

35615

1890

PROVINCIA DE LA PAMPA

MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS

DIRECCION DE AGRICULTURA

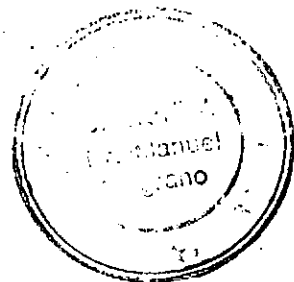
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

APROVECHAMIENTO CON FINES DE RIEGO DEL
MANANTIAL DE AGUA DE TORRES

H 1112
V 12
F 2113
H 1131

NOVIEMBRE, 1990

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



AUTORIDADES

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

SECRETARIO GENERAL

Ing. Juan José CIACERA

DIRECCION DE COOPERACION TECNICA

Ing. Susana BLUNDI

AREA INFRAESTRUCTURA HIDRICA

Ing. Agr. Oscar GONZALEZ ARZAC

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

AUTORES

C.F.I.

ASPECTOS DE RIEGO

Ing. Juan CZERNOWSKI

Ing. Marcelo DE LUCA

ASPECTOS SOCIOPRODUCTIVOS

Y FINANCIEROS

Ing. Agr. Carlos A. FERRARI

PROVINCIA DE LA PAMPA

ASPECTOS DE RIEGO

Agr. Nicolás PONCE

Ing Agr. Raúl GIAI

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

I N D I C E

1. INTRODUCCION
2. ANTECEDENTES
3. CARACTERIZACION DEL AREA DEL PROYECTO
 - 3.1. Aspectos socioeconómicos
 - 3.1.1. Población
 - 3.1.2. Producción Actual
 - 3.2. Clima
 - 3.3. Suelo y Vegetación
 - 3.4. Recursos Hídricos
4. EL PROYECTO
 - 4.1. Objetivos
 - 4.2. Inserción en el Proyecto de Desarrollo Rural Integrado del Oeste
 - 4.3. Mercado de la oferta incorporada
 - 4.4. Estimación de las necesidades de riego
 - 4.5. Infraestructura de riego propuesta
 - 4.5.1. Toma Libre
 - 4.5.2. Canal Primario
 - 4.5.3. Represa
 - 4.5.4. Canal Secundario
 - 4.5.5. Red parcelaria
 - 4.5.6. Sistematización del terreno
 - 4.6. Esquema productivo propuesto
 - 4.6.1. Evolución de la estructura productiva
 - 4.7. Infraestructura complementaria
 - 4.8. Destinatarios del proyecto
 - 4.9. Organización para la implementación
 - 4.9.1. Aspectos Institucionales
 - 4.10. Costos del Proyecto

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- 4.10.1. Inversiones
- 4.10.2. Gastos Operativos
 - Extraprediales
 - Del Predio
- 4.11. Ingresos del proyecto
- 4.12. Análisis financiero
- 4.13. Necesidades de financiamiento
- 4.14. Conclusiones

ANEXO 1 Aspecto económico

ANEXO 2 Aspecto de riesgo

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

1. INTRODUCCION

El presente informe es el fruto del esfuerzo conjunto de técnicos del Ministerio de Asuntos Agrarios de la provincia de La Pampa y del Consejo Federal de Inversiones.

El mismo consiste en el estudio de la viabilidad técnica y el interés social de la implementación de un proyecto de microriego en el departamento de Chicalcó, en la zona denominada Martillo de La Escondida, más exactamente en los cursos de agua conocidos como Agua Escondida y Agua de Torres, próximos a la localidad de La Humada.

Si bien el proyecto comprende las dos localizaciones citadas, se aclarará que ambas son técnicamente independientes desarrollándose en este informe el emprendimiento de Agua de Torres y por otra parte se destaca que el mismo puede servir de base para la concreción de un programa de microriego, aplicable previa realización de los estudios correspondientes en una serie de cursos similares, localizados en el Oeste Pampeano.

Dada la estructura socioproductiva del área, caracterizada por una escasa densidad demográfica unida a una ganadería extensiva y de baja tecnificación, la presente propuesta constituye un elemento dinamizador, que mediante la incorporación de actividades no tradicionales en el área propondrá a incrementar la demanda de empleo, a mejorar la oferta de alimentos frescos y forrajes y a la formación de recursos humanos entrenados en el manejo del agua con fines de riego.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

2. ANTECEDENTES

La provincia de La Pampa cuenta con variados antecedentes, tanto escritos como fácticos sobre el aprovechamiento de éstos y otros pequeños cursos de agua presentes en el extremo oeste provincial.

Entre los primeros pueden citarse diversos estudios hidrológicos y edafológicos que demuestran la viabilidad técnica del aprovechamiento de tales vertientes con fines de riego, entre los que se destacan los siguientes:

- RECURSOS HIDRÍCOS PAMPEANOS-BIBLIOTECA PAMPEANA. Serie folletos.

En el mismo se describen, entre otros, todos los cursos pertenecientes a la Meseta Basáltica y se proporcionan datos sobre caudales disponibles, posibilidades de aprovechamiento, uso actual, proyectos existentes, etc.

- RECONOCIMIENTO EXPEDITIVO DE SUELOS EN AGUA DE TORRES, por José Estiembauer y Pedro Martínez.

Constituye una primera aproximación al estudio de suelos con fines de riego, en la zona de análisis.

- RECONOCIMIENTO DETALLADO DE SUELOS Y CLASIFICACION DE TIERRAS CON FINES DE RIEGO EN AGUA DE TORRES, por Roberto G. Wermbter y Juan C. Viale. INTA.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- ESTUDIOS Y PROYECTO EJECUTIVO DE RIEGO Y DRENAJE EN AGUA DE TORRES.

Consejo Provincial del Agua. 1976.

Aquí se desarrolla un proyecto de obra y los estudios complementarios, para la puesta en producción bajo riego de una superficie cercada a las 120 ha.

Entre los antecedentes fácticos, merecen ser citados, el emprendimiento individual conocido localmente como "Puesto de Domínguez", donde mediante una bocatoma y canal precario se logró habilitar una superficie bajo riego de aproximadamente 2 Ha, dedicada a la producción de frutales (vid) y cultivos hortícolas.

Más llamativa e interesante por sus dimensiones, resulta la experiencia que se lleva adelante en la Escuela Evangélica de Agua Escondida ubicada en la provincia de Mendoza a escasos metros del límite interprovincial. Esta consiste en una chacra de 9 has. bajo riego, que logra una variada producción de frutas y hortalizas.

Las especies cultivadas en la mencionada escuela son:

- Forestales: alamos, sauces y pinos.
- Frutales: Manzano, peras, duraznos, ciruelos, damascos, etc.
- Hortalizas: papas, cebolla, ajo, tomate, zapallo, maíz para choclo, acelga, lechuga.

La experiencia arriba citada, generó el interés por este tipo de actividades entre los pobladores del paraje, que en la actualidad desarrollan en gran proporción, huertas destinadas al autoconsumo, en los predios de sus viviendas, alcanzando un área total de alrededor de 1 ha. cultivada.

Los citados antecedentes demuestran la racionalidad de la propuesta, aquí realizada, para una mejor utilización de los recursos naturales del área.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

3. CARACTERIZACION DEL AREA DEL PROYECTO

3.1. Aspectos socioeconómicos

3.1.1. Población.

Según datos de los Censos Nacionales de Población, tomados del Proyecto de Desarrollo Rural Integrado del Oeste (PDRIO) el departamento de Chicalcó contaba en 1980 con una población de 1199 habitantes, cantidad que representaba un incremento del 30% respecto a la registrada en 1970.

Si se considera igual tasa de crecimiento para el período que media entre 1980 y 1990, la población departamental alcanzaría alrededor de 1560 habitantes. En consecuencia la densidad de población para el departamento sería de 0,17 hab/km², una de las más bajas del país.

Datos proporcionados por el presidente de la Comisión de Fomento de La Humada, ubican la población de la mencionada localidad en alrededor de 350 personas, distribuidas de la siguiente forma:

200 habitantes en el poblado

150 habitantes en la Escuela Hogar

Resulta importante destacar que la Escuela Hogar N° 88 de La Humada, cuenta con docentes en práctica agropecuaria que podrían contribuir a la difusión de técnicas para la producción en áreas de riego, tal como acontece en la vecina localidad de Agua Escondida en la provincia de Mendoza.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

La otra población con que cuenta el departamento de Chicalco es Algarrobo del Aguila, situada alrededor de 84 Km de La Humada y cuya población asciende a una cifra cercana a los 250 habitantes, incluidos los alumnos de la Escuela Hogar N° 219.

El resto de los habitantes del área constituyen población dispersa, ubicada en "puestos" y cuya principal actividad es la ganadería, la que puede complementarse con la caza de especies tales como zorro, vizcachas, etc.

La endeble base productiva, unida a la falta de actividades alternativas se traducen en un bajo nivel de ingreso de la población, esto queda claramente demostrado por la alta proporción de la población con necesidades básicas insatisfechas, que asciende al 85,7% esto representa a casi el 80% de los hogares del departamento.

Las cifras anteriores ubican a la población de Chicalco como la más carenciada de la provincia.

Los datos reseñados confirman el estado de postración económica del grueso de la población del área, la que se vería sumamente beneficiada por la implementación del proyecto, debido tanto a la incorporación de una nueva actividad productiva como por la generación de algunas nuevas fuentes de trabajo tan escasas en el área.

3.1.2. Producción actual

En la actualidad la zona del proyecto está afectada a la producción ganadera. Esta se realiza en condiciones extensivas y con un bajo grado

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

de tecnificación , que se traduce en una muy baja productividad y magros resultados económicos.

Según datos del censo ganadero del extremo oeste (1985), referidos por el PDRI el 73% de las explotaciones de la región (de la cual la zona en estudio es representativa) cuenta con superficies inferiores a la Unidad Económica.

Las existencias ganaderas del departamento de Chicalc6, tomados de la fuente citada son:

	Vientres	TOTALES		
		cabezas	UG/cab	UG
BOVINOS	18.409	28.935	0,78	22.569
OVINOS	2.901	24.191	0,20	4.838
CAPRINOS	21.422	47.465	0,18	8 544
YEGUARIZOS	3.944	4.171	1	<u>4.171</u>
				40.122

El stock de U.G. determinados, referidas a la superficie total del departamento arroja una carga animal promedio de aproximadamente 23 ha por unidad ganadera.

Los datos de producción obtenidos en el censo, a nivel del departamento, expresados en cabezas y en cabezas por hectárea son los siguientes:

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

	Cabezas	Cab/ha	Kg/cab	Kg/ha
Terneros	11.096	0,012	160	1,9
Corderos	1.140	0,002	40	0,1
Chivitos	25.853	0,028	15	0,4
Equinos	300	0,000	-	

Los cálculos anteriores, basados en los datos del Censo 1985, permiten afirmar que la producción de ganado en pie, tomando en cuenta las distintas especies, difícilmente supere los 3 kg/ha/año, por lo tanto el valor de la producción ganadera, desplazada por el proyecto para las 30 ha. y considerando un valor de 4.000 A/kg.vivos, alcanza a 360.000 A/año. o sólo 12.000 A/ha año, expresados en moneda de setiembre de 1990.

3.2. Clima

El clima del área en la que se encuentran ambos manantiales se define como templado, continental y árido, afectado por la altitud en relación al nivel del mar. Se caracteriza por variaciones térmicas importantes a nivel diario y anual.

El período libre de heladas es relativamente corto afectando considerablemente el potencial productivo de la zona.

Las precipitaciones medias anuales de acuerdo a las fuentes citadas en el estudio piloto de Agua de Torres (Ing. Rodríguez Díaz, Oppezos y Reales, 1976) ascenderían a 330 mm. para Agua de Torres y 150 m. para

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

para Agua Escondida, siendo el déficit hídrico para la primera del orden de los 500 mm/ año.

3.3. Suelo y vegetación.

El área seleccionada para desarrollar el emprendimiento de Agua de Torres, se encuentra ubicada al noroeste del cauce seco del río Huiacos.

Los suelos son de textura arenosa a arenosa-franco que presentan una marcada homogeneidad en el perfil, registrándose presencia de tosca calcarea a profundidades variables según la ubicación topográfica del perfil. En la zona seleccionada, la profundidad del hidroapoyo, 1 m o más no constituye un factor limitante para el riego.

A profundidades que oscilan entre 0,30 y 1,30 m pueden encontrarse fragmentos de rocas cuyo diámetro no supera los 0,10 m.

Estos suelos por su textura presentan altas tasas de infiltración y una baja capacidad de retención hídrica, aspectos que han sido tenido en cuenta en la determinación de las necesidades de riego.

En la zona de Agua Escondida los suelos presentan similares características; con la ventaja de poseer un relieve más uniforme que minimiza la necesidad de movimientos de suelo para su habilitación.

La totalidad de la superficie en ambas localizaciones se encuentra inculta y dedicada al pastoreo extensivo.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Con referencia a la vegetación la misma es característica de la región fitogeográfica denominada Monte Occidental por el Ing. Agr. Lorenzo Parodi.

La cobertura vegetal está conformada en su mayor parte por arbustos xerófilos, presentandose eventualmente árboles aislados y una escasa vegetación herbácea. La región se caracteriza por una baja cobertura del suelo que difícilmente supera el 20% .

Entre las especies arbustivas más frecuentes se destaca la Jarilla (*Larrea divaricata*), el Alpataco (*Prosopis alpataco*), el Piquillín (*Condalia microphylla*), también pueden citarse arbustos tales como Pichini-^olla, Tomillo, Romerillo, etc y entre las especies herbáceas se mencionan entre otras el Pasto puna el Unquillo, tupe, etc.

3.4. Recursos hídricos

La fuente principal del agua en ambos casos se origina con las emergencias de los respectivos manantiales. Esta escurre parcialmente como agua superficial y el resto lo hace por el subálveo de los cauces, que presentan apriori una buena permeabilidad el escurrimiento superficial de origen pluvial es escaso y concentrado. Normalmente produce crecidas con caudales importantes pero de corta duración. La posibilidad de aprovechar este recurso se ve muy limitada por los cortes que implicaría la construcción de un represamiento y por la falta de un lugar apropiado para ubicar un vaso del volumen necesario para regular este derrame superficial.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El agua proveniente de los manantiales presenta en general pocas variaciones en el caudal e incluso en la calidad del agua, sin embargo, se han efectuado pocas determinaciones de caudales que permitan confirmar esta aseveración. En Agua de Torres el caudal superficial aforado sería del orden de los 17 l/s, estimándose en 25 a 30 l/s el caudal total disponible al incluir el subalveo (s/Oppezzo y Reale).

En Agua Escondida no se han encontrado registros de caudales superficiales y la única medición con que se cuenta es la realizada el 10/8/90, que arrojó un caudal total aproximada del orden de los 70 l/s, de las cuales se estaba derivando para riego un caudal de 29 s/s. Se desconoce el volumen de agua que escurre en el subálveo, por lo que se estima conveniente efectuar las mediciones correspondientes.

Atendiendo a la escasez del recurso se estima necesario organizar el riego por turno las que redundará en la posibilidad de regar una superficie mayor y más eficientemente. Esta implicaría la necesidad de aumentar las secciones de los canales y de sobreelevar la represa actual para incrementar la capacidad de regulación diaria. De acuerdo a la estimaciones previas con una sobreelevación del pelo del agua del orden de los 50 cm. quedaría cubierta esta exigencia.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

4. EL PROYECTO.

El proyecto consiste en habilitar, para su utilización bajo riego, una superficie total de 30 ha. distribuidas en partes iguales en los manantiales de Agua Escondida y Agua de Torres. La superficie productiva en la segunda localización resultaría susceptible de incrementarse en etapas posteriores.

Asimismo se prevé la construcción de la infraestructura básica necesaria, como vivienda y galpones.

Para la producción agrícola, se contempla la provisión de un pequeño parque de maquinarias para la realización de las labores. La suspensión técnica de la producción estará a cargo de la provincia y la ejecución será responsabilidad de los pobladores del área.

Por último los aspectos educativos, serán cumplidos mediante la cesión de una parcela a la Escuela Albergue Nro. 88 de La Humada.

4.1. Objetivos.

El proyecto se inscribe dentro del objetivo general de lograr mediante el uso adecuado y racional de los escasos recursos disponibles en el área, un mejoramiento en la calidad de vida de la población.

Los principales objetivos operacionales, que se pretenden alcanzar son los siguientes:

- Puesta en valor, mediante la producción agrícola bajo riego, de una

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

superficie de aproximadamente 30 ha, en el extremo Oeste pampeano.

- Mejorar la oferta local de forrajes y hortalizas frescas
- Capacitar a la población local en técnicas de producción agrícola
- Lograr un efecto demostrador para impulsar el aprovechamiento productivo de otros cursos similares

4.2. Inserción en el Proyecto de Desarrollo Rural Integrado del Oeste.

El enfoque general del presente trabajo, es el resultado de la aplicación de las propuestas sobre el aprovechamiento de los recursos hídricos regionales oportunamente planteados en el Proyecto de Desarrollo Rural Integrado del Oeste (PDRIO).

El citado proyecto se orienta al "mejoramiento de la calidad de vida y trabajo de los pequeños productores rurales del extremo oeste pampeano..."

El emprendimiento que aquí se analiza es congruente con la estrategia de desarrollo planteada en el PDRIO, en el cual se señala la necesidad de "orientar la aplicación de técnicas y desarrollo de sistemas que maximicen el aprovechamiento de los recursos, fuerza de trabajo, y capacidad productiva natural y minimicen los escasos recursos de capital".

4.3. Mercado de la oferta incorporada.

El destino de la producción es su consumo regional tanto para el caso del forraje, como de la producción hortícola a obtener.

Con respecto a los fardos su utilización en la zona es frecuente sobre todo, durante los inviernos secos y fríos, como un medio de evitar la mortandad

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

de hacienda. Este proceder no está al alcance de una mayoría de productores, sobre todo por el elevado precio de los fardos en la zona que alcanza a A 45.000.- a valores de Setiembre de 1990.

Si se considera las existencias bovinas de la zona y se toma un consumo mínimo anual de 1.5 fardos/cab, se llega a una demanda regional de 43.500 fardos/año, lo que tomando un rendimiento de 100 f/ha equivale a una superficie de 145 ha. implantada con praderas para enfardar, cifra casi 10 veces superior a la que se prevé habilitar.

En cuanto a la demanda de hortalizas, en el departamento, la misma puede estimarse a partir del consumo anual de las Escuelas Hogares Nros. 88 y 129, calculado en base a las previsiones semanales de las mismas.

En el cuadro siguiente se presenta esta determinación para algunas de las principales hortalizas:

Producto	Consumo semanales (Kg)			Semanas por año	Consumo anual (kg)	
	Esc N° 88	Esc N° 129	Suma		TOTAL	"Per capita"
Papa	300	112	412	52	21.424	78
Cebolla	35	18	53	52	2.756	10
Zapallo	35	15	50	52	2.600	9,5
Acelga	35	15	50	20	1.000	3,6
Repollo	30	15	45	25	1.125	4
Remolachas	30	15	45	25	1.125	4
Zanahoria	35	15	50	52	2.600	9,5

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Si a la población departamental, se le deduce la matrícula de las escuelas se tienen 1285 hab (1560-275), considerando para el resto de la población un consumo "per cápita" del 65% del registrado para las escuelas, se logra una razonable aproximación al consumo regional, tal como se desarrolla a continuación:

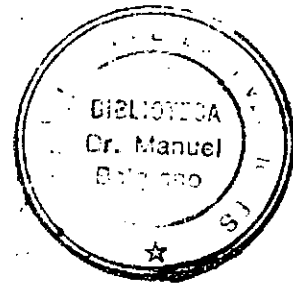
Producto	Consumo "per cápita resto depto.	Población resto dpto.	Consumo Anual (Kg)		
			Resto depto.	Escuelas	Total
Papa	51	1.285	65.535	21.424	86.959
Cebolla	6,5	1.285	8.352	2.756	11.108
Zapallo	6	1.285	7.710	2.600	10.310
Acelga	2,3	1.285	2.955	1.000	3.955
Repollo	2,6	1.285	3.341	1.125	4.466
Remolacha	2,6	1.285	3.341	1.125	4.466
Zanahoria	6,2	1.285	7.967	2.600	10.567

En base a estos datos y tomando como ejemplo el cultivo de papa, con un rendimiento probable en la zona de 11-12000 kg, sería necesaria una superficie de 7 a 8 ha, para abastecer la demanda potencial de esta hortaliza.

4.4. Estimación de las necesidades de riego.

De acuerdo a las estimaciones efectuadas, el caudal proveniente del manantial de Agua de Torres oscila en los 25 l/seg (Opezzo et al 1975). Tomando un caudal promedio del orden de los 25 l/seg, podría almacenarse en 24 horas un volumen de agua de 2160 m³.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



Admitiendo las pérdidas por evaporación e infiltración en un 20% quedará útil un volumen de 1.730 m³. Con este volumen y regando durante 6 horas por día se dispondrá de un caudal de 80 lts/seg. También se podrá regar durante 5 hs, con un caudal de 96 l/s.

Adoptando una dosis de riego igual a:

$$D = 0,6 \times (cc - PMP) \times PUA \times prof.$$

Donde:

C.C.: Capacidad de campo.

P.M.P. Punto de marchites permanente

P.U.A.: Peso unitario aparente

Prof.: Profundidad máxima de las raíces

De acuerdo a las observaciones que realizaron Oppezzo-Reale y aceptando que los valores serán similares en el área en cuestión resulta (valores promedios):

C.C.: 10%

PMP.: 5%

Prof.: 1,20 m.

PUA.: (estimado) 1.600 Kg/m³.

$$\begin{aligned} \text{Dosis} &= 0,6 (0,10 - 0,05) \cdot 1.600 \text{ kg/m}^3 \times 1,2 \text{ m} = 57,6 \text{ kg/m}^2. \\ &= 57,6 \quad = \frac{0,0576 \text{ m}^3}{0,001 \text{ ha}} = 57,6 \text{ m}^3/\text{ha} = 58 \text{ mm}. \end{aligned}$$

Tomando el peor de los casos y aceptando importantes pérdidas en la aplicación (30 %) resulta D= 75,4 mm (754 m³/ha).

Del Cuadro Nro. 7 del proyecto del Sistema de Riego de Agua de Torres (Oppezzo-Reale), se tiene que la máxima necesidad de riego es de 100 mm. para pasto llorón.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

De acuerdo a la estimación de la necesidad de riego para alfalfa (cultivo de máxima demanda de agua), se obtiene para el mes de Enero una necesidad de 190 mm, resultando la dosis ajustada igual a 63 mm. En consecuencia se requerirán al menos tres riegos separados en 10 días cada uno. Siendo que se entregan en cada aplicación 754 m³/ha por día se podrán regar aproximadamente:

$$\frac{1.730 \text{ m}^3}{754 \text{ m}^3/\text{ha}} = 2,3 \text{ ha.}$$

y en diez días 23 has netas. Siendo esta superficie la máxima que podrá regarse aprovechando un caudal de 25 l/s continuo, con el almacenamiento estimado. Naturalmente que al aumentar el caudal derivado aumentará en la misma proporción la superficie neta regable, aumentando en la debida proporción el almacenamiento.

Para una superficie neta de 6 has (6.000 m²), y regando con una frecuencia de 10 días se regará por día una superficie de (6.000) m².

Con la dosis de aplicación de 760 m³/ha (76 mm) se requerirá un volumen de almacenamiento de unos 450 m³. De todas formas es recomendable que este volumen sea mayor que en esta primer etapa, por lo que debería ser del orden de los 800 m³, ya que no todo el volumen de agua se puede disponer (volumen muerto).

4.5. Infraestructura de Riego.

A continuación se presenta una breve descripción de las obras previstas para el funcionamiento del sistema y de sus características técnicas.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

4.5.1. Toma libre.

Dada la magnitud del proyecto se efectuará por riego gravitacional, lo que evitará mayores gastos, y siendo de muy fácil operación. Tratándose de obtener una alta eficiencia de conducción, tomando recaudos para la eficiencia de riego sea lo más aceptable posible. Para ello se ha proyectado una toma libre sobre el cauce del Manantial Agua de Torres, la que derivará en su totalidad el derrame superficial de las emergencias (actualmente de aproximadamente $25 \frac{1}{5}$). Se ubicará un sistema de compuertas regulables de cierre hermético para evitar el ingreso al canal principal de conducción las aguas provenientes de las lluvias torrenciales de la alta cuenca del río HUIACOS evitando de esta forma posibles roturas en el canal principal y represamiento.

Sobre el lecho del escurrimiento se elevará el pelo de aguas con la finalidad de aumentar la carga, dirigiendo el máximo escurrimiento hacia la derivación. Para ello se utilizarán materiales sólidos del lugar (basalto). Atendiendo que el tirante de agua en el río seco durante las crecidas puede llegar a los 2 m, la toma deberá tener la parte superior ciega (según plano Nro. 4), la que evitará el ingreso de mayor volumen de agua que el requerido. Para asegurar la estanquidad durante las crecidas se deberá dejar los perfiles en L hacia aguas arriba y en el superior se deberá abulonar un solape de goma para que por la presión del agua selle el peso automáticamente (ver detalle Plano Nro. 4)

4.5.2. Canal Primario.

El canal principal que parte desde la obra de toma libre, está diseñado

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

para una capacidad de conducción de 100 l/s, aunque en el primer tramo hasta el represamiento el caudal no superará los 40 l/s salvo excepciones (crecidas). Los datos de diseño Bf: 0,50 m - Talud; 1,5 - Coeficiente de Manning 0,025, Pendiente 0,045 ‰, Revancha 0,20 m. para mejorar la eficiencia de conducción, disminuyendo las pérdidas por infiltración, se sobreexcavará el cajero, rellenándose con arcilla, hasta lograr un revestimiento de 0,10 m de dicho material.

El canal principal en la progresiva 450 m (descarga represamiento) lleva una obra de salto para compensar desnivel del orden de 1m.

4.5.3. Represa.

Por razones de seguridad y para evitar roturas periódicas por las crecidas torrenciales se determinó efectuar el represamiento de agua fuera del lecho natural del río seco. Tomando como lugar adecuado por pendiente y condiciones naturales del terreno la progresiva 450 a 500 (según plano que se adjunta Nro. 2).

Dicha represa se construirá parcialmente en terraplén, para dominar la zona a regar. Para una profundidad útil media de 0,40 m se requerirá una extensión de 50 m x 50 m. Los terraplenes en su parte más elevada tendrán una altura que deberá ser superior a los 0,80 m, siendo el ancho en la parte superior de 2,00 m, la solera deberá compactarse en un espesor no inferior a los 0,15 m en toda la superficie a ocupar. (Ver detalle en Plano Nro. 5). La salida del agua se efectuará a través de una cañería de \varnothing 20 a 25 cm, la cual se controlará por medio de una válvula tipo exclusiva. La cañería finalizará en una pileta de aquietamiento a partir del cual nace el canal secundario hacia la zona a regar.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Se contemplará un vertedero de seguridad con descarga hacia el río seco para evacuar los excedentes de agua de lluvia o por rotura de toma durante las crecidas. El vertedero tendrá 4,00 m de ancho y consistirá en un revestimiento de hormigón simple de un espesor de 0,08 m hasta el pie inferior del terraplén, más unos 0,50 m en sentido de la descarga al río seco. El perímetro de la represa deberá ser cerrado con alambre para evitar el ingreso de los animales a la misma. Ver planos anexos.

4.5.4. Canal Secundario.

Tiene su nacimiento en la progresiva 500 m luego del represamiento, teniendo un recorrido de 200 m hacia la zona a regar, tiene las mismas dimensiones que el canal principal, construyéndose su cajero en arcilla para evitar pérdidas por infiltración, en progresiva 600 m tendrá un salto de 0,80 m para eliminar pendiente, mientras que la progresiva 700 se efectuará una obra partidor con salto y derivación acequia de riego.

4.5.5. Red Parcelaria.

Dada las condiciones del terreno con fuerte pendiente en ambos sentidos Sur-Norte-Oeste-Este y evitando el descabezamiento de los suelos, se optó en esta primera etapa ejecutar dos canales regadores de 200 metros de largo cada uno en sentido Sur-Norte cuyas dimensiones son iguales al canal secundario. El primero regará cuatro terrazas de 50 m x 100 m, colocando compuerta de retención y salto cada 50 metros de acuerdo a las formaciones de las terrazas. El segundo canal nace en la progresiva 700 m tiene un recorrido de 75 m en sentido este-oeste para luego continuar en sentido Sur Norte, regando hacia ambos lados terrazas de 50 m por 75 m llegando compuertas de retención y salto cada 50 metros. Ambos canales se construirán en arcilla (según detalle de plano Nro. 8).

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

4.5.6. Sistematización del terreno.

Comprende el acordonamiento del monte y posterior eliminación a través del fuego. Realizando la extracción de troncos por medio manual (Alpataco, Piquillín, Jarilla) etc.

La maquinaria a emplear será tractor a orugas.

- Nivelación: Incluye el levantamiento topográfico del área en cuestión en una cuadrícula de 25 m x 25 m, para luego en gabinete efectuar el proyecto de riego. En este caso dada la fuerte pendiente del terreno y a los efectos de no descabesar mucho el mismo, se realizarán terrazas cada 50 metros x 100 metros en un sector mientras que en el otro se efectuarán terrazas cada 50 m por 75 metros de largo.
- Movimiento fino de suelo: Luego de estaqueado el terreno se procede con motoniveladora a efectuar el movimiento de suelo fino para dejar el mismo en condiciones de ser regado por gravedad, procediendo posteriormente al bordeado para riego.
- Riego de comprobación: se efectuará el primer riego el cual producirá el asentamiento del suelo removido (relleno) detectando las fallas de emparejamiento procediéndose posteriormente al desmanche por bordo.

4.6. Esquema productivo propuesto.

En base a las experiencias locales, datos pertenecientes al área de Colonia 25 de Mayo que pueden ser transpolados a la región y la base productiva (ganadera) del área, se propone la implementación de un modelo, orientado básicamente a la producción de forrajes, complementado con hortalizas para su consumo a nivel departamental.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El planteo agrícola se basa en un criterio conservacionista a fin de asegurar el uso a perpetuidad del recurso suelo, por ello en una primera etapa se propone la implantación de pasturas consociadas por su favorable efecto sobre las condiciones físico-químicas del suelo.

Con posterioridad, el planteo básico de rotación contempla la realización de tres años de agricultura y seis años de praderas implantadas.

Cabe aclarar, que la elección de los cultivos a implementar en los módulos tipo diagramados para el área, se efectuó a partir del esquema general de rotación planteado, el conjunto de actividades que presentan posibilidades para su colocación a nivel local, la aptitud productiva de los suelos y finalmente los márgenes brutos estimados.

A partir de todas las consideraciones precedentes es posible determinar la infraestructura básica a nivel del modelo de producción propuesto.

La rotación recomendada y evaluada, incluye una alta proporción (66% del área cultivada) implantada con alfalfa. La sucesión de cultivos diseñada presenta un razonable perfil financiero, compatible con un adecuado manejo del recurso, siendo la ocupación de un paño, durante los nueve años que dura la rotación, la siguiente:

P P P P P P R R R P = Pastura
R - Roturación

En consecuencia el valor porcentual de cada unidad de rotación (UR) se determina de la siguiente forma

$$\text{UR en \%} = \frac{100}{\text{N}^\circ \text{ de UR}} = \frac{100}{9} = 11,11 \%$$

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Dado que cada año se implantarán 3 UR con cultivos anuales, ello representa el 33,33% de la superficie roturable total, dado que la superficie a habilitar es de 15 ha, el área dedicada a cultivos y forrajes en el modelo estabilizado, alcanza a:

$$\text{Sup cultivada} = \frac{15 \times 33,33}{100} = 5 \text{ ha}$$

$$\text{Sup praderizada} = \frac{15 \times 66,66}{100} = 10 \text{ ha}$$

Dentro de la superficie a habilitar se prevé la implantación de cortinas rompevientos, para protección de suelo y cultivos.

En el gráfico siguiente, se presenta la matriz de rotación determinada para una situación estabilizada y su evolución hasta alcanzarla se presenta a continuación.

Gráfico N° 1

Ref.: A alfalfa Z: zapallo M: Melilotus
 P papa A.V: abono verde
 C varios TR: Tubal rojo UR : unidad de rotación (sup. 1,66 ha)
 cebolla

UR	Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		A	A	A	A	A	A	P	C/Z	A	A	A	A
2		A	A	A	A	A	A	A	P	C/Z	A	A	A
3		C/2	A	A	A	A	A	A	A	P	C/Z	A	A
4		P	C/Z	A	A	A	A	A	A	A	P	C/Z	A
5		A.V	P	C/2	A	A	A	A	A	A	A	P	C/Z
6		TR	TR	P	C/Z	A	A	A	A	A	A	A	P
7		M	M	M	P	C/Z	A	A	A	A	A	A	A
8		A	A	A	A	P	C/Z	A	A	A	A	A	A
9		A	A	A	A	A	P	C/Z	A	A	A	A	A

Período de Transición

modelo estabilizado

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El análisis económico, tiene la finalidad de explorar la viabilidad de desarrollar unidades productivas autofinanciadas, a partir de actividades y coeficientes de producción altamente probables en la zona.

Para determinar la infraestructura necesaria a nivel de cada módulo y para la confección de cuadro de Fuentes y Usos de fondos del proyecto se parte del planteo productivo ya descripto para el cual se calculan en el ANEXO I, los resultados esperados para la situación de plena producción.

Debe quedar en claro que el planteo propuesto es solo indicativo y que podrá adoptarse en el futuro, en base a la experiencia ganada durante la ejecución del proyecto, siempre que se respete el planteo básico de rotación de cultivos, acompañado de una razonable proporción de pasturas:

En el caso particular de Agua de Torres, se prevé destinar una superficie de cinco ha a fines educativos, destinada a los alumnos de la Escuela Albergue, en la cual se considera conveniente incluir además de las producciones planteadas, actividades granjeras tales como apicultura y cunicultura.

4.6.1. Evolución de la estructura productiva.

El plan de producción que se describe en el punto anterior, es la situación final a la que se arriba luego de un período de transición de tres años el cual se resumen graficamente en la figura Nro.1

Esto supone la implantación en el primer año de 3 UR con alfalfa que serán roturadas luego de una período de producción de 4,5 y 6 años respectivamente.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

También se implantará una UR con abono verde, otra con una pastura en base a trebol rojo que durará dos años y otra UR en base a Melilotus que será roturada al cabo del tercer año.

Por último se realizará la implantación de 3 UR con cultivos hortícolas.

4.7. Infraestructura complementaria.

Esta consiste básicamente en:

- Cortinas forestales
- Casa habitación
- Galpón
- Alambrado perimetral
- Parque de maquinarias

Se prevé la implantación de alrededor de 2000 m lineales de cortinas forestales para la protección del perímetro de la zona a habilitar, el costo de las mismas se presenta en el Anexo

Será necesario la construcción de una casa para brindar alojamiento de quien tenga a su cargo la dirección técnica y supervisión del proyecto, las características serán las habituales de los planes de vivienda provinciales y su costo alcanza a A 49.500.000 (u\$s. 9.000.-)

Entre las construcciones se prevé un galpón de 70 m² cuyo costo se estima en A 15.000.000.-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Toda el área será cercada con un alambrado tradicional para lo cual se estiman necesarios 2.000 m de alambrado cuyo costo es de A 18.000.000.-

Por último, para la realización de las labores agrícolas, se prevé un pequeño parque de maquinarias, que podrá ser utilizado también en Agua Escondida, las máquinas necesarias, son:

- Tractor 45 MP c/Levante hidráulico
- Rastra de 12 discos
- Arado de disco o Cincel
- Bordeadora de 2 discos
- Desmalezadora
- Enfardadora

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

4.8. Destinatarios del Proyecto.

Principalmente, es intención del Estado Provincial incorporar al proyecto a alrededor de 6 familias residentes en la zona para desarrollar la producción agrícola bajo riego en la región.

Para la selección de los beneficiarios directos se tendrá en cuenta, la composición del grupo familiar, la actividad actual, los antecedentes agrícolas y la voluntad manifiesta de incorporar a la actividad como medio principal de vida.

Por otra parte serán beneficiarios directos los alumnos de la escuela Albergue, que desarrollarán en estos módulos, una capacitación en producción agrícola y técnicas de riego.

Como beneficiarios indirectos se incluye a la totalidad de los habitantes de la región que contarán con una oferta regular y segura de fardos, elemento indispensable para superar períodos críticos de la actividad ganadera durante el invierno.

Además se dispondrá de un razonable abastecimiento de hortalizas frescas, las cuales se consiguen localmente en forma irregular y a elevados precios.

4.9. Organización para la implementación.

4.9.1. Aspectos Institucionales.

La ejecución de las obras previstas por el proyecto serán encaradas, mediante el sistema de administración por el ministerio de Asuntos Agrarios de la provincia de La Pampa.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El ministerio ha efectuado las consultas pertinentes a los organismos específicos y en virtud de estas, ha procedido a formalizar aspectos importantes para un eficiente funcionamiento del proyecto.

En virtud de ello y dado que las tierras a regar son de propiedad privada, se han celebrado con sus propietarios, sendos convenios de usufructo, en los cuales se acuerda la compra de los terrenos y su correspondiente vertiente por parte del gobierno provincial.

Asimismo se cuenta también con un convenio entre las provincias de Mendoza y La Pampa mediante el cual se instrumenta la cesión por parte de la primera de los excedentes de agua de la vertiente de Agua Escondida y se establece que la entrega se efectuara mediante el sistema de Turnos.

El desarrollo del modelo productivo estará a cargo de hasta 6 personas físicas o jurídicas, siendo una de ellas la Escuela Albergue Nro. 88 de la localidad de La Humada.

La provincia se encuentra en la actualidad elaborando las pautas para la selección de las restantes personas que participaran de los aspectos productivos del proyecto.

Por último se menciona que la provincia otorgará un subsidio a los participantes del proyecto, hasta tanto se logren los primeros ingresos en concepto de ventas de la producción, la duración máxima de este subsidio se establece en dos años a partir del momento en que se inicie el proceso de producción.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

4.10. Costos del Proyecto.

Los costos del proyecto se clasifican en gastos de capital o inversiones y gastos de operación. Tanto inversiones como gastos operativos pueden dividirse a los fines de este proyecto en EXTRAPREDIALES y PREDIALES.

La totalidad de los costos se expresan en Australes de Setiembre de 1990.

4.10.1. Inversiones.

Las inversiones requeridas se enumeran a continuación:

EXTRAPREDIALES.

- Desmante
- Infraestructura de riego
- Obras complementarias

PREDIALES.

- Tierra
- Mejoras extraordinarias
 - Sistematización del terreno.
- Mejoras ordinarias
 - Cortinas forestales
 - Construcciones
 - Instalaciones

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- Capital de Explotación

Maquinarias y equipos Agrícolas

Animales de trabajo

Varios

En el cuadro Nro. 2 se presenta el Calendario de Inversiones previstas por el proyecto y que fue confeccionado en base a los cómputos y presupuestos que se presentan en el ANEXO I

4.10.2. Gastos Operativos

4.10.2.1. Extraprediales

Los gastos operativos extraprediales del proyecto se agrupan, en función de su origen en gastos de mantenimiento de la infraestructura y salarios.

Los gastos de mantenimiento son todos aquellos necesarios para conservar en adecuadas condiciones de uso, los canales de riego, compuertas y demás obras de arte, así como la vivienda destinada al personal de asistencia técnica.

Los costos de conservación se estiman en general como un porcentaje del Valor a Nuevo de los bienes a conservar, en el caso de mejoras rurales, se acepta en general un nivel de gastos del 3% anual.

En cuanto a los salarios se requiere contar con un técnico para supervisar, durante un período de dos años, la operación de riego y brindar asesoramiento en cuanto al manejo de los cultivos propuestos.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CUADRO No 2-
CALENDARIO DE INVERSIONES (miles de A)

CONCEPTO	AÑOS			
	0	1	2	3 a N
INV. EXTRAPREDIALES	130600.00			
Toma	10700.00			
Canal de Conduccion	27550.00			
Represa	21750.00			
Obras de Arte	21100.00			
Vivienda	49500.00			
INV. PREDIALES	70922.00	195500.00		
Sistematizacion	33072.00			
Cortinas Forestales	4850.00			
Alambrados	18000.00			
Galpon	15000.00			
Praderas †	-	-	-	-
Maquinaria Agricola		192500.00		
Varios		3000.00		
TOTAL INVERSIONES	201522.00	195500.00	-	-

† Las erogaciones en implantacion de praderas se incluyen a los fines del presente analisis como gastos operativos

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CUADRO No 3
CALENDARIO DE GASTOS OPERATIVOS (miles de A)

CONCEPTO	AÑOS			
	1	2	3	4 a N
GASTOS EXTRAPEDIALES	3750.00	7668.00	3918.00	3918.00
Mant. Infraestructura		3918.00	3918.00	3918.00
Salarios	3750.00	3750.00		
GASTOS PEDIALES	43754.07	41046.59	41432.54	41818.49
Directos				
Praderas en implantacion	17250.72	3450.14	3450.14	3450.14
Praderas implantadas				
Alfalfa		7719.00	10292.00	12865.00
Otras		4374.10	2187.05	
Abono Verde	1000.00			
Papa	13066.52	13066.52	13066.52	13066.52
Cebolla	4732.83	4732.83	4732.83	4732.83
Zapallo	3076.34	3076.34	3076.34	3076.34
Hortalizas varias	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00
Indirectos				
Conservacion Mejoras	2127.66	2127.66	2127.66	2127.66
TOTAL GASTOS OPERATIVOS	47504.07	48714.59	45350.54	45736.49

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Los gastos de conservación comienzan a partir del segundo año de iniciado el proyecto, en tanto que los gastos en salario, comienzan a partir del primer año. El total de gastos previsto en tales conceptos, se presenta en el Cuadro Nro.3

4.10.2.2. Del Predio.

Para la cuantificación de los gastos operativos del predio, estos fueron agrupados de acuerdo a su incidencia específica sobre los cultivos (gastos directos), diferenciándolos de aquellos que son imputables al establecimiento en si mismo (gastos indirectos).

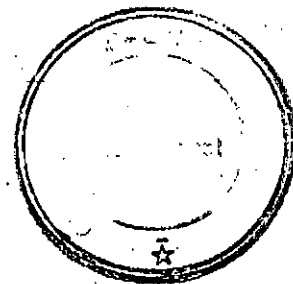
Los gastos directos se encuentran calculados en los márgenes de los cultivos propuestos, los cuales se presentan en el Anexo

Los gastos indirectos son los representados por la conservación de las mejoras, considerándose para ello un 3% de su valor a nuevo.

En el Cuadro Nro. 3 se presenta la evolución de los gastos operativos, durante el proyecto.

4.11. Ingresos del Proyecto.

Para la determinación de los ingresos del proyecto, se requiere conocer el uso del suelo para los distintos años del análisis, éste relacionado con los rendimientos proyectados permite el cálculo de la producción. Finalmente los ingresos se obtienen, multiplicando la producción por el precio esperado.



Para ello se deben tener en cuenta, los siguientes datos:

- Matriz de rotación y superficie de la Unidad de rotación (UR)

En el gráfico Nro.1 se presenta la matriz de rotación, la que relacionada con la superficie de la UR de 1,66 ha, permite determinar el uso del suelo en ha.

- Rendimiento de cultivos y pasturas

Praderas en implantación	70 f/ha
Praderas implantadas	300 f/ha
Papa	11500 kg/ha
Cebolla	8000 kg/ha
Zapallo *	10000 kg/ha

- Precios de los productos

Para el cálculo de los precios de los productos durante la vigencia del proyecto, se parte de los precios promedios actuales, a los cuales se le deduce un 50% tanto en hortalizas como en pasturas.

A continuación se detallan los precios actuales y proyectados para cada uno de los productos.

* En los costos se consideró un 65% de los correspondientes al cultivo de cebolla.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Producto	Precio (A)	
	Actual	Preyectado
Fardos (unid)	45.000	22.500
Varios (kg)	4.000	2.000
Cebolla (kg)	4.000	2.000
Zapallo (kg)	2.000	1.000
Papa (kg)	3.000	1.500

En base a las consideraciones anteriores, se construye el Cuadro Nro. en el cual se detalla sucesivamente el Uso del suelo, la producción y los Ingresos del proyecto.

Al considerar los ingresos anuales generados por el proyecto, debe tenerse presente que los mismos se determinan en base a precios "al público" ya que se elimina totalmente la intermediación y los mismos son elevados por el "perímetro de protección natural" que impediría que productos extrarregionales, ingresen a la zona con precios competitivos.

Por último se aclara que los jornales incluidos en los costos de producción y no pagados por ser aportados por el productor y su familia, se incluyen como un ingreso en el cuadro de fuentes y usos, de manera de compensar su inclusión en los egresos.

En el anexo se presenta un análisis de la demanda de jornales por cultivo y por año.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CUADRO No 1
USO DEL SUELOS, PRODUCCION E INGRESOS DEL PROYECTO

USOS DEL SUELO (ha.)	AÑOS				
	0	1	2	3	4 a n
Praderas en iplantacion		8.30	1.66	1.66	1.66
Praderas iplantadas					
Alfalfa			4.98	1.66	8.30
Otras			3.32	1.66	
Abono Verde		1.60			
Papa		1.66	1.66	1.66	1.66
Cebolla		0.83	0.83	0.83	0.83
Zapallo		0.83	0.83	0.83	0.83
Hortalizas varias		1.66	1.66	1.66	1.66
PRODUCCION (kg.)†					
Praderas en iplantacion		581.00	116.00	116.00	116.00
Praderas iplantadas					
Alfalfa			1494.00	1992.00	2490.00
Otras			664.00	332.00	
Abono Verde					
Papa		19090.00	19090.00	19090.00	19090.00
Cebolla		6640.00	6640.00	6640.00	6640.00
Zapallo		6640.00	6640.00	6640.00	6640.00
Hortalizas varias					
INGRESOS (miles de A)					
Praderas en iplantacion		13073	2610	2610	2610
Praderas iplantadas					
Alfalfa			33615	44820	56025
Otras			14940	7470	
Abono Verde					
Papa		28635	28635	28635	28635
Cebolla		13280	13280	13280	13280
Zapallo		6640	6640	6640	6640
Hortalizas varias		5000	5000	5000	5000
TOTAL INGRESOS		66627.50	104720.00	108455.00	112190.00

† La produccion de las praderas se expresa en fardos

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

4.12. Análisis Financieros

En este capítulo se analiza, la viabilidad financiera, o sea si los ingresos que genera el proyecto son suficientes para cubrir los egresos que demanda su ejecución.

Para ello, se confecciona a partir de todas las determinaciones anteriores, el cuadro N° 4 (Fuentes y Usos de Fondos), donde se observa el beneficio incremental neto del proyecto.

Su análisis muestra que el modelo que se propone, presenta un flujo de caja positivo a partir del año 2, con saldos anuales que se estabilizan a partir del cuarto año en A 80.494.330.- o sea un equivalente a U\$S 14.600 (tipo de cambio U\$S 1 = A 5.500.-).

Estos valores demuestran la posibilidad de incorporar al proyecto entre 4 y 6 familias con ingresos en efectivos superiores a los vigentes para el peón Rural, a los que deben sumarse los ingresos en especies provenientes de las producciones con destino a consumo en el hogar.

Cabe aclarar que los rendimientos utilizados para los cálculos han sido muy modestos y los precios de los productos se computaron al 50% de los valores vigentes en el área, esto permitiría la reducción de los gastos en alimentos para una gran proporción de la población del área.

Los análisis de sensibilidad realizados al modelo determinaron que los flujos de caja resultan bastante estables ante variaciones en los datos económicos, en que se basa su determinación, cuadros N°5 y 6.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En cuanto a la TIR del proyecto esto oscila entre el 17% y el 13%, lo que demuestra que el proyecto posee un razonable nivel de rentabilidad.

4.13. Necesidades de financiamiento

Tal como se observa en el cuadro N° 2 las inversiones a financiar alcanzan a A 201.522.000. durante el año de inicio del proyecto (año cero) y a 195.500.000 durante el año siguiente.

Debe destacarse la incidencia de la inversión en maquinaria agrícola, indispensable para la realización del proyecto, la cual será compartida entre los emprendimientos de Agua Escondida y Agua de Torres, dada la proximidad geográfica de los mismos.

4.14. Conclusiones

Los análisis efectuados demuestran la posibilidad técnica y económica de poner en valor pequeñas superficies en el oeste Pampeano mediante la utilización de algunos manantiales en la meseta basáltica.

Este emprendimiento servirá como experiencia piloto para extender el modelo a otros cursos siendo el de más próxima concreción el de Agua Escondida.

La realización de ésta obra beneficiará no solo a los participantes directos sino a la población del area poniendo a su disposición forrajes y hortalizas a precios un 50% inferiores a los vigentes en la actualidad.

Por último permitirá capacitar a la población del área en actividades no tradicionales que contribuirán de modo sustancial a mejorar la calidad de vida en la región.

CUADRO No 4
FUENTES Y USOS DE FONDOS (miles de A)

CONCEPTO	A Ñ O S									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS	94704.50	124557.00	128292.00	132027.00	132027.00	132027.00	132027.00	132027.00	132027.00	330538.00
Por ventas	66627.50	104720.00	108455.00	112190.00	112190.00	112190.00	112190.00	112190.00	112190.00	112190.00
Aporte de jornales	28077.00	19837.00	19837.00	19837.00	19837.00	19837.00	19837.00	19837.00	19837.00	19837.00
Recuperacion de activos †										198511.00
EGRESOS	201522.00	246754.07	58080.77	50966.72	51352.67	51352.67	51352.67	51352.67	51352.67	51352.67
Inversiones										
Extraprediales	130600.00									
Prediales	70922.00	195500.00	1698.18	1698.18	1698.18	1698.18	1698.18	1698.18	1698.18	1698.18
Gastos Operativos										
Extraprediales		3750.00	7668.00	3918.00	3918.00	3918.00	3918.00	3918.00	3918.00	3918.00
Prediales		47504.07	48714.59	45350.54	45736.49	45736.49	45736.49	45736.49	45736.49	45736.49
BENEFICIO NETO ANTES DEL FINANCIAMIENTO										
Total	-201522.00	-152049.57	66476.23	77325.28	80674.33	80674.33	80674.33	80674.33	80674.33	279185.33
Sin Proyecto	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
Incremental	-201702.00	-152229.57	66296.23	77145.28	80494.33	80494.33	80494.33	80494.33	80494.33	279005.33
VALOR ACTUAL NETO 10%	131730.98									
TIR	17.28%									

† Se considera un 50% de las inversiones de los dos primeros años

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

A N E X O I

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

APROVECHAMIENTO AGRICOLA AGUA DE TORRES

PRESUPUESTO

ITEM	DESCRIPCION	MONTO
I	<u>Obra Cantación:</u> Toma: Comprende la provisión transporte de todos los materiales, equinos y mano de obra para su ejecución. Todo de acuerdo a planos y especificaciones.	A 10.700.000.-
II	<u>CANAL DE CONDUCCION:</u> Comprende limpieza del terreno, construcción de terreplen en arcilla todo de acuerdo a planos y especificaciones.	A 27.550.000.-
III	REPRESAMIENTO: Comprende terraplen en arcilla, compactación de solera, transporte de materiales y mano de obra para su ejecución, todo de acuerdo a planos y especificaciones.	A 21.750.000.-
IV	<u>OBRAS DE ARTE:</u> Incluye transporte de materiales mano de obra para su ejecución. Según plano y especificaciones técnicas.	A 21.100.000.-
V	<u>SISTEMATIZACION:</u> Comprende desmonte y limpieza del terreno, destronque y quema.	A 6.453.000.-
	Movimiento de suelo a nivel proyecto.	A 24.198.750.-
	Apertura de canales.	A 2.419.875.-
VI	<u>CORTINAS FORESTALES:</u> Comprende la provisión y colocación de 950 barbadso de álamo de 1 año de acuerdo a especificaciones técnicas.	A 4.850.000.-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ITEM	DESCRIPCION	MONTO
VII	EQUIPAMIENTO Y MAQUINARIAS: Comprende la provisión de un tractor de 45 H.P. equipado con levante hidráulico de tres punto y las siguientes herramientas de labranza: Rastra de 12 discos, arado de tres rejas, bordeadora de 2 discos, desbrozadora, Enfardadora.	A 192.500.000.-
VIII	Herramientas Manuales: Comprende la provisión de Palas, horquillas, azadas, tijeras, etc.	A 3.000.000.-
IX	<u>Vivienda</u> : Comprende la provisión de materiales y ejecución de mano de obra de una vivienda según plano y especificaciones técnicas.	A 49.500.000.-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PRADERAS POLIFITICAS EN BASE A ALFALFA

IMPLANTACION

A - EGRESOS

	Cant.	g. unitario	TOTAL
Preparacion del suelo			
Cinzel	1p	112000	112000
Rastra liviana	1p	61000	61000
Rastra de dientes	1p	22400	22400
Preparacion para la conduccion del agua	2 jor	50000	100000

Siembra

A voleo	1 jor.	50000	50000
Tapado de semillas	1 jor	50000	50000
Riego post siembra	1 jor	50000	50000

Seedas

	Cant (kg.)		
Alfalfa	15	24000	360000
Festuca	5	18000	90000
Cebadilla	8	10000	80000
Centeno	30	1100	33000

Cuidados culturales

Riegos (15)	15 jor	50000	750000
Tratamientos sanitarios			120000

Cosecha

70 fardos			200000
-----------	--	--	--------

GASTOS TOTALES 2078400

B - INGRESOS

Por ventas de 70 fardos @ 22500 A/f			1575000
-------------------------------------	--	--	---------

C - SALDO

-503400

Los gastos en jornales ascienden a 1.000.000 Aus/ha. o sea un 53% de las erogaciones totales

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

COSECHA DE FARDOS EN PRADERAS POLIFITICAS

	cant.	g. unitario	TOTAL
A - EGRESOS			
Cuidados culturales			
Repaso de melgas	2 jor	50000	100000
Riegos	15 jor	50000	750000
Cosecha			
Corte e hilarado	2	100000	200000
Enfardado	2	250000	500000
GASTOS TOTALES			1550000
B - INGRESOS			
Por ventas de 300 fardos \$ 22500 A/f.			6750000
C - SALDO O MARGEN BRUTO EX POST			5200000

Los gastos en jornales ascienden a 850000 a/ ha., o sea un 55% de las erogaciones totales.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PAPA

A - EGRESOS

	cant.	p. unitario	TOTAL
Preparacion del suelo			
Cinzel	2	112000	224000
Rastra de discos	1	61000	61000
Rastra de Dientes	1	22400	22400
Preparacion de acequias y bordos.	4 jor.	50000	200000
Siembra			
Bolsas de papa semilla x 50 kg.	24	150000	3600000
Cortar, sembrar y tapar	10 jor.	50000	500000
Cuidados Culturales			
Aporques	2	67000	134000
Desdlezado manual (1)	10 jor.	50000	500000
Reparar regeras	2 jor.	50000	100000
Riegos (30)	15 jor.	50000	750000
Fert y aplicacion (250kg./18-46-0)			580000
Control de plagas			350000
Aplicacion productos	4 jor.	50000	200000
Cosecha			
Recoleccion de 11500 kg.	13 jor.	50000	650000
GASTOS TOTALES			7871400

B - INGRESOS

Por venta de 11500kg. a 1500 A/kg. 17250000

C - SALDO O MARGEN BRUTO 9378600

Los gastos en jornales ascienden 2900000 A/HA o sea un 37 % de las erogaciones totales

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CEBOLLA (siembra directa)

A - EGRESOS

	cant.	p. unitario	TOTAL
Preparacion del suelo			
Cinzel	2	112000	224000
Rastra de discos	1	61000	61000
Preparacion de acequias	6 jor.	50000	300000
Siembra			
Semilla	5 kg.	300000	1500000
Surquear	1	67200	67200
Siembra (manual)	2 jor.	50000	100000
Preparacion para riego y desagüe	2 jor.	50000	100000
Cuidados Culturales			
Escardilladas manuales (2)	20 jor.	50000	1000000
Reacondiciona para riego	1,5 jor.	50000	75000
Riegos (30)	15 jor.	50000	750000
Fert y aplicacion (200kg./urea)			350000
Control de plagas y aplicacion			450000
Cosecha			
Recoleccion	8 jor.	50000	400000
Retapado de estibas	2 jor.	50000	100000
bolsas de 25 kg.	600		125000
embolsar	2 jor.	50000	100000
GASTOS TOTALES			5702200

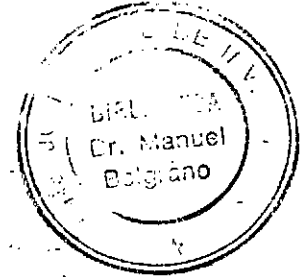
B - INGRESOS

Por venta de 8000 kg. a 2000 A/kg. 16000000

C - SALDO O MARGEN BRUTO 10297800

Los gastos en jornales ascienden 3050000 A/HA o sea un 53 % de las erogaciones totales

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



ANALISIS DE LA DEMANDA DE JORNALES

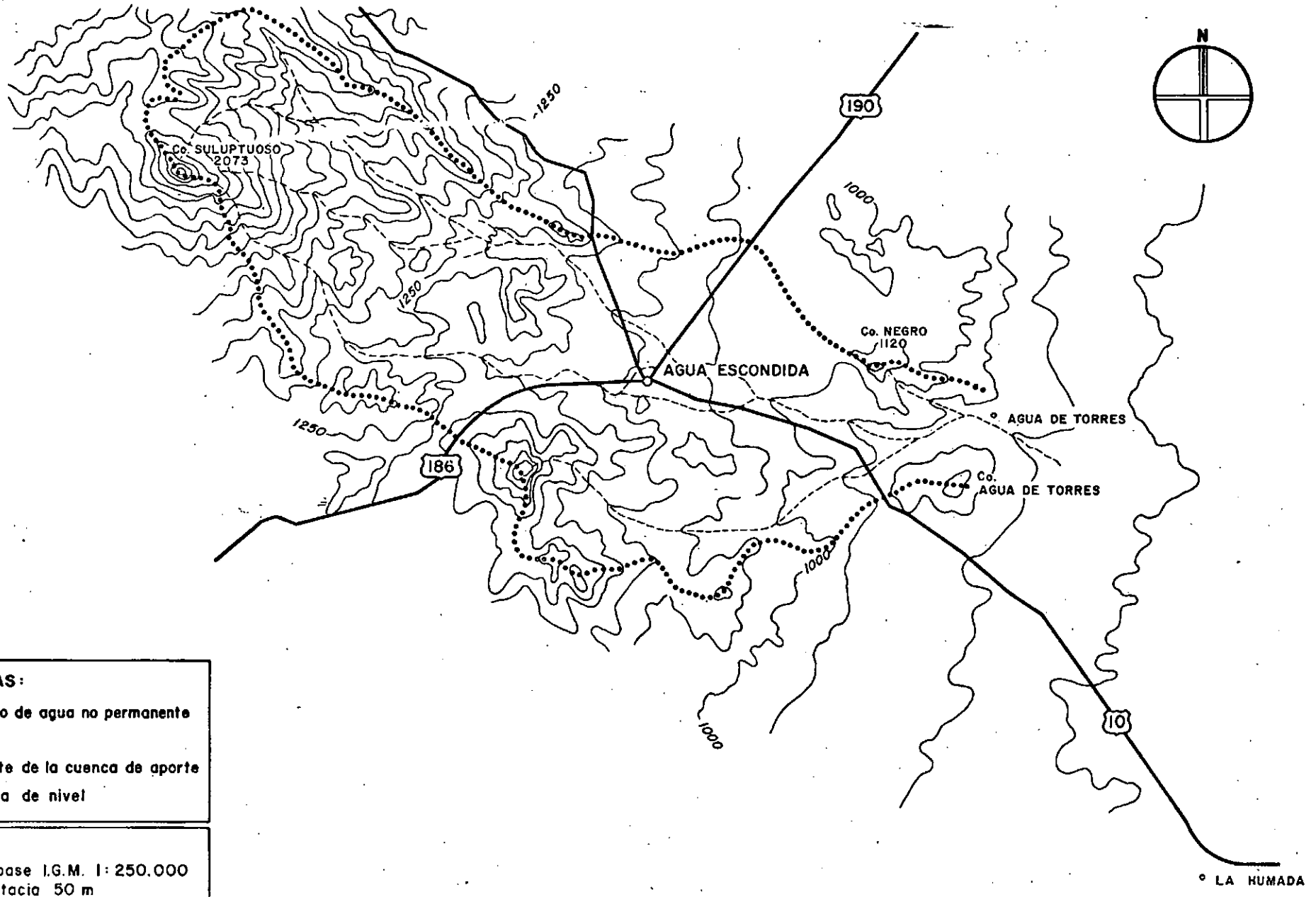
ACTIVIDAD	JOR./HA
IMPLANTACION PASTURAS	20
COSECHA DE FARDOS	17
PAPA	58
CEBOLLA	56
ZAPALLO	36
VARIOS	30

ACTIVIDAD	ANO 1				ANO 2 A N			
	SUP.	JOR/HA	TOT/JOR	VALOR	SUP.	JOR/HA	TOT/JOR	VALOR
IMPLANTACION PASTURAS	9.9	20	198	9900000	1.66	20	33.2	1660000
COSECHA DE FARDOS	8.3	17	141.1	7055000	8.3	17	141.1	7055000
PAPA	1.66	58	96.28	4814000	1.66	58	96.28	4814000
CEBOLLA	0.83	56	46.48	2324000	0.83	56	46.48	2324000
ZAPALLO	0.83	36	29.88	1494000	0.83	36	29.88	1494000
VARIOS	1.66	30	49.8	2490000	1.66	30	49.8	2490000
TOTAL ANO			561.54	28077000			396.74	19837000

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

A N E X O II

CUENCA DE APORTE RIO HUAICO EN AGUA DE TORRE



REFERENCIAS:

- Curso de agua no permanente
- Ruta
- Limite de la cuenca de aporte
- Curva de nivel

NOTA:

Plano base I.G.M. 1:250.000
Equidistancia 50 m

° LA HUMADA

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ESTIMACION DEL CAUDAL MAXIMO DE CRECIDA EN AGUA DE TORRES

Para la determinación del caudal máximo se adoptó, a los fines de esta primer aproximación, el método racional generalizado descripto por el Ing. F. Ruhle en la publicación "Determinación del Derrame Hídrico Máximo Superficial de las Cuencas Imbríferas" (Dirección Nacional de Vialidad). El grado de precisión necesaria y la información disponible, que consistieron en datos pluviométricos, no hicieron recomendable la aplicación de métodos más sofisticados.

Para la aplicación del método se "empleó" una carta del Instituto Geográfico Militar (I.G.M.) en escala 1:250.000 con curvas de nivel cada 50m, actualizada al año 1986.

La intensidad de la lluvia horaria para una recurrencia de 25 años fue del orden de los 36 mm/hora.

Una vez conocidos los caudales para una recurrencia de 10 y 25 años se calcularon los tirantes que tendría el agua para un ancho del cauce del orden de los 70 metros.

Además se agrega una estimación de la longitud del vertedero necesaria para permitir el paso de dichos caudales sin que se produzcan graves perjuicios en la obra de regulación.

A continuación se resumen los cálculos desarrollados

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CUADRO N° 1

CALCULO DE LA ALTURA MEDIA DEL CAUCE PRINCIPAL

Cotas (m)	Longitudes s/curvas 1 x (km)	Valores medios		
		COTAS (m)	Ah	Ah x Ax
930				
950	7,00	940	10	70
1000	4,20	975	45	189
1050	3,60	1025	95	342
1100	5,20	1075	145	754
1150	3,20	1125	195	624
1200	3,80	1175	245	931
1250	2,20	1225	295	649
1300	1,80	1275	345	621
1350	3,00	1325	395	1185
1400	2,20	1375	445	979
1450	1,30	1425	495	643,5
1500	1,00	1475	545	545
1550	0,80	1525	595	476
1600	1,10	1575	645	709,5
1650	1,30	1625	695	903,5
1700	1,00	1675	745	745
1750	0,70	1725	795	556,5
1800	0,60	1775	845	507
1850	0,50	1825	895	447,5
1900	0,30	1875	945	283,5
1950	0,10	1925	995	99,5
2000	0,10	1975	1045	104,5
2050	<u>0,10</u>	2025	1095	<u>109,5</u>

Longitud total L = 45,10 km = 12.474,5

$$H \text{ media} = \frac{hi \times \Delta x}{L} = 276,6 \text{ m}$$

$$H = 2 \times H \text{ media} = 553,2 \text{ m.}$$

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

SUPERFICIE CUENCA M = 467 km² = 46.700 ha

LONGITUD CAUCE PRINCIPAL: L = 45,10

RUGOSIDAD RELATIVA: K = 1 (tentativa)

$$L' = L \times K = 45,10 \text{ km}$$

DESNIVEL VIRTUAL:

$$H = \frac{2}{L} \sum_{x=0}^{x=L} y \quad Ax \quad y : \text{cota}$$

Ax: separación curva de nivel

$$H = 553 \text{ m (Ver cuadro N°1).}$$

TIEMPO DE CONCENTRACION

$$t_c = \frac{c L^m}{H^n}$$

$$c = 54,8 + 3,67 \frac{L-1}{L+3,2}^2 = 58,86$$

$$m = 1,165 + 0,21 \frac{L^2}{L^2 + 7} = 0,956$$

$$n = 0,3$$

$$t_c = \frac{58,86 \times (45,10)^{0,956}}{(553)^{0,3}} = 337,6 \text{ min} = 5,63 \text{ hrs.}$$

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PRECIPITACION

$$R_H = 36 \text{ mm/h (25 años de recurrencia)}$$

$$R_{25} = \frac{a}{t^b + c} \quad (\text{Recurrencia 25 años})$$

t: duración = tc

$$a = 31 R_H + 0,023 R_H^{2,295} = 1.201,8$$

$$b = 0,82$$

$$c = 2,29 + 0,023 R_H^{1,295} = 4,673$$

R_H = Precipitación horaria para recurrencia de 25 años.

$$R_{25} = \frac{1201,8}{(337,6)^{0,82} + 4,673} = 9,77 \text{ mm/h}$$

$$R_{(recurr. = T)} = R_{25} \left(1 + 0,14 \frac{50}{50 + R_{25}^{0,5}} \log T/25 \right)$$

Para 10 años

$$R_{10} = 9,77 \left(1 + 0,44 \times \frac{50}{50 + (9,77)^{0,5}} \frac{\log 10}{25} \right) = 8,16 \text{ mm/h}$$

$$R_{25} = 9,77 \text{ mm/h}$$

$$E = 1 - \frac{I}{R}$$

$$I = F \cdot R^{p_{inst}}$$

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

$$\text{ADOPTAMOS: } I = 2,52 R^{0,33}$$

$$I_{10} = 2,52 \times (8,16)^{0,33} = 5 \text{ mm}$$

$$I_{25} = 2,52 \times (9,77)^{0,33} = 5,35 \text{ mm}$$

$$E_{10} = 1 - \frac{5}{8,16} = 0,39$$

$$E_{25} = 1 - \frac{5,35}{9,77} = 0,45$$

$$Q = \alpha \cdot \int \frac{\text{M.E.R.}}{360}$$

$\alpha = 0,85$ (significativa variación de la precipitación con el área)

$\int = 0,9$ (Almacenamiento)

$$Q(R=10) = \frac{0,85 \times 0,9 \times 46.700 \text{ ha} \times 0,39 \times 8,16 \text{ mm/h}}{360}$$

$$Q(\text{Rec} = 10 \text{ años}) = 316 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q(R = 25) = \frac{0,85 \times 0,9 \times 46.700 \text{ ha} \times 0,45 \times 9,77 \text{ mm/h}}{360}$$

$$Q(\text{REC} = 25 \text{ años}) = 436 \text{ m}^3/\text{s}$$

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Verificación de las velocidades:

Pendiente medio del cauce en A. de Torres $i = 0,012$

$$m = 0,05$$

Adoptando $R_h = 1,8 \text{ m}$

$$V = \frac{1}{n} R_h^{2/3} i^{1/2} = \frac{1}{0,05} (1,8 \text{ m})^{2/3} (0,012)^{1/2} = 2 \text{ m/s}$$

Para recurrencia 10 años:

$$h = \frac{Q_{(10)}}{V \cdot A}$$

A : ancho de cauce $\cong 70 \text{ m}$

h : Tirante medio

$$h = \frac{316 \text{ m}^3/\text{s}}{3,2 \text{ m/s} \cdot 70 \text{ m}} = 1,41 \text{ m}$$

$$R_h \cong 0,9 \times 1,41 = 1,27 \text{ m}$$

$$V = \frac{1}{0,05} \times (1,27)^{2/3} \cdot (0,012)^{1/2} = 2,56 \text{ m/s}$$

$$h = \frac{316 \text{ m}^3/\text{s}}{2,56 \text{ m/s} \times 70 \text{ m}} = 1,76 \text{ m}$$

$$R_h = 1,60 \text{ m}$$

$$V = \frac{1}{0,05} \times (1,60)^{2/3} \cdot (0,012)^{1/2} = 3 \text{ m/s}$$

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

$$V = 3\text{m/s}$$

Esta velocidad es tentativa en razón de que se desconoce el real ancho del cauce durante la inundación.

CALCULO DE LA LONGITUD DEL VERTEDERO

$$Q = C L H^{3/2}$$

$$\text{CAUDAL ADOPTADO} = 350 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$L = 30 \text{ m}$$

$$\text{PARA } H = 1,5 \text{ m}$$

$$C = 2,07 \quad (\text{Para el caso de vertedero Creager})$$

$$H = \left(\frac{Q}{C \cdot L} \right)^{2/3} = \left(\frac{350 \text{ m}^3/\text{s}}{2,07 \times 30 \text{ m}} \right)^{2/3} = 3,17$$

$$L = 40 \text{ m} \quad \text{y} \quad H = 1,8 \text{ m}$$

$$C = 2,0$$

$$H = \left(\frac{350 \text{ m}^3/\text{s}}{2 \times 40 \text{ m}} \right)^{2/3} = 2,6 \text{ m}$$

$$L = 50 \text{ m} \quad \text{y} \quad H = 2 \text{ m}$$

$$C = 1,8$$

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

$$H = \left(\frac{350 \text{ m}^3/\text{s}}{1,8 \times 50 \text{ m}} \right)^{2/3} = 2,5 \text{ m}$$

$$L = 60 \text{ m y } H = 2 \text{ m}$$

$$C = 1,8$$

$$H = \left(\frac{350 \text{ m}^3/\text{s}}{1,8 \times 60 \text{ m}} \right)^{2/3} = 2,18 \text{ m}$$

$$H \cong 2,20 \text{ m sobre el vertedero}$$

Por lo tanto la longitud del vertedero debería ser como mínimo de 60 m.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De la observación de los valores obtenidos surge que una obra de regulación, por más pequeña que sea, requerirá de un vertedero del orden de los 60 m de longitud, que es excesivo a los propósitos de realizar una obra económica y segura.

Por otro lado se confirma que los tirantes en las crecidas son del orden de los 2 m, que es aproximadamente la altura de las barrancas dentro de las que escurre el cauce del río Huaico (Seco).

Por esto se recomienda no construir obras en el cauce que signifiquen una reducción de la sección de escurrimiento. De ser posible se debe derivar el agua mediante una toma libre que puede absorber estas diferencias de nivel (de 2 m) y efectuar un almacenamiento fuera del área de las posibles inundaciones que permita la regulación del caudal de entrega, evitándose así la regulación en el cauce mismo.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ESTIMACION DE LA NECESIDAD DE RIEGO EN AGUA DE TORRES

Con el fin de obtener una estimación aproximada de las necesidades de riego en Agua de Torres, se consideró como cultivo representativo la Alfalfa. La determinación del Uso Consuntivo (Evapotranspiración real) de dicho cultivo, se realizó utilizando el método de Blaney y Criddle, en razón de que el mismo fue desarrollado para condiciones climáticas similares a las del área en estudio.

La expresión definida por Blaney y Criddle es la siguiente:

$$\text{Uso Consuntivo} = K \cdot F$$

K: Coeficiente que depende del tipo de cultivo.

$$F: \sum_1^n f$$

f: Factor mensual de uso consuntivo $f = p (0,457 \cdot t + 8,13)$

p: Porcentaje mensual de horas de luz respecto al total anual.

t: Temperatura media mensual en °C.

Considerando el periodo vegetativo Setiembre - Marzo (periodo libre de heladas) los valores obtenidos fueron:

$$F = \sum f = 1186,45 \text{ mm.}$$

Tomando un valor de K anual correspondiente a la Alfalfa igual a 0,85 tenemos:

$$\text{Uso Consuntivo} = 0,85 \times 1186,45 = 1008,50 \text{ mm.}$$

Valor correspondiente a todo el ciclo.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Para determinar los usos consuntivos mensuales se consideró un coeficiente k' mensual de la siguiente forma:

$$k = k_t \cdot k_c$$

Donde:

k_t = Coeficiente térmico $k_t = 0,24 + 0,031 t$.

k_c = Coeficiente de desarrollo vegetativo (mensual), obtenido de un gráfico en función del porcentaje del ciclo total.

Los valores de usos Consuntivos mensuales se obtuvieron afectando el factor mensual de uso consuntivo (f) de cada mes por los correspondientes valores de k_c y k_t .

El valor total en este caso fue de 839,0 mm, es decir un 20% menor que el que resulta de la simple aplicación del coeficiente global K .

Por esta causa se ajustaron los valores de uso consuntivo mensuales de forma tal que el coeficiente global obtenido concuerde con el seleccionado inicialmente ($K = 0,85$).

$$k' = \frac{f \cdot k_t \cdot k_c}{f} = \frac{839 \text{ mm}}{1106,46 \text{ mm}} = 0,707$$

Luego para cada mes:

$$(UC)' = \frac{k'}{k} \cdot (U.C.) = 1,202 \cdot (U.C.)$$

k'

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Donde (U.C)' = Uso consuntivo ajustado.

Finalmente la diferencia entre los valores de evapotranspiración ajustada y la precipitación efectiva correspondiente nos permitieron obtener para cada uno de los meses las necesidades netas de riego.

En el cuadro N°1 se detallan los valores mensuales de temperatura media mensual, porcentaje de horas de sol (p), factor de uso consuntivo (f), coeficiente térmico (kt), coeficiente de desarrollo vegetativo (kc), uso consuntivo (U.C.), uso consuntivo ajustado (U.C)', precipitación efectiva y necesidades de riego netas.

CALCULO DE LAS NECESIDADES DE RIEGO EN AGUA DE TORRES

MES	TEMP. MEDIA MENSUAL	P (%)	f (mm)	kt	kc	USO CONSUNTIVO f.kt.kc (mm)	USO CONSUNTIVO AJUSTADO (mm)	PRECIP. MENSUAL EFECTIVA (mm)	NECESIDADES DE RIEGO (mm)
SETIEMBRE	9.4	8.04	99.90	0.53	0.65	34.5	41.5	11.0	30.5
OCTUBRE	12.1	9.11	124.44	0.62	0.79	60.5	72.7	15.0	57.7
NOVIEMBRE	15.7	9.51	145.55	0.73	0.97	102.6	123.3	20.0	103.3
DICIEMBRE	18.1	10.21	167.46	0.80	1.10	147.6	177.4	16.0	161.4
ENERO	20.4	10.03	175.05	0.87	1.14	174.1	209.3	18.0	191.3
FEBRERO	19.3	8.51	144.25	0.84	1.08	130.6	157.0	11.0	146.0
MARZO	16.5	8.65	135.55	0.75	0.99	100.8	121.2	27.0	94.2
ABRIL	12.4	7.59	104.72	0.62	0.86	56.2	67.6	14.0	53.6
MAYO	9.5	7.18	89.55	0.53	0.67	32.1	38.5	4.0	34.5
TOTALES			1186.46			839.0	1008.5	136.0	872.5

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

$$R_c = \frac{4 Q}{\pi v} \frac{1}{d} = C_2 \frac{1}{d}$$

$$C_1 = \frac{8 \cdot 6,5 \text{ m} \times (0,120 \text{ m}^3/\text{s})^2}{\pi^2 \cdot 9,81 \text{ m/s} \cdot 1,40 \text{ m}} = 0,00524$$

$$C_2 = \frac{4 \times (0,120 \text{ m}^3/\text{s})}{\pi \times 1,3 \times 10^{-6}} = 117,529$$

Se adopta $f = 0,02$

$$d = \sqrt[5]{0,00524 \times 0,02} = 0,16$$

$$R_e = 764.374 = 7,3 \times 10^5$$

Considerando un caño de acero, $k = 0,3 \text{ mm} = 0,0003 \text{ m}$

$$d/k = 512$$

$$Re/d/k = 1.493$$

f (del diagrama de Rouse) = 0,022

$$d = 0,163$$

$$Re = 7,5 \times 10^5$$

$$f = 0,022$$

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- Tirantes conjugados:

$$d1 = \frac{q}{\sqrt{2 g H t}} = \frac{0,2}{\sqrt{2.9.8.1,60}} = 0,04 \text{ m}$$

$$d2 = \frac{-d1}{2} + \sqrt{\frac{2 q^2}{g d1} + \frac{d1^2}{4}} = -0,02 + \sqrt{\frac{0,08}{9,8.004} + \frac{0,04^2}{4}} = 0,43 \text{ m}$$

Debe verificarse que el valor de p sea igual a la diferencia entre el tirante conjugado ($d2$) y el tirante normal en el canal saliente ($Y2$).

En la practica es frecuente tomar la diferencia entre $1,15 d2$ y el tirante normal $Y2$. Por lo tanto:

$$p = 1,15 d2 - Y2 = 1,15. 0,43 - 0,23 = \underline{0,27 \text{ m}}$$

El valor de $p = 0,30 \text{ m}$, adoptado inicialmente es correcto.

Profundidad de agua en el cuenco:

$$dc = (Hs + p + Yc) \cdot \frac{q}{g(Hs + p + Yc)^3}$$

$$dc = (1,46) \frac{0,2}{9,8. (1,46)^3} = \underline{0,34 \text{ m}}$$

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Longitud del cuenco amortiguador:

$$L_t = L_1 + L_2 = \left[2 (H_s + p) + Y_c \right] \cdot \sqrt{\frac{Y_c}{2(H_s+p)+Y_c - d_c}} + 6(d_2 - d_1)$$

$$L_t = 2(1,30) + 0,16 \sqrt{\frac{0,16}{2(1,30) + 0,16 - 0,34}} + 6(0,34 - 0,04)$$

$$L_t = \underline{3,05 \text{ m}}$$

Por lo tanto se adoptan los siguientes valores para el cuenco amortiguador del salto:

Longitud total : 3,00 m

Profundidad : 0,30 m

(Ver detalle plano N°)

CALCULO DE DIAMETRO DE LA CAÑERIA DE SALIDA DE LA REPRESA

La pérdida de carga total debe ser de aproximadamente 1,10 m y se cumple:

$$J = f \frac{L}{d} \frac{U^2}{2g}$$

El cual adoptado es de 120 l/s (que se estima podrá ser el máximo).

$$J = \frac{8LQ^2}{\pi^2 g d^5} \quad f = c_1 \quad f \quad J = 1,8 \text{ m}$$

$$d^5 = \frac{8LQ^2}{\pi^2 g J} \quad f = c_1 \quad f \quad \checkmark \quad 1,3 \times 10^{-6}$$

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

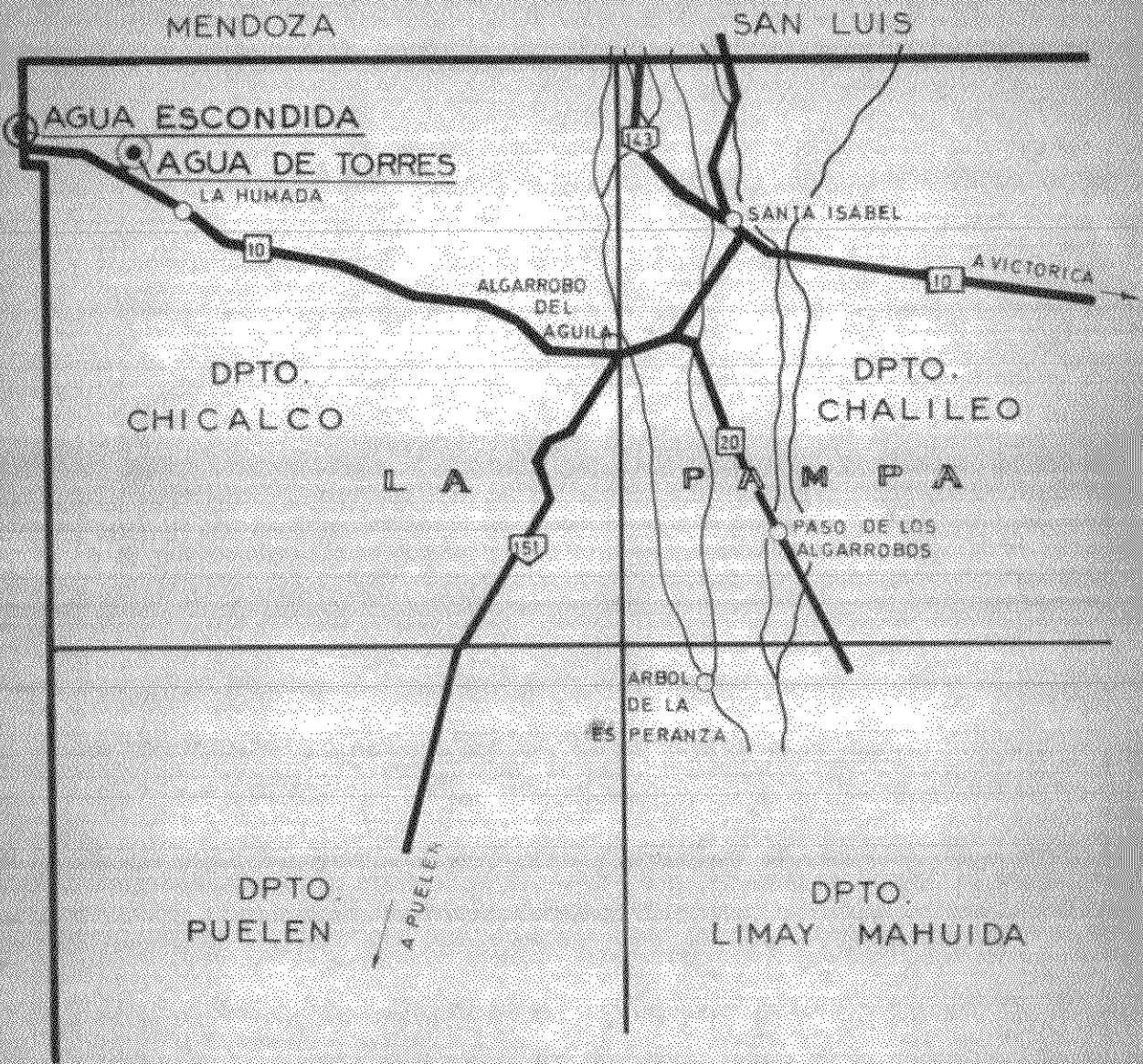
Diámetro mínimo = 16 cm.

y se adopta un diámetro de 20 cm a 25 cm.

(Ver detalle plano N° 5)

PLANOS

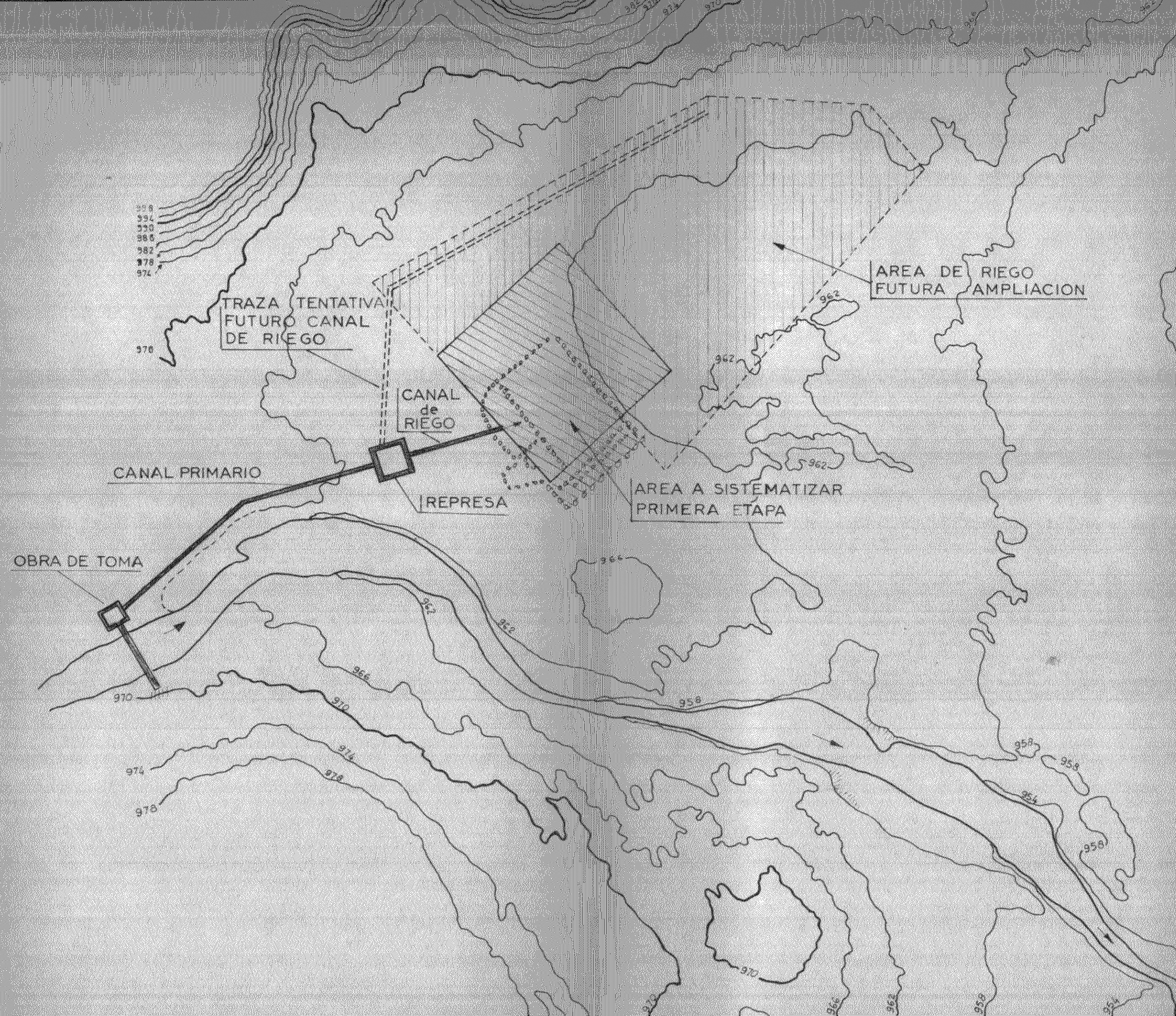
CROQUIS DE UBICACION GENERAL



PROVINCIA DE LA PAMPA
 MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS
 DIRECCION DE AGRICULTURA

OBRA : SISTEMATIZACION PARA APROVECHAMIENTO AGRICOLA DE LOS MANANTIALES AGUA DE TORRES Y AGUA ESCONDIDA .

PROYECTO	TECNICO AGR. NICOLAS PONCE	10 / 90	PLANO N° 1
DIBUJO	TECNICO CARTOGRAFO ALEJAN. DALA	10 / 90	ESCALA 1 : 1.000.000
PROYECTISTA C. F. J.	ING. JUAN CZARNOWSKI ING. MARCELO O. DE LUCA		



NOTAS :

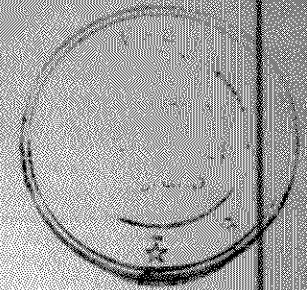
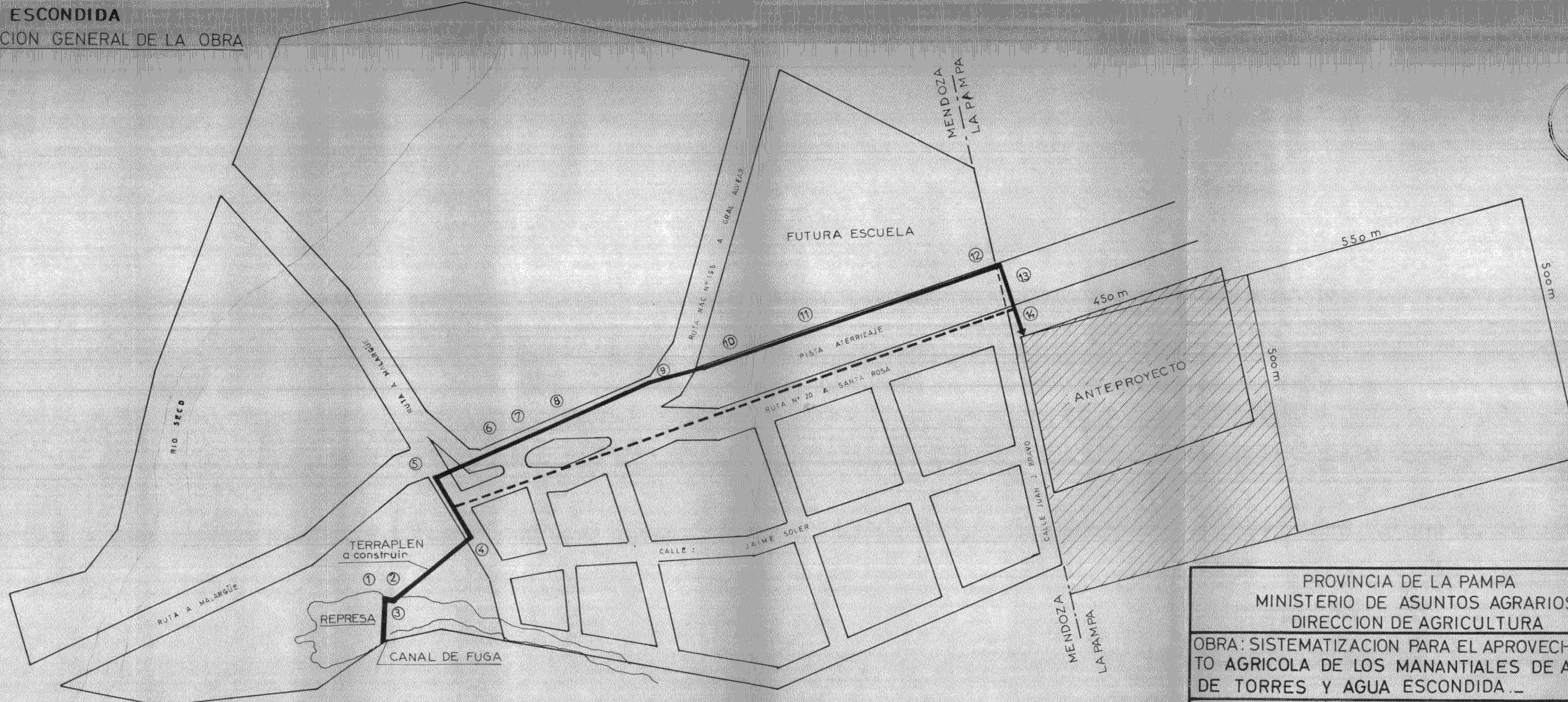
ANTECEDENTES CONSULTADOS
 D.G. CATASTRO Prov. LA PAMPA : PLANO ALTI-
 METRICO POR RESTITUCION AÑO 1975 .
 P.C. 000 s.n.m.

AGUA DE TORRES

UBICACION GENERAL DEL AREA

PROVINCIA DE LA PAMPA MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS DIRECCION DE AGRICULTURA			
OBRA : SISTEMATIZACION PARA APROVECHAMIENTO AGRICOLA DE LOS MANANTIALES DE AGUA DE TORRES Y AGUA ESCONDIDA . .			
PROYECTO	TECNICO AGR. NICOLAS PONCE	10 / 90	PLANO Nº 2
DIBUJO	TECN. CARTOGRAFO ALEJANDRO DALA	10 / 90	ESCALA : 1 : 5000
PROYECTISTAS DEL C.F.I	ING. JUAN CZARNOWSKI ING. MARCELO O DE LUCA		

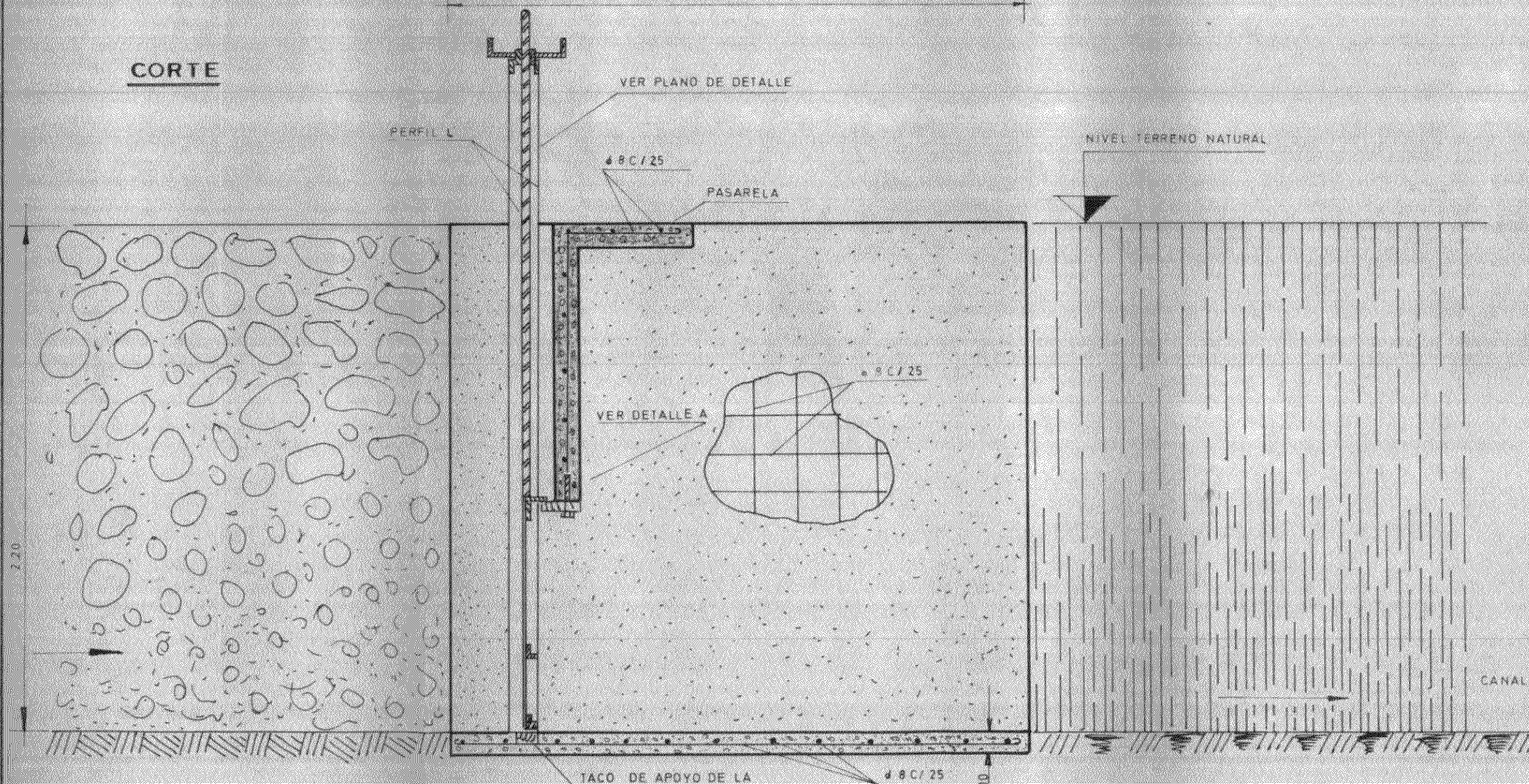
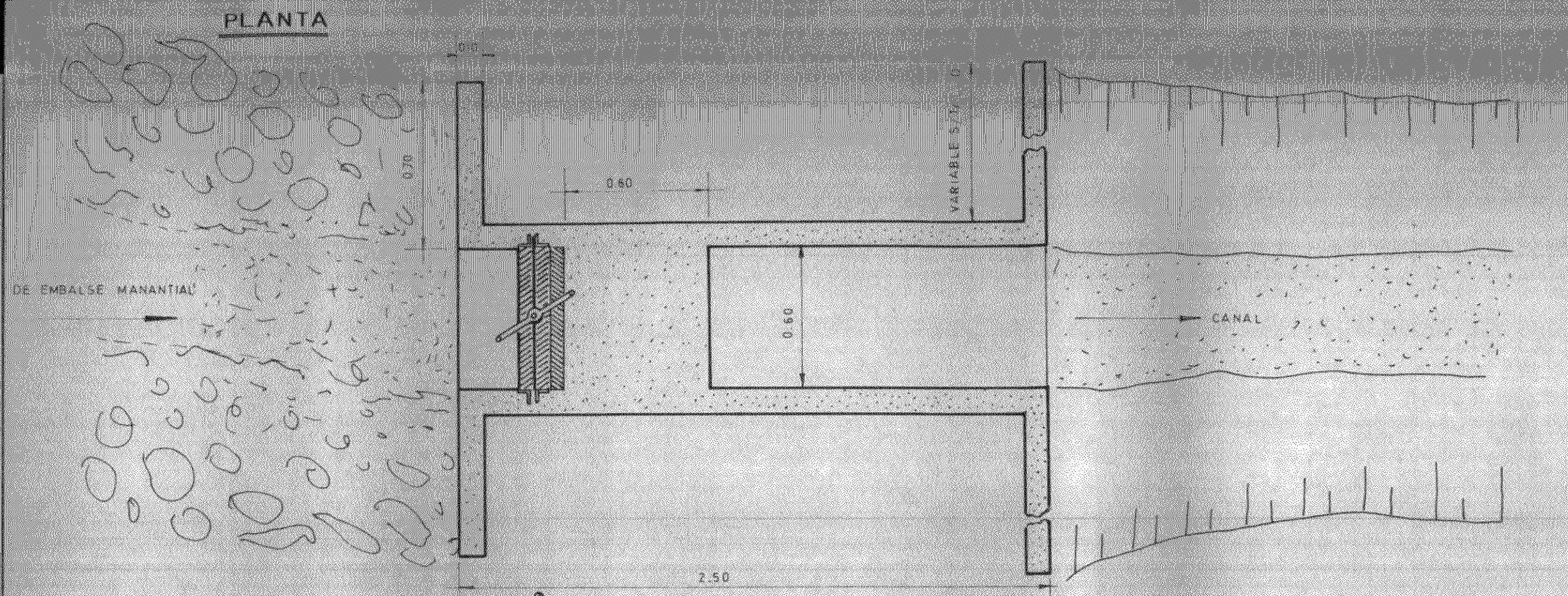
AGUA ESCONDIDA
UBICACION GENERAL DE LA OBRA



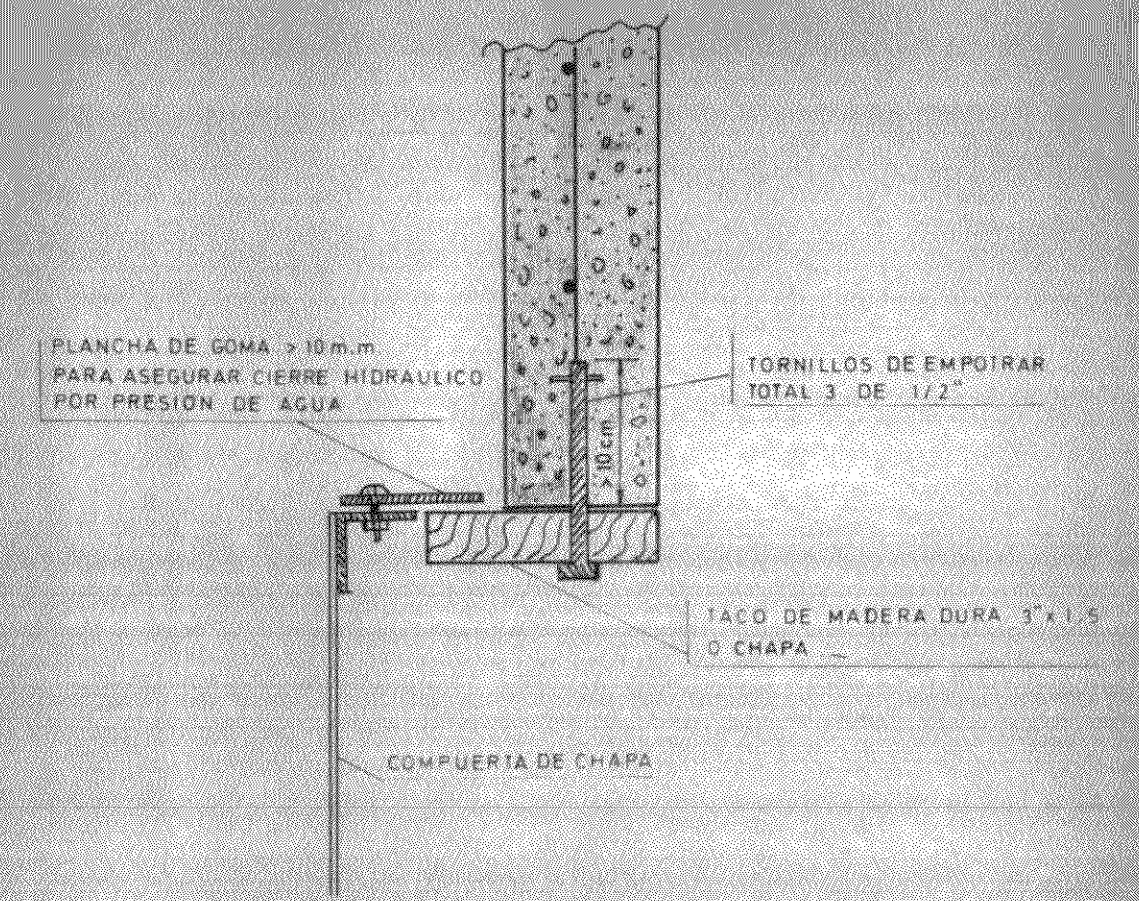
PROVINCIA DE LA PAMPA
 MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS
 DIRECCION DE AGRICULTURA

OBRA: SISTEMATIZACION PARA EL APROVECHAMIENTO AGRICOLA DE LOS MANANTIALES DE AGUA DE TORRES Y AGUA ESCONDIDA...

PROYECTO	Tec. Agr. N. PONCE	PLANO N° 3
DIBUJO	Cartógrafo Ale. DALA	ESCALA:
PROYECTISTA C.F.I.	ING. JUAN CZARNOWSKI	ING. MARCELO O. DE LUCA



DETALLE A
ESCALA 1:50

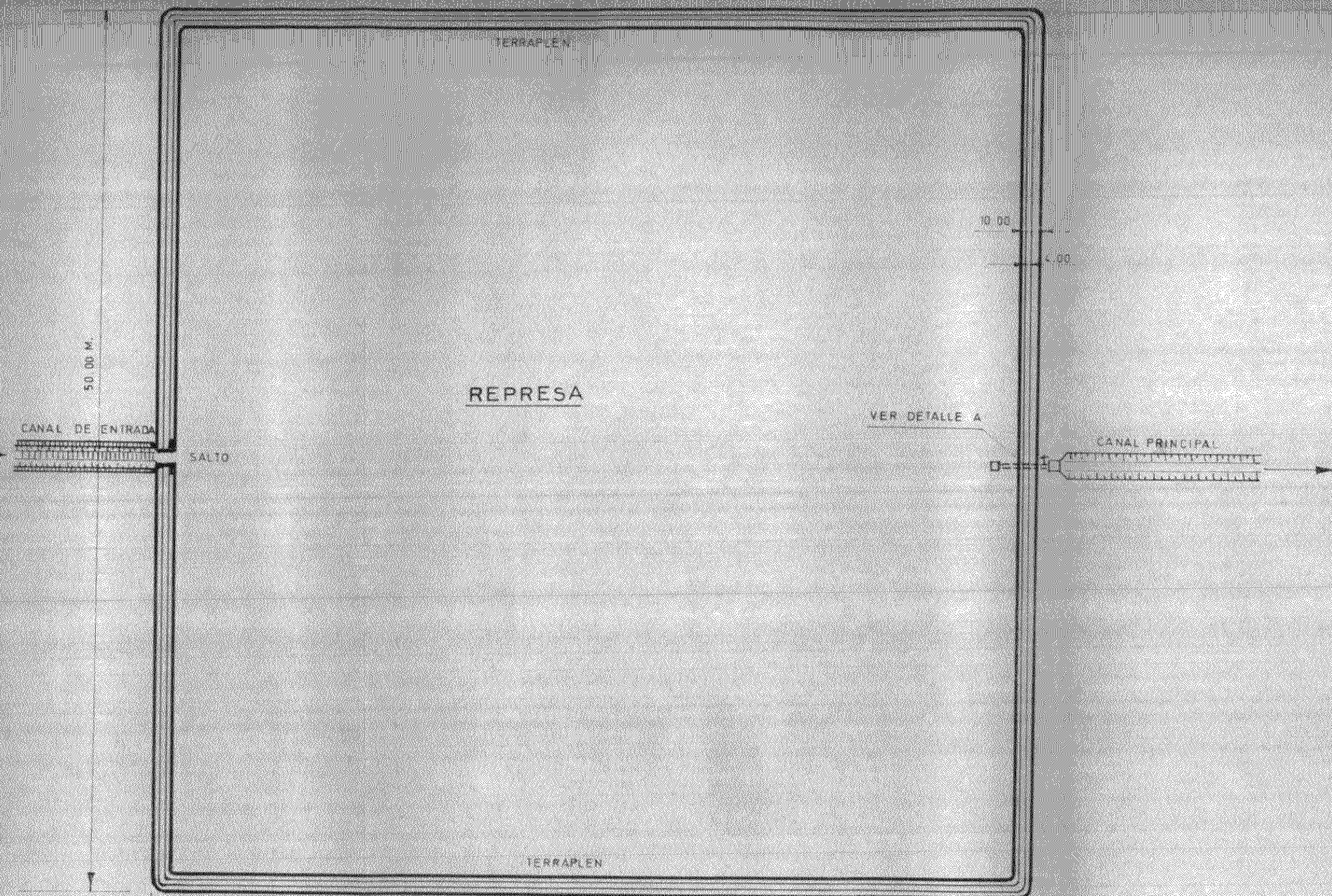


AGUA ESCONDIDA
CAPTACION SOBRE EMBALSE

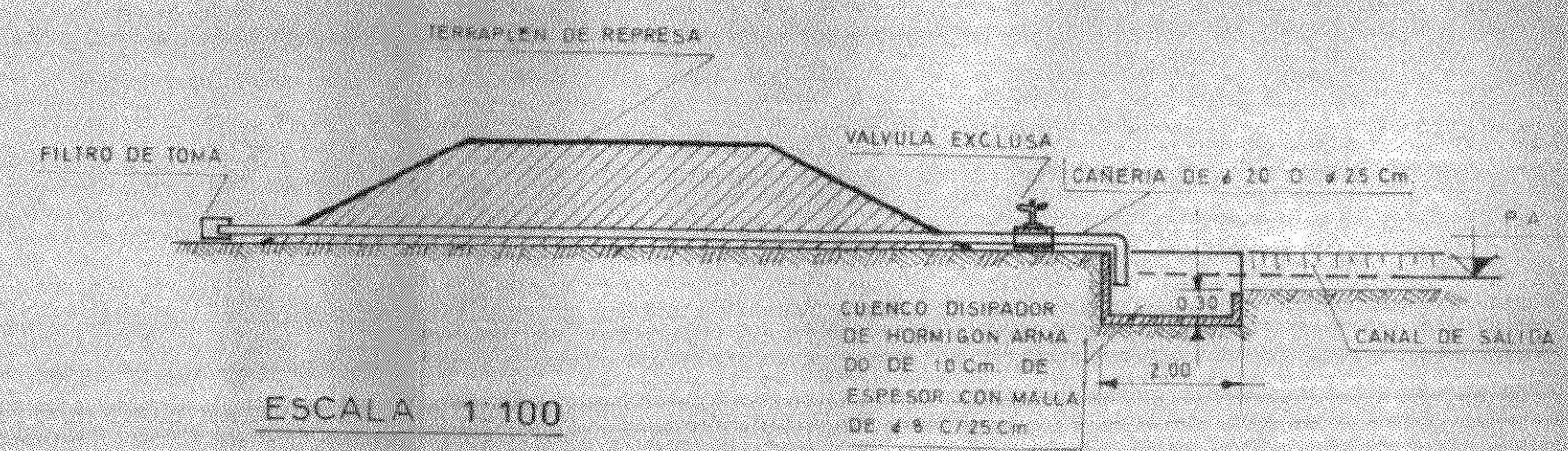
PROVINCIA DE LA PAMPA
MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS
DIRECCION DE AGRICULTURA

OBRA SISTEMATIZACION PARA EL APROVECHAMIENTO AGRICOLA DE LOS MANANTIALES AGUA DE TORRES Y AGUA ESCONDIDA...

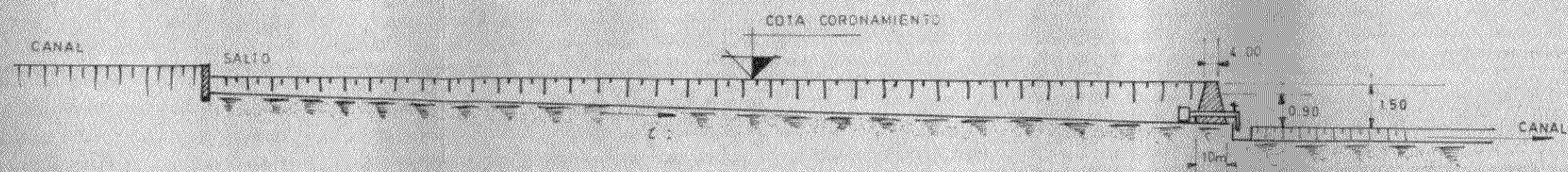
PROYECTO	TECNICO AGRONOMO NICOLAS PONCE	PLANO N° 4
DIBUJO	TECNICO CARTOGRAFO ALEJANDRO DALA	ESCALA 1:200
PROYECTISTAS DEL C.E. 1	ING. MARCELO O. DE LUCA ING. CIVIL JULIAN CZERNOWSKY	DIBUJANTE <i>Dala</i>



DETALLE A



PERFIL



AGUA DE TORRES

REPRESA DE ALMACENAMIENTO

PROVINCIA DE LA PAMPA
 MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS
 DIRECCION DE AGRICULTURA

OBRA : SISTEMATIZACION PARA EL APROVECHAMIENTO AGRICOLA DE LOS MANANTIALES DE AGUA DE TORRES Y AGUA ESCONDIDA . .

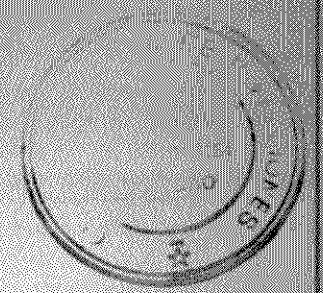
PROYECTO	TECNICO AGRONOMO NICOLAS PONCE	PLANO N° 5
----------	--------------------------------	------------

DIBUJO	TECNICO CARTOGRAFO ALEJANDRO DALA	ESCALA 1:2500
--------	-----------------------------------	---------------

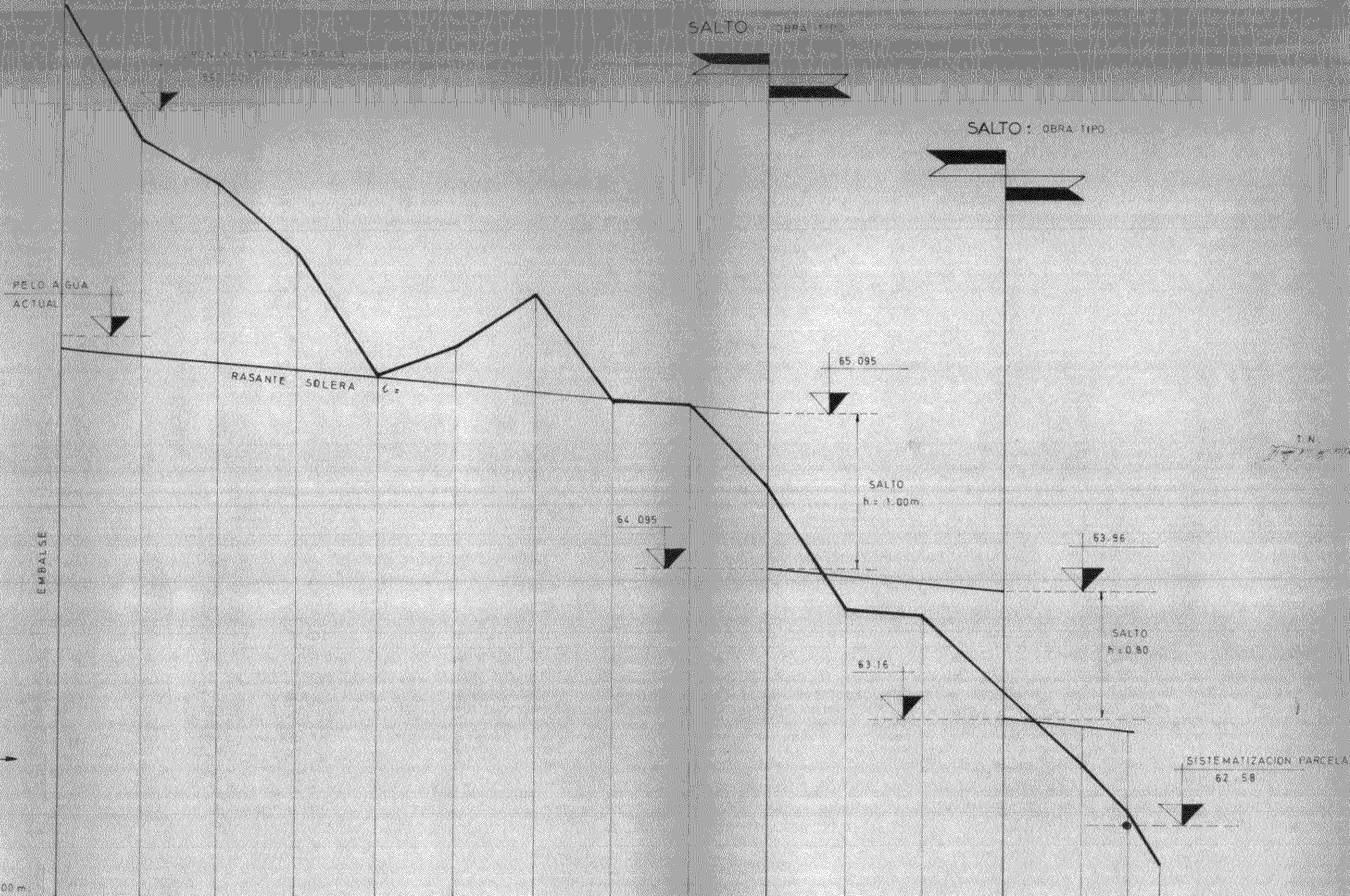
PROYECTISTAS C.F.I.	ING. JUAN CZARNOWSKI ING. MARCELO O. DE LUCA	FECHA: 2 / 91
---------------------	---	---------------

SALTO OBRA TIPO

SALTO: OBRA TIPO



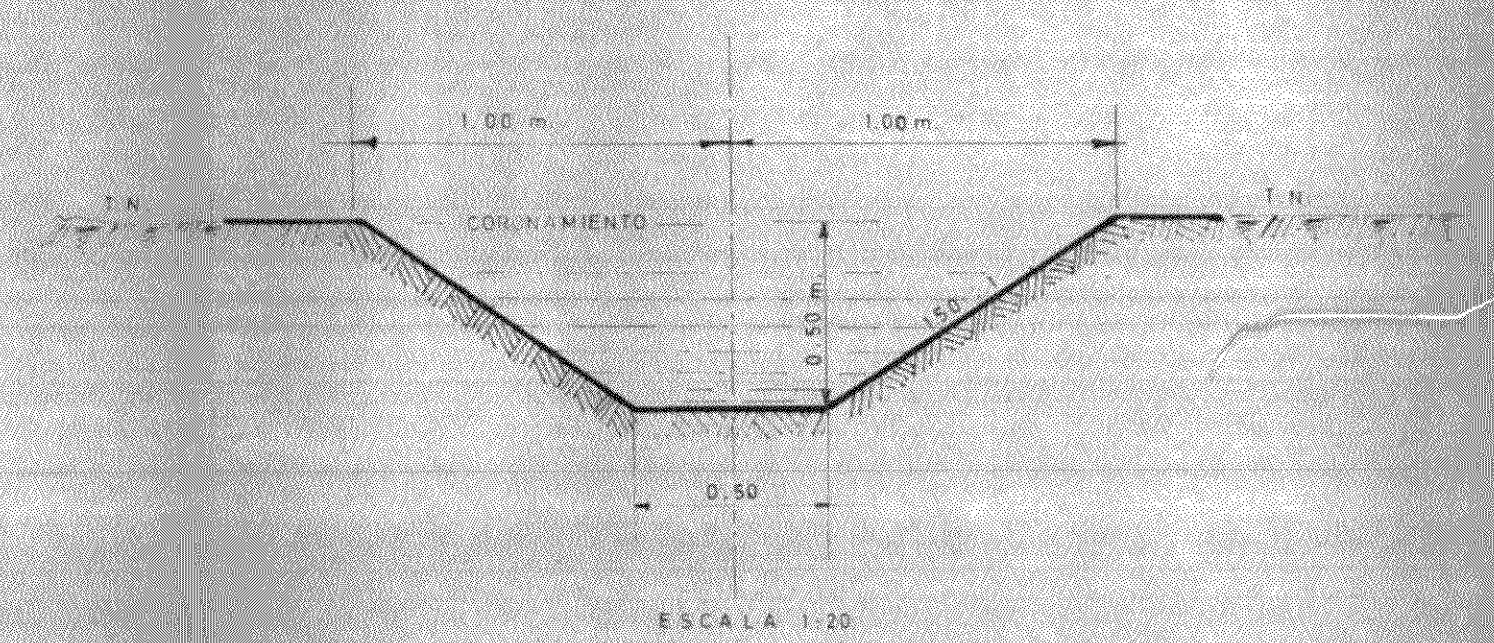
ESCALA S
10m = 25 cm
10m = 25 m



PLANO COMPARACION S.N.M. 962.00 m.

PROGRESIVAS		000	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	680	700
COTAS	TERRENO	67.58	66.94	66.54	65.94	65.32	65.51	65.88	65.17	65.14	64.50	63.83	63.81	63.32	62.86	62.56	62.23
	PROYECTO	65.50	65.45	65.41	65.36	65.32	65.27	65.23	65.18	65.14	65.09	64.05	64.00	63.96	63.11	63.06	62.23
DISTANCIAS		450.00 m					150.00 m					80 m			COTA SISTEMATIZ		

PERFIL TRANSVERSAL CANAL PRIMARIO



AGUA DE TORRES

PERFIL TRANSVERSAL Y LONGITUDINAL DEL CANAL PLANO TIPO...

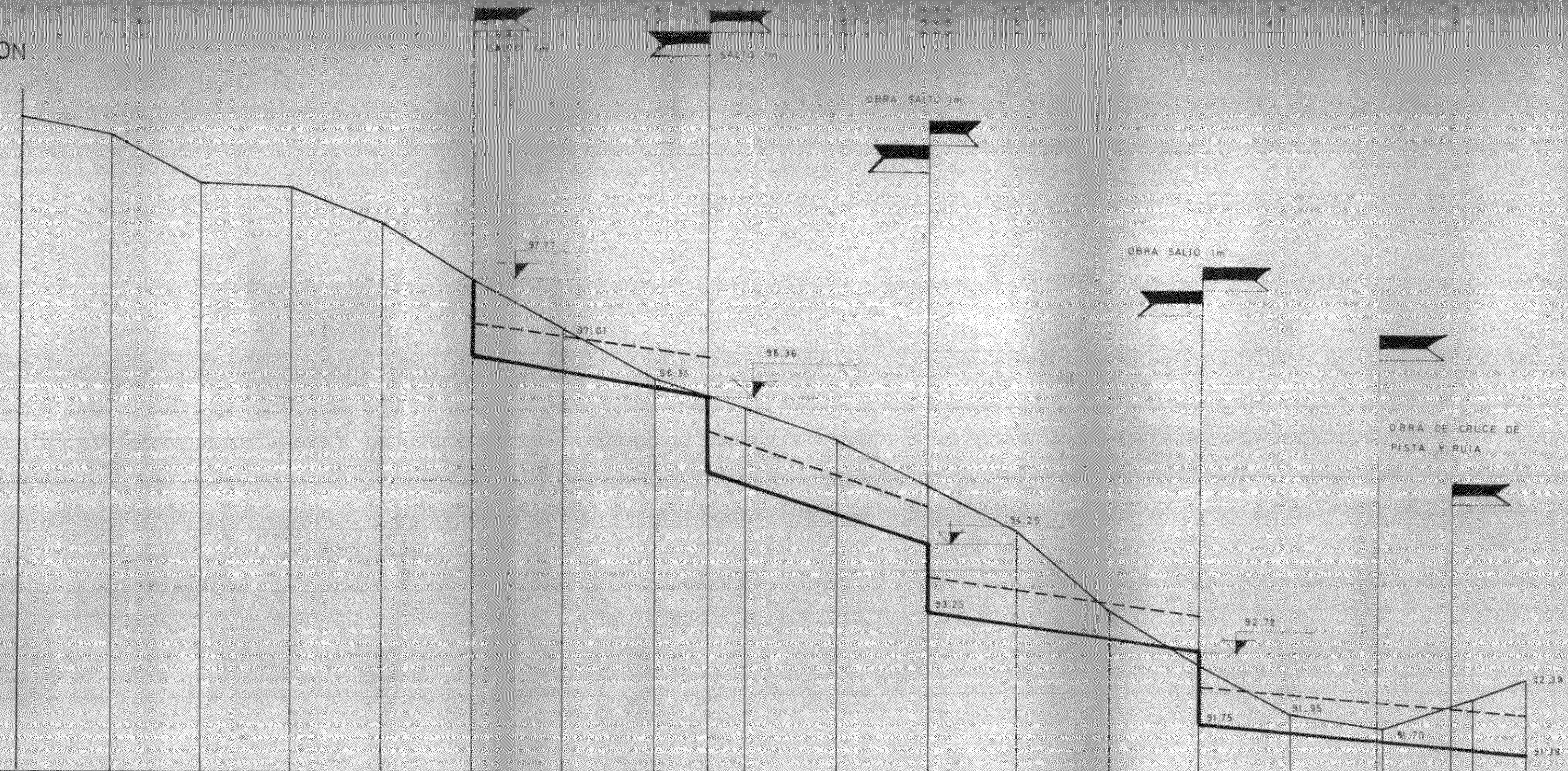
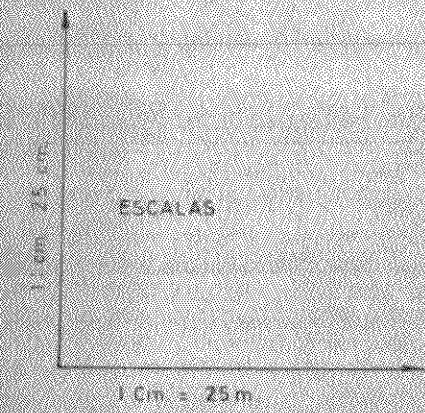
PROVINCIA DE LA PAMPA
MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS
DIRECCION DE AGRICULTURA

OBRA: SISTEMATIZACION PARA EL APROVECHAMIENTO AGRICOLA DE LOS MANANTIALES DE AGUA DE TORRES Y AGUA ESCONDIDA...

PROYECTO	TECNICO AGR NICOLAS PONCE	10 / 90	PLANO N: 6
DIBUJO	TECNICO CARTOGRAFO Alejandro DALA	2 / 91	ESCALA Varias
PROYECTISTA C.F.I.	ING. JUAN CZARNOWSKI ING. MARCELO DE LUCA		FECHA 2-91

PERFIL LONGITUDINAL

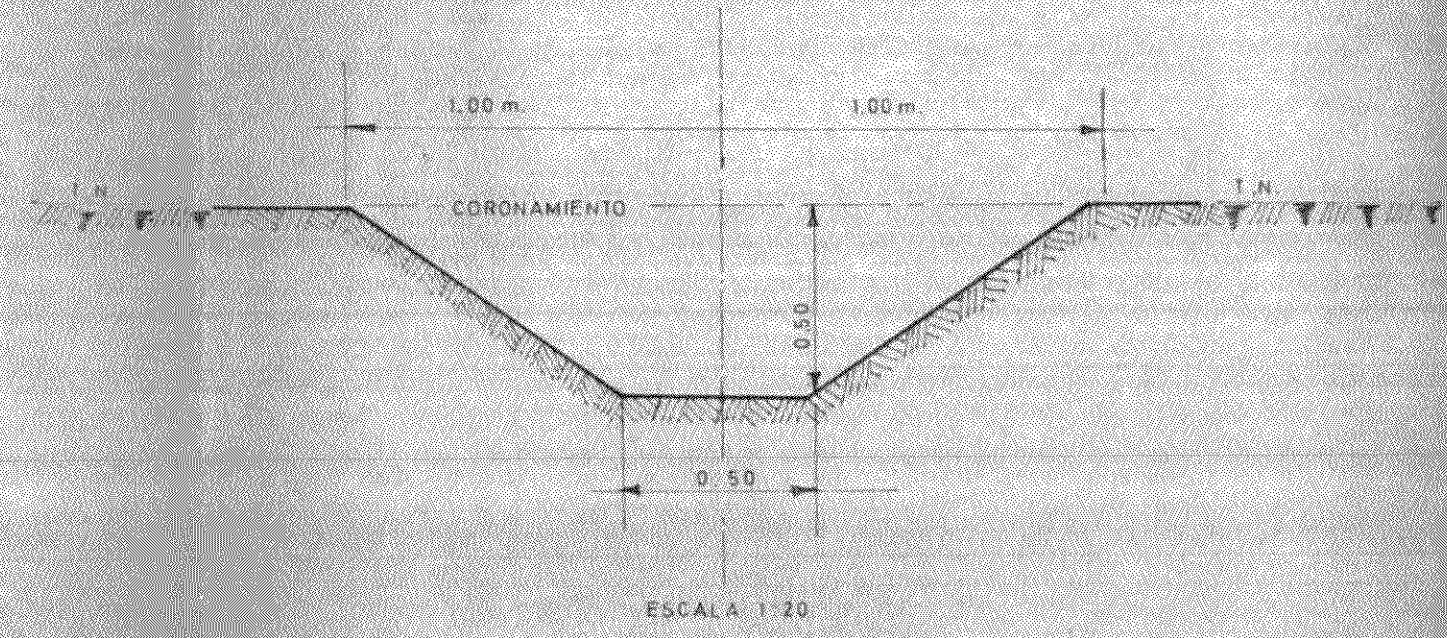
CANAL DE CONDUCCION
(Agua Escondida)



PLANO DE COMPARACION

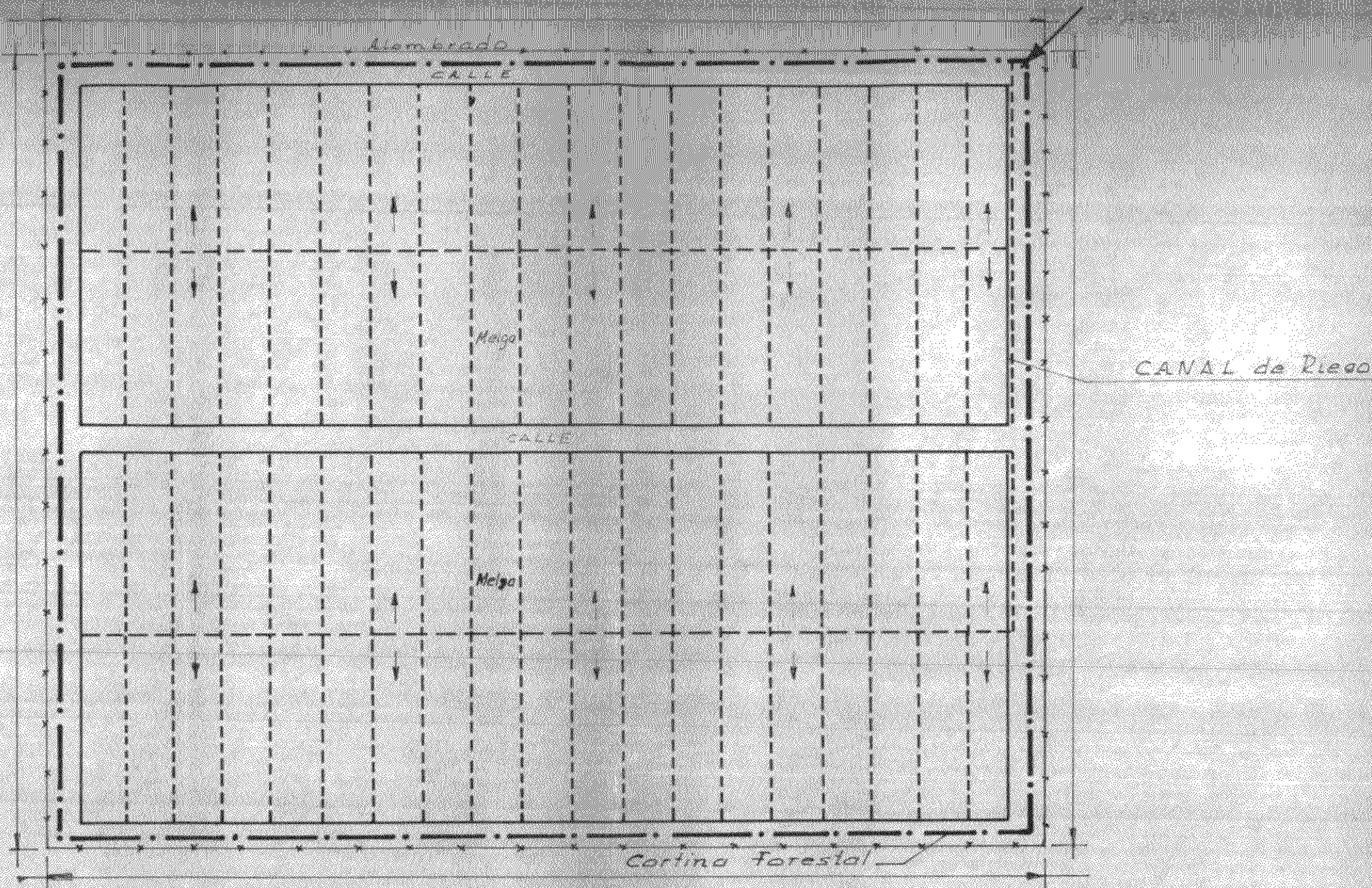
PROGRESIVAS		00.00	50.00	100.00	150.00	200.00	250.00	300.00	350.00	400.00	450.57	500.00	550.00	600.00	650.00	700.00	750.00	800.00	830.00
COTAS	TERRENO																		
	PROYECTO																		
DISTANCIAS																			

PERFL TRANSVERSAL



PROVINCIA DE LA PAMPA MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS DIRECCION DE AGRICULTURA		
OBRA: SISTEMATIZACION PARA EL APROVECHAMIENTO AGRICOLA DE LOS MANANTIALES DE AGUA DE TORRES Y AGUA ESCONDIDA.		
ANTEPROYECTO	Tec. Ag. N. PONCE	PLANO N° 7
DIBUJO	Cart. Ale. DALA	ESCALA: VARIAS
PROYECTISTAS C.F.I.	ING. JUAN CZARNOYSKI ING. MARCELO O. DE LUCA	

PARCELA TIPO

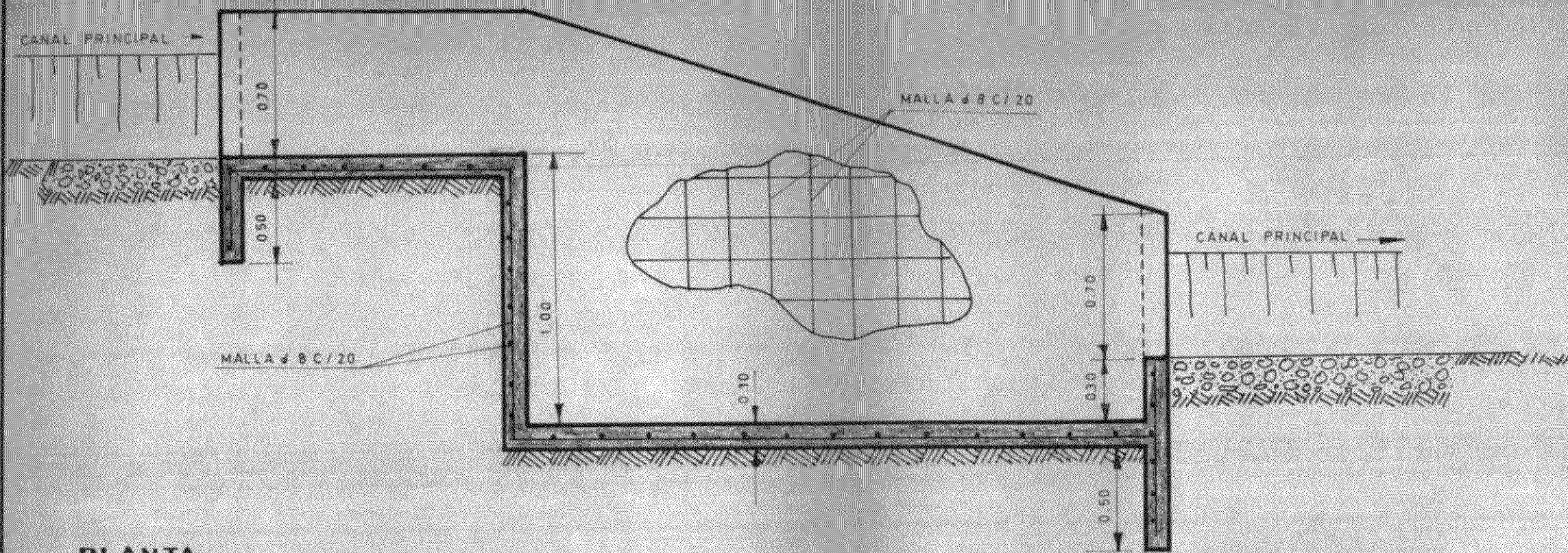


PROVINCIA DE LA PAMPA MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS DIRECCION DE AGRICULTURA		
OBRA: SISTEMATIZACION PARA EL APROVECHAMIENTO AGRICOLA DE LOS MANANTIALES DE AGUA DE TORRES Y AGUA ESCONDIDA...		
PROYECTO	Tec. Agr. N. PONCE	PLANO N° 8
DIBUJO	Cartógrafo Ale. DALA	ESCALA:
PROYECTISTAS C.F.I.	ING. JUAN CZARNOWSKI ING. MARCELO O. DE LUCA	

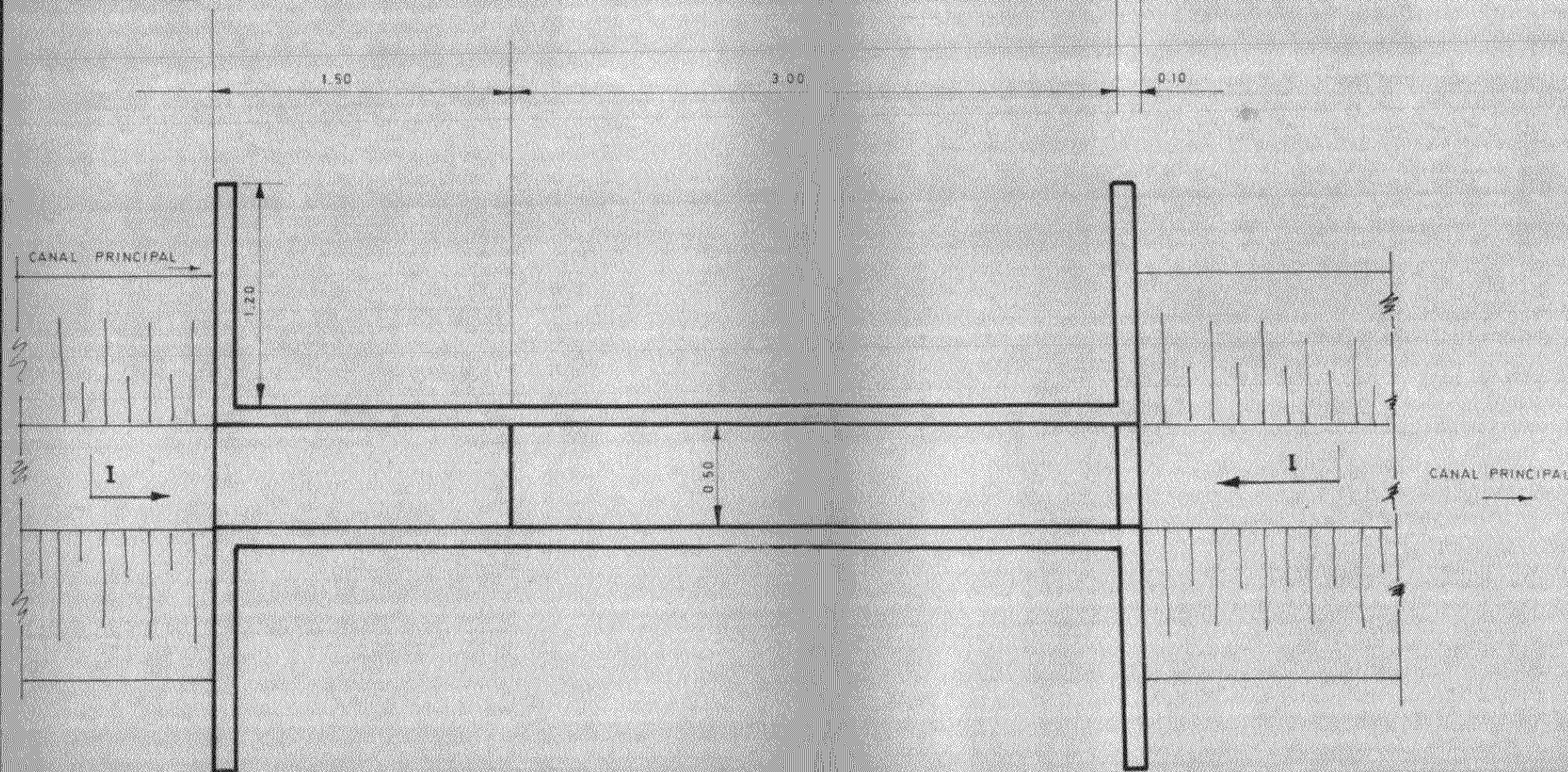
SALTO TIPO

H = 1.00

CORTE I I



PLANTA



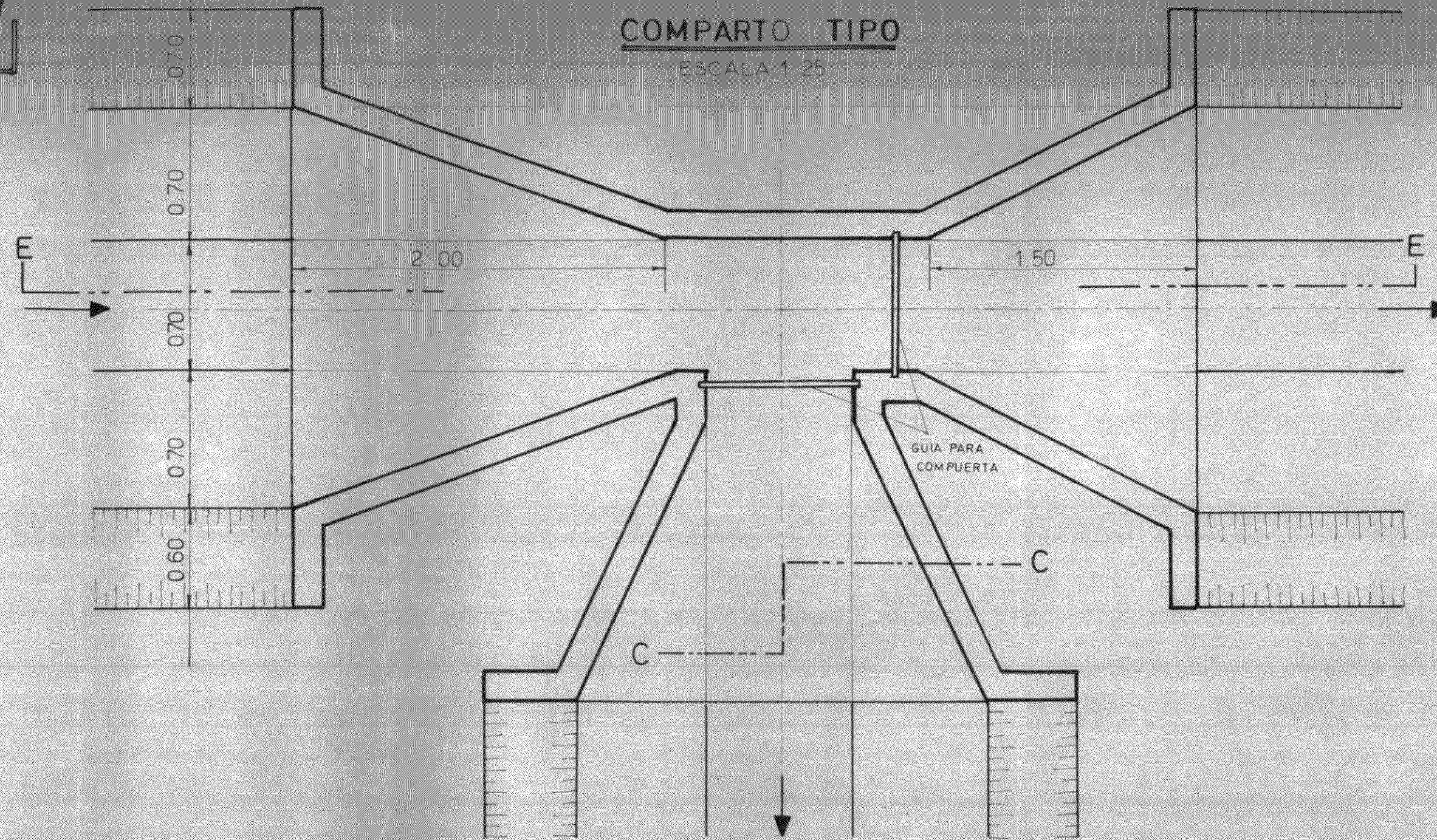
SALTO Y RETENCION

(H = 1.00)

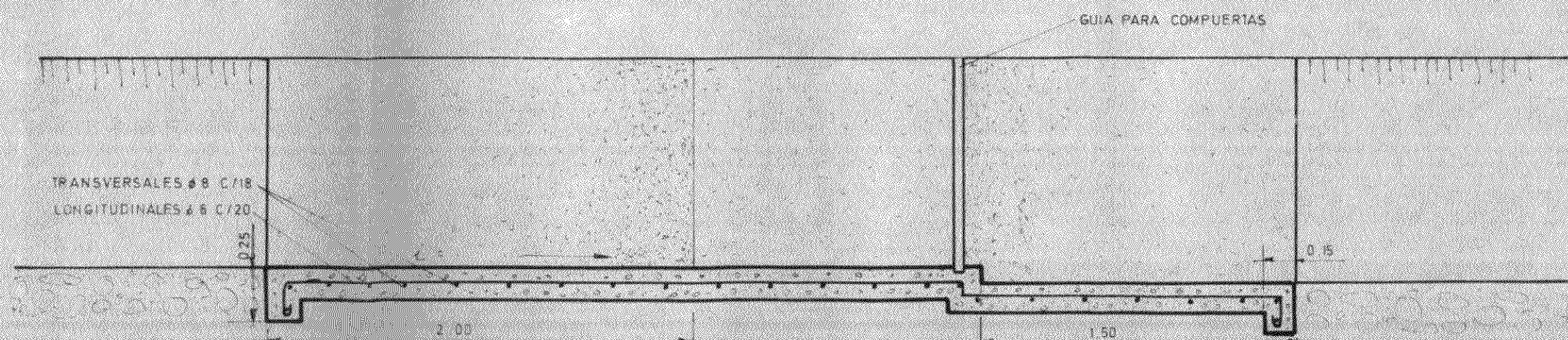
PLANO TIPO

PROVINCIA DE LA PAMPA MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS DIRECCION DE AGRICULTURA			
OBRA : SISTEMATIZACION PARA APROVECHAMIENTO AGRICOLA DE LOS MANANTIALES DE AGUA DE TORRES Y AGUA ESCONDIDA			
PROYECTO	TECNICO AGR. NICOLAS PONCE	10 / 90	PLANO Nº 9
DIBUJO	TECNICO CARTOGRAFO ALEJANDRO DALA		ESCALA 1:20
PROYECTISTAS C.F.I.	ING. JUAN CZARNOWSKI	ING. MARCELO O DE LUCA	
			FECHA 2 _91

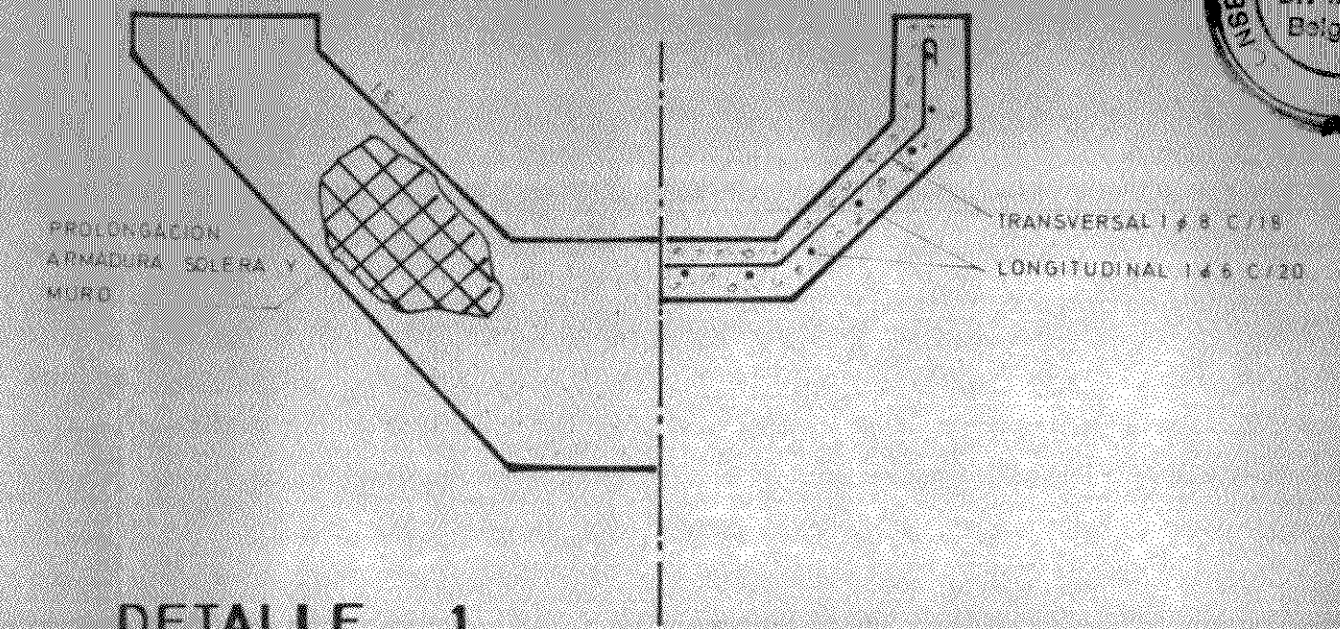
COMPARTO Y DERIVACION



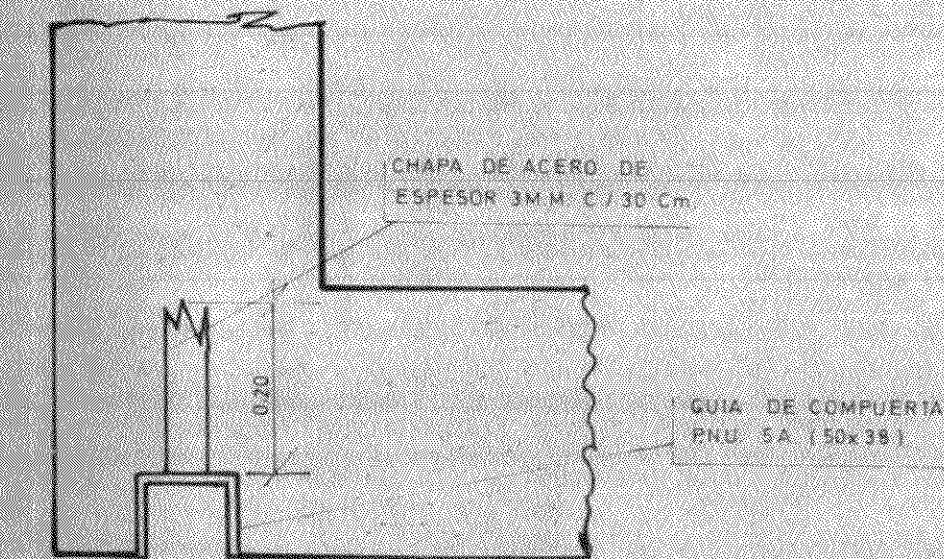
CORTE E-E



CORTE C-C



DETALLE 1

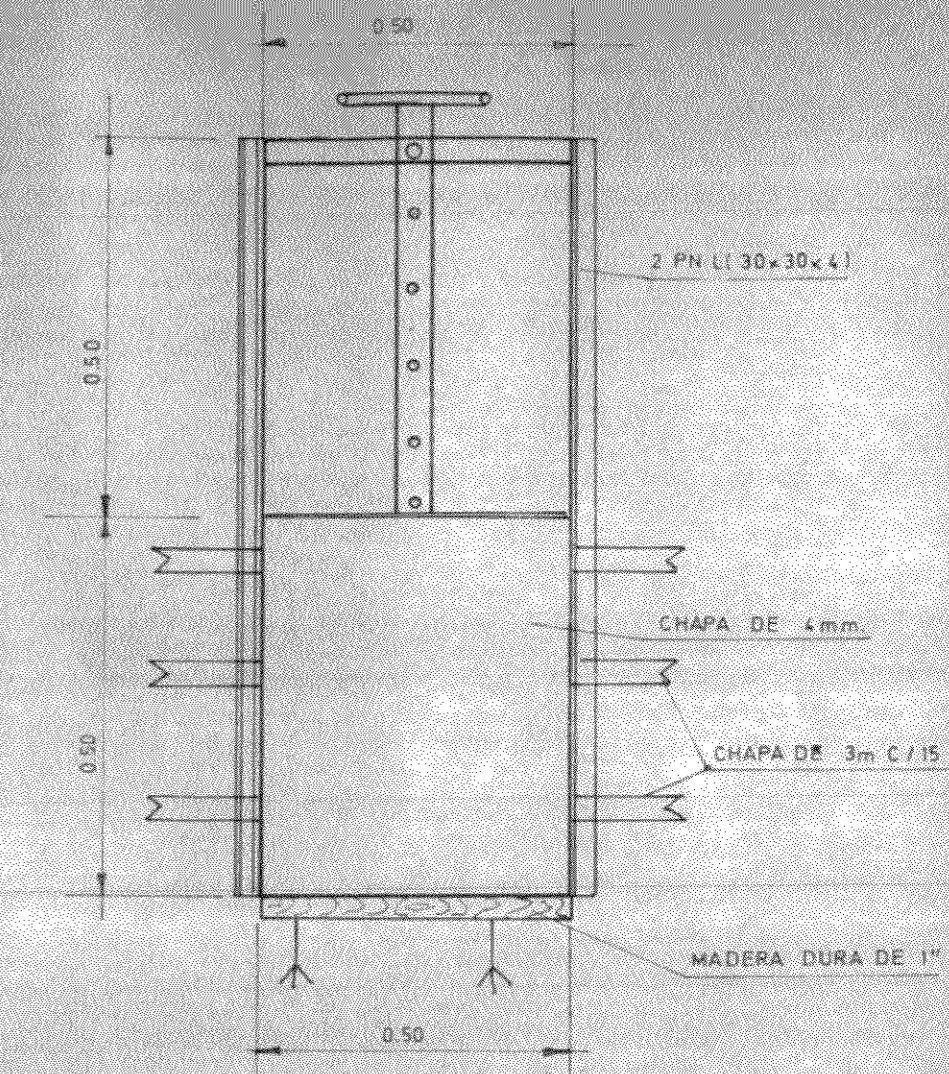
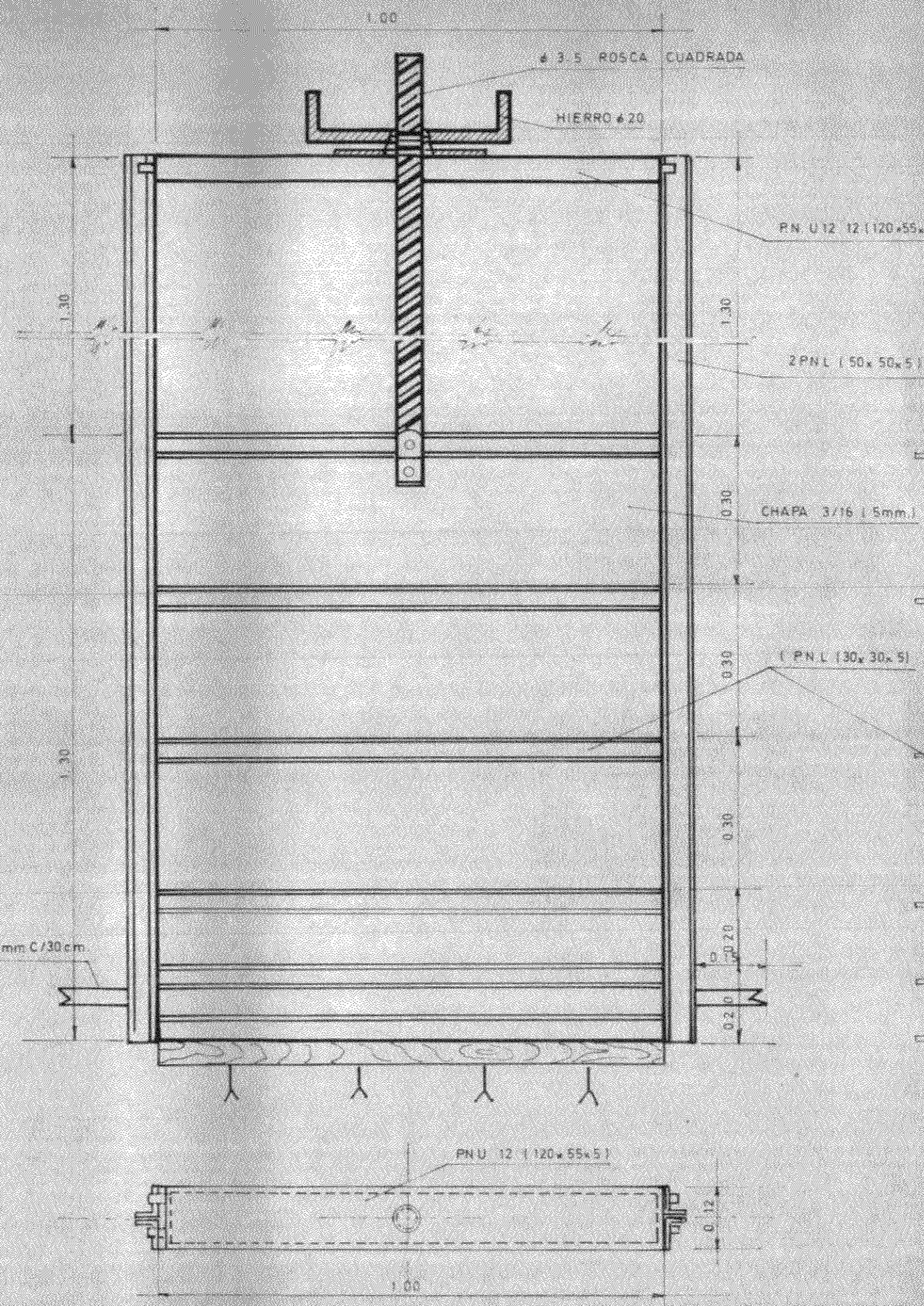
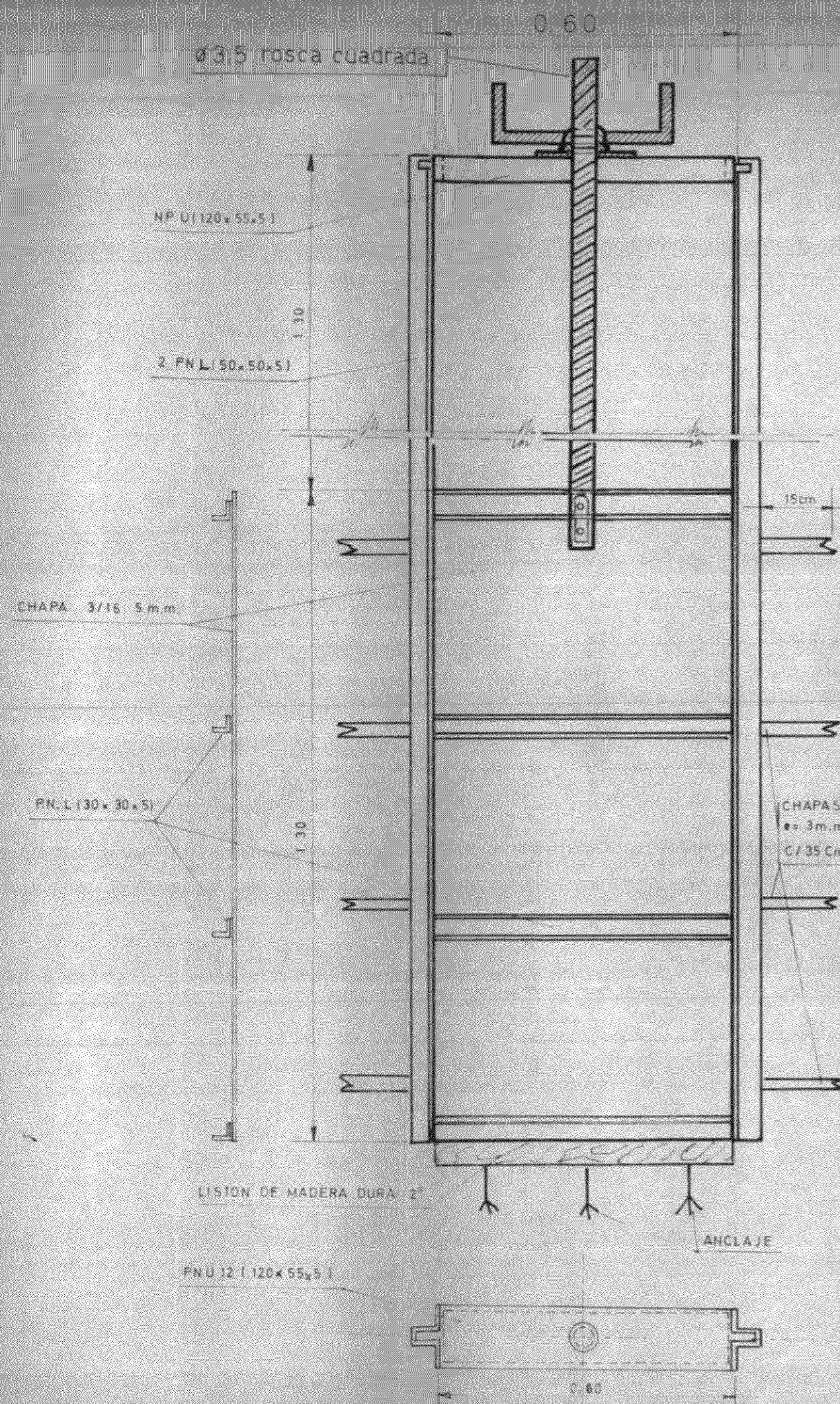


PROVINCIA DE LA PAMPA
MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS
DIRECCION DE AGRICULTURA

OBRA: SISTEMATIZACION PARA EL APROVECHAMIENTO AGRICOLA DE LOS MANANTIALES DE AGUA DE TORRES Y AGUA ESCONDIDA...

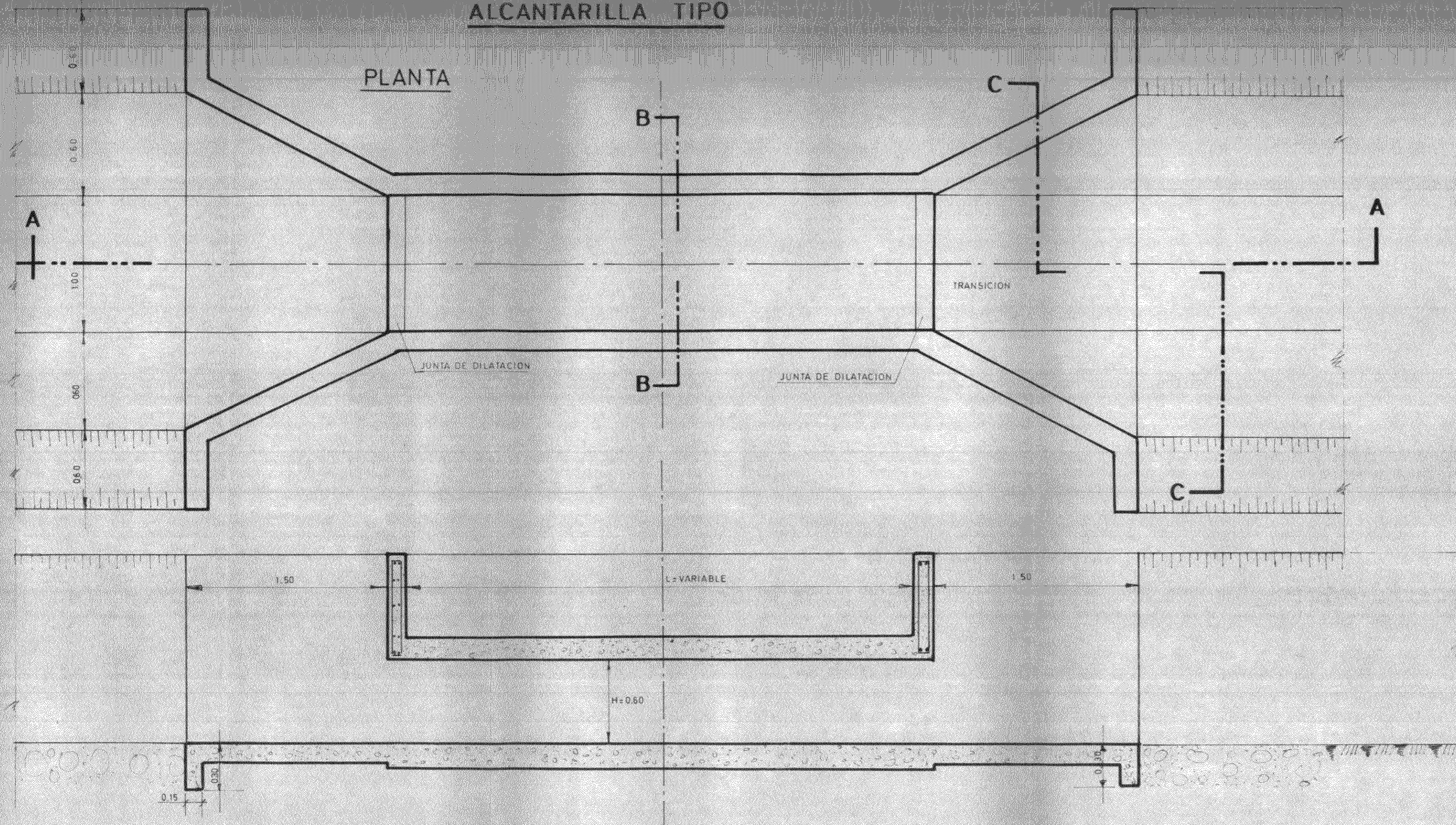
PROYECTO	Tec. Agr. N PONCE	PLANO N° 10
DIBUJO	Cartografo A. DALA	ESCALA: 1:25
PROYECTISTAS C.F.I.	ING. JUAN CZARNOWSKI ING. MARCELO S. DE LUCA	Dibujos — 2 91

COMPUERTAS Y SUS COMPONENTES



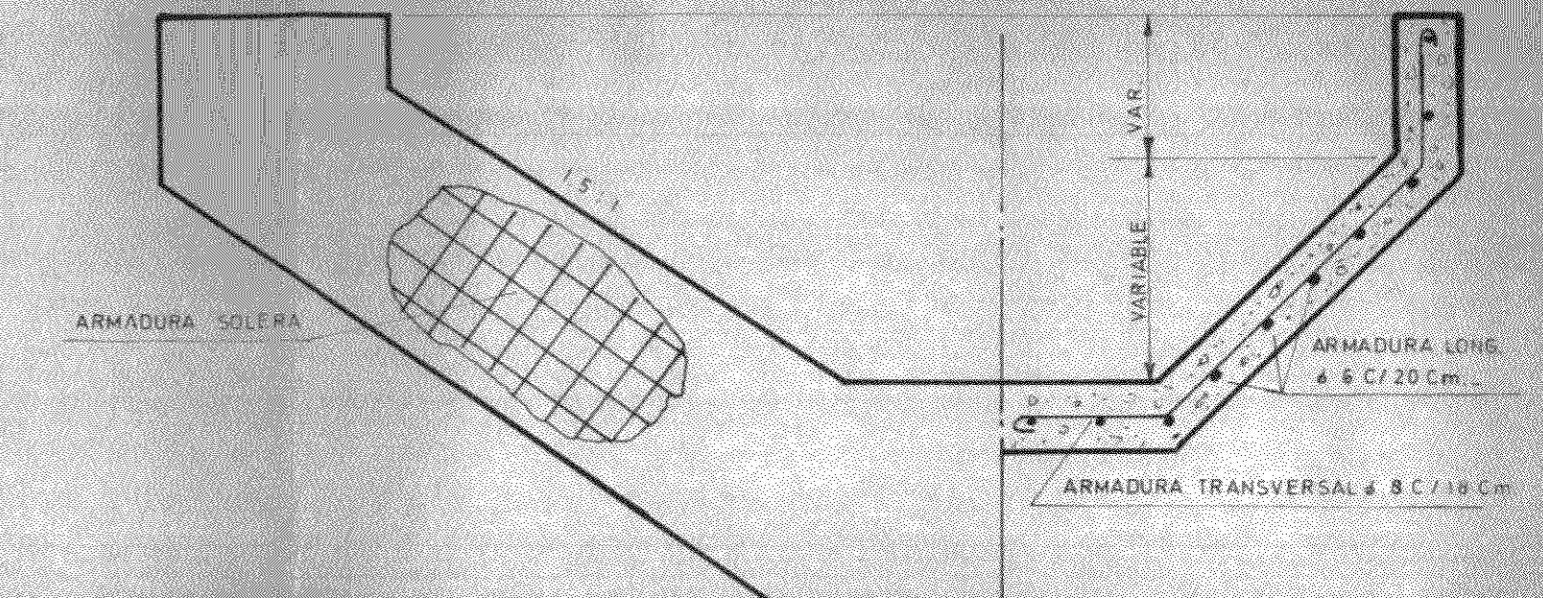
PROVINCIA DE LA PAMPA MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS DIRECCION DE AGRICULTURA		
OBRA: SISTEMATIZACION PARA EL APROVECHAMIENTO AGRICOLA DE LOS MANANTIALES DE AGUA DE TORRES Y AGUA ESCONDIDA...		
PROYECTO	Tec Agr. N. PONCE	PLANO N° 11
DIBUJO	Cartógrafo A DALA	ESCALA
PROYECTISTAS C.F.I.	ING. JUAN CZARNOWSKI	

ALCANTARILLA TIPO

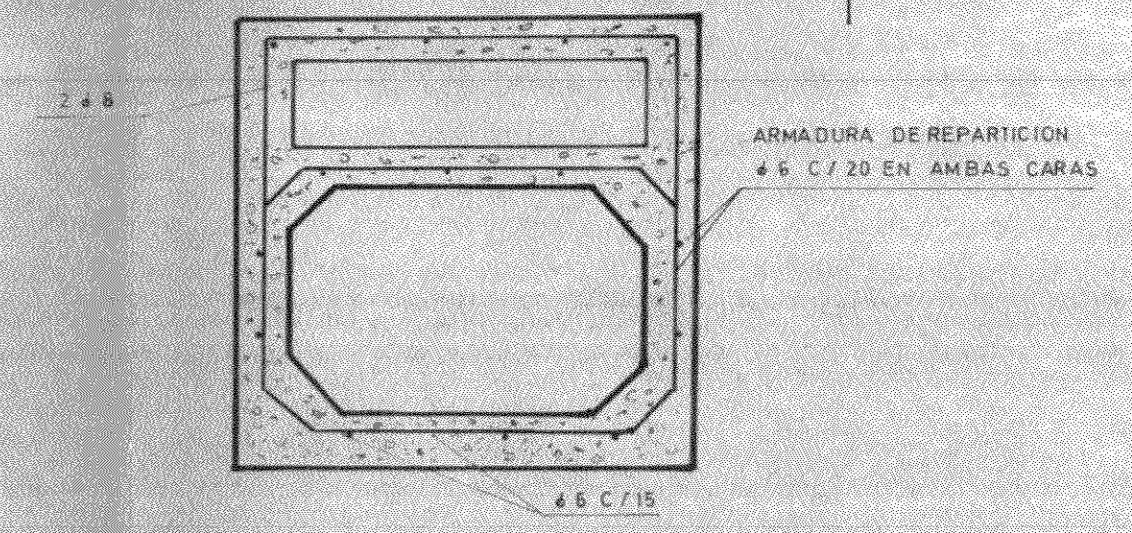


CORTE A-A

CORTE C-C



CORTE B-B



PROVINCIA DE LA PAMPA
 MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS
 DIRECCION DE AGRICULTURA

OBRA: SISTEMATIZACION PARA EL APROVECHAMIENTO AGRICOLA DE LOS MANANTIALES DE AGUA DE TORRES Y AGUA ESCONDIDA...

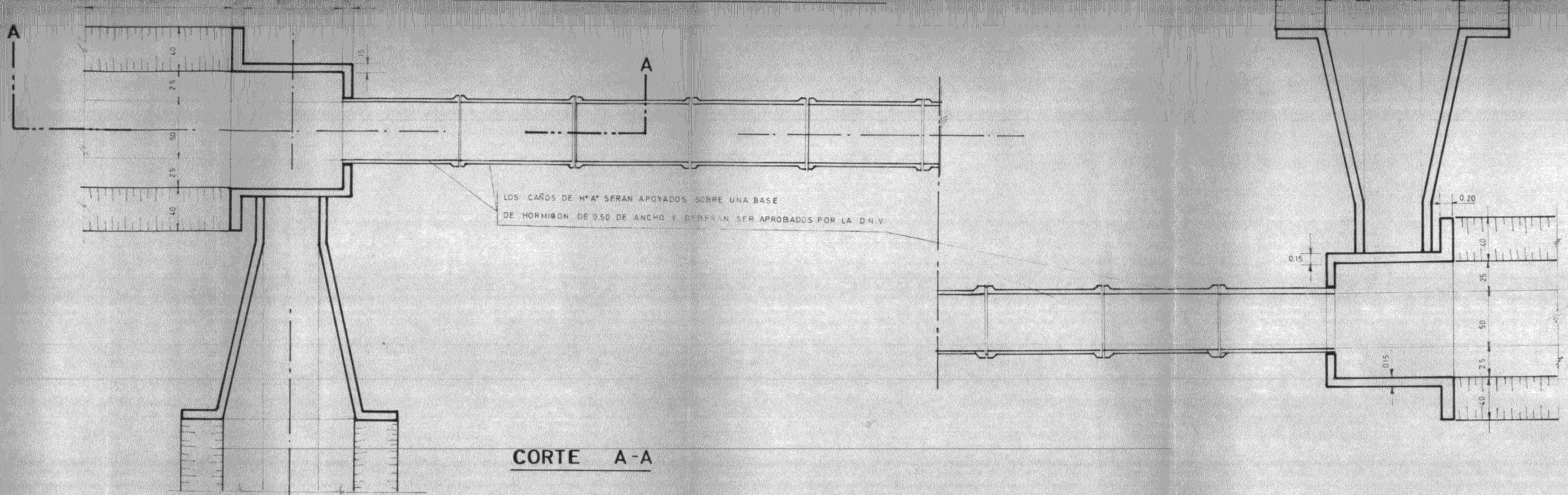
PROYECTO	Tec. Agr. N. PONCE	PLANO N° 12
----------	--------------------	-------------

DIBUJO	Cartógrafo Ale. DALA	ESCALA 1:25
--------	----------------------	-------------

PROYECTISTAS DE C.F.I.	ING. JUAN CZARNOWSKI	FECHA 2 / 91
------------------------	----------------------	--------------

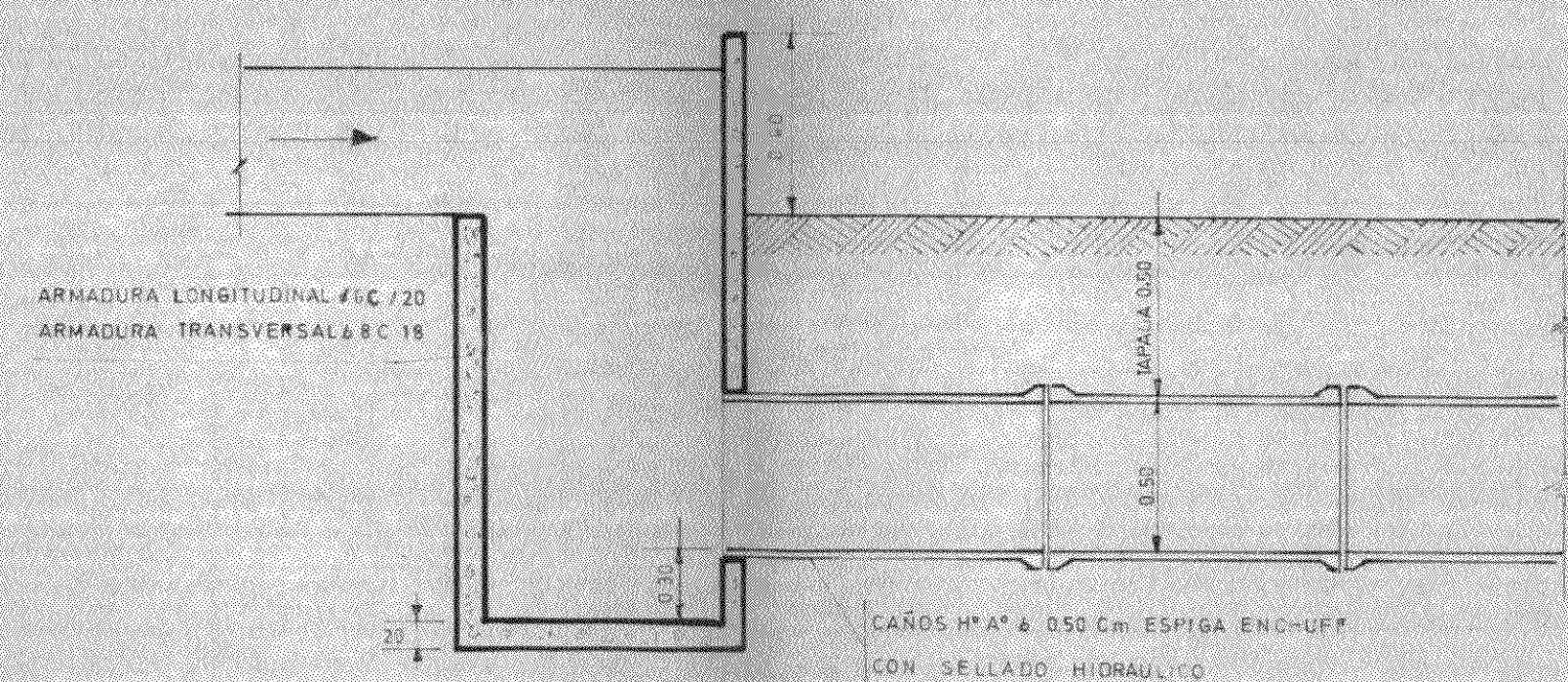
SIFON CRUCE PISTA Y RUTAS

PLANO TIPO LONGITUD VARIABLE 5 a 20m



LOS CAÑOS DE H^oA SERAN APOYADOS SOBRE UNA BASE DE HORMIGON DE 0.50 DE ANCHO Y DEBERAN SER APROBADOS POR LA D.N.V

CORTE A-A



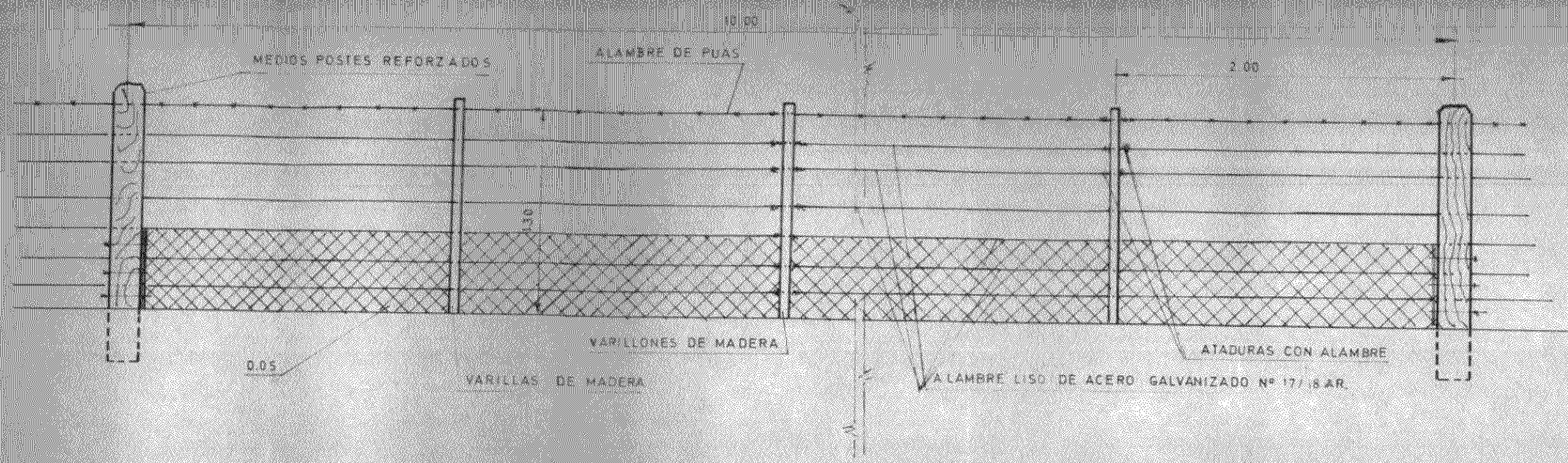
CAÑOS H^oA & 0.50 Cm ESPIGA ENCHUFE CON SELLADO HIDRAULICO

PROVINCIA DE LA PAMPA
 MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS
 DIRECCION DE AGRICULTURA

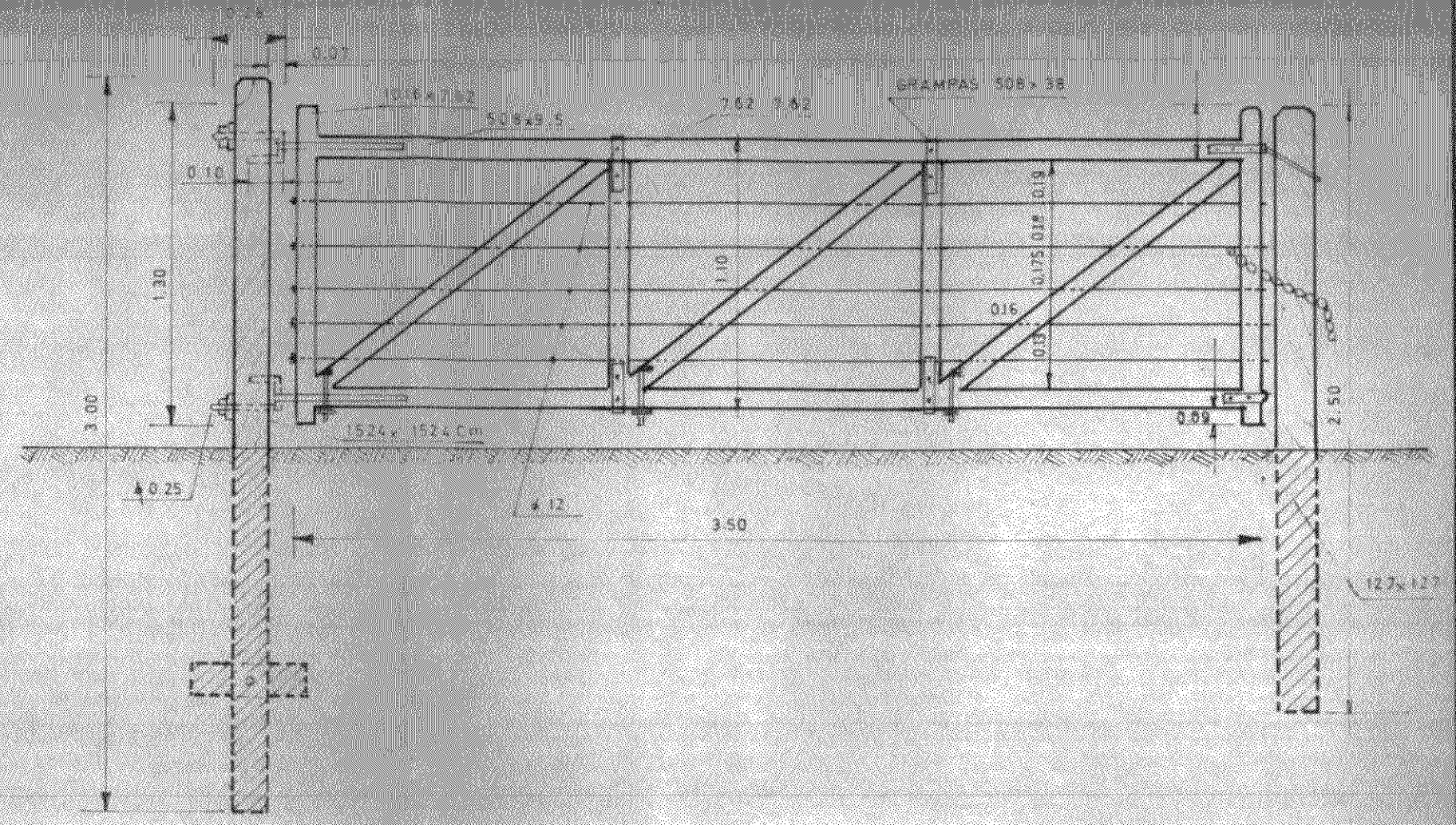
OBRA: SISTEMATIZACION APROVECHAMIENTO AGRICOLA DE LOS MANANANTIALES AGUA ESCONDIDA Y AGUA DE TORRES...

PROYECTO	TEC. AGRON. N PONCE	PLANO N° 13
DIBUJO	TEC. CART. ALEJ. DALA	ESCALA: 1:25
PROYECTISTA (C.F.)	ING. JUAN CZARNOWSKY ING. MARCELO O DE LUCA	

ALAMBRADO PERIMETRAL

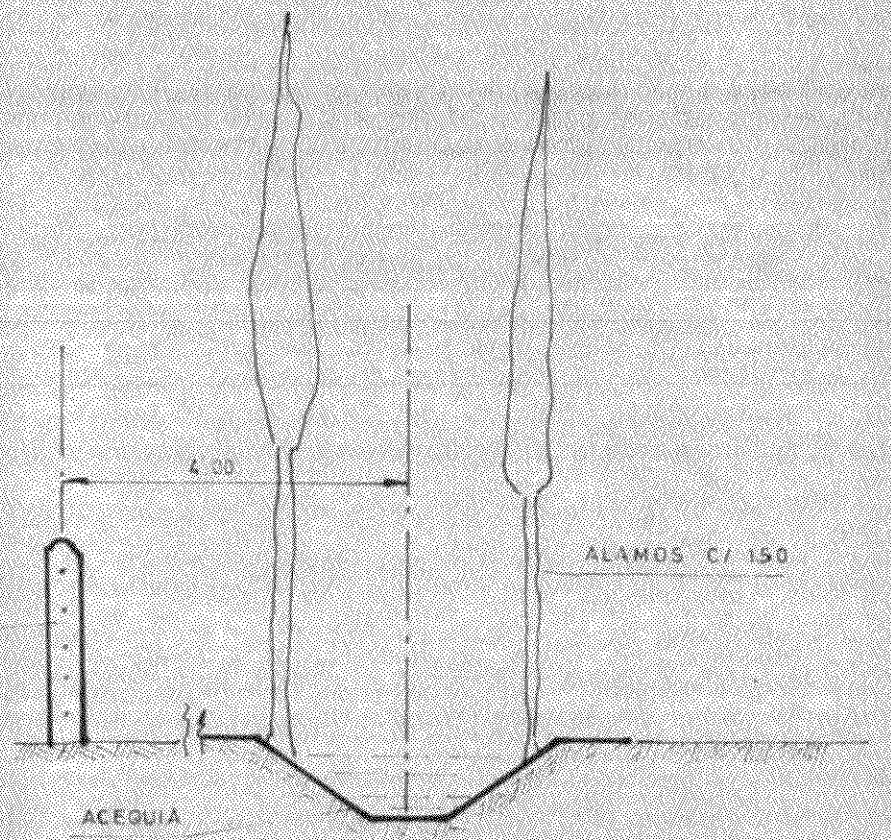


TRANQUERA

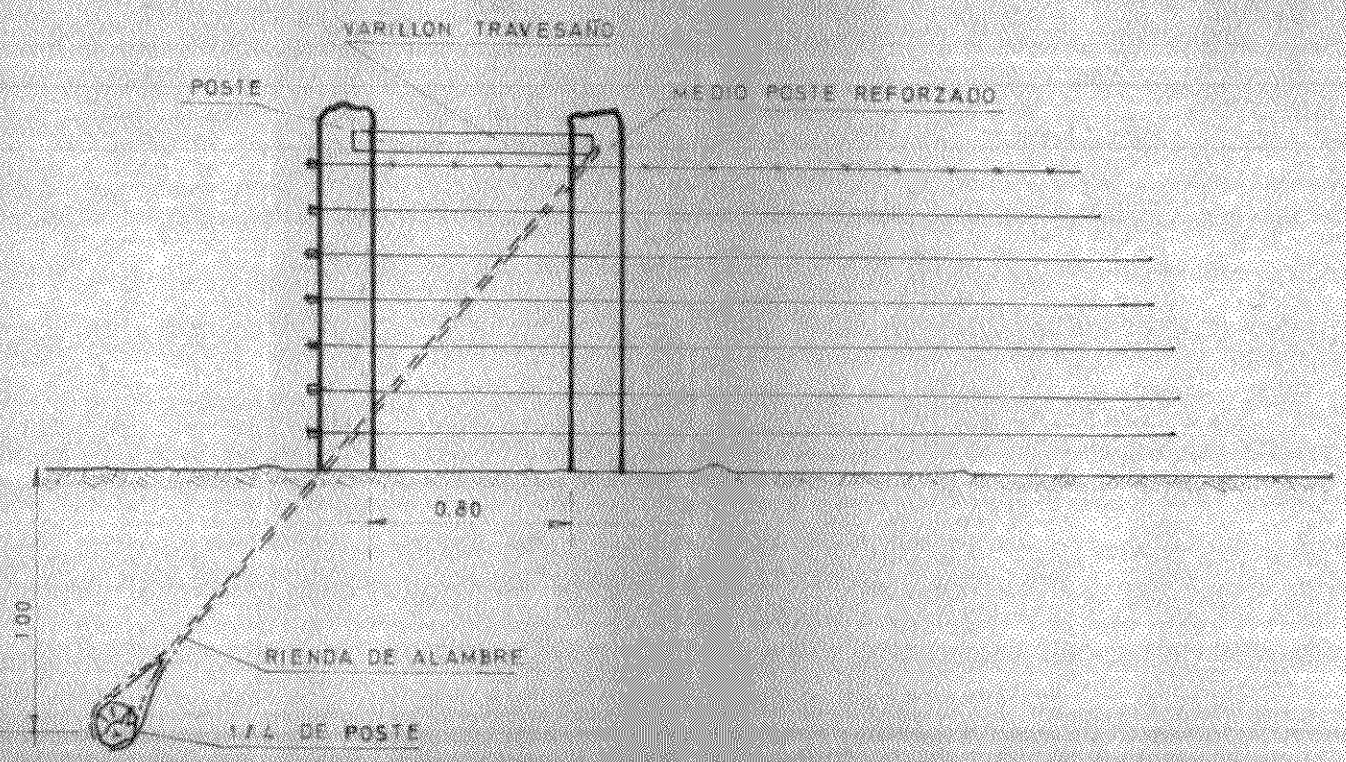


NOTAS: LA DISTANCIA ENTRE ALAMBRE SE FIJARA DURANTE LA CONSTRUCCION DE ACUERDO A LAS CARACTERISTICAS DE LOS ALAMBRADOS REGIONALES. LOS VARILLONES DEBEN ATARSE EN TODOS LOS HILOS. EL RESTO DE LAS ATADURAS DEBERA HACERSE EN FORMA CRUZADA A FIN DE LIMITAR LOS TIRNEOS A LA MAYOR LONGITUD POSIBLE. EN GENERAL LAS VARILLAS DEBEN LLEVAR TRES ATADURAS Y CADA TIRO DE ALAMBRE TRES ATADURAS POR CLARO. LAS LINEAS DE TRAZO INDICAN EL ORDEN DE LAS ALTURAS CRUZADAS. TENDIDO DE ALAMBRE ROMBOIDAL SUPERPUESTO HASTA 0.50M DE ALTO EN CLAROS DE 10M TOMADO CON PLANCHUELAS.

DETALLE ACEQUIA Y FORESTACION



ESQUINERO



ALAMBRADO PERIMETRAL

PLANO TIPO

PROVINCIA DE LA PAMPA MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS DIRECCION DE AGRICULTURA		
OBRA: SISTEMATIZACION PARA APROVECHAMIENTO AGRICOLA DE LOS MANANTIALES DE AGUA DE TORRES Y AGUA ESCONDIDA		
PROYECTO	TECNICO AGR. NICOLAS PONCE	10 / 90 PLANON° 14
DIBUJO	TECNICO CARTOGRAFO ALEJANDRO DALA	
PROYECTISTAS C.F.I.	ING. JUAN CZARNOWSKI ING. MARCELO O DE LUCA	FECHA: 2 / 91