

0/X.12
C 37
II. Etapa
Inf. Final
II

AFI-73

3912#

**CONVENIO
PROVINCIA DE SALTA
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

**ESTUDIO PARA EL ORDENAMIENTO DE LA
CUENCA DEL RIO DORADO - ETAPA II**

**TEMA I: "PROYECTO DE DEFENSA, RIEGO
Y DRENAJE Y FORMULACION DE LINEAS
DIRECTRICES PARA EL CRECIMIENTO
URBANO ALEDAÑO A APOLINARIO
SARAVIA"**

**TOMO II
ESTUDIOS BASICOS
(ANEXO II)**



Ing. Nestor Andrés Ilvento

Setiembre de 1994

0/X.12
C 37
II Etapa
Inf. Final
II

AUTORIDADES

PROVINCIA DE SALTA

GOBERNADOR

Dn. Roberto Augusto Ulloa

SECRETARIO DE PLANEAMIENTO Y CONTROL DE GESTION

C.P.N. Ramón Aguirre

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

SECRETARIO GENERAL

Ing. Juan José Ciácera

DIRECCION DE COOPERACION TECNICA

Ing. Susana B. de Blundi

AREA DE INFRAESTRUCTURA HIDRICA

Ing. Horacio Diez

COORDINACION TECNICA

PROVINCIA DE SALTA (Secretaría de Planeamiento y Control de Gestión)

Lic. Mirta Terán de Cayo

Ing. Wilfredo Bernal

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES:

Ing. Civil Juan Czamowski

Arqto. Juan Carlos Costa

Convenio. Gobierno de Salta - Consejo Federal de Inversiones

ESTUDIO PARA EL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO DORADO -ETAPA II-

Tema I:

PROYECTO DE DEFENSA, RIEGO Y DRENAJE Y FORMULACIÓN DE
LÍNEAS DIRECTRICES PARA EL CRECIMIENTO URBANO ALEDAÑO A
APOLINARIO SARAVIA.

Tema II:

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PRODUCTIVAS TENDIENTES A MEJORAR
LA RENTABILIDAD DE LOS PRODUCTORES DEL SECTOR
MINIFUNDISTA.

Tema III:

DETECCIÓN DE PROBLEMAS Y PROPUESTAS PARA EL MANEJO DE LOS
RECURSOS NATURALES A NIVEL DE FINCAS Y OBRAS DE
INFRAESTRUCTURA PÚBLICA.

Setiembre de 1994

ESTUDIOS BÁSICOS

ÍNDICE

I.- TOPOGRAFÍA.

II.- HIDROLOGÍA.

**II.1.- ESTUDIO HIDROLÓGICO PARA EL CANAL INTERCEPTOR DE
DESAGÜES.**

(ING. RAÚL BELLOMO E ING. JUAN B. SCIORTINO)

**II.2.- ESTUDIO HIDROLÓGICO PARA LOS DESAGÜES PLUVIALES DEL
PUEBLO DE APOLINARIO SARAVIA.**

(ING. RAÚL BELLOMO E ING. JUAN B. SCIORTINO)

**II.3.- ESTUDIO HIDROLÓGICO PARA LOS COLECTORES DE PLAYA
GRANDE (ZANJAS DE DRENAJE).**

III.- GEOTECNIA.

**IV.- IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS FACTIBLES PARA EXPANSIÓN URBANA
EN APOLINARIO SARAVIA.-**

(ARQ. MARTÍN DEL VAL Y ARQ. CLAUDIA PARPAGNOLI)

I. TOPOGRAFÍA

I.- TOPOGRAFIA

Se procedió en primer instancia, a recopilar la información existente en la zona, encontrándose los relevamientos topográficos correspondientes a los siguientes proyectos:

- 1.- Toma y canal matriz río Dorado.
- 2.- Canal Unificador margen derecha río Dorado.
- 3.- Infraestructura de drenaje.
- 4.- Anteproyecto canal cuneta ruta provincial N° 5.
- 5.- Proyecto ruta provincial N° 5.
- 6.- Estudio de protección de la cuenca del río Dorado.

No ha existido una uniformidad de criterio para la adopción de cotas de arranque en cada uno de estos estudios. Un ejemplo de ello es que los cuatro primeros proyectos enumerados, ejecutados en forma directa o a través de terceros por la Administración General de Aguas de Salta, tienen entre sí distintos planos de comparación.

El relevamiento con mayor detalle y que abarca prácticamente toda la zona de interés es el realizado por A.G.A.S. para el proyecto denominado "**Infraestructura de drenaje**", razón por la cual se optó esta planialtimetría como base para la realización de los nuevos estudios. Este levantamiento abarca el sector adyacente al pueblo y los loteos de **Playa Grande**, en una superficie aproximada de 600 hectáreas, incluye también las poligonales para los canales secundarios de drenaje.

La cota de arranque adoptada para la planialtimetría fué la correspondiente a la **vía principal** frente a la estación del ferrocarril en el pueblo de Apolinario Saravia (**Cota 358,59**).

Para complementar la información existente se han realizado los siguientes trabajos:

1.- Se ha densificado la información planialtimétrica con el relevamiento topográfico realizado por el C.F.I. en noviembre de 1990 para el **"Estudio de protección de la cuenca del río Dorado"**. Para ello previamente fué necesario realizar la vinculación altimétrica, ya que la cota de arranque de éste último es I.G.M. distinta a la del **plano base**.

2.- Se ha realizado el levantamiento topográfico en el sector urbano, nivelándose la zona urbana en su totalidad, acontando los encuentros de calles.

3.- Se materializó una poligonal abierta siguiendo la dirección del terraplén actual y la posible ubicación del terraplén a proyectar. Esta poligonal tiene una longitud total de 3.487,83 m , con perfiles transversales cada 50 metros en los primeros 1.812,83 m. La nivelación se realizó en ida y vuelta.

4.- Se realizó un perfil longitudinal paralelo a las vías del ferrocarril, entre el sector urbano hasta el río Dorado.

5.- Para el proyecto del Canal Interceptor de Desagües, se realizó una poligonal abierta de 9.865,5 m de longitud.

Esta poligonal arranca en una alcantarilla existente del ferrocarril, próxima a la Escuela Nacional N°14, y con dirección noroeste-sudeste cruza la ruta provincial N° 5, las fincas Media Luna y Playa Grande y se dirige por el deslinde entre el ex

lote fiscal N° 34 "Lagunitas" y el loteo "Las Flacas", para finalizar en unos zanjones o "correderas" que desaguan en el río Del Valle.

La planialtimetría obtenida de las cuatro primeras tareas, se ha volcado en el **Plano N°1** en escala 1:5.000.

Para el proyecto del terraplén de defensa que se requería un mayor detalle, se realizaron planos en escala 1:2.000 (**Plano N° 3 y Plano N° 4**).

La planialtimetría y los perfiles longitudinales realizados para el proyecto del Canal Interceptor de desagües se han volcado en planos de escala horizontal 1:5.000 y vertical 1:75 (**Planos N° 8, 9 y 10**).

II.- HIDROLOGÍA

**II.1.- ESTUDIO HIDROLÓGICO PARA EL CANAL INTERCEPTOR DE
DESAGÜES PLUVIALES.**

**II.2.- ESTUDIO HIDROLÓGICO PARA LOS DESAGÜES PLUVIALES DEL
PUEBLO DE APOLINARIO SARAVIA.**

**II.3.- ESTUDIO HIDROLÓGICO PARA LOS COLECTORES DE PLAYA
GRANDE.**

**II.1.- ESTUDIO HIDROLÓGICO PARA EL CANAL INTERCEPTOR DE
DESAGÜES PLUVIALES.**

Autores:

Ing. Raúl P. Bellomo

Ing. Juan B. Sciortino

ESTUDIO HIDROLOGICO: CANAL INTERCEPTOR DE ESCURRIMIENTOS

Localidad: Apolinario Saravia

Departamento: Anta

Provincia: Salta

1.-DESCRIPCION DEL PROBLEMA. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

De acuerdo a la información recopilada y a lo observado en el campo, toda la superficie dominada por la Red de Riego tiene serios inconvenientes de drenaje originados por distintos motivos, destacando los siguientes:

* Falta de capacidad del sistema de alcantariado de las Vías Férreas y de la Ruta Prov. Nº 5, en su gran mayoría obstruidas, al ser utilizadas como sección de paso por los canales de riego.

* No existe una infraestructura que desagüe los excedentes de riego, originados, durante la operación y/o, al término de la misma, al cerrar los ingresos parcelarios.

* No existe una red de drenaje subterráneo que controle la elevación del nivel freático.

* Durante las lluvias, toda la Red de Riego actúa como colector y conductor del volumen de agua no infiltrado, llevándola hacia las zonas bajas.

* El escurrimiento natural se ve alterado por barreras artificiales (ferrocarril y rutas), provocando concentraciones de corrientes perjudiciales.

* Presencia de zonas con pendiente escasa y/o sin posibilidad de desagüe.

Todas estas situaciones enumeradas generan inundaciones y elevación del nivel freático, salinizando suelos, dificultando y

encareciendo su laboreo, castigando una zona potencialmente rica, hoy empobrecida por factores de mercado externo e interno, falta de crédito, etc.

La solución planteada por el Proyectista tiende a sanear los distintos problemas encontrados, por medio de un canal, que por su ubicación, intercepta los escurrimientos superficiales de lluvia, desagua zonas bajas y recibe importantes volúmenes de agua destinados para riego pero no utilizados.

La Hidrología provee las herramientas básicas para la determinación de Caudales de Diseño del citado canal, considerando la condición más desfavorable, la incidencia de una tormenta con Recurrencia predeterminada. Se debe definir: cuencas y sub cuencas de aporte, tipos y usos del suelo, red de escurrimiento y las condiciones iniciales; luego seleccionar un modelo adecuado para el cálculo de hidrogramas de crecidas.

2.- RECOPIACION DE ANTECEDENTES E INFORMACION GENERAL

La información encontrada sobre la Cuenca del Río Dorado y Area de influencia es abundante, siendo, la Administración General de Aguas de Salta, uno de los organismos que más ha trabajado en el planteo de soluciones para la problemática de drenaje de excedentes de riego.

Los elementos detallados a continuación son los utilizados para la confección del siguiente estudio :

- 1) Hoja "Las Lajitas" I.G.M.
planialtimetría, Escala 1:250.000
- 2) Proyecto "Red de Drenaje-Apolinario Saravia", A.G.A.S. Memoria de Cálculo y Planos A, B
Esc.1:20.000
- 3) Planos " Drenaje Farce-

lario " , A.G.A.S. Esc:1:5.000

4) Plano "Sistema de Riego, Apolinario Saravia" , A.G.A.S., con base imagen satelital Esc.1:100.000

5) " Estudio Integral de la Cuenca del Río Dorado" Convenio C.F.I.-Prov. Salta, en sus distintos temas: Hidrología, Geomorfología, Vegetación, Suelos, Usos del Suelo. Planos base imagen satelital Esc. 1:100.000

6) Plano Base del presente trabajo, realizado por el Ing. Néstor Ilvento, Esc. 1:5.000 que recopila toda la información planialtimétrica de los distintos estudios realizados por A.G.A.S. uniformando escalas y dando un mismo plano de comparación, agregando nuevos relevamientos.

7) Anuarios Hidrológicos confeccionados por AyEE y A.G.A.S.

8) "Las Precipitaciones en el NOA " , Prof. Bianchi- Ing. Yañez, I.N.T.A. Regional Salta.

Se debe destacar muy especialmente la colaboración de los lugareños, siempre dispuestos a contestar los interrogatorios y a plantear sus puntos de vista y soluciones esperadas.

3.- CARACTERIZACION DE AREAS DE APORTE

A partir de la cartografía indicada, con la ayuda de las curvas de nivel, se traza la Divisoria de Agua de la cuenca de aporte al Canal Interceptor (Plano Nº 1), desde su arranque, punto A, hasta el ingreso la Lote Fiscal Nº 34 "Lagunitas", punto D, resultando una superficie de drenaje de 27.9 Km² . Agua abajo de "D", en el interior del Lote Fiscal, los aportes están espacial y temporalmente muy retardados, con pequeñas concentraciones en paleo cauces cubiertos por vegetación, por lo que se recomienda

tomar como caudal de diseño en todo ese tramo al obtenido en el punto "D".

La Red de Flujo (Plano Nº1) permite distinguir distintos aspectos del escurrimiento, un flujo lento, macro rugoso, y una fuerte concentración de agua en las cunetas del ferrocarril y ruta, con algunos pasos en alcantarillas del primero (indicadas en el plano), donde, aprovechando los canales de riego, se transporta el agua a la ruta, incrementando el volumen de la corriente paralela a esta.

3.1.- SUB-CUENCAS

Para tener en cuenta los distintos tipos de ingresos al canal proyectado, los concentrados en cunetas y los distribuidos lateralmente, y de esa forma definir los caudales de diseño de los tramos adyacentes, se divide la Cuenca en una serie de Sub-Cuencas (elementos de aporte considerados independientes), en función de la configuración de la red de flujo.

Es indispensable, en cada uno de estos elementos, determinar las curvas de igual tiempo de llegada o Isócronas, y el Tiempo de Concentración (T_c), haciendo una serie de hipótesis en cuanto a la velocidad del flujo en sus distintas configuraciones:

* Tramos encauzados, cunetas con vegetación, paleo cauces, canales de riego, etc - $0.5m/s < V < 0.6m/s$

* Escurrimiento no encauzado, casi laminar, rugosidad elevada, cobertura inferior de montes y cultivos compuesta por matorrales y arbustos ; rango de variaciones:

- Pendiente $< 0.25\%$ $V \approx 0.1 m/s$

- Pendiente $> 0.5 \%$ $V \approx 0.3 m/s$

En el Plano Nº 1 hay un detalle de las Isócronas resultantes para cada sub cuenca, con un intervalo de tiempo 1 hora; por razones prácticas el T_c se redondea a valores enteros.

Sub Cuenca A (SCA) : concentra los aportes en el inicio del canal,

Punto A, utilizando la cuneta del ferrocarril, velocidad estimada 0.5m/s; la superficie de aporte es de 4.2 Km² y Tc = 5 hs., con la siguiente distribución de áreas:

Isócrona (hs) :	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	Total :
Superf. (Km ²) :	0.97	0.85	0.89	0.81	0.68	4.20 ;

Sub Cuenca A-B (SCA-B) : Los aportes se distribuyen lateralmente al canal desde su inicio, A, hasta el Punto B, agua arriba de la RPN05 no hay una evidente concentración de escurrimientos, flujo paralelo y retardado, 0.15m/s < V < 0.20m/s; superficie de aporte 1.2 Km² y Tc ≈ 3hs

Isócrona (hs) :	0-1	1-2	2-3	Total :
Superf. (Km ²) :	0.42	0.50	0.28	1.20 ;

Sub Cuenca B (SCB) : Aporte concentrado que intercepta al canal en el Punto B desde la cuneta de la RP N05, drenando una superficie muy importante 6.97 Km². El terraplén del ferrocarril frena el avance E-D del escurrimiento laminar, 0.15m/s < V < 0.3m/s, luego el movimiento es paralelo a este terraplén (V ≈ 0.5m/s) hasta que logra transponer la barrera por medio de dos alcantarillas; utilizando canales de riego llega encauzado hasta la ruta, donde escurre en forma paralela a esta utilizando la cuneta, con gran concentración de agua, hasta llegar al Punto B con una velocidad V ≈ 0.6 m/s ; el Tc= 6 hs

Isócrona (hs) :	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	Total :
Superf. (Km ²) :	0.74	1.47	1.40	1.04	1.30	1.02	6.97 ;

Sub Cuenca B1 (SCB1) : Drena una superficie de 5.87 Km² en el Punto B1 del canal, agua abajo de la alcantarilla de la ruta. Comienza con flujo laminar hasta el terraplén de ferrocarril (V ≈ 0.2 m/s), se encauza y escurre hasta una alcantarilla donde cruza un impor-

tante canal de riego, aprovechando este cauce llega hasta la ruta y luego de cruzarla por otra alcantarilla, toma la cuneta encaminándose hacia el canal interceptor luego de aproximadamente 2 Km de recorrido; el $T_c \approx 7$ hs

Isócrona (hs)	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	Total
Superf. (Km ²)	0.05	0.55	1.55	1.09	1.22	0.80	0.61	5.87

Sub Cuenca C (SCC): Caracterizada por aportes que ingresan al canal en forma distribuida, en el tramo B1-C, escurrimiento superficial laminar y paralelo ($V \approx 0.15$ m/s) sin concentraciones apreciables, salvo canales de riego a nivel parcelario; superficie de aporte de 1.78 Km² y $T_c \approx 4$ hs.

Isócrona (hs)	0-1	1-2	2-3	3-4	Total
Superf. (Km ²)	0.59	0.64	0.34	0.21	1.78

Sub Cuenca D (SCD) : Los aportes ingresan en forma distribuida a lo largo del canal, en el tramo C-D, caracterizado por un flujo paralelo, laminar, macro rugoso ($V \approx 0.15$ m/s), salvo una concentración en un paleo cauce que se encuentra en el extremo sur de la sub cuenca completamente cubierto por vegetación; si bien constituye la mayor superficie de aporte 7.88 Km² el escurrimiento es lento, $T_c \approx 6$ hs.

Isócrona (hs)	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	Total
Superf. (Km ²)	1.42	1.43	1.57	1.16	1.12	1.18	7.88

3.2.- TIPOS Y USOS DEL SUELO

Los suelos en general son "pesados", predominan los denominados francos arcillosos y franco arenos arcillosos con distintas relaciones de sus componentes, en la franja central, hay una capa superficial de suelos franco arenosos (Plano Nº 2). La gran proporción de arenas finas y muy finas en toda la región es el resultado evidente de los desbordes y deposición de la carga sólida de fondo del Río Dorado, mientras que los depósitos de sedimento más fino

corresponden a la fracción de carga sólida en suspensión. En general, explorando el suelo, se encuentran capas de materiales de distinta granulometría, profundidad y distribución espacial, dependiendo directamente de la actividad del río.

De los 27.9 Km² de superficie de la cuenca, hay 18.6 Km² desmontados, pero actualmente solo 7.5 Km² están cultivados con hortalizas, soja, maíz y forrajeras, el resto de la fracción está cubierta por densos y altos yuyarales, sin árboles, evidenciando un largo período sin laboreo.

El monte es bajo, seco y con abundantes matorrales, marcas de acción antrópica; técnicamente se encuadra en la denominada selva de transición, de relieve plano, variante seca y fuertemente explotada.

Desde el punto de vista de la influencia en el escurrimiento pueden despreciarse los efectos de la explotación ganadera (bovinos y caprinos) por el escaso número encontrado, siendo la cuenca de uso típicamente agrícola, guardándose el monte para pastoreo.

4.- TORMENTA DE DISEÑO

Para realizar la selección de una tormenta de diseño, hay que balancear: la Magnitud de la Obra con la Recurrencia del evento; cuanto más grande es la Recurrencia adoptada, mayores son las dimensiones del canal. De esto resultan proyectos no factibles desde el punto de vista económico.

Diseñando con tormentas de baja Recurrencia se introduce el concepto de Tiempo de Sumersión, cuando la tormenta supera las condiciones de proyecto, habrá inundaciones, pero el agua será drenada rápidamente, a lo sumo 12 horas (tiempo de sumersión), y no permanecerá estancada varios meses como sucede en la actualidad.

En el "Estudio Integral de la Cuenca del Río Dorado", Tomo:

Hidrología, se utiliza una tormenta para la verificación y cálculo de una crecida histórica y extraordinaria ocurrida el 13/02/1974, con distintos registros en las estaciones de referencia y precipitaciones antecedentes (5 días) superiores a los 150 mm que incrementaron considerablemente la capacidad devastadora del meteoro. En la cuenca baja (Lajitas-Mollinedo- Apolinario Saravia) la lluvia llevo a 114 mm en 15 horas, con la siguiente distribución temporal:

Hora	Precipitación [mm]	Precip.Acum. [mm]
1	1.0	1.0
2	1.0	2.0
3	1.1	3.1
4	1.1	4.2
5	21.6	25.8
6	32.4	58.2
7	22.7	80.9
8	8.9	89.8
9	4.7	94.5
10	4.0	98.5
11	4.0	102.5
12	3.4	105.9
13	3.4	109.3
14	2.7	112.0
15	2.0	114.0

La Función de Probabilidad (Fisher-Tippett) para precipitaciones diarias, extraida del estudio citado, tiene la siguiente forma:

$$F(P) = 1 - e^{-[(P+5.7976)/118.277]^{3.558}}$$

donde la Recurrencia $T = 1 / [1-F(P)]$

para $P = 114$ mm $\implies T = 2.8$ años

El período de retorno de la tormenta en esta zona no es elevado, mientras que, en la cuenca media y alta, las precipitaciones diarias tuvieron una Recurrencia en el orden de los 30 años, además la lluvia antecedente se constituyó en un elemento determinante.

En el citado estudio, se hace un análisis regional de intensidades, por medio de una envolvente de cortes de lluvia de las estaciones: San Fernando, San Felipe, El Sombrero y Apolinario Saravia; con una Recurrencia superior a los 15 años. La función envolvente es la siguiente:

$$I = 10^{(-0.0572 d + 1.8951)}$$

donde I: intensidad de lluvia [mm/h]
d: duración [horas]

Estos valores son muy elevados, principalmente en el tramo medio, resultando conveniente realizar un ajuste por el Método de Mínimos Cuadrados para obtener una función media que mejor represente la nube de puntos:

$$I = 1 / [0.02 + 0.065 d] \quad I[\text{mm/h}], \quad d[\text{hs}]$$

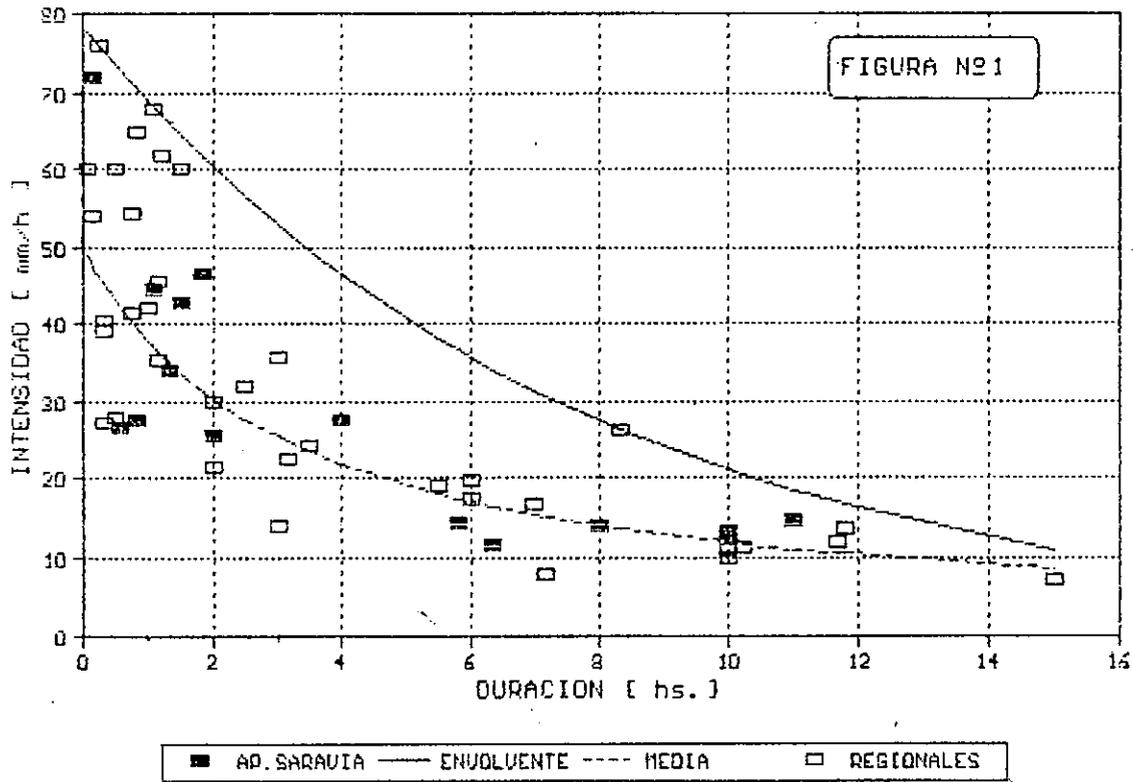
el coeficiente de determinación $R^2 = 0.75$

En la Figura Nº 1 se representa gráficamente la curva envolvente con la nube de puntos que le dio origen, resaltando los registros de Apolinario Saravia, y la curva media ajustada.

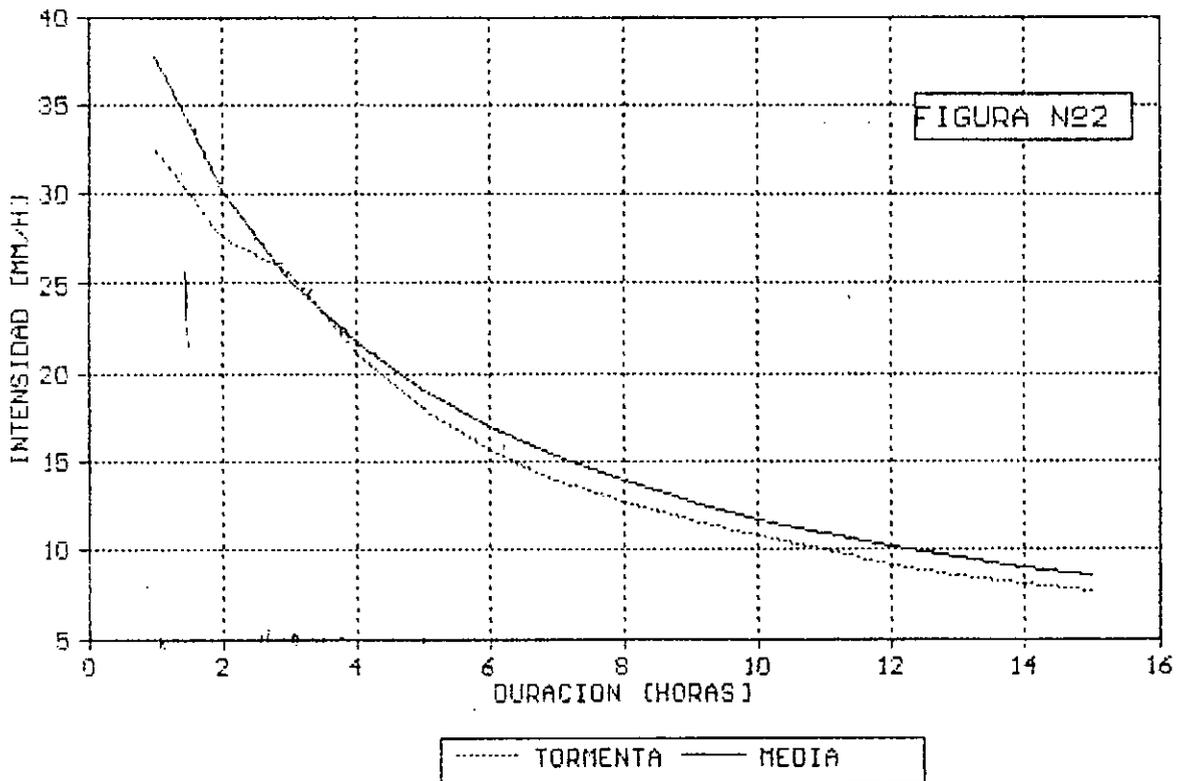
Ordenando las intensidades de la tormenta indicada, de mayor a menor, en función de la duración se puede construir la siguiente tabla:

Duración [hs.]	Observada [mm/h]	Media [mm/h]
1	32.4	37.9
2	27.6	30.4
3	25.6	25.4
4	21.1	21.8
5	18.1	19.1
6	15.7	17.0
7	14.0	15.3
8	12.7	13.9
9	11.7	12.8
10	10.8	11.8
11	10.0	10.9
12	9.2	10.2
13	8.6	9.6
14	8.1	9.0
15	7.6	8.5

INTENSIDAD-DURACION
CUENCA RIO DORADO - ZONA DE INFLUENCIA



INTENSIDAD-DURACION
CURVA MEDIA Y TORMENTA DE DISEÑO



En la Figura N92 se grafican ambas curvas, encontrándose una muy buena afinidad, escasa diferencia e idéntica tendencia variacional.

Por lo indicado en este apartado, puede asumirse al evento analizado como tormenta de diseño, en forma aislada, sin considerar el efecto de precipitaciones anteriores.

5.- DETERMINACION DE CAUDALES

Se carece de todo tipo de información relacionada con caudales, salvo marcas dejadas en cunetas y canales que permiten dar una idea del orden de magnitud de los volúmenes de agua que escurren.

Para el cálculo de hidrogramas en distintas secciones del canal se utiliza el Modelo IPHS1, desarrollado por TUCCI, ZAMANILLO y PASINATO con múltiples opciones para lograr la transformación lluvia - caudal. Dentro de estas opciones, y debido a la falta de datos, se escogen aquellos esquemas numéricos que, si bien son empíricos, permiten trabajar con parámetros simples, perfectamente cuantificables de una cuenca, como ser:

*** Separación de Escurrimientos:**

Método de la Curva Número (CN) del S.C.S - U.S.Army Corps; para cada sub cuenca se puede calcular un valor CN medio, ponderando distintos CN en función del tipo y uso del suelo, dado en tablas perfectamente definidas y probadas.

*** Escurrimiento Superficial:**

Método de Clark; utiliza como hidrograma unitario la curva área-tiempo de aporte, además, en la mayoría de los otros modelos, se requiere: una red de drenaje medianamente jerarquizada y escurrimientos en cauces bien definidos, cosa que no ocurre en las sub cuencas tratadas, por el dominio de un flujo laminar macro rugoso.

*** Esgurrimiento en Canales:**

Método de Muskingum-Cunge; permite propagar los hidrogramas entre secciones, a partir de parámetros específicos del esgurrimiento, como ser: longitud del tramo, pendiente de fondo, rugosidad, etc.

En la Figura N°3 se representa un esquema que sintetiza el funcionamiento del sistema ante un estímulo como lo es una tormenta

***Transformación Lluvia-Caudal**

Variable de Entrada: Precipitaciones

Variabes de Salida: Hidrogramas de Aportes

Concentrados: SCA, SCB y SCB1

Distribuidos: SCA-B, SCC y SCD

***Propagación en Canales**

Variabes de Entrada: Hidrogramas

Tramos A-B, B1-C y C-D

Variabes de Salida: Hidrogramas secciones A, C, D

5.1.- SEPARACION DE COMPONENTES. METODO DE LA CURVA NUMERO

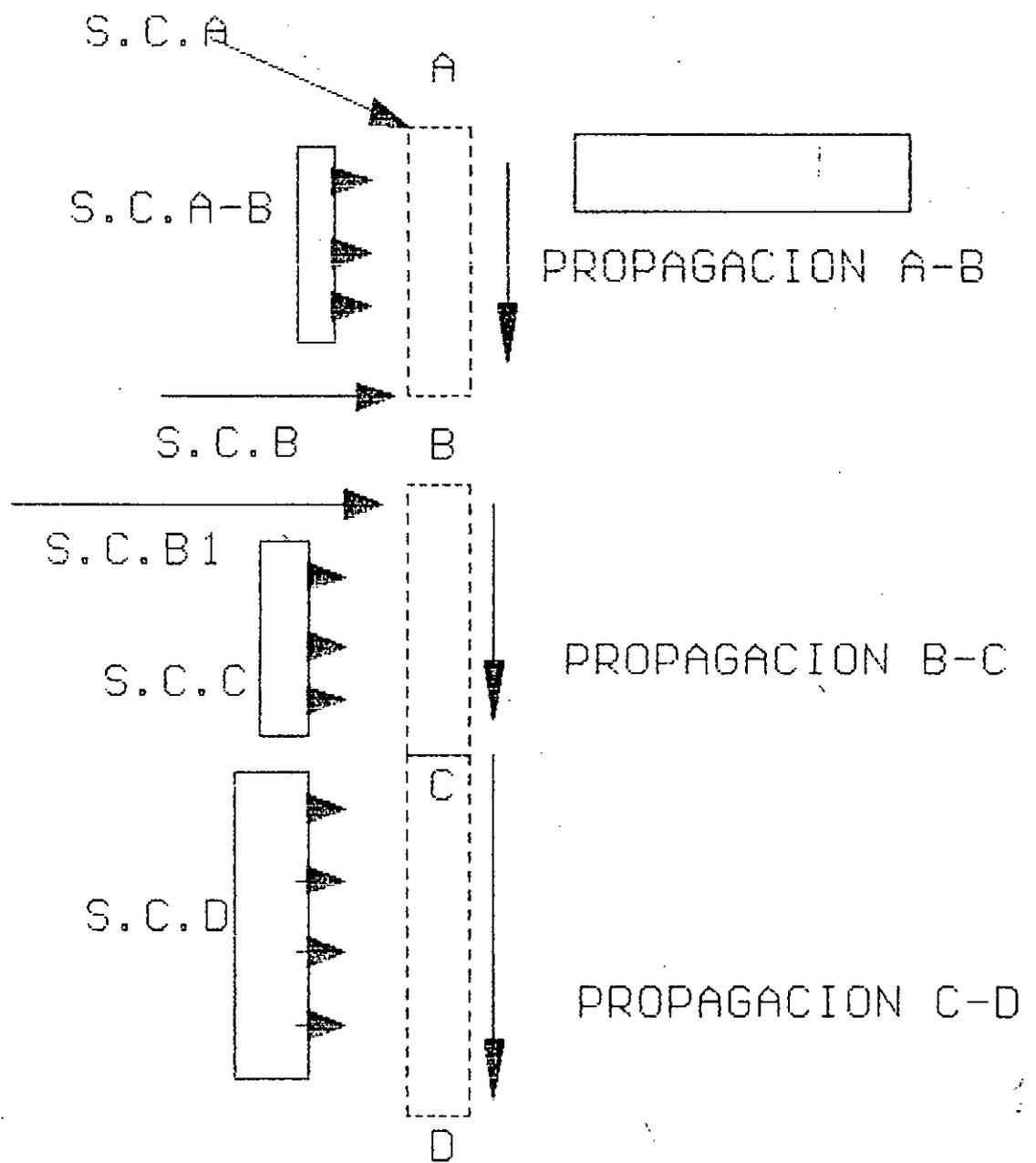
A los efectos de la simplificación del cálculo, la gran variedad de suelos presente en el área se la puede clasificar en dos tipos:

*Suelos arenosos, de relativamente bajo potencial de esgurrimientos, pero con un nivel freático alto, se adopta Tipo B.

*Suelos franco arcillosos, de lenta infiltración cuando están húmedos, textura fina, alto potencial de esgurrimiento, se adopta Tipo C.

En cuanto al uso de suelos, también simplificando las condiciones encontradas, se tiene:

*Monte con 60% de cobertura arbórea y 35% de arbustos, escasa pastura natural por la presencia de ganado



ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

bobino.

*Cultivos, granos en hileras, hortalizas y forrajeras, en estado de crecimiento medio, sin respetar curvas de nivel ni prácticas conservacionistas de laboreo.

Para condiciones normales de humedad del suelo, sin precipitaciones 5 días antes de la tormenta de diseño, los valores CN para cada complejo se resumen en la siguiente tabla:

CN	SUELO	
	B	C
U MONTE	40	52
S O CULT.	72	78

Asumiendo un pleno desarrollo de la región, de forma tal que toda la superficie desmontada se encuentra bajo cultivo (peor condición), se puede calcular para cada sub cuenca el valor del CN medio, ponderando los CN parciales con sus áreas de influencia, obteniendo así el siguiente cuadro:

CUENCA	SUELO AREN. "B" (Km ²)		SUELO F. ARCIL. "C" (Km ²)		CN MEDIO	Ia (mm)
	MONTE	CULTIVO	MONTE	CULTIVO		
SCA	0.72	2.60	-	0.88	66.5	25.6
SCA-B	-	0.17	-	1.03	77.2	15.0
SCB	-	3.57	0.64	2.76	72.5	19.3
SCB1	0.26	-	1.86	3.75	68.0	23.9
SCC	-	1.78	-	-	72.0	19.8
SCD	1.52	1.08	4.04	1.24	56.5	39.1

Llamando E: escorrentía acumulada en mm.

F: precipitación acumulada en mm.

S: pérdida potencial máxima al inicio de la tormenta en mm.

Ia: pérdida inicial = 0.2 S

se tiene:

$$E = \frac{(P - 0.2 S)^2}{P + 0.8 S}$$

S esta relacionado con CN por la siguiente expresión:

$$S = 25400/CN - 254$$

Para cada intervalo de tiempo, E es la parte de la precipitación que realmente va a producir escurrimiento. En el siguiente cuadro se calcula, a partir de la tormenta de diseño, la variación de E en el tiempo, para cada sub cuenca, expresada en milímetros; para llevarlo a volumen escurrido se debe multiplicar por el área de cada sub cuenca:

valores de precipitación (P) y escorrentia (E) en milímetros

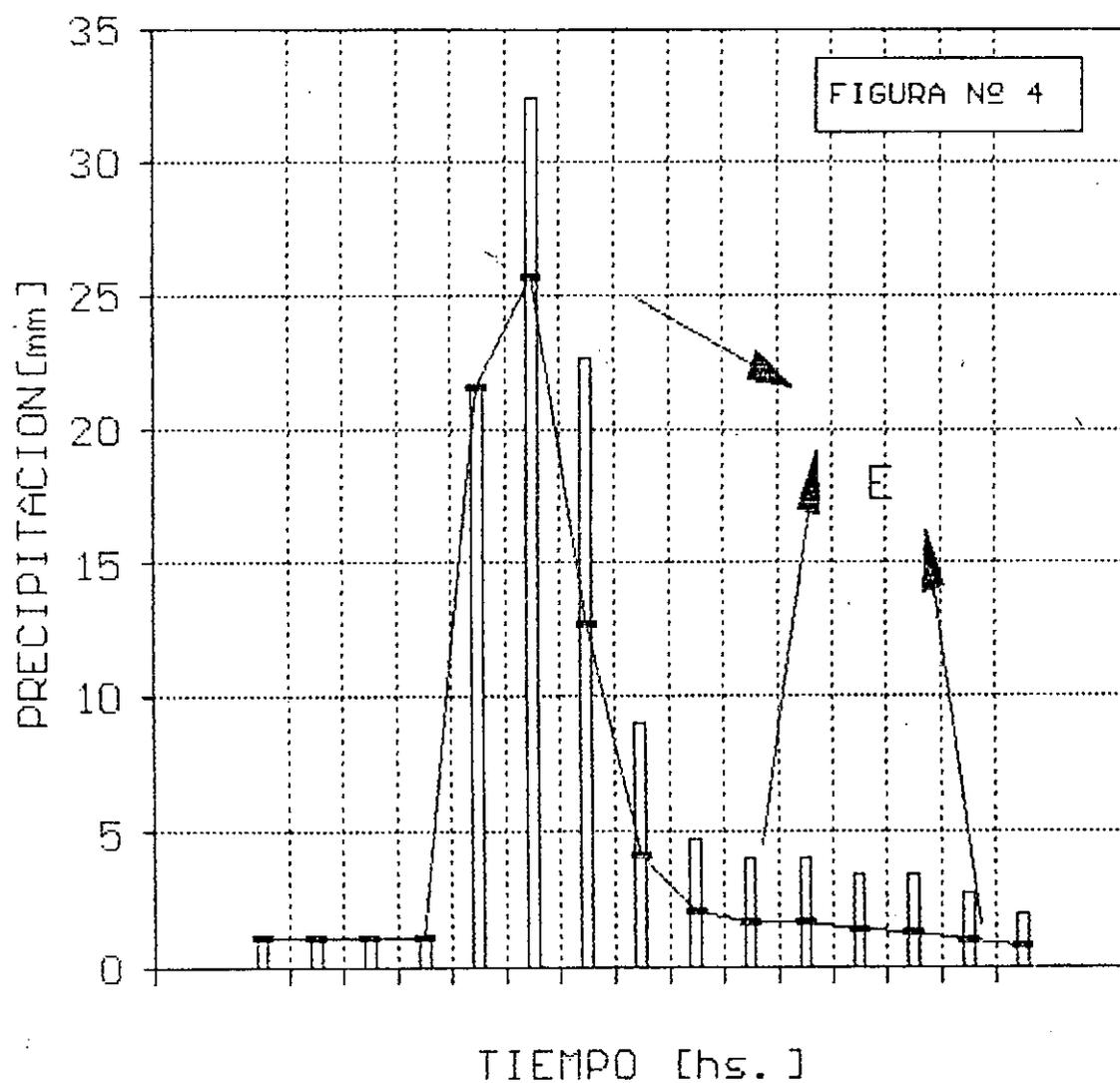
CUENCA	SCA	SCA-B	SCB	SCB1	SCC	SCD
CN	66.5	77.2	72.5	68.0	72.0	56.5
FREC.						
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21.6	0.0	1.36	0.42	0.03	0.35	0.0
32.4	6.62	14.43	10.79	7.62	10.42	1.70
22.7	10.07	15.03	12.84	10.76	12.61	5.66
8.9	4.76	6.53	5.77	5.02	5.68	3.08
4.7	2.67	3.56	3.18	2.80	3.14	1.79
4.0	2.34	3.08	2.77	2.45	2.73	1.61
4.0	2.41	3.13	2.82	2.51	2.79	1.68
3.4	2.10	2.69	2.44	2.18	2.41	1.49
3.4	2.14	2.72	2.48	2.22	2.45	1.54
2.7	1.73	2.18	1.99	1.79	1.97	1.25
2.0	1.29	1.62	1.49	1.34	1.47	0.95
114.0	36.13	56.32	46.97	38.72	46.02	20.74

La Figura N94 muestra como ejemplo, en un diagrama de barras, la separación de componentes en la SCA (CN=66.5), pudiendo apreciarse los valores de E por encima de la curva de infiltración.

5.2.- ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL. MODELO DE CLARK

En este modelo, el hidrograma unitario esta directamente relacionado con la superficie entre curvas isócronas por medio del histograma: Tiempo de Aporte - Area en % , de manera tal, que cada milímetro de agua caída en la cuenca, capaz de producir escurri-

EJEMPLO DE SEPARACION DE COMPONENTES SUB CUENCA A-CN=66.5.



miento, se distribuye en un hidrograma proporcional a dicha curva, ubicado en el centro de gravedad de la cuenca, se propaga hasta la salida, como un reservoreo lineal simple, con un coeficiente de almacenamiento K (constante geomorfológica de la cuenca).

El coeficiente K es un parámetro de ajuste, que en cuencas normales en cuanto a red de avenamiento oscila, entre 0.6 y 0.8 del Tc; también hay expresiones empíricas para su cálculo:

$$K = 125.5 A^{.27} / I^{.7} \quad A[\text{Km}^2] \quad I[\text{m}/10\text{Km}]$$

pero, dada la falta de información, y por tratarse de cuencas con predominio de escurrimientos no concentrado en ríos se asume $K=T_c$.

A continuación se indican, para cada sub cuenca, los elementos utilizados por el modelo:

SCA:	A = 4.2 Km ²			K = Tc = 5 hs.	
t(hs.) :	1	2	3	4	5

Area(%) :	23	20	22	19	16

SCA-B:	A = 1.2 Km ²		K = Tc = 3 hs.	
t(hs.) :	1	2	3	

Area(%) :	35	42	23	

SCB:	A = 6.97 Km ²			K = Tc = 6 hs.		
t(hs.) :	1	2	3	4	5	6

Area(%) :	10	21	20	15	19	15

SCB1:	A = 5.87 Km ²			K = Tc = 7 hs.			
t(hs.) :	1	2	3	4	5	6	7

Area(%) :	1	9	26	19	21	14	10

SCC:	A = 1.78 Km ²			K = Tc = 4 hs.	
t(hs.) :	1	2	3	4	

Area(%) :	33	36	19	12	

SCD:	A = 7.88 Km ²			K = Tc = 6 hs.		
t(hs.) :	1	2	3	4	5	6

Area(%) :	18	18	20	15	14	15

5.3.- ESCURRIMIENTO EN CANALES. METODO DE MUSKINGUM-CUNGE

Es un modelo para propagar un hidrograma en un curso de agua, partiendo de la difusión numérica de la ecuación de continuidad, con dos parámetros: K_0 representa el tiempo de disloque de la onda en el trecho, y X pondera la influencia de caudales de entrada y salida en dicho trecho.

Las ecuaciones adoptadas para el cálculo de parámetros son:

$$C = \frac{5}{3} \frac{S_0^{0.3} q^{0.4}}{n^{0.6}}$$

B: ancho medio canal
q: caudal específico Q/B
S₀: pendiente de fondo del canal

$$X = 0.5 - \frac{q}{2 S_0 C \delta x}$$

δx : longitud del tramo
C: celeridad de la onda
n: coeficiente de rugosidad de Manning

$$K_0 = \delta x / C$$

Adoptando los siguientes valores en cada tramo a propagar:

T(A-B)	I= 0.0026	$\delta x \approx 1150$ mts.	B= 5m	n= 0.035
T(B1-C)	I= 0.0029	$\delta x \approx 1200$ mts.	B= 6m	n= 0.035
T(C-D)	I= 0.0025	$\delta x \approx 2500$ mts.	B= 8m	n= 0.035

5.4.- RESULTADOS

En el siguiente cuadro se esquematiza la operación del modelo IPHS1, en sus distintas etapas de cálculo:

NO HIDROG.	OPERACION	ELEMENTO	DATOS ENTRADA
1	Transf.Lluv.-Caud.	SCA	Precipitación
2	Transf.Lluv.-Caud.	SCA-B	Precipitación
3	Propagación	T(A - B)	HID1 + HID2d
4	Transf.Lluv.-Caud.	SCB	Precipitación
5	Suma Hidrogramas	Sección B	HID3 + HID4
6	Transf.Lluv.-Caud.	SCB1	Precipitación
7	Suma Hidrogramas	Sección B1	HID5 + HID6
8	Transf.Lluv.-Caud.	SCC	Precipitación
9	Propagación	T(B1 - C)	HID7 + HID8d
10	Transf.Lluv.-Caud.	SCD	Precipitación
11	Propagación	T(C - D)	HID9 + HID10d

Nota: HID..d: es el hidrograma que aporta en forma distribuida en el trecho.

En las Figuras N° 5,6 y 7 se representa, en forma gráfica, los hidrogramas resultantes de la operación del modelo, destacando las siguientes características:

Hidrograma 1 : Resultante de los aporte de la SCA, en la sección A, inicio del canal interceptor.

Caudal Pico (Q_p) = $3.46 \text{ m}^3/\text{s}$

Tiempo al Pico desde el inicio de la tormenta (T_p) = 11 hs.

Tiempo al Pico desde el inicio del escurrimiento (T_{pe}) = 6 hs.

Tiempo Base del hidrograma, caudales $\geq 1 \text{ m}^3/\text{s}$ (T_b) = 17 hs.

Hidrograma 2 : Producto de los aportes de la SCA-B, ingresan en el tramo A-B del canal en forma distribuida.

$Q_p = 2.28 \text{ m}^3/\text{s}$ $T_p = 9 \text{ hs.}$ $T_{pe} = 4 \text{ hs.}$ $T_b = 9 \text{ hs.}$

Hidrograma 3 : Resultante de la propagación en el tramo A-B del HID1 más los aportes distribuidos del HID2 en dicho tramo.

$Q_p = 5.34 \text{ m}^3/\text{s}$ $T_p = 11 \text{ hs.}$ $T_{pe} = 6 \text{ hs.}$ $T_b = 17 \text{ hs.}$

Hidrograma 4 : Aportes concentrados de la SCB en la sección B del canal. agua arriba de la alcantarilla.

$Q_p = 6.86 \text{ m}^3/\text{s}$ $T_p = 12 \text{ hs.}$ $T_{pe} = 7 \text{ hs.}$ $T_b = 22 \text{ hs.}$

Hidrograma 5 : Caudales que determinan el diseño de la alcantarilla de la RP N°5, producto de la suma del HID3 más el HID4.

$Q_p = 11.95 \text{ m}^3/\text{s}$ $T_p = 12 \text{ hs.}$ $T_{pe} = 7 \text{ hs.}$ $T_b = 23 \text{ hs.}$

Hidrograma 6 : Aportes concentrados de la SCB1, que escurren por la cuneta de la ruta, desembocando inmediatamente agua abajo de la alcantarilla.

$Q_p = 4.28 \text{ m}^3/\text{s}$ $T_p = 14 \text{ hs.}$ $T_{pe} = 8 \text{ hs.}$ $T_b = 20 \text{ hs.}$

Hidrograma 7 : Suma de los hidrogramas que convergen agua abajo de la alcantarilla, en la sección B1.

$Q_p = 15.95 \text{ m}^3/\text{s}$ $T_p = 12 \text{ hs.}$ $T_{pe} = 7 \text{ hs.}$ $T_b = 27 \text{ hs.}$

Hidrograma 8 : Resultante de los aportes de la SCC, que ingresan en el tramo B1-C del canal en forma distribuida.

$$Q_p = 2.2 \text{ m}^3/\text{s} \quad T_p = 10 \text{ hs.} \quad T_{pe} = 5 \text{ hs.} \quad T_b = 11 \text{ hs.}$$

Hidrograma 9 : Propagación en el tramo B1-C del HID7 más los aportes distribuidos de la SCC (HID8).

$$Q_p = 17.93 \text{ m}^3/\text{s} \quad T_p = 12 \text{ hs.} \quad T_{pe} = 7 \text{ hs.} \quad T_b = 27 \text{ hs.}$$

Hidrograma 10 : Producto de los aportes de la SCD, que ingresan en el tramo C-D del canal en forma distribuida.

$$Q_p = 3.26 \text{ m}^3/\text{s} \quad T_p = 14 \text{ hs.} \quad T_{pe} = 9 \text{ hs.} \quad T_b = 17 \text{ hs.}$$

Hidrograma 11 : Propagación en el tramo C-D del HID9, de la sección C, más los aportes distribuidos de la SCD (HID10), resultando el hidrograma de salida de la cuenca.

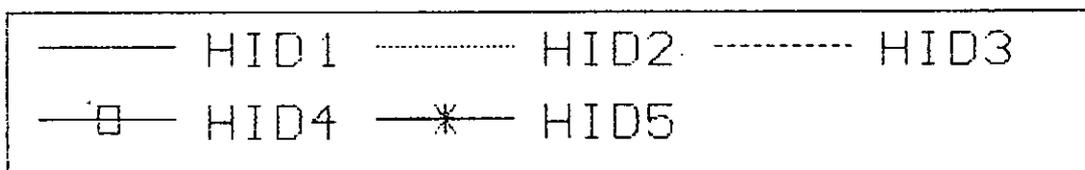
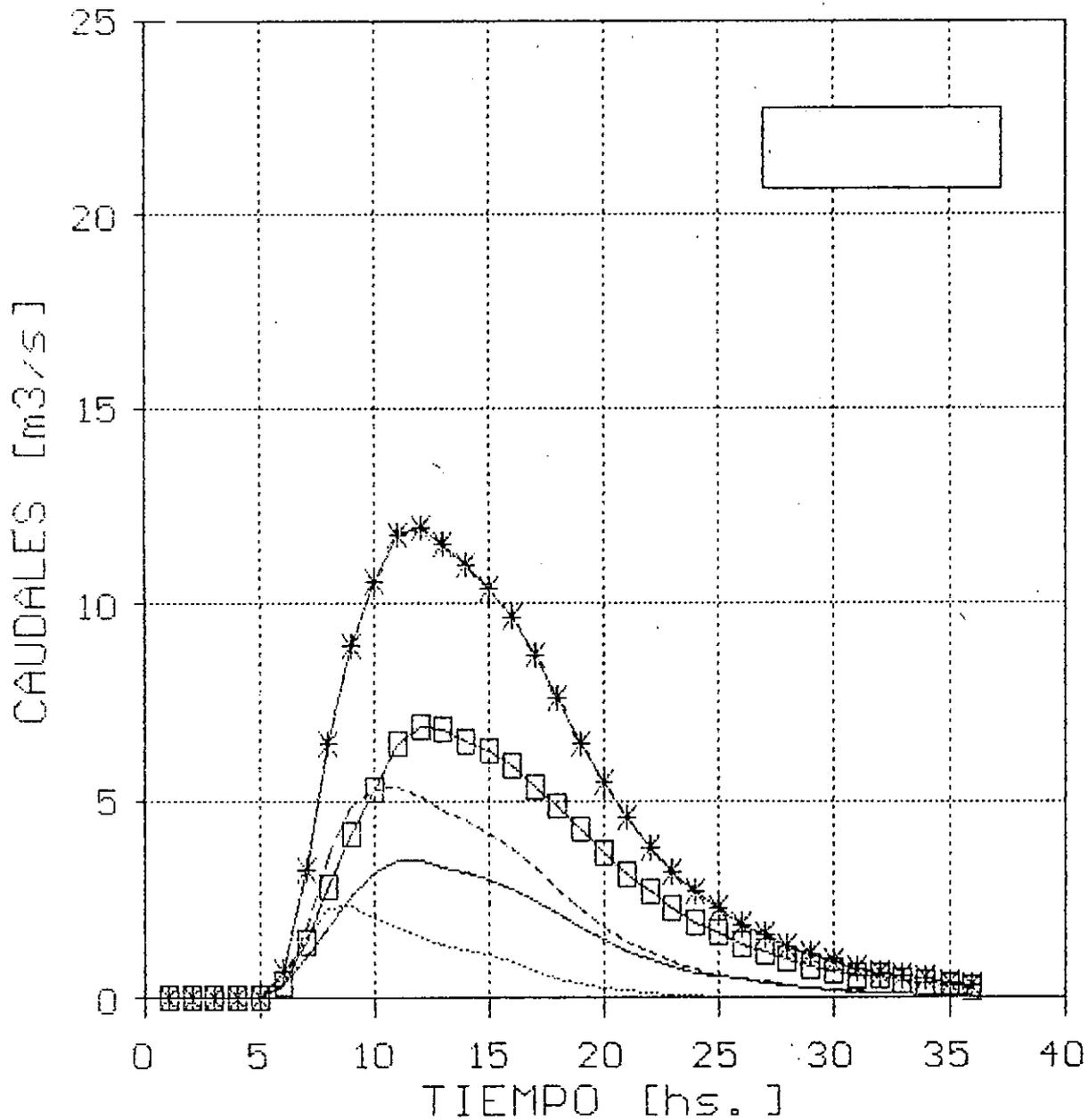
$$Q_p = 21.06 \text{ m}^3/\text{s} \quad T_p = 13 \text{ hs.} \quad T_{pe} = 8 \text{ hs.} \quad T_b = 29 \text{ hs.}$$

Otro modelo que puede llegar a ajustarse, únicamente en las subcuencas con aportes concentrados (SCA, B y B1), es el de NASH modificando (HYMO), que utiliza una función Gamma como hidrograma unitario, con el inconveniente que pese a existir escurrimientos definidos, no hay una red de afluentes medianamente importantes como lo requiere el método.

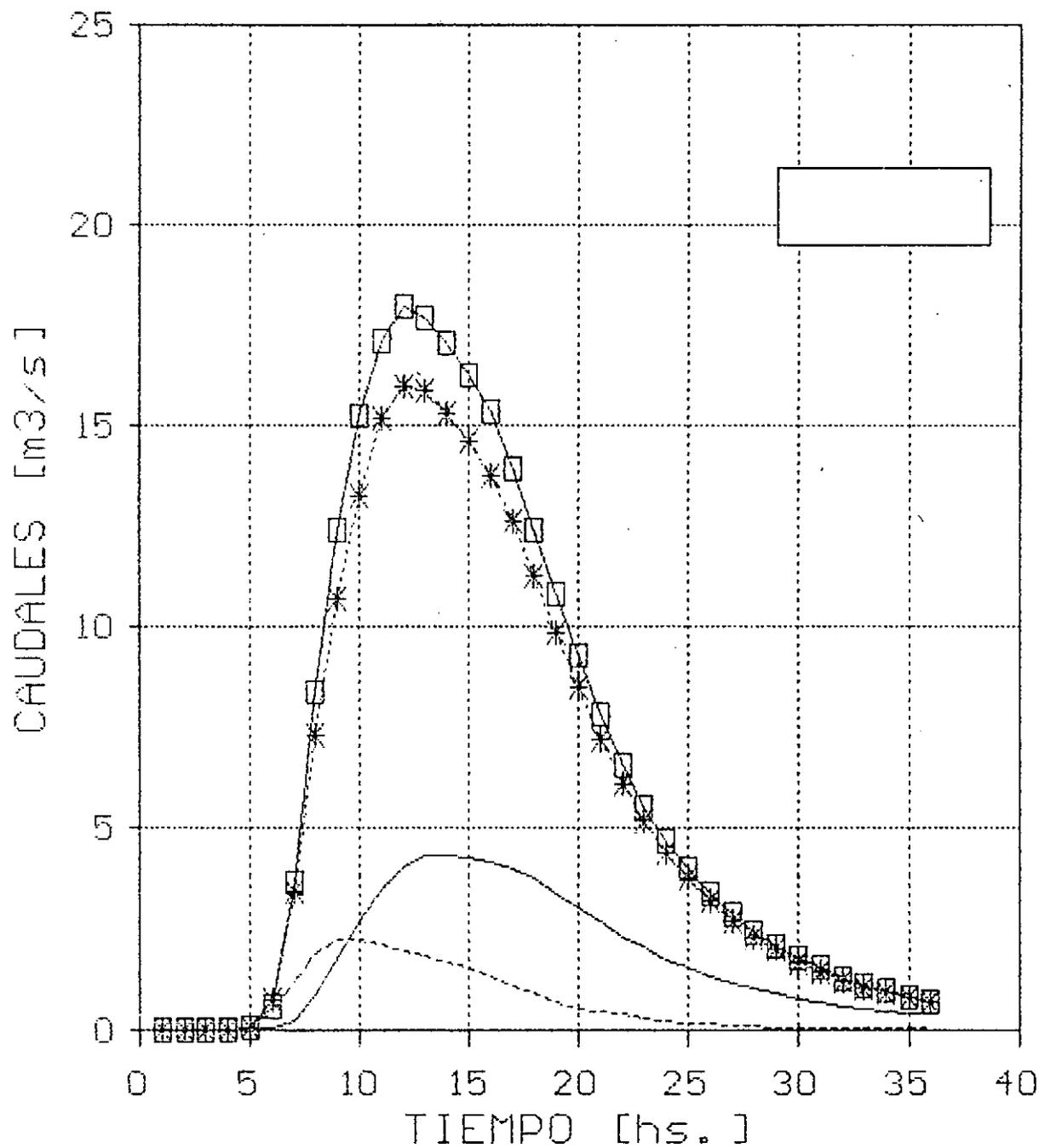
Luego de operar el modelo citado en SCA, SCB y SCB1; se encuentra una diferencia máxima del $\pm 5\%$ en los caudales picos; los T_p se presentan entre 1 y 2 horas antes y los T_b son hasta 5 horas menores. Estas variaciones se originan en las distintas formas de los hidrogramas unitarios que presenta cada modelo. El de NASH, tiene ramas ascendente y descendente abruptas con una gran concentración de caudales altos próximos al pico, mientras que el de CLARK tiene en cuenta la forma de la cuenca y los hidrogramas serán más o menos concentrados, dependiendo de la forma y distribución de las curvas isócronas.

Las diferencias son mínimas, pudiendo asumirse que los resulta-

HIDROGRAMAS CALCULADOS NUMEROS 1 A 5

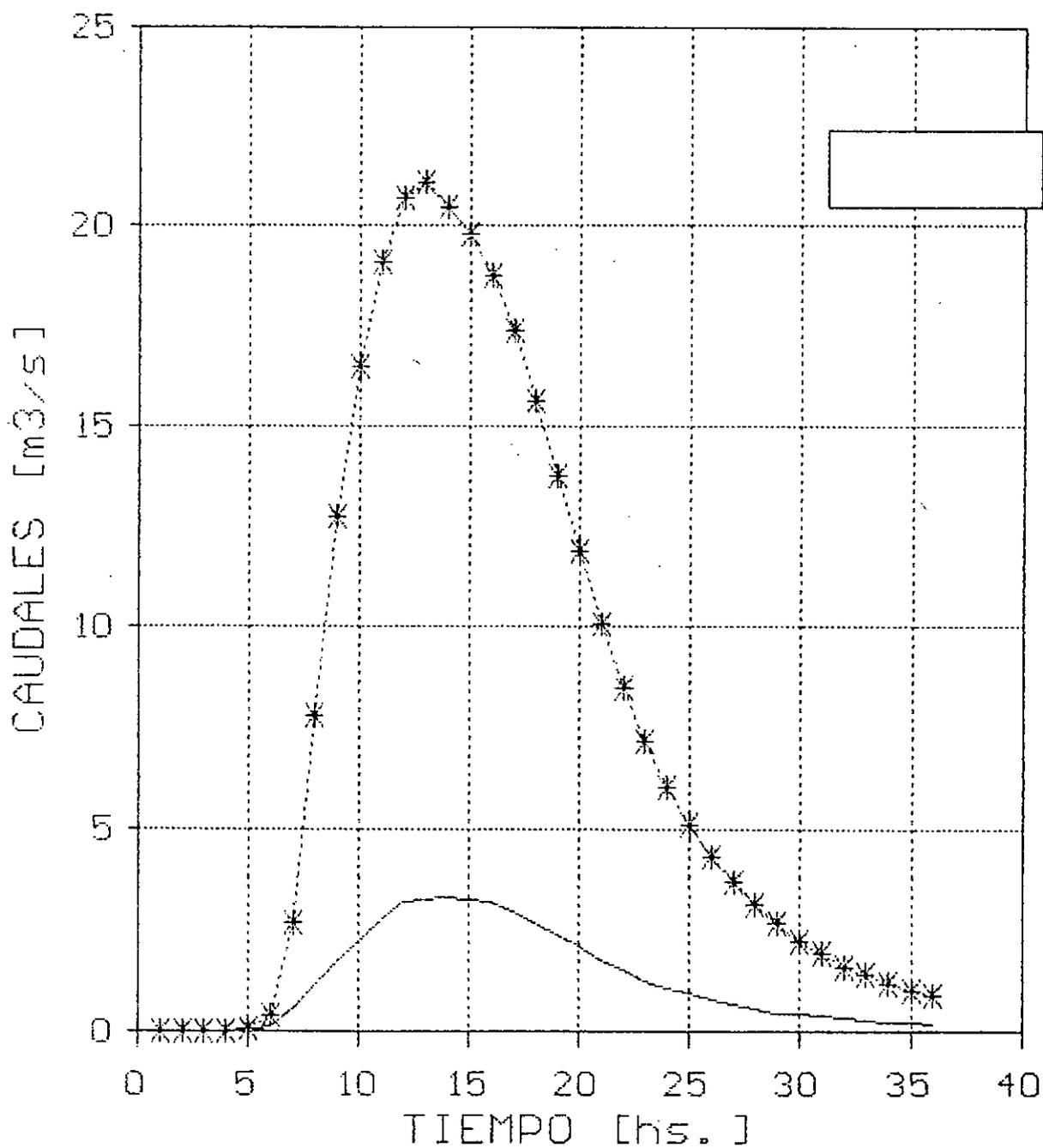


HIDROGRAMAS CALCULADOS NUMEROS 6 A 9



HID
 * HID
 HID
 HID

HIDROGRAMAS CALCULADOS NUMEROS 10 Y 11

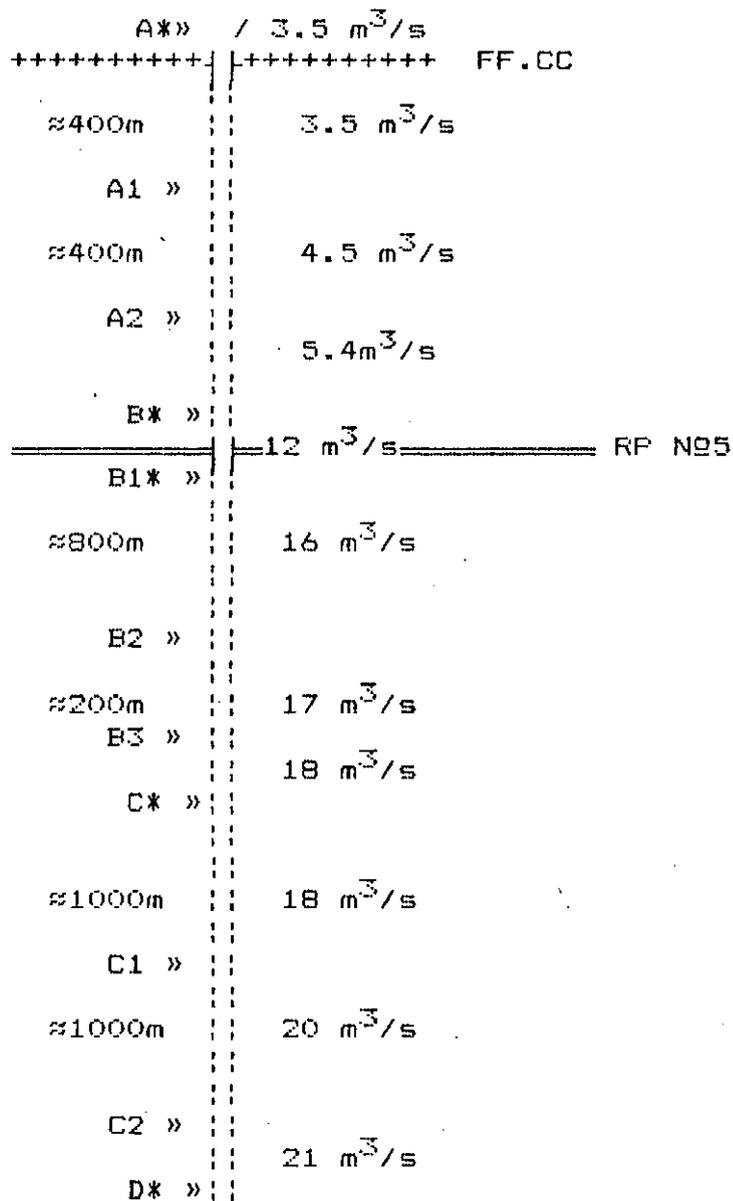


— HID 10 * — HID 11

dos obtenidos son buenos, para las condiciones iniciales y de contorno plánteadas.

6.- CONCLUSIONES

Por las características de los aportes, el canal interceptor, debe tener una sección telescópica, incrementando su capacidad hacia agua abajo, desde 3.5 m³/s en el origen, a 21 m³/s en la sección D, de acuerdo a la siguiente descripción esquemática:



Como se puede apreciar, es una obra de gran magnitud: caudales de evacuación importantes, causados por una tormenta, de Recurren-

cia total 2.8 años, pero de intensidad elevada, próxima a la media de las máximas observadas; actuando sobre una cuenca de 27.9 Km², sin una red de avenamiento desarrollada y con paralelismo en las curvas isócronas; resulta un escurrimiento, si bien retardado, que llega simultáneamente al canal, concentrando volúmenes de agua.

Un criterio que se puede adoptar sería disminuir las distintas secciones del canal, diseñando con caudales menores a los obtenidos. Construyendo terraplenes en margen izquierda para evitar que el volumen desbordado traspase la intercepción, principalmente, donde se concentra el agua, en las cunetas de las vías de comunicación.

Como consecuencia de este achicamiento, habría un retardo de la corriente e inundación transitoria de terrenos, que duraría algunas horas. Por ejemplo: En la alcantarilla de la ruta, en vez de tomar el hidrograma N95 con $Q_p = 12 \text{ m}^3/\text{s}$ para su diseño, se utiliza un Caudal de $7 \text{ m}^3/\text{s}$, al pasar un hidrograma como el citado se generaría un excedente, a partir de la novena hora de inicio de la tormenta, llegando a 114588 m³ en las 10 horas subsiguientes, este volumen terminaría de eliminarse en las 9 horas siguientes.

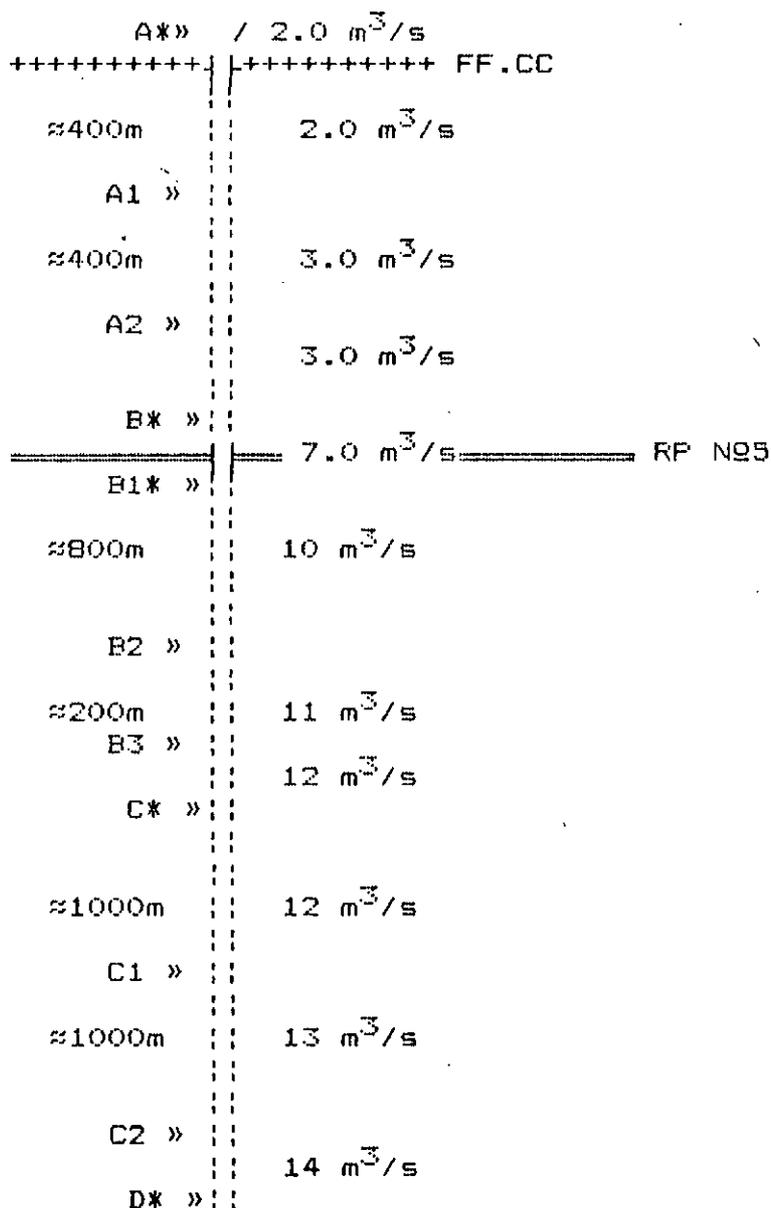
En aquellos tramos del canal, donde hay ingresos laterales distribuidos, el nivel de agua sería tal que desbordaría la margen izquierda (la derecha debe estar protegida por un terraplén) con bajas velocidades en la sobremargen por la vegetación alta, pero en el canal propiamente dicho, circularía un caudal mayor al de diseño, siempre teniendo cuidado que las velocidades no sean erosivas.

Estas mismas consecuencias ocurrirían, si la tormenta incidente sobre la cuenca fuese superior a la de diseño, con desbordes de canales y almacenamientos transitorios, pero sin generar los inconvenientes actuales.

Por todo lo expresado, la alternativa de sub-dimensionar los

elementos debe ser tenida en cuenta: es preferible construir una obra de regular magnitud, modulada, destinada a solucionar una parte de los inconvenientes, para ser ampliada en el futuro y cubrir las necesidades; antes que tener en manos un proyecto de concepción monolítica, que dé una solución integral de la problemática de la región, pero cuya construcción no es factible por la gran inversión que se requiere.

Bajo estos conceptos, se pueden adoptar, para el diseño del canal, la secuencia de caudales presentada en el siguiente esquema:



La posibilidad de ampliación debe centrarse en la margen dere-

cha conservando el terraplén para el caso de tormentas de mayor magnitud, también puede analizarse la alternativa de incrementar la capacidad profundizando la sección inicial, pero en todos los casos debe controlarse que la velocidad de la corriente no supere los parámetros erosivos.

El canal proyectado intercepta varios canales de riego, debiéndose incluir el diseño de sifones para poder traspasarlo, con el agregado de un sistema de compuertas para derivar los excedentes de riego, evitando así que estos volúmenes no utilizados pasen la intercepción e inunden áreas aprovechables.

Desaguando los excesos de riego e interceptando el escurrimiento provocado por precipitaciones pluviales, se evita que el agua quede retenida en las zonas bajas durante meses, infiltrando lentamente y recargando el nivel freático; solucionando gran parte de los problemas planteados al inicio de este estudio.

ING. EEC. S. R. M. D. POICRIMUY.
DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS
PÚBLICAS

BIBLIOGRAFIA

* SISTEMA DE SIMULACION PRECIPITACION-CAUDAL IPHSI; C.TUCCI, E.ZAHANILLO Y H.PASINATO; INSTITUTO DE INVESTIGACIONES HIDRAULICAS. UNIVERSIDAD FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. MINISTERIO DE EDUCACION

* MODELOS MATEMATICOS EN HIDROLOGIA; C.TUCCI; REVISTA BRASILEIRA DE ENGENHARIA, IPH-UFRGS, BRASIL.

* DETERMINACION DE ESCORENTIA A PARTIR DE LA PRECIPITACION SOBRE UNA CUENCA, METODO SCS; PUBLICACION INCYTH. CENTRO REGIONAL ANDINO.

* CALCULO HIDROMETEOROLOGICO DE CAUDALES MAXIMOS EN PEQUEÑAS CUENCAS NATURALES; JOSE TEMEZ PELAEZ. MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS. ESPAÑA.

**II.2.- ESTUDIO HIDROLÓGICO PARA LOS DESAGÜES PLUVIALES
DEL PUEBLO DE APOLINARIO SARAVIA.**

Autores:

Ing. Raúl P. Bellomo

Ing. Juan B. Sciortino



ESTUDIO HIDROLOGICO. DESAGUES PLUVIALES
LOCALIDAD: APOLINARIO SARAVIA- DEPARTAMENTO: ANTA
SALTA

1.- PLANTEO DEL PROBLEMA. OBJETIVOS:

Los escurrimientos, producto de las precipitaciones pluviales en el casco céntrico de esta localidad no presentan en general problemas de acumulaciones o estancamientos en la dirección este-oeste por la pendiente de las calles (0.27%) , hasta llegar a la calle 9 de Julio, lugar donde las vías del Ferrocarril, con dirección sur-norte, interceptan la corriente y la cambian de dirección. Si no fuera por la existencia de un canal precario que transporta los desagües hacia el río Dorado, esta no tendría salida, pero también, la deficiente capacidad del mismo y las malezas retienen el agua demasiado tiempo.

La mayor parte de las calles carecen de pavimento y cordón cuneta, por lo que la velocidad de la corriente las erosiona, este material es transportado al canal, y con la presencia de malezas, tiende a colmatarse.

El objetivo del presente estudio consiste en definir el caudal de diseño para un canal paralelo a la calle 9 de Julio, de sección telescópica, comenzando a partir de la Estación del Ferrocarril, Punto B2 , hasta el Punto B del plano adjunto, sector a partir del cual se lleva la corriente al río Dorado sin incremento de su capacidad.

2.- CUENCA DE APORTE:

Para delimitar la superficie de aporte y posteriores caracterizaciones, se utiliza una planialtimetría básica E. 1: 5000 que recopila toda la información existente de la zona, más los nuevos relevamientos realizados por el Ing. Néstor Ilvento.

En el plano adjunto se representa la divisoria de agua determinada según los siguientes criterios:

Deste-Noroeste: terraplén de defensas existente y futura ampliación.

Este: vías del ferrocarril y cunetas paralelas a estas.

Norte: definida aproximadamente por las calles que tienen pendiente hacia el río.

Sur: una gran concentración se produce en el camino al cementerio, pero estos volúmenes de agua son captados por un canal de riego que baja hasta el extremo sur de la calle 9 de Julio, y cruza las vías

del ferrocarril por medio de una alcantarilla, si bien es difícil definir esta divisoria, y ante la incertidumbre, se lleva la línea más al sur de la calle de acceso, y se incluye una franja de superficie cultivada.

3.- DETERMINACION DE CAUDALES. METODO RACIONAL:

Para el cálculo del caudal de diseño de las distintas secciones se utiliza el Método Racional aplicado a las superficies de aportes encerrada por las distintas isócronas, la fórmula es:

$$Q_t = \frac{C_m \cdot I_t \cdot A_t}{360}$$

A_t : Área en Has. encerrada por la isócrona t hasta la sección considerada.

Q_t : caudal en m^3 /seg aportado por el área A_t

C_m : coeficiente de escorrentía medio del área considerada.

I_t : intensidad de lluvia en mm/h para una recurrencia dada y duración de la tormenta t .

3.1.- COEFICIENTE DE ESCORRENTIA:

Los supuestos adoptados intentan asumir las condiciones más críticas, extrapolando hacia el futuro, incrementando la superficie poblada por medio de loteo de áreas actualmente bajo cultivo, suponiendo que no quedan terrenos baldíos sin construir y todas las arterias de la localidad están pavimentadas.

Teniendo en cuenta que es la variable menos precisa del método se hace una globalización de los distintos tipos de superficies en tres categorías:

Categoría 1: áreas cultivadas, supuestas en hileras y en dirección de la pendiente (menor de 0.5%) $0.2 < C_1 < 0.35$, se adopta $C_1 = 0.25$

Categoría 2: zona urbana, casas espaciadas con jardines y patios traseros de tierra o césped, tipificación: ciudad jardín o zona residencial, con bajo potencial de escurrimiento, $0.25 < C_2 < 0.5$, se adopta $C_2 = 0.35$

Categoría 3: casco céntrico propiamente dicho, con una mayor densidad de construcciones que en la categoría anterior, pero siempre con un porcentaje de superficie verde bastante importante, tipificación: urbanización semidensa, $0.4 < C_3 < 0.7$, se adopta $C_3 = 0.55$

En la actualidad estos coeficientes son considerablemente menores, no solo por la falta de pavimento, influyen considerablemen-

te la gran cantidad de terrenos sin construcciones y la escasa densidad de estas últimas.

3.2.- CURVAS ISOCRONAS:

Para la determinación de los tiempos de traslado de la corriente de agua se hicieron las siguientes consideraciones:

* tiempo de demora de una gota de agua que cae en el techo o patio de una vivienda, hasta llegar a la calle 30'.

* velocidad de la corriente calles completamente pavimentadas, con baja rugosidad por ser hormigón, variable entre 0.6 y 1 m/s, dependiendo de la pendiente.

* velocidad de traslado en superficies cultivadas, corriente concentrada en las hileras con alta rugosidad, se asume de 0.15 m/s.

Las curvas isócronas se determinan a partir de dos secciones, indicadas en el plano como B2, inicio del canal y B fin de la zona de aportes, con un tiempo de traslado entre estos de 6', resultando las siguientes curvas:

B2: 14' - 30' - Tc= 80'

B : 6' - 20' - 36' - Tc= 86'

En el plano se puede apreciar que la isócrona de 14' para la sección B2 coincide con la de 20' para la sección B; y la de 30' de B2 coincide con la de 36' para B.

3.3.- INTENSIDAD DE LLUVIA:

Se toma la curva media regional de intensidad- duración como elemento de entrada o excitación del sistema, cuya expresión es:

$$I = 1 / (0.02 + 0.0064 d)$$

I en mm/h y d en horas

Para los distintos tiempos de aporte se tiene:

6'	.....	48.4 mm/h
14'	.....	46.5 mm/h
20'	.....	45.2 mm/h
30'	.....	43.1 mm/h
36'	.....	41.9 mm/h
80'	.....	35.0 mm/h
86'	.....	34.3 mm/h

3.4.- CAUDALES:

El primer paso consiste en el cálculo del coeficiente medio de escorrentía de cada superficie encerrada por la curva isócrona y la sección de base. La fórmula a aplicar es la siguiente:

$$C_m = \frac{C_1 A_1 + C_2 A_2 + C_3 A_3}{A_t}$$

C_i : coeficiente de escorrentía de la categoría i .

A_i : área ocupada por el complejo suelo-uso-tipificación de la categoría i , subíndice t , área total.

Sección B2:

Isócrona 14'	Isócrona 30'	Isócrona 80'
A1 = 0.00 Has.	A1 = 0.64 Has.	A1 = 10.88 Has.
A2 = 5.20 Has.	A2 = 40.06 Has.	A2 = 43.03 Has.
<u>A3 = 8.37 Has.</u>	<u>A3 = 8.75 Has.</u>	<u>A3 = 8.75 Has.</u>
At = 13.57 Has.	At = 49.45 Has.	At = 62.66 Has.
==>Cm = 0.47	==>Cm = 0.38	==>Cm = 0.36

Sección B:

Isócrona 6'	Isócrona 20'	Isócrona 36'	Isócrona 86'
A1 = 0.00 Has.	A1 = 0.64 Has.	A1 = 10.88 Has.	A1 = 10.88 Has.
A2 = 3.76 Has.	A2 = 18.50 Has.	A2 = 62.53 Has.	A2 = 65.50 Has.
<u>A3 = 1.10 Has.</u>	<u>A3 = 13.86 Has.</u>	<u>A3 = 14.24 Has.</u>	<u>A3 = 14.24 Has.</u>
At = 4.86 Has.	At = 32.56 Has.	At = 77.41 Has.	At = 90.62 Has.
==>Cm = 0.40	==>Cm = 0.44	==>Cm = 0.39	==>Cm = 0.37

Con los coeficientes de escorrentía medio se calculan los caudales que pueden aportar cada superficie encerrada entre la sección de origen y las isócronas:

Sección B2:

ISOCRONA [Minutos]	AREA [Has.]	INTENSIDAD [mm/h]	Cm	CAUDAL [m3/S]
14	13.57	46.5	0.47	0.82
30	49.45	43.1	0.38	2.25
80	62.66	35.0	0.37	2.20

Sección B:

ISOCRONA [Minutos]	AREA [Has.]	INTENSIDAD [mm/h]	Cm	CAUDAL [m3/S]
6	4.86	48.4	0.40	0.26
20	32.36	45.2	0.44	1.78
36	77.41	41.9	0.39	3.50
86	90.62	34.3	0.37	3.20

El máximo en la sección B2 se produce a los 30' con 2.25 m³/s, mientras que para la sección B a los 36' con 3.5 m³/s, en coincidencia con la anterior, más el tiempo estimado de propagación en el canal, resultando la isócrona de 30' y su equivalente de 36' las que encierran las superficies críticas de aporte.

4.- CONCLUSIONES:

De acuerdo a los cálculos anteriores se recomienda la adopción de los siguientes caudales de diseño:

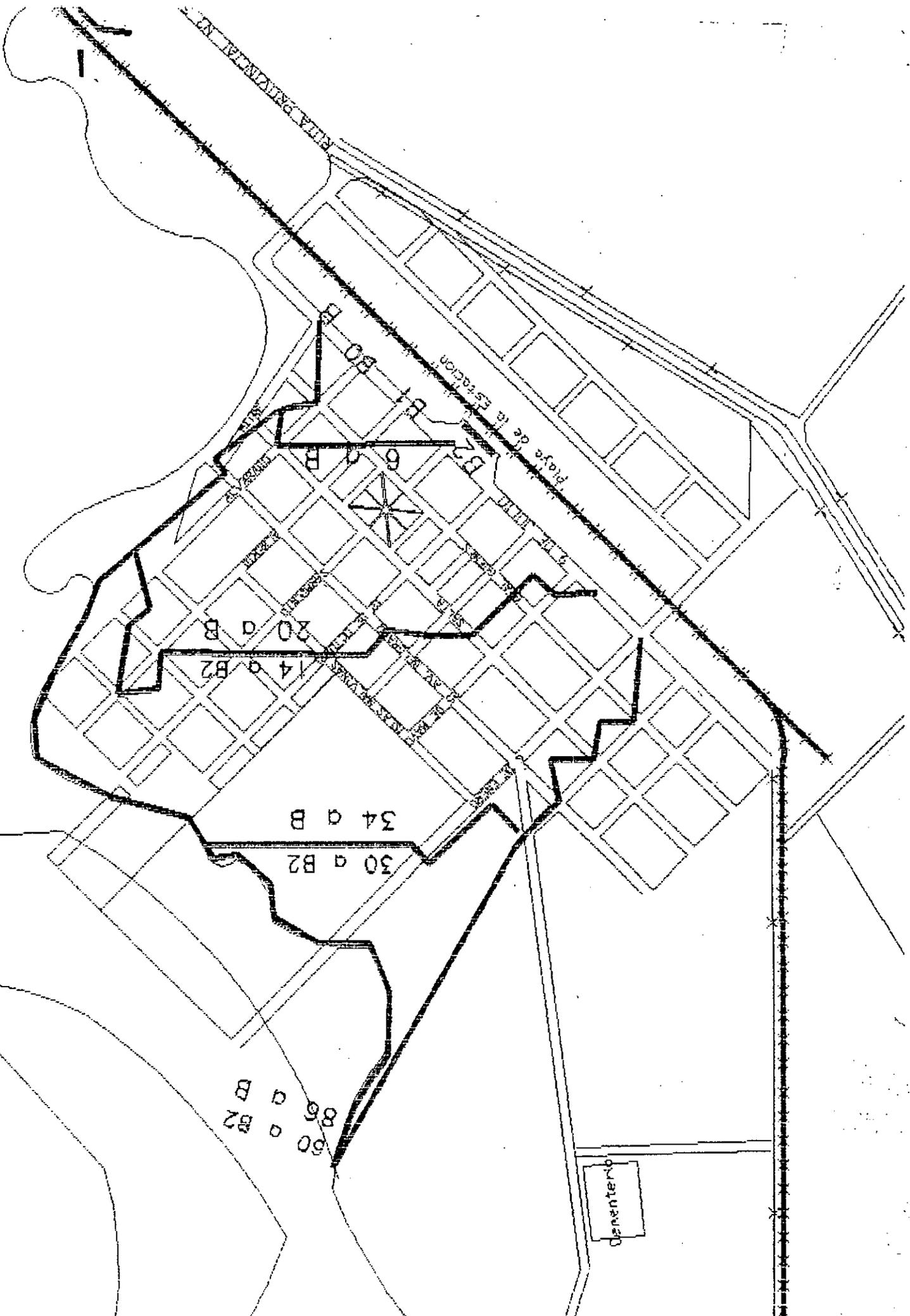
Sección B2 ----- 2.25 m³/s
Sección B1 ----- 3.00 m³/s
Sección B0 ----- 3.30 m³/s
Sección B ----- 3.50 m³/s

El canal debe ser revestido, por que además de evitar la construcción de obras de disipación de energía, se diseña para que trabaje con velocidades altas de autolimpieza y evacuación rápida. Debiéndose prever la colocación de un guarda rail paralelo al canal a fin de evitar accidentes.

El empalme de desagües de cada calle, perpendicular al canal, debe materializarse por medio de un vaden, para dirigir directamente la corriente hacia el canal.

Por último se recomienda, para evitar la erosión de las calles, la construcción de cordones cuneta de hormigón, con una base que penetren hacia el interior de la calle de al menos 1 mt., por ser este el lugar donde se concentran las más altas velocidades de la corriente de agua.

CURVAS ISOCRONAS



**II.3.- ESTUDIO HIDROLÓGICO PARA LOS COLECTORES
DE PLAYA GRANDE.**

II.3.- ZANJAS DE DRENAJE EN LOTEO PLAYA GRANDE.

Con la construcción del canal interceptor, y la limpieza de la cuneta este de la ruta provincial N°5, la cuenca de aporte a los colectores de drenaje queda delimitada por la ruta al oeste, el río Dorado al norte, un camino vecinal de acceso al loteo al sur , y los canales de drenaje al este.

Para las zanjas de drenaje, se adoptaron idénticas trazas a las del proyecto "Infraestructura de drenaje" realizado por A.G.A.S. , es decir, dos canales secundarios paralelos a la ruta N° 5 y también paralelos a sendos caminos vecinales (hoy prácticamente intransitables por saturación del suelo). Estos canales desembocan en un colector principal que a su vez desagua en el río Dorado.

En el croquis se muestran la ubicación de los canales en el loteo y las subcuencas de aportes a distintos puntos.

Estos puntos están ubicados en las siguientes progresivas:

Secundario N° 1

Punto A : Progresiva 1.731,98

Punto B : Progresiva 816,0

Punto C : Progresiva 0

Secundario N° 2

Punto D : Progresiva 2.963,96

Punto E : Progresiva 1.631,96

Punto F : Progresiva 0

Colector Principal

Punto C : Progresiva 0

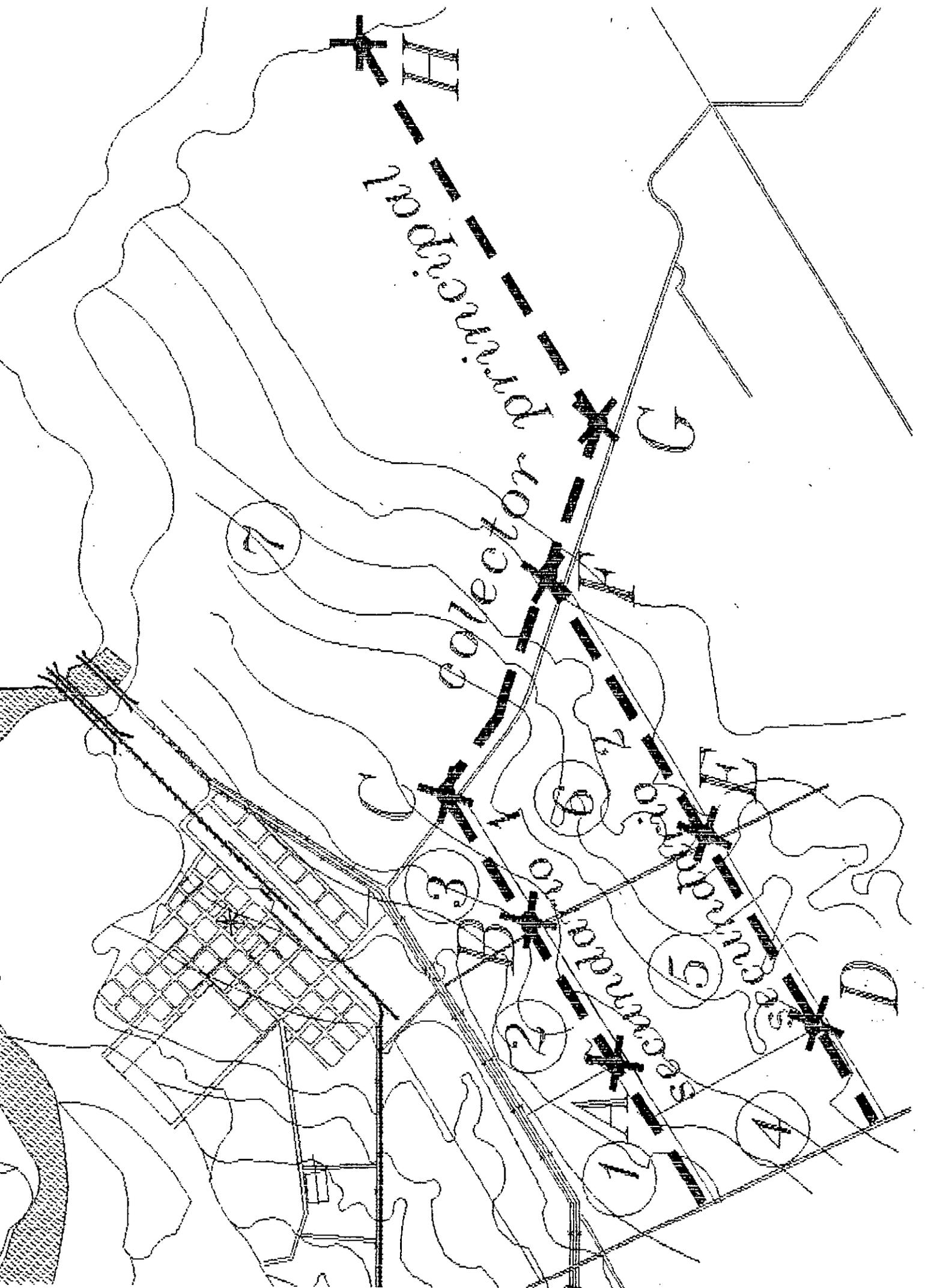
Punto F : Progresiva 1.226,15

Punto G : Progresiva 2.151,75

Punto H : Progresiva 4.818,40

Los caudales han sido calculados aplicando el Método Racional, utilizando para ello la curva Intensidad media-Duración obtenida con el estudio hidrológico realizado por el Ing. Juan B. Sciortino.

El cálculo está resumido en las tablas que se acompañan a continuación.



collector

G

7

3

2

4

5

2

1

4

service

CANAL SECUNDARIO 1

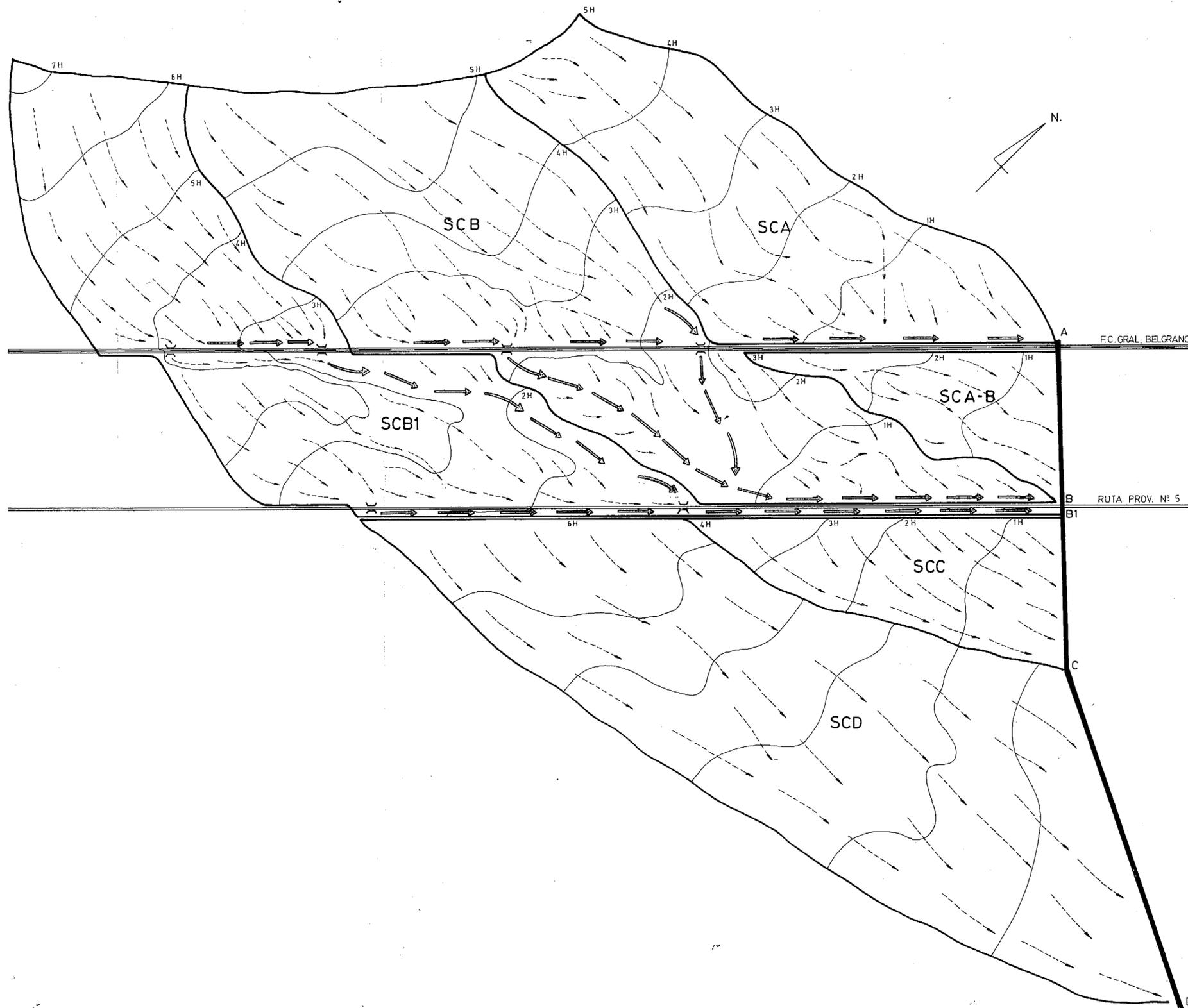
PUNTO	SUBCUEN	CONC.(h)	AREA(ha)	C	I(mm/h)	Q(m3/s)	Q ADOPT
A	1	1.67	48.00	0.30	34.00	1.36	1.36
B	2	2.04	54.00	0.30	30.00	1.35	
B	1+2	2.50	102.00	0.30	28.00	2.38	2.38
C	3	1.85	42.00	0.30	33.00	1.16	
C	2+3	2.78	96.00	0.30	26.00	2.08	
C	1+2+3	3.24	144.00	0.30	24.00	2.88	2.88

CANAL SECUNDARIO 2

PUNTO	SUBCUEN	CONC.(h)	AREA(ha)	C	I(mm/h)	Q(m3/s)	Q ADOPT
D	4	1.85	60.00	0.30	33.00	1.65	1.65
E	5	2.59	110.00	0.30	26.00	2.38	
E	4+5	2.41	170.00	0.30	27.00	3.83	3.83
F	6	3.15	110.00	0.30	24.00	2.20	
F	5+6	3.98	220.00	0.30	22.00	4.03	
F	4+5+6	3.89	280.00	0.30	23.00	5.37	5.37

CANAL COLECTOR PRINCIPAL

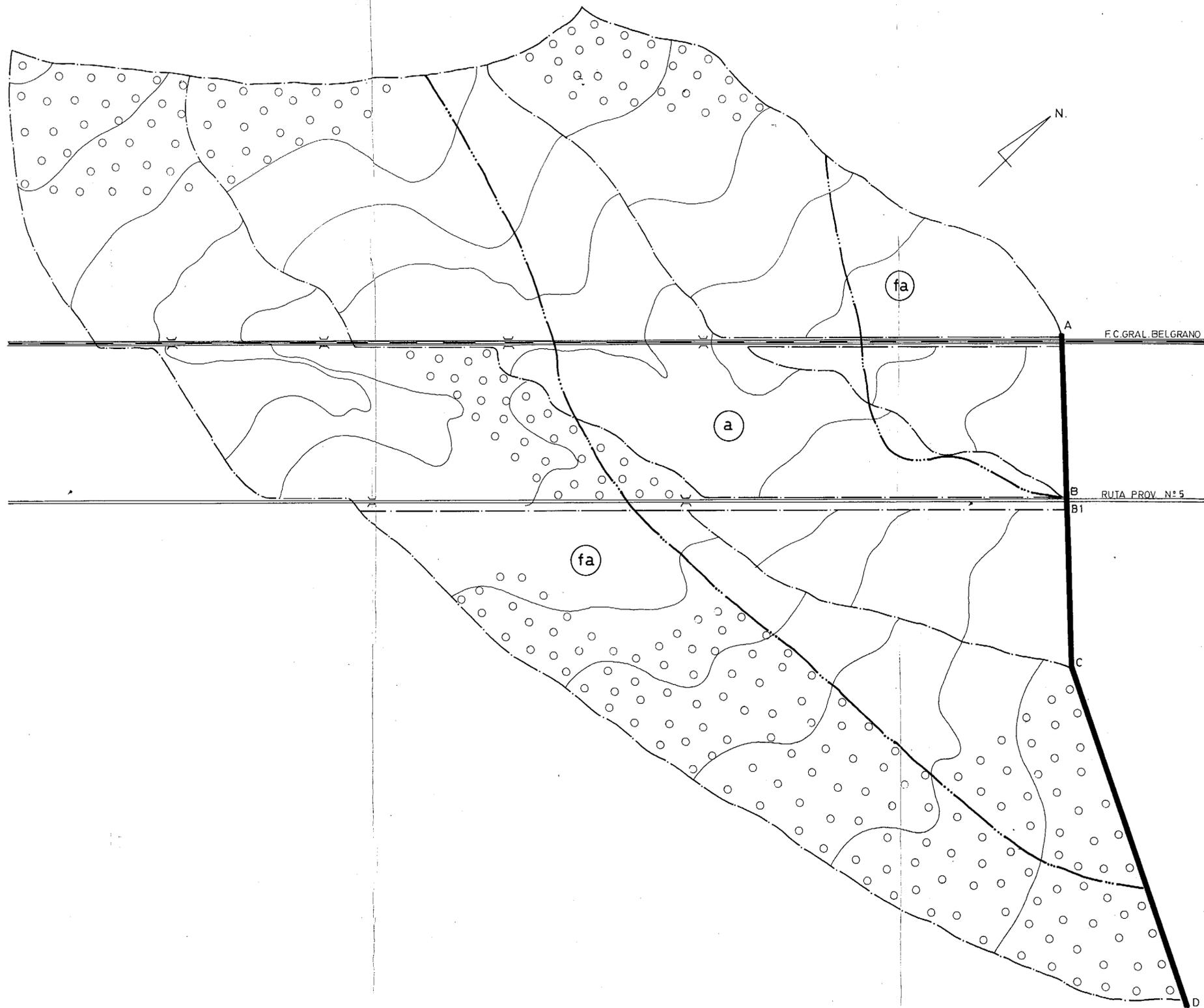
PUNTO	SUBCUEN	CONC.(h)	AREA(ha)	C	I(mm/h)	Q(m3/s)	Q ADOPT
F antes	1+2+3	4.35	144.00	0.30	22.00	2.64	2.64
F despue	2+3+4+5	3.89	380.00	0.30	23.00	7.28	7.28
G	2+3+4+5	4.65	380.00	0.30	18.00	5.70	7.28
H	G+.85*7	7.06	762.00	0.30	14.00	8.89	
H	G+7	8.15	830.00	0.30	13.00	8.99	8.99



REFERENCIAS:

- E scorrimiento Concentrado
- E scorrimiento Superficial
- Curvas Isocronas
- Alcantarillas en Servicio
- Limite de Subcuencas
- Canal de Desagüe

CONVENIO C.F.I. PROVINCIA DE SALTA			
ESTUDIO PARA EL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RIO DORADO, ETAPA II			
TEMA I: PROYECTO DE DEFENSA, RIEGO Y DRENAJE Y FORMULACION DE LINEAS DIRECTRICES PARA EL CRECIMIENTO URBANO ALEDAÑO A APOLINARIO SARAVIA			
REALIZO ING° P. RAUL BELLOMO ING° JUAN B. SCIORTINO	OBRA:		
PROYECTO ING° NESTOR A. ILVENTO	CUENCA DE APORTE AL CANAL DE DESAGÜES		
	RED DE FLUJO ISOCRONAS		
OBSERVACIONES	ESCALAS 1:20.000-	FECHA ABRIL-94	PLANO N°



TIPOS DE SUELO

- (Fa) Franco Arcilloso
- (a) arenoso

— Divisoria de Suelos

USOS: (Explotación Hipotética)

- Monte
- Cultivos

CONVENIO C.F.I. PROVINCIA DE SALTA			
ESTUDIO PARA EL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RIO DORADO, ETAPA II			
TEMA I: PROYECTO DE DEFENSA, RIEGO Y DRENAJE Y FORMULACION DE LINEAS DIRECTRICES PARA EL CRECIMIENTO URBANO ALEDAÑO A APOLINARIO SARAVIA			
REALIZO ING. P. RAUL BELLOMO ING. JUAN B. SCIORTINO	OBRA: <div style="text-align: center;">TIPOS Y USOS DE SUELO</div>		
PROYECTO ING. NESTOR A. ILVENTO	ESCALAS 1: 20.000-	FECHA ABRIL- 94	PLANO N°:
OBSERVACIONES:			

III.- GEOTECNIA

III.- GEOTECNIA

a.- Proyectos del terraplén de defensa y canal interceptor de desagües.

Con la colaboración de técnicos y laboratoristas de la Administración General de Aguas de Salta, se realizó un estudio de suelos sobre la traza del canal interceptor de desagües. Este estudio de suelos consistió en el muestreo con pala barreno hasta una profundidad media de 3,0 metros y equidistancia sobre la traza de 500 metros.

Este estudio tiene los siguientes objetivos:

- 1.- Obtener los yacimientos de arcilla para la construcción del terraplén de defensa del pueblo.
- 2.- Conocer el material de excavación del canal.
- 3.- Determinar los parámetros básicos para el dimensionado del terraplén.

Se perforaron 18 pozos, obteniéndose 37 muestras, en las cuales se efectuaron los siguientes ensayos de laboratorio:

- 1.- Granulometría.
- 2.- Humedad natural.
- 3.- Plasticidad.
- 4.- Proctor (Pozos Nº 10 y 12).

CONCLUSIONES

1.- Todos los suelos son de partículas finas, inorgánicos, y según al Sistema Unificado de Suelos, pertenecen a los grupos CL y ML (arcillas y limos con límite líquido menor de 50%).

2.- Los suelos arcillosos, aptos para la construcción del **terraplén de defensa al pueblo**, se encuentran entre las progresivas 1.500 al 3.000, 3.800 al 5.300 y 6.200 al 7.800.

3.- El ensayo de compactación Proctor arroja valores de humedad óptima menores a la de humedad natural. Esto es importante tenerlo en cuenta durante la construcción del **terraplén de defensa** para posibilitar una adecuada compactación.

4.- Para los **terraplenes del Canal Interceptor de desagües**, no se justifica exigir una compactación elevada durante la construcción, ya que el material de base por debajo de éste no la tiene.

5.- Los valores medios obtenidos de los ensayos, y adoptados para el cálculo del **terraplén de defensa**, son los siguientes:

$$\gamma_{sh} = 0,95 * 1.815 \text{ k/m}^3 = 1.724 \text{ k/m}^3$$

$$\phi = (23+18) / 2 = 20^\circ$$

$$c = 7.200 \text{ k/m}^2$$

6.- La napa freática se encuentra entre los 1,5 y los 4,0 m en la mayoría de los pozos. En general la profundidad de la napa coincide en +/- 50 cm con la profundidad del pozo.

b.- Proyecto de zanjas de drenaje:

En el loteo de Playa Grande, se cuenta con los perfiles estratigráficos de los pozos piezométricos N° 2, 3, 4, 6, 7, 9, 12, 13, 14, 42, 46, 47, 48. Las lecturas piezométricas de estos pozos son obtenidas por la Administración General de Aguas de Salta, y deberán ser consultadas en el momento de ejecución de las obras.

Los suelos en esta zona son de textura arcillosa y arenosa, con una profundidad de napa que ronda entre los 0,5 m y los 1,5 m.

**GEOTECNIA:
PLANILLAS DE ENSAYO
EN LABORATORIO**

ANALISIS DE SUELO

(COMPACTACION PROCTOR)

OBRA: Proyecto de Defensa, Riego y Drenaje.- (Apolinario Saravia Anta).-

Muestra N° 1.- Ensayo N° 1.- Lugar de extracción de muestra Apolinario Saravia.-

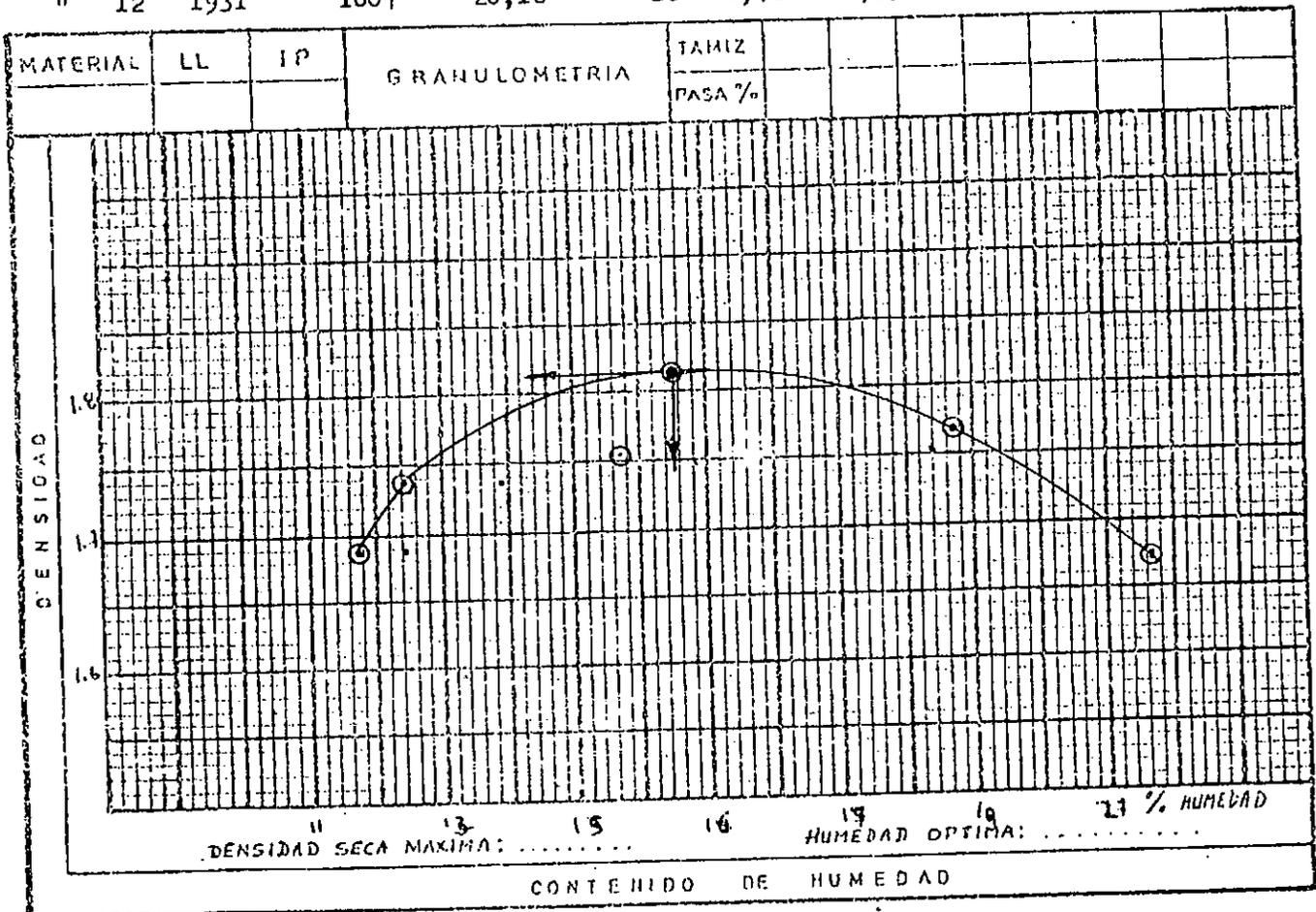
Ensayado por Cesar L. Paz.- Calculado por Domingo Zarate.- Fecha comienzo del analisis 14 / 94.

DETERMINACION DENSIDAD SECA

Molde N° 35. Diámetro Mold. 10,15. Volumen Molde $V_v = 938$. Peso Molde $P_m = 1.710g$.

PRUEBA N°	P. SUELO P. MOLDE Kg. (A)	P. MUESTRA CONFACTA A - P Kg. (B)	$\frac{B}{V_v} = \rho$ por Unid. Vol. Suelo Hum Kg. (C)	Pesaf N° (D)	P. Pesaf Vacío Gr. (E)	P. Pesaf Muestra Húmeda Gr. (F)	P. Pesaf Muestra Seca Gr. (G)	F - G = AGUA Gr. (H)	G - E = P. Muestra Seca Gr. (I)	$\frac{H}{I} \times 100 =$ Hum. sobre Muestras Sec [%] (J)	$\frac{C}{100 + J} \times 100 =$ Densidad Seca Kg. (K)	$\frac{P_m - K}{P_m} \times 100 =$ PER - K x 100 P.E.R. Vacíos [%] (L)
1	3480	1770	1887	1	-	50	44,76	5,24	-	11,71	1689	-
2	3544	1834	1955	2	-	50	44,48	5,52	-	12,41	1739	-
3	3611	1901	2027	3	-	50	43,21	6,79	-	15,71	1752	-
4	3672	1962	2092	4	-	50	42,13	7,87	-	18,68	17,63	-
5	3620	1910	2036	5	-	50	41,10	8,90	-	21,65	1674	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Pozo N°	D s H	D s S	% Humedad	ϕ	C	Porosidad	Relacion de Vacío
" 10	1991	1621	22,82	23"	0,72	0,388	0,635
" 12	1931	1607	20,18	18"	0,72	0,39	0,649



OBSERVACIONES: Humedad Optima = 16,6
 D s. Maxima = 1815

GRANULOMETRIA

OBRA... Proyecto de Defensa, Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)
 OPERADOR... Rafael R. Guitián.-

FECHA... 12 de Abril de 1994.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA... 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
89	211	70,3
-	-	-

POZO... 1.- No. 1.-

PROF. 0,20 a 1,00 Mts.-

HUMEDAD NATURAL;... 25,58 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA... 300 Grs.-

TAMIZ Nº	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	0	300	100 %
40	22	278	92,6
60	54	224	74,6
100	3	221	73,6
-	-	-	-

GRANULOMETRIA

OBRA... Proyecto de Defensa, Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)
 OPERADOR... Rafael H. Guitián.-

FECHA... 12 de Abril de 1994.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA... 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
199	101	33,6
-	-	-

POZO... 1.- No. 1.-

PROF. 1,00 a 3,00 Mts.-

HUMEDAD NATURAL;... 23,45 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA... 300 Grs.-

TAMIZ Nº	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	0	300	100 %
40	36	264	88,0
60	144	120	40,0
100	5	115	38,3
-	-	-	-

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 LOCALIDAD Apolinario Saravia.- DEPARTAMENTO Anta.-
 FECHA 13 de Abril de 1994.-
 MUESTRA 1.-
 POZO N° 1.-
 PROFUNDIDAD 0,20 a 1,00 Mts.-
 LIMITE LIQUIDO 19,65
 LIMITE PLASTICO 15,92
 INDICE PLASTICO 3,73
 PASANTE TAMIZ N° 40
 CLASIFICACION CL - MI
 OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO N°	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	20	30	-
CAPSULA N°	12	21	10
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	25,33	28,18	17,89
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	24,80	27,26	17,57
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	22,20	22,40	15,56
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	0,53	0,92	0,32
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	2,60	4,86	2,01
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	20,38	18,93	15,92

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 LOCALIDAD Apolinario Saravia.- DEPARTAMENTO ... Anta.-
 FECHA 13 de Abril de 1994.-
 MUESTRA 2.-
 POZO N° 1.-
 PROFUNDIDAD 1,00 a 3,00 Mts.-
 LIMITE LIQUIDO 15,19
 LIMITE PLASTICO -
 INDICE PLASTICO -
 PASANTE TAMIZ N° 40
 CLASIFICACION ML
 OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO N°	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	14	26	-
CAPSULA N°	21	11	-
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	28,99	30,22	-
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	28,09	29,41	-
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	22,43	23,82	-
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	0,90	0,81	-
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	5,66	5,59	-
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	15,90	14,49	-

GRANULOMETRIA

OBRA... Proyecto de Defensa, Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)
 OPERADOR... Rafael R. Guitián.-

FECHA... 12 de Abril de 1994.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
55	245	81,6
-	-	-

POZO 2.- N° 2.-

PROF. 0,20 a 1,20 Mts.-

HUMEDAD NATURAL 25,00 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

TAMIZ N°	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	0	300	100 %
40	6	294	98,0
60	33	261	87,0
100	2	259	86,3
-	-	-	-

GRANULOMETRIA

OBRA... Proyecto de Defensa, Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)
 OPERADOR... Rafael R. Guitián.-

FECHA... 12 de Abril de 1994.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
83	217	72,3
-	-	-

POZO 2.- N° 2.-

PROF. 1,20 a 3,00 Mts.-

HUMEDAD NATURAL 27,59 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

TAMIZ N°	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	0	300	100 %
40	7	293	99,0
60	56	237	79,0
100	3	234	78,0
-	-	-	-

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 LOCALIDAD Apolinario Saravia.- DEPARTAMENTO Anta.-
 FECHA 13 de Abril de 1994.-
 MUESTRA 3.-
 POZO N° 2.-
 PROFUNDIDAD 0,20 a 1,20 Mts.-
 LIMITE LIQUIDO 30,57
 LIMITE PLASTICO 17,96
 INDICE PLASTICO 12,61
 PASANTE TAMIZ N° 40
 CLASIFICACION CL
 OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO N°	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	19	27	-
CAPSULA N°	16	15	22
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	27,75	26,63	26,85
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	26,62	25,54	26,18
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	23,09	21,80	22,45
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	1,13	1,09	1,67
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	3,53	3,74	3,73
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	32,01	29,14	17,96

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa, Riego y Drenaje.-
 LOCALIDAD Apolinario Saravia.- DEPARTAMENTO Anta.-
 FECHA 13 de Abril de 1994.-
 MUESTRA 4.-
 POZO N° 2.-
 PROFUNDIDAD 1,20 a 3,00 Mts.-
 LIMITE LIQUIDO 19,58
 LIMITE PLASTICO 11,71
 INDICE PLASTICO 7,87
 PASANTE TAMIZ N° 40
 CLASIFICACION CL
 OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO N°	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	20	30	-
CAPSULA N°	15	28	13
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	28,86	26,92	26,56
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	27,93	26,24	26,17
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	23,31	22,67	22,84
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	0,93	0,68	0,39
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	4,62	3,57	3,33
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	20,12	19,04	11,71

GRANULOMETRIA

OBRA... Proyecto de Defensa, Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)

FECHA 12 de Abril de 1994.-

OPERADOR... Rafael R. Guitián.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
203	97	32,3
-	-	-

POZO..... 3.-..... Nº..... 3.-.....

PROF. 0,20 a 1,00 Mts.-

HUMEDAD NATURAL: 14,12 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

TAMIZ Nº	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	1	299	99,6
40	26	273	91,0
60	154	119	39,6
100	6	113	37,6
-	-	-	-

GRANULOMETRIA

OBRA... Proyecto de Defensa, Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)

FECHA 12 de Abril de 1994.-

OPERADOR... Rafael R. Guitián.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
142	158	52,6
-	-	-

POZO..... 3.-..... Nº..... 3.-.....

PROF. 1,00 a 2,00 Mts.-

HUMEDAD NATURAL: ... 16,11 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

TAMIZ Nº	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	2	298	96,6
40	55	243	81,0
60	123	120	40,0
100	11	109	36,3
-	-	-	-

GRANULOMETRIA

OBRA... Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)

FECHA 12 de Abril de 1994.-

OPERADOR... Rafael R. Guitián.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
244	56	18,6
-	-	-

POZO 3.- N° 3.-

PROF. 2,00 a 3,00 Mts.-

HUMEDAD NATURAL 19,22 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

TAMIZ N°	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	0	300	100 %
40	58	242	80,6
60	142	100	33,3
100	8	92	30,6
-	-	-	-

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa, Riego y Drenaje
 LOCALIDAD Apolinario Saravia DEPARTAMENTO Anta
 FECHA 13 de Abril de 1994
 MUESTRA 5
 POZO N° 3
 PROFUNDIDAD 0,20 a 1,00 Mts.
 LIMITE LIQUIDO 17,47
 LIMITE PLASTICO -
 INDICE PLASTICO -
 PASANTE TAMIZ N° 40
 CLASIFICACION ML
 OPERADOR Luis V. Navarro

ENSAYO N°	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	21	29	-
CAPSULA N°	22	11	-
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	26,73	27,90	-
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	26,08	27,30	-
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	22,46	23,77	-
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	0,65	0,60	-
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	3,62	3,53	-
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	17,85	16,99	-

A. G. A. S.

DIRECCION DE HIDRAULICA
DPTO. ESTUDIOS Y PROYECTOS

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
LOCALIDAD Apolinario Saravia.- DEPARTAMENTO Anta.-
FECHA 13 de Abril de 1994.-
MUESTRA 6.-
POZO N° 3.-
PROFUNDIDAD 1,00 a 2,00 Mts.-
LIMITE LIQUIDO 16,65
LIMITE PLASTICO -
INDICE PLASTICO -
PASANTE TAMIZ N° 40
CLASIFICACION ML
OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO N°	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	22	28	-
CAPSULA N°	28	15	-
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	26,16	25,16	-
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	25,64	25,50	-
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	22,68	23,34	-
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	0,52	0,34	-
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	2,96	2,16	-
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	17,56	15,74	-

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa , Riogo y Drenajo.-
 LOCALIDAD Apolinario Saravia.- DEPARTAMENTO Anta.-
 FECHA 13 de Abril de 1994.-
 MUESTRA 7.-
 POZO Nº 3.-
 PROFUNDIDAD 2,00 a 3,00 Mts.-
 LIMITE LIQUIDO 18,08
 LIMITE PLASTICO -
 INDICE PLASTICO -
 PASANTE TAMIZ Nº 40
 CLASIFICACION M.L.
 OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO Nº	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	20	29	-
CAPSULA Nº	20	13	-
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	25,69	25,99	-
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	25,00	25,55	-
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	21,52	22,86	-
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	0,69	0,44	-
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	3,48	2,69	-
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	19,82	16,35	-

GRANULOMETRIA

OBRA Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)

FECHA 12 de Abril de 1994.-

OPERADOR Rafael R. Guitián.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
173	127	42,3
-	-	-

POZO 4.- No. 4.-

PROF. 0,20 a 1,00 Mts.-

HUMEDAD NATURAL 14,12 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

TAMIZ Nº	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	0	300	100 %
40	32	268	89,3
60	88	180	60,0
100	16	164	54,6
-	-	-	-

GRANULOMETRIA

OBRA Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)

FECHA 12 de Abril de 1994.-

OPERADOR Rafael R. Guitián.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
182	118	39,3
-	-	-

POZO 4.- No. 4.-

PROF. 1,00 a 2,00 Mts.-

HUMEDAD NATURAL 21,95 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

TAMIZ Nº	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	0	300	100 %
40	13	287	95,6
60	134	153	51,0
100	11	142	47,3
-	-	-	-

GRANULOMETRIA

OBRA... Proyecto de Defensa., Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)
 OPERADOR... Rafael R. Guitián.-

FECHA... 12 de Abril de 1994.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA ... 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
221	79	26,2
-	-	-

POZO... 4.- No. 4.-

PROF. 2,00 a 3,00 Mts.-

NUMEDAD NATURAL... 23,64 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA... 300 Grs.-

TAMIZ NO	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	1	299	99,6
40	30	269	89,6
60	177	92	39,6
100	15	77	25,6
-	-	-	-

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa , Riogo y Drenaje.-
 LOCALIDAD Apolinario Saravia.- DEPARTAMENTO Anta.-
 FECHA 13 de Abril de 1994.-
 MUESTRA 8.-
 POZO N° 4.-
 PROFUNDIDAD 0,20 a 1,00 Mts.-
 LIMITE LIQUIDO 15,43
 LIMITE PLASTICO -
 INDICE PLASTICO -
 PASANTE TAMIZ N° 40
 CLASIFICACION ML
 OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO N°	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	22	29	-
CAPSULA N°	18	20	-
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	27,75	24,49	-
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	27,00	24,07	-
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	22,84	21,50	-
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	0,75	0,33	-
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	4,16	2,57	-
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	18,02	12,84	-

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 LOCALIDAD Apolinario Saravia.- DEPARTAMENTO Anta.-
 FECHA 13 de Abril de 1994.-
 MUESTRA 9.-
 POZO N° 4.-
 PROFUNDIDAD 1,00 a 2,00 Mts.-
 LIMITE LIQUIDO 16,55
 LIMITE PLASTICO -
 INDICE PLASTICO -
 PASANTE TAMIZ 40
 CLASIFICACION ML
 OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO N°	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	20	30	-
CAPSULA N°	22	11	-
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	27,66	26,72	-
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	26,90	26,50	-
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	22,50	23,85	-
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	0,76	0,42	-
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	4,40	2,65	-
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	17,27	15,84	-

A. G. A. S.

DIRECCION DE HIDRAULICA
OPTO. ESTUDIOS Y PROYECTOS

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
LOCALIDAD Apolinario Saravia.- DEPARTAMENTO Anta.-
FECHA 13 de Abril de 1994.-
MUESTRA 10.-
POZO Nº 4.-
PROFUNDIDAD 2,00 a 3,00 Mts.-
LIMITE LIQUIDO 14,43
LIMITE PLASTICO -
INDICE PLASTICO -
PASANTE TAMIZ Nº 40
CLASIFICACION ML
OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO Nº	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	22	28	-
CAPSULA Nº	28	12	-
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	25,83	24,57	-
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	25,40	24,30	-
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	22,66	22,25	-
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	0,43	0,27	-
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	2,74	2,05	-
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	15,69	13,17	-

GRANULOMETRIA

OBRA... Proyecto de Defensa, Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.-(Anta.)
 OPERADOR... Rafael R. Guitián.-

FECHA... 12 de Abril de 1994.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA... 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
141	159	53,0
-	-	-

POZO... 5.- No. 5.-

PROF. 0,70 a 2,00 Mts.-

HUMEDAD NATURAL; 18,87 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA... 300 Grs.-

TAMIZ N°	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	0	300	100 %
40	2	298	99,3
60	108	190	63,3
100	3	187	62,3
-	-	-	-

GRANULOMETRIA

OBRA... Proyecto de Defensa, Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.-(Anta.)
 OPERADOR... Rafael R. Guitián.-

FECHA... 12 de Abril de 1994.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA... 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
128	172	57,3
-	-	-

POZO... 5.- No. 5.-

PROF. 2,00 a 4,00 Mts.-

HUMEDAD NATURAL; 32,66 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA... 300 Grs.-

TAMIZ N°	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	0	300	100 %
40	2	298	99,3
60	99	199	66,3
100	2	197	65,6
-	-	-	-

A. G. A. S.

DIRECCION DE HIDRAULICA
DPTO. ESTUDIOS Y PROYECTOS

PLASTICIDAD

UBICACION Proximo de Defensa, Riego y Drenaje.-
 LOCALIDAD Apolinario Saravia.- DEPARTAMENTO Anta.-
 FECHA 13 de Abril de 1994.-
 MUESTRA 11.-
 POZO N° 5.-
 PROFUNDIDAD 0,70 a 2,00 Mts.-
 LIMITE LIQUIDO 17,45
 LIMITE PLASTICO -
 INDICE PLASTICO -
 PASANTE TAMIZ N° 40
 CLASIFICACION M.L.
 OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO N°	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	20	30	-
CAPSULA N°	13	20	-
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	27,45	24,50	-
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	26,69	24,10	-
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	22,86	21,50	-
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	0,76	0,40	-
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	3,89	2,60	-
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	19,53	15,38	-

A. G. A. S.

DIRECCION DE HIDRAULICA
DPTO. ESTUDIOS Y PROYECTOS

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 LOCALIDAD Apolinaria Saravia.- DEPARTAMENTO Anta.-
 FECHA 13 de Abril de 1994.-
 MUESTRA 12.-
 POZO N° 5.-
 PROFUNDIDAD 2,00 a 4,00 Mts.-
 LIMITE LIQUIDO 18,11
 LIMITE PLASTICO -
 INDICE PLASTICO -
 PASANTE TAMIZ N° 40
 CLASIFICACION ML
 OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO N°	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	20	30	-
CAPSULA N°	15	21	-
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	26,85	26,70	-
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	26,28	26,06	-
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	23,30	22,45	-
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	0,57	0,64	-
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	3,08	3,61	-
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	18,50	17,72	-

GRANULOMETRIA

OBRA... Proyecto de Defensa, Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)
 OPERADOR... Rafael R. Guitián.-

FECHA... 12 de Abril de 1994.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA ... 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
278	22	7,3
-	-	-

POZO... 6.- No. 6.-

PROF... 0,60 a 1,50 Mts.-

NUMEDAD NATURAL; ... 16,78 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA ... 300 Grs.-

TAMIZ Nº	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	0	300	100 %
40	37	263	87,6
60	216	47	15,6
100	9	38	12,6
-	-	-	-

GRANULOMETRIA

OBRA... Proyecto de Defensa, Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)
 OPERADOR... Rafael R. Guitián.-

FECHA... 12 de Abril de 1994.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA ... 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
64	236	78,6
-	-	-

POZO... 6.- No. 6.-

PROF... 1,50 a 3,00 Mts.-

HUMEDAD NATURAL: ... 22,51 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA ... 300 Grs.-

TAMIZ Nº	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	0	300	100 %
40	1	299	99,6
60	36	263	87,6
100	4	259	86,3
-	-	-	-

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 LOCALIDAD Apolinario Saravia.- DEPARTAMENTO Anta.-
 FECHA 13 de Abril de 1994.-
 MUESTRA 13.-
 POZO Nº 6.-
 PROFUNDIDAD 1,50 a 3,00 Mts.-
 LIMITE LIQUIDO 29,82
 LIMITE PLASTICO 14,15
 INDICE PLASTICO 15,67
 PASANTE TAMIZ Nº 40
 CLASIFICACION CL
 OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO Nº	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	20	30	-
CAPSULA Nº	12	9	10
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	25,59	26,20	18,08
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	24,80	25,30	17,77
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	22,25	22,16	15,58
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	0,79	0,90	0,31
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	2,55	3,14	2,19
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	30,98	28,66	14,15

GRANULOMETRIA

OBRA... Proyecto de Defensa, Riego y Drenaje.-
 Apolinari Saravia.- (Anta.-)
 OPERADOR... Rafael R. Guibían.-

FECHA 12 de Abril de 1994.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
72	228	76,0
-	-	-

POZO 7.- Nº 7.-

PROF. 0,60 a 2,00 Mts.-

NUMEDAD NATURAL; 23,07 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

TAMIZ Nº	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	0	300	100 %
40	1	299	99,6
60	30	269	89,5
100	8	261	87,0
-	-	-	-

GRANULOMETRIA

OBRA... Proyecto de Defensa, Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)
 OPERADOR... Rafael R. Guibían.-

FECHA 12 de Abril de 1994.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
72	228	76,0
-	-	-

POZO 7.- Nº 7.-

PROF. 2,00 a 3,00 Mts.-

HUMEDAD NATURAL; 28,82 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

TAMIZ Nº	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	0	300	100 %
40	4	296	98,6
60	50	246	82,0
100	1	245	81,5
-	-	-	-

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 LOCALIDAD Apólinario Saravia.- DEPARTAMENTO Anta.-
 FECHA 13 de Abril de 1994.-
 MUESTRA 14.-
 POZO Nº 7.-
 PROFUNDIDAD 0,60 a 2,00 Mts.-
 LIMITE LIQUIDO 25,43
 LIMITE PLASTICO 10,58
 INDICE PLASTICO 14,85
 PASANTE TALLIZ Nº 40
 CLASIFICACION CL
 OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO Nº	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	20	30	-
CAPSULA Nº	28	22	20
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	26,50	25,00	17,48
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	25,70	24,49	17,30
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	22,68	22,48	15,60
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	0,80	0,49	0,18
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	3,02	2,01	1,70
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	26,49	24,37	10,85

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 LOCALIDAD Apolinario Saravia.- DEPARTAMENTO Anta.-
 FECHA 13 de Abril de 1994.-
 MUESTRA 15.-
 POZO Nº 7.-
 PROFUNDIDAD 2,00 a 3,00 Mts.-
 LIMITE LIQUIDO 25,40
 LIMITE PLASTICO 15,30
 INDICE PLASTICO 10,10
 PASANTE TAMIZ Nº 40
 CLASIFICACION CL
 OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO Nº	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	20	30	-
CAPSULA Nº	11	6	12
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	28,32	25,56	18,36
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	27,36	24,68	18,06
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	23,80	20,99	16,10
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	0,96	0,88	0,30
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	3,56	3,69	1,96
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	26,96	23,84	15,30

GRANULOMETRIA

OBRA Proyecto de Defensa, Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)

FECHA 12 de Abril de 1994.-

OPERADOR Rafael R. Guitián.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
115	185	61,6
-	-	-

POZO 8.- No 8.-

PROF. 0,20 a 0,70 Mts.-

NUMEDAD NATURAL; 13,96 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

TAMIZ Nº	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	0	300	100 %
40	2	298	99,3
60	26	272	90,6
100	11	261	87,0
-	-	-	-

GRANULOMETRIA

OBRA Proyecto de Defensa, Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)

FECHA 12 de Abril de 1994.-

OPERADOR Rafael R. Guitián.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
71	229	76,3
-	-	-

POZO 8.- No 8.-

PROF. 0,70 a 1,50 Mts.-

HUMEDAD NATURAL; 23,07 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

TAMIZ Nº	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	0	300	100 %
40	1	299	99,6
60	18	281	93,6
100	4	277	92,3
-	-	-	-

GRANULOMETRIA

OBRA Proyecto de Defensa, Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)
 OPERADOR Rafael R. Cuitián.-

FECHA 12 de Abril de 1994.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA 300 Gra.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
36	264	88,0
-	-	-

POZO 8.- Nº 8.-

PROF. 1,50 a 3,00 Mts.-

NUMEDAD NATURAL, 28,41 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA 300 Gra.-

TAMIZ Nº	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	0	300	100 %
40	3	297	99,0
60	9	288	96,0
100	4	284	94,6
-	-	-	-

A. G. A. S.

DIRECCION DE HIDRAULICA
DPTO. ESTUDIOS Y PROYECTOS

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 LOCALIDAD Apolinario Saravia.- DEPARTAMENTO Anta.-
 FECHA 13 de Abril de 1994.-
 MUESTRA 16.-
 POZO N° 8.-
 PROFUNDIDAD 0,20 a 0,70 Mts.-
 LIMITE LIQUIDO 22,78
 LIMITE PLASTICO 12,65
 INDICE PLASTICO 10,13
 PASANTE TAMIZ N° 40
 CLASIFICACION CL
 OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO N°	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	20	30	-
CAPSULA N°	22	28	20
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	26,25	28,99	19,25
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	25,53	27,84	18,84
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	22,45	22,66	15,60
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	0,72	1,15	0,41
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	3,08	5,18	3,24
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	23,37	22,20	12,65

A. G. A. S.

DIRECCION DE HIDRAULICA
OPTO. ESTUDIOS Y PROYECTOS

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 LOCALIDAD Apolinario Saravia.- DEPARTAMENTO Anta.-
 FECHA 13 de Abril de 1994.-
 MUESTRA 17.-
 POZO N° 8.-
 PROFUNDIDAD 0,70 a 1,50 Mts.-
 LIMITE LIQUIDO 19,22
 LIMITE PLASTICO 14,59
 INDICE PLASTICO 4,63
 PASANTE TAMIZ N° 40
 CLASIFICACION CL-ML
 OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO N°	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	20	30	-
CAPSULA N°	12	9	10
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	25,93	25,24	17,77
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	25,29	24,77	17,50
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	22,22	22,10	15,65
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	0,64	0,47	0,27
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	3,07	2,67	1,85
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	20,84	17,60	14,59

A. G. A. S.

DIRECCION DE HIDRAULICA
DPTO. ESTUDIOS Y PROYECTOS

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
LOCALIDAD Apolinari o Saravia.- DEPARTAMENTO Anta.-
FECHA 13 de Abril de 1994.-
MUESTRA 18.-
POZO N° 8.-
PROFUNDIDAD 1,50 a 3,00 Mts.-
LIMITE LIQUIDO 35,43
LIMITE PLASTICO 18,36
INDICE PLASTICO 17,07
PASANTE TAMIZ N° 40
CLASIFICACION CL
OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO N°	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	20	30	-
CAPSULA N°	13	20	9
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	27,40	26,83	21,48
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	26,20	25,44	20,94
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	22,83	21,50	18,00
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	1,20	1,39	0,54
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	3,37	3,94	2,94
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	35,60	35,27	18,36

GRANULOMETRIA

OBRA... Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)
 OPERADOR... Rafael R. Guitián.-

FECHA... 12 de Abril de 1994.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA ... 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
235	65	21,6
-	-	-

POZO... 9.- N°... 9.-
 PROF. 0,70 a 1,50 Mts.-
 HUMEDAD NATURAL;... 11,11 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA... 300 Grs.-

TAMIZ N°	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	0	300	100 %
40	30	270	90,0
60	173	97	32,3
100	8	89	29,6
-	-	-	-

GRANULOMETRIA

OBRA... Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)
 OPERADOR... Rafael R. Guitián.-

FECHA... 12 de Abril de 1994.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA ... 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
230	70	23,3
-	-	-

POZO... 9.- N°... 9.-
 PROF. 1,50 a 3,00 Mts.-
 HUMEDAD NATURAL;... 19,40 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA... 300 Grs.-

TAMIZ N°	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	1	299	99,6
40	29	270	90,0
60	171	99	33,0
100	6	93	31,0
-	-	-	-

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 LOCALIDAD Apolinario Saravia.- DEPARTAMENTO Anta.-
 FECHA 13 de Abril de 1994.-
 MUESTRA 19.-
 POZO Nº 9.-
 PROFUNDIDAD 0,70 a 1,50 Mts.-
 LIMITE LIQUIDO 10,13
 LIMITE PLASTICO -
 INDICE PLASTICO -
 PASANTE TAMIZ Nº 40
 CLASIFICACION M L
 OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO Nº	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	22	28	-
CAPSULA Nº	12	14	-
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	24,35	24,28	-
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	24,15	24,14	-
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	22,23	22,72	-
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	0,20	0,14	-
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	1,92	1,42	-
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	10,41	9,85	-

A. G. A. S.

DIRECCION DE HIDRAULICA
DPTO. ESTUDIOS Y PROYECTOS

PLASTICIDAD

UBICACION: Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
LOCALIDAD: Apolinario Saravia.- DEPARTAMENTO: Anta.-
FECHA: 13 de Abril de 1994.-
MUESTRA: 20.-
POZO N°: 9.-
PROFUNDIDAD: 1,50 a 3,00 Mts.-
LIMITE LIQUIDO: 13,80
LIMITE PLASTICO: -
INDICE PLASTICO: -
PASANTE TAMIZ N°: 40
CLASIFICACION: ML
OPERADOR: Luis V. Navarro.-

ENSAYO N°	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	22	28	-
CAPSULA N°	23	9	-
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	24,74	23,66	-
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	24,47	23,49	-
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	22,60	22,20	-
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	0,27	0,17	-
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	1,87	1,29	-
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	14,43	13,17	-

GRANULOMETRIA

OBRA.. Proyecto de Defensa., Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)
 OPERADOR... Rafael R. Cuitián.-

FECHA 12 de Abril de 1994.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
28	272	90,6
-	-	-

POZO..... 10.-..... N°..... 10.-

PROF. 0,70 a 2,00 Mts.-

HUMEDAD NATURAL: 26,78 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

TAMIZ N°	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	3	297	99,0
40	4	293	97,6
60	18	275	91,6
100	2	273	91,0
-	-	-	-

A. G. A. S.

DIRECCION DE HIDRAULICA
DPTO. ESTUDIOS Y PROYECTOS

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 LOCALIDAD Apolinario Saravia.- DEPARTAMENTO Anta.-
 FECHA 13 de Abril de 1994.-
 MUESTRA 21.-
 POZO N° 10.-
 PROFUNDIDAD 0,70 a 2,00 Mts.-
 LIMITE LIQUIDO 40,70
 LIMITE PLASTICO 16,94
 INDICE PLASTICO 23,76
 PASANTE TAMIZ N° 40
 CLASIFICACION CL
 OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO N°	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	20	30	-
CAPSULA N°	13	20	8
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	27,73	26,06	20,76
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	26,26	24,80	20,36
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	22,86	21,50	18,00
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	1,47	1,26	0,40
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	3,40	3,30	2,36
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	43,23	38,18	16,94

GRANULOMETRIA

OBRA... Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)
 OPERADOR... Rafael R. Guitián.-

FECHA 12 de Abril de 1994.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
18	282	94,0
-	-	-

POZO 11.- Nº 11.-

PROF. 0,40 a 3,00 Mts.-

HUMEDAD NATURAL; ... 29,87 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

TAMIZ Nº	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	8	292	97,3
40	4	288	96,0
60	4	284	94,6
100	1	283	94,3
-	-	-	-

GRANULOMETRIA

OBRA... Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)
 OPERADOR... Rafael R. Guitián.-

FECHA 12 de Abril de 1994.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
127	173	57,6
-	-	-

POZO 11.- Nº 11.-

PROF. 3,00 a 4,00 Mts.-

HUMEDAD NATURAL; ... 25,78 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

TAMIZ Nº	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	3	297	99,0
10	3	294	98,0
40	7	287	95,6
60	93	194	64,6
100	3	191	63,6
-	-	-	-

A. G. A. S.

DIRECCION DE HIDRAULICA
DPTO. ESTUDIOS Y PROYECTOS

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 LOCALIDAD Apolinario Saravia.- DE PARTAMENTO Anta.-
 FECHA 13 de Abril de 1994.-
 MUESTRA 22.-
 POZO N° 11.-
 PROFUNDIDAD 0,40 a 3,00 Mts.-
 LIMITE LIQUIDO 48,96
 LIMITE PLASTICO 20,89
 INDICE PLASTICO 28,07
 PASANTE TAMIZ N° 40
 CLASIFICACION CL
 OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO N°	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	20	20	-
CAPSULA N°	15	11	10
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	27,53	27,72	19,56
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	26,12	26,45	19,00
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	23,30	23,80	16,32
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	1,41	1,27	0,56
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	2,82	2,65	2,68
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	50,00	47,92	20,89

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 LOCALIDAD Apolinario Saravia.- DEPARTAMENTO Anta.-
 FECHA 13 de Abril 1994.-
 MUESTRA 21.-
 POZO N° 11.-
 PROFUNDIDAD 3,00 a 4,00 Mts.-
 LIMITE LIQUIDO 21,56
 LIMITE PLASTICO 10,00
 INDICE PLASTICO 11,56
 PASANTE TAMIZ N° 40
 CLASIFICACION CL
 OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO N°	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	20	30	-
CAPSULA N°	21	6	17
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	26,58	27,25	18,96
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	25,82	26,18	18,70
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	22,44	21,00	16,10
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	0,76	1,07	0,26
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	3,38	5,18	2,60
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	22,48	20,65	10,00

GRANULOMETRIA

OBRA... Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)

FECHA... 12 de Abril de 1994.-

OPERADOR... Rafael R. Guitián.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA ... 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
47	253	84,3
-	-	-

POZO... 12.- No. 12.-

PROF... 0,50 a 2,00 Mts.-

HUMEDAD NATURAL;... 21,95 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA ... 300 Grs.-

TAMIZ Nº	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	3	297	99,0
40	8	289	96,3
60	31	258	86,0
100	2	256	85,3
-	-	-	-

GRANULOMETRIA

OBRA... Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)

FECHA... 12 de Abril de 1994.-

OPERADOR... Rafael R. Guitián.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA ... 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
153	147	49,0
-	-	-

POZO... 12.- No. 12.-

PROF... 2,00 a 3,00 Mts.-

HUMEDAD NATURAL:... 20,84 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA ... 300 Grs.-

TAMIZ Nº	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	2	298	99,3
10	4	294	98,0
40	15	279	93,0
60	106	173	57,6
100	6	167	55,6
-	-	-	-

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 LOCALIDAD Apolinario Saravia.- DEPARTAMENTO Anta.-
 FECHA 13 de Abril de 1994.-
 MUESTRA 24.-
 POZO N° 12.-
 PROFUNDIDAD 0,50 a 2,00 Mts.-
 LIMITE LIQUIDO 46,66
 LIMITE PLASTICO 20,99
 INDICE PLASTICO 25,67
 PASANTE TAMIZ N° 40
 CLASIFICACION CL
 OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO N°	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	20	30	-
CAPSULA N°	15	11	12
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	27,27	29,80	18,58
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	26,00	27,95	18,20
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	23,36	23,86	16,39
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	1,27	1,85	0,38
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	2,64	4,09	1,81
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	48,10	45,23	20,99

A. G. A. S.

DIRECCION DE HIDRAULICA
OPTO. ESTUDIOS Y PROYECTOS

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 LOCALIDAD Apolinario Saravia.- DEPARTAMENTO Antioquia.-
 FECHA 13 de Abril de 1994.-
 MUESTRA 25.-
 POZO N° 12.-
 PROFUNDIDAD 2,00 a 3,00 Mts.-
 LIMITE LIQUIDO 22,69
 LIMITE PLASTICO 11,83
 INDICE PLASTICO 10,86
 PASANTE TANIZ N° 40
 CLASIFICACION CL
 OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO N°	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	20	30	-
CAPSULA N°	13	20	8
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	26,76	25,21	21,58
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	26,00	24,55	21,20
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	22,80	21,50	17,99
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	0,76	0,66	0,38
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	3,20	3,05	3,21
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	23,75	21,63	11,83

GRANULOMETRIA

OBRA... Proyecto de Defensa, Riego y Drenaje.-
 Apolinari Saravia.- (Anta.-)

FECHA... 12 de Abril de 1994.-

OPERADOR... Rafael R. Guitián.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA ... 300 Gra.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
26	274	91,3
-	-	-

POZO... 13.- No. 13.-

PROF... 0,50 a 2,50 Mts.-

HUMEDAD NATURAL; 25,78 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA... 300 Gra.-

TAMIZ Nº	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	4	296	98,6
40	7	289	96,3
60	11	278	92,6
100	2	276	92,0
-	-	-	-

GRANULOMETRIA

OBRA... Proyecto de Defensa, Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)

FECHA... 12 de Abril de 1994.-

OPERADOR... Rafael R. Guitián.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA ... 300 Gra.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
199	101	33,6
-	-	-

POZO... 13.- No. 13.-

PROF... 2,50 a 3,00 Mts.-

HUMEDAD NATURAL; 15,94 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA ... 300 Gra.-

TAMIZ Nº	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	0	300	100 %
40	73	227	75,6
60	102	125	41,6
100	9	116	38,6
-	-	-	-

A. G. A. S.

DIRECCION DE HIDRAULICA
OPTO. ESTUDIOS Y PROYECTOS

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 LOCALIDAD Apolinario Saravia.- DEPARTAMENTO Anta.-
 FECHA 13 de Abril de 1994.-
 MUESTRA 26.-
 POZO Nº 13.-
 PROFUNDIDAD 0,50 a 2,50 Mts.-
 LIMITE LIQUIDO 25,16
 LIMITE PLASTICO 23,14
 INDICE PLASTICO 29,02
 PASANTE TAMIZ Nº 40
 CLASIFICACION CL
 OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO Nº	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	20	30	-
CAPSULA Nº	21	6	17
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	25,43	24,13	19,10
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	24,38	23,08	18,54
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	22,43	21,00	16,12
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	1,05	1,05	0,56
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	1,95	2,08	2,42
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	53,84	50,48	23,14

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensas , Riego y Drenaje.-
 LOCALIDAD Apolinario Saravia.- DEPARTAMENTO Anta.-
 FECHA 13 de Abril de 1994.-
 MUESTRA 27.-
 POZO Nº 13.-
 PROFUNDIDAD 2,50 a 3,00 Mts.-
 LIMITE LIQUIDO 23,61
 LIMITE PLASTICO 11,11
 INDICE PLASTICO 12,50
 PASANTE TAMIZ Nº 40
 CLASIFICACION CL
 OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO Nº	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	20	30	-
CAPSULA Nº	12	28	10
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	28,48	27,40	19,30
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	27,23	26,55	18,93
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	22,26	22,70	15,60
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	1,25	0,85	0,37
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	4,97	3,85	3,33
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	25,15	22,07	11,11

GRANULOMETRIA

OBRA Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)

FECHA 12 de Abril de 199 4.-

OPERADOR Rafael R. Guitián.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA 300 Gra.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
143	157	52,3
-	-	-

POZO 14.- No 14.-

PROF. 0,50 a 2,00 Mts.-

NUMEDAD NATURAL; 4,03%.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA 300 Gra.-

TAMIZ Nº	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	0	300	100 %
40	3	297	99,0
60	88	209	69,6
100	2	207	69,0
-	-	-	-

A. G. A. S.

DIRECCION DE HIDRAULICA
DPTO. ESTUDIOS Y PROYECTOS

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 LOCALIDAD Apolinario Saravia.- DEPARTAMENTO Anta.-
 FECHA 13 de Abril de 1994.-
 MUESTRA 28.-
 POZO N° 14.-
 PROFUNDIDAD 0,50 a 2,00 Mts.-
 LIMITE LIQUIDO 16,42
 LIMITE PLASTICO -
 INDICE PLASTICO -
 PASANTE TAMIZ N° 40
 CLASIFICACION ML
 OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO N°	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	21	29	-
CAPSULA N°	13	20	-
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	26,66	24,80	-
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	26,12	24,35	-
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	22,90	21,55	-
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	0,54	0,45	-
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	3,22	2,80	-
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	16,77	16,07	-

GRANULOMETRIA

OBRA... Proyecto de Defensa, Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)
 OPERADOR... Rafael R. Cuitián.-

FECHA... 12 de Abril de 1992.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
142	158	52,6
-	-	-

POZO..... 15.- N°..... 15.-

PROF. 0,30 a 1,20 Mts.-

HUMEDAD NATURAL;... 16,95 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA..... 300 Grs.-

TAMIZ N°	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	0	300	100 %
40	3	297	99,0
60	26	271	90,3
100	8	292	97,3
-	-	-	-

GRANULOMETRIA

OBRA... Proyecto de Defensa, Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)
 OPERADOR... Rafael R. Cuitián.-

FECHA... 12 de Abril de 1994.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
43	257	85,6
-	-	-

POZO..... 15.- N°..... 15.-

PROF. 1,20 a 3,00 Mts.-

HUMEDAD NATURAL;... 23,64 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA..... 300 Grs.-

TAMIZ N°	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	3	297	99,0
40	5	292	97,3
60	26	266	88,6
100	2	264	88,0
-	-	-	-

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 LOCALIDAD Apolinario Saravia.- DEPARTAMENTO Anta.-
 FECHA 13 de Abril de 1994.-
 MUESTRA 29.-
 POZO N° 15.-
 PROFUNDIDAD 0,30 a 1,20 Mts.-
 LIMITE LIQUIDO 18,97
 LIMITE PLASTICO 10,13
 INDICE PLASTICO 8,84
 PASANTE TAMIZ N° 40
 CLASIFICACION CL
 OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO N°	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	21	30	-
CAPSULA N°	15	11	17
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	27,75	28,46	19,28
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	27,02	27,75	18,99
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	23,34	23,83	16,13
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	0,73	0,71	0,29
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	3,68	3,92	2,86
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	19,83	18,11	10,13

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 LOCALIDAD Apolinario Saravia.- DEPARTAMENTO Anta.-
 FECHA 13 de Abril de 1994.-
 MUESTRA 30.-
 POZO N° 15.-
 PROFUNDIDAD 1,20 a 3,00 Mts.-
 LIMITE LIQUIDO 40,26
 LIMITE PLASTICO 19,02
 INDICE PLASTICO 21,24
 PASANTE TAMIZ N° 40
 CLASIFICACION CL
 OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO N°	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	20	29	-
CAPSULA N°	28	21	11
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	26,08	28,17	18,55
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	25,07	26,60	18,20
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	22,70	22,46	16,36
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	1,01	1,57	0,35
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	2,37	4,14	1,84
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	42,61	37,92	19,02

GRANULOMETRIA

OBRA... Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)
 OPERADOR... Rafael R. Guitián.-

FECHA 12 de Abril de 1994.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
73	227	75,6
-	-	-

POZO..... 16.- N°..... 16.-

PROF. 0,20 a 1,50 Mts.-

HUMEDAD NATURAL;..... 20,66 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

TAMIZ N°	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	1	299	99,6
40	12	287	95,6
60	43	244	81,3
100	7	237	79,0
-	-	-	-

GRANULOMETRIA

OBRA... Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)
 OPERADOR... Rafael R. Guitián.-

FECHA 12 de Abril de 1994.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
179	121	40,3
-	-	-

POZO..... 16.- N°..... 16.-

PROF. 1,50 a 2,00 Mts.-

HUMEDAD NATURAL;..... 8,69 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

TAMIZ N°	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	1	299	99,6
40	18	281	93,6
60	140	141	47,0
100	7	137	45,6
-	-	-	-

GRANULOMETRIA

OBRA... Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)
 OPERADOR... Rafael R. Cuitlán.-

FECHA 12 de Abril de 1994.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
203	97	32,3
-	-	-

POZO 16.- N° 16.-

PROF. 2,00 a 3,50 Mts.-

HUMEDAD NATURAL: 8,99 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

TAM / Z N°	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	2	298	99,3
40	28	270	90,0
60	142	128	42,6
100	12	116	38,6
-	-	-	-

A. G. A. S.

DIRECCION DE HIDRAULICA
DPTO. ESTUDIOS Y PROYECTOS

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 LOCALIDAD Apolinario Saravia.- DEPARTAMENTO Anta.-
 FECHA 13 de Abril de 1994.-
 MUESTRA 31.-
 POZO N° 16.-
 PROFUNDIDAD 0,20 a 1,50 Mts.-
 LIMITE LIQUIDO 47,03
 LIMITE PLASTICO 21,35
 INDICE PLASTICO 25,68
 PASANTE TANIZ N° 40
 CLASIFICACION CL
 OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO N°	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	20,	30	-
CAPSULA N°	15	11	12
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	28,03	28,77	18,60
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	26,48	27,22	18,16
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	23,30	23,80	16,10
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	1,55	1,55	0,44
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	3,18	3,42	2,06
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	48,74	45,32	21,35

A. G. A. S.

DIRECCION DE HIDRAULICA
OPTO. ESTUDIOS Y PROYECTOS

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 LOCALIDAD Apolinario Saravia.- DEPARTAMENTO Anja.-
 FECHA 13 de Abril de 1994.-
 MUESTRA 32.-
 POZO N° 16.-
 PROFUNDIDAD 1,50 a 2,00 Mts.-
 LIMITE LIQUIDO 28,22
 LIMITE PLASTICO 16,66
 INDICE PLASTICO 6,56
 PASANTE TAMIZ N° 40
 CLASIFICACION CL-MC
 OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO N°	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	20	30	-
CAPSULA N°	13	20	8
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	27,40	27,92	20,10
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	26,53	26,73	19,80
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	22,86	21,50	18,00
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	0,87	1,19	0,30
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	3,67	5,23	1,80
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	23,70	22,75	16,66

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa , Riogo y Drenaje.-
 LOCALIDAD Apolinario Saravia.- DEPARTAMENTO Anja.-
 FECHA 13 de Abril de 1994.-
 MUESTRA 33.-
 POZO N° 16.-
 PROFUNDIDAD 2,00 a 3,50 Mts.-
 LIMITE LIQUIDO 18,61
 LIMITE PLASTICO -
 INDICE PLASTICO -
 PASANTE TAMIZ N° 40
 CLASIFICACION ML
 OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO N°	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	20	29	-
CAPSULA N°	13	20	-
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	27,67	25,40	-
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	26,90	24,80	-
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	22,86	21,50	-
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	0,77	0,60	-
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	4,04	3,30	-
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	19,05	18,18	-

GRANULOMETRIA

OBRA Proyecto de Defensa, Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)

FECHA 12 de Abril de 1994.-

OPERADOR Rafael R. Guitián.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
126	174	58,0
-	-	-

POZO 17.- No. 17.-

PROF. 0,30 a 1,20 Mts.-

HUMEDAD NATURAL; 14,44 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

TAMIZ Nº	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	1	299	99,6
40	39	260	86,6
60	78	182	60,6
100	3	179	59,6
-	-	-	-

GRANULOMETRIA

OBRA Proyecto de Defensa, Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)

FECHA 12 de Abril de 1994.-

OPERADOR Rafael R. Guitián.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
229	71	23,6
-	-	-

POZO 17.- No. 17.-

PROF. 1,20 a 2,00 Mts.-

HUMEDAD NATURAL; 6,10 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

TAMIZ Nº	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	0	300	100 %
40	73	227	75,6
60	145	82	27,3
100	5	77	25,6
-	-	-	-

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 LOCALIDAD Apolinario Saravia DEPARTAMENTO Anta.p
 FECHA 13 de Abril de 1994.-
 MUESTRA 34.-
 POZO N° 17.-
 PROFUNDIDAD 0,30 a 1,20 Mts.-
 LIMITE LIQUIDO 37,17
 LIMITE PLASTICO 17,36
 INDICE PLASTICO 19,81
 PASANTE TAMIZ N° 40
 CLASIFICACION CL
 OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO N°	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	20	29	-
CAPSULA N°	11	21	100
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	25,93	27,70	18,53
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	25,33	26,30	18,20
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	23,77	22,40	16,30
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	0,60	1,40	0,33
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	1,56	3,90	1,90
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	38,46	35,89	17,36

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa, Riego y Drenaje.-
 LOCALIDAD Apolinario Saravia.- DEPARTAMENTO Anta.-
 FECHA 13 de Abril de 1994.-
 MUESTRA 35.-
 POZO N° 17.-
 PROFUNDIDAD 1,20 a 2,00 Mts.-
 LIMITE LIQUIDO 21,49
 LIMITE PLASTICO 15,21
 INDICE PLASTICO 6,21
 PASANTE TAMIZ N° 40
 CLASIFICACION CL-ML
 OPERADOR Luis V. Navarro.-



ENSAYO N°	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	23	30	-
CAPSULA N°	15	12	20
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	29,16	26,00	19,64
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	28,10	25,35	19,10
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	23,30	22,24	15,55
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	1,06	0,65	0,54
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	4,80	3,11	3,55
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	22,08	20,90	15,21

GRANULOMETRIA

OBRA... Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anta.-)

FECHA... 12 de Abril de 1994.-

OPERADOR... Rafael R. Guitián.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA ... 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
101	199	66,3
-	-	-

POZO... 18.- N° 18.-

PROF... 0,70 a 1,70 Mts.-

HUMEDAD NATURAL; 19,22 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA ... 300 Grs.-

TAMIZ N°	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	0	300	100 %
40	39	261	87,0
60	59	242	80,7
100	2	298	99,3
-	-	-	-

GRANULOMETRIA

OBRA... Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-

FECHA... 12 de Abril de 1994.-

Apolinario Saravia.- (Anta.-)

OPERADOR... Rafael R. Guitián.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA ... 300 Grs.-

PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
230	70	23,3
-	-	-

POZO... 18.- N° 18.-

PROF... 1,70 a 3,00 Mts.-

HUMEDAD NATURAL; 6,10 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA ... 300 Grs.-

TAMIZ N°	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	0	300	100 %
10	3	297	99,0
40	74	226	75,3
60	143	157	52,3
100	7	293	97,7
-	-	-	-

GRANULOMETRIA

OBRA Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 Apolinario Saravia.- (Anja.-)
 OPERADOR Rafael R. Guitián.-

FECHA 12 de Abril de 1994.-

VIA HUMEDA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

PESO RET	PESO PASANTE	% PASA
285	15	5,0
-	-	-

POZO 18.- N° 18.-

PROF. 3,00 a 4,00 Mts.-

HUMEDAD NATURAL 10,04 %.-

VIA SECA

PESO DE LA MUESTRA 300 Grs.-

TAMIZ N°	PESO RET.	PESO PASANTE	% PASA
4	7	293	97,6
10	12	281	93,0
40	173	108	36,0
60	82	26	8,6
100	2	24	8,0
-	-	-	-

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 LOCALIDAD Apolinario Saravia.- DEPARTAMENTO Anta.-
 FECHA 13 de Abril de 1994.-
 MUESTRA 36.-
 POZO N° 18.-
 PROFUNDIDAD 0,70 a 1,70 Mts.-
 LIMITE LIQUIDO 42,86
 LIMITE PLASTICO 24,87
 INDICE PLASTICO 17,99
 PASANTE TAMIZ N° 40
 CLASIFICACION CL
 OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO N°	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	20	30	-
CAPSULA N°	22	28	16
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	25,93	27,80	19,99
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	24,87	26,30	19,50
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	22,55	22,76	17,53
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	1,06	1,50	0,49
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	2,32	3,54	1,97
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	43,36	42,37	24,87

PLASTICIDAD

UBICACION Proyecto de Defensa , Riego y Drenaje.-
 LOCALIDAD Apolinario Saravia.- DEPARTAMENTO Anta.-
 FECHA 13 de Abril de 1994.-
 MUESTRA 37.-
 POZO N° 18.-
 PROFUNDIDAD 1,70 a 3,00 Mts.-
 LIMITE LIQUIDO 17,14
 LIMITE PLASTICO 10,70
 INDICE PLASTICO 6,44
 PASANTE TAMIZ N° 40
 CLASIFICACION CL-ML
 OPERADOR Luis V. Navarro.-

ENSAYO N°	1	2	3
TIPO DE ENSAYO LL o LP	LL	LL	LP
NUMERO DE GOLPES	20	30	-
CAPSULA N°	6	9	17
PESO MATERIAL HUMEDO CAPSULA (A) gr.	24,22	27,18	19,69
PESO MATERIAL SECO CAPSULA (B) gr.	23,73	26,47	19,34
PESO DE LA CAPSULA (C) gr.	21,00	22,13	16,07
PESO DEL AGUA (A - B) gr.	0,49	0,71	0,35
PESO DEL MATERIAL SECO (B - C) gr.	2,73	4,34	3,27
HUMEDAD $\frac{(A - B)}{(B - C)} 100\%$	17,94	16,35	10,70

A. G. A. S.

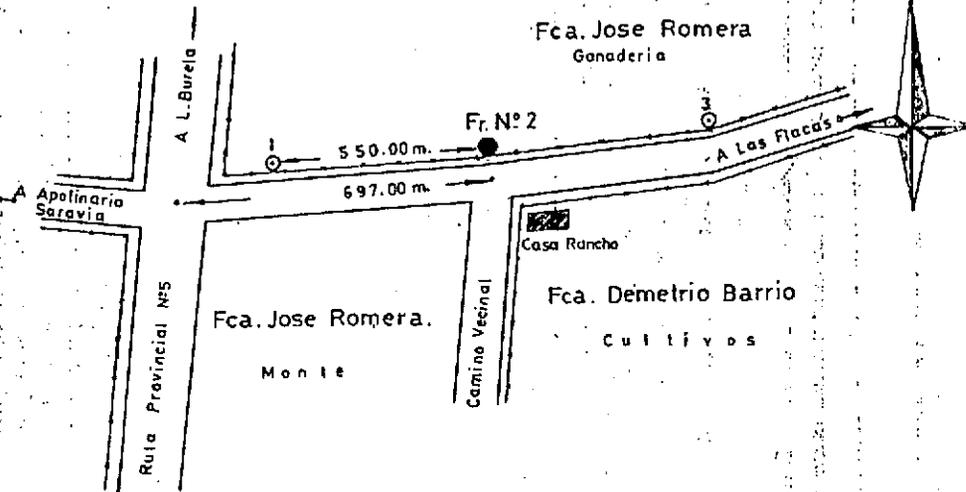
DIRECCION DE HIDRAULICA
DPTO. ESTUDIOS Y PROYECTOS
DIVISION RIEGO Y DRENAJE

FREATIMETRIA

ZONA APOLINARIO SARAVIA DPTO. S. A. L. T. A
FREATIMETRO N° 2

PROV. S A L T A
COTA T.N.

CROQUIS DE UBICACION



Perfil Pozo	
0.00	F.A. C.E.=
0.50	(pH:7,80) =460µmho/cm.
0.85	FA C.E.=330µmho/cm.
1.00	(pH:8,10) A. C.E.=
1.50	=420µmho/cm.
1.65	Fa C.E.=
2.00	(pH:8,20) =1600µmho/cm.
2.15	A C.E.=
2.50	(pH:8,00) =830µmho/cm.
3.00	
3.50	
4.00	
4.50	
5.00	

OBS: Agua: pH = 8,00 - C. E. = 1.326 µmho/cm.

REGISTROS FREATICOS

FECHA	PROF. NAPA (m.)	COTA NAPA (m.)	FECHA	PROF. NAPA (m.)	COTA NAPA (m.)	FECHA	PROF. NAPA (m.)	COTA NAPA (m.)
13-01-85	1,30		10-09-87	2,18		09-06-92	2,08	
04-06-85	1,54		16-10-87	2,27				
15-08-85	1,78		11-11-87	2,39				
05-09-85	1,82		-12-87	S/R				
23-10-85	2,22		-01-88	S/R				
30-12-85	2,54		11-02-88	1,57				
22-01-86	2,54		-03-88	S/R				
06-03-86	2,65		20-04-88	1,00				
08-04-86	2,80		05-12-88	1,14				
04-06-86	2,83		19-04-89	2,30				
11-07-86	2,83		12-07-89	2,33				
13-08-86	2,84		10-10-89	1,99				
24-09-86	2,84	Seco	07-05-90	2,53				
21-10-86	2,84		26-11-90	2,43				
-11-86	S/R		19-12-90	2,38				
03-12-86	2,83	Seco	29-01-91	2,01				
-01-86	S/R		26-02-91	S/R				
18-02-87	Caño Roto		02-05-91	1,32				
-03-87	/		03-06-91	1,69				
-04-87	/		05-07-91	1,69				
-05-87	/		05-08-91	1,88				
-06-87	/		05-09-91	1,70				
22-07-87	2,11	Reinfiltrado	05-10-91	1,71				
12-08-87	1,92		27-04-92	1,96				

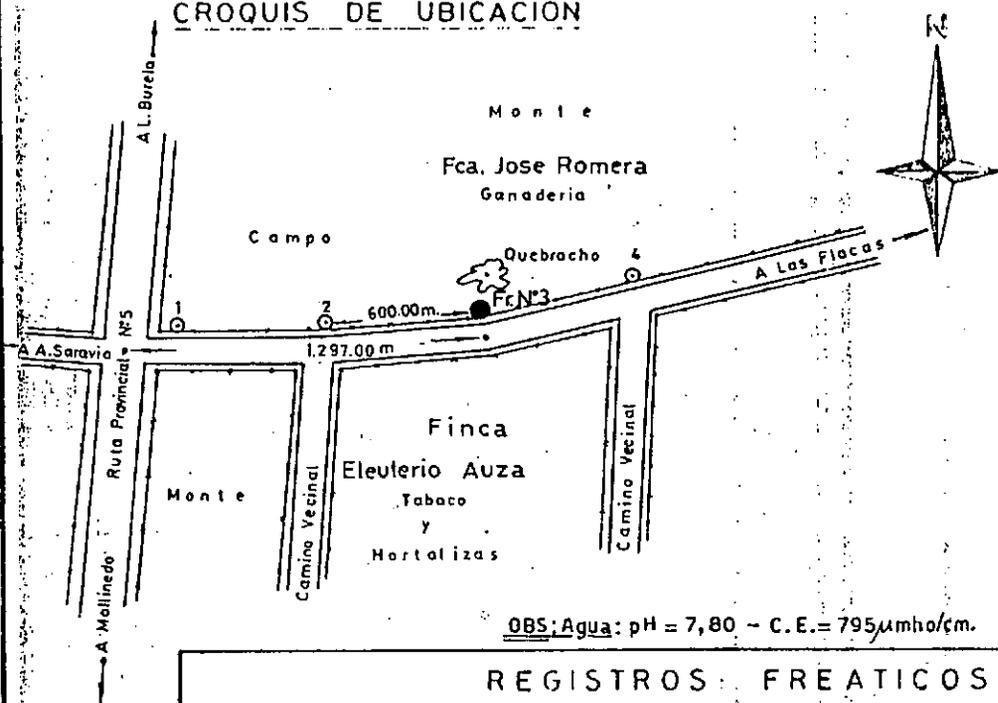
A. G. A. S.
 DIRECCION DE HIDRAULICA
 DPTO. ESTUDIOS Y PROYECTOS
 DIVISION RIEGO Y DRENAJE

FREATIMETRIA

ZONA APOLINARIO SARAVIA DPTO. A. N. T. A
 FREATIMETRO N° 3

PROV. S A L T A
 COTA T.N

CROQUIS DE UBICACION



Perfil Pozo

0.00		
0.50	F.A. (pH: 8,30)	C.E. = 260 μmho/cm.
1.00	F.A. (pH: 8,30)	C.E. = 520 μmho/cm.
1.50		
2.00	F.A. (pH: 8,20)	C.E. = 4.420 μmho/cm.
2.25		
2.50	F.A. (pH: 8,60)	C.E. = 790 μmho/cm.
2.57		
3.00	A (pH: 8,30)	C.E. = 570 μmho/cm.
3.50		
4.00		
4.50		
5.00		

OBS: Agua: pH = 7,80 - C.E. = 795 μmho/cm.

REGISTROS FREATICOS

FECHA	PROF. NAPA (m)	COTA NAPA (m)	FECHA	PROF. NAPA (m)	COTA NAPA (m)	FECHA	PROF. NAPA (m)	COTA NAPA (m)
			12-08-87	1,92		12-08-87	1,92	
13-01-85	2,46		10-09-87	2,85				
04-06-85	2,45		16-10-87	2,86				
16-08-85	2,46		11-11-87	2,94				
05-09-85	2,37		11-02-88	2,52				
23-10-85	2,46		20-04-88	1,60				
30-12-85	3,02		05-12-88	2,76				
22-01-86	3,13		19-04-89	2,93				
06-03-86	3,12		12-07-89	2,75				
08-04-86	3,15		10-10-89	2,67				
04-06-86	3,12		07-05-90	2,42				
11-07-86	3,12		26-11-90	2,80				
13-08-86	3,10		19-12-90	2,82				
24-09-86	2,93		29-01-91	2,81				
21-10-86	2,93		26-02-91	barro				
-11-86	S/R		02-05-91	2,32				
03-12-86	Tapado		03-06-91	2,48				
28-01-87	S/R		05-07-91	2,42				
18-02-87	/ /		05-08-91	2,46				
-03-87	/ /		05-09-91	2,45				
-04-87	/ /		05-10-91	2,46				
-05-87	/ /		27-04-92	2,52				
-06-87	/ /		09-06-92	2,63				
25-07-87	2,79	Completado						

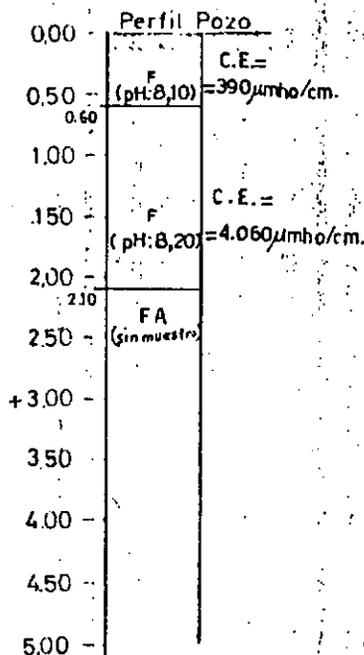
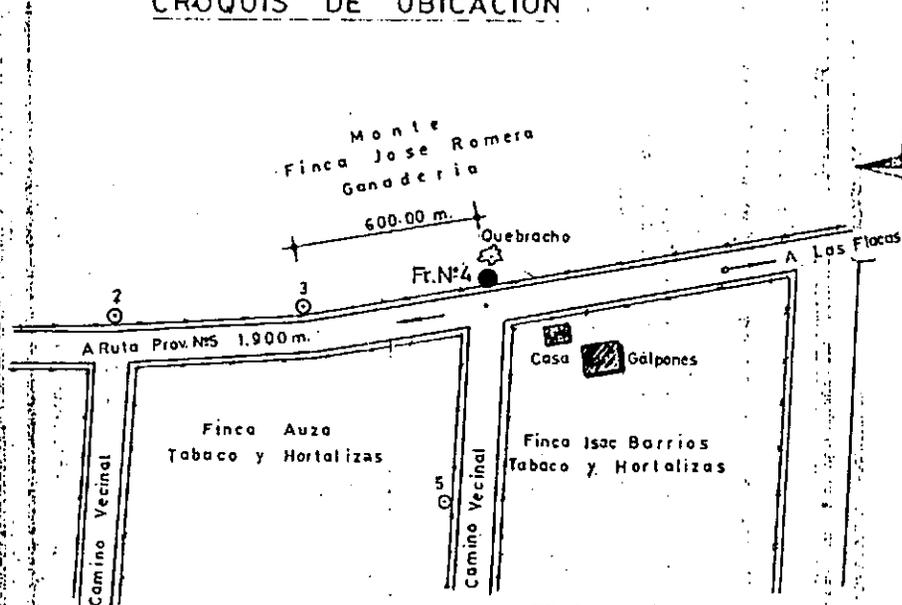
A. G. A. S.
 DIRECCION DE HIDRAULICA
 DPTO. ESTUDIOS Y PROYECTOS
 DIVISION RIEGO Y DRENAJE

FREATIMETRIA

ZONA APOLINARIO SARAVIA DPTO. A. N. T. A
 FREATIMETRO N° 4

PROV. S A L T A
 COTA T.N.

CROQUIS DE UBICACION



OBS: Agua: pH = 8,00 - C.E. = 839 μmho/cm.

REGISTROS FREATICOS

FECHA	PROF NAPA (m.)	COTA NAPA (m.)	FECHA	PROF NAPA (m.)	COTA NAPA (m.)	FECHA	PROF NAPA (m.)	COTA NAPA (m.)
13-01-85	2,02		10-09-87	2,08		09-06-92	1,61	
04-06-85	1,82		16-10-87	2,07				
16-08-85	1,77		11-11-87	2,04				
09-09-85	1,67		-12-87	S/R				
23-10-85	1,54		-01-88	S/R				
30-12-85	2,6		11-02-88	1,43				
22-1-86	2,26		-03-88	S/R				
06-03-86	2,46		20-04-88	0,71				
08-04-86	2,54		05-12-88	1,93				
04-06-86	2,59		19-04-89	1,92				
11-07-86	2,61		12-07-89	1,98				
13-08-86	2,67		10-10-89	1,78				
24-09-86	2,64		07-05-90	2,14				
21-10-86	2,66		26-11-90	2,16				
-11-86	S/R		19-12-90	2,15				
03-12-86	2,74		29-01-91	2,14				
-01-87	S/R		26-02-91	2,00				
18-02-87	1,86		02-05-91	1,11				
25-03-87	1,99		03-06-91	1,50				
24-04-87	2,14		05-07-91	1,04				
29-05-87	1,90		05-08-91	1,53				
30-06-87	1,94		05-09-91	1,46				
21-07-87	1,94		05-10-91	1,48				
12-08-87	1,94		07-04-92	1,54				

MAD

A. G. A. S.

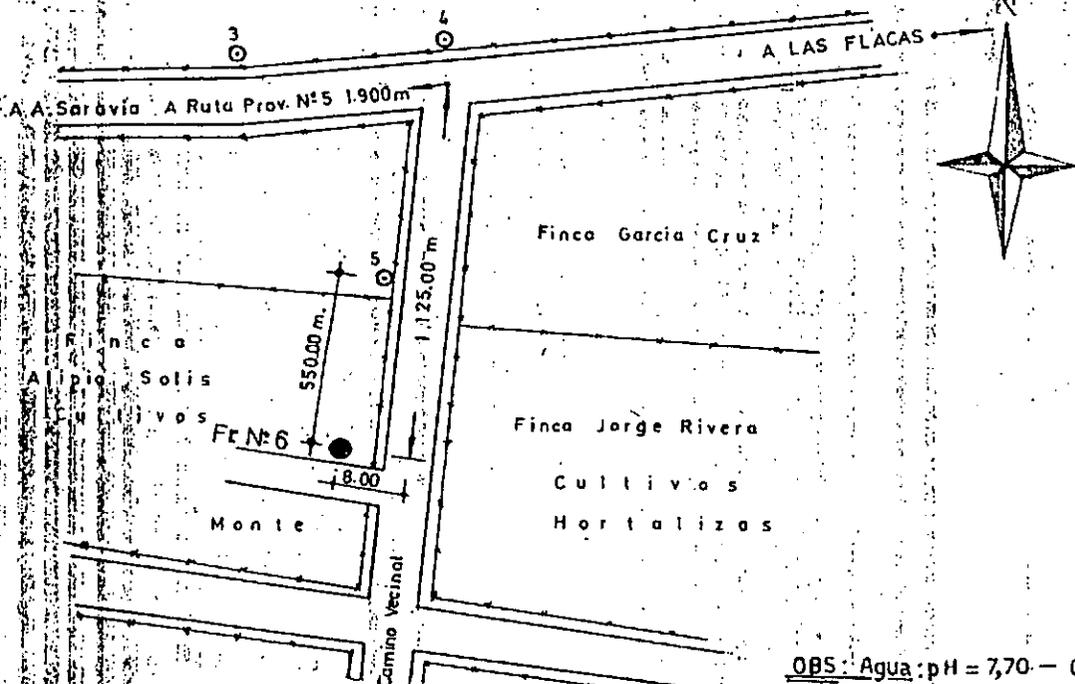
DIRECCION DE HIDRAULICA
DPTO. ESTUDIOS Y PROYECTOS
DIVISION RIEGO Y DRENAJE

FREATIMETRIA

ZONA: APOLINARIO SARAVIA DPTO. SANTA
FREATIMETRO N° 6

PRGV. S A L T A
COTA T.N.

CROQUIS DE UBICACION



Profundidad (m)	Observaciones	C.E. (μmho/cm)
0.00		
0.50	a (pH: 8,50)	C.E. = 620 μmho/cm
1.00	F (pH: 8,80)	C.E. = 850 μmho/cm
1.50	Fa (pH: 8,50)	C.E. = 620 μmho/cm
1.85		
2.00	F (pH: 8,70)	C.E. = 660 μmho/cm
2.50		
2.70	Fa (pH: 8,70)	C.E. = 600 μmho/cm
3.00		
3.50		
4.00		
4.50		
5.00		

OBS: Agua: pH = 7,70 - C.E. = 1.105 μmho/cm.

REGISTROS FREATICOS

FECHA	PROF. NAPA (m)	COTA NAPA (m)	FECHA	PROF. NAPA (m)	COTA NAPA (m)	FECHA	PROF. NAPA (m)	COTA NAPA (m)
13-01-85	0,22		16-10-87	1,02				
04-06-85	0,63		11-11-87	1,33				
16-08-85	0,98		-12-87	S/R				
05-09-85	0,47		-01-88	S/R				
23-10-85	0,86		11-02-88	0,70				
30-12-85	1,75		-03-88	S/R				
22-01-86	1,87		20-04-88	0,60				
06-03-86	2,14		06-12-88	1,58				
09-04-86	2,20		19-04-89	1,60				
04-06-86	2,16		12-07-89	1,12				
11-07-86	2,04		10-10-89	0,64				
13-08-86	1,93		08-05-90	1,54				
24-09-86	1,81		26-11-90	1,23				
21-10-86	1,84		19-12-90	1,20				
03-12-86	2,17		29-01-91	1,20				
-01-87	S/R		26-02-91	1,06				
18-02-87	0,82		02-05-91	0,46				
26-03-87	0,78		03-06-91	0,85				
24-04-87	1,23		08-07-91	0,80				
29-05-87	0,79		05-08-91	0,82				
30-06-87	0,97		05-09-91	0,86				
21-07-87	0,91		05-10-91	0,83				
12-08-87	0,97		27-04-92	1,09				
11-09-87	0,92		09-06-92	1,10				

A. G. A. S.

DIRECCION DE HIDRAULICA
DPTO. ESTUDIOS Y PROYECTOS
DIVISION RIEGO Y DRENAJE

FREATIMETRIA

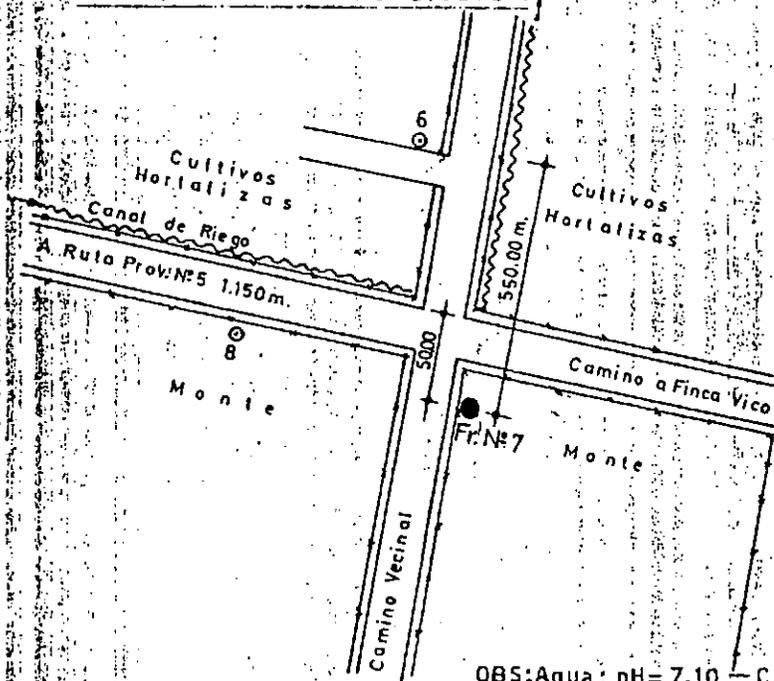
ZONA: APOLINARIO SARAVIA DPTO. A. N. T. A.

PROV. S. A. L. T. A.

FREATIMETRO N° 7

COTA T.N.

CROQUIS DE UBICACION



Perfil Pozo

0,00		
0,50	Fa (pH: 8,80)	C.E. = 800 μmho/cm
0,80		
1,00	Fa-a (pH: 8,70)	C.E. = 490 μmho/cm
1,35	Fa-a (pH: 9,10)	C.E. = 650 μmho/cm
1,60		
2,00	F (pH: 9,30)	C.E. = 750 μmho/cm
2,10		
2,50	La (sin muestra)	
3,00		
3,50		
4,00		
4,50		
5,00		

OBS: Agua: pH = 7,10 - C.E. = 3.359 μmho/cm.

REGISTROS FREATICOS

FECHA	PROF. NAPA (m.)	COTA NAPA (m.)	FECHA	PROF. NAPA (m.)	COTA NAPA (m.)	FECHA	PROF. NAPA (m.)	COTA NAPA (m.)
15-01-85	0,56		17-10-87	1,22				
04-06-85	0,93		10-11-87	1,39				
15-08-85	1,18		-12-87	S/R				
03-09-85	1,12		-01-88	S/R				
23-10-85	1,27		11-02-88	0,78				
30-12-85	1,90		-03-88	S/R				
22-01-86	2,20		20-04-88	0,66				
06-03-86	2,47		06-12-88	1,55				
09-04-86	2,58		19-04-89	1,33				
04-06-86	2,13		12-07-89	1,22				
08-07-86	1,88		11-10-89	1,04				
13-08-86	1,84		08-05-90	1,63				
25-09-86	1,89		26-11-90	1,52				
21-10-86	1,89		21-12-90	1,49				
03-12-86	2,12		29-01-91	1,05				
11-01-87	S/R		26-02-91	0,97				
18-02-87	1,05		02-05-91	0,39				
26-03-87	0,92		03-06-91	0,82				
24-04-87	0,17		05-07-91	0,87				
27-05-87	0,92		05-08-91	0,80				
30-06-87	1,10		05-09-91	0,81				
23-07-87	1,02		05-10-91	0,83				
12-08-87	1,10		27-04-91	1,29				
11-09-87	1,06		04-06-92	1,33				

A. G. A. S.

DIRECCION DE HIDRAULICA
DPTO. ESTUDIOS Y PROYECTOS
DIVISION RIEGO Y DRENAJE

FREATIMETRIA

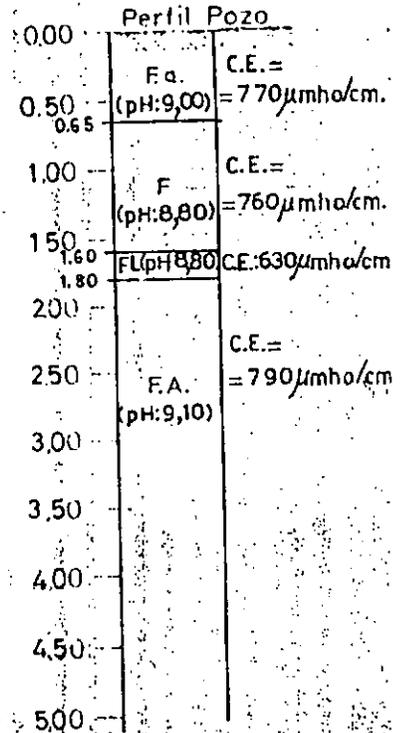
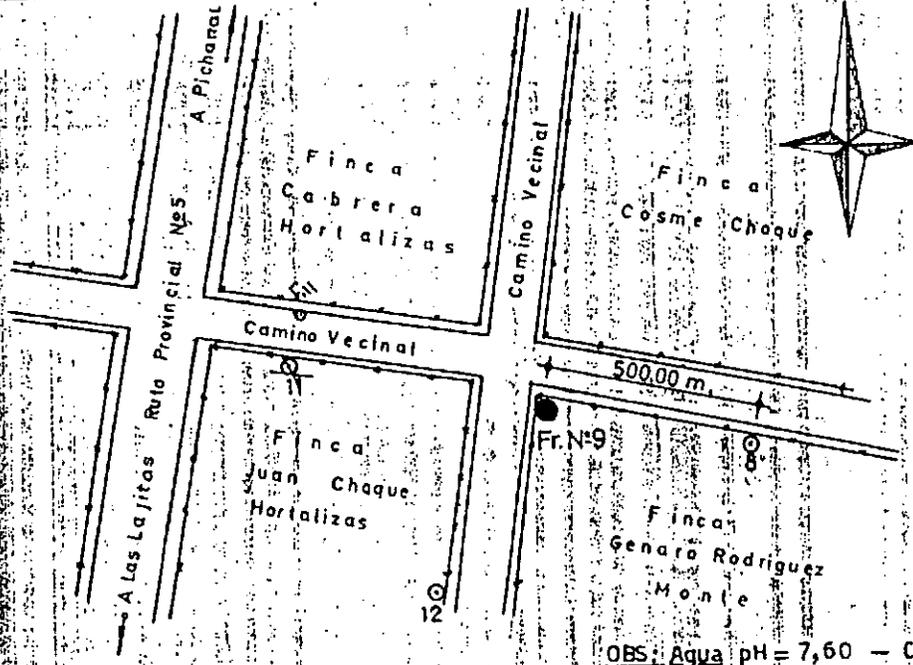
ZONA: APOLINARIO SARAVIA DPTO. A. N. T. A.

PROV. S. A. L. T. A.

FREATIMETRO N° 9

COTA T.N.

CROQUIS DE UBICACION



OBS: Agua pH = 7,60 - C.E. = 1.326 μmho/cm.

REGISTROS FREATICOS

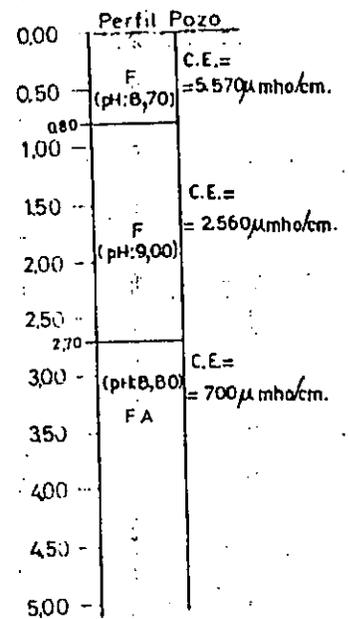
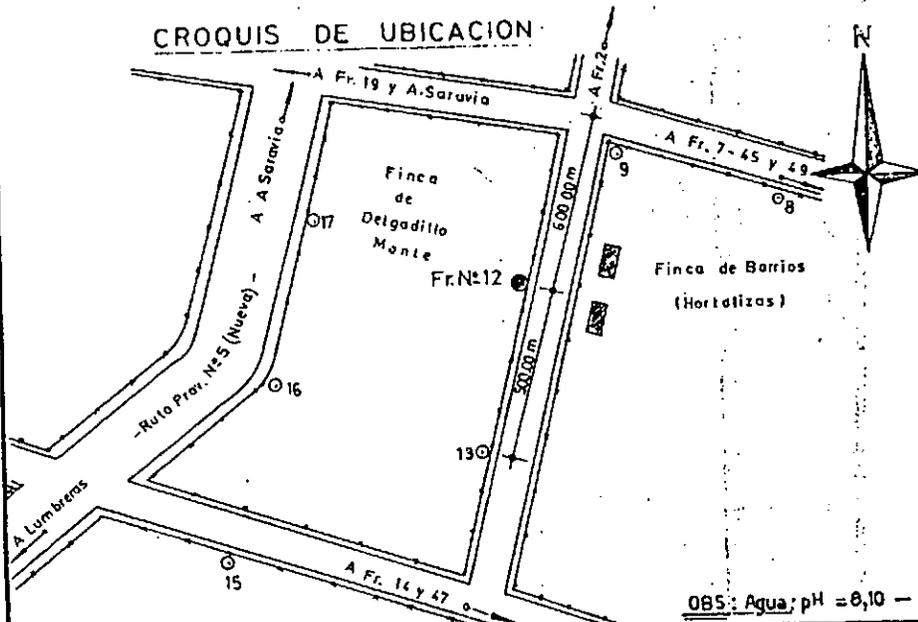
FECHA	PROF NAPA (m)	COTA NAPA (m)	FECHA	PROF NAPA (m)	COTA NAPA (m)	FECHA	PROF NAPA (m)	COTA NAPA (m)
14-01-85	0,44		17-10-87	1,14				
04-06-85	0,65		10-11-87	1,45				
09-08-85	0,80		-12-87	S/R				
10-09-85	0,65		-01-88	S/R				
23-10-85	0,87		16-02-88	0,54				
30-12-85	1,63		-03-88	S/R				
23-01-86	1,85		22-04-88	0,62				
06-03-86	2,12		06-12-88	1,70				
09-04-86	2,12		19-04-89	1,54				
04-06-86	2,04		12-07-89	1,19				
08-07-86	1,80		10-10-89	0,87				
13-08-86	1,81		07-05-90	1,79				
25-09-86	1,54		26-11-90	1,31				
23-10-86	1,67		21-12-90	1,29				
03-12-86	1,98		29-01-91	1,23				
-01-87	S/R		26-02-91	1,16				
18-02-87	0,93		03-05-91	0,56				
26-03-87	0,98		03-06-91	0,67				
30-04-87	0,68		05-07-91	0,31				
27-05-87	0,88		05-08-91	0,64				
30-06-87	0,82		05-09-91	0,63				
21-07-87	0,70		05-10-91	0,65				
13-08-87	0,82		27-04-92	1,28				
11-09-87	0,83		09-06-92	1,31				

A. G. A. S.
 DIRECCION DE HIDRAULICA
 DPTO. ESTUDIOS Y PROYECTOS
 DIVISION RIEGO Y DRENAJE

FREATIMETRIA

ZONA: APOLINARIO SARAVIA DPTO. A. N. T. A PROV. SALTA.
 FREATIMETRO N° 12 COTA T.N.

CROQUIS DE UBICACION



OBS: Agua; pH = 8,10 - C. E. = 857 μmho/cm.

REGISTROS FREATICOS

FECHA	PROF NAPA (m.)	COTA NAPA (m.)	FECHA	PROF NAPA (m.)	COTA NAPA (m.)	FECHA	PROF NAPA (m.)	COTA NAPA (m.)
14-01-85	0,31		17-10-87	1,15				
04-06-85	0,45		10-11-87	1,11				
16-08-85	0,97		-12-87	S/R				
07-09-85	1,02		-01-88	S/R				
23-10-85	1,42		16-02-88	0,57				
23-12-85	1,95		-03-88	S/R				
23-01-86	2,17		22-04-88	0,35				
06-03-86	2,40		06-12-88	2,08				
09-04-86	2,28		19-04-89	1,66				
04-06-86	1,90		12-07-89	1,48				
10-07-86	1,52		10-10-89	0,35				
13-08-86	1,43		08-05-90	1,26				
25-09-86	1,76		27-11-90	0,99				
23-10-86	2,01		21-12-90	0,98				
05-12-86	2,28		30-01-91	0,95				
-01-87	S/R		27-02-91	0,85				
18-02-87	1,07		03-05-91	0,45				
26-03-87	0,90		04-06-91	0,77				
30-04-87	0,42		05-07-91	0,76				
27-05-87	0,92		05-08-91	0,75				
30-06-87	0,89		05-09-91	0,78				
21-07-87	0,93		05-10-91	0,74				
13-08-87	0,89		27-04-92	1,55				
11-09-87	0,97		09-06-92	1,58				

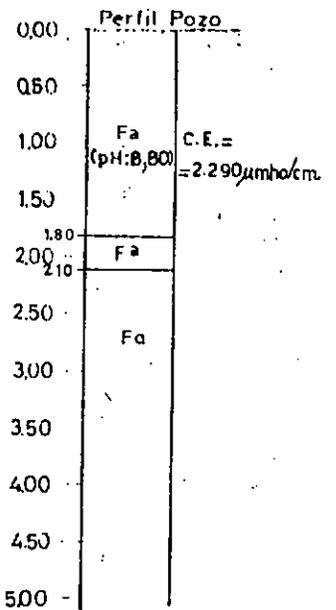
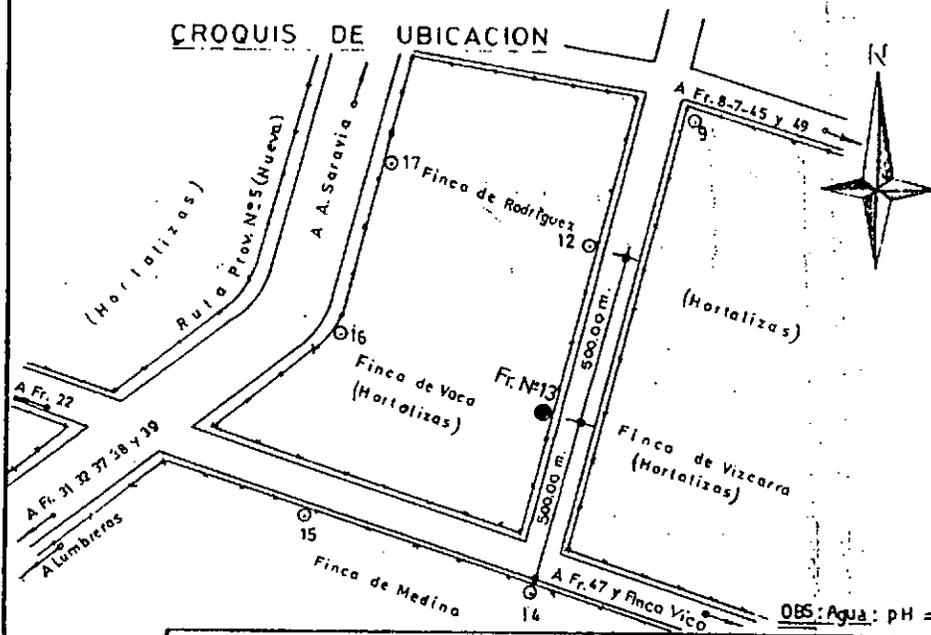
A G A S
 DIRECCION DE HIDRAULICA
 DPTO ESTUDIOS Y PROYECTOS
 DIVISION RIEGO Y DRENAJE

FREATIMETRIA

ZONA: APOLINARIO SARAVIA. DPTO. A. N. T. A
 FREATIMETRO N° 13

PROV. S A L T A
 LOTA T. N.

CROQUIS DE UBICACION



OBS: Agua: pH = 7,90 - C.E. = 1.679 μmho/cm.

REGISTROS FREATICOS

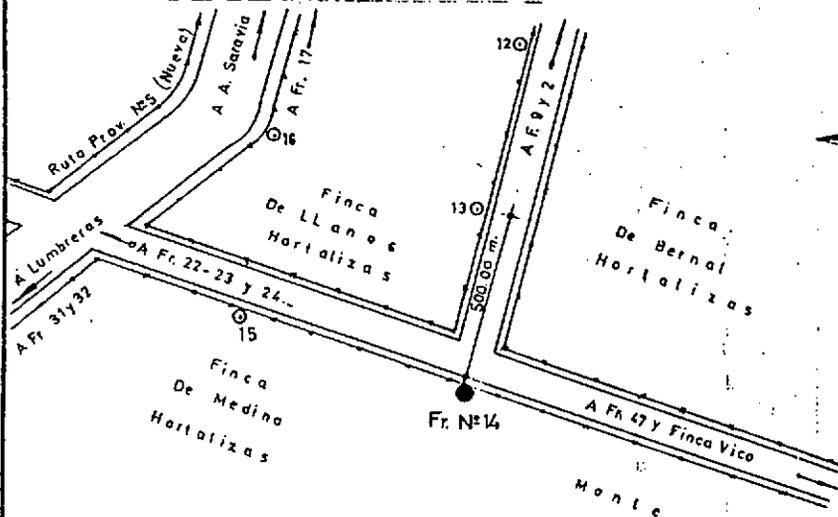
FECHA	PROF. NAPA (m)	CLAS. NAPA (m)	FECHA	PROF. NAPA (m)	COTA NAPA (m)	FECHA	PROF. NAPA (m)	COTA NAPA (m)
14-01-85	0,39		20-10-87	0,87				
04-06-85	0,60		10-11-87	1,05				
16-08-85	0,60		-12-87	S/R				
08-09-85	0,68		-01-88	S/R				
22-10-85	0,83		16-02-88	0,60				
23-12-85	1,7		-03-88	S/R				
23-01-86	1,80		22-04-88	0,43				
06-03-86	1,86		06-12-88	1,46				
09-04-86	1,86		20-04-89	1,37				
09-06-86	1,63		12-07-89	0,75				
10-07-86	1,31		10-10-89	0,32				
13-08-86	1,05		07-05-90	0,63				
25-09-86	0,98		27-11-90	0,94				
23-10-86	1,04		21-12-90	0,93				
05-12-86	1,46		30-01-91	0,94				
-01-87	S/R		27-02-91	0,87				
18-02-87	0,96		03-05-91	0,48				
26-03-87	0,80		04-06-91	0,52				
04-04-87	0,34		05-07-91	0,32				
27-05-87	0,85		05-08-91	0,33				
30-06-87	0,91		05-09-91	0,35				
23-07-87	0,80		05-10-91	0,36				
13-08-87	0,91		27-04-92	1,35				
11-09-87	0,56		09-06-92	1,64				

A. G. A. S.
 DIRECCION DE HIDRAULICA
 DPTO. ESTUDIOS Y PROYECTOS
 DIVISION RIEGO Y DRENAJE

FREATIMETRIA

ZONA: APOLINARIO SARAVIA. DPTO. A. N. T. A. PROV. S A L T A
 FREATIMETRO N° 14. COTA T.N.

CROQUIS DE UBICACION



Perfil Pozo	
0,00	
0,50	
1,00	Fa. C.E. = (pH: 8,70) = 560 μ mho/cm.
1,32	
1,50	
2,00	FA C.E. = (pH: 9,10) = 700 μ mho/cm.
2,20	
2,50	AF C.E. = 600 μ mho/cm. (pH: 8,60)
2,70	
3,00	Fa. (muestra)
3,50	
4,00	
4,50	
5,00	

OBS: Agua: pH = 7,70 - C. E. = 972 μ mho/cm.

REGISTROS FREATICOS

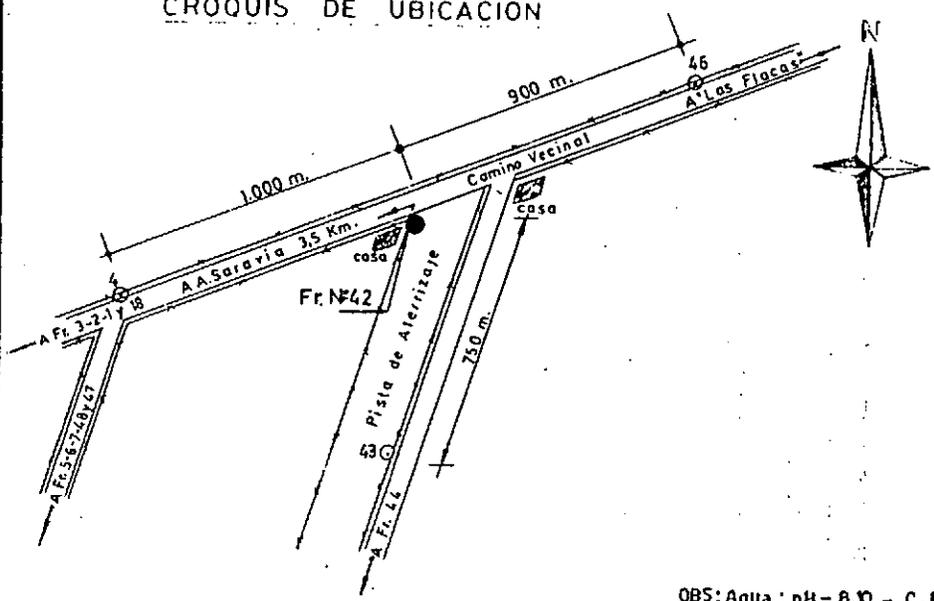
FECHA	PROF. HAPA (m.)	COTA HAPA (m.)	FECHA	PROF. HAPA (m.)	COTA HAPA (m.)	FECHA	PROF. HAPA (m.)	COTA HAPA (m.)
14-01-85	0,58		20-10-87	0,70				
04-06-85	0,94		10-11-87	1,17				
15-08-85	1,00		-12-87	S/R				
04-09-85	0,87		-01-88	S/R				
22-10-85	0,77		16-02-88	0,72				
23-12-85	1,88		-03-88	S/R				
23-01-86	2,16		22-04-88	0,58				
07-03-86	2,10		06-12-88	1,77				
08-04-86	2,33		20-04-89	1,49				
04-06-86	2,34		12-07-89	1,77				
10-07-86	2,21		10-10-89	0,80				
13-08-86	2,08		07-05-90	2,10				
25-09-86	2,03		27-11-90	1,34				
21-10-86	2,13		21-12-90	1,31				
05-12-86	2,29		30-01-91	1,32				
-01-87	S/R		27-02-91	1,26				
18-02-87	1,05		03-05-91	0,71				
26-03-87	1,15		04-06-91	0,73				
23-04-87	0,99		05-07-91	0,73				
27-05-87	1,17		05-08-91	0,63				
30-06-87	1,19		05-09-91	0,72				
23-07-87	0,87		05-10-91	0,69				
13-08-87	1,21		27-04-92	1,50				
11-09-87	0,74		09-06-92	1,35				

A. G. A. S.
 DIRECCION DE HIDRAULICA
 DPTO. ESTUDIOS Y PROYECTOS
 DIVISION RIEGO Y DRENAJE

FREATIMETRIA

ZONA APOLINARIO SARAVIA DPTO. A. N. T. A. PROV. S. A. L. T. A.
 FREATIMETRO N° 42 COTA TN

CROQUIS DE UBICACION



Perfil Pozo		C.E. =
0.00	AF (pH:8,20)	=1.910 μmho/cm.
1.50	FA (pH:8,00)	=1.597 μmho/cm.
0.50		
1.00		
2.00		
2.50		
3.00		
3.50		
4.00		
4.50		
5.00		

OBS: Agua : pH = 8,10 - C.E. = 996 μmho/cm.

REGISTROS FREATICOS

FECHA	PROF. NAPA (m.)	COTA NAPA (m.)	FECHA	PROF. NAPA (m.)	COTA NAPA (m.)	FECHA	PROF. NAPA (m.)	COTA NAPA (m.)
13-01-85	2,04		17-10-87	1,19				
04-06-85	1,10		11-11-87	1,19	345,874			
16-08-85	1,23		-12-87	S/R				
02-09-85	0,89		-01-88	S/R				
23-10-85	0,83		17-02-88	1,28	345,784			
30-12-85	1,86		-03-88	S/R				
22-01-86	2,28		21-04-88	0,67	346,394			
06-03-86	2,73		05-12-88	1,42				
24-04-86	2,55		19-04-89	1,15				
03-06-86	2,23		12-07-89	0,96				
11-07-86	1,86		10-10-89	0,67				
20-08-86	1,71		08-05-90	1,73				
25-09-86	1,63		28-11-90	0,60				
21-10-86	1,75		21-12-90	0,63				
04-12-86	1,95		29-01-91	1,59				
-01-87	S/R		28-02-91	1,87				
18-02-87	1,34		02-05-91	0,90				
25-03-87	1,58		05-06-91	0,84				
23-04-87	1,70		05-07-91	0,86				
29-05-87	0,98		25-08-91	0,83				
30-06-87	0,95	346,114	25-09-91	0,88				
21-07-87	0,99	346,074	25-10-91	0,87				
13-08-87	1,03		27-04-92	1,65				
09-09-87	1,18		29-06-92	1,40				

A. G. A. S.
 DIRECCION DE HIDRAULICA
 DPTO. ESTUDIOS Y PROYECTOS
 DIVISION RIEGO Y DRENAJE

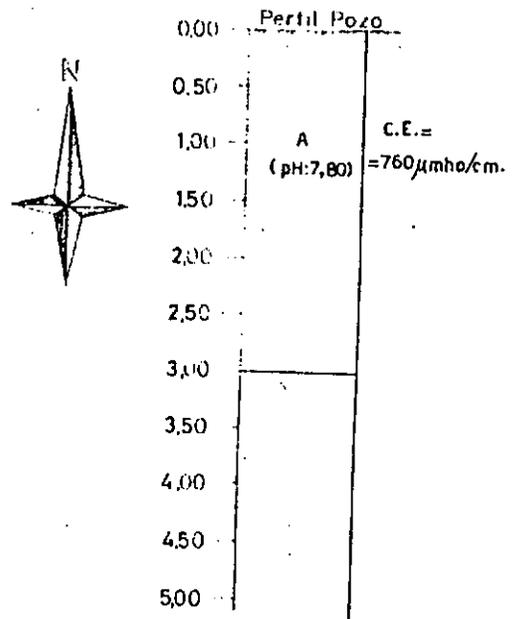
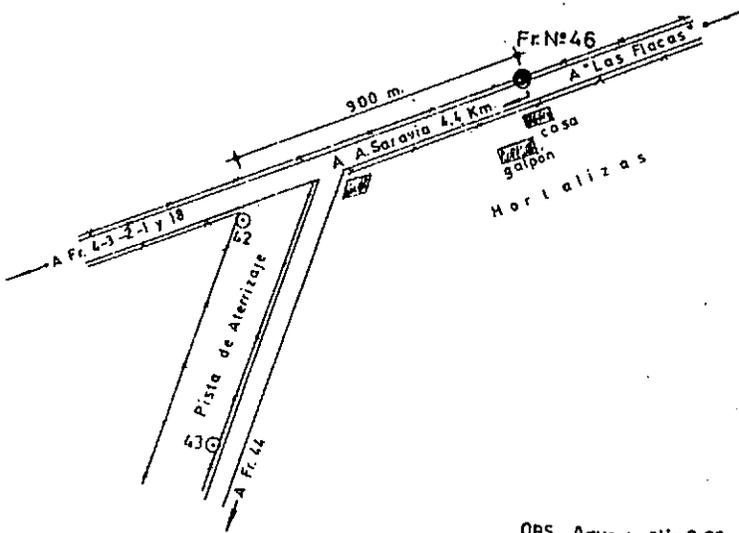
FREATIMETRIA

ZONA APOLINARIO SARAVIA DPTO. ANTA PROV. SALTA

FREATIMETRO N° 46

COTA T.N.

CROQUIS DE UBICACION



OBS Agua: pH=8,20 - C.E.= 945 μmho/cm.

REGISTROS FREATICOS

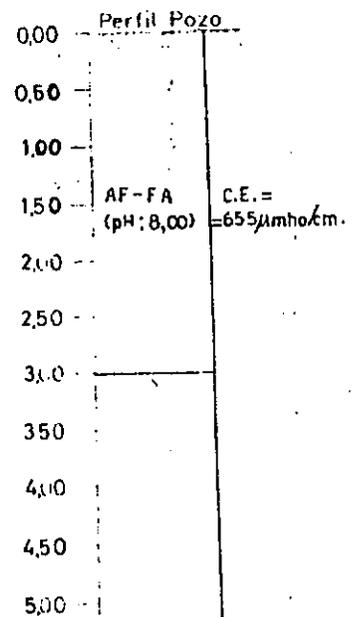
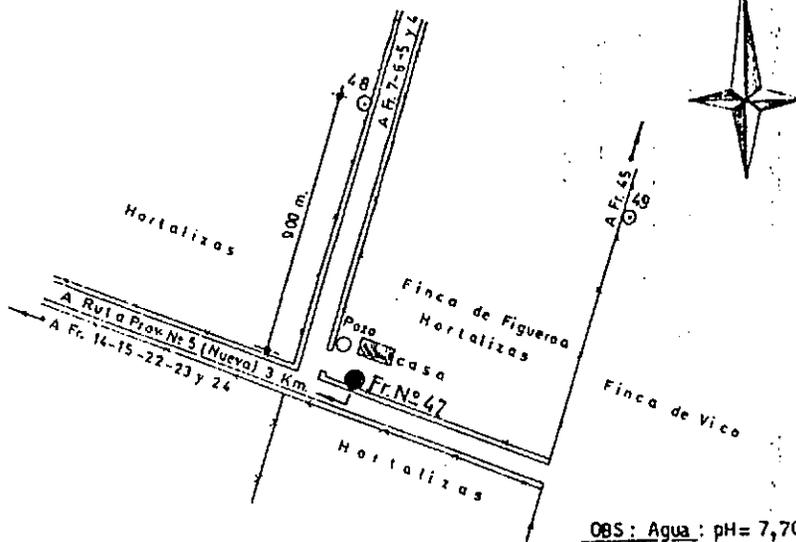
FECHA	PROF. NAPA (m.)	COTA NAPA (m.)	FECHA	PROF. NAPA (m.)	COTA NAPA (m.)	FECHA	PROF. NAPA (m.)	COTA NAPA (m.)
13-01-85	1,16		20-10-87	1,71				
04-06-85	1,31		11-11-87	1,78	342,839			
16-08-85	1,57		-12-87	S/R	—			
11-09-85	1,63		-01-88	S/R	—			
23-10-85	1,86		17-02-88	1,18	343,439			
30-12-85	S/R		-03-88	S/R	—			
22-01-86	2,30		21-04-88	0,90	343,719			
06-03-86	2,30		06-12-88	2,16				
10-04-86	2,34		19-04-89	2,05				
04-06-86	2,31		12-07-89	1,73				
10-07-86	2,32		10-10-89	1,58				
13-08-86	2,20		08-05-90	1,86				
25-09-86	1,99		28-11-90	1,53				
21-10-86	2,08		22-12-90	1,51				
03-12-86	2,30		29-01-91	1,40				
-01-87	S/R		28-02-91	1,78				
23-02-87	1,36		02-05-91	0,73				
26-03-87	1,60		05-06-91	1,24				
24-04-87	1,83		05-07-91	1,22				
26-05-87	1,50		05-08-91	1,20				
29-06-87	1,55	343,090	05-09-91	1,23				
21-07-87	1,53	343,089	05-10-91	1,21				
13-08-87	1,58		27-04-92	TORCIDO				
10-09-87	1,59		09-06-92	TAPONADO				

A. G. A. S.
 DIRECCION DE HIDRAULICA
 DPTO. ESTUDIOS Y PROYECTOS
 DIVISION RIEGO Y DRENAJE

FREATIMETRIA

ZONA: APOLINARIO SARAVIA DPTO. A N T A . . . PROV: S A L T A
 FREATIMETRO N° 47 CÔTA T.N

CROQUIS DE UBICACION



OBS: Agua: pH= 7,70 - C.E.= 947 μmho/cm.

REGISTROS FREATICOS

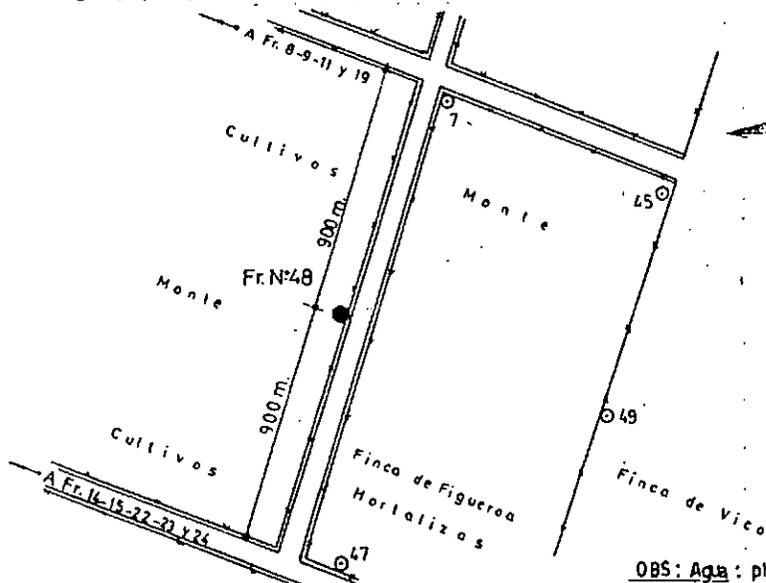
FECHA	PROF. NAPA (m.)	COTA NAPA (m.)	FECHA	PROF. NAPA (m.)	COTA NAPA (m.)	FECHA	PROF. NAPA (m.)	COTA NAPA (m.)
14-01-85	0,71		20-10-87	1,58				
04-06-85	1,20		11-11-87	1,74	351,406			
15-08-85	1,36		-12-87	S/R	—			
10-09-85	1,18		-01-88	S/R	—			
22-10-85	1,49		17-02-88	0,84	352,605			
30-12-85	2,09		-03-88	S/R	—			
22-01-86	2,34		21-04-88	0,66	352,785			
06-03-86	2,53		06-12-88	2,03				
10-04-86	2,71		20-04-89	1,83				
04-06-86	2,76		12-07-89	1,69				
10-07-86	2,66		10-10-89	1,28				
21-08-86	2,46		08-05-90	2,24				
25-09-86	2,32		27-11-90	1,67				
21-10-86	2,31		22-12-90	1,67				
03-12-86	2,36		31-01-91	1,54				
-01-87	S/R		26-02-91	1,53				
23-02-87	1,23		03-05-91	0,80				
26-03-87	1,35		05-06-91	1,02				
30-04-87	1,31		07-07-91	1,01				
26-05-87	1,47		06-08-91	1,03				
29-06-87	1,51	351,935	06-09-91	1,04				
23-07-87	1,50	351,945	06-10-91	1,00				
13-08-87	1,68		27-04-92	1,41				
10-09-87	1,41		09-06-92	1,57				

A. G. A. S.
 DIRECCION DE HIDRAULICA
 DPTO ESTUDIOS Y PROYECTOS
 DIVISION RIEGO Y DRENAJE

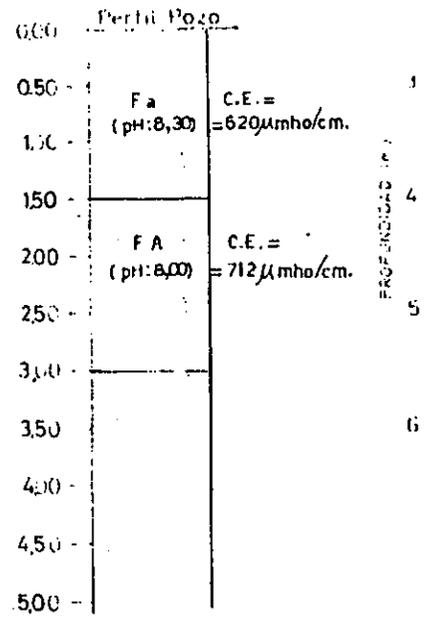
FREATIMETRIA

ZONA APOLINARIO SARAVIA. DPTO. A N T A PROV. S A L T A
 FREATIMETRO N° 48 COTA T M

CROQUIS DE UBICACION



OBS: Agua: pH = 7,60 - C. E. = 963 μ mho/cm.



REGISTROS FREATICOS

FECHA	PROF. NAPO (m)	COTA NAPO (m)	FECHA	PROF. NAPO (m)	COTA NAPO (m)	FECHA	PROF. NAPO (m)	COTA NAPO (m)
14-01-85	0,63		20-10-87	1,25				
04-06-85	0,72		10-11-87	1,50	351,406			
15-08-85	0,99		-12-87	S/R	—			
06-09-85	0,84		-01-88	S/R	—			
23-10-85	1,05		17-02-88	0,90	352,006			
30-12-85	1,70		-03-88	S/R	—			
22-01-86	1,87		20-04-88	0,48	352,246			
06-03-86	2,05		06-12-88	1,85				
10-04-86	2,24		20-04-89	1,90				
04-06-86	2,36		12-07-89	1,85				
10-07-86	2,08		10-10-89	1,32				
21-08-86	1,94		08-05-90	1,89				
25-09-86	1,81		27-11-90	1,91				
21-10-86	1,83		22-12-90	1,90				
03-12-86	2,06		31-01-91	1,99				
-01-87	S/R		26-02-91	1,81				
19-02-87	1,01		03-05-91	S/R				
26-03-87	1,20		07-07-91	DESAPARECIDA				
30-04-87	1,23		06-08-91	—				
26-05-87	1,40		06-09-91	—				
29-06-87	1,41	351,496	06-10-91	—				
23-07-87	1,41	351,496	27-04-92	1,21				
13-08-87	1,41		09-06-92	1,37				
10-09-87	1,21							

120

**IV.- IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS FACTIBLES
PARA EXPANSIÓN URBANA EN
APOLINARIO SARAVIA.**

Autores:

ARQ. MARTÍN DEL VAL

ARQ. CLAUDIA PARPAGNOLI

Pautas para la selección de áreas factibles de ocupación

Los criterios observados en la selección de áreas factibles fueron los siguientes:

-Proximidad al actual emplazamiento urbano de Apolinario Saravia.

-Abastecimiento actual o previsto de infraestructura: caminos, agua potable, energía eléctrica, cloacas, defensas, etc.

-Características del terreno: altura de napas, proximidad al río, defensas naturales, etc.

-Relación interurbana con localidades vecinas.

Estimación de la superficie requerida para el año 2020

Según los datos del Censo 1991, la ciudad de Apolinario Saravia tiene 3.900 habitantes, lo que representa un crecimiento intercensal 80-91 de 68,3 %.

En base a estos datos, una progresión para el año 2020 cuadruplicaría la población actual, en el supuesto de un crecimiento constante, a 16.000 habitantes.

A partir del plano base de la Dirección General de Inmuebles se determinaron gráficamente las superficies de ocupación de dominio privado, que arroja la cifra de 552.000 m². Comparando este dato con la cantidad de habitantes, se determina una densidad de 70 hab/ha.

Esta densidad, considerada muy baja para asentamientos urbanos², refuerza la propuesta de una política de consolidación de la estructura existente. Densificando el actual trazado, *se cubrirían los requerimientos de superficie del crecimiento previsto para los próximos diez años.*

Con el dato de la progresión de habitantes citado más arriba, que estima en 16.000 habitantes el crecimiento para el año 2020, y tomando una densidad promedio de 100 hab/ha, *el incremento de superficie requerido será de aproximadamente 100 ha.*

² Para el diseño de conjuntos habitacionales de baja densidad se adoptan valores de entre 150 a 200 hab/ha

Identificación de predios factibles de ocupación

- 1- Hacia el oeste del actual emplazamiento, limitado por el río.
- 2- El sector comprendido entre la antigua vía del ferrocarril -con caminos vecinales a ambos lados- y la ruta provincial No 5 (Loteo Media Luna).
- 3- Desde el loteo Media Luna hacia el sudoeste, entre la antigua vía del ferrocarril y la ruta provincial No 5.
- 4- Hacia el este del actual emplazamiento (Loteo Playa Grande).
- 5- Hacia el Norte, cruzando el río.
- 6- Hacia el Oeste, cruzando el río.

Area 1 (Loteo Media Luna)

Lote No	Catastro	Superficie (ha)
16	2769	13.4
17	2770	10
18	2771	8.5
19	2772	25.8
20	2773	7.7
21	2774	9.5
23	2776	18.5
24	2777	12.2
25	2778	15.2
26	2331	14.6
27	2779	14.5

Area 2 (Loteo Media Luna)

Lote No	Catastro	Superficie (ha)
1	2754	9.7
2	2755	10.1
3	2756	9.4
4	2757	8.7
5	2758	7.2
6	2759	14.5
7	2760	10.7
8	2761	10.1
9	2762	8.4
10	2763	8.4
11	2764	8.4
12	2765	8.4
13	7181	8.3

Area 3 (Desde el límite sur del Loteo Media Luna hasta el canal Medina)

Sin identificación en el plano, sin datos catastrales ni de superficie

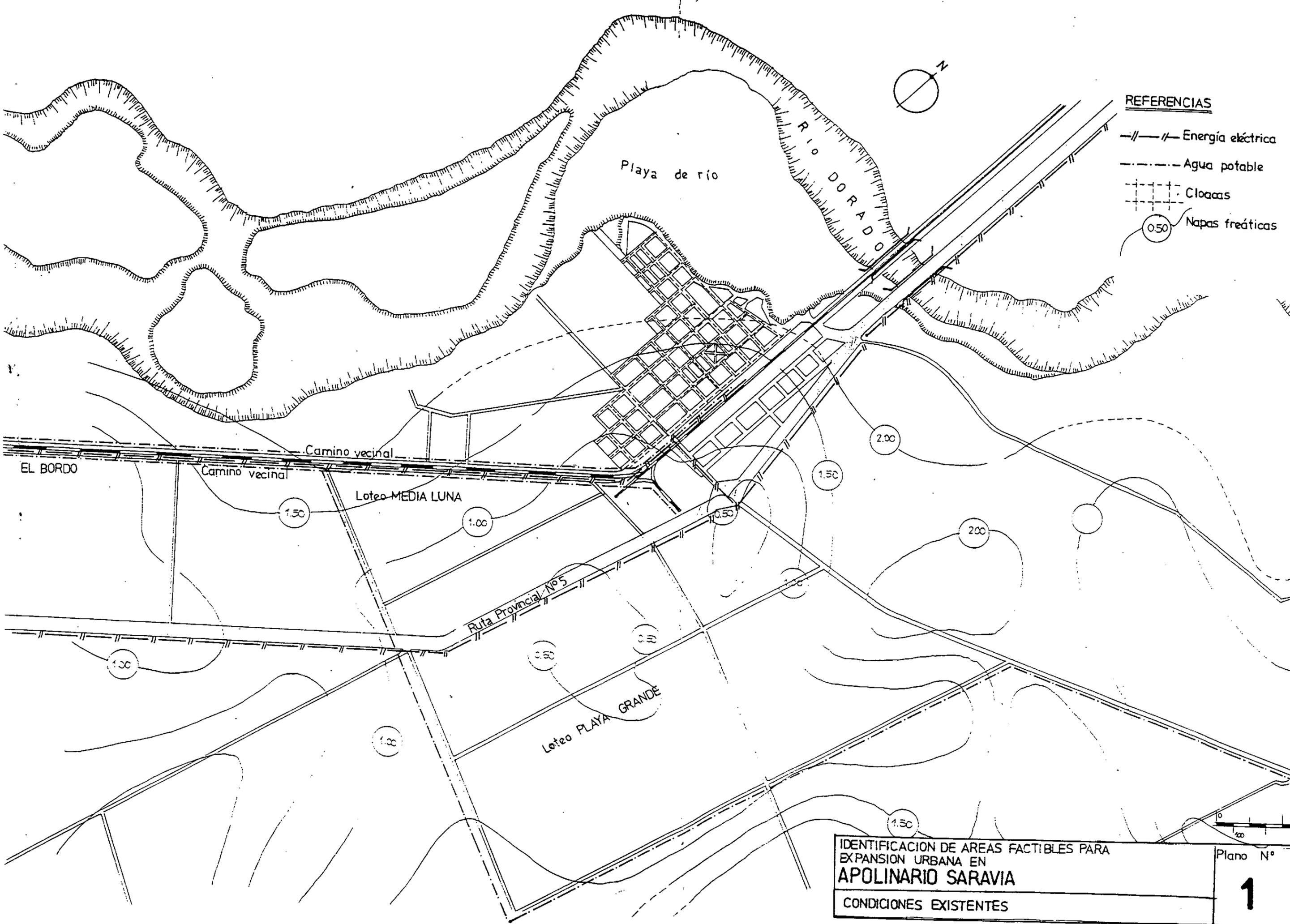
Area 4 (Loteo Playa Grande)

Lote No	Catastro	Superficie (ha)
31	4274	20
32	7175	17.9
33	7119	9
34	7385	9
35	7123	9
36	7129	9
37	7131	9
38	7135	17.3
39	7137	10
40	4283	10
41	7183	1
42	4285	15.8
43	4286	12
44	-	-

Area 5 Sin datos

Area 6 (Fracción 1)

Lote No	Catastro	Superficie (ha)
-	4291	67.5



- REFERENCIAS**
- //—//— Energía eléctrica
 - - - - - Agua potable
 - - - - - Cloacas
 - 0.50 Napas freáticas

<p>IDENTIFICACION DE AREAS FACTIBLES PARA EXPANSION URBANA EN APOLINARIO SARAVIA</p>	<p>Plano N°</p>
<p>CONDICIONES EXISTENTES</p>	<p>1</p>

Detección de modalidad de ocupación

En base a los datos provistos por el Estudio de Protección de la Cuenca del Río Dorado (Tomó II, Caracterización Socio-económica) del Convenio Provincia de Salta - Consejo Federal de Inversiones, y a partir de un análisis de los cuadros y conclusiones, podemos ubicar a los predios preseleccionados en los estratos más bajos, clasificados según el tamaño del predio (entre 1 y 20 hectáreas).

Según el mismo estudio, el tipo de cultivo de estos estratos es fundamentalmente hortícola y el nivel de aprovechamiento es de aproximadamente un 50%. Se señala también los problemas de suelo que presentan estos lotes pequeños, tales como el anegamiento, la salinización y el agotamiento por el cultivo intensivo.

Los lotes que rodean el casco urbano pierden progresivamente su carácter rural y resulta más rentable para los propietarios fraccionar su predio para adecuarlo al mercado inmobiliario urbano. En vista de los problemas citados antes y de esta tendencia natural de expansión urbana, es dable suponer que una política de loteo de estos predios contiguos al asentamiento urbano sería bien recibida por los propietarios de los mismos.

El valor fiscal aproximado de estos terrenos es de \$250 por hectárea. En cuanto a la existencia de deudas al fisco, éste es un dato que posee la Municipalidad de Apolinario Saravia y con el propósito de que puedan ser oportunamente solicitados, según la selección de área que se resuelva, a continuación se transcribe el listado de números de catastro por área.

Caracterización socio-económica de los ocupantes

Según el mismo estudio citado anteriormente, el tipo de estrato que nos ocupa está en su mayor parte habitado y explotado por sus propietarios, cuya caracterización socio-económica es muy diversa, lo que en la práctica lleva a una dificultad en la organización de asociaciones de productores hortícolas. Esto reduce su poder de negociación frente a otros sectores, mejor organizados.

A fin de recabar datos más precisos sobre los predios elegidos se recomienda la consulta de los datos de la Encuesta Permanente de Hogares, disponibles en el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

Jerarquización de las áreas preseleccionadas

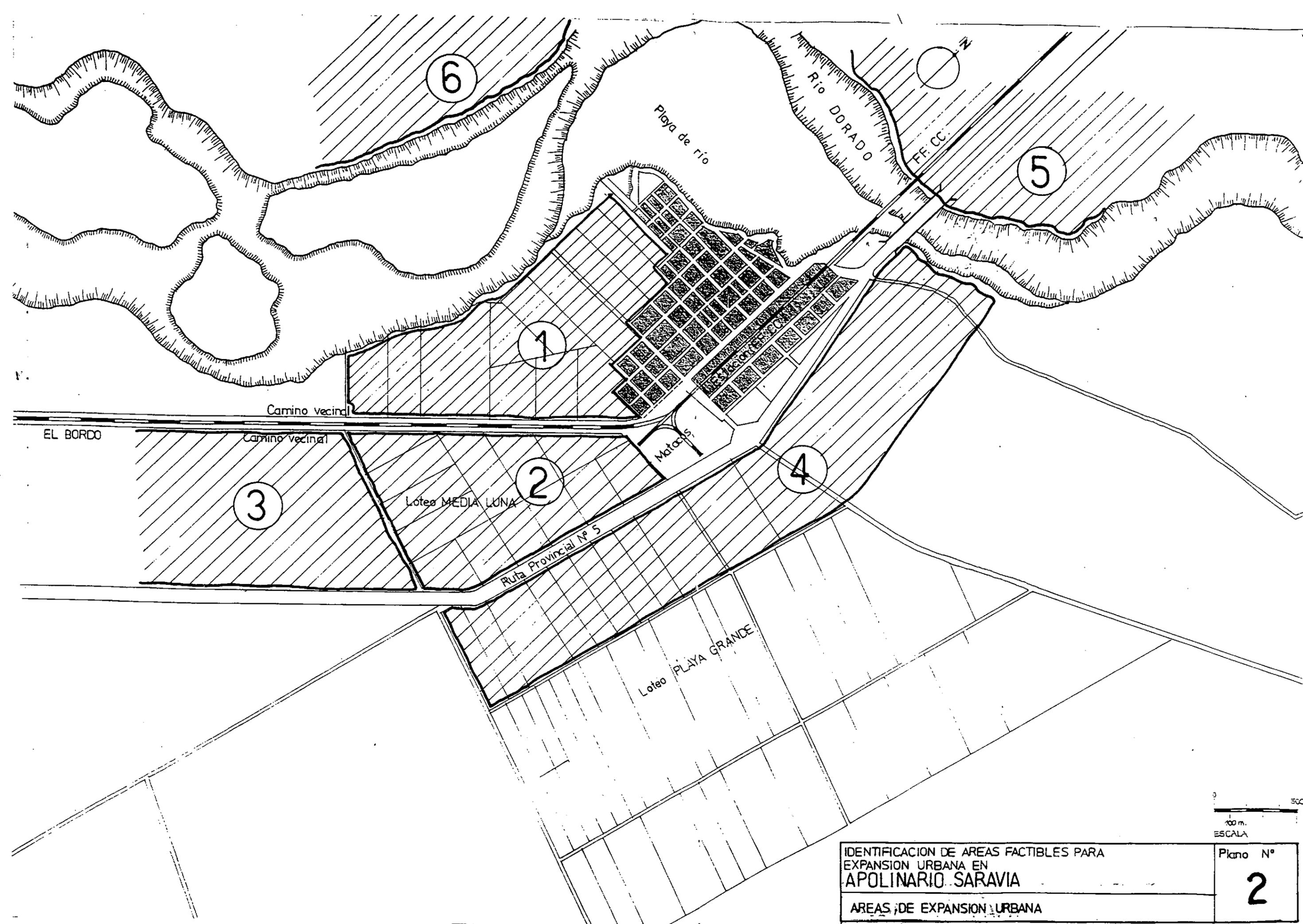
Area 1- *Hacia el oeste del actual emplazamiento, limitado por el río.* Esta se considera el área más factible de expansión dada la tendencia natural de crecimiento, la proximidad al sector urbanizado, la provisión de infraestructura (pavimento, energía eléctrica, agua y cloacas) y la construcción próxima del camino de circunvalación que actuará como defensa de posibles crecientes del río.

Area 2- *Loteo Media Luna.* Esta se recomienda como el área más conveniente, porque suma a las características de la anterior las ventajas de una doble acometida de caminos -la ruta provincial No 5 y los caminos vecinales- por los cuales circulan redes troncales de infraestructura. Por otra parte, entre todas las áreas de posible expansión, ésta es la que presenta las napas más bajas -entre -1.00 y -1.50- y su relativa distancia del río la preserva de inundaciones.

Area 3- *Hacia el sudoeste del loteo Media Luna.* Esta se considera una zona de expansión en el mediano plazo. Si bien no es inmediatamente adyacente al actual emplazamiento, tiene como ventaja en términos de crecimiento futuro, su relación de continuidad en el eje de la ruta provincial No 5 con asentamientos vecinos: Loteos El Bordo, Las Palmas, Monasterio hasta la localidad de Mollinedo. Esta modalidad de expansión permitiría una consolidación del tejido urbano del conjunto de los asentamientos localizados en las adyacencias de dicha vía de circulación y provisión de infraestructura básica.

Area 4- *Loteo Playa Grande.* Esta zona es desaconsejable básicamente por la presencia de napas altas (-0.50 m.) y en segundo lugar por su lejanía respecto del núcleo urbano actual, reforzada por el trazado de la ruta provincial No 5.

Areas 5 y 6- *Norte y Oeste del actual emplazamiento, cruzando el río.* Para la actual escala de la ciudad y el futuro crecimiento previsto, éstas son áreas no aconsejables por sus condiciones de localización: gran distancia, cercanía al río, falta de infraestructura, etc.



IDENTIFICACION DE AREAS FACTIBLES PARA
 EXPANSION URBANA EN
APOLINARIO SARAVIA
 AREAS DE EXPANSION URBANA

100 m.
 ESCALA

Plano N°
2

LEY N° 1336/51

POR CUANTO:

EL SENADO Y LA CAMARA DE DIPUTADOS DE LA PROVINCIA
DE SALTA SANCIONA CON FUERZA DE

L E Y :

REGIMEN DE EXPROPIACION - LEY ORGANICA

T I T U L O I
La calificación

ART. 1°- El concepto de utilidad pública, comprende todos los casos en que se persiga la satisfacción de un exigencia determinada por el perfeccionamiento social.-

T I T U L O II
Sujeto expropiante

Art.2°- La declaración de utilidad pública se hará en cada caso por ley, con referencia a bienes determinados. Cuando la calificación sea sancionada con carácter genérico, el Poder Ejecutivo individualizará los bienes requeridos a los fines de la ley, con referencia a planos descriptivos, informes técnicos y otros elementos suficientes para su determinación.

ART. 3°- Los concesionarios de obras o servicios públicos, para cuya realización se hubiera sancionado la expropiación, sustituye a la autoridad expropiante en los derechos y obligaciones que crea la presente ley, y que no sean atinentes a la calidad de poder político.

T I T U L O III
Objeto de la expropiación

ART. 4°- Pueden ser objeto de expropiación todos los bienes, muebles o inmuebles, convenientes o necesarios para la satisfacción de la "utilidad pública" o interés general, cualquiera sea su naturaleza jurídica, están o no en el comercio, sean casas o no.

ART. 5°- El Estado podrá expropiar bienes del dominio municipal o de particulares con fines de utilidad pública.

ART. 6°- La expropiación podrá comprender no solamente los bienes necesarios, sino también aquellos cuya ocupación convenga al fin principal de la misma.

ART. 7°- La expropiación puede disponerse y realizarse sobre bienes adyacentes o no a una obra pública, vinculados o no a éste, con el objeto de llevar a cabo planes de mejoramiento social establecidos por la ley.

ART. 8°- Si se tratase de la expropiación parcial de algún inmueble y la parte que quedase sin expropiar fuera inadecuada para uso o explotación racional, el expropiado podrá exigir la expropiación de la totalidad del inmueble. En los terrenos urbanos se considerarán sobrantes inadecuados los que, por causa de la expropiación, quedarán con frente, fondo o superficie inferiores a lo autorizado para edificar por las leyes, ordenanzas o usos locales respectivos. En los inmuebles rurales, el Poder Ejecutivo determinará en cada caso, las superficies inadecuadas, teniendo en cuenta la explotación

primitiva dada por el expropiado.

ART. 9°- La provincia está facultada para expropiar los bienes afectados a un servicio público.

ART. 10°- Es susceptible de expropiación el subsuelo con independencia de la propiedad superficial.

T I T U L O IV La indemnización

ART. 11°- La indemnización solo comprenderá el valor objetivo del bien y los daños que sean una consecuencia directa e inmediata de la expropiación. no se tomará en cuenta circunstancia de carácter personal y valores afectivos ni ganancias hipotéticas. No se pagará lucro cesante. En materia de inmuebles tampoco se considerará el valor panorámico o el derivado de hechos de carácter histórico. El valor de los bienes debe estimarse por el que hubiere tenido si la obra no hubiere sido ejecutada ni aún autorizada, y el precio de la expropiación debe fijarse con relación a la fecha en que se produjo la ocupación.

ART. 12°- No se indemnizará las mejoras realizadas en el bien con posterioridad al acto que lo declare afectado a expropiación, salvo aquellos que hubieren sido necesarios.

ART. 13°- Declarada la utilidad pública de un bien, el expropiante podrá adquirirlo directamente del propietario, dentro del valor máximo que, en concepto total de indemnización estimen sus oficinas técnicas competentes.

Tratándose de inmuebles, la indemnización que se establezca de común acuerdo no podrá ser superior, en ningún caso, a la valuación para la contribución territorial, acrecida en un treinta por ciento. La valuación que se tomará en cuenta, será la última realizada con carácter general, de que haya sido objeto el inmueble antes de iniciado el juicio respectivo de expropiación. Cuando la contribución territorial no incluyera las mejoras, éstas se pagarán por separado, estimándolas en la forma indicada en el primer apartado de este artículo.

ART. 14°- No se considerarán válidos, respecto al expropiante, los contratos celebrados por el propietario, con posterioridad a la ley que declare afectado el bien a expropiarse, y que implique la constitución de algún derecho relativo al bien.

ART. 15°- Cuando se trate de bienes que no sean raíces, el precio se estimará mediante tasación a efectuarse por la oficinas competentes del Estado. No habiendo avenimiento, para este solo caso, podrá sustanciarse prueba parcial, la que se llevará a cabo por un perito único designado de oficio por el Juez, en sustitución de la actuación del Tribunal de Tasaciones previsto en el artículo 19.

T I T U L O V Normas de procedimiento

ART. 16°- Queda autorizado el Poder Ejecutivo para pagar al propietario o titular de los derechos respectivos que lo aceptan, el valor que corresponda de acuerdo a lo estipulado en el artículo 13

de la presente ley.

ART. 17°- Cuando no haya avenimiento y se tratara de bienes raices el expropiante consignará ante el Juez el importe de la última valuación para el pago de la contribución territorial que podrá acrecerse en un treinta por ciento y obtendrá la inmediata posesión del bien objeto de la expropiación. La litis se anotará en la Dirección General de Inmuebles, quedando desde ese momento indisponible el bien.

ART. 18°- Efectuando la consignación a que se refiere el artículo 17, el Juez fijará una audiencia en la cuál deberán comparecer el representante del expropiante y el expropiado o su representante legal bajo apercibimiento de que si así no lo hiciere el primero se tendrá por desistida la acción y la imcomparencia del segundo dará lugar a tenerlo por rebelde si hubiere dejado de concurrir sin justa causa.

ART. N° 19°- Si de la audiencia indicada en el artículo anterior, no resulta avenimiento entre las partes, el Juez de la causa decidirá la diferencia en juicio sumario, fijando la indemnización en base a las actuaciones y dictámenes que deberá elaborar el Tribunal de Tasaciones, a cuyo efecto el juez sin más trámites, la requerirá su dictamen, remitiéndole los autos correspondientes.

Dicho Tribunal deberá pronunciarse dentro de los treinta días del requerimiento del Juez, quien podrá prorrogar ese plazo por igual término.

Juntamente con el requerimiento al Tribunal de Tasaciones, el juez intimará al expropiado para que dentro del término de diez días comparezca por si o por intermedio de representante, a integrar el Tribunal de Tasaciones, bajo apercibimiento de prescindir de su intervención.

En el juicio de expropiación todos los términos son perentorios.

ART. 20°- Producido el dictamen por el Tribunal de tasaciones, este devolverá los autos al juez, acompañado de dicho dictamen y todos sus antecedentes.

ART. 21°- Recibidos que sean los autos en el juzgado, el Juez ordenará la agregación del dictamen y de sus antecedentes y dentro del tercer día los pondrá en las oficina para las partes, si lo estimen oportuno, alegarán sobre el mérito del dictamen producido.

ART. 22°- Vencido el Plazo para alegar, el Juez ordenará la agregación de los escritos que se hubieren presentado, y una vez cumplidos las medidas que para mejor proveer se hubieren ordenado, llamará autos para sentencia, la que deberá dictarse dentro de los veinte días de hallarse consentido dicho llamamiento.

ART. 23°- Desde que el propietario quede legalmente notificado de la consignación declarado el Juez transferida la propiedad a favor del expropiante sirviendo el auto y sus antecedentes de suficiente título traslativo, el que deberá ser inscripto en la Dirección General de Inmuebles.

ART. 24°- Como medidas para mejor proveer podrá ordenar el Juez únicamente la inspección ocular y una audiencia verbal a la cuál deberá concurrir necesariamente el representante fiscal y el expropiado o su legítimo representante.

ART. 25°- En caso de ignorarse quien es el propietario y cuál es su domicilio, la notificación se efectuará por edicto que se publicará en el Boletín Oficial y en un diario del lugar del asiento del Juzgado por el término de cinco días.

ART. 26°- De las resoluciones judiciales que se dicten habrá lugar para expropiante y el expropiado a los recursos permitidos por las leyes de procedimiento.

ART. 27°- La acción emergente de cualquier perjuicio que se irrogasen a terceros por contratos de colocación y otros que tuvieran celebrados con el propietario, se ventilará pro la vía ordinaria en juicio por separado.

ART. 28°- Otorgado la posesión judicial del bien, quedará resuelto los arrendamientos acordándose a los ocupantes el plazo de treinta días para el desalojamiento que el expropiante podrá prorrogar cuando a su juicio existan justas razones que así lo aconsejan.

ART. 29°- Si se tratara de bienes que no son raíces, el expropiante obtendrá igualmente la posesión inmediata de ellos, previa consignación del valor determinado por la tasación oficial.

ART. 30°- Ninguna acción de terceros podrá impedir la expropiación ni sus efectos. Los derechos del reclamante se considerará transferidos de la casa a la indemnización quedando aquellas libre de todo gravámen.

ART. 31°- Todo incidente se resolverá sumariamente en forma verbal y actuada.

ART. 32°- Las costas del juicio de expropiación, serán a cargo del expropiante cuando la indemnización excedan de la ofrecida mas de la mitad de la diferencia entre la suma ofrecida y reclamada; se satisfaran en el orden causada, por el pretendida y serán a cargo del expropiado, cuando la indemnización fije en igual suma que la ofrecida por el expropiante.

T I T U L O VI Disposiciones complementarias

ART. 33.- Se reputará abandonada la expropiación salvo disposiciones expresas de la ley especial si el sujeto expropiante no promueva el juicio dentro de dos años de sancionada la Ley que la autorice cuando se trate de llevarlas a cabo sobre bienes indivualmente determinados de cinco años cuando se a traten de bienes comprendidos dentro de una zona determinanda; y de diez años cuando se trate de bienes comprendidos en una enumeración genérica cuya adquisición por el sujeto expropiante puede postergarse hasta que el propietario modifique o intente modificar las condiciones físicas del bien. No regirá la disposición precedente en los casos en que las Leyes orgánicas de las Municipalidades autoricen a estas a expropiar la porción de los inmuebles afectados a rectificaciones o ensanches de calles y ochavas en virtud de las ordenanzas respectivas.

ART. 34.- En los juicios de expropiación de inmuebles que no se hubiesen dictado sentencia definitiva corresponderá al Tribunal que se halle abocado al conocimiento de cada causa, requerir los informes a que se refiere el art. 14 de esta Ley.

ART. 35.- Todo aquel que a título de propietario de simple poseedor o cualquier otro, desistiere de hecho la ejecución de los estudios, diligencias u operaciones técnicas que en virtud de la presente Ley, fuesen dispuesto por el Estado, por sus mandatarios o por sus concesionarios de la obra, incurrirá en una multa de \$ 100 (CIEN PESOS MONEDA NACIONAL) a \$ 2000 (DOS MIL PESOS MONEDA NACIONAL), a criterio del Juez en lo Civil, quien procederá ejecutivamente a su ampliación, previo informe sumarísimo del hecho y después de oír a inculpados. La multa que se impondrá será apelable al solo efecto devolutivo.

T I T U L O VII Del Tribunal de Tasaciones

ART. 36.- Créase el Tribunal de Tasaciones de la Provincia, dependiente de la Dirección General de Inmuebles, que estará integrada por los siguientes funcionarios:

- a) Los miembros de la Junta de Catastro establecido por el Art. 153 de la Ley 1030.
- b) Un funcionario superior de la Dirección General de Arquitectura dentro de su personal técnico especializado.
- c) Un funcionario superior de la Administración General de Aguas de Salta, dentro de su personal especializado.
- d) Un funcionario superior de la Dirección General de Vialidad de la Provincia dentro de su personal técnico especializado.
- e) Banco Provincial

En los casos b) y e), los miembros del Tribunal serán designados por el Poder Ejecutivo a propuesta de las respectivas Reparticiones.

ART. 37.- Serán funciones del Tribunal de Tasaciones:

- a) Practicar las tasaciones de bienes inmuebles que lo sean requeridos por los jueces o tribunales de la provincia en los juicios de expropiación.
- b) Elegir sus autoridades y dictar su reglamento interno.

ART. 38.- Requerir su actuación por la autoridad judicial al efecto previsto por la ley, el Tribunal de Tasaciones deberá incorporar a su seno al representante legal del expropiante y al expropiado o a su representante legal quienes deberán concurrir dentro del término del emplazamiento judicial, so pena de que el Tribunal produzca el dictamen sin la intervención de aquellos.

T I T U L O VIII Del desistimiento en los juicios de expropiación

ART. 39.- Autorízase al Poder Ejecutivo a desistir de los juicios de expropiación en cualquier estado de los mismos, sin necesidad de ley especial.

ART. 40.- En caso de desistimiento, las costas del juicio no podrán exceder de un 20% de las que pudieran corresponder por ley a un juicio terminado sobre la base de la diferencia entre la suma ofrecida y la reclamada por el expropiado.

ART. 41.- Se tendrá como valor fiscal, a los efectos de la percepción de los impuestos y tasas del bien sujeto a expropiación, aquel que resulte de la propia estimación en juicio formulado por el

propietario, o en su caso, la fijada por los peritos en mayoría, según resulte mas conveniente a los interese del fisco.

ART. 42.- Derógase la ley número 1136, así como todas las disposiciones de otros leyes que se opongan a la presente.

ART. 43.- Comuníquese, etc.

Dada en la Sala de Secciones de la Honorable Legislatura de la Provincia de Salta, a los dieciocho días del mes de agosto del año mil novecientos cincuenta y uno.-

L E Y N° 4272

SALTA, 29 de noviembre de 1968.

MINISTERIO DE ECONOMIA, FINANZAS Y OBRAS PUBLICAS.

Atento a lo autorización del Gobierno Nacional concedida por Decreto N° 6941/68 y el Estatuto de la Revolución Argentina;

EL GOBERNADOR DE LA PROVINCIA
SANCIONA Y PROMULGA CON FUERZA DE
L E Y :

ARTICULO 1°.- Modifícanse los Artículos 13,15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 35, 37 y 38 de la Ley N° 1336 los que quedarán redactados en la siguiente forma:

ARTICULO 13°.- Declarada la utilidad pública de un bien, el expropiante podrá adquirirlo directamente del propietario, dentro del valor máximo que en concepto total de indemnización estimen sus organismos técnicos competentes.

Tratándose de inmuebles, el organismo que fijará el valor máximo será el Tribunal de Tasaciones, previsto por el art. 36 de esta Ley, el que citará al expropiado para que lo integre, bajo apercibimiento de prescindir de su intervención.

El Tribunal de Tasaciones practicará la tasación real y actual de la propiedad y de los perjuicios que acreditaré el propietario por intermedio de su perito en la oportunidad del dictamen.

ARTICULO 15°.- Cuando se trate de bienes que no sean raíces, el precio se estimará mediante tasación a efectuarse por las oficinas competentes del Estado. No haciendo avenimiento, para este solo caso podrá substanciarse prueba pericial, la que se llevará a cabo por un perito único designado de oficio por el juez, en sustitución de la actuación del Tribunal de Tasaciones prevista en el artículo 13° para los bienes raíces.

ARTICULO 16°.- Queda autorizado el expropiante para pagar al propietario o titular de los derechos respectivos que lo acepten, el valor que correspondo de acuerdo a lo estipulado en el artículo 13° de la presente ley - En este caso, la indemnización comprenderá también los gastos y honorarios correspondientes a la integración del Tribunal por el perito designado pro el expropiado. Los honorarios serán regulados por el Consejo Profesional de Agrimensores, Arquitectos, Ingenieros y Profesionales Afines.

ARTICULO 17°.- Declarada la utilidad pública de un bien inmueble el expropiante podrá obtener judicialmente la posesión inmediata del mismo consignando el importe de la última valuación fiscal de carácter general fijada para el pago del impuesto inmobiliario la que será incrementada en un 30%. La indisponibilidad del bien se anotará en al Dirección General de Inmuebles.

ARTICULO 18°.- Cuando el expropiado no aceptare los valores determinados por el Tribunal de Tasaciones para los bienes raíces o para los perjuicios producidos, el expropiante deducirá demanda de expropiación elevando las actuaciones producidas por el Tribunal, con o sin la intervención del expropiado.

El Juez fijará una audiencia a la cual deberán comparecer el representante del expropiante y el expropiado o su representante

legal, bajo apercibimiento de que si así no lo hiciere el primero se tendrá por desistido la acción, y la incomparencia del segundo dará lugar a tenerlo por rebelde si hubiere dejado de concurrir sin justa causa.

ARTICULO 19°.- Si de la audiencia indicada en el artículo anterior no resultare avenimiento entre las partes, el expropiado deberá indicar ella el precio que reclama con sus fundamentos, ofreciendo toda la prueba de que intente valerse, pero no podrá solicitar nueva tasación pericial del inmueble expropiado.

ARTICULO 20°.- En caso necesario el Juez fijará término para la producción de la prueba, que no excederá de 30 días.

ARTICULO 21°.- Vencido el término de prueba, se pasará los autos pro cinco días a cada parte por su orden para alegar sobre su mérito.

ARTICULO 22°.- Vencido el plazo para alegar, el Juez ordenará la agregación de los escritos que se hubieran presentado, y una vez cumplidas las medidas que para mejor proveer se hubieran ordenado, llamará autos para sentencia la que deberá dictarse en un plazo de veinte días desde que esté consentido dicho llamamiento. La sentencia será apelable libremente en el plazo de cinco días.

ARTICULO 35°.- Todo aquel que a título de propietario, de simple poseedor o de cualquier otro, resistiere de hecho la ejecución de los estudios, diligencias u operaciones técnicas que en virtud de la presente ley fuesen dispuestas por el Estado, por sus mandatarios o por los concesionarios de la obra, incurrirá en una multa de \$ 10.000 a \$ 200.000 m/n criterio del juez en lo civil, quién procederá ejecutivamente a su aplicación previo informe sumarísimo del hecho y después de oír al inculpado. La multa que se imponga será apelable al solo efecto devolutivo.

ARTICULO 37°.- Serán funciones del Tribunal de Tasaciones;
a) Practicar las tasaciones de bienes inmuebles que le sean requeridas en expropiaciones y de los perjuicios correspondientes.
b) Elegir sus autoridades y dictar su reglamento interno.

ARTICULO 38°.- A los efectos previstos en el artículo anterior el Tribunal de Tasaciones deberá incorporar a su seno al perito del expropiado, quienes deberán tener título universitario habilitante y presentarse en un plazo de diez días, so-pena de que el Tribunal produzcan el dictamen requerido sin la intervención de aquellos.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

ARTICULO 2°.- La presente ley se aplicará a todas las expropiaciones, en las que aún no haya tenido lugar la realización de la audiencia prevista por el art. 18.

ARTICULO 3°.- Comuníquese, publíquese, insértese en el Registro Oficial de Leyes y Archívese.

Propuesta de uso del suelo en base a terrenos sub-utilizados a nivel intraurbano

El gráfico se realizó en base a una observación en el sitio de tres tipos de sub-utilización:

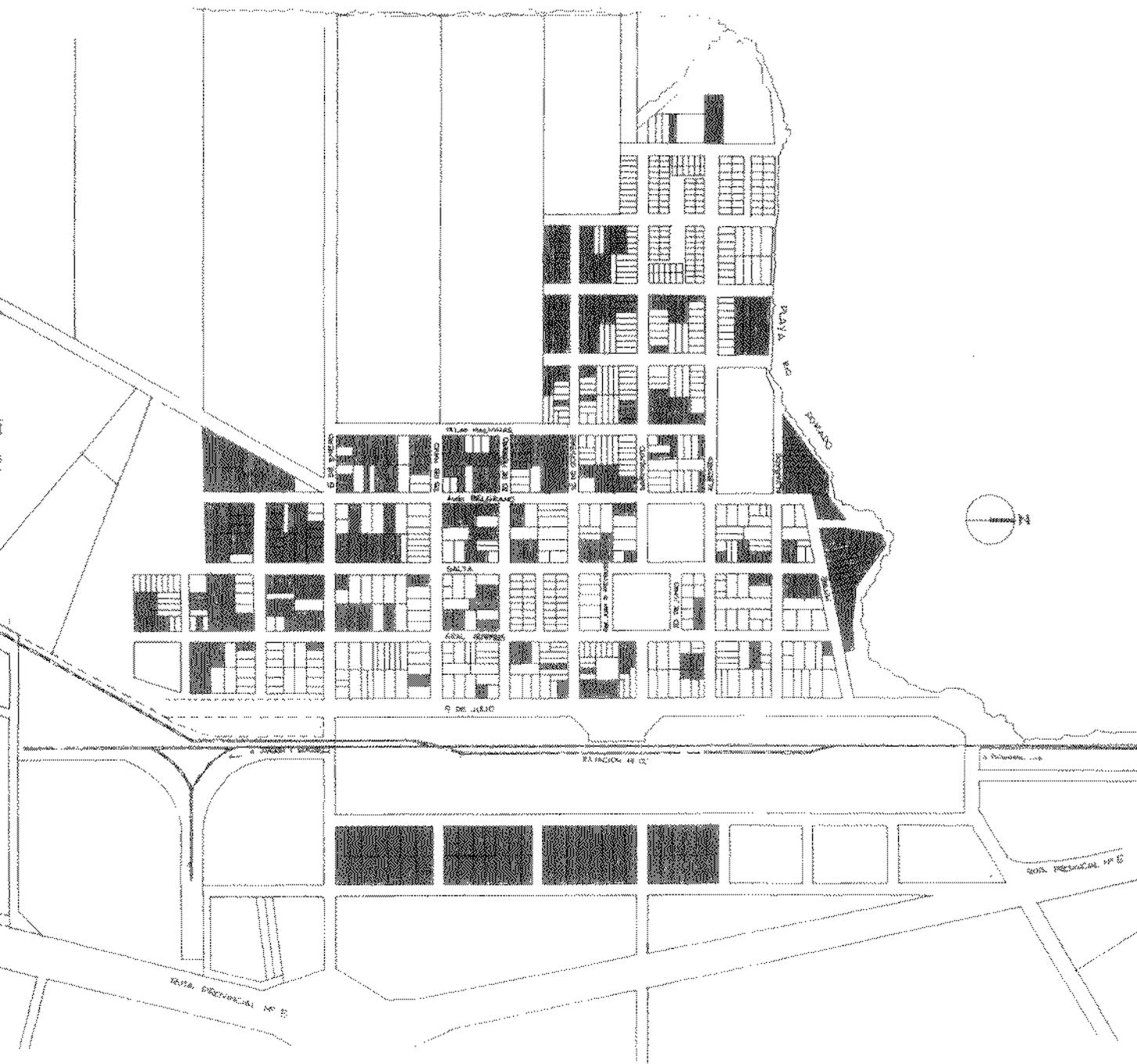
- 1- Terrenos baldíos
- 2- Terrenos ocupados con construcciones precarias
- 3- Terrenos ocupados con construcciones obsoletas

La propuesta se basa en el criterio de implementar políticas que posibiliten el aprovechamiento y consolidación de la trama urbana existente. Estas podrían ser - referidas al caso 1- de carácter tributario; para los casos 2 y 3 de tipo crediticio tanto para mejora de viviendas como para fomento de actividades comerciales o productivas.

A partir del plano base de la Dirección General de Inmuebles se determinaron gráficamente las superficies de ocupación de dominio privado¹.

Superficie de ocupación total: 552.000 m2 (100%)
Superficie total sub-utilizada: 226.500 m2 (41%)

¹ Las superficies establecidas no incluyen la red de calles y plazas ni los equipamientos comunitarios.



Propuesta de uso del suelo:
 en base a terrenos sub-utilizados a nivel intraurbano

Superficie de ocupación total: 552.000 m² (100%)
 Superficie total sub-utilizada: 226.500 m² (41%)

IDENTIFICACION DE AREAS FACTIBLES PARA EXPANSION URBANA EN APOLINARIO SARAVIA	Plano N° 3
PROPUESTA DE USO DEL SUELO	