

1873

40.110

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

"FACTIBILIDAD DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA USO GANADERO
EN LA ZONA DE LOS LLANOS".

Autor: Ing. Civil Juan Czarnowski (CFI)

En este estudio colaboraron el Ingeniero Agrónomo Zalazar y el Topógrafo Cáceres de la Secretaría de Asuntos Agrarios de la Provincia de La Rioja.

NOVIEMBRE, 1985.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

INDICE

1. OBJETIVO
2. INTRODUCCION
3. CARACTERISTICAS DEL AREA
 - 3.1. GEOMORFOLOGIA
 - 3.2. CLIMA
 - 3.3. RECURSOS HIDRICOS
 - 3.4. DENSIDAD DE LA POBLACION GANADERA
4. CONDUCCION POR CAÑERIA
 - 4.1. DEFINICION DE LA TRAZA Y CALCULO DE LOS CAUDALES
 - 4.2. CALCULO DE LOS DIAMETROS
 - 4.3. OBRAS COMPLEMENTARIAS
 - 4.4. ANALISIS DE PRECIOS
 - 4.5. PRESUPUESTO ESTIMATIVO
5. CALCULO DE LOS ALMACENAMIENTOS PLUVIALES (REPRESAS)
 - 5.1. CARACTERISTICAS GENERALES Y ESTADO ACTUAL DE SU EMPLEO
 - 5.2. DESCRIPCION DE LA REPRESA PROPUESTA
 - 5.3. ANALISIS DE PRECIOS, COMPUTOS Y COSTOS DE OBRA.
6. CONCLUSIONES

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

b) La existencia de este factor de riesgo adicional se suma al efecto negativo de otros factores que inciden desfavorablemente con las expectativas para un mejor desarrollo de la ganadería.

Las consecuencias se ven en la escasa inversión y deficiente atención en el manejo de la hacienda que se observa especialmente entre los productores de menores recursos. En cambio, aquellos productores que cuentan con la posibilidad de efectuar obras que les aseguren el agua durante todo el año se ven estimuladas para efectuar otras mejoras en sus propiedades y en el manejo de la hacienda.

Entre otros factores negativos, se suman los propios de las condiciones del mercado, la comercialización y la tenencia de las tierras aspectos que no son tratados en el presente análisis pero que han sido desarrollados en el "Manual Ganadero para Los Llanos" de Latinoconsult S.A., 1969".

Las consideraciones expuestas resumen brevemente las causas que dan origen a la necesidad de estudiar las alternativas posibles para la provisión del agua, pretendiendo introducir con este estudio un elemento útil para orientar la toma de decisiones en cuanto a la solución del problema.

Básicamente se plantean dos formas de asegurar el abastecimiento. La primera es a través de la conducción del agua mediante cañería desde el canal matriz que sale del Dique Anzulón alimentando a determinados puestos con bebederos. La segunda consiste en la construcción de almacenamientos pluviales (represas) ubicadas adecuadamente y cuya capacidad sea tal que asegure la existencia de agua aún en las sequías mas severas.

3. CARACTERISTICAS DEL AREA

El área en estudio abarca al Departamento General Ocampo ubicado dentro de la región conocida como "Los Llanos". La cabecera del Departamento es la localidad de Milagro ubicada sobre la línea del Ferrocarril General Belgrano que une las Provincias de Córdoba y San Juan.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Los Llanos es la región de mayor importancia ganadera de la Provincia de La Rioja y actualmente la ganadería es la actividad de mayor trascendencia para la población rural de la zona que se distribuye en pequeños puestos alrededor de los almacenamientos pluviales.

Las rutas que sirven el área son actualmente la Ruta Provincial N° 38 (mejorada) paralela al ferrocarril mencionado, la Ruta Provincial N° 3 (pavimentada) que une a Milagro y Santa Rita de Catuna y la Ruta Nacional N° 79 (mejorada) que une a esta última localidad y Olta. Existen además gran cantidad de caminos vecinales y picadas que unen a los diversos puestos ganaderos.

La mayoría de los puestos carecen de electricidad, con excepción de los próximos a Catuna, Milagro y los alimentados por la línea que une Olpas y Los Aguirres.

Existen varias propiedades actualmente alambradas para un mejor manejo de la hacienda, pero en general no se observan mejoras en los campos que están entre los puestos ganaderos, a excepción de aquellas propiedades que están servidas por el riego.

3.1. GEOMORFOLOGIA.

La región en estudio se recuesta al Este de las sierras de Malanzan y Chepes con una pendiente general del 1% cerca de las sierras y disminuyendo hacia la Provincia de Córdoba. Estas sierras en general no superan los 1.300 m y presentan valles bastante quebrados en los que suelen aparecer aguadas y vertientes desarrollándose mayor vegetación.

La importante pendiente de esta área origina que en épocas de lluvias se produzcan fuertes concentraciones en el escurrimiento dejando zonas con cauces más o menos definidos debido a las fuertes erosiones que se producen.

Si bien el área es conocida como "Los Llanos", se observan varias ondulaciones, especialmente hacia el Norte próximas al límite con el Departamento de General Belgrano.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

3.2. CLIMA.

La región de Los Llanos se la ubica dentro del tipo climático semi-árido (según Thorntwaite) con una temperatura media anual de 18°C. La distribución del régimen pluviométrico a lo largo del año es bastante despareja, notándose un período lluvioso que se extiende desde Octubre a Marzo y un período seco que abarca el resto del año, siendo Enero el mes de mayor precipitación y Julio-Agosto los de menor. Esta distribución muestra una marcada concentración en los meses de verano, mientras que en invierno las lluvias son casi nulas. El milimetraje medio anual de lluvia caída oscila en esta región entre 350 y 400 mm (El promedio de 48 años de registros, de 1931 a 1978 arrojó una precipitación media anual de 374,4 mm para la zona del embalse Anzulón).

Se observa que además de la escasez en la precipitación anual el problema se agrava por la mala distribución a lo largo del año a los fines de su aprovechamiento con fines ganaderos.

3.3. RECURSOS HIDRICOS.

Los recursos hídricos naturales en esta zona son escasos y provienen ante todo de pequeños arroyitos o vertientes ubicadas sobre las laderas de las sierras de Los Llanos. La mayoría de estos arroyitos son temporarios, y se pierden rápidamente. En cuanto a las vertientes la más importante es la de Olpas y la vertiente de Los Peraltos que si bien pueden llegar a tener caudales de hasta 40 l/s su módulo no supera los 12l/s para el de Olpas, estando su uso muy comprometido para riego y uso ganadero en las propiedades aledañas. En general estas vertientes, que si bien tienen escasos caudales sobre todo en épocas de estiaje, poseen la ventaja de que la calidad del agua es apta para el riego y aún para el uso humano.

En el siguiente cuadro se pueden observar los aportes medios anuales en estiaje que se registraron en el período 1937/52 para algunas vertientes:

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

C U A D R O N°1

| Arroyo o vertiente | Caudal (l/s) |
|--------------------|--------------|
| Aguadita (Ambil) | 4,5 |
| Ambil (Grande) | 5 |
| Catuna | 13 |
| Olpas | 2,8 |

El recurso más importante de la región proviene del embalse del dique Anzulón del cual se puede extraer un módulo próximo a los 300 l/s. Actualmente la capacidad del canal matriz se ve disminuída por los deterioros que se han producido a lo largo de su traza pudiéndose conducir hasta unos 240 l/s., de los cuales 190 l/s se destinan para riego, empleándose en tres turnos de 60 l/s., y el resto se destina a bebida y pérdidas.

Si bien el caudal evacuado por el canal se halla actualmente comprometido se estima que efectuándose mejoras en el revestimiento hasta la posible ubicación de la obra de toma de la cañería, no se modificaría el módulo actualmente destinado a riego.

El dique Anzulón es de escollera de piedra arrojada con una pantalla impermeabilizante de H°A° cuya longitud de coronamiento es de 114,0 m y una altura máxima de la presa sobre el lecho de 24,50m. La cota máxima de embalse es de 574,50m.

Actualmente la presa ha experimentado asentamientos que produjeron un importante descenso del coronamiento, problema que está siendo tratado por los técnicos de Agua y Energía de la Nación. Esta circunstancia no permite el llenado completo del embalse con lo que el módulo anual se verá disminuído si las lluvias no son suficientes. Este problema incidirá negativamente sobre la posibilidad de extraer agua para uso ganadero pues se comprometería el uso de agua para riego. Esto deberá ser adecuadamente analizado en una etapa posterior del estudio.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

nejo de la hacienda combinada con la provisión de forraje en los momentos de mayor necesidad podría incrementar el número de animales.

Si bien pudiera esperarse un aumento de la población ganadera con la construcción de una obra que asegure la provisión de agua, en razón de lo expuesto no se contemplará tal aumento a los fines del presente análisis.

La información relativa a la población ganadera se obtiene del censo efectuado por la Secretaría de Asuntos Agrarios. En este censo se ha totalizado el número de animales pertenecientes a grupos de puestos ganaderos correspondientes al radio de influencia de los centros de censo, que en general son las escuelas rurales. Esto hace difícil discriminar la cantidad que posee cada puesto en particular, habiéndose obtenido un valor aproximado para cada área (ver Cuadro N°3). Según los técnicos de la Provincia los valores consignados podrían ser menores a los reales ya que los puesteros temen en general que este tipo de censos puedan tener presuntas vinculaciones con entidades fiscalizadoras.

Del análisis del Cuadro N°3 se deduce que la mitad de la población ganadera está constituida por bovinos y la otra mitad por caprinos, pero medida en unidades ganaderas la población ganadera alcanza un porcentaje mucho más alto que la caprina, ya que los bovinos suman 14.237 U.G.M. (Unidad Ganadera Mayor) contra 2.394 U.G.M. de caprinos.

Del cuadro se puede observar también la gran variación de densidades de la población ganadera para las distintas áreas. El promedio de estos valores da 11,7 ha/U.G.M., valor que coincide con el que los técnicos provinciales consideraron conveniente usar a los fines de una primera estimación, consiguientemente se ha adoptado una densidad media de 12 ha/U.G.M. para el cálculo de los consumos. La necesidad de agua por unidad ganadera se la estableció en 60 lts., valor que comunmente se emplea en regiones semiáridas para los cálculos del consumo. (Por ejemplo en el estudio "Provisión de agua para uso ganadero al Oeste de la Provincia de San Luis" efectuado por el C.F.I.) no se analizan otros aspectos de la ganadería estimándose que están bien cubiertos en otros estudios (Por ejemplo el "Manual ganadero para Los Llanos"

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Si bien los análisis de agua del embalse del dique Anzulón indican que es medianamente salina y sódica se estima que es apta para uso ganadero.

En el siguiente cuadro se puede apreciar la magnitud de las propiedades del agua del embalse del dique Anzulón de muestras obtenidas y analizadas por el INCYTH. Además se consignan los límites aconsejables de estas propiedades para uso ganadero.

CUADRO N°2

| Propiedad | Magnitud medida (INCYTH) | Límite aconsejable para uso ganadero |
|---|--------------------------|--------------------------------------|
| Conductividad eléctrica actual | 1800 micro mbr/cm a 25°C | 8000 a 11.000 microbs/cm a 25°C |
| Contenido de boro | 1,4 a 3 mg/1 | 5 mg/ 1 |
| Sulfato de magnesio (SO ₄ Mg) | 369 mg/1 | 600 mg/1 |
| X Sulfato de Sodio (SO ₄ Na ₂) | 783 mg/1 | 1000 mg/1 |
| Cloruro de Sodio (ClNa) | 616 mg/1 | 10.000 mg/1 |
| Bicarbonato (HCO ₃) | 390 mg/1 | 1000 mg/1 |

3.4. DENSIDAD DE LA POBLACION GANADERA.

La opinión de los técnicos de la Secretaría de Asuntos Agrarios de la Provincia de La Rioja y de los mismos ganaderos es que la actual población ganadera está limitada por la receptividad de los campos, especialmente en el área de influencia de las aguadas. Sin embargo estiman que un mejor ma-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

de la eventualidad de que todo el ganado abrevé en los bebederos se lo incrementó en un 20% para contemplar algún tipo de pérdida y la circunstancia de que la población ganadera resultaría mayor a la realmente censada.

Debido a la ramificación de la conducción los caudales en cada tramo son acumulados como se puede apreciar en el Cuadro N°4 de cálculo de caudales.

4.2. CALCULO DE LOS DIAMETROS.

Por razones de durabilidad, colocación y costo se adoptó en el presente cálculo una cañería de P.V.C. gris hidráulico standart (presión admisible 6 kg/m²) enterrada a una profundidad no menor de 0,60m. Cuando la carga supera los 6kg/cm² se prevén cámaras rompecarga para evitar las excesivas presiones y evitar la propagación de posibles golpes de ariete.

El cálculo del diámetro se efectuó mediante el monograma de pérdidas de carga incluido en el Boletín Técnico N°8 de la empresa Metalit que responde a la ecuación:

$$I = 8,31 \times 10^{-4} \times Q^{1,75} \times D^{-4,75}$$

Para la verificación de la excavación se emplearon las tablas propuestas en el Boletín Técnico mencionado.

Los cálculos se resumen en el Cuadro N°7 y Cuadro N°5 respectivamente.

4.3. OBRAS COMPLEMENTARIAS.

Las obras complementarias están constituidas por las obras de toma, las cámaras rompecarga y los bebederos propiamente dichos.

La ubicación de la obra de toma sobre el canal se analizó en el punto 4.2. Esta obra consistiría en una cámara doble lateral al canal. La primera

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

cámara deberá cumplir la función de desarenador a la que ingresaría el agua a través de una reja. La segunda cámara, separada de la primera por una pequeña pantalla sería la cámara de carga a la cañería propiamente dicha.

Las cámaras rompecarga previamente mencionadas son obras que permiten reducir la carga hidráulica sin perjuicio del caudal que es conducido por la cañería. Consiste en una cámara donde el nivel del agua regula la entrada del caudal a través de un flotante. O sea la presión de la cañería aguas abajo está dada por el nivel del agua en la cámara. Previamente a la cámara se incluyen válvulas exclusas para poder cortar por tramos la circulación.

Dentro del análisis del costo unitario de la cañería se estimó un porcentaje que incluye las válvulas de aire y de limpieza.

Los bebederos estarían constituidos por dos cuerpos de bebederos propiamente dichos, una pequeña cámara reguladora de nivel y un tanque de reserva de una capacidad tal que asegure el abastecimiento de por lo menos hasta 3 días debido a los eventuales cortes del suministro por roturas de la cañería.

Los cuerpos de los bebederos tendrán una dimensión interna de 0,80 x 5,0m. Esto permitiría abrevar a más de 600 animales diarios durante una sequía, admitiendo que cada animal necesitaría media hora para abrevar, y que por bebedero pueden beber 15 animales simultáneamente.

Para asegurar el abastecimiento de agua durante tres días el tanque de reserva deberá tener una capacidad dada por:

$$\text{Vol (m}^3\text{)} = 300 \text{ U.G.M.} \times 60 \text{ lts/día} \times 3 \text{ días} = 54.000 \text{ lts} = 54 \text{ m}^3$$

Obteniéndose un diámetro de 6m y una altura de 1,9m.

Los esquemas de estas obras se pueden ver en el Plano N°2.

4.2. ANALISIS DE PRECIOS.

Los precios unitarios intervinientes en el cálculo de esta alternativa

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

se tomaron al mes de Agosto de 1985 desglosándose en los siguientes ítems (en todos los casos incluyen el I.V.A.):

a) Costo por metro lineal de la conducción.

Los costos intervinientes en este ítem se pueden ver en el Cuadro N°6. El costo de provisión de la cañería se obtuvo en base a información relevada en los comercios afines en la ciudad de La Rioja.

El costo de la excavación, tapada, prueba hidráulica, etc. se adoptaron en base a estimaciones elaboradas por los técnicos de la Dirección Provincial de Obras Sanitarias de la Provincia de La Rioja (DIPROS). Para la excavación se emplearía una retroexcavadora de poca potencia. Las dimensiones de las zanjas se calcularon teniendo en cuenta la presión del suelo y las cargas adicionales por tránsito de vehículos (ver Cuadro N°5).

b) Costo por bebedero completo.

El costo de cada bebedero está constituido por el costo de los cuerpos de los bebederos, cámara reguladora de nivel, tanque de reserva y las conducciones. El costo de provisión de los bebederos se obtuvo en comercios de la Capital Federal.

El desglose de estos costos se resume en:

| ITEM | MONTO A |
|---|---------|
| Dos cuerpos de bebederos en chapa N°16 de 0,63 x 1,3 x 5m con cubreflotante, c/u: A 180 (incluye flete) | 360 |
| Un tanque de 6,5m de diámetro por 2m de altura (Aprox. 56.000 lts) | 580 |
| 40m de cañería de 40 mm de P.V.C. | 154 |
| Cámara reguladora de nivel y accesorios (llaves de paso, flotantes, etc.) | 120 |
| TOTAL: | A 1.214 |

c) Costo de la cámara de rompecarga:

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El costo de la cámara rompecarga se ha estimado en base a actualizaciones de ofertas presentadas a la Dirección Provincial de Obras Sanitarias (DIPROS), adoptándose por unidad el monto de A 350.

- d) Costo de la obra de toma (incluye obra civil, tapa metálica y reja): se adopta en forma global A 450.

4.3. Presupuesto estimativo (para el mes de Agosto de 1985)

| ITEM | PRECIO UNITARIO A | CANTIDAD | COSTO A |
|---|-------------------|----------|-----------|
| Costo total de la Conducción: | (ver Cuadro N°7) | | 847.457 |
| Bebederos | 1.214 | 47 | 57.058 |
| Cámaras rompecarga | 350 | 9 | 3.150 |
| Obra de toma | 450 | 1 | 450 |
| Sub-total: | | | 908.115 |
| Costo estimado del proyecto (30%) | | | 27.243 |
| Sub-total: | | | 935.358 |
| Gastos generales e impuestos (15%) | | | 140.301 |
| Sub-total: | | | 1.075.662 |
| Beneficios (15%) | | | 161.349 |
| Costo total de la obra: | | A | 1.237.011 |
| Costo total por hectárea (aprox. 122.000 ha): | | | A 10,14 |
| Costo total por metro lineal de cañería (aprox.156.800m): | | | A 7,89 |

5. ALMACENAMIENTOS PLUVIALES (REPRESAS)

5.1. CARACTERISTICAS GENERALES Y ESTADO ACTUAL DE SU EMPLEO.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Los almacenamientos pluviales son actualmente la fuente de aprovisionamiento de agua para uso ganadero e inclusive humano más difundida en la región.

La mayoría de estos almacenamientos han sido construídos por los particulares con ayuda de maquinarias facilitadas ya sea por la Municipalidad correspondiente o la Secretaría de Asuntos Agrarios.

La construcción de los almacenamientos se ve facilitada por la importante pendiente del terreno que origina cauces temporarios facilitando su llenado durante las épocas de las lluvias.

Los principales problemas observados en estos represamientos son:

- a) Inadecuada capacidad: debido a los costos que implica su construcción se reduce al mínimo indispensable el volúmen de excavación. Este volúmen se reduce con el tiempo debido a la colmatación causada por el gran aporte de material que se produce durante las épocas de lluvias torrenciales. Esto implica tareas de mantenimiento que consisten en desbarrres periódicos que no siempre se efectúan con la periodicidad necesaria. La reducción de los tirantes de agua combinada con la fuerte evaporación (aproximadamente 1.400 mm anuales) y la infiltración impiden que quede un adecuado margen de capacidad para otros usos (ganadero y humano) si las dimensiones no son adecuadas.
- b) Estancamiento del agua: El agua queda retenida durante varios meses provocando el desarrollo de intensa vida biológica. Esto puede provocar problemas en el ganado como ser la parasitosis y otras enfermedades. La situación se agrava debido a que en general los represamientos no se encuentran alambrados y la hacienda se introduce en el agua para abrevar y refrescarse. En general las dimensiones de la excavación no superan los 100m de largo por 80m de ancho y la profundidad media de 1,5m, con lo cual la capacidad no es mayor de unos 12.000 a 15.000 m³.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Además de estos represamientos existen dentro de la zona de estudio, dos represas de aproximadamente 40.000 m³ de capacidad cada una, revestidos con placas de hormigón. Una de ellas está ubicada próxima a Los Aguirres y se encuentra en muy buenas condiciones de mantenimiento ya que se le ha efectuado recientemente la reparación de algunas placas de hormigón y se realizó el desbarre. No ocurre lo mismo con la que se encuentra próxima a Pozo del Medio, observándose allí un notable deterioro del revestimiento, del vertedero de evacuación, de los terraplenes laterales de las válvulas y estructuras de los bebederos. Estas construcciones fueron realizadas por el Estado a través de Agua y Energía de la Nación y ya tienen más de 30 años de uso.

En opinión de los usuarios de la primera represa mencionada ésta nunca quedó seca, siendo una de las pocas que mantuvo el agua durante las mayores sequías registradas, aún cuando en ella abrevaban los animales de prácticamente toda su zona de influencia que incluye un radio de hasta 20 Km. Esto permite concluir que las características y capacidad parecieran ser las adecuadas.

La otra represa del estado, ubicada próxima a Pozo del Medio, se halla en desuso debido a su estado de deterioro. Sin embargo en opinión de los puesteros próximos a la misma, su reparación les resolvería los problemas a que se ven expuestos durante las sequías. Ellos sustentan esta opinión en el hecho de que cuando la represa funcionaba correctamente podían contar con la presencia de agua durante las sequías ya que no recuerdan que esta represa haya quedado en seco anteriormente.

De la forma en que está planteada la situación actualmente, las represas del estado cumplen el importante rol de ser reserva para períodos de gran escasez hídrica cumpliendo esta función satisfactoriamente. Por lo tanto pareciera razonable pensar, como planteo alternativo a la conducción, en la reparación de la represa del estado actualmente deteriorada y la construcción de un número adecuado de nuevas represas de características similares a las actuales en puntos estratégicamente ubicados.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

5.2. DESCRIPCION DE LA REPRESA PROPUESTA.

En base a lo observado y a los fines del presente informe se adopta una represa cuyas características describimos a continuación.

Visto que las represas del Estado existentes han demostrado no variarse si son mantenidas en buen estado de conservación, se adoptó para las represas propuestas una capacidad similar a las existentes, o sea aproximadamente 40.000 m³.

El espejo de agua resultaría de 80m de ancho por aproximadamente 200m de largo con una profundidad que iría variando de 1,5m en la parte menos profunda a 4,0m en la parte de mayor profundidad, bajando los bordes con un talud de 1:2 (Ver Plano N°3).

Lateralmente se proveen terraplenes de altura variable (hasta 3m) con taludes de 1:2, dejando una banquina de 10 a 12m entre éstos y el cuenco propiamente dicho. Se incluye un alambrado perimetral para evitar el ingreso de los animales.

Se prevé la construcción de un canal de ingreso para orientar el escurrimiento superficial hacia una cámara desarenadora revestida en hormigón, la que iría seguida de un pequeño azud para asegurar el nivel de agua en la cámara. Esta cámara se diseña de forma tal que permita el ingreso de tractores para facilitar las tareas de desarenado.

Si el material de base donde se excava el cuenco es suficientemente impermeable podría dejarse sin revestir, de lo contrario debería analizarse el tipo de revestimiento, lo que no incluimos en este informe, adoptándose a los fines de esta estimación la posibilidad de revestir con hormigón simple.

Para verificar la capacidad de almacenamiento se tuvo en cuenta el consumo animal, la evaporación y la infiltración. Se admite que en cada represa podrían abrevar unos 1.500 U.G.M. durante un período de 6 meses, esto considerando que durante una sequía de 8 meses durante los primeros meses abrevarán de las pequeñas represas de los puestos a que pertenecen. Por lo

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

tanto el consumo animal vendrá dado por:

$$\begin{aligned} \text{Consumo animal: } 1500 \text{ U.G.M.} \times 60 \text{ lts/día U.G.M.} \times 30 \text{d} \times 6 &= 16.200.000 \text{ lts} = \\ &= 16.200 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Para la evaporación se adoptó el valor de 1.500 mm anuales que resulta levemente superior a los valores medios registrados en el embalse del dique Anzulón. Al considerar un período de 8 meses sin lluvias resultará una evaporación de unos 1.000 mm. Para una superficie de 15.000 m² se tiene un volumen evaporado de 15.000 m³.

La infiltración debe estimarse a priori ya que se carece de datos registrados en la zona. Aceptando que se buscaran lugares en los que el suelo sea bastante impermeable (suelos arcillosos) se estima que la infiltración no será superior a 600 mm anuales que para 8 meses resultará de 400 mm. Para una superficie mojada de 18.000 m² se tendrá un volumen infiltrado de 7.200 m³.

La suma total resulta:

| | |
|--------------------------|----------------------------|
| Consumo animal: | 16.200 m ³ |
| Evaporación: | 15.000 m ³ |
| Infiltración: | <u>7.200 m³</u> |
| Volumen total necesario: | 38.400 m ³ |

Esto verifica que el volumen adoptado se puede considerar aceptable.

Los animales tomarán el agua a través de cuerpos de bebederos ubicados aguas abajo de la represa. La distancia a que estén ubicados dependerá de la pendiente del terreno y del nivel del agua respecto al terreno natural.

5.3. ANALISIS DE PRECIOS, COMPITOS Y COSTOS DE LA OBRA.

La determinación de los precios unitarios de esta alternativa se efectuó en base a información facilitada por los técnicos de la Secretaría de

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Asuntos Agrarios y precios recabados en el área de estudio.

a) Excavación en general y desbarre.

El costo unitario de la excavación se calculó mediante el siguiente análisis (similar al empleado por los técnicos de la Secretaría de Asuntos Agrarios).

1- Gastos fijos:

Costo del tractor con pala de arrastre y accesorios: A 39.000

Vida útil: 10.000 hs

Amortización (10.000h): $\frac{A\ 39.000}{10.000h}$ A/h 3,90

Intereses:

$\frac{1\ A\ 39.000 \times 0,16}{2\ 2000h/año} =$ " 1,56

Reparación y repuestos: (40% de la amortización): " 1,56

Sub-total gastos fijos: A/h 7,02

2- Gastos variables:

Combustible: 7,5 lts/h x 0,174 A/lts: A/h 1,30

Lubricante (30% del combustible): " 0,39

Mano de obra:

1 Maquinista (oficial): $\frac{A\ 8,72/d}{8\ hs} =$ " 1,09

1 Ayudante (1/2 oficial): $\frac{A\ 6,60/d}{8\ hs} =$ " 0,83

Sub-total gastos variables: A/h 3,61

Total gastos fijos más variables: " 10,63

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Rendimiento: 30 m³/h

Costo por m³ de excavación: $A/h \frac{10,63}{30 \text{ m}^3/h} = A 0,354 /m^3$

b) Construcción terraplenes:

Se prevé que el material resultante de la excavación se deposite lateralmente y posteriormente se compacte.

1- Costo del agua regada:

Amortización e intereses (costo camión regador de 5.000 lts:
A 35.215):

$\frac{A 35.215}{10.000 \text{ h}} + \frac{1}{2} \frac{35.215 \times 0,16}{2.000 \text{ h/año}} = A/h 4,93$

Reparación, repuestos y neumáticos (65% amortización): " 3,20

Combustibles: 7,5 lts/h + 0,174 A/lts: " 1,30

Lubricantes: (20% combustible): " 0,26

Mano de obra:

Chofer (oficial): " 1,09

Peón (1/2 oficial): " 0,83

Vigilancia (10% M.O.): " 0,19

Costo agua regada: " 11,80

Costo por m³ (Rendimiento: 12 m³/h): $\frac{A/h 11,80}{12 \text{ m}^3/h} = A/m^3 0,98$

2- Compactación especial:

Equipo: tractor 60 H.P. A 14.740

tambor pata de cabra " 3.860

rodillo neumático " 33.540

Total: A 52.140

Rendimiento: 300 m³/d = 37,5 m³/h

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Amortización e intereses:

$$\frac{A 52.140}{10.000h} + \frac{1}{2} \frac{52.140 \times 0,16}{2.000h/año} = \text{A/h } 7,30$$

Combustibles: 9 lts/h x 0,174: " 1,57

Lubricantes (20% combustible): " 0,31

Mano de obra:

Maquinista (Oficial): " 1,09

Vigilancia (10% M.O.): " 0,11

Costo compactación: A/h 10,38

Costo compactación por m³: $\frac{A/h 10,38}{37,5m^3/h} = \text{A/m}^3 0,28$

Costo terraplén por m³: A/m³ 0,98 + A/m³ 0,28 = " 1,26

c) Hormigón simple (para revestimientos y desarenador):

Materiales (sin hierro)

Cemento 0,300 t/m³ x A/t 36,10 = A 10,83

Arena 0,500 m³/m³ x A/m³ 6,0 = " 3,0

Grava 0,750 m³/m³ x A/m³ 3,0 = " 2,25

Agua 0,150 m³/m³ x A/m³ 0,98 = " 0,15

Junta asfáltica:

I gas 0,716 kg/m³ x 3,44 = A 2,46

I gol 0,025 dm³/m³ x 6,78 = " 0,17

Sub-total materiales: A/m³ 18,86

Equipo:

1 Hormigonera 220 l motor a nafta.

Costo: A 1.100 Rendimiento: 1,87 m³/h

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Amortización e intereses:

$$\frac{A 1.100}{10.000/h} + \frac{1}{2} \frac{1.100 \times 0,15}{2000h/año} = \text{A/h } 0,15$$

Reparación y repuestos (50% amortización) = " 0,06

Combustible: 3,5 lts x 0,174 " 0,61

Lubricantes: (20% combustible): " 0,12

Mano de obra:

Oficial: " 1,09

1/2 Oficial: " 0,82

Peón: " 0,70

Vigilancia (10% M.O.): " 0,26

Sub-total mano de obra: A/h 3,81

$$\text{Costo por m}^3: \frac{\text{A/h } 3,81}{1,87\text{m}^3/h} = \text{A/m}^3 2,04$$

Costo del hormigón simple por m³: A 20,90

d) Costo del alambrado:

El costo del alambrado perimetral a la represa incluye la apertura de la picada de 2m de ancho a A 20.- por hora y el alambrado propiamente dicho a A 0,06 por m., que incluye postes cada 5m, tres varillas entre postes y cinco hebras de alambre. Estos precios se obtuvieron de proveedores locales.

Los cálculos estimados para cada represa se resumen en:

- Excavación:

Cuenco: 40.000 m³

Canal de ingreso y desarenador 800 "

Total de excavación: 40.800 m³

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

| | |
|---|----------------------------|
| - Terraplén compactado: | 5.000m ³ |
| - Compactación del cuenco (considerada en una capa de 30 cm con rodillos pata de cabra) | 5.000 m ³ |
| - Hormigón simple: | |
| Canal de ingreso, entrada para el tractor, muro vertedor y canal de fuga: | 260 m ³ |
| Bebederos (dos cuerpos de 5,0 m x 0,80m) | 10 m ³ |
| Revestimiento de hormigón (alternativa) | <u>1.300 m³</u> |
| Total hormigón simple: | |
| Sin revestimiento: | 270 m ³ |
| Con revestimiento: | 1.570 m ³ |
| - Hormigón Armado de la Cámara de válvulas: | 7 m ³ |
| - Conducción (cañería P.V.C. standart de 110 mm): | 400 m |
| - Alambrado colocado: | 800 m |

En base a los precios unitarios y cálculos precedentes los costos de cada represa ascenderían a A 51.837 (sin revestimiento) y A 95.292 (revestida). El detalle del presupuesto se puede ver en el Cuadro N°8.

6. CONCLUSIONES.

6.1. FACTIBILIDAD TÉCNICA.

Tanto la conducción por cañería como la construcción de las represas pluviales resultan técnicamente factibles de la forma que han sido planteadas, esto sin perjuicio de las modificaciones que pudieran plantearse en un nivel de mayor detalle en el estudio. En particular, el relevamiento topográfico de la traza propuesta para la conducción podría llegar a introducir cambios en la ubicación de algunos bebederos y la obra de toma en razón de la diferencia de las cotas reales con las estimadas en base al relevamiento expeditivo con el que se basaron los cálculos, pero que no modificaría el prin-

cipio general de funcionamiento a gravedad.

6.2. FACTIBILIDAD ECONOMICA.

En el presente estudio solo se han desarrollado los costos de las obras sin contemplar los beneficios esperables. Por ello, no se puede efectuar una evaluación económica de las alternativas planteadas y por ende determinar su factibilidad. Sin embargo se pueden establecer algunas comparaciones de orden cualitativo entre las soluciones planteadas:

a) La simple comparación directa de los costos totales de la obra favorece a la construcción de los represamientos ya que con el costo de la conducción se podrían construir 13 represas con revestimiento de hormigón o 23 represas sin revestir, siendo que con 4 o 5 represas podrían quedar bien cubiertas las necesidades de la hacienda en el área de interés.

El costo total de las obras ascendería para la alternativa con conducción a A 1.237.000 y el costo de cada represa sería de A 95.290 con revestimiento, y A 51.840 sin considerar revestimiento, con lo que cinco represas representarían un costo de A 476.460 (considerando revestimiento).

b) El mantenimiento y conservación de la conducción requerirá mayor grado de atención y personal técnico con cierto nivel de especialización lo que se estima demandaría mayores costos en personal, equipos, reparación y reposición de los accesorios (válvulas, flotantes, etc). En las represas las tareas de mantenimiento consistirán en desbarres periódicos, desarenado, conservación de los revestimientos y de los accesorios de la conducción a los bebederos.

c) La contaminación del agua prácticamente no existiría para la solución de conducción por cañerías, en cambio es un problema a tener muy en consideración en los represamientos donde debieran aplicarse todas las medidas de higiene posibles (alambrados, etc.).

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- d) En base al trazado de la red de cañería se podrá lograr una buena distribución de los bebederos y el ganado deberá recorrer menores distancias que para el caso de los represamientos.
- e) Considerando que el agua que alimentaría la red de distribución provendría del embalse del dique de Anzulón, problemas como el que actualmente tiene el dique (asentamientos del coronamiento) que obligan a reducir la capacidad útil del embalse podrían afectar seriamente la provisión de agua a la hacienda durante las sequías ya que esta se destina prioritariamente al riego. Funcionando las represas adecuadamente existiría independencia en el aprovechamiento de ambos recursos hídricos.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CUADROS

CUADRO N° 3

Resultados del censo de la Secretaría de Asuntos Agrarios

| SECTOR | SUPERFICIE ha | BOVINOS (totales) | CAPRINOS (totales) | U.G.M. | ha/U.G.M. |
|---------------------------|------------------|----------------------|-----------------------|----------|-----------|
| CATUNA | 6.149 | 1.058 | 303 | 1.021,3 | 6,02 |
| MILAGRO | 90.245 | 5.967 | 1.481 | 5.530,4 | 16,32 |
| ESQUINA GRANDE | 2.698 | 191 | 380 | 250,1 | 10,70 |
| OLPAS | 3.214 | 440 | 1.508 | 635,9 | 5,05 |
| LOS AGUIRRES | 3.691 | 307 | 521 | 355,0 | 10,40 |
| LOS ALANICES | 8.657 | 816 | 934 | 926,9 | 9,34 |
| EL MEDANITO | 4.575 | 190 | 1.172 | 341,5 | 13,35 |
| EL FRAILE | 2.589 | 306 | 1.086 | 448,9 | 5,77 |
| LAS TORRECITAS | 5.506 | 386 | 278 | 410,1 | 13,42 |
| POZO DEL MEDIO | 15.420 | 1.213 | 1.647 | 1.318,5 | 11,69 |
| SAN CRISTOBAL | 37.416 | 1.121 | 1.287 | 1.216,0 | 30,76 |
| SAN JOSE | 1.800 | 119 | 532 | 194,1 | 9,27 |
| SAN PEDRO | 24.067 | 1.952 | 862 | 1.860,2 | 12,94 |
| LA MARUJA | 2.200 | 336 | 1.116 | 460,3 | 4,78 |
| COLONIA ORTIZ DE OCAÑO | 7.704 | 351 | 965 | 954,1 | 16,96 |
| LA IGUALDAD | 15.746 | 902 | 1.359 | 969,3 | 16,24 |
| LA PLAYA | 315 | 91 | 291 | 130,2 | 2,4 |
| EL CERCO | 1.616 | 76 | 203 | 108,0 | 14,96 |
| TOTAL | 233.608 | 15.822 | 15.925 | 16.630,8 | 14,00 |

Del total de U.G.M.; 14.237,20 corresponden a bovinos y 2.393,6 corresponden a caprinos.

CUADRO N° 4
CALCULO DE CAUDALES POR BEBEDERO

CONSUMO POR U.G.M.: 60 lts./día

CAPACIDAD: 12 ha./N.G.M.

| PUESTO N° | DENOMINACION DEL PUESTO | SUPERFICIE DE INFLUENCIA APROX. ha. | NUMERO DE U.G.M. | CONSUMO l/día | CAUDAL DE (1) CALCULO l/s. |
|-----------|-------------------------|-------------------------------------|------------------|---------------|----------------------------|
| 1 | Agua Colorada | 2.000 | 167 | 10.020 | 0,15 |
| 2 | La Brea | 1.450 | 121 | 7.260 | 0,11 |
| 3 | Naranja Verde | 1.200 | 100 | 6.000 | 0,09 |
| 4 | La Maruja | 1.800 | 150 | 9.000 | 0,13 |
| 5 | Los Aguirres | 2.500 | 208 | 12.480 | 0,19 |
| 6 | Loyola | 1.500 | 108 | 6.480 | 0,10 |
| 7 | | 1.500 | 125 | 7.500 | 0,11 |
| 8 | La Maruja | 1.000 | 83 | 4.980 | 0,07 |
| 9 | Los Sanchez | 2.000 | 167 | 10.020 | 0,15 |
| 10 | La Esperanza | 1.500 | 125 | 7.500 | 0,11 |
| 11 | Las Molinas | 1.200 | 100 | 6.000 | 0,09 |
| 12 | Los Toledos | 1.400 | 117 | 7.020 | 0,11 |
| 13 | Los Zárates | 3.500 | 292 | 17.520 | 0,26 |
| 14 | Los Alamices | 3.800 | 317 | 19.020 | 0,27 |
| 15 | Rosa de La Pampa | 6.500 | 542 | 32.520 | 0,49 |
| 16 | Sta. Rosa | 3.300 | 275 | 16.500 | 0,25 |
| 17 | San Miguel | 3.000 | 250 | 15.000 | 0,23 |
| 18 | | 2.000 | 167 | 10.020 | 0,15 |
| 19 | San Cristobal | 1.900 | 158 | 9.480 | 0,14 |
| 20 | N° 1 | 5.700 | 475 | 28.500 | 0,43 |
| 21 | | 1.500 | 125 | 7.500 | 0,11 |
| 22 | Suipacha | 4.000 | 333 | 19.980 | 0,30 |
| 23 | La Soledad | 5.000 | 417 | 25.020 | 0,38 |
| 24 | Clara Luz | 1.700 | 142 | 8.520 | 0,13 |
| 25 | Los Arias | 2.100 | 175 | 10.500 | 0,16 |

CUADRO N° 4 (continuación)

CALCULO DE CAUDALES POR BEBEDERO

| PUESTO N° | DENOMINACION DEL PUESTO | SUPERFICIE DE INFLUENCIA APROX. ha. | NUMERO DE U.G.M. | CONSUMO l/día | CAUDAL DE (1) CALCULO l/s. |
|-----------|-------------------------|-------------------------------------|------------------|---------------|----------------------------|
| 27 | Los Tellos | 1.700 | 142 | 8.520 | 0,13 |
| 28 | Campo Alegre | 1.100 | 92 | 5.520 | 0,08 |
| 29 | - | 2.200 | 183 | 10.980 | 0,16 |
| 30 | El Descabezado | 1.800 | 150 | 9.000 | 0,13 |
| 31 | San Martín | 6.500 | 542 | 32.520 | 0,49 |
| 32 | La Periquita | 2.300 | 192 | 11.520 | 0,17 |
| 33 | - | 850 | 71 | 4.260 | 0,06 |
| 34 | El Baldecito | 3.000 | 250 | 15.000 | 0,22 |
| 35 | Los Torrecitas | 3.200 | 267 | 16.020 | 0,24 |
| 36 | - | 3.500 | 292 | 17.520 | 0,26 |
| 37 | Esquina Grande | 3.300 | 275 | 16.500 | 0,25 |
| 38 | Los Bravos | 2.400 | 200 | 12.000 | 0,18 |
| 39 | San Pacheco | 1.900 | 158 | 9.480 | 0,14 |
| 40 | La Independencia | 2.300 | 192 | 11.520 | 0,17 |
| 41 | El Portero | 1.400 | 117 | 7.020 | 0,10 |
| 42 | Represa del Estado | 1.100 | 92 | 5.520 | 0,08 |
| 43 | Pozo del Medio | 1.900 | 158 | 9.480 | 0,14 |
| 44 | San Francisco | 6.000 | 500 | 30.000 | 0,45 |
| 45 | - | 1.300 | 108 | 6.480 | 0,10 |
| 46 | El Fraile | 5.700 | 475 | 28.500 | 0,43 |
| 47 | Toro Colgado | 3.800 | 317 | 19.020 | 0,28 |

TOTAL: 122.000 ha.

(1) Se incrementó en un 20% por pérdidas y posible diferencia de la real población ganadera en relación a la censada.

CUADRO N°5

CALCULO DE LAS DIMENSIONES DE LA EXCAVACION

| Diámetro mm | Tipo de línea | Profundidad | Ancho | H/B | Kg | $P_s = \text{Kg}/b$ | $P_v = \frac{6.500}{(30+2H)(40+2H)}$ | $P_s + P_v$ |
|----------------|---------------------------------|-------------|-------|------|------|---------------------|--------------------------------------|--------------------|
| | | cm | cm | - | - | Kg/cm ² | Kg/cm ² | Kg/cm ² |
| 50 | Standart 6kg/cm ² | 80 | 50 | 1,6 | 1,36 | 0,24 | 0,22 | 0,46 |
| 63 | " | 80 | 50 | 1,6 | 1,36 | 0,24 | 0,22 | 0,46 |
| 75 | " | 100 | 50 | 2 | 1,60 | 0,35 | 0,15 | 0,50 |
| 90 | " | 100 | 50 | 2 | 1,60 | 0,35 | 0,15 | 0,50 |
| 110 | " | 100 | 60 | 1,67 | 1,40 | 0,31 | 0,15 | 0,46 |
| 125 | " | 120 | 60 | 2 | 1,60 | 0,42 | 0,12 | 0,54 |
| 140 | " | 120 | 60 | 2 | 1,60 | 0,42 | 0,12 | 0,54 |
| 160 | " | 130 | 60 | 2,17 | 1,70 | 0,47 | 0,10 | 0,57 |
| 200 | " | 130 | 60 | 2,17 | 1,70 | 0,47 | 0,10 | 0,57 |

Nota: Se supone suelo arcilloso con $\gamma = 2,2 \text{ t/m}^3$

Se debe cumplir que : $P_s + P_v \leq P_c$

donde : $P_s = \frac{Q}{B}$

$P_v = 1,3 \frac{Q}{(a+2H)(b+2H)}$

Kg/cm² con $Q = 5 \text{ ton (peso vehículo)}$

$a = 20 \text{ cm (ancho huella)}$

$b = 40 \text{ cm (largo huella)}$

$P_c = 4.300 \left(\frac{S}{R}\right)^3 \leq 0,0043 \bar{p}_o^3 \text{ kg/cm}^2$

con $p_o =$ presión nominal de servicios (= kg/cm²)

$P_c = 0,929$

CUADRO N° 6

CALCULO DE LOS COSTOS UNITARIOS DE CONSTRUCCION

AGOSTO 1985

| DIAMETRO mm. | COSTO UNITARIO DE PROVISION | | EXCAVACION | | | TAPADO DE ZANJAS, COLOCA- CION DE CARRERIA, JUNTAS Y PRUEBAS. | VALVULAS, ACCESORIOS, CAMARAS REPTECANICA | COSTO TOTAL |
|-----------------|--------------------------------|--|--------------|--------------------|---------------------------------------|---|--|-------------|
| | A/m. | | ANCHO cm. | PROFUNDIDAD cm. | VOL. EXCAVACION m ³ /m. | | | |
| 40 | 0,55 | | 50 | 80 | 0,40 | 1,2 | 0,80 | 3,85 |
| 50 | 0,87 | | 50 | 80 | 0,40 | 1,2 | 0,80 | 4,17 |
| 63 | 1,08 | | 50 | 80 | 0,40 | 1,2 | 0,80 | 4,58 |
| 75 | 1,51 | | 50 | 100 | 0,50 | 1,5 | 0,80 | 5,11 |
| 90 | 2,16 | | 50 | 100 | 0,50 | 1,5 | 0,80 | 5,76 |
| 110 | 3,15 | | 60 | 100 | 0,60 | 1,8 | 0,80 | 7,35 |
| 125 | 4,25 | | 60 | 120 | 0,72 | 2,16 | 0,90 | 8,91 |
| 140 | 5,32 | | 60 | 120 | 0,72 | 2,16 | 0,90 | 9,98 |
| 160 | 7,15 | | 60 | 130 | 0,78 | 2,34 | 0,90 | 12,19 |
| 200 | 11,19 | | 60 | 130 | 0,78 | 2,34 | 0,90 | 16,23 |

Nota: Se consideran caños de P.V.C. standart (p. adm: 6 kg/m²)

Costo estimado de la excavación: A 3,0

(1) Se estima al acarreo, colocación y prueba hidráulica en 20% del costo de provisión.

Agosto 1985

| | LONGITUD | BEBEDEROS | | | CAUDAL ACUMULADO | COTAS | | NIVEL TOPOGRAFICO | CARGA INICIAL | DIAMETRO | PERDIDA DE CARGA | CARGA FINAL | COSTO UNITARIO | COSTO DE LA CONDUCCION DEL TRAMO |
|------|----------|-----------|------------------|------------|------------------|---------|-------|-------------------|---------------|----------|------------------|-------------|----------------|----------------------------------|
| | | N° | PUESTO | CAUDAL L/S | | INICIAL | FINAL | | | | | | | |
| | km | | | L/S | m | m | m | m | mm | m | m | A/m | A | |
| I | 9,1 | 1 | Agua Colorada | 0,15 | | | | | | | | | | |
| | | 2 | La Drea | 0,11 | 8,74 | 530 | 511 | 19 | 0 | 200 | 3,2 | 15,8 | 16,23 | 147.693 |
| I.1 | 4,0 | 3 | Naranja Verde | 0,09 | 5,49 | 511 | 513 | -2 | 15,80 | 140 | 3,6 | 10,2 | 9,98 | 39.920 |
| I.2 | 7,4 | 4 | La Maruja | 0,13 | | | | | | | | | | |
| | | 5 | Los Aguirres | 0,19 | 0,32 | 513 | 500 | 13 | 15,80 | 40 | 22,2 | 6,6 | 3,85 | 28.490 |
| I.3 | 8,8 | 6 | Loyola | 0,10 | | | | | | | | | | |
| | | 7 | - | 0,11 | | | | | | | | | | |
| I.4 | 7,7 | 8 | La Maruja | 0,07 | 5,17 | 513 | 450 | 63 | 0 | 90 | 61,6 | 1,4 | 5,76 | 50.688 |
| | | 9 | Los Sanchez | 0,15 | | | | | | | | | | |
| I.5 | 5,9 | 10 | La Esperanza | 0,11 | 1,48 | 450 | 415 | 35 | 1,40 | 90 | 6,2 | 30,2 | 5,76 | 44.352 |
| | | 11 | Los Molinas | 0,09 | | | | | | | | | | |
| I.6 | 11,4 | 12 | Los Toledos | 0,11 | 0,37 | 415 | 440 | -25 | 30,2 | 50 | 3,1 | 2,1 | 4,17 | 24.603 |
| | | 13 | Los Zárate | 0,26 | | | | | | | | | | |
| I.7 | 6,3 | 14 | Los Alanices | 0,27 | | | | | | | | | | |
| | | 15 | Rosa de La Pampa | 0,49 | 0,76 | 415 | 539 | 76 | 0 | 50 | 34,6 | 41,4 | 4,17 | 47.538 |
| I.8 | 6,5 | 16 | Sta. Rosa | 0,25 | | | | | | | | | | |
| | | 17 | San Miguel | 0,23 | 3,41 | 450 | 396 | 54 | 0 | 75 | 50,4 | 3,6 | 5,11 | 32.193 |
| I.9 | 4,4 | 18 | - | 0,15 | | | | | | | | | | |
| | | 19 | San Cristobal | 0,14 | 1,51 | 396 | 347 | 49 | 0 | 63 | 29,3 | 19,7 | 4,38 | 28.470 |
| I.10 | 8,6 | 20 | N° 1 | 0,43 | 0,43 | 347 | 329 | 18 | 19,70 | 40 | 19,8 | 17,9 | 3,85 | 16.940 |
| | | 21 | - | 0,11 | | | | | | | | | | |
| I.10 | 8,6 | 22 | Suipacha | 0,50 | 0,79 | | | | | | | | | |
| | | 23 | La Soledad | 0,38 | | 329 | 295 | 36 | 0 | 63 | 12,9 | 23,1 | 4,38 | 37.668 |

CALCULO DE LA CONDUCCION DE P.V.C. (continuación)

CUADRO N° 7

Agosto 1985

| TRAMO | LONGITUD km | BEREDERIOS | | CAUDAL ACU- MULADO L/S | COTA | | DESNIVEL TOPO- GRAFICO m | CARGA INI- CIAL m | DIAMETRO mm | PERDIDA DE CARGA m | CARGA FINAL m | COSTO INI- TARIO. A/m | COSTO DE LA CONDUCCION DEL TRAMO A | |
|-------|----------------|------------|--------------------|------------------------------|---------------|---------|--------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------|---------------------|-----------------------------|---|----------|
| | | N° | PUESTO | | CAUDAL L/S | INICIAL | | | | | | | | FINAL |
| | | | | | | m | | | | | | | | m |
| I. 11 | 6,8 | 24 | Clara Luz | 0,13 | 1,42 | 396 | 358 | 38 | 0 | 63 | 30,6 | 7,4 | 4,38 | 29.784 |
| | | 25 | Los Arias | 0,16 | | | | | | | | | | |
| I. 12 | 7,1 | 26 | - | 0,14 | 1,13 | 358 | 327 | 31 | 0 | 63 | 22,7 | 8,28 | 4,38 | 31.098 |
| | | 27 | Los Tellos | 0,13 | | | | | | | | | | |
| | | 28 | Campo Alegre | 0,08 | | | | | | | | | | |
| I. 13 | 10,9 | 29 | - | 0,16 | 0,78 | 327 | 278 | 49 | 0 | 63 | 16,3 | 32,7 | 4,38 | 47.742 |
| | | 30 | El Descabezado | 0,13 | | | | | | | | | | |
| | | 31 | San Martín | 0,49 | | | | | | | | | | |
| I. 14 | 2,6 | 32 | La Periquita | 0,17 | 0,17 | 498 | 487 | 11 | 10 | 40 | 2,1 | 18,9 | 3,85 | 10.010 |
| I. 15 | 8,0 | 33 | - | 0,06 | 2,82 | 511 | 439 | 72 | 0 | 75 | 48,0 | 24 | 5,11 | 40.880 |
| | | 34 | El Baldecito | 0,22 | | | | | | | | | | |
| | | 35 | Las Torrecitas | 0,24 | | | | | | | | | | |
| I. 16 | 7,6 | 36 | - | 0,26 | 2,3 | 439 | 402 | 37 | 0 | 75 | 34,2 | 2,8 | 5,11 | 38.836 |
| | | 37 | Esquina Grande | 0,25 | | | | | | | | | | |
| I. 17 | 7,2 | 38 | Los Bravos | 0,18 | 1,79 | 402 | 372 | 30 | 2,8 | 75 | 25,2 | 7,6 | 5,11 | 36.792 |
| | | 39 | San Pacheco | 0,14 | | | | | | | | | | |
| I. 18 | 3,7 | 40 | La Independencia | 0,17 | 1,47 | 372 | 355 | 17 | 0 | 63 | 16,6 | 0,4 | 4,38 | 16.206 |
| I. 19 | 7,1 | 41 | El Porteño | 0,10 | 1,30 | 355 | 328 | 27 | 0,4 | 63 | 24,8 | 2,6 | 4,38 | 31.098 |
| | | 42 | Represa del Estado | 0,08 | | | | | | | | | | |
| I. 20 | 5,3 | 43 | Pozo del Medio | 0,14 | 0,59 | 328 | 313 | 15 | 2,6 | 50 | 15,9 | 1,7 | 4,17 | 22.101 |
| | | 44 | San Francisco | 0,45 | | | | | | | | | | |
| | | 45 | - | 0,10 | | | | | | | | | | |
| I. 21 | 4,7 | 46 | El Fraile | 0,43 | 0,53 | 328 | 326 | 2 | 2,6 | 63 | 3,3 | 1,3 | 4,38 | 20.586 |
| I. 1. | 5,7 | 47 | Toro Colgado | 0,28 | 0,28 | - | - | - | 0 | 50 | 3,42 | - | 4,17 | 23.769 |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | | TOTAL CONDUCCION | 8847.457 |

(1) Los caudales se calcularon en base la cantidad de U.G. por 60 lts./día mas 20l por pérdidas (Evaporación, roturas etc.) y por posibles aumentos en la población ganadera.

CUADRO N° 9

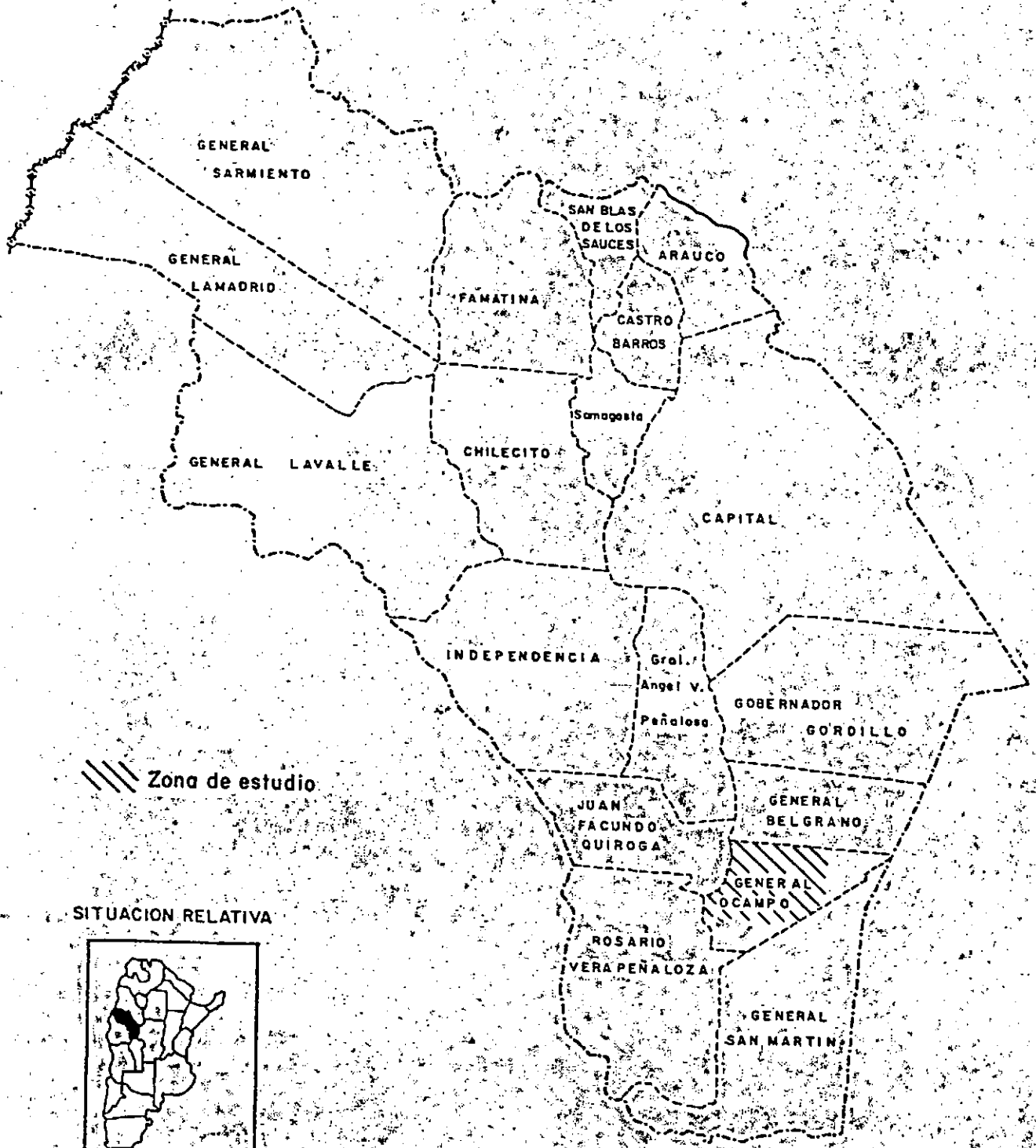
COSTO DE CONSTRUCCION DE REPRESA COMUNERA

| ITEM | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO A | MONTO A |
|---------------------------------|----------------|----------|----------------------|----------------------|
| EXCAVACION GENERAL | m ³ | 40.800 | 0,36 | 14.688 |
| COMPACTACION DE TERRAPLENES | m ³ | 5.000 | 1,26 | 6.300 |
| COMPACTACION DEL LECIO | m ³ | 5.000 | 0,28 | 1.400 |
| ALAMBRADO | m | 800 | 0,06 | 48 |
| TRANQUERA | u | 2 | 60 | 100 |
| HORMIGON SIMPLE (SIN REVESTIR) | m ³ | 270 | 20,90 | 5.643 |
| HORMIGON SIMPLE (CON REVEST.) | m ³ | 1.300 | 20,90 | 27.170 |
| HORMIGON ARMADO | m ³ | 7 | 80 | 560 |
| VALVULAS, LLAVES ESCLUSAS, ETC. | GLOBAL | - | - | 50 |
| CONDUCCION (P.V.C. DE 110 mm.) | m | 400 | 7,35 | 2.940 |
| | | | | SIN REVESTIR |
| | | | | REVESTIDA CON H. S.º |
| COSTO - COSTO | | | | 31.729 |
| PROYECTO Y DIRECCION (5%) | | | | 1.586 |
| | | | | 33.315 |
| GASTOS GENERALES (10%) | | | | 3.332 |
| | | | | 36.647 |
| BENEFICIOS (15%) | | | | 5.497 |
| | | | | 42.144 |
| IMPUESTOS (23%) | | | | 9.693 |
| COSTO TOTAL DE LA REPRESA: | | | | 51.837 |
| | | | | 95.292 |

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

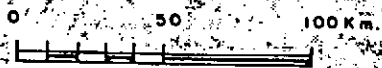
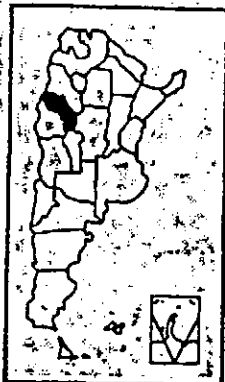
PLANOS

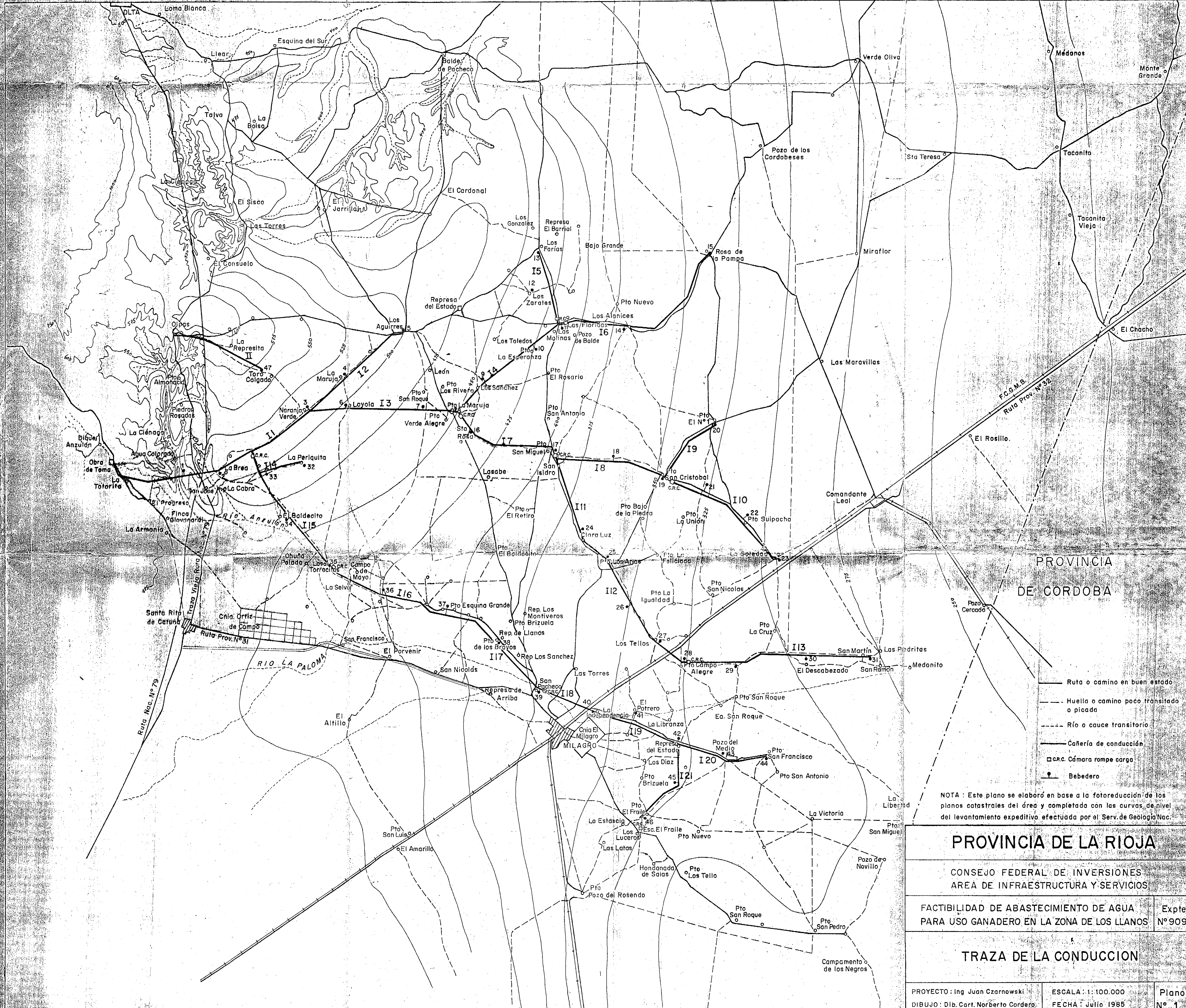
PCIA. DE LA RIOJA



/// Zona de estudio

SITUACION RELATIVA





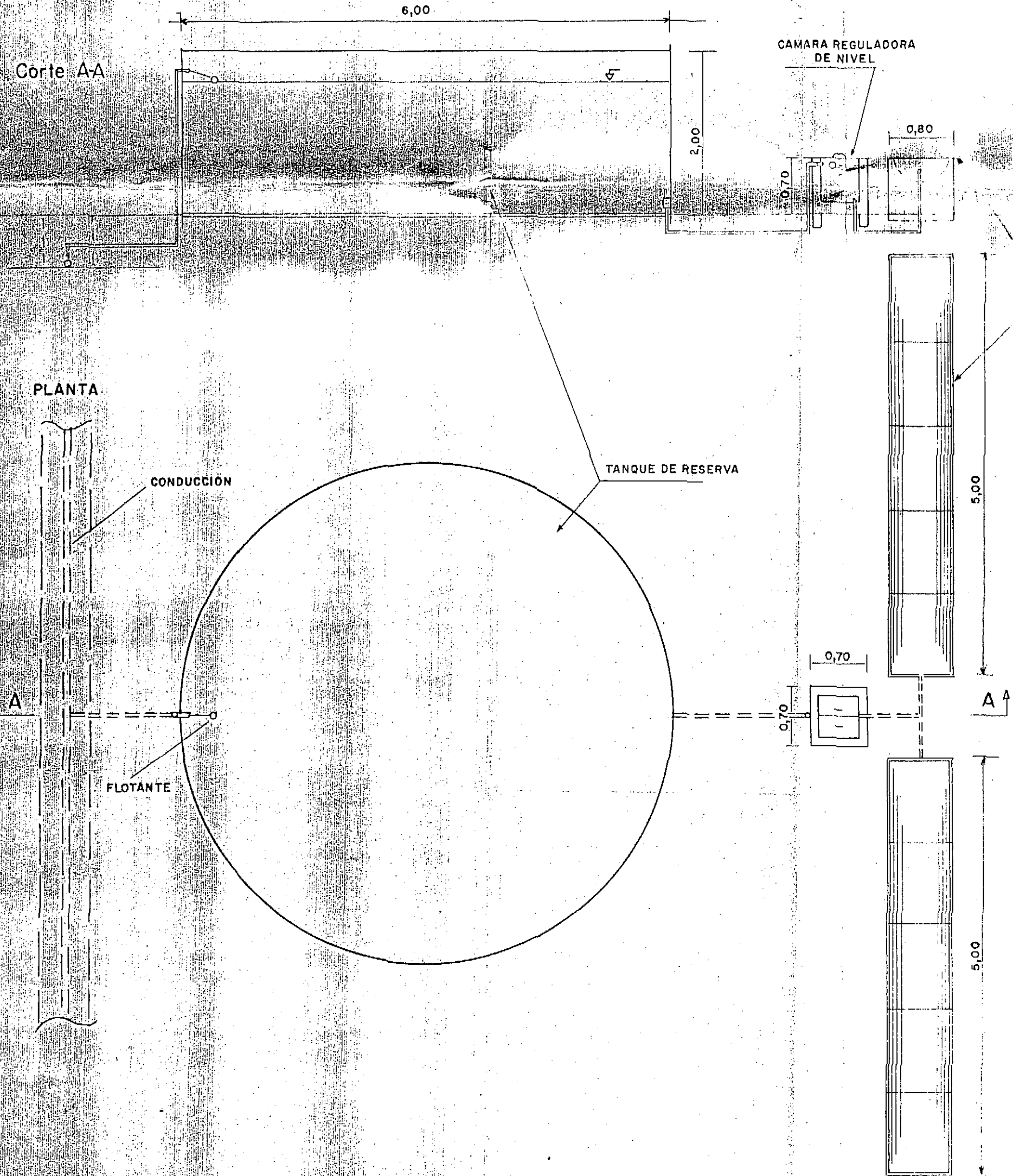
PROVINCIA DE CORDOBA

- Ruta o camino en buen estado
- - - Huella o camino poco transitado o picada
- - - Río o cauce transitorio
- Cañería de conducción
- C.R.C. Cámara rompe carga
- Bebedero

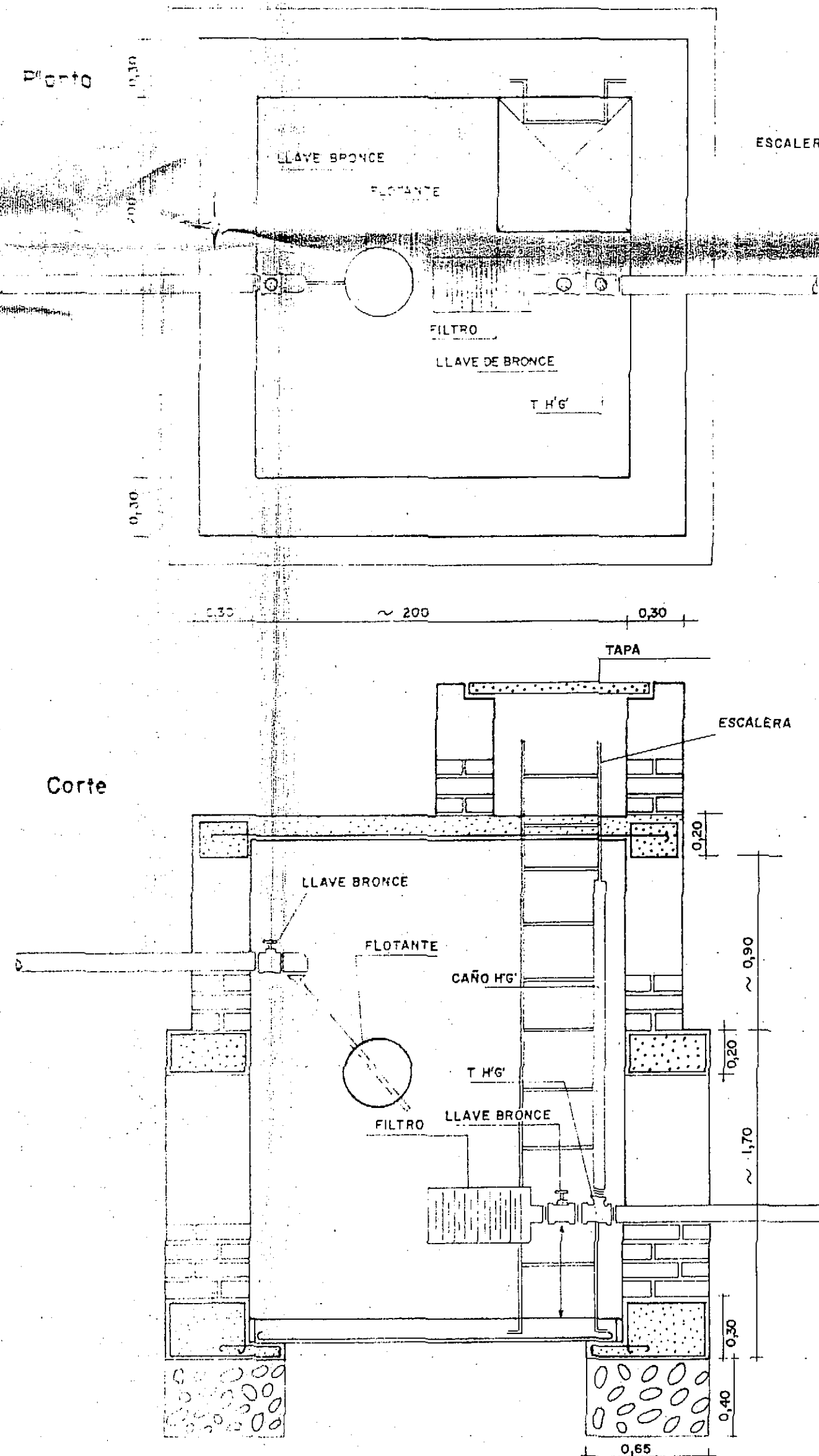
NOTA: Este plano se elaboró en base a la fotoreducción de los planos catastrales del área y completado con las curvas de nivel del levantamiento expeditivo efectuada por el Serv. de Geología Nac.

| | |
|--|-------------------|
| PROVINCIA DE LA RIOJA | |
| CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES AREA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS | |
| FACTIBILIDAD DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA USO GANADERO EN LA ZONA DE LOS LLANOS | Expte Nº 909 |
| TRAZA DE LA CONDUCCION | |
| PROYECTO: Ing Juan Czarnowski | ESCALA: 1:100.000 |
| DIBUJO: Dib. Cart. Norberto Cordero | FECHA: Julio 1985 |
| | Plano Nº 1 |

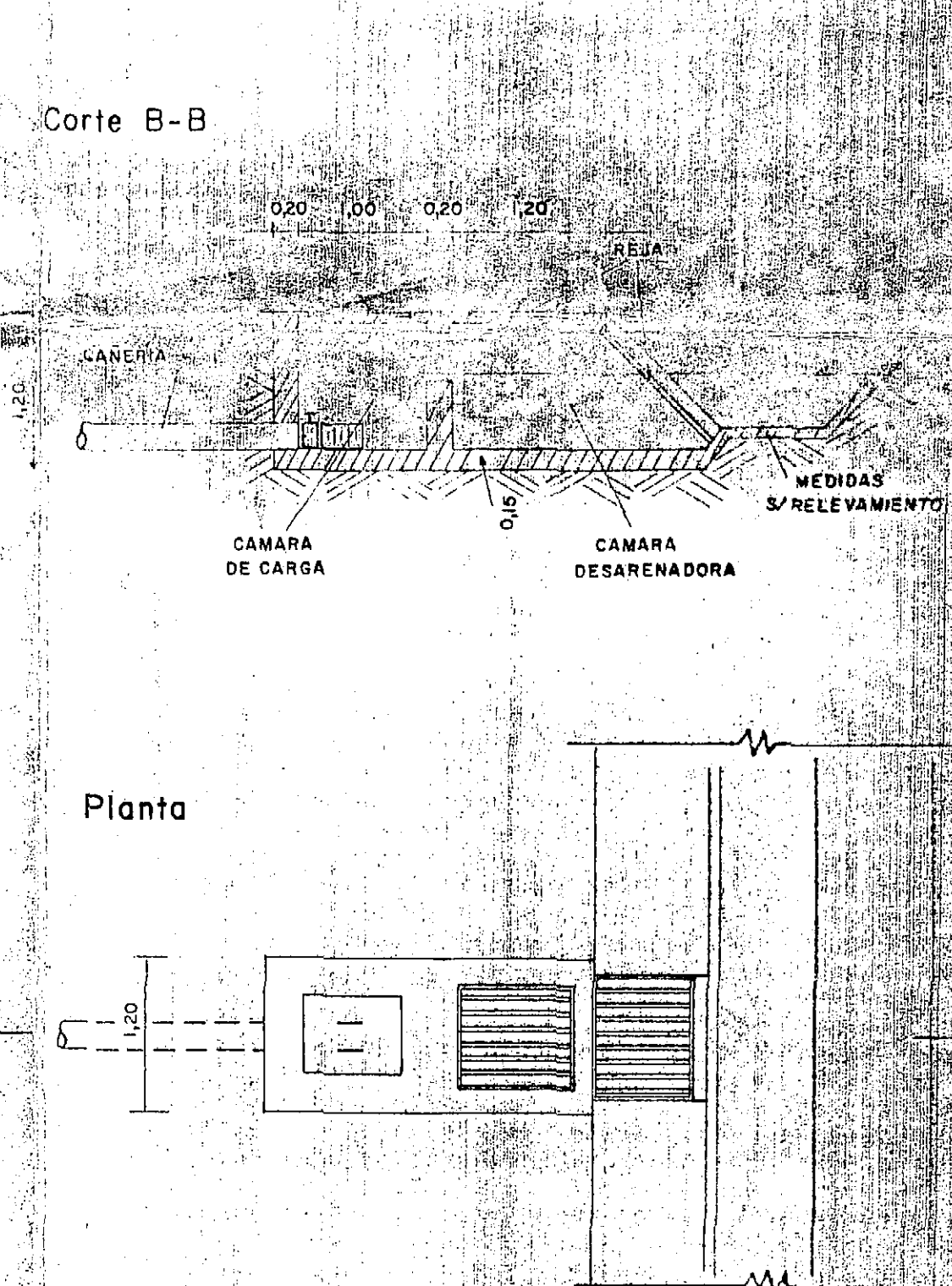
I BEBEDERO
ESC. 1:50



II CAMARA ROMPE CARGA
ESC. 1:25



III OBRA DE TOMA



PROVINCIA DE LA RIOJA

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
AREA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS

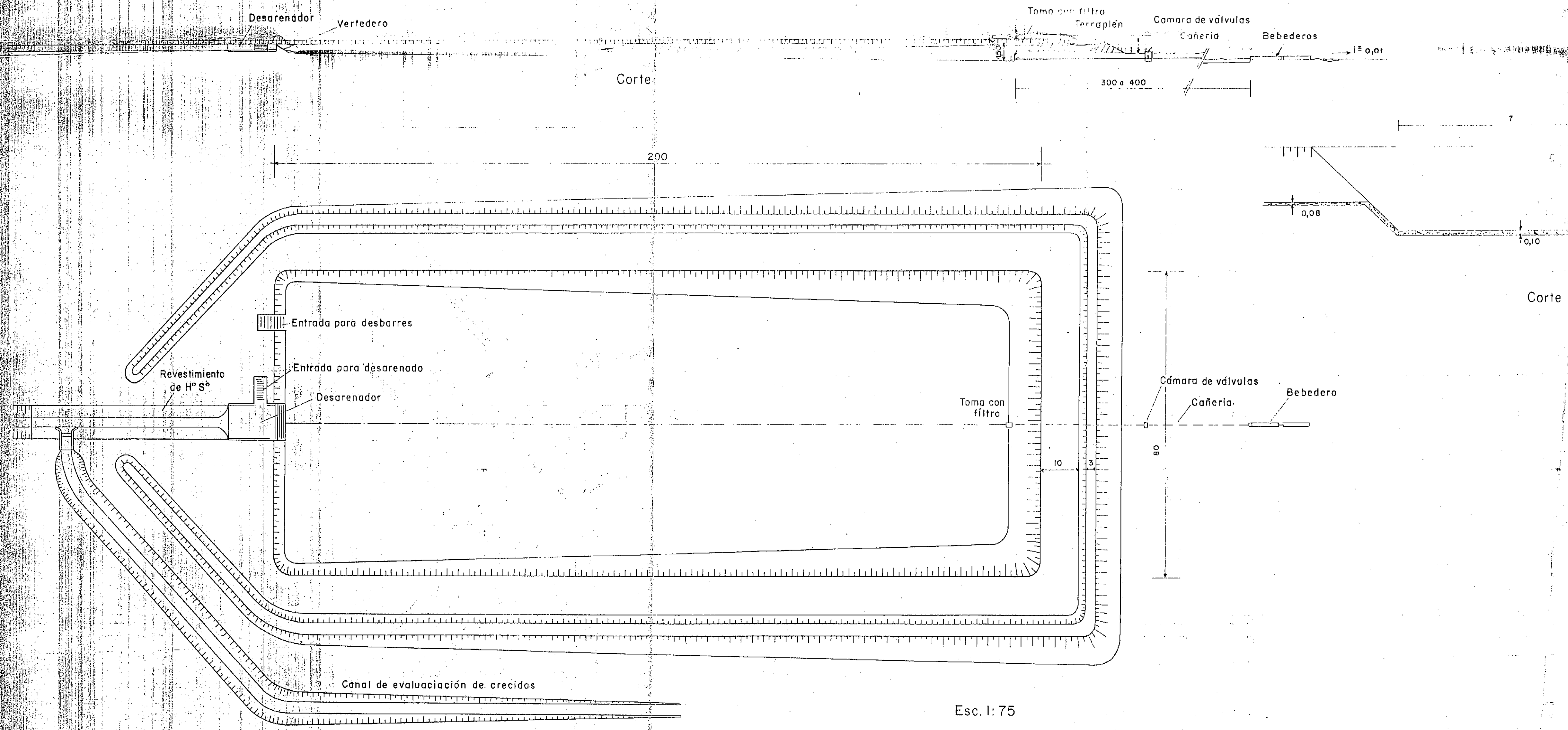
FACTIBILIDAD DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
PARA USO GANADERO EN LA ZONA DE LOS LLANOS Expte N° 909

OBRAS COMPLEMENTARIAS DE
LA CONDUCCION POR CAÑERIA

PROYECTO : Ing. Juan Czarnowski
DIBUJO : Dib. Carl. Norberto Cordero

FECHA : Noviembre 1965

Plano
N° 2



PLANTA

| | |
|--|----------------|
| PROVINCIA DE LA RIOJA | |
| CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES AREA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS | |
| FACTIBILIDAD DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA USO GANADERO EN LA ZONA DE LOS LLANÓS | Expte N°909 |
| ALMACENAMIENTO PLUVIAL (REPRESA) | |
| PROYECTO : Ing. Juan Czarnowski | Plano |
| DIBUJO : Dib. Carl. Norberto Cordero | N°3 |
| FECHA : Noviembre 1985 | |