintura	1.800.000

9.4.7.2. Tanque de agua 14.020.000

Cubierta	2.550.000
Revoque interno	4.318.000
Escalera	7.152.000

Sub-Total \$ 398.761.000

9.5. Instalación Eléctrica

Completa, materiales y artefactos de primera calidad, aprobados, en conformidad con planos y reglamentaciones de A. y E.E.

Sub-Total \$ 39.500.000

9.6. Instalación de gas

Completa, materiales y artefactos de primera calidad, aprobados, en conformidad con planos y reglamentaciones de gas del Estado.

Sub-Total \$ 7.270.000

9.7. Instalación Sanitaria

Completa, materiales y artefactos de primera calidad, aprobados en conformidad con planos y reglamentaciones de O.S.N. y Reparación Provincial.

Sub-Total \$ 44.800.000

9.8. Inversiones Totales (a Diciembre 1980).

9.1.	\$
9.1.1.	125.000.000
9.1.2.	45.000.000
9.1.3.	4.000.000
9.2.	55.000.000
9.3.	120.000.000
9.4.	
9.4.1.	47.162.000
9.4.2.	199.130.000
9.4.3.	21.710.000
9.4.4.	46.448.000
9.4.5.	51.599.000
9.4.6.	14.660.000
9.4.7.	
9.4.7.1.	4.032.000
9.4.7.2.	14.020.000
9.5.	39.500.000
9.6.	7.270.000
9.7.	<u>44.800.000</u>
Total Inversiones	\$ 839.331.000

10. Conclusiones

El alcance de anteproyecto previsto para el presente estudio determina la factibilidad de instalación de una Estación Hidrobiológica, localizada aguas abajo del Embalse Río Hon- do en la Provincia de Santiago del Estero. La misma tendrá como finalidad objetivos primarios (investigación, experimentación y extensión) y objetivos secundarios (recomendaciones y sugerencias para determinar políticas pesqueras a nivel provincial y regional).

Objetivos Primarios

Las líneas de trabajo iniciales que puede encarar la Estación en materia de investigación, experimentación y extensión pesquera, son las siguientes:

- Análisis de los problemas propios de la ictiofauna provincial, con determinación de las cadenas alimentarias de los peces.
- Estudios de adaptación artificial de otras especies (dorado, sábalo, bagre, etc.).
- Investigación aplicada del ambiente, con la finalidad de determinar su capacidad de producción dinámica de pobla-

ción y composición de las diversas poblaciones ícticas.

- Tecnología pesquera; esfuerzo actual de pesca, artes, métodos y elementos de pesca.
- Economía y destino de la producción.
- Mantenimiento y mejoramiento de los ambientes hídricos provinciales.
- Experimentación con alimentos artificiales en especies autóctonas y exóticas.
- Ensayos de cría en jaulas flotantes.
- Fomento de la pesca deportiva por medio de incentivos, correlacionadas con mediciones de carácter científico.
- Origen y calidad de las aguas, variaciones estacionales en su composición (químicos, físicos y biológicos).
- Análisis de productividad; zoo y fitoplancton, con estudio de todas sus variables; pirámide de biomasa, etc.
- Efectos negativos del Embalse; estudio de sus causas;

- Evaluación de la pesca realizable, muestreos bioestadísticos para conocer ritmos de reproducción, crecimiento, mortalidad y nutrición.
- Incorporación de otras especies actualmente desaparecidas o en vías de desaparición.
- Corrección permanente con otros centros de investigación y experimentación hídrica.

Objetivos Secundarios

- Recomiendan medidas que hagan a la política pesquera provincial y regional, en base a las experiencias propias.
- aconsejar tratamientos para permitir el ciclo biológico de los peces en cursos de aguas con obras hidroeléctricas (escalas, ascensores, etc.).
- Sugerir colocación de mallas de filtro en las tomas de agua de los canales de riego.
- Determinar épocas de pesca y veda de acuerdo a la biología de las distintas especies.
- Controlar el cumplimiento de la prohibición del derrame

de efluentes industriales, cloacales y agroquímicos, en los ambientes y cursos hídricos de la provincia.

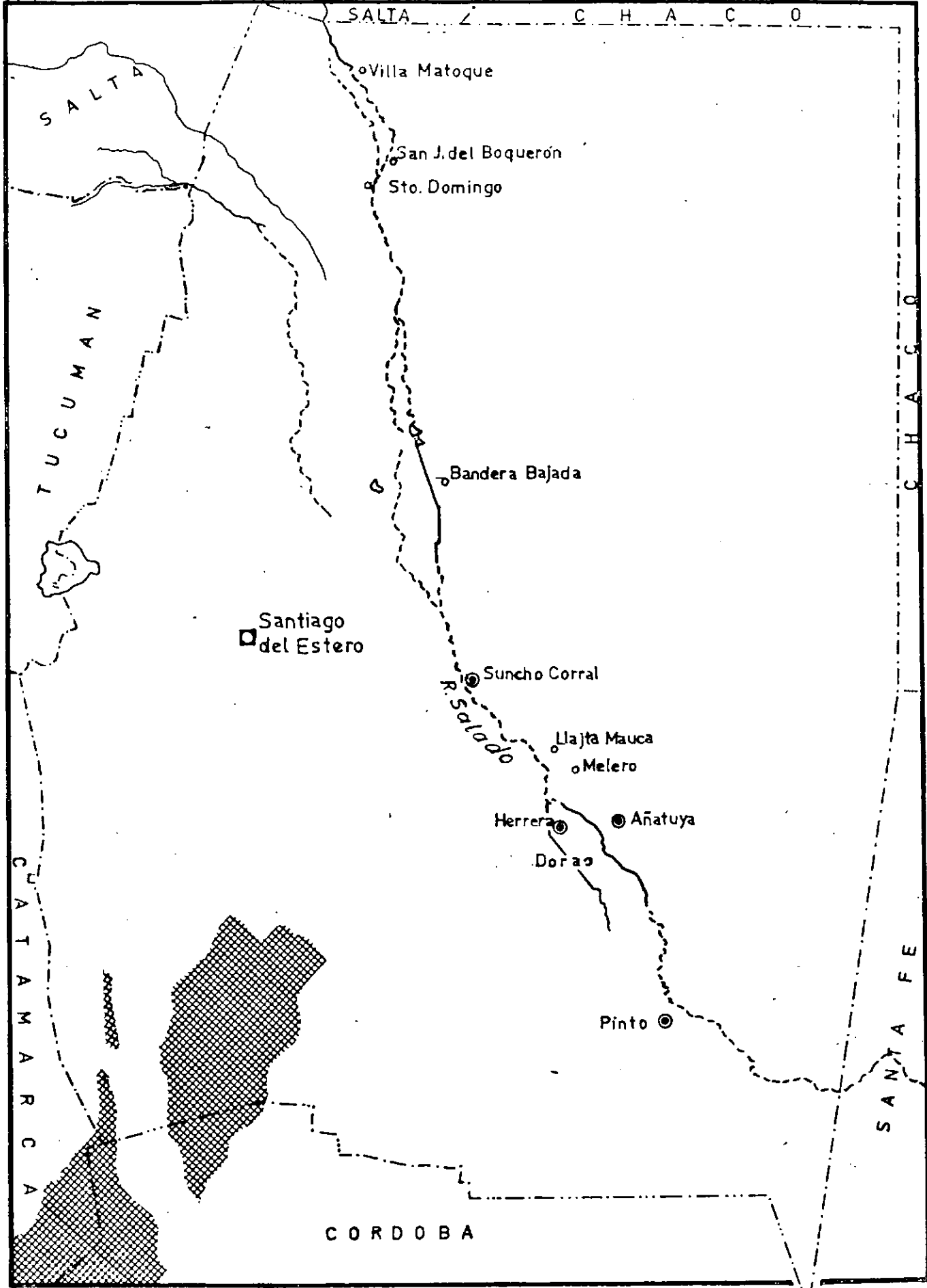
11. Bibliografía

- Ringuelet, R.: "Ecología Alimentaria del Pejerrey", 1942.
- Mastrarrigo, V.: "Notas Biológicas del Río Dulce", 1947.
- C.F.I.: "Evaluación de los Recursos Naturales de la Argentina", 1962.
- E.H. Río de la Plata: "Algunos Aspectos Biológicos de las Especies de Ictiofauna de la Zona de Punta Lara", 1973.
- Bruno Videla, L.: "Informes sobre Problemas Hidrobiológicos en la Provincia de Santiago del Estero". C.F.I. 1975.
- Cordini, J.M.: "Informe Técnico Provincial". D.N.P.C., 1977.
- Conicet: "Institutos del Conicet", 1979.
- Molina, C.M. y otros: "Proyecto de Estación de Salmónidos en El Bolsón", C.F.I., 1979.
- Cordini, J.M. y Molina, G.M.: "Asesoramiento para la Instalación de una Estación de Piscicultura en Catamarca", C.F.I. 1979.
- Molina, C.M.: "Factibilidad de Instalación de Piscifactorías de Salmónidos", Chubut. C.F.I., 1980.

- Club de Pescadores: "Informe y Sugerencias", Sgo. del Estero. 1980.
- Molina, C.M. y otros: "Proyecto de Estación de Piscicultura Coronel Moldes", Salta, C.F.I. 1980.

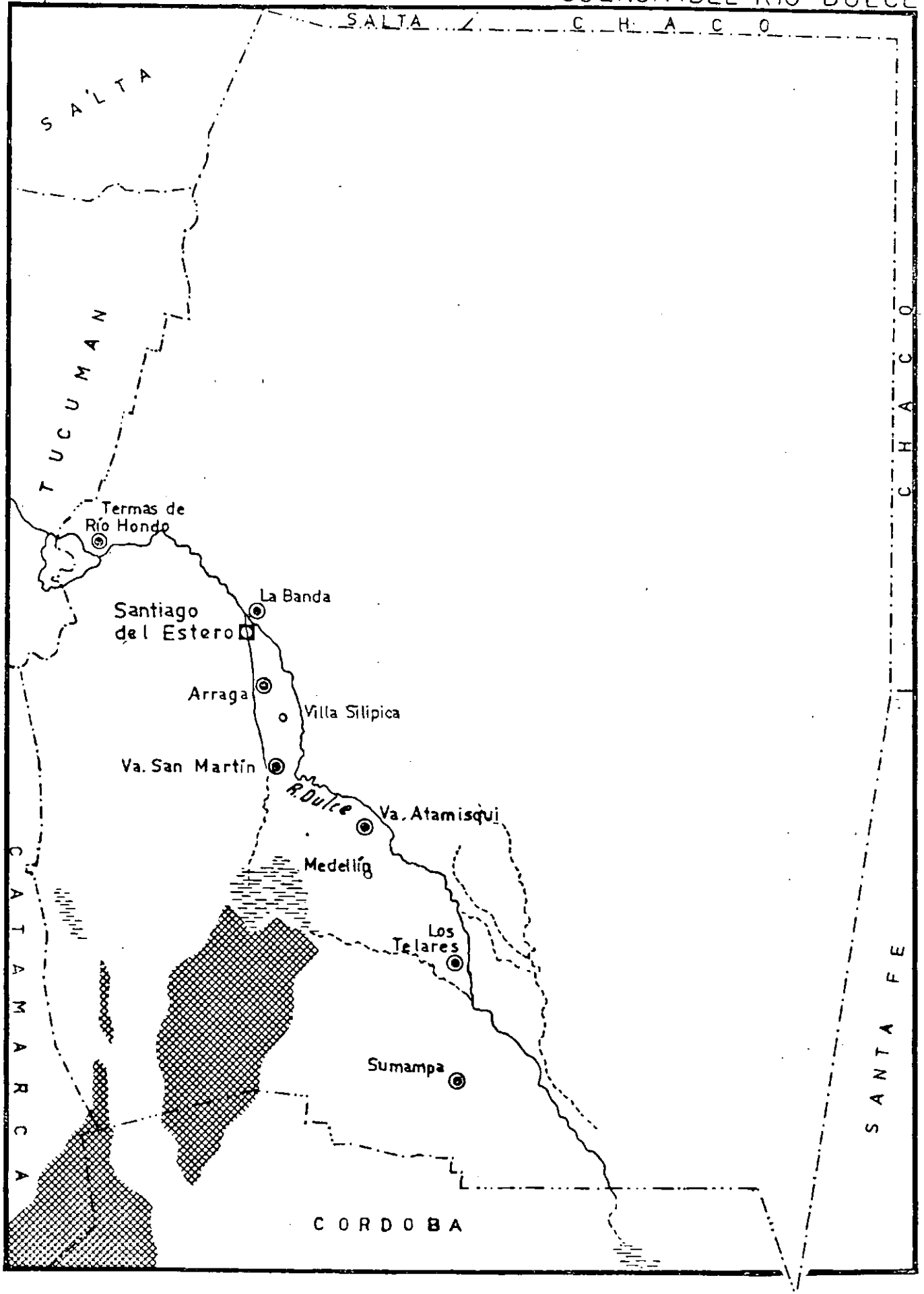
Mapa Nº1

CUENCA DEL RIO SALADO

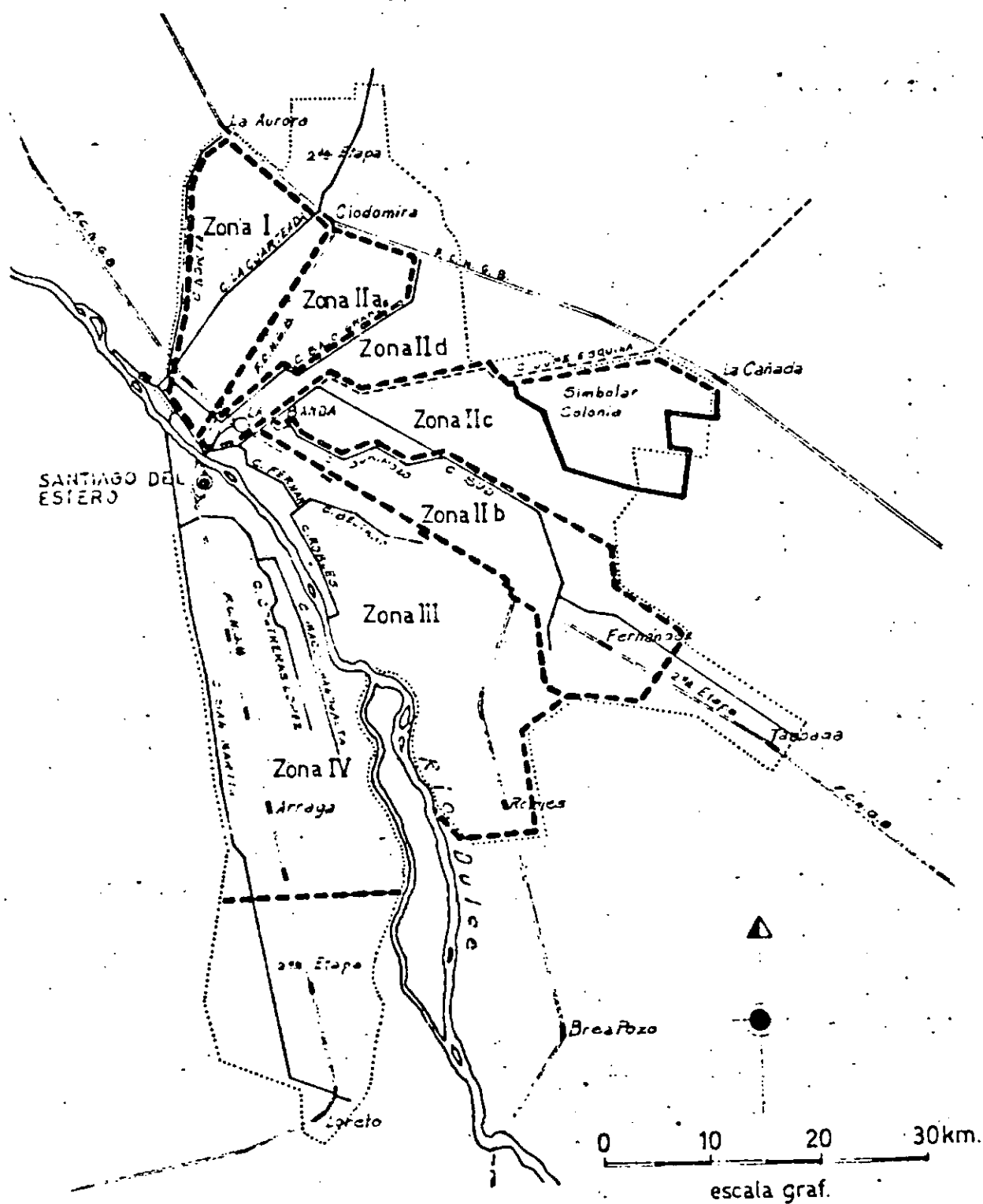


Mapa N°2

CUENCA DEL RIO DULCE



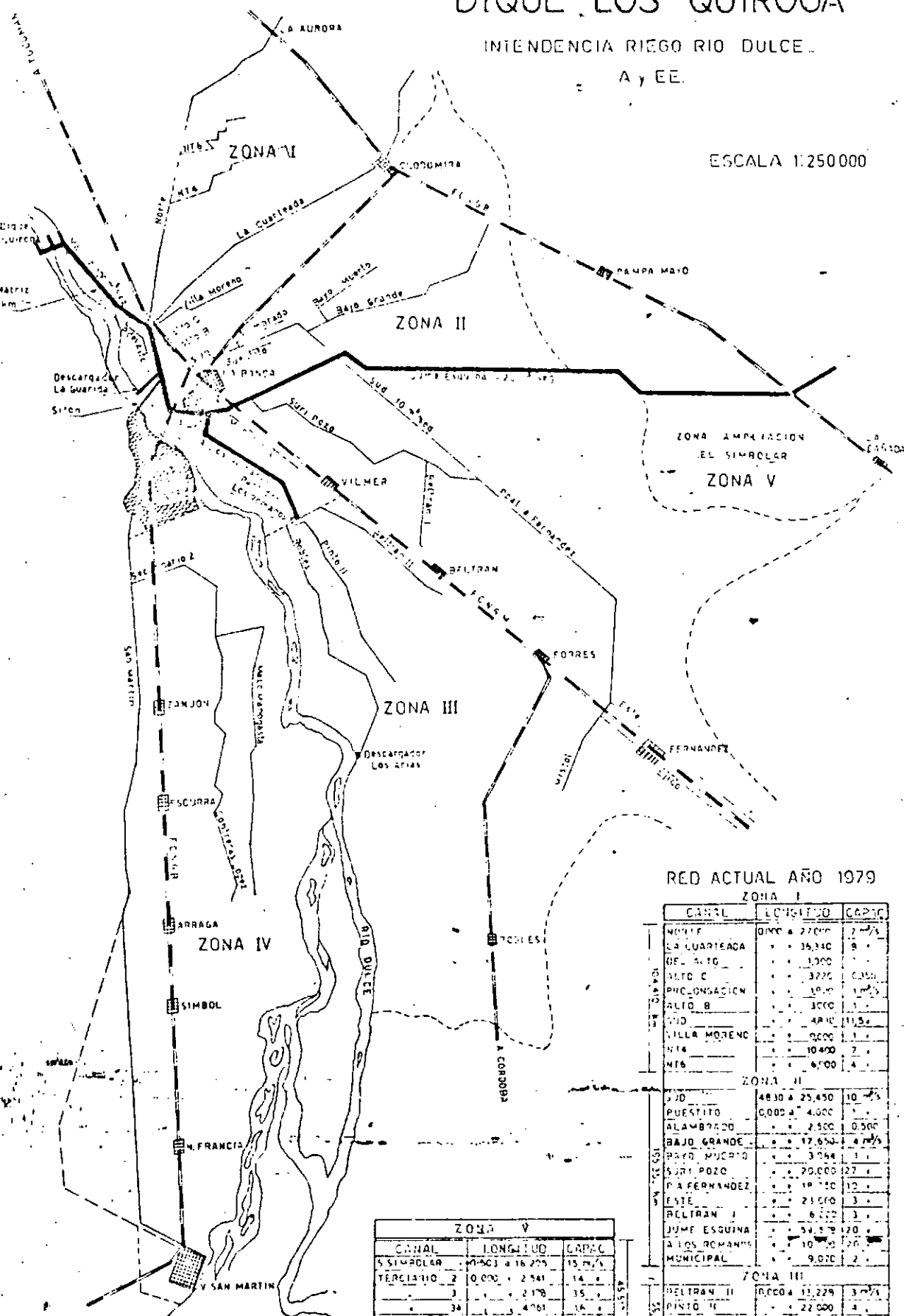
AREA DE INFLUENCIA DE LA CORPORACION RIC DULCE



INTENDENCIA RIEGO RIO DULCE.

A y EE.

ESCALA 1:250 000



RED ACTUAL AÑO 1979

ZONA I				
	CANAL	LONGITUD	CAPAC.	
C A N A L I Z A D O	MOFET	0.000	2.700 7 m ³ /s	
	LA CUARTEACA	"	36.340 8 "	
	DEL AJO	"	1.000 "	
	ALTO C	"	37.70 0.500	
	PHC. ONSACION	"	10.00 1 m ³ /s	
	ALTO B	"	3.000 "	
	ALTO	"	4.000 11.50	
	VILLA MORENO	"	9.000 "	
	N16	"	10.400 7 "	
	N16	"	6.000 4 "	
ZONA II				
C A N A L I Z A D O	ALTO	4.800	25.450 10 m ³ /s	
	PUESITO	0.000	4.000 "	
	ALAMBRADO	"	2.500 0.500	
	BAJO GRANDE	"	17.650 4 m ³ /s	
	BAJO MUERTO	"	3.750 1 "	
	SUPR. POZO	"	20.000 127 "	
	P. FERNANDEZ	"	10.750 10 "	
	ESTE	"	21.600 3 "	
	RELTAN I	"	6.000 3 "	
	JUME ESQUINA	"	34.750 20 "	
C A N A L I Z A D O	A LOS ROMANOS	"	10.750 26 "	
	MUNICIPAL	"	9.000 2 "	
	ZONA III			
	C A N A L I Z A D O	RELTAN II	0.000	11.220 3 m ³ /s
		PINTO	"	22.000 4 "
		TERCES	"	11.740 13 "
		ALDO	"	7.000 1 "
		MISTEL	"	5.440 1 "
		ZONA IV		
	C A N A L I Z A D O	SAN MARTIN	0.000	65.000 0 m ³ /s
SECUNDARIO II		"	8.450 3 "	
MINIOASTA		"	13.200 3.500	
C. LOPEZ		"	14.040 1.500	

CANAL	LONGITUD	GRACIA
SIMPLICIAR	0.000 ± 16.275	15. m/a
TERCERIO	0.000 ± 2.841	14. "
"	" ± 2.178	15. "
"	" ± 4.761	16. "
"	" ± 2.811	12. "
"	" ± 2.152	2. "
"	" ± 0.929	10. "
"	" ± 6.462	11. "

TOTALES	
CANAL MATRIZ	Km 21,722
ZONAS I-II-III-IV-V	Km 511,550
TOTAL	Km. 533,272

LABORATORIO CENTRAL DE AGUAS

Secretaría de Salud Pública

DISTRITO DEL ESTERO

CUADRO Nº 3

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE AGUA

Muestra Nº 1

Origen: EMBALSE

Ubicación: Desembocadura Río Salí

Muestra tomada por:

Nombre del Prop.

Dpto. Rio Hondo (Lago)

Fecha 5/9/79 Hora

T° Aire °C — T° Agua °C — CE 748 μ mho/cm — PH

Análisis Nº 1

COLOR
OLOR
TURBIDEZ
PH

CE a 25°C	<u>748</u>	μ mho/cm
Residuo seco a 105° C	<u>478,72</u>	p.p.m.
Alcalinidad Total	<u>202,16</u>	ppm. CO ₃ Ca
Dureza total	<u>170,14</u>	ppm. CO ₃ Ca

CATION	mg/l	meq/l
Ca ⁺⁺	<u>114,59</u>	<u>2,20</u>
Mg ⁺⁺	<u>55,54</u>	<u>1,11</u>
Na ⁺	<u>78,2</u>	<u>3,4</u>
K ⁺		
Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	<u>170,14</u>	<u>3,4</u>
TOTAL		<u>6,8</u>

ANION	mg/l	meq/l
HCO ₃ ⁻	<u>202,16</u>	<u>4,04</u>
CO ₃ ⁼		
SO ₄ ⁼	<u>39,38</u>	<u>0,82</u>
Cl ⁻	<u>68,79</u>	<u>1,94</u>
NO ₃ ⁻	<u>2,75</u>	
TOTAL		

Arsénico	ppm
Fluor	ppm
Plomo	ppm
Vanadio	ppm

Hierro	ppm
Manganeso	ppm
NO ₂ ⁻	ppm
Cl residual	ppm

RAS	PSI
-----	-----

Error %

Observaciones:

LABORATORIO CENTRAL DE AGUAS

Subsecretaría de Salud Pública

DIRECCIÓN DEL ESTERO

CUADRO Nº 4

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE AGUA

Muestra Nº 2

Fuente: EMBALSE

Localización: Centro del Lago

Muestra tomada por:

T° Aire °C — T° Agua °C — CE 892 μ mho/cm — PH

Nombre del Prop.

Dpto. Río Hondo

Fecha 5/9/79 Hora

Análisis Nº 2

COLOR
OLOR
TURBIDEZ
P H

CE a 25°C	892 μ mho/cm
Residuo seco a 105°C	628,5 p.p.m.
Alcalinidad Total	232,68 ppm CO ₂ Ca
Dureza total	210,16 ppm CO ₂ Ca

CATION	mg/l	meq/l
Ca ⁺⁺	145,62	2,91
Mg ⁺⁺	64,56	1,29
Na ⁺	92,00	4,00
K ⁺		
++ ++ Ca+Mg	210,16	4,20
TOTAL		8,20

ANION	mg/l	meq/l
HCO ₃ ⁻	232,68	4,65
CO ₃ ⁼		
SO ₄ ⁼	96,06	2,00
Cl ⁻	54,96	1,55
NO ₃ ⁻	2,75	
TOTAL		

Arsénico	ppm
Fluor	ppm
Plomo	ppm
Vanadio	ppm

Hierro	ppm
Manganeso	ppm
NO ₂ ⁻	ppm
Cl residual	ppm

RAS	PSI
-----	-----

Error %

Observaciones:

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE AGUA

Muestra Nº 3.....

Origen: EMBALSE.....

Nombre del Prop.....

Localidad: Paredon.....

Dpto. Rio Hondo.....

Muestra tomada por:.....

Fecha 5/9/79 Hora.....

Tª Aire °C — Tª Agua °C — CE 748 μ mho/cm — PH.....

Análisis Nº.....

COLOR
OLOR
TURBIDEZ
PH

CE a 25°C	<u>748</u> μ mho/cm
Residuo seco a 105°C	<u>473,7</u> p.p.m.
Alcalinidad Total	<u>202,6</u> ppm CO ₂ Ca
Dureza total	<u>170,14</u> ppm CO ₂ Ca

CATION	mg/l	meq/l
Ca ⁺⁺	<u>125,10</u>	<u>2,50</u>
Mg ⁺⁺	<u>45,03</u>	<u>0,90</u>
Na ⁺	<u>165,70</u>	<u>3,45</u>
K ⁺		
++ ++		
Ca+Mg	<u>170,14</u>	<u>3,40</u>
TOTAL		<u>6,85</u>

ANION	mg/l	meq/l
HCO ₃ ⁻	<u>202,16</u>	<u>4,04</u>
CO ₃ ⁼		
SO ₄ ⁼	<u>57,64</u>	<u>1,20</u>
Cl ⁻	<u>54,96</u>	<u>1,55</u>
NO ₃ ⁻	<u>2,75</u>	
TOTAL		

Arsénico	ppm
Fluor	ppm
Plomo	ppm
Vanadio	ppm

Hierro	ppm
Manganeso	ppm
NO ₂ ⁻	ppm
Cl residual	ppm

RAS	PSI
-----	-----

Error %

Observaciones:

ANALISIS FISICO-QUIMICO DE AGUA

Analisis N° 354
Muestra N° 1
Fuente Lago de R. Hondo
Ubicación Rio Hondo
Dpto. R. Hondo
T° Aire °C — T° Agua °C

Nombre del Prop. D. G. B y F.
Muestra tomada por S. Nieves
Profundidad superficial
Fecha 30/8/80 Hora 11 h.

COLOR	<u>50</u>
OLOR	<u>no</u>
TURBIDEZ	<u>10 FTU</u>
PH	<u>8.04</u>

C. E. a 25°C	<u>653</u> μ mho/cm
Residuo seco a 105°C	<u>421</u> p.p.m
Alcalinidad Total	<u>161</u> ppm CO ₂ Ca
Dureza Total	<u>190</u> ppm CO ₂ Ca

CATION	mg/l	meq/l
Ca ⁺⁺	<u>42</u>	<u>2.12</u>
Mg ⁺⁺	<u>20</u>	<u>1.69</u>
Na ⁺	<u>79</u>	<u>3.45</u>
K ⁺	<u>vest.</u>	
NH ₄ ⁺	<u>—</u>	
TOTAL		<u>7.25</u>

ANION	mg./l	meq./l
HCO ₃ ⁻	<u>198</u>	<u>3.22</u>
CO ₃ ⁼	<u>6</u>	<u>0.184</u>
SO ₄ ⁼	<u>106</u>	<u>2.21</u>
Cl ⁻	<u>53</u>	<u>1.56</u>
NO ₃ ⁻	<u>—</u>	
TOTAL		<u>7.174</u>

Arsénico	<u>no contiene</u>	ppm.
Flúor	<u>no contiene</u>	ppm.

RAS	PSI
-----	-----

Error

Observaciones. Químicamente apta para el consumo humano.
Es necesario realizar una filtración y posterior
cloración para ser, físico-química y bacterio-
lógicamente apta para el consumo humano.

ANALISIS FISICO-QUIMICO DE AGUA

Analisis N° 353

Muestra N° 1

Fuente Perforación (Surgente)

Ubicación T. R. Hondo

Dpto. R. Hondo

T° Aire °C — T° Agua °C

Nombre del Prop. D. G. B y F.

Muestra tomada por S. Niéves

Profundidad S/D

Fecha 30-8-80 Hora

COLOR	<u>no</u>
OLOR	<u>no</u>
TURBIDEZ	<u>1 FTU</u>
PH	<u>9.07</u>

C. E. a 25°C	<u>542</u> $\mu\text{mho/cm}$
Residuo seco a 105°C	<u>333</u> ppm
Alcalinidad Total	<u>101</u> ppm CO_3Ca
Dureza Total	<u>10</u> ppm CO_3Ca

CATION	mg/l	meq/l
Ca^{++}	<u>4</u>	<u>0.196</u>
Mg^{++}	<u>1</u>	<u>0.042</u>
Na^+	<u>115</u>	<u>5.00</u>
K^+	<u>vest.</u>	
NH_4^+	<u>no</u>	
TOTAL		<u>5.208</u>

ANION	mg/l	meq/l
HCO_3^-	<u>56</u>	<u>0.92</u>
CO_3^{--}	<u>33</u>	<u>1.10</u>
SO_4^{--}	<u>95</u>	<u>1.97</u>
Cl^-	<u>42</u>	<u>1.17</u>
NO_3^-	<u>no</u>	
TOTAL		<u>5.16</u>

Arsénico	<u>vestigios</u> ppm.
Flúor	<u>3.00</u> ppm.

RAS	PSI
-----	-----

Error

Observaciones. No apta para el consumo humano.
El Flúor se halla encima del límite máximo
admisible que según normas del S. N. A. P. es de 2.00 ppm.
A. A.

Subsecretaria de S. Publica

Santiago Del Estero

CUADRO N° 8

ANALISIS DE AGUA N° 105-106

PROCEDENCIA... Termas de R. Hondo

SITIO

Muestra N° 1: Perforación Sargento

DE EXTRACCION

Muestra N° 2: Pilotes de equitamento
del L. de R. Hondo

Muestra extraída el 29/9/80... Llegada el 29/9/80 Condiciones Buenas

EXAMEN BACTERIOLOGICO

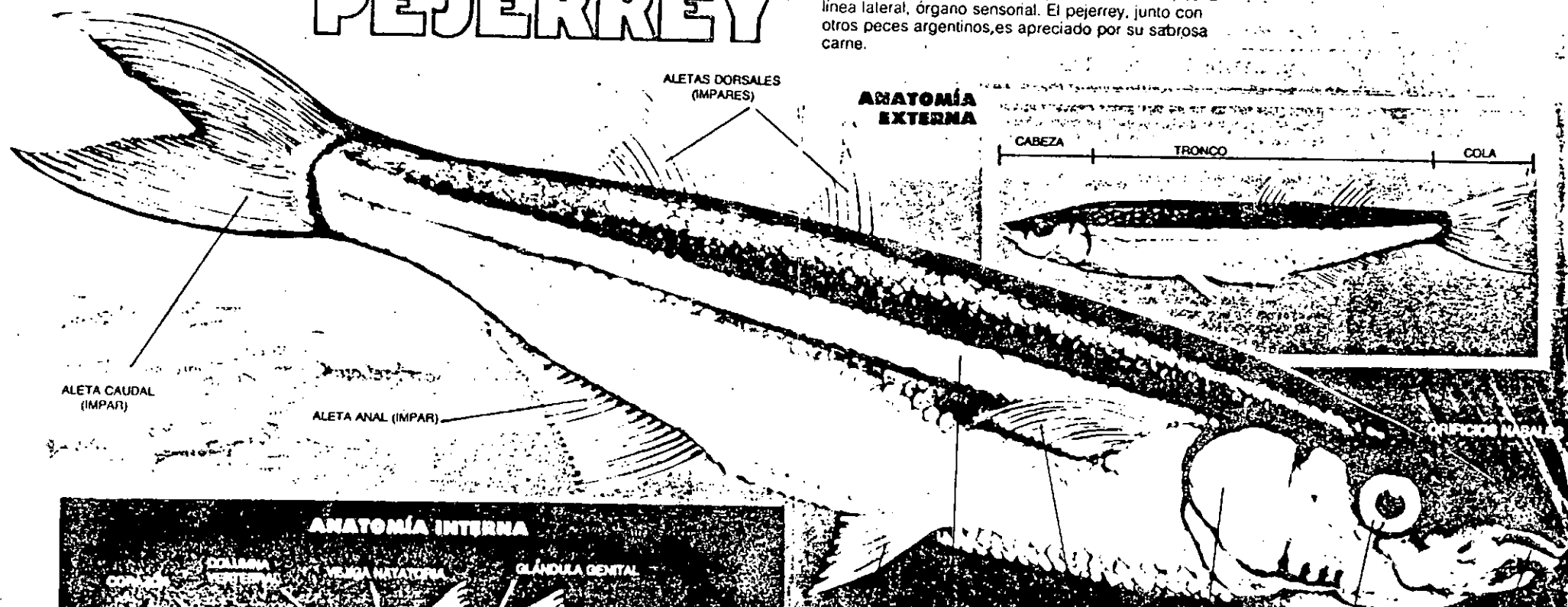
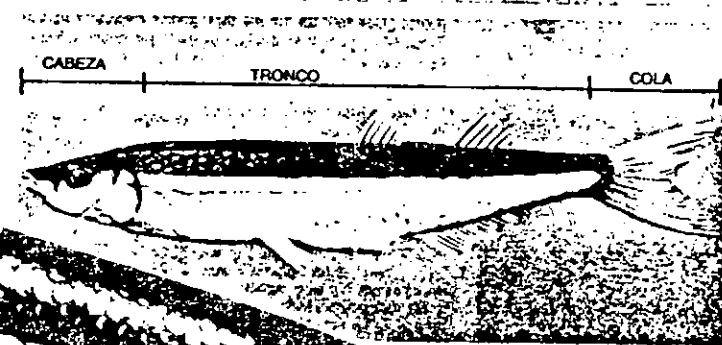
Iniciado a las 15 horas

MUESTRA N°	M: 1	M: 2
Bacterias aerobias por ml. Agar, 37°, 24h	—	—
Bacterias coliformes N.M.P. por 100 ml.	—	150
B. Coli N.M.P. por 100 ml.	—	19
B. intermediario aerógenos cloacae (I.A.C.) N.M.P. por 100 ml.	—	I.A.C.
RESULTADO: La muestra N° 1 esta libre de contaminación La muestra N° 2 presenta bacterias coli y I.A.C. (Cameletto)		

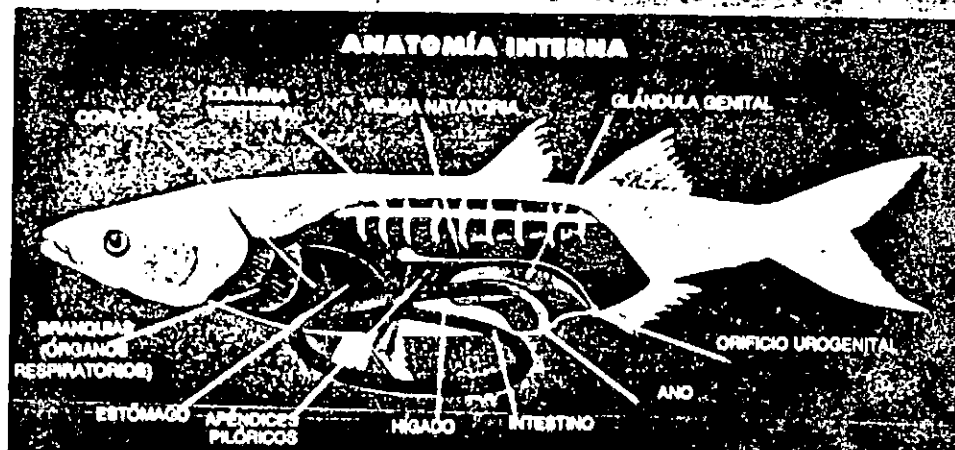
EL PEJERREY

El pejerrey, ese pez plateado que vive en nuestros ríos, lagunas y mares es un teleosteo, es decir un pez de esqueleto duro. Como todos los peces de su clase, tiene el cuerpo recubierto de escamas, las que protegen su piel. En los costados de su cuerpo llama la atención una línea de color plateado brillante, es la línea lateral, órgano sensorial. El pejerrey, junto con otros peces argentinos, es apreciado por su sabrosa carne.

ANATOMÍA EXTERNA



ANATOMÍA INTERNA



LINEA LATERAL

ALETAS PÉLVICAS (PARES)

ALETAS PECTORALES (PARES)

OPERCULO

OJOS (SIN PÁRPADOS)

BOCA

ALETAS DORSALES (IMPARES)

ALETA CAUDAL (IMPAR)

ALETA ANAL (IMPAR)

ORIFICIO NASAL

GLÁNDULA GENTAL

VELA NATATORIA

COLARNA VENTRAL

OPERCULO

ORIFICIO UROGENITAL

ANO

INTESTINO

HIGADO

APÉNDICES PILÓRICOS

ESTÓMAGO

BRANQUIAS (ÓRGANOS RESPIRATORIOS)

BOMBA PARA POZO PROFUNDO

EGIA 8 a 22 (dos rotores)

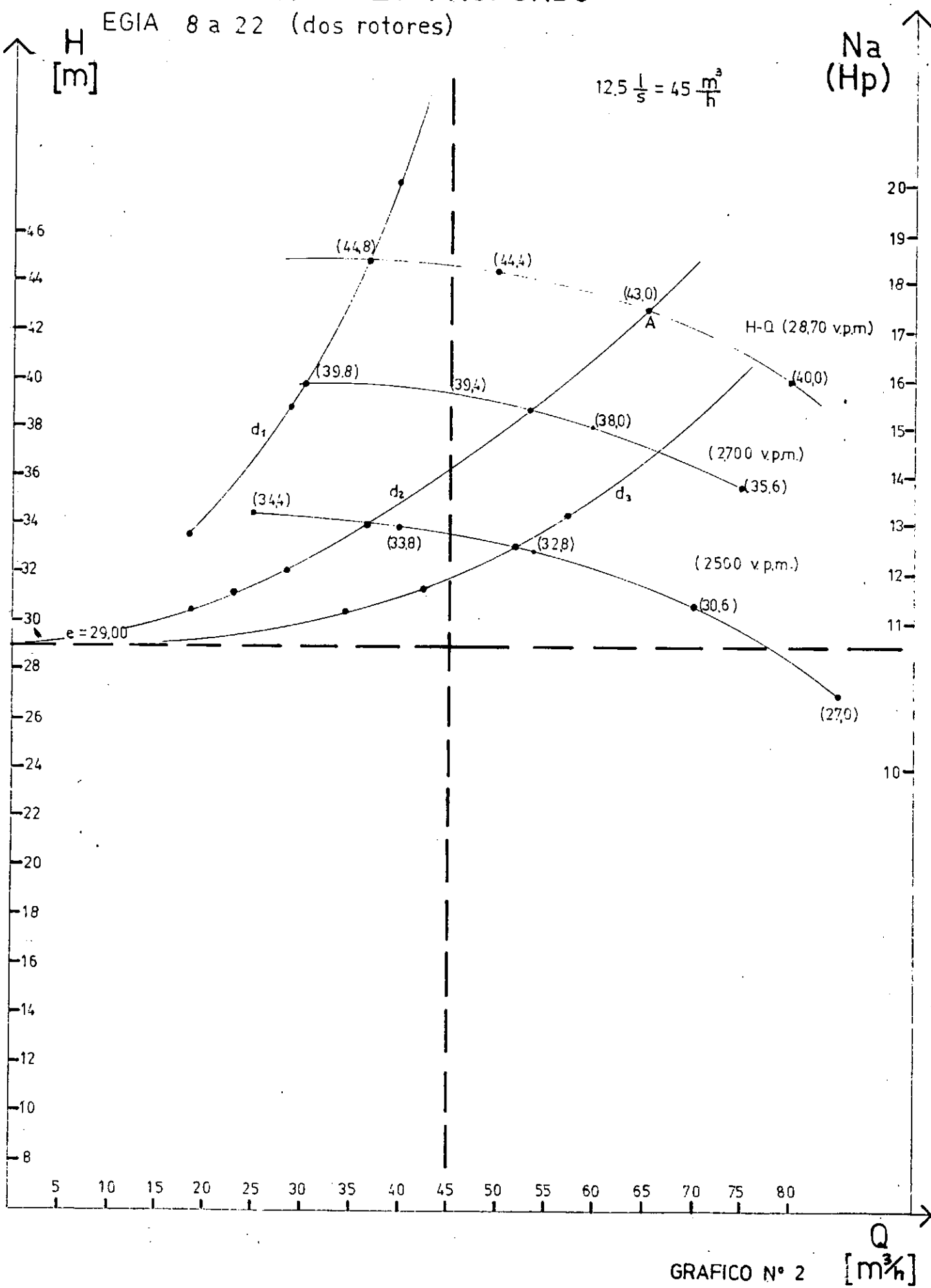


GRAFICO N° 2

[m^3/h]

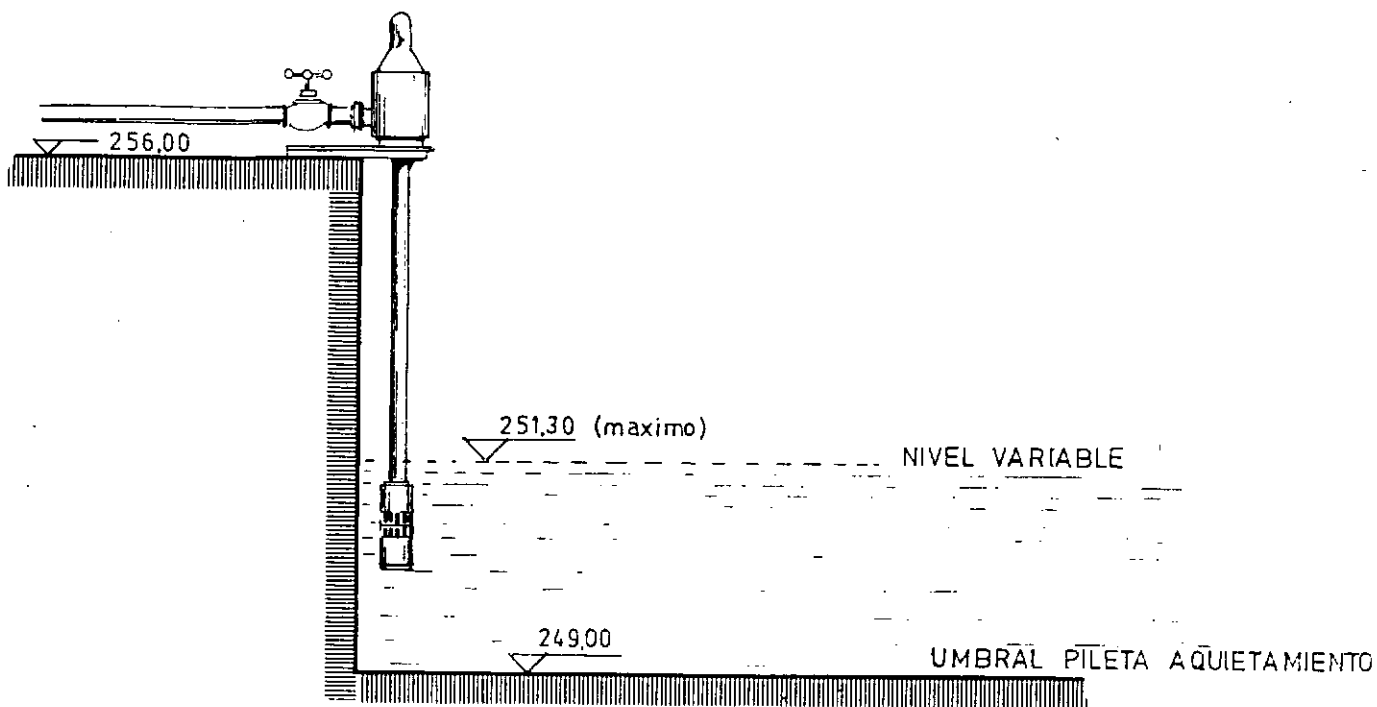


FIG. 1

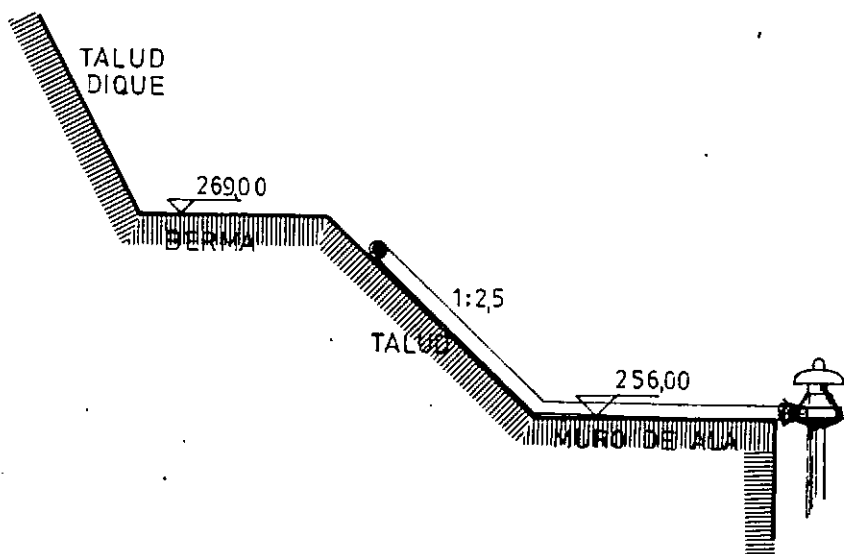


FIG. 2

PLANTA

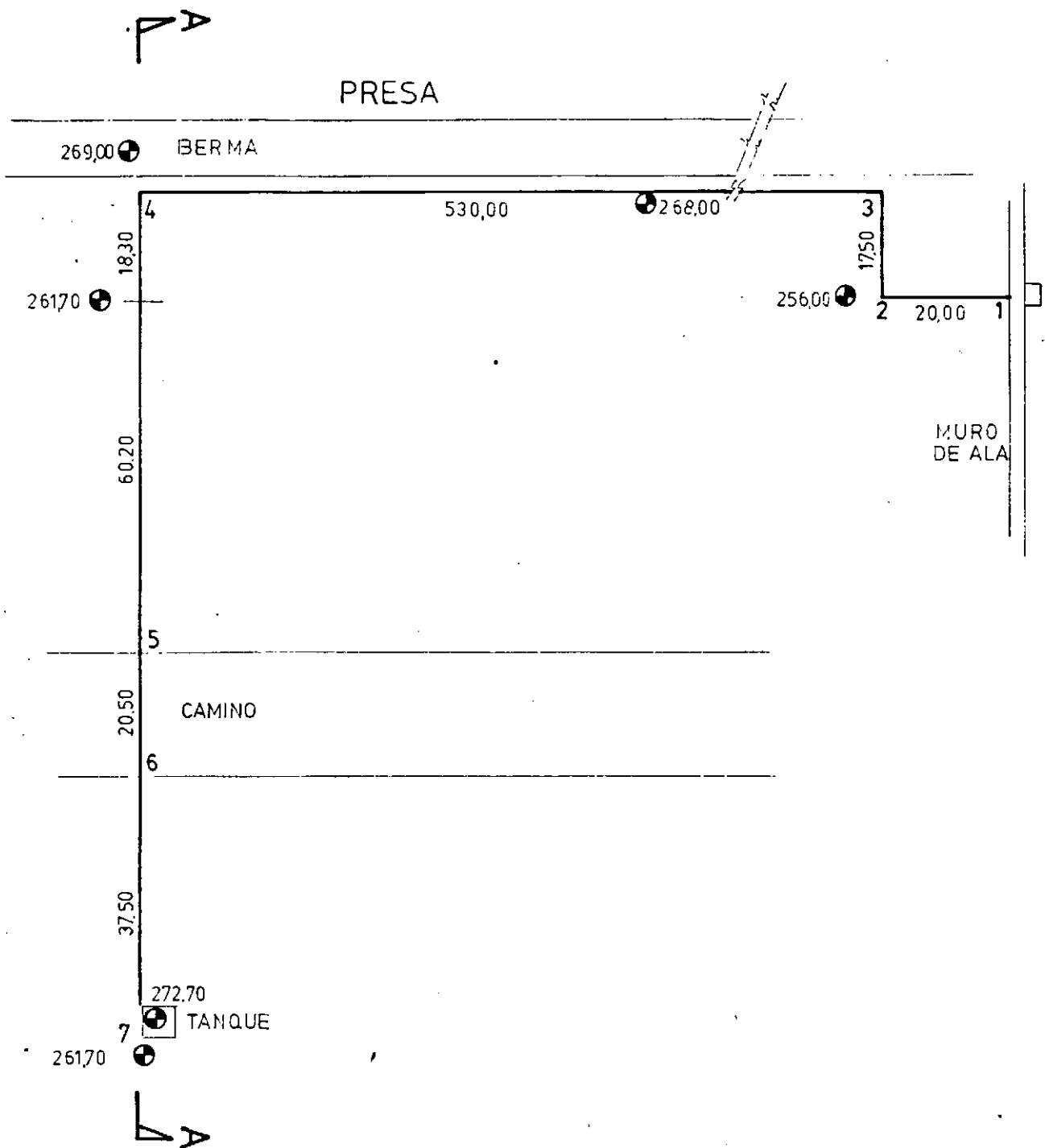


FIG. 3

PERFIL A-A

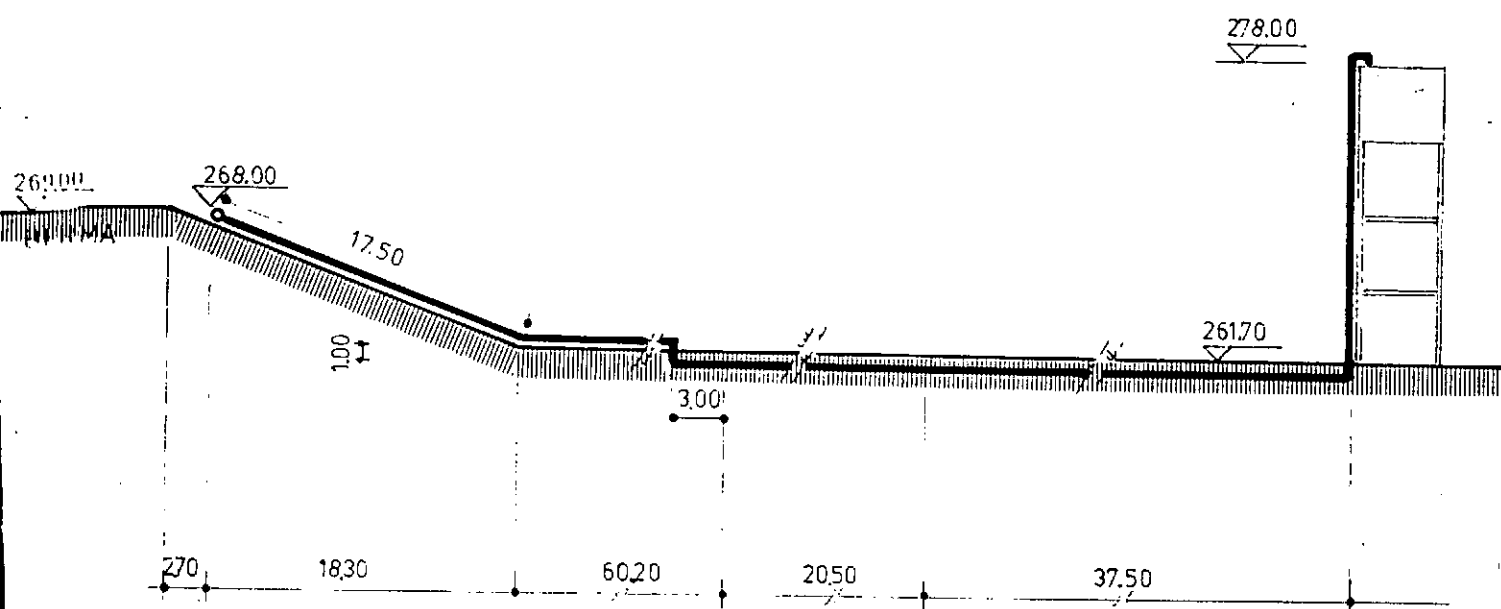


FIG. 4