

**VERSION PRELIMINAR  
SUJETA A CORRECCION**

29251

CALCULO Y ANALISIS DE LA DEMANDA DE AGUA

Area: ARROYO COLORADO

(Provincia de Jujuy)

1174

PROYECTO NOA HIDRICO  
SEGUNDA FASE

H 1112  
Jujuy

Realizado por: Héctor Pacifico Paoli  
Ingeniero Agrónomo

H. 1110  
H. 12222  
H. 1221  
H. 12233

AÑO 1980

## I N D I C E

-	Mapa de ubicación	1
1.	Introducción	2
2.	Objetivo	2
3.	Metodología	3
4.	Análisis de los antecedentes	3
4.1	Información meteorológica	3
4.1.1	Precipitación	4
4.1.2	Temperatura	4
4.1.3	Heladas	5
4.1.4	Vientos	5
4.2	Estudios hidrológicos	6
4.2.1	Disponibilidad	6
4.2.2	Calidad de agua para riego	7
4.3	Características de los suelos	7
4.3.1	Serie Cangrejillos (Cg)	7
4.3.2	Serie Arroyo Colorado (Ac)	9
4.3.3	Serie Pueblo Viejo (Pv)	9
4.4	Pendientes - Relieve	10
4.5	Antecedentes catastrales	10
5.	Cultivos	10
5.1	Generalidades	10
5.2	Cultivos actuales	13
5.3	Cultivos posibles	14
5.3.1	Leguminosas	14
5.3.2	Cultivos de huerta	14
5.3.3	Cereales de invierno	14
5.3.4	Especies frutales	14

5.4	Destino de la producción	15
5.5	Tecnología de los cultivos	15
5.5.1	Preparación del terreno	15
5.5.2	Labores culturales - Descripción de las tareas por rubros de cultivos	15
5.6	Relación porcentual	20
6.	Estimación del consumo de agua por los cultivos	20
6.1	Evapotranspiración potencial - Aplicación de métodos de cálculo	20
6.2	Uso consuntivo	22
6.3	Precipitación efectiva	22
6.4	Necesidad de riego neta de los cultivos	22
6.5	Necesidad de riego neta - Ponderada	30
6.6	Análisis de la demanda de agua	30
7.	Cálculo de los parámetros para diseño	30
7.1	Lámina de reposición	30
7.1.1	Serie Cangrejillos	33
7.1.2	Serie Pueblo Viejo	34
7.1.3	Serie Arroyo Colorado	34
7.1.4	Lámina utilizada	35
7.2	Infiltración	35
7.2.1	Método aplicado	35
7.2.2	Valores utilizados en el cálculo de los parámetros para diseño	37
7.2.3	Tiempo de infiltración de la lámina de reposición	37
7.2.4	Velocidad de infiltración promedio de la lámina de riego	38
7.2.5	Caudal de infiltración	38
7.2.6	Caudal máximo no erosivo	38
7.3	Dimensiones de las unidades de riego	38

7.3.1	Ancho máximo	38
7.3.2	Area máxima	38
7.3.3	Largo máximo	39
7.4	Eficiencias de aplicación	39
7.4.1	Relación entre los tiempos	39
8.	Métodos de aplicación	39
8.1	Método propuesto	40
9.	Análisis de la capacidad regable	40
9.1	Actuales condiciones	40
10.	Operación y ordenamiento del riego	42
10.1	Distribución parcelaria	42
10.2	Análisis de la distribución parcelaria	42
11.	Frecuencia de riego	43
12.	Distribución de agua	43
13.	Conclusiones	47
14	Recomendaciones	48
15.	Bibliografía	50

## INDICE DE CUADROS

<u>CUADRO N° 1</u>	-	Caudales medios mensuales aforados	6
<u>CUADRO N° 2</u>	-	Análisis en diferentes toma de muestras	8
<u>CUADRO N° 3</u>	-	Series representativas de suelo	9
<u>CUADRO N° 4</u>	-	Superficie ocupada	11
<u>CUADRO N° 5</u>	-	Distribución actual de regantes	12
<u>CUADRO N° 6</u>	-	Superficie actualmente regada	13
<u>CUADRO N° 7</u>	-	Relación porcentual de cultivos	21
<u>CUADRO N° 8</u>	-	Método de la radiación	23
<u>CUADRO N° 9</u>	-	Método de Blarney y Criddle	24
<u>CUADRO N° 10</u>	-	Método de Blarney y Criddle Ajustado	25
<u>CUADRO N° 11</u>	-	Valores de uso consuntivo en mm. de lámina	27
<u>CUADRO N° 12</u>	-	Precipitación utilizada en el cálculo	28
<u>CUADRO N° 13</u>	-	Necesidad de riego neta de los cultivos	29
<u>CUADRO N° 14</u>	-	Necesidad de riego neta ponderada	31
<u>CUADRO N° 15</u>	-	Frecuencia de riego	43
<u>CUADRO N° 16</u>	-	Tiempos de riego y caudal operativo	46

INDICE DE GRAFICOS Y PLANOS

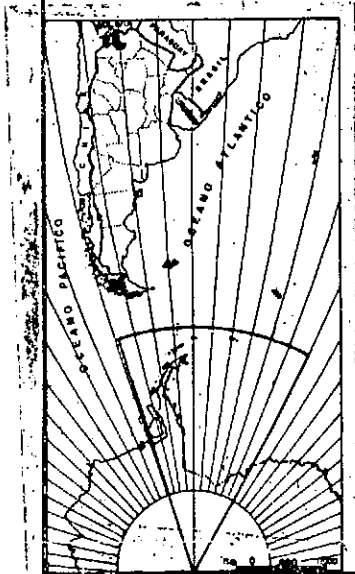
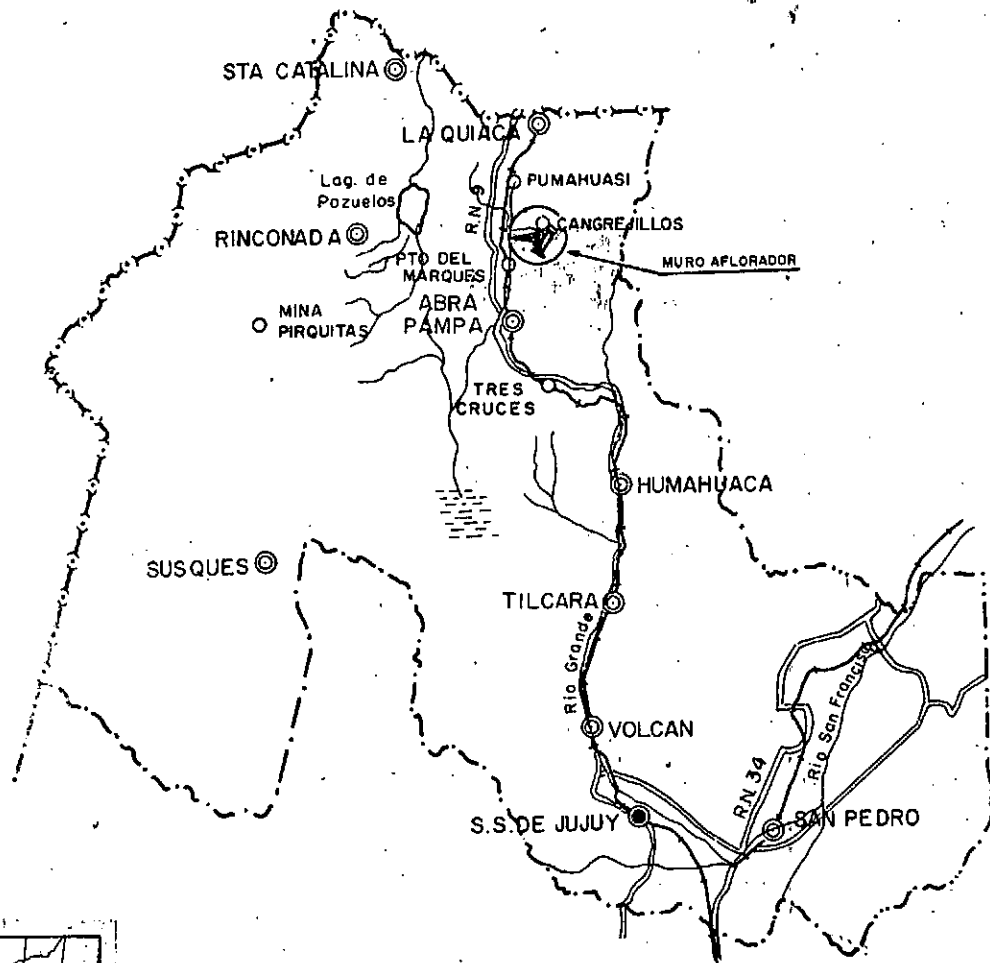
<u>GRAFICO N° 1</u>	-	Evapotranspiración potencial (Curvas)	26
<u>GRAFICO N° 2</u>	-	Dotaciones mensuales (Curvas)	32
<u>GRAFICO N° 3</u>	-	Relación Dotación - Caudales disponibles	41
<u>PLANO N° 1</u>	-	Ubicación de ensayos de infiltración	35
<u>PLANO N° 2</u>	-	Límite aproximado de propiedades	44
<u>PLANO N° 3</u>	-	Planificación parcelaria	45

INDICE DE ANEXOS

- ANEXO I - Planillas de uso consuntivo
- ANEXO II - Planillas de balance hídrico
- ANEXO III - Planillas ensayos de infiltración

# MAPA DE UBICACION AREA ARROYO COLORADO

Escala 1:2500000





## CALCUEO Y ANALISIS DE LA DEMANDA DE AGUA

Area: ARROYO COLORADO

(Provincia de Jujuy)

### 1. Introducción

En la puna jujeña, a 3.500 m.s.n.m. se desarrolla una pequeña área bajo riego, de aproximadamente 70 ha. (Plano N°2), servidas mediante dos canales matrices que parten de un muro de afloramiento ubicado sobre el Arroyo Colorado.

En base al análisis de los estudios relativos a: Clima-Hidrología; Suelo-Vegetación y Topografía (elaborados y publicados por el Proyecto NOA HIDRICO-Año 1980), a los antecedentes recopilados y al conocimiento de la actual área regada, se confecciona el presente estudio que, junto a la propuesta de mejoramiento en obras de infraestructura de riego, contribuye a otorgar mayores elementos y pautas de manejo para el logro de un mejor aprovechamiento del recurso hídrico disponible, respondiendo a los objetivos planteados por la provincia.

### 2. Objetivo

El presente trabajo está encaminado a conocer la demanda de agua y su relación con el recurso hídrico disponible. Contempla además, el cálculo de los parámetros de riego y la propuesta del método que, adecuado a las condiciones existentes, permite efectuar un manejo racional del agua a nivel parcelario

### 3. Metodología

Con el objeto de confeccionar el presente trabajo, se ha realizado una recopilación, análisis y evaluación de los antecedentes hidrológicos-agronómicos de la zona; y de los estudios referidos a suelo-vegetación, clima-hidrología y topografía; publicados por el Proyecto NOA HIDRICO-Segunda Fase.

Esta información fue utilizada como base en el desarrollo de los siguientes puntos:

- Determinación de la relación de cultivos, mediante el estudio de los factores ecológicos y análisis de la situación socioeconómica.
- Cálculo de la demanda de agua aplicando modelos matemáticos.
- Cálculo de los parámetros para diseño y aplicación del método de riego más conveniente.

### 4. Análisis de los antecedentes

#### 4.1 Información meteorológica

La recopilación y revisión de la información climática existente, próximas al área de estudio, permitió delimitar los registros medios mensuales de mayor representatividad, para ser utilizados en el cálculo de la necesidad de riego.

Los valores utilizados corresponden a la localidad de Puesto del Marqu ez, obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional.

Es necesario destacar que el Proyecto NOA HIDRICO instaló en marzo de 1.979 la estación meteorológica de "La Redonda" para conocer el régimen de la cuenca; no obstante se ha utilizado la información anterior debido a que posee un mayor período de registro.

4.1.1 Precipitación

Se caracteriza por un régimen anual, netamente monzónico, concentrándose el 100 % de las lluvias en el período setiembre-abril, con máximo registro en el mes de enero.

Precipitación media mensual en mm. de lámina

Meses Localidad	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
P.del Marqu�ez Período:1960-74	110	61	40	2	-	-	-	-	1	2	16	51	283
P.del Marqu�ez Período:1979-80	82	15	22	-	-	-	-	-	-	-	21	155	295

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

4.1.2 Temperatura

El régimen térmico es similar en toda la zona, caracterizándose por temperaturas medias mensuales bajas y gran amplitud térmica durante el año.

Valores medios mensuales de temperatura en  C

Meses Localidad	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
P.del Marqu�ez Período 1941-50	11,8	11,8	11,6	10,1	6,5	4,1	4,0	6,1	8,7	10,6	12,3	12,2	9,2

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

4.1.3 Heladas

El trabajo denominado "Las Heladas en la República Argentina" realizado por el Ing. J.J. Burgos para la localidad de La Quiaca, analiza el período 1901-47 determinando ocurrencia de heladas en el 100 % de los años, un período libre de heladas de 126 días, con fecha media de primera helada el 24 de marzo y fecha media de última helada el 19 de noviembre, y una desviación típica de 15,6 y 20,1 días respectivamente.

Esta información es utilizada como base para el área de estudio.

4.1.4 Vientos

La única información disponible corresponde a la localidad de La Quiaca.

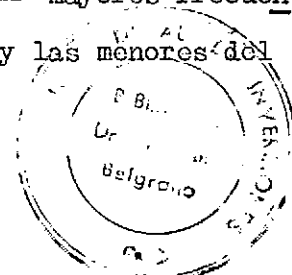
Como el fenómeno tiene características similares en toda la zona, se utilizaron estos registros para caracterizar la frecuencia, dirección y velocidad de los vientos en el área de estudio.

Velocidad media del viento en km/h

Localidad	Meses												E n o
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
La Quiaca Período: 1941 - 50	7	7	7	6	4	5	6	7	9	10	9	8	7

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

Se observa que los vientos de mayor velocidad, soplan en el trimestre setiembre-noviembre, siendo las mayores frecuencias de dirección de los cuadrantes NW - NE, y las menores del sector sur.



4.2 Estudio Hidrológico

4.2.1 Disponibilidad

El Arroyo Colorado no poseía una serie suficientemente continua de registro, en consecuencia fue necesario instalar una escala limnimétrica, 200 m. aguas arriba del muro, para registrar las variaciones de nivel y poder cuantificar los caudales del escurrimiento superficial.

Además, se estableció una sección de control en donde se realizaron determinaciones mensuales de velocidad con molinete hidrométrico, relevando la sección para cada aforo.

Del procesamiento de los datos obtenidos y su cálculo, surgen los caudales medios mensuales aforados; valores posteriormente utilizados en relación con la demanda (Cuadro N°1).

CUADRO N° 1

Caudales Medios Mensuales Aforados

Meses m3/seg.	S	O	N	D	E	F	AÑO
Caudales medios mensuales	0,092	0,075	0,081	0,212	0,188	0,117	
	M	A	M	J	J	A	
	0,136	0,095	0,118	0,135	0,140	0,128	
							0,126

Fuente: Aforos realizados por el Proyecto NOA HIDRICO

#### 4.2.2 Calidad de agua para riego

##### a) Peligro de salinidad

La conductividad eléctrica del agua en el Arroyo Colorado oscila entre 650 y 950 micromhos por cm. a 25°C.

De acuerdo al criterio de clasificación de Riverside modificado por THORNE y PETERSON, el análisis de las muestras estudiadas se encuadran dentro de los términos  $C_2 S_1 - C_3 S_1$  lo que significa:

"Agua apta para el riego, con grado moderado de lavado ( $C_2$ ). No debiera utilizarse en suelos cuyo drenaje sea deficiente ( $C_3$ ), siendo necesario seleccionar cultivos con ciertas tolerancias a sales.

##### b) Peligro de sodio

La relación de absorción de sodio (R.A.S.) alcanza valores comprendidos entre 2 y 3, indicando aguas con bajo contenido de sodio, factible de ser utilizada para el riego en la mayoría de los suelos, con escasa probabilidad de alcanzar niveles peligrosos de sodio intercambiable. El Cuadro N°2 indica los valores de análisis para diferentes toma de muestras.

#### 4.3 Características de los suelos

El estudio de suelos a nivel de detalle alcanza una superficie aproximada de 500 ha. distinguiéndose las siguientes series:

##### 4.3.1 Serie Cangregillo (Cg)

Superficie = 370 Has.

Son suelos de texturas gruesas, relieve ligeramente inclinado - horizontes Al/Cl -  $C_2$  y  $C_3$ , de textura Franco Arenosas a Arenoso Franco, con pedregosidad en profundidad.

CUADRO Nº 2Análisis en diferentes tomas de muestras

	Muro Aflorador (aguas arriba)	Muro Aflorador (aguas abajo)	Muro de Afloramiento	Acequia Río Colorado
C.E. a 25°C	915 micromhos	915 micromhos	730 micromhos	669
pH	8,30	8,20	7,70	7,80
Ca <sup>++</sup> + Mg <sup>++</sup>	5,05	5,01	5,12	3,94
Na <sup>++</sup> + K <sup>+</sup>	3,81	3,48	3,19	2,76
CO <sub>3</sub>	-	-	-	-
CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	1,95	1,75	2,47	2,44
SO <sub>4</sub>	4,35	4,30	4,10	3,95
Cl <sup>-</sup>	2,53	2,39	1,38	0,76
RAS.	2,20	2,00	1,33	1,86
Clasificación según Riverside Modificado Thor- ne Peterson	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>

Fuente: Toma de muestras efectuadas por el Proyecto NOA HIDRICO.

Análisis químicos realizados por la Dirección General Agropecuaria  
de la Provincia de Salta

4.3.2 Serie Arroyo Colorado (AC)

Superficie = 85 Has.

Predominan texturas finas a muy finas - horizontos. A<sub>1</sub>/C<sub>1</sub> y C<sub>2</sub>, textura Franco arcillosas hasta arcillosas. Presentan drenaje restringido.

4.3.3 Serie Pueblo Viejo (Pv)

Superficie = 45 Has.

Horizonte A<sub>1</sub>/C<sub>1</sub> de textura franco arcillosa C<sub>2</sub>/ franco arenosa y C<sub>3</sub>/pedregoso.

Para las tres series los análisis químicos revelan bajo contenido de materia orgánica, nitrógeno y fósforo. El Cuadro N°3 muestra las series representativas de suelos.

CUADRO N°3

SERIES REPRESENTATIVAS DE SUELOS

SERIE	Sim- bo- lo	Clase de ap- titud p/rio go * <sup>m</sup>	Profund. media util en mts.	Textu- ra	Capacidad de agua u- til W <sub>u</sub> mm Prof. 1,20 m	Superficie estudiada a detalle	OBS.
Cangre- jillo	Cg	II sec	0,75	FA	121,2	370	
Arroyo Colorado	Ac	III sc	0,60	Fa-a	157,3	85	
Pueblo Viejo	Pv	IIIsc	0,60	Fa-FA	134,8	45	

\* Simbología utilizada en el estudio de suelos publicado por Proyecto NOA HIDRICO - Segunda fase.

Fuente: Estudio de suelo y vegetación - Proyecto NOA HIDRICO - SALTA - 1.980.-



#### 4.4 Pendiente - Relieve

El relevamiento topográfico indica, para la margen derecha, una pendiente media de 0,65 % (sentido este-ocste) y cercana al 1 % por margen izquierda.

La pendiente transversal (i) sentido norte-sur oscila entre 0,1 y 0,2 %.

Las características generales del relieve muestran soteros bastan tes ondulados y presencia de médanos, en áreas cercanas al muro de a floramiento; y en zonas más alojadas, el relieve es más uniforme. (Proyecto NOA HIDRICO - Relevamiento topográfico - Salta - 1980).

#### 4.5 Antecedentes Catastrales

Como antecedente catastral se utilizó la información suministrada por la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Provincia de Jujuy, por intermedio del Departamento de Fomento Pecuario.

Esta información ha sido ajustada en el terreno con la orientación del encargado de riego. Es necesario aclarar que no existen coinciden cias entre ambos antecedentes debido a las sucesivas subdivisiones o- curridas hasta el momento. Asimismo se destaca que el 100 % de los re gantes son ocupantes de tierras fiscales. En los cuadros N° 4 y N° 5 figura la distribución por superficie para cada ocupante y el orden de riego que rige en la actualidad.

### 5. Cultivos

#### 5.1 Generalidades

Las bajas temperaturas registradas en el área de estudio, exigen el cultivo de especies tolerantes al frío.

De acuerdo a su resistencia al frío, las especies hortícolas pue-

CUADRO N° 4

Superficie Ocupada

N° de orden	Nombre y Apellido	Condición	Superficie tal en Has.
1	Mariano Cardozo e Hijos	Ocupante	26
2	Pánfilo Maizares	"	72
3	Salomé Puca	"	49
4	Avelino Flores	"	86
5	Hermenegilda Vda. de Abán	"	14
6	Tiburcio Abán	"	80
7	Juara Ontiveros	"	168
8	Urbano Zerpa	"	50
9	Evaristo Ramos y Eulogio Ramos	"	156
11	Telésforo Solís y Francisco Ramos	"	66
12	Vda. de Valencia	"	107
			995

Fuente: Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería-Provincia de Jujuy.

CUADRO N° 5  
Distribución Actual de Regantes

N° de orden	Nombre y Apellido
	<u>MARGEN DERECHA</u>
1	Ruperto Valencia
2	Francisco Ramos
3	Rosalía Ontiveros
4	Telésforo Solís
5	Felipa Vda. de Ramos
6	Joaquín Ramos
7	Eustaquia Ramos
8	Genarías Ramos
9	Evaristo Ramos
10	Urbano Zerpa
11	Juana Ontivero
12	Tiburcio Abán
13	Avelino Flores
14	Salomé Puca
15	Hermenegilda Vda. de Abán
16	Pánfilo Maizares
17	Mariano Cardozo
	<u>MARGEN IZQUERDA</u>
18	Tiburcio Abán
19	Dionisio Cruz
20	Bárbara de Cari
21	Miguel Abán

Fuente: Información proporcionada por el Encargado de Riego.

don clasificarse en: sensibles, medianamente tolerantes y muy tolerantes. Los cultivos ubicados dentro de este último grupo resisten bajas temperaturas, pero cuando las heladas son muy intensas y consecutivas la planta se encuentra impedida de vegetar normalmente, o muere. En consecuencia, en áreas con éstas características climáticas (invierno rigurosos) las siembras deben efectuarse en primavera, o bien en otoño-invierno, pero en almácigos protegidos o invernáculo. De igual forma ocurre con los cereales de invierno, resisten bajas temperaturas durante el crecimiento y macollaje; no así en floración. Bajo estas condiciones la obtención de granos es posible con siembras efectuadas en la época primaveral.

## 5.2 Cultivos actuales

Con el objeto de realizar una caracterización productiva del área bajo riego, el Proyecto NOA HIDRICO ha realizado una encuesta que permitió, además del objetivo planteado, determinar la superficie actual cultivada y su discriminación por rubros de especies.

### CUADRO N° 6

#### Superficie actualmente regada

Cultivo	Superficie en Has.	%
Habas	27,3300	41,92
Alfalfa	11,5500	17,71
Papas	11,1500	17,10
Cebada	5,4000	8,28
Trigo	4,4700	6,85
Cultivo de Huerta (lechuga-acelga)	1,5800	2,42
Maíz	1,5000	2,30
Cebollas	1,3200	2,02
Ajo	0,3800	0,58
Zanahoria	0,3800	0,58
Arveja	0,1000	0,15
Rabanitos	0,1000	0,15
	65,1900	100,00

Fuente: Proyecto NOA HIDRICO-Caracterización Productiva. Salta.  
Octubre 1980

### 5.3 Cultivos posibles

La incorporación de nuevos cultivos en el área de estudio, está limitada desde el punto de vista agroecológico.

Un período libre de heladas de 126 días, permite solo el desarrollo de aquellas especies muy tolerantes al frío, con siembras efectuadas en primavera.

Se mencionan con posibilidades de incorporación, además de las actuales, los siguientes rubros:

#### 5.3.1 Familia Leguminosas

Lenteja - (*Lens culinaris*)

Garbanzo - (*Cicer arietinum*)

Para ambos cultivos, deberán efectuarse ensayos con diferentes épocas de siembra con el fin de determinar la fecha apropiada

#### 5.3.2 Cultivos de huerta

Ramolacha (*Beta vulgaris* L.)

Escarola (*Cichorium endivia* L.)

Espinaca (*Spinacia Oleracea* L.)

Rodicheta (*cichorium intybus* L.)

#### 5.3.3 Cereales de invierno

El centeno (secale cereale), puede otorgar buenos resultados ya que de los cereales, es el más resistente al frío.

#### 5.3.4 Especies frutales

No se ha considerado en la relación de cultivos debido a las escasas posibilidades de incorporación.

Tanto el manzano como el ciruelo japonés resisten condiciones extremas de frío, no obstante la adaptación deberá ser de-

mostrada mediante implantaciones a nivel de experiencia.

#### 5.4 Destino de la producción

Dadas las condiciones existentes en el medio (ubicación geográfica, ecología, etc) conociendo además las escasas posibilidades brindadas por los diferentes mercados, ubicados en poblaciones cercanas, el producto obtenido tendrá como destino principal el consumo local, surgiendo alguna alternativa de venta para rubros tales como ajo y cebolla en el mercado de Abra Pampa.

#### 5.5 Tecnología de los cultivos

##### 5.5.1 Preparación del terreno

Tanto la preparación del terreno, como los trabajos culturales, se analizan teniendo presente las posibilidades brindadas por el medio local.

El apoyo prestado por el Departamento de Fomento Pecuario genera la alternativa de realizar una buena preparación del terreno, cumpliendo su objetivo con el desarrollo de las siguientes tareas:

- 1 Riego presiembra
- 1 - 2 Aradas (Con arado de discos)
- 2 Rastrocadas (Con rastra de dientes)
- Incorporación de estiércol fermentado.

La preparación del terreno será similar para la mayoría de los cultivos.

##### 5.5.2 Labores culturales

###### Descripción de las tareas por rubros de cultivos

PLPA: Solanum Sp

Actualmente se cultiva una variedad de papa de reducido tamaño "PAPA SILVESTRE" originaria de la zona

Epoca de siembra o plantación	15 - 10
Epoca de cosecha	15 - 3
Distancia entre plantas	0,25 - 0,35 mts.
Distancia entre líneas	0,60 - 0,80 mts.
Densidad de siembra	400 - 500 Kg/Ha de papa silvestre.

- Carpidas

- Controles fitosanitarios

- Riegos mensuales

- Introducción de nuevas variedades

No obstante el adecuado comportamiento de la especie silvestre, su reducido tamaño y bajo rendimiento podrían ser factores determinantes para la incorporación de nuevas variedades, sujetas a ensayos previos.

Variedades aconsejadas

Cultv. piel blanca: Huinkul - kennebec -spunta

Habas (Vicia fava)

Es el cultivo de mayor superficie plantada y el de siembras más tempranas.

Epoca de siembra o plantación: 10-9-

Epoca de cosecha

Consumo en fresco 30-12

Consumo en seco 28-2

Distancia de plantación

Entre líneas 0,60-0,80 m.

Entre plantas 0,30-0,40 m.

(se dejan caer 5 ó 6 semillas)

Densidad de siembra 100-200 Kg/ha.

- Carpidas
- Control fitosanitario
- riegos mensuales

Variedades aconsejadas

(implantación a nivel de experiencia)-Desevilla-Widson-Salteña

Ajo (Allium Sativum)

Epoca de siembra o plantación 20-9

Epoca de cosecha o recolección 30-5

Distancia de siembra o plantación

Entre líneas 0,60-0,70 m.

Entre plantas 0,05-0,10 m.

Prof.de siembra 0,03-0,05 m.

Densidad de siembra 10 a 12 dientes/metro lineal

- Carpidas
- Control fitosanitario
- Riegos mensuales

Variedades aconsejadas

Rojo o colorado resistente al frío y de buena conservación  
(de actual implantación)

Cebolla (Allium cepa L.)

Con el objeto de adelantar la producción, se debe comenzar el ciclo desde transplante, adquiriendo plantines de almáciguera realizados en la zona.



Transplante	20-9
Cosecha	
Consumo como cebolla de verdeo	30-11
Obtención de bulbos	20-3
Distancia de plantación	
entre líneas	0,25-0,40 m.
entre plantas	0,10 m.
- Carpidas	
- Control fitosanitario	
- Riegos mensuales	

Cultivos que componen la huerta familiar.

Integrarán este grupo de hortalizas, especies tales como:

Zanahoria (*Daucus carota*)  
Remolacha (*Beta vulgaris*)  
Rabanito (*Raphanus sativus*) de raíz chica  
Radicheta (*Raphanus sativus*) de raíz grande  
Lechuga (*Lactuca Sativa L.*)  
Acelga (*Beta vulgaris*)  
Escarola (*Cichorium endivia L.*)

Las siembras se efectuaron en almácigos, escalonados a partir de la primera quincena de setiembre.

Maíz (*Zea maíz*)

Luego de la preparación del terreno, se procede a efectuar la siembra, a partir del 15 de octubre aproximadamente las semillas deberán ser distribuidas a 0,30-0,40 m. (3 ó 4 semillas por golpe) con surcos distanciados a 0,60 m.

Las labores culturales consistirán en carpidas y los correspondientes suministros de riegos. A los 90 días de la siembra, podrá ser consumido en estado de grano lechoso (choclo) y a los 180 cosecharlo "seco" en espigas, para luego proceder al desgranado y posterior molido.

- Cortinas forestales

Las cortinas de protección deberán concretarse con la implantación de especies tales como: álamo, olmos y sauce. El álamo será la especie predominante en la cortina rompeviento, el olmo y sauce constituirán los pequeños bosquecillos distribuidos en la parcela; salvo para el olmo, las otras especies requieren riego para su desarrollo y cuidado para su crecimiento sobre todo en los primeros años de implantación.

Cereales de invierno

Trigo (*Triticum aestivum*)

Cabada (*Hordeum vulgare*)

Centeno (*Secale cereale*)

Para la obtención de granos, las siembras serán de primavera, con semillas distribuidas al voleo (60-80 Kg/ha). Posteriormente se aplicarán los riegos correspondientes.

Alfalfa (*Medicago sativa*)

Merece esta forrajera consideración especial, ya que ocupará la mayor superficie bajo riego, participando en la rotación de cultivos y como suplemento de forraje para el ganado (ovino-vacuno-mular) en épocas críticas. De esta forma, deberá implementarse en épocas norma

les, un manejo de pasturas a "campo abierto", o en aprovechamiento de áreas con pasturas naturales y en épocas críticas suplementar con heno de alfalfa.

#### 5.6 Relación porcentual

La estructura de los planes de cultivo, ha sido conformada sobre la base de los estudios de caracterización productiva, el análisis de colocación de productos en mercados vecinos y la necesidad de consumo local.

En base al conocimiento de las condiciones climáticas se determinaron las especies de posible implantación . o siembra, cuya produc - ción podrá satisfacer las necesidades locales y permitirá la venta de algunos productos en mercados vecinos. En el cuadro N° 7 figuran los porcentajes correspondientes.

### 6. Estimación del consumo de agua para los cultivos

#### 6.1 Aplicación de métodos de cálculo- Evapotranspiración potencial

Para conocer la evapotranspiración potencial y comparar los valo res obtenidos, se aplicaron fórmulas teóricas desarrolladas para dife rentes situaciones de clima, orografía, etc. Utilizando los regis - tros suministrados por el Servicio Meteorológico Nacional -período 1941-50, para la localidad de La Quiaca, fueron aplicados los métodos de Blaney-Criddle, Radiación y Blaney-Criddle ajustado para zonas áridas. Aunque los resultados obtenidos son bastantes disímiles, la falta de datos medidos de insolación en estaciones cercanas al área de estudio, limita la aplicación del método de la radiación, no así para el método Blaney y Criddle que utiliza para su cálculo datos de temperatura media mensual y duración del día.

Proyecto NOA HIDRICO  
SEGUNDA FASE

CUADRO N° 7

Relación porcentual de cultivos

Cultivo	%
ALFALFA (henificación)	42
ALFALFA (henificación y rotación)	5
HABAS	4
PAPA	4
MAIZ	8
AJO-CEBOLLA	4
CEREALES DE INVIERNO (trigo-cebada-centeno)	8
LENTEJA-GARBANZO	3
ARVEJAS	1
<u>RABANITOS</u>	
1ra. época	0,046
2da. época	0,046
<u>ZANAHORIAS</u>	
1er. época	0,092
2da. época	0,092
<u>HORTALIZAS DE HOJA</u>	
1ra. época	0,046
2da. época	0,046
3ra. época	0,046
<u>REMOLACHA DE MESA</u>	
1ra. época	0,092
2da. época	0,092
FORESTALES	20,4
T O T A L	100,0

Fuente: elaboración propia

Los Cuadros N° 8, N° 9, N° 10 y Gráfico N°1 muestran el desarrollo de las fórmulas y las curvas de evapotranspiración correspondientes.

#### 6.2 Uso consuntivo

Los valores de uso consuntivo se calcularon aplicando el método desarrollado por Blaney y Criddle ajustado para zonas áridas, utilizando registros de temperatura media mensual para Puesto del Marqués (período 1960-74), y un coeficiente "K" de ajuste mensual determinado en base a las condiciones climáticas predominantes (velocidades de los vientos - humedad relativa) período vegetativo y ritmo de crecimiento de la especie tratada.

En el Cuadro N° 11 y Anexo N° I figuran los valores obtenidos y planillas de cálculo.

#### 6.3 Precipitación efectiva

Con el propósito de calcular la necesidad de riego, se ha tomado como lluvia efectiva el 80% de los valores medios mensuales de registro. Debido a que existen años en que la lluvia caída resulta muy inferior a la media normal, es conveniente realizar los cálculos de la demanda, utilizando el 80% de los valores de registro, en años normales y el 50% de este para años de lluvias escasas. Cuadro N° 12.

#### 6.4 Necesidad de riego neta de los cultivos

Es la cantidad de agua neta que hay que reponer al suelo mediante el riego para satisfacer los requerimientos de los diferentes cultivos (diferencia entre Uso Consuntivo y Precipitación Efectiva). El Cuadro N° 13 muestra los valores respectivos en mm de lámina.

CUADRO N° 9

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL

Método de Blaney-Criddle

Localidad: LA QUIACA

Periodo: 1941-50

Altura: 3.458

Latitud: 22° 06' S

Longitud: 66° 36' O de W

Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Temperatura media mensual °C	12,1	12,4	12,2	10,6	6,8	4,1	4,3	6,7	9,2	11,0	12,4	12,6	9,5
P	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25	0,25	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	
P (0,46 t + 8,13)	4,10	4,01	3,84	3,38	2,81	2,50	2,52	2,91	3,33	3,69	4,01	4,17	
ETo (mm/día)	4,00	3,90	3,70	3,20	2,10	1,80	1,80	2,15	3,00	3,50	3,90	4,10	
EPO (mm/mes)	124,0	109,2	114,7	96,0	63,0	54,0	55,8	66,6	90,0	108,5	117,0	127,1	1125,9

Fórmula General:  $f = P (0,46 t + 8,13)$

HR = 40-55%

Vientos diurnos: moderados (2-5 m/seg.²)

CUADRO N° 8

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL

Método de la Radiación

Localidad: LA QUIACA

Período: 1941-50

Altura: 3.458

Latitud: 22° 06' S

Longitud: 66° 36' 0" de W

Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	AÑO
Temperatura media mensual °C	12,1	12,4	12,2	10,6	6,8	4,1	4,3	6,7	9,2	11,0	12,4	12,6	9,5
Nubosidad media (Esc. 0-10)	7,4	7,2	5,6	3,9	2,9	2,6	2,2	2,8	3,7	4,8	5,4	6,8	4,6
Rs (mm/día)	7,39	7,01	7,40	7,24	6,62	6,00	6,50	7,25	7,87	8,63	7,85	7,87	
W	0,66	0,66	0,66	0,64	0,58	0,55	0,55	0,58	0,64	0,69	0,66	0,66	
W x Rs	4,87	4,62	4,88	4,63	3,83	3,30	3,57	4,20	5,03	5,95	5,18	5,19	
Eto (mm/día)	4,70	4,40	4,71	4,41	3,70	3,10	3,30	4,00	4,85	5,80	5,00	5,07	
ETo (mm/mes)	145,7	123,2	146,0	132,3	114,7	93,0	102,3	124,0	145,5	179,8	150,0	155,3	1611,8

Fórmula General:

$$Rs = (0,25 + 0,50 n/N) Ra$$

$$HR = 40-55\%$$

Vientos diurnos: moderados 2-5 m/seg

CUADRO N° 10

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL

Proyecto NOA HIDRICO  
SEGUNDA FASE

Método de Blaney-Criddle

(Modificado para zonas áridas y semiáridas)

Localidad: LA QUIACA

Período: 1941-50

Altura: 3.458

Latitud: 22° 06' S

Longitud: 66° 36' O de W

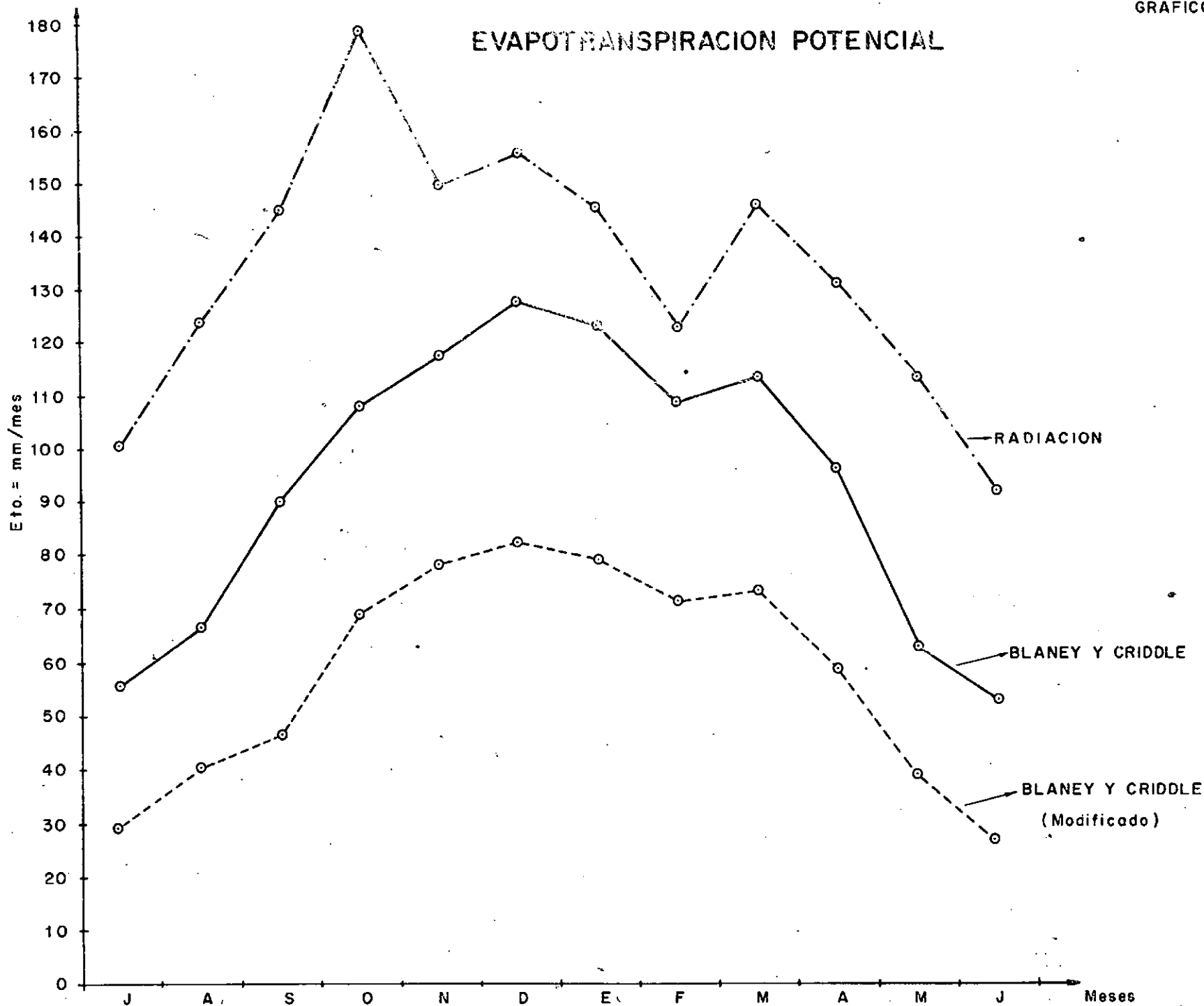
Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	AÑO
Temperatura media mensual °C	12,1	12,4	12,2	10,6	6,8	4,1	4,3	6,7	9,2	11,0	12,4	12,6	9,5
$tb = Kt \left( \frac{t + 17,8}{21,8} \right)$ $Kt = 0,031 t + 0,24$	0,845	0,866	0,852	0,742	0,508	0,364	0,378	0,502	0,651	0,768	0,866	0,880	
P	9,36	8,12	8,58	7,89	7,74	7,30	7,75	8,03	7,13	8,86	8,90	9,38	
F./consumo p x tb x 10 en (mm/mes)	79,0	70,3	73,1	58,4	39,3	26,5	29,2	40,3	46,4	68,0	77,0	82,5	690,3

Fórmula General:  $f = p \times tb$

$$tb = 0,031 t + 0,24 \left[ \frac{t + 17,8}{21,8} \right]$$



EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL



PROYECTO NOA HIDRICO  
SEGUNDA FASE

VALORES DE USO CONSUNTIVO EN mm. DE LAMINA

MESES CULTIVOS		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	AÑO
		ALFALFA	73,24	63,55	65,93	53,01					41,99	62,41	72,58	75,90
HABAS	61,68	20,07							17,68	41,39	72,58	91,88	305,28	
PAPAS	77,10	80,28	55,52							29,56	55,00	71,11	368,57	
MAIZ	65,53	73,59	79,81	33,48							34,38	51,93	338,72	
AJO-CEBOLLA	84,81	63,55	52,05						19,00	48,61	64,94	79,90	412,86	
Cereales de Invierno (trigo, cebada, centeno)	84,81	26,76							21,21	44,01	72,58	79,90	329,27	
LENTEJA-GARBANZO	84,81	56,86	24,29							22,99	57,30	79,90	326,15	
ARVEJAS	84,81	63,55									26,74	59,12	234,22	
RABANITOS	1 <sup>ra</sup> . EPOCA	61,68									26,28	53,48	67,91	209,35
	2 <sup>da</sup> . EPOCA	65,53	53,52									30,56	55,93	205,54
	PROMEDIO	63,60	26,76								13,14	42,02	61,92	207,44
ZANAHORIA	1 <sup>ra</sup> . EPOCA	65,38	53,52								29,56	57,30	71,91	277,67
	2 <sup>da</sup> . EPOCA	69,39	73,59	55,52								34,38	59,92	292,80
	PROMEDIO	67,38	63,55	27,76							14,78	45,84	65,91	285,23
HORTALIZAS DE HOJA	1 <sup>ra</sup> . EPOCA	69,39									26,28	57,30	79,90	232,87
	2 <sup>da</sup> . EPOCA	77,10	60,21									30,56	59,92	227,79
	3 <sup>ra</sup> . EPOCA	57,82	66,90	43,34									31,96	200,02
	PROMEDIO	68,10	42,37	14,44							8,76	29,28	57,26	220,22
REMOLACHA DE MESA	1 <sup>ra</sup> . EPOCA	69,39									26,28	57,30	83,89	236,86
	2 <sup>da</sup> . EPOCA	80,95	60,21									30,56	59,92	231,64
	PROMEDIO	75,17	30,10								13,14	43,93	71,90	234,25
Forestales y Bosquecillos (Alamos y Olmos)	80,00	80,00	80,00						80,00	80,00	80,00	80,00	560,00	

FUENTE: ELABORACION PROPIA

Las cifras superiores de cada cuadro corresponden a valores de años con precipitaciones normales, las inferiores a precipitaciones escasas.

Proyecto NOA HIDRICO  
SEGUNDA FASE

CUADRO N° 12

Precipitación utilizada en el Cálculo

Precipitación registrada (mm) Periodo: 1960-1974 (1)	Precipitación Efectiva	
	Años de lluvias normal 80% (de 1) (2)	Años de lluvias escasas 50% (de 2) (3)
ENERO 110	88,0	44,0
FEBRERO 61	48,8	24,4
MARZO 40	32,0	16,0
ABRIL 20	2	2
MAYO -	-	-
JUNIO -	-	-
JULIO -	-	-
AGOSTO -	-	-
SEPTIEMBRE 1(*)	1	1
Octubre 2(*)	2	2
Noviembre 16	12,8	6,4
Diciembre 51	40,8	20,4
Anual 283	227,4	116,2

(\*) Los valores  $\leq$  a 2 mm. no fueron considerados en el cálculo de los requerimientos de riego.

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional.  
Elaboración Propia

PROYECTO NOA HIDRICO  
SEGUNDA FASE

NECESIDAD DE RIEGO NETA DE LOS CULTIVOS  
(en mm. de lámina)

CULTIVOS	MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	AÑO
	P.P.F.(N)	88,0	48,8	32,0	2					1	2	12,8	40,8	227,4
	P.P.F.(E)	44,0	24,4	16,0	2					1	2	6,4	20,4	116,2
ALFALFA			14,75	33,93	53,01					41,99	62,41	59,78	35,10	300,97
		29,24	39,15	49,93	53,01					41,99	62,41	66,18	55,50	397,41
HABAS		17,68								17,68	41,39	59,78	51,08	169,93
										17,68	41,39	66,18	71,48	214,41
PAPAS		33,1	31,48	23,52							29,56	42,2	30,31	157,07
			55,88	39,52							29,56	48,6	50,71	257,29
MAIZ			24,79	47,81	33,48							21,58	11,13	138,79
		21,53	49,19	63,81	33,48							27,98	31,53	227,52
ÁJO- CEBOLLA			14,75	20,05						19,00	48,61	28,08	39,10	169,59
		40,81	39,15	36,05						19,00	48,61	58,54	59,50	301,66
Cereales de invierno (trigo,cebada, centeno)		40,81	2,36							21,21	44,01	59,78	39,10	164,10
										21,21	44,01	66,18	59,50	190,90
LENTEJA-GARBANZO			8,06								22,99	44,50	39,10	114,65
		40,81	32,46	8,29							22,99	50,90	59,50	214,95
ARVEJAS			14,75									26,74	18,32	59,81
		40,81	39,15									26,74	38,72	145,42
RABANITOS	1 <sup>ra</sup> . EPOCA										26,28	40,68	27,11	94,07
											26,28	47,08	47,51	138,55
	2 <sup>da</sup> . EPOCA		4,72									17,76	15,13	37,61
		21,53	29,12									24,16	35,53	110,34
PROMEDIO			2,36								13,14	29,22	21,12	65,84
		19,60	14,56								13,14	35,62	41,52	124,44
ZANAHORIA	1 <sup>ra</sup> . EPOCA		4,72								29,56	44,5	31,11	109,89
			21,38	29,12							29,56	50,9	51,51	182,47
	2 <sup>da</sup> . EPOCA		24,79	23,52								21,58	19,12	89,01
		25,39	49,19	39,52							27,98	39,52	39,52	181,60
PROMEDIO			14,75	11,76							14,78	33,04	25,11	99,44
		23,38	39,15	19,76							14,78	39,44	45,51	182,02
HORTALIZAS DE HOJA	1 <sup>ra</sup> . EPOCA										26,28	44,50	39,10	109,88
			25,39								26,28	50,90	59,50	162,07
	2 <sup>da</sup> . EPOCA			11,41								17,76	19,12	48,29
			33,10	35,80								24,16	39,52	132,58
3 <sup>ra</sup> . EPOCA			18,10	11,34										29,44
		13,82	42,50	27,34									11,56	95,22
PROMEDIO			9,83	3,78							8,76	20,75	19,40	62,52
		24,10	26,10	9,11							8,76	25,02	36,86	129,95
REMOLACHA DE MESA	1 <sup>ra</sup> . EPOCA										26,28	44,50	43,09	113,87
			25,39								26,28	50,90	63,49	166,06
	2 <sup>da</sup> . EPOCA			11,41								17,76	19,12	48,29
		36,95	35,81								24,16	39,52	39,52	136,42
PROMEDIO			5,70								13,14	31,13	31,10	81,07
		31,17	17,90								13,14	37,53	51,50	151,24
Forestales y Bosquecillos (Alamos y Olmos)			31,2	48,0						80,00	80,00	67,2	39,2	345,4
		36,00	55,6	64,0						80,00	80,00	73,6	59,6	448,8

FUENTE: ELABORACION PROPIA

Las cifras superiores de cada cuadro corresponden a valores de años con precipitaciones normales, las inferiores a precipitaciones escasas.

## 6.5 Necesidad de riego neta ponderada

Ponderando el requerimiento de riego neto, en base a la conformación de la estructura de cultivos, se obtienen los valores demandados por la relación porcentual establecida para el área regada (Cuadro N° 14 y Anexo N° II).

Se hace necesario además, incorporar los valores de lámina requeridos para algunas prácticas de cultivos, tales como: riego, pre-siembra, preparación de almácigos, etc.

## 6.6 Análisis de la demanda de agua

De acuerdo con la estructura de cultivos propuesta, para años de precipitaciones normales, el período activo de riego comienza en el mes de setiembre, alcanza su pico máximo en noviembre, disminuye en diciembre, hasta anularse en el mes de enero por efecto de las precipitaciones, que prácticamente cubren los requerimientos. Posteriormente, comienza un ascenso en febrero hasta marzo, decayendo en el mes de abril donde finaliza el período activo de riego.

Desde mayo hasta fines de agosto, se observa un período de reposo, ya que las bajas temperaturas imposibilitan el desarrollo de la mayoría de los cultivos.

De igual forma, en años con escasas precipitaciones, la demanda máxima se alcanza en el mes de noviembre; aunque las lluvias de enero no cubren los requerimientos calculados. Gráfico N° 2.

## 7. Cálculo de los parámetros para diseño

### 7.1 Lámina de reposición

El cálculo de la lámina de reposición se ha realizado partiendo del conocimiento de las clases texturales que componen los horizon -

PROYECTO NOA HIDRICO  
SEGUNDA FASE

## NECESIDAD DE RIEGO META PONDERADA EN BASE A LA ESTRUCTURA DE CULTIVO

MESES		%	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	AÑO
CULTIVOS	ALFALFA (Henificación)	42	12,28	6,19 16,44	14,25 20,97	22,26 22,26					17,63 17,63	26,21 26,21	25,10 27,79	14,74 23,31	126,38 166,89
	ALFALFA (Henificación y Rotación)	5	1,46	0,73 1,95	1,69 2,49	2,65 2,65					2,09 2,09	3,12 3,12	2,98 3,30	1,75 2,77	15,01 19,83
	HABAS	4	0,70								3,26 3,26	1,65 1,65	2,39 2,64	2,04 2,85	9,34 11,10
	PAPAS	4	1,32	1,25 2,23	0,94 1,58							3,74 3,74	1,68 1,94	1,21 2,02	8,82 12,83
	MAIZ	8	5,24	1,98 3,93	3,82 5,10	2,67 2,67							6,80 7,32	0,89 2,52	16,16 26,78
	AJO - CEBOLLA	4	1,63	0,59 1,56	0,80 1,44						3,36 3,36	1,94 1,94	2,08 2,34	1,56 2,38	10,33 14,65
	Cereales de invierno (trigo, cebada, centeno)	8	3,26	0,18							6,81 6,81	3,52 3,52	4,78 5,29	3,12 4,76	18,23 23,82
	LENTEJA - GARBANZO	3	1,22	0,24 0,97	0,24							2,60 2,60	1,33 1,52	1,17 1,78	5,34 8,33
	ARVEJAS	1	0,40	0,14 0,39									0,80 0,85	0,18 0,38	1,12 2,02
RABANITOS	1 <sup>ra</sup> . EPOCA	0,46	0,08									0,41	0,18	0,12	0,71
	2 <sup>da</sup> . EPOCA	0,46	0,10	0,02 0,13								0,41	0,21	0,21	0,91
	PROMEDIO	0,46	0,09	0,01 0,06								0,20 0,20	0,27 0,30	0,09 0,19	0,58 0,84
ZANAHORIA	1 <sup>ra</sup> . EPOCA	0,092	0,19	0,04 0,26								0,85	0,40	0,28	1,57
	2 <sup>da</sup> . EPOCA	0,092	0,23	0,23 0,45	0,21 0,36								0,78	0,17	1,39
	PROMEDIO	0,092	0,21	0,13 0,29	0,10 0,18							0,42	0,59	0,22	1,47
HORTALIZAS DE HOJA	1 <sup>ra</sup> . EPOCA	0,046	0,11									0,41	0,20	0,18	0,79
	2 <sup>da</sup> . EPOCA	0,046	0,15	0,05 0,16									0,37	0,09	0,51
	3 <sup>ra</sup> . EPOCA	0,046	0,06	0,08 0,19	0,05 0,12									0,29	0,42
	PROMEDIO	0,046	0,11	0,04 0,12	0,01 0,04							0,13	0,19	0,19	0,56
REMOLACHA DE MESA	1 <sup>ra</sup> . EPOCA	0,092	0,23									0,83	0,40	0,39	1,62
	2 <sup>da</sup> . EPOCA	0,092	0,34	0,10 0,33									0,46	0,58	2,10
	PROMEDIO	0,092	0,28	0,05 0,16								0,41	0,57	0,28	1,31
	Forestales y Bosquecillos (Alamos y Olmos)	20,4	7,34	6,36 11,34	9,79 13,05						16,32 16,32	16,32 16,32	13,70 15,01	7,99 12,15	70,48 91,53
	Requerimiento mensual neto en mm. de lámina	100	35,54	17,71 39,62	31,40 45,09	27,58 27,58					49,47 49,47	60,26 60,26	63,26 69,89	35,43 56,25	285,11 383,70
	Requerimiento neto en m <sup>3</sup> /Ha./mes		355,4	177,1 396,2	314,0 450,9	275,8 275,8					494,7 494,7	602,6 602,6	632,6 698,9	354,3 562,5	2851,1 3837,0
	Requerimiento bruto en m <sup>3</sup> /Ha./mes		592,3	295,1 660,3	523,3 751,5	459,6 459,6					824,5 824,5	1.004,0 1.004,0	1.054,5 1.164,8	590,5 937,5	4.751,8 6.935,6
	Dotación neta en l./s./Ha.		0,125	0,073 0,163	0,117 0,168	0,106 0,106					0,190 0,190	0,224 0,224	0,244 0,260	0,132 0,210	0,135 0,180
	Dotación bruta en l./s./Ha (Ef de aplicación 0,60)		0,208	0,121 0,271	0,195 0,280	0,177 0,177					0,316 0,316	0,373 0,373	0,406 0,433	0,220 0,350	0,226 0,301

FUENTE: ELABORACION PROPIA

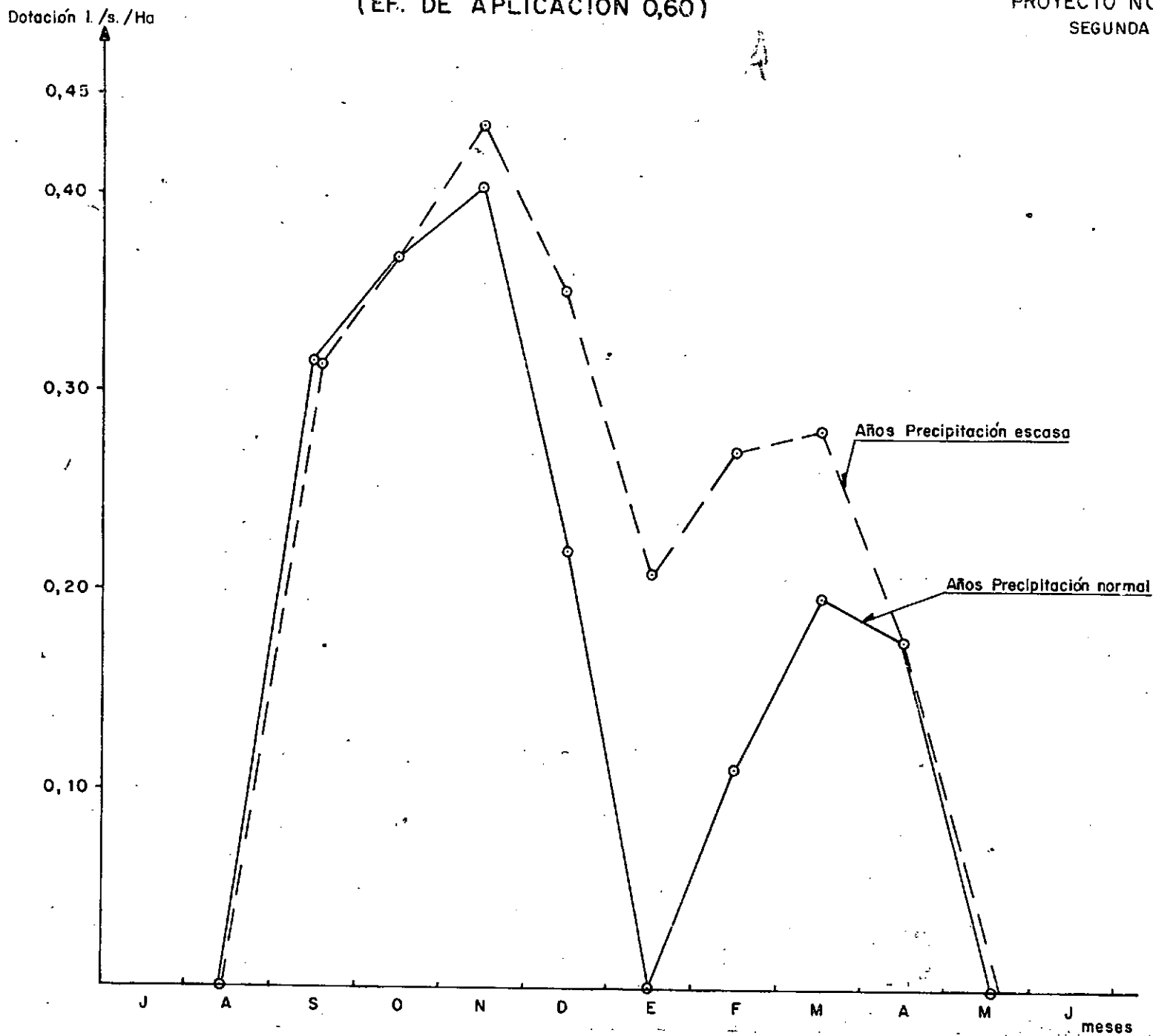
Las cifras superiores de cada cuadro corresponden a valores de años con precipitaciones normales, las inferiores a precipitaciones escasas.

# CURVAS DE DOTACION

(EF. DE APLICACION 0,60)

GRAFICO N°2

PROYECTO NOA HIDRICO  
SEGUNDA FASE







7.1.2 Serie Pueblo Viejo (Pv) - Superficie: 45 Ha.

Horizonte	Prof. (cm)	Textura	Wc %	Wm %	PeA	Wc (mm)	Wm (mm)	Wm (mm)
A1/C1	0-34	Fa	27,0	13,0	1,35	123,9	59,7	64,2
C2	34-64	Fa	14,0	6,0	1,50	63,0	27,0	36,0
C3	64-120	A c/pedreg.	6	2	1,55	52,0	17,4	34,6
						238,9	104,1	134,8

Capacidad de agua útil  $W_u = 134,8 \text{ mm}$   
 Lámina neta de reposición  $dr = 50\% \text{ de } W_u$   
 $dr = 50\% \text{ de } 134,8$   
 $dr = 67,4 \text{ mm}$        $67 \text{ mm.}$

Volumen neto       $670 \text{ m}^3/\text{ha.}$   
 Lámina bruta       $111,6 \text{ mm}$   
 Volumen bruto       $1.116 \text{ m}^3/\text{ha}$   
 Eficiencia de Aplicac.  $0,60$

7.1.3 Serie Arroyo Colorado - Superf.: 35 Has.

Horizonte	Prof. (cm)	Textura	Wc %	Wm %	PeA	Wc (mm)	Wm (mm)	Wm (mm)
A1/C1	0-20	Fa	27,0	13,0	1,35	72,9	35,1	37,8
C2	20-40	Fa	27,0	13,0	1,35	72,9	35,1	37,8
C3	40-62	a	31,0	15	1,30	88,6	42,9	45,7
	62-120	A	7	3	1,55	62,9	26,9	36
						297,3	140,0	157,3

Capacidad de agua útil	$W_u = 157,3 \text{ mm}$
Lámina de reposición	$d_r = 50\% \text{ de } W_u$
	$d_r = 50\% \text{ de } 157,3 \text{ mm}$
	$d_r = 78,6 \cong 80 \text{ mm.}$
Volumen neto:	800 m <sup>3</sup> /ha.
Lámina bruta:	133,3 mm
Volumen bruto:	1.333 m <sup>3</sup> /ha.
Eficiencia de Aplicac.:	0,60

#### 7.1.4 Lámina utilizada

La lámina de riego neta utilizada es de 64 mm., valor obtenido como promedio entre las láminas calculadas para la Serie Cangrejillos y Pueblo Viejo.

### 7.2 Infiltración

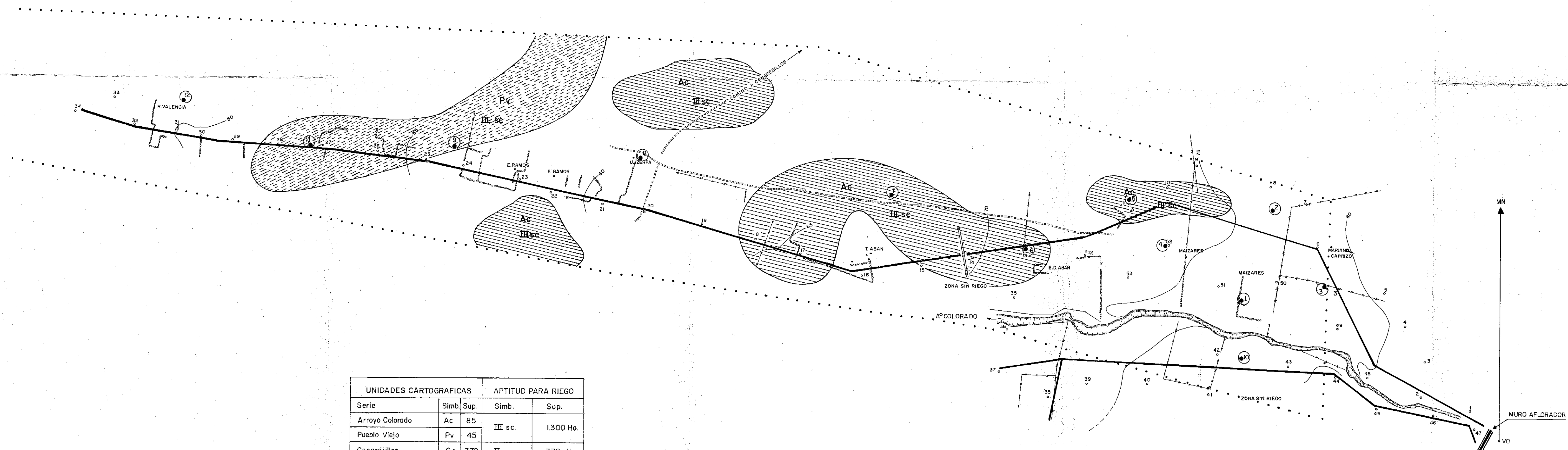
Los ensayos de infiltración fueron realizados en el área comprendida dentro del marco delimitado por el estudio de suelos a nivel de detalle. La ubicación y distribución de los mismos se muestra en Plano N°1.

#### 7.2.1 Método aplicado

Se utilizaron infiltrómetros de doble anillo para campaña, tomándose lecturas de los milímetros infiltrados en los tiempos previstos.



Cada ensayo consistió en lecturas efectuadas en dos anillos, mediante el promedio de ambos, se obtuvo el resultado del ensayo.

Posteriormente se calcularon los valores de infiltración acumulada, las constantes de Kostiacov y los parámetros respectivos. Anexo N° III.



UNIDADES CARTOGRAFICAS			APTITUD PARA RIEGO	
Serie	Simb.	Sup.	Simb.	Sup.
Arroyo Colorado	Ac	85	III sc.	1.300 Ha.
Pueblo Viejo	Pv	45		
Cangrejillos	Cg	370	II sc	370 Ha

- ⑥ Ubicación de ensayos de infiltración
- Alambrado
- Caserío
- Pircas
- Camino
- 65 Curvas de nivel
- Canal de riego
- ..... Limite del estudio de suelos
- 25 Vertices de poligonal básica

 <b>REPUBLICA ARGENTINA</b> <b>PROYECTO NOA HIDRICO</b> <b>SEGUNDA FASE</b>		 <small>PROGRAMA DE LAS NN.UU. PARA EL DESARROLLO ARGENTINA / FAO/INIA/CONICOR/INTA</small>
<small>SUBSECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS          CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES          INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNICA HIDRICAS</small>		
<b>ESCALA</b> Esc. aprox. 1:10.000		
<b>AUTOR</b> H. PAOLI	<b>UBICACION ENSAYOS DE INFILTRACION</b>	<b>PLANO N°</b> 1
<b>DIBUJO</b> S. VISTAS		
<b>REVISO</b> H. PAOLI		
<b>V° B°</b> E. A. LOPEZ	<b>Area:</b> ARROYO COLORADO	
<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 1980	<b>Prov.:</b> JUJUY	

### 7.2.2 Valores utilizados en el cálculo de los parámetros para diseño

Corresponden al promedio de los valores obtenidos de los ensayos efectuados en la Serie Gangrejillos (Anexo N° III).

$$k = 13,08$$

$$m = 0,62$$

$$K = 489,66$$

$$d \text{ (mm)} = k T^m = 13,08 T^{0,62}$$

$$I \text{ (mm/h)} = k T^{m-1} = 489,66 T^{-0,38}$$

$$T_b = \frac{-0,1}{K^{1/(m-1)}} \frac{1}{m-2} = 235,75 \text{ minutos}$$

$$I_b = K T_b^{m-1} = 62,62 \text{ mm/hora}$$

### 7.2.3 Tiempo de infiltración de la lámina de reposición

A partir de la fórmula,  $d = k \times T^m$  (infiltración) acumulada para un tiempo determinado) se calcula el tiempo de infiltración despejando "T" y haciendo  $d = dr$ .

$$dr = k \times T_i^m$$

$$T_i = \left( \frac{dr}{k} \right)^{1/m}$$

$$T_i = \left( \frac{64}{13,08} \right)^{1/0,62}$$

$$T_i = (4,8929)^{1,6129}$$

$$T_i = 12,9 \text{ minutos} \quad 13 \text{ minutos}$$

$$\begin{array}{l} \text{Tiempo de infiltración de la} \\ \text{lámina neta (dr= 64 mm)} \end{array} = \quad T_i = 13 \text{ minutos}$$

$$\begin{array}{l} \text{Tiempo de infiltración de la} \\ \text{lámina bruta-Efic. Aplic.0,60} \\ \text{(dr = 106,6 mm)} \end{array} = \quad T_i = 21 \text{ minutos}$$

#### 7.2.4 Velocidad de infiltración promedio de la lámina de riego

$$I_m (dr) = \frac{dr}{T_i}$$

$$I_m (dr) = \frac{64 \text{ mm}}{13 \text{ minutos}} \times 60 \text{ min./hora} = 295,38 \text{ mm/hora}$$

#### 7.2.5 Caudal de infiltración

$$q (i) = 1/\text{seg} \cdot m^2$$

$$q (i) = \frac{I_m}{3600} = \frac{\text{mm/hora}}{3600 \text{ seg.}} = 1/\text{seg} \cdot m^2$$

$$q (i) = \frac{295,38}{3600} = 0,082 \text{ 1/seg} \cdot m^2$$

#### 7.2.6 Caudal máximo no erosivo

Utilizando la fórmula de Criddle y una pendiente media transversal de 0,6% resulta:

$$\begin{aligned} Q (me) &= 5,57 (i\%)^{-0,75} \\ &= 5,57 (0,6\%)^{-0,75} \\ &= 8,170 \text{ 1/seg.} \times \text{metro de ancho de melga} \end{aligned}$$

### 7.3 Dimensiones de las unidades de riego

#### 7.3.1 Ancho máximo

Adoptando una diferencia de nivel entre bordos, igual a 0,03 m. (tolerancia), el ancho resulta:

$$\text{Ancho (Máx.)} = \frac{\text{tolerancia}}{\text{pendiente unitaria}}$$

$$\text{Aprox.} = \frac{0,03 \text{ m}}{0,006 \text{ m/m}} = 5 \text{ metros}$$

#### 7.3.2 Area máxima

$$\text{Area} = \frac{\text{Caudal máx.no erosivo}}{\text{Caudal de infiltración}} = \frac{Q(ne)}{q (i)} = \frac{40 \text{ 1/s}}{0,080 \text{ 1/s.m}^2} = 500 \text{ m}^2$$

### 7.3.3 Largo máximo

$$L \text{ (máx.)} = \frac{\text{Area}}{\text{ancho}} = \frac{500 \text{ m}^2}{5 \text{ m}} = 100 \text{ m.}$$

## 7.4 Eficiencia de aplicación

Como los suelos destinados al riego son en general de texturas livianas y cuya infiltración promedio supera los 250 mm/hora, la eficiencia de aplicación aproximada alcanzaría niveles que oscilan entre un 60 y un 70%.

A efectos de llevar los requerimientos netos a necesidad de riego bruta, se ha tomado como eficiencia de aplicación el límite inferior, o sea 60%.

### 7.4.1 Relación entre el tiempo de infiltración y el tiempo de escurrimiento

Resulta una manera práctica y apropiada para estimar en forma aproximada la eficiencia de aplicación; relacionando los tiempos de infiltración y escurrimiento, mediante la siguiente fórmula:

$$E_f(a) = \frac{2R \cdot 100}{2R + 1} \quad \text{siendo } R = \frac{t_i}{t_e}$$

$$\text{Cuando } t_e = t_i \quad E_f(a) = \frac{2.1 \cdot 100}{2.1 + 1} = \frac{200}{3} = 66,6\%$$

$$\text{Si } t_e = 0,5 t_i \quad E_f(a) = \frac{2.2 \cdot 100}{2.2 + 1} = \frac{400}{50} = 80\%$$

## 8. Métodos de aplicación

La elección del método de riego depende de ciertas condiciones técnicas, tales como: topografía del terreno, pendiente, características físicas del suelo, cultivo y caudal disponible. No menos importante será el factor económico, relacionando los costos de instalación y operación, con la eficiencia de riego y el valor de la producción a obtener.

### 8.1 Método propuesto

Es evidente que las experiencias con métodos sin escurrimiento como ser: aspersión y goteo, permiten obtener elevadas eficiencias tanto en la conducción, como en la distribución de agua y, en diferentes condiciones de suelo, topografía y cultivo.

Sin embargo, las escasas posibilidades brindadas por el área de estudio en las condiciones actuales (imposibilidad de colocación de productos en mercados vecinos - características agroecológicas marginales - productores no capacitados en el manejo de riego, aplicando métodos no tradicionales) limitan la posibilidad a la aplicación de agua por escurrimiento o gravedad.

En esta situación, se utilizarán unidades de riego orientadas con su lado mayor en el sentido de la menor pendiente cerradas por sus cuatro costados formando piletas de inundación, regando por surcos cuando el cultivo así lo requiera.

## 9. Análisis de la capacidad regable

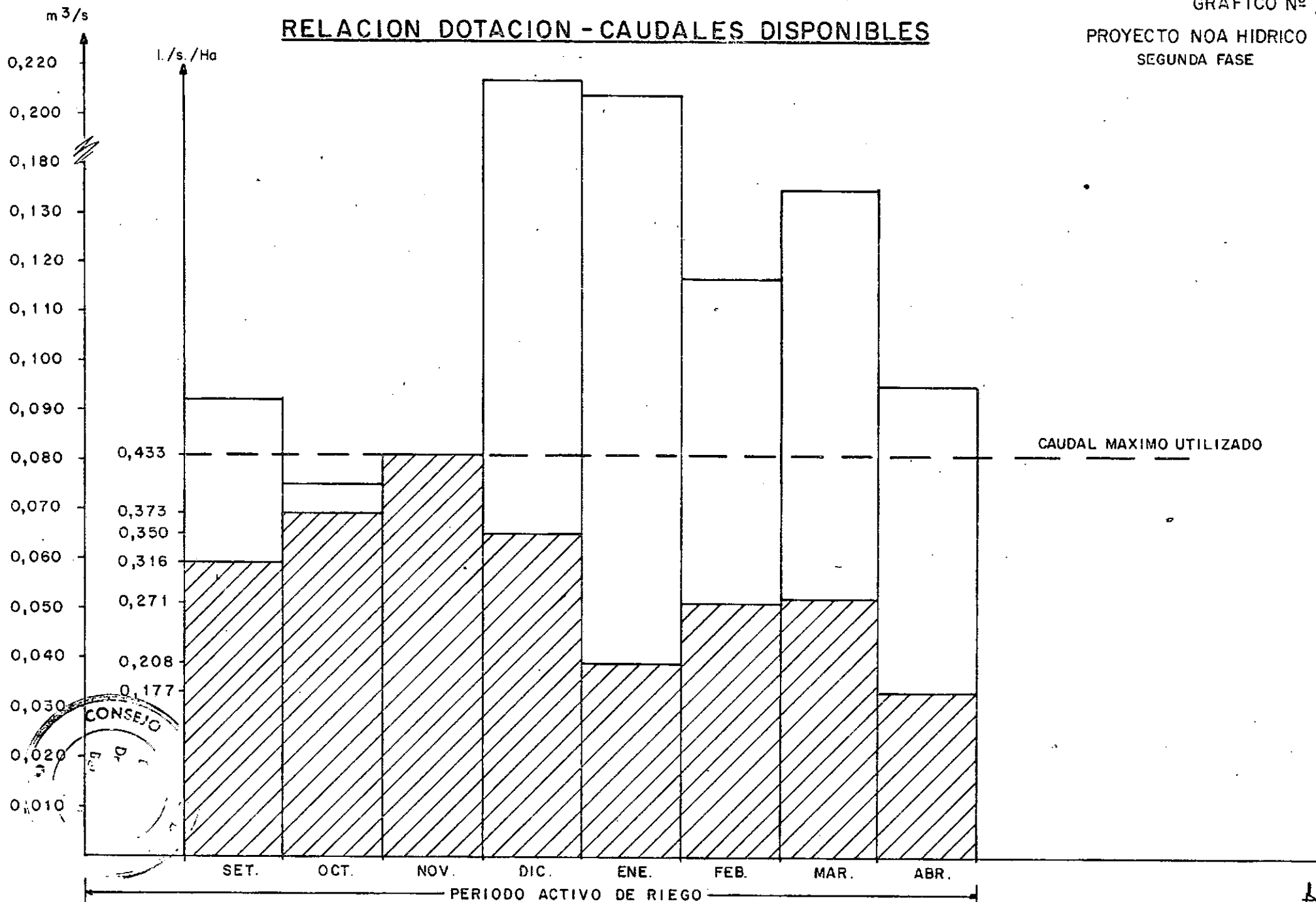
### 9.1 Actuales condiciones

Bajo las actuales condiciones de infraestructura en obras de captación, y con los caudales de escurrimiento aforados en el muro de afloramiento, la capacidad regable alcanza 180 Has. y se determina mediante la relación entre los volúmenes escurridos, versus el consumo para el uso de máxima demanda. Gráfico N° 3.

Mes de máxima demanda = Noviembre

Dotación mensual bruta (m <sup>3</sup> /ha) (Efic.de aplicac. 0,60)	=	1.164,8
Volumen escurrido en m <sup>3</sup> /mes	=	209.952 m <sup>3</sup>
Capacidad regable	=	$\frac{209.952 \text{ m}^3}{1.164,8 \text{ m}^3/\text{ha}}$ 180,24 ha. $\approx$ 180 ha.

RELACION DOTACION - CAUDALES DISPONIBLES



CONSEJO  
DR  
Edu



9.1.1 Aprovechamiento de caudales

A partir del mes de diciembre hasta la finalización del periodo activo de riego, los caudales de escurrimiento superan a los requerimientos. Estos caudales podrán ser utilizados para el riego de cultivos plurianuales tales como: alfalfa u otras forrajeras, contribuyendo a una posible ampliación de la superficie máxima calculada de acuerdo a la demanda punta.

10. Operación y ordenamiento del riego

10.1 Distribución parcelaria

Partiendo de la capacidad regable calculada en base al aporte versus demanda, para el mes de máximo requerimiento, considerando además como ordenamiento actual a la distribución de regantes especificados en el Cuadro N° 4, la superficie total con posibilidades de riego, (bajo las actuales condiciones de captación y conducción) relacionadas con el número de regantes, nos determina la superficie que llevará la unidad parcelaria, respetando el ordenamiento actual a lo largo de los dos canales matrices.

Capacidad regable ..... 180 ha.  
Número de regantes ..... 21 (17 MD + 4 MI)  
Superficie unidad parcelaria ..... 8,6 ha.

10.2 Análisis de la unidad parcelaria

Superficie ocupada por cultivos .. 6 ha. .... 8.228 m<sup>2</sup>  
Superficie ocupada por bosques y cotinas forestales ..... 1 ha. .... 7.485 m<sup>2</sup>  
Area neta bajo riego ..... 8 ha. .... 5.713 m<sup>2</sup>  
Area ocupada por caminos e infraestructura de riego ..... 1 ha. .... 4.287 m<sup>2</sup>  
Total unidad parcelaria ..... 10 ha. .... 0.000

En el Plano N° 2 figuran los límites aproximados de los actuales regantes y el Plano N° 3 muestra la planificación física de la parcela con la distribución de cultivos.

### 11. Frecuencia de riego

La frecuencia de riego se determina mediante la relación entre la lámina aplicada y la necesidad de riego diaria o mensual. Cuadro N°

CUADRO N° 15

Frecuencia de Riego-Período Activo

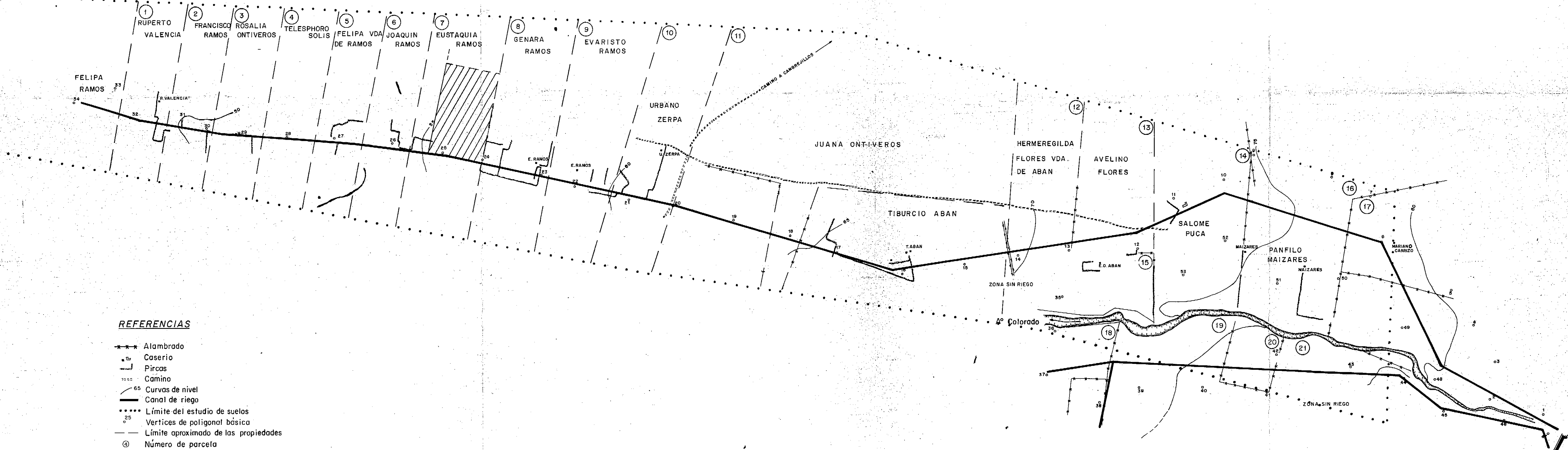
		SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
Número de riegos	PN	0,77	0,94	0,98	0,55	-	0,27	0,49	0,43
	PE	0,77	0,94	1,09	0,87	0,55	0,61	0,70	0,43
Frecuencia de riego (Prom. ponderado)	PN	38,8	32,8	30,3	50,8	-	101,1	63,1	69,6
	PE	38,8	32,8	27,4	35,2	55,8	45,2	44,0	69,6
Frecuencia de riego (Cultivos más exigentes)	PN	24,0	24,8	28,5	38,8	-	57,4	41,3	36,2
	PE	24,0	24,8	26,0	27,7	48,6	32,2	31,0	36,2

Fuente: Elaboración propia

### 12. Distribución de agua

El agua será entregada a nivel de parcelas, mediante la aplicación de turnos pre-establecidos.

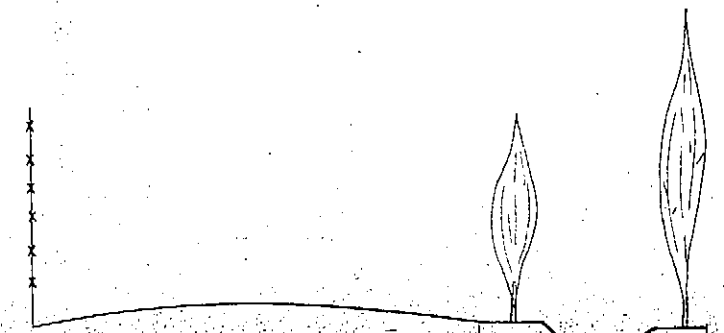
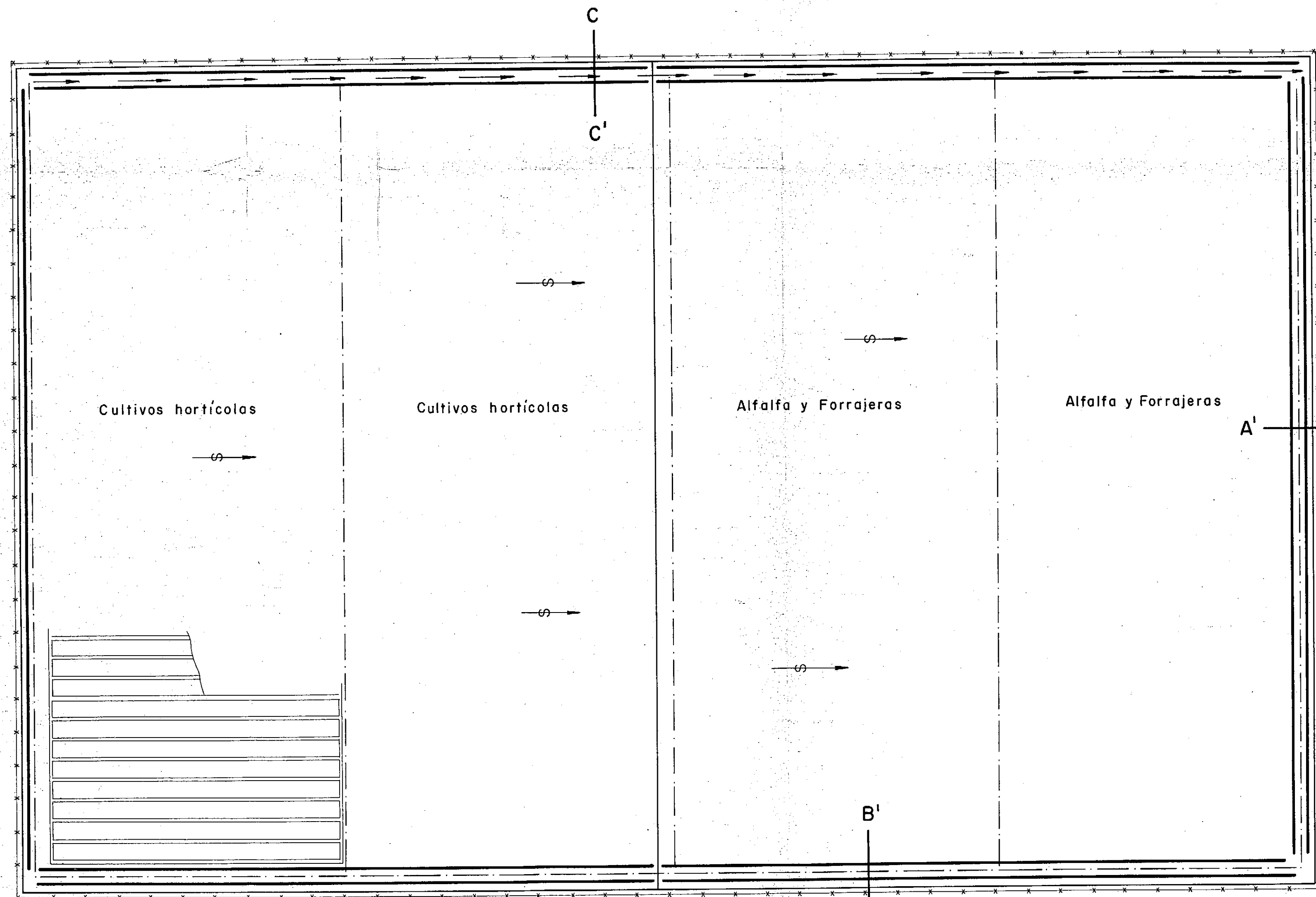
El suministro se ejecutará en forma ordenada y progresiva, cumpliendo el intervalo de riego fijado por la relación existente entre la lámina aplicada y el consumo diario o mensual. En el Cuadro N° 16 figuran los tiempos de riego y caudales operativos.



REFERENCIAS

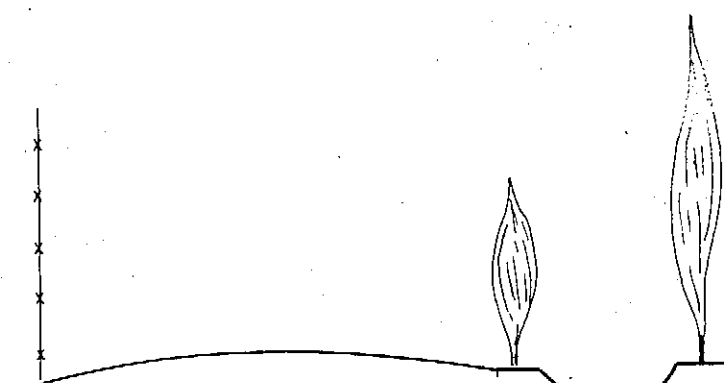
- Alambrado
- Caserio
- Pircas
- Camino
- 65 Curvas de nivel
- Canal de riego
- ..... Límite del estudio de suelos
- 25 Vertices de poligonal básica
- Límite aproximado de las propiedades
- ④ Número de parcela
- ▨ Parcela tipo

<b>PROYECTO NOA HIDRICO</b> <b>SEGUNDA FASE</b>		 <small>PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO</small> <small>ARGENTINA / 78/005/CA/01/01</small> <small>DIREC. IN. U. - UN. PAO.</small>
<small>REPUBLICA ARGENTINA</small> <small>SUBSECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS</small> <small>CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES</small> <small>INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNICA HIDRICAS</small>		
<b>ESCALA</b> APROX. 1: 10.000		
AUTOR: ING. H. PAOLI	<b>LIMITES APROXIMADOS DE PROPIEDADES - ORDENAMIENTO ACTUAL DE RIEGO</b>	PLANO N° <span style="font-size: 2em; font-weight: bold;">2</span>
DIBUJO: J. F. FLORES		
REVISO: ING. H. PAOLI	<b>Area: ARROYO COLORADO</b> <b>Prov.: JUJUY</b>	
V° B°: ING. E. A. LOPEZ		
N° DE ARCHIVO		
FECHA: NOVIEMBRE 1980		



6,00 m 3,00 m  
9,00 m

CORTE A-A' y B-B'



6,00 m 3,00 m  
9,00 m

CORTE C-C'

Escala 1:100

REFERENCIAS

- Alambrado
- Camino
- Cortina de protección
- Canal de riego
- Canal de desagüe
- Unidades de riego

Escala 1:1000

 REPUBLICA ARGENTINA SUBSECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNICA HIDRICAS	NACIONES UNIDAS  PROGRAMA DE LAS NUUU PARA EL DESARROLLO ARGENTINA / 78/005/C/01/01 DTCC / NU UU - UN / PAO	
<b>PROYECTO NOA HIDRICO SEGUNDA FASE</b>		
ESCALA		
AUTOR H. PAOLI	<b>PLANIFICACION PARCELARIA</b>	PLANO N°
DIBUJO V. GALIAN		<b>3</b>
REVISO H. PAOLI	Area: ARROYO COLORADO	Prov.: JUJUY
V° B° E. LOPEZ		
N° DE ARCHIVO		
FECHA NOVIEMBRE 1980		

## TIEMPO DE RIEGO Y CAUDAL OPERATIVO

CUADRO Nº 16  
PROYECTO NOA HIDRICO  
SEGUNDA FASE

MARGEN	Nº DE PARCELAS	Q. MAX. NO EROSIVO l./s	Nº DE RIEGOS	PERIODO	TIEMPO DE RIEGO				Tempo ocupado en el cargado del canal	Tiempo Total
					POR UNIDAD	POR HECTAREA	POR PARCELA	TOTAL PARCELA	Velocidad media (0,7 m/s)	
DERECHA	17	40-50	2	SETIEMBRE - DICIEMBRE	6,5'	130'	18 <sup>h</sup> 24'	13 <sup>d</sup> 1 <sup>h</sup> 27'	2 <sup>h</sup> 38'	13 <sup>d</sup> 4 <sup>h</sup> 5'
IZQUIERDA	4	40-50	2		6,5'	130'	18 <sup>h</sup> 24'	3 <sup>d</sup> 1 <sup>h</sup> 26'	48'	3 <sup>d</sup> 2 <sup>h</sup> 14'
DERECHA e IZQUIERDA	21	40-50	2					16 <sup>d</sup> 2 <sup>h</sup> 53'	3 <sup>h</sup> 26'	16 <sup>d</sup> 6 <sup>h</sup> 19'
DERECHA	17	40-50	1	ENERO - ABRIL	13'	260'	36 <sup>h</sup> 49'	26 <sup>d</sup> 2 <sup>h</sup> 9'	2 <sup>h</sup> 38'	26 <sup>d</sup> 2 <sup>h</sup> 47'
IZQUIERDA	4	40-50	1		13'	260'	36 <sup>h</sup> 49'	6 <sup>d</sup> 3 <sup>h</sup> 7'	48'	6 <sup>d</sup> 5 <sup>h</sup> 55'
DERECHA e IZQUIERDA	21	40-50	1					32 <sup>d</sup> 5 <sup>h</sup> 16'	3 <sup>h</sup> 26'	32 <sup>d</sup> 8 <sup>h</sup> 42'

Fuente: elaboración propia

### 13. Conclusiones

- a- Las especies que componen la estructura de cultivos fueron determinadas con el propósito de abastecer el consumo local, mejorar la alimentación del ganado mediante la suplementación en épocas críticas y controlar los efectos provocados por la erosión eólica con la incorporación de cortinas de protección.
  
- b- Los cálculos de uso consuntivo en mm. de lámina no superan los 100 mm, para los meses críticos; valores relativamente bajos comparados con otras áreas bajo riego. Tal situación es debida a los bajos registros técnicos en todos los meses del año.
  
- c- La necesidad neta de riego arroja su máximo valor en noviembre, constituyendo el mes de máxima demanda.
  
- d- Mediante la relación entre el escurrimiento y la dotación para el mes de máxima demanda, se determina la capacidad potencial de riego que alcanza 180 ha. en las condiciones actuales de escurrimiento.
  
- e- Los ensayos de infiltración muestran valores que oscilan entre 146 mm/hora de infiltración básica para la serie Cangrejillos, hasta 32 mm/hora para la Serie Arroyo Colorado.
  
- f- La frecuencia de riego basada en el promedio ponderado y cultivo más exigente no supera valores de un riego cada 25 días. Teniendo presente la incorporación de cultivos hortícolas, cuyas raíces son superficiales, es conveniente reducir el intervalo aplicando un riego cada 15 o 16 días en el cuatrimestre setiembre-diciembre y un riego cada 28 o 30 días en el período enero-abril.

#### 14. Recomendaciones

##### a) Incorporación de nuevas especies y/o variedades

En todos los casos se recomienda realizar pruebas ó ensayos que permitan observar el comportamiento de la nueva especie y/o variedad implantada.

##### b) Cálculo de la evapotranspiración potencial

En este estudio se aplicó el método de Blanney y Criddle ajustado para zonas áridas, no obstante se aconseja realizar el cálculo de la evapotranspiración potencial por otros métodos, tales como: Radiación; Penman; cuando se disponga de información meteorológica con un buen récord de observaciones.

En este sentido la Estación Meteorológica de "La Redonda" cumplirá un rol fundamental.

##### c) Implantación de cortinas de protección

Trata este punto un tema de primordial importancia para el área de estudio.

Se recomienda la implantación de cortinas de protección en el perímetro de la parcela y cada 100 - 150 m. cortando transversalmente ~~la~~ dirección de los vientos (NW-NE). Además, será necesario proteger las plantas durante los primeros años de implantación y suministrar los riegos correspondientes.

##### d) Necesidad de lavado de sales

No se han realizado cálculos de necesidades de lixiviación, no obstante se aconseja prestar atención a la variación de los niveles

en sales totales y sodio a través de los años, aplicando los lavados correspondientes ante problemas de incremento.

Se recomienda controlar los niveles de Boro y Fluor en el agua para riego.

e) Usos de suelos aptos

Descartando los suelos Serie Arroyo Colorado, en donde se tratará de implantar pasturas; los otros dos tipos de suelos se utilizarán sin mayores inconvenientes, aunque con manejo apropiado y aplicando rotaciones adecuadas.

f) Relieve

Descartar áreas con inclusiones de médanos, tratando de fijarlas con implantaciones de pasturas.

Tratar de mejorar el relieve en aquellas áreas onduladas con el objeto de aplicar el agua de manera uniforme.

g) Manejo de caudales escurridos

Bajo las actuales condiciones, y de acuerdo a los cálculos efectuados, los meses de enero-febrero-marzo y abril se visualiza un excedente de agua que deberá ser utilizada en el riego de pasturas y/o cortinas de protección.

h) Aplicación de agua

Se aconseja utilizar los caudales de manejo, aplicando el agua a unidades de riego que deberán ir alcanzando en forma paulatina las dimensiones calculadas.



i) Planificación parcelaria

Corresponde aclarar la conveniencia de cerrar los lotes aptos para cultivos, los mismos ocuparán una superficie de 10 ha.; aconsejando desarrollar en su interior la infraestructura en caminos, alambrados, acequias y cortinas forestales.

En cuanto a la distribución de los cultivos, dentro de la parcela, se recomienda concentrar en el centro de la unidad parcelaria las especies anuales para cosecha; desplazando los cultivos plurianuales (forrajeras y alfalfa) hacia los límites, tal que nos permita ir aumentando la superficie plantada, mediante la utilización de caudales en los meses con excedentes. Plano N° 3.

j) Ordenamiento de riego

Luego de establecidas las parcelas bajo riego, y conocida su ubicación, con respecto a los canales matrices, será necesario realizar ensayos de riego en parcelas, aplicando los tiempos de escurrimiento y caudales de manejo calculados en este informe.

Con los tiempos teóricos controlados y/o ajustados, podrá confeccionarse un calendario de riego que permita una distribución de agua segura y funcional durante el período activo de riego.

15. Bibliografía

- AYERS, R.S. y WESTCOT, D.W.; Calidad del Agua para la Agricultura.  
Estudio FAO-Riego y Drenaje, Roma 1976.
- DOORENBOS, J. y PRUITT, W.O.; Las Necesidades de Agua de los Cultivos.  
Estudio FAO-Riego y Drenaje, Roma, 1976.

- GRASSI, C.J.; Estimación de los Usos Consuntivos de Agua y Requerimientos de Riego con Fines de Formulación y Diseño de Proyecto. Publicación Técnica del Centro Interamericano de Desarrollo Integral de Aguas y Tierras. Mérida, Venezuela.
- ISRAELSEN, O.W. y HANSEN, V.; Principios y Aplicaciones del Riego. Editorial Reverté. España 1973.
- LUQUE, J.A. y PAOLONI, J.D.; Manual de Operación de Riego. Editorial Riagro. Buenos Aires. 1974.
- ROMANELLA, C.A.; Sistematización de Tierras para Riego o por Superficie.
- GABARRET, A.L.; Enciclopedia de la Huerta. Editorial Mundo Técnico SRL. Buenos Aires. 1975.
- HIDALGO GRANADOS, A.; Métodos modernos de riego por superficie. Editorial Aguilar S.A. Madrid (España). 1971
- DELOYE, M. y RIEBOUR, H.; El Riego. Editorial Mundi-Prensa. Madrid. España.

PROYECTO NOA HIDRICO, Noviembre de 1980.-

A N E X O I

Planillas de Uso Consuntivo

# USO CONSUNTIVO

PROYECTO NOA HIDRICO  
SEGUNDA FASE

CULTIVO : ALFALFA

LATITUD: 22° 50'

LONGITUD: 65° 35'

ZONA: ARROYO COLORADO

ALTURA: 3500

MESES	TEMPERATURA MEDIA °C	$fb=kt\left(\frac{t+17,8}{21,8}\right)$	P	FACTOR CONSUMO p. fb	COEFICIENTE DE AJUSTE K	U.C. (en mm) f.cons.xKx10	PRECIPITACION EFECTIVA * % 80	PRECIPITACION EFECTIVA 50% de *	
JULIO	4,0						-	-	
AGOSTO	6,1						-	-	
SETIEMBRE	8,7	0,620	7,13	4,42	0,95	41,99	1	1	
OCTUBRE	10,6	0,742	8,86	6,57	0,95	62,41	2	2	
NOVIEMBRE	12,3	0,859	8,90	7,64	0,95	72,58	12,8	6,4	
DICIEMBRE	12,2	0,852	9,38	7,99	0,95	75,90	40,8	20,4	
ENERO	11,8	0,824	9,36	7,71	0,95	73,24	88,0	44,0	
FEBRERO	11,8	0,824	8,12	6,69	0,95	63,55	48,8	24,4	
MARZO	11,6	0,810	8,58	6,94	0,95	65,93	32,0	16,0	
ABRIL	10,1	0,708	7,89	5,58	0,95	53,01	2	2	
MAYO	6,5						-	-	
JUNIO	4,1						-	-	
AÑO	9,2				0,95	508,61	227,4	116,2	

$Kt = 0,0311t + 0,24$  - Procedimiento de BLANEY y CRIDDLE ajustado

# USO CONSUNTIVO

PROYECTO NOA HIDRICO  
SEGUNDA FASE

CULTIVO : HABAS

LATITUD: 22° 50'

LONGITUD: 65° 35'

ZONA: ARROYO COLORADO

ALTURA: 3500

MESES	TEMPERATURA MEDIA °C	$t_b = kt \left( \frac{t + 17,8}{21,8} \right)$	P	FACTOR CONSUMO p. t <sub>b</sub>	COEFICIENTE DE AJUSTE K	U.C. (en mm) f. cons. x K x 10	PRECIPITACION EFECTIVA * % 80	PRECIPITACION EFECTIVA 50 % de *	
JULIO	4,0						-	-	
AGOSTO	6,1						-	-	
SETIEMBRE	8,7	0,620	7,13	4,42	0,40	17,68	1	1	
OCTUBRE	10,6	0,742	8,86	6,57	0,63	41,39	2	2	
NOVIEMBRE	12,3	0,859	8,90	7,64	0,95	72,58	12,8	6,4	
DICIEMBRE	12,2	0,852	9,38	7,99	1,15	91,88	40,8	20,4	
ENERO	11,8	0,824	9,36	7,71	0,80	61,68	88,0	44,0	
FEBRERO	11,8	0,824	8,12	6,69	0,30	20,07	48,8	24,4	
MARZO	11,6						32,0	16,0	
ABRIL	10,1						2	2	
MAYO	6,5						-	-	
JUNIO	4,1						-	-	
AÑO	9,2				0,70	305,28	227,4	116,2	

$Kt = 0,0311t + 0,24$  - Procedimiento de BLANEY y CRIDDLE ajustado

# USO CONSUNTIVO

PROYECTO NOA HIDRICO  
SEGUNDA FASE

CULTIVO: PAPAS

LATITUD: 22° 50'

LONGITUD: 65° 35'

ZONA: ARROYO COLORADO

ALTURA: 3500

MESES	TEMPERATURA MEDIA °C	$K = k \left( \frac{T + 17,8}{21,8} \right)$	P	FACTOR CONSUMO p.tb	COEFICIENTE DE AJUSTE K	U.C.(en mm) f.cons.xKx10	PRECIPITACION EFECTIVA * % 80	PRECIPITACION EFECTIVA 50 % de *	
JULIO	4,0						-	-	
AGOSTO	6,1						-	-	
SETIEMBRE	8,7	0,620	7,13	4,42			1	1	
OCTUBRE	10,6	0,742	8,86	6,57	0,45	29,56	2	2	
NOVIEMBRE	12,3	0,859	8,90	7,64	0,72	55,0	12,8	6,4	
DICIEMBRE	12,2	0,852	9,38	7,99	0,89	71,11	40,8	20,4	
ENERO	11,8	0,824	9,36	7,71	1,00	77,10	88,0	44,0	
FEBRERO	11,8	0,824	8,12	6,69	1,20	80,28	48,8	24,4	
MARZO	11,6	0,810	8,58	6,94	0,80	55,52	32,0	16,0	
ABRIL	10,6	0,708	7,89	5,58			2	2	
MAYO	6,5						-	-	
JUNIO	4,1						-	-	
AÑO	9,2				0,84	368,57	227,4	116,2	

$K1 = 0,0311t + 0,24$  - Procedimiento de BLANEY y CRIDDLE ajustado

# USO CONSUNTIVO

PROYECTO NOA HIDRICO  
SEGUNDA FASE

CULTIVO: MAIZ

LATITUD: 22° 50'

LONGITUD: 65° 35'

ZONA: ARROYO COLORADO

ALTURA: 3500

MESES	TEMPERATURA MEDIA °C	$t_b = kt \left( \frac{t + 17,8}{21,8} \right)$	P	FACTOR CONSUMO p. t <sub>b</sub>	COEFICIENTE DE AJUSTE K	U.C. (en mm) t <sub>cons.</sub> x K x 10	PRECIPITACION EFECTIVA * % 80	PRECIPITACION EFECTIVA 50 % de *	
JULIO	4,0						-	-	
AGOSTO	6,1						-	-	
SETIEMBRE	8,7						1	1	
OCTUBRE	10,6						2	2	
NOVIEMBRE	12,3	0,859	8,90	7,64	0,45	34,48	12,8	6,4	
DICIEMBRE	12,2	0,852	9,38	7,99	0,65	51,93	40,8	20,4	
ENERO	11,8	0,824	9,36	7,71	0,85	65,53	88,0	44,0	
FEBRERO	11,8	0,824	8,12	6,69	1,10	73,59	48,8	24,4	
MARZO	11,6	0,810	8,58	6,94	1,15	79,81	32,0	16,0	
ABRIL	10,1	0,708	7,89	5,58	0,60	33,48	2	2	
MAYO	6,5						-	-	
JUNIO	4,1						-	-	
AÑO	9,2				0,80	338,72	227,4	116,2	

Kt = 0,0311t + 0,24 - Procedimiento de BLANEY y CRIDDLE ajustado

# USO CONSUNTIVO

PROYECTO NOA HIDRICO  
SEGUNDA FASE

CULTIVO : AJO - CEBOLLA

LATITUD: 22° 50'

LONGITUD: 65° 35'

ZONA: ARROYO COLORADO

ALTURA: 3500

MESES	TEMPERATURA MEDIA °C	$t_b = kt \left( \frac{t + 17,8}{21,8} \right)$	p	FACTOR CONSUMO p. t <sub>b</sub>	COEFICIENTE DE AJUSTE K	U.C. (en mm) f.cons. x K x 10	PRECIPITACION EFECTIVA %	PRECIPITACION EFECTIVA	
JULIO	4,0								
AGOSTO	6,1								
SETIEMBRE	8,7	0,620	7,13	4,42	0,43	19,00	1	1	
OCTUBRE	10,6	0,748	8,86	6,57	0,74	48,61	2	2	
NOVIEMBRE	12,3	0,859	8,90	7,64	0,85	64,94	12,8	6,4	
DICIEMBRE	12,2	0,852	9,38	7,99	1,00	79,90	40,8	20,4	
ENERO	11,8	0,824	9,36	7,71	1,10	84,81	88,0	44,0	
FEBRERO	11,8	0,824	8,12	6,69	0,95	63,55	48,8	24,4	
MARZO	11,6	0,810	8,58	6,94	0,75	52,05	32,0	16,0	
ABRIL	10,1						2	2	
MAYO	6,5								
JUNIO	4,1								
AÑO	9,2				0,83	412,86	227,4	116,2	

$Kt = 0,03111 + 0,24$  - Procedimiento de BLANEY y CRIDDLE ajustado



# USO CONSUNTIVO

PROYECTO NOA HIDRICO  
SEGUNDA FASE

CULTIVO : CEREALES DE INVIERNO

LATITUD: 22° 50'

LONGITUD: 65° 35'

ZONA: ARROYO COLOBADO

ALTURA: 3500

MESES	TEMPERATURA MEDIA °C	$t_b = t_f \left( \frac{t + 17,8}{21,8} \right)$	P	FACTOR CONSUMO p. t <sub>b</sub>	COEFICIENTE DE AJUSTE K	U.C.(en mm) f.cons.xKx10	PRECIPITACION EFECTIVA *% 80	PRECIPITACION EFECTIVA 50 % de *	
JULIO	4,0								
AGOSTO	6,1								
SETIEMBRE	8,7	0,620	7,13	4,42	0,48	21,21	1	1	
OCTUBRE	10,6	0,742	8,86	6,57	0,67	44,01	2	2	
NOVIEMBRE	12,3	0,859	8,90	7,64	0,95	72,58	12,8	6,4	
DICIEMBRE	12,2	0,852	9,38	7,99	1,00	79,90	40,8	20,4	
ENERO	11,8	0,824	9,36	7,71	1,10	84,81	88,0	44,0	
FEBRERO	11,8	0,824	8,12	6,69	0,40	26,76	48,8	24,4	
MARZO	11,6						32,0	16,0	
ABRIL	10,1						2	2	
MAYO	6,5								
JUNIO	4,1								
AÑO	9,2				0,76	329,27	227,4	116,2	

$K1 = 0,0311t + 0,24$  - Procedimiento de BLANEY y CRIDDLE ajustado

# USO CONSUNTIVO

PROYECTO NOA HIDRICO  
SEGUNDA FASE

CULTIVO : LENTEJA - GARBANZO

LATITUD: 22° 50'

LONGITUD: 65° 35'

ZONA: ARROYO COLORADO

ALTURA: 3500

MESES	TEMPERATURA MEDIA °C	$f_b = k_t \left( \frac{t + 17,8}{21,8} \right)$	P	FACTOR CONSUMO p. fb	COEFICIENTE DE AJUSTE K	U.C. (en mm) $f_{cons.} \times K \times 10$	PRECIPITACION EFECTIVA * % 80	PRECIPITACION EFECTIVA 50 5' de *	
JULIO	4,0								
AGOSTO	6,1								
SETIEMBRE	8,7						1	1	
OCTUBRE	10,6	0,742	8,86	6,57	0,35	22,99	2	2	
NOVIEMBRE	12,3	0,859	8,90	7,64	0,75	57,30	12,8	6,4	
DICIEMBRE	12,2	0,852	9,38	7,99	1,00	79,90	40,8	20,4	
ENERO	11,8	0,824	9,36	7,71	1,10	84,81	88,0	44,0	
FEBRERO	11,8	0,824	8,12	6,69	0,85	56,86	48,8	24,4	
MARZO	11,6	0,810	8,58	6,94	0,35	24,29	32,0	16,0	
ABRIL	10,1						2	2	
MAYO	6,5								
JUNIO	4,1								
AÑO	9,2				0,73	326,15	227,4	116,2	

$K_t = 0,0311t + 0,24$  - Procedimiento de BLANEY y CRIDDLE ajustado

# USO CONSUNTIVO

PROYECTO NOA HIDRICO  
SEGUNDA FASE

CULTIVO : ARVEJA

LATITUD: 22° 50'

LONGITUD: 65° 35'

ZONA: ARROYO COLORADO

ALTURA: 3500

MESES	TEMPERATURA MEDIA °C	$t_b = kt \left( \frac{t+17,8}{21,8} \right)$	p	FACTOR CONSUMO p. t <sub>b</sub>	COEFICIENTE DE AJUSTE K	U.C. (en mm) t <sub>cons.</sub> x K x 10	PRECIPITACION EFECTIVA * % 80	PRECIPITACION EFECTIVA 50 % de *	
JULIO	4,0						-	-	
AGOSTO	6,1						-	-	
SETIEMBRE	8,7						1	1	
OCTUBRE	10,6						2	2	
NOVIEMBRE	12,3	0,859	8,90	7,64	0,35	26,74	12,8	6,4	
DICIEMBRE	12,2	0,852	9,38	7,99	0,74	59,12	40,8	20,4	
ENERO	11,8	0,824	9,36	7,71	1,10	84,81	88,0	44,0	
FEBRERO	11,8	0,824	8,12	6,69	0,95	63,55	48,8	24,4	
MARZO	11,6	0,810	8,58	6,94			32,0	16,0	
ABRIL	10,1	0,708	7,89	5,58			2	2	
MAYO	6,5						-	-	
JUNIO	4,1						-	-	
AÑO	9,2				0,78	234,22	227,4	116,2	

$Kt = 0,0311t + 0,24$  - Procedimiento de BLANEY y CRIDDLE ajustado

# USO CONSUNTIVO

PROYECTO NOA HIDRICO  
SEGUNDA FASE

CULTIVO : RABANITOS ( 1° época)

LATITUD: 22° 50'

LONGITUD: 65° 35'

ZONA: ARROYO COLORADO

ALTURA: 3500

MESES	TEMPERATURA MEDIA °C	$f_b = K \left( \frac{t+17,8}{21,8} \right)$	P	FACTOR CONSUMO p. fb	COEFICIENTE DE AJUSTE K	U.C. (en mm) $t_{cons.} \times K \times 10$	PRECIPITACION EFECTIVA %	PRECIPITACION EFECTIVA	
JULIO	4,0						-	-	
AGOSTO	6,1						-	-	
SETIEMBRE	8,7						1	1	
OCTUBRE	10,6	0,742	8,86	6,57	0,40	26,28	2	2	
NOVIEMBRE	12,3	0,859	8,90	7,64	0,70	53,48	12,8	6,4	
DICIEMBRE	12,2	0,852	9,38	7,99	0,85	67,91	40,8	20,4	
ENERO	11,8	0,824	9,36	7,71	0,80	61,68	88,0	44,0	
FEBRERO	11,8						48,8	24,4	
MARZO	11,6						32,0	16,0	
ABRIL	10,1						2	2	
MAYO	6,5						-	-	
JUNIO	4,1						-	-	
AÑO	9,2				0,69	209,35	227,4	116,2	

$K1 = 0,0311t + 0,24$  - Procedimiento de BLANEY y CRIDDLE ajustado

# USO CONSUNTIVO

PROYECTO NOA HIDRICO  
SEGUNDA FASE

CULTIVO: RABANITOS -2° época-

LATITUD: 22° 50'

LONGITUD: 65° 35'

ZONA: ARROYO COLORADO

ALTURA: 3500

MESES	TEMPERATURA MEDIA °C	$t_b = t_a \left( \frac{t + 17,8}{21,8} \right)$	P	FACTOR CONSUMO p. tb	COEFICIENTE DE AJUSTE K	U.C. (en mm) f.cons. x K x 10	PRECIPITACION EFECTIVA * % 80	PRECIPITACION EFECTIVA 50 % de *	
JULIO	4,0						-	-	
AGOSTO	6,1						-	-	
SETIEMBRE	8,7						1	1	
OCTUBRE	10,6						2	2	
NOVIEMBRE	12,3	0,859	8,90	7,64	0,40	30,56	12,7	6,4	
DICIEMBRE	12,2	0,852	9,38	7,99	0,70	55,93	40,8	20,4	
ENERO	11,8	0,824	9,36	7,71	0,85	65,53	88,0	44,0	
FEBRERO	11,8	0,824	8,12	6,69	0,80	53,52	48,8	24,4	
MARZO	11,6						32,0	16,0	
ABRIL	10,1						2	2	
MAYO	6,5						-	-	
JUNIO	4,1						-	-	
AÑO	9,2				0,69	205,54	227,4	116,2	

$Kt = 0,0311t + 0,24$  - Procedimiento de BLANEY y CRIDDLE ajustado

# USO CONSUNTIVO

PROYECTO NOA HIDRICO  
SEGUNDA FASE

CULTIVO: ZANAHORIA ( 1ª época)

LATITUD: 22° 50'

LONGITUD: 65° 35'

ZONA: ARROYO COLORADO

ALTURA: 3500

MESES	TEMPERATURA MEDIA °C	$t_b = kt \left( \frac{t + 17,8}{21,8} \right)$	P	FACTOR CONSUMO p. t <sub>b</sub>	COEFICIENTE DE AJUSTE K	U.C. (en mm) f. cons. x K x 10	PRECIPITACION EFECTIVA * % 80	PRECIPITACION EFECTIVA 50 % de *	
JULIO	4,0						-	-	
AGOSTO	6,1						-	-	
SETIEMBRE	8,7						1	1	
OCTUBRE	10,6	0,742	8,36	6,57	0,45	29,56	2	2	
NOVIEMBRE	12,3	0,859	8,90	7,64	0,75	57,30	12,8	6,4	
DICIEMBRE	12,2	0,852	9,38	7,99	0,90	71,91	40,8	20,4	
ENERO	11,8	0,824	9,36	7,71	1,10	65,38	88,0	44,0	
FEBRERO	11,8	0,824	8,12	6,69	0,80	53,52	48,8	24,4	
MARZO	11,6						32,0	16,0	
ABRIL	10,1						2	2	
MAYO	6,5						-	-	
JUNIO	4,1						-	-	
AÑO	9,2				0,80	277,67	227,4	116,2	

$Kt = 0,03111 + 0,24$  - Procedimiento de BLANEY y CRIDDLE ajustado

# USO CONSUNTIVO

PROYECTO NOA HIDRICO  
SEGUNDA FASE

CULTIVO : ZANAHORIA ( 2° época)

LATITUD: 22° 50'

LONGITUD: 65° 35'

ZONA: ARROYO COLORADO

ALTURA: 3500

MESES	TEMPERATURA MEDIA °C	$fb=kt\left(\frac{t+17,8}{21,8}\right)$	P	FACTOR CONSUMO p. fb	COEFICIENTE DE AJUSTE K	U.C. (en mm) f.cons.xKx10	PRECIPITACION EFECTIVA * % 80	PRECIPITACION EFECTIVA 50 % de *	
JULIO	4,0						-	-	
AGOSTO	6,1						-	-	
SETIEMBRE	8,7	0,620	7,13	4,42			1	1	
OCTUBRE	10,6	0,742	8,86	6,57			2	2	
NOVIEMBRE	12,3	0,859	8,90	7,64	0,45	34,38	12,8	6,4	
DICIEMBRE	12,2	0,852	9,38	7,99	0,75	59,92	40,8	20,4	
ENERO	11,8	0,824	9,36	7,71	0,90	69,39	88,0	44,0	
FEBRERO	11,8	0,824	8,12	6,69	1,10	73,59	48,8	24,4	
MARZO	11,6	0,810	8,58	6,94	0,80	55,52	32,0	16,0	
ABRIL	10,1	0,708	7,89	5,58			2	2	
MAYO	6,5						-	-	
JUNIO	4,1						-	-	
AÑO	9,2				0,80	292,8	227,4	116,2	

$Kt = 0,0311t + 0,24$  - Procedimiento de BLANEY y CRIDDLE ajustado

# USO CONSUNTIVO

PROYECTO NOA HIDRICO  
SEGUNDA FASE

CULTIVO: HORTALIZAS DE HOJA - 1° época -

LATITUD: 22° 50'

LONGITUD: 65° 35'

ZONA: ARROYO COLORADO

ALTURA: 3500

MESES	TEMPERATURA MEDIA °C	$t_b = kt \left( \frac{t + 17,8}{21,8} \right)$	P	FACTOR CONSUMO p. t <sub>b</sub>	COEFICIENTE DE AJUSTE K	U.C. (en mm) f. cons. x K x 10	PRECIPITACION EFECTIVA *% 80	PRECIPITACION EFECTIVA 50 % de *	
JULIO	4,0						-	-	
AGOSTO	6,1						-	-	
SETIEMBRE	8,7						1	1	
OCTUBRE	10,6	0,742	8,86	6,57	0,40	26,28	2	2	
NOVIEMBRE	12,3	0,859	8,90	7,64	0,75	57,30	12,8	6,4	
DICIEMBRE	12,2	0,852	9,38	7,99	1,00	79,90	40,8	20,4	
ENERO	11,8	0,824	9,36	7,71	0,90	69,39	88,0	44,0	
FEBRERO	11,8						48,8	24,4	
MARZO	11,6						32,0	16,0	
ABRIL	10,1						2	2	
MAYO	6,5						-	-	
JUNIO	4,1						-	-	
AÑO	9,2				0,76	232,87	227,74	116,2	

$Kt = 0,0311t + 0,24$  - Procedimiento de BLANEY y CRIDDLE ajustado



# USO CONSUNTIVO

PROYECTO NOA HIDRICO  
SEGUNDA FASE

CULTIVO: HORTALIZAS DE HOJA - 2° época-

LATITUD: 22° 50'

LONGITUD: 65° 35'

ZONA: ARROYO COLORADO

ALTURA: 3500

MESES	TEMPERATURA MEDIA °C	$t_b = kt \left( \frac{t + 17,8}{21,8} \right)$	P	FACTOR CONSUMO p. t <sub>b</sub>	COEFICIENTE DE AJUSTE K	U.C. (en mm) f.cons. x K x 10	PRECIPITACION EFECTIVA %	PRECIPITACION EFECTIVA	
JULIO	4,0						-	-	
AGOSTO	6,1						-	-	
SETIEMBRE	8,7	0,620	7,13	4,42			1	1	
OCTUBRE	10,6	0,742	8,86	6,57			2	2	
NOVIEMBRE	12,3	0,859	8,90	7,64	0,40	30,56	12,8	6,4	
DICIEMBRE	12,2	0,852	9,38	7,99	0,75	59,92	40,8	20,4	
ENERO	11,8	0,824	9,36	7,71	1,00	77,10	88,0	44,0	
FEBRERO	11,8	0,824	8,12	6,69	0,90	60,21	48,8	24,4	
MARZO	11,6	0,810	8,58	6,94			32,0	16,0	
ABRIL	10,1	0,708	7,89	5,58			2	2	
MAYO	6,5						-	-	
JUNIO	4,1						-	-	
AÑO	9,2				0,76	227,79	227,4	116,2	

$Kt = 0,0311t + 0,24$  - Procedimiento de BLANEY y CRIDDLE ajustado

# USO CONSUNTIVO

PROYECTO NOA HIDRICO  
SEGUNDA FASE

CULTIVO: HORTALIZAS DE HOJA -3° época -

LATITUD: 22° 50'

LONGITUD: 65° 35'

ZONA: ARROYO COLORADO

ALTURA: 3500

MESES	TEMPERATURA MEDIA °C	$t_b = Kt \left( \frac{t + 17,8}{21,8} \right)$	$\rho$	FACTOR CONSUMO p. $t_b$	COEFICIENTE DE AJUSTE K	U.C. (en mm) f. cons. x K x 10	PRECIPITACION EFECTIVA * % 80	PRECIPITACION EFECTIVA 50 % de *	
JULIO	4,0						-	-	
AGOSTO	6,1						-	-	
SETIEMBRE	8,7	0,620	7,13	4,42			1	1	
OCTUBRE	10,6	0,742	8,86	6,57			2	2	
NOVIEMBRE	12,3	0,859	8,90	7,64			12,8	6,4	
DICIEMBRE	12,2	0,852	9,38	7,99	0,40	31,96	40,8	20,4	
ENERO	11,8	0,824	9,36	7,71	0,75	57,82	88,0	44,0	
FEBRERO	11,8	0,824	8,12	6,69	1,00	66,90	48,8	24,4	
MARZO	11,6	0,810	8,58	6,94	0,90	43,34	32,0	16,0	
ABRIL	10,1	0,708	7,89	5,558			2	2	
MAYO	6,5						-	-	
JUNIO	4,1						-	-	
AÑO	9,2				0,76	200,02	227,4	116,2	

$Kt = 0,0311t + 0,24$  - Procedimiento de BLANEY y CRIDDLE ajustado

# USO CONSUNTIVO

PROYECTO NOA HIDRICO  
SEGUNDA FASE

CULTIVO : REMOLACHA DE MESA - 1° época-

LATITUD: 22° 50'

LONGITUD: 65° 35'

ZONA: ARROYO COLORADO

ALTURA: 3500

MESES	TEMPERATURA MEDIA °C	$t_b = kt \left( \frac{t + 17,8}{21,8} \right)$	P	FACTOR CONSUMO p. t <sub>b</sub>	COEFICIENTE DE AJUSTE K	U.C. (en mm) f.cons. x K x 10	PRECIPITACION EFECTIVA * % 80	PRECIPITACION EFECTIVA 50 % de *
JULIO	4,0							
AGOSTO	6,1							
SETIEMBRE	8,7	0,620	7,13	4,42			1	1
OCTUBRE	10,6	0,742	8,86	6,57	0,40	26,28	2	2
NOVIEMBRE	12,3	0,859	8,90	7,64	0,75	57,30	12,8	6,4
DICIEMBRE	12,2	0,852	9,38	7,99	1,05	83,89	40,8	20,4
ENERO	11,8	0,824	9,36	7,71	0,90	69,39	88,0	44,0
FEBRERO	11,8	0,824	8,12	6,69			48,8	24,4
MARZO	11,6	0,810	8,58	6,94			32,0	16,0
ABRIL	10,1	0,708	7,89	5,58			2	2
MAYO	6,5							
JUNIO	4,1							
AÑO	9,2				0,76	236,86	227,4	116,2

$Kt = 0,0311t + 0,24$  - Procedimiento de BLANEY y CRIDDLE ajustado

# USO CONSUNTIVO

PROYECTO NOA HIDRICO  
SEGUNDA FASE

CULTIVO: REMOLACHA DE MESA - 2° época-

LATITUD: 22° 50'

LONGITUD: 65° 35'

ZONA: ARROYO COLORADO

ALTURA: 3500

MESES	TEMPERATURA MEDIA °C	$t_b = kt \left( \frac{t + 17,8}{21,8} \right)$	p	FACTOR CONSUMO p.tb	COEFICIENTE DE AJUSTE K	U.C. (en mm) f.cons. x K x 10	PRECIPITACION EFECTIVA * % 80	PRECIPITACION EFECTIVA 50 % de *	
JULIO	4,0						-	-	
AGOSTO	6,1						-	-	
SETIEMBRE	8,7						1	1	
OCTUBRE	10,6						2	2	
NOVIEMBRE	12,3	0,859	8,90	7,64	0,40	30,56	12,8	6,4	
DICIEMBRE	12,2	0,852	9,38	7,99	0,75	59,92	40,8	20,4	
ENERO	11,8	0,824	9,36	7,71	1,05	80,95	88,0	44,0	
FEBRERO	11,8	0,824	8,12	6,69	0,90	60,21	48,8	24,4	
MARZO	11,6						32,0	16,0	
ABRIL	10,1						2	2	
MAYO	6,5						-	-	
JUNIO	4,1						-	-	
AÑO	9,2				0,77	231,64	227,4	116,2	

$Kt = 0,0311t + 0,24$  - Procedimiento de BLANEY y CRIDDLE ajustado

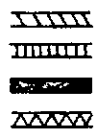
A N E X O    I I

Planillas de Balance Hdrico

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

### BALANCE HIDRICO DE LOS CULTIVOS



Almacigo

Siembra de Asiento-Transp.-Brof.

Ciclo Vegetativo

Cosecha

SUBZONA: ARROYO COLORADO

CULTIVO: ALFALFA

47 %

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>PRACTICAS DE CULTIVO</b>														
SUELOS: Cg - Pv Wu: 128 mm. dr: 64 mm.	U.C.	73,24	63,55	65,93	53,01					41,99	62,41	72,58	75,90	586,41
	P.P.ef.	88,0	48,8	32,0	2					1	2	12,8	40,8	225,4
	nº r.n.	—	0,23	0,53	0,82					0,65	0,97	0,93	0,54	
	nº r.M.	0,45	0,61	0,78	0,82					0,65	0,97	1,03	0,86	
	V.r.n.	—	147,5	339,3	530,1					419,9	624,1	597,8	351,0	3009,7
SUPERFICIE:	V.r.M.	292,4	391,5	499,3	530,1					419,9	624,1	661,8	555,0	3974,1
SUELOS: Wu: dr:	U.C.													
	P.P.ef.													
	nº r.n.													
	nº r.M.													
	V.r.n.													
SUPERFICIE:	V.r.M.													
SUELOS: Wu: dr:	U.C.													
	P.P.ef.													
	nº r.n.													
	nº r.M.													
	V.r.n.													
SUPERFICIE:	V.r.M.													
SUELOS: Wu: dr:	U.C.													
	P.P.ef.													
	nº r.n.													
	nº r.M.													
	V.r.n.													
SUPERFICIE:	V.r.M.													
PROMEDIO 47%	V.r.n.	—	69,3	159,4	249,1					197,3	293,3	280,9	164,9	1414,2
PONDERADO	V.r.M.	137,4	184,0	234,6	249,1					197,3	293,3	311,0	260,8	1867,5

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

### BALANCE HIDRICO DE LOS CULTIVOS

SUBZONA: ARROYO COLORADO

CULTIVO: HABAS

4 %

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL	
PRACTICAS DE CULTIVO															
SUELOS: Cg - Pv Wu: 128 mm. dr: 64 mm	U.C.	61,68	20,07							17,68	41,39	72,58	91,88	305,28	
	P.P.ef.	88,0	48,8							1	2	12,8	40,8	193,4	
	nº r.n.	—								1,27x64	0,64	0,93	0,79		
	nº r.M.	0,27								1,27x64	0,64	1,03	1,11		
	V.r.n.	—	—							812,8	413,9	595,2	510,8	2332,7	
SUPERFICIE:	V.r.M.	176,8								812,8	413,9	661,8	714,8	2603,3	
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	nº r.n.														
	nº r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	nº r.n.														
	nº r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	nº r.n.														
	nº r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
PROMEDIO 4% PONDERADO	V.r.n.	—	—							32,6	16,5	23,9	20,4	93,2	
	V.r.M.	7,0	—							32,6	16,5	26,4	28,6	111,1	

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

### BALANCE HIDRICO DE LOS CULTIVOS

SUBZONA: ARROYO COLORADO

CULTIVO: PAPAS

4 %

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRACTICAS DE CULTIVO														
				xxxxxxxx										
SUELOS: Cg- Pv Wu: 128 mm. dr: 64 mm. SUPERFICIE:	U.C.	77,10	80,28	55,52							29,56	55,00	71,11	368,57
	P.P.ef.	88,0	48,8	32,0							2	12,8	40,8	224,4
	nº r.n.	—	0,49	0,36							1,46x64	0,65	0,47	
	nº r.M.	0,51	0,87	0,61							1,46x64	0,75	0,79	
	V.r.n.	—	314,8	235,2							934,4	422,0	303,1	2209,5
	V.r.M.	331,0	558,8	395,2							934,4	486,0	507,0	3212,4
SUELOS: Wu: dr: SUPERFICIE:	U.C.													
	P.P.ef.													
	nº r.n.													
	nº r.M.													
	V.r.n.													
	V.r.M.													
SUELOS: Wu: dr: SUPERFICIE:	U.C.													
	P.P.ef.													
	nº r.n.													
	nº r.M.													
	V.r.n.													
	V.r.M.													
SUELOS: Wu: dr: SUPERFICIE:	U.C.													
	P.P.ef.													
	nº r.n.													
	nº r.M.													
	V.r.n.													
	V.r.M.													
PROMEDIO 4 %	V.r.n.	—	12,5	9,4							37,4	16,8	12,1	88,2
PONDERADO	V.r.M.	13,2	22,3	15,8							37,4	19,4	20,2	128,3



# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

### BALANCE HIDRICO DE LOS CULTIVOS

SUBZONA: ARROYO COLORADO

CULTIVO: MAIZ

8 %

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL	
PRACTICAS DE CULTIVO															
SUELOS: Cg - Pv	U.C.	65,53	73,59	79,81	33,48							34,38	51,93	338,72	
	P.P.ef.	88,0	48,8	32,0	2							12,8	40,8	224,4	
Wu: 128 mm	nº r.n.	—	0,38	0,74	0,52							1,33 x 64	0,17		
dr: 64 mm	nº r.M.	1,02	0,76	0,99	0,52							1,43 x 64	0,49		
SUPERFICIE:	V.r.n.	—	247,9	478,1	334,8							851,2	111,3	2023,3	
	V.r.M.	655,3	491,9	638,1	334,8							915,2	315,3	3350,6	
SUELOS:	U.C.														
Wu:	P.P.ef.														
dr:	nº r.n.														
SUPERFICIE:	nº r.M.														
	V.r.n.														
	V.r.M.														
SUELOS:	U.C.														
Wu:	P.P.ef.														
dr:	nº r.n.														
SUPERFICIE:	nº r.M.														
	V.r.n.														
	V.r.M.														
SUELOS:	U.C.														
Wu:	P.P.ef.														
dr:	nº r.n.														
SUPERFICIE:	nº r.M.														
	V.r.n.														
	V.r.M.														
PROMEDIO 8%	V.r.n.	—	19,8	38,2	26,7							68,0	8,9	161,6	
PONDERADO	V.r.M.	52,4	39,3	51,0	26,7							73,2	25,2	267,8	

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

### BALANCE HIDRICO DE LOS CULTIVOS

SUBZONA: ARROYO COLORADO

CULTIVO: AJO - CEBOLLA

4 %

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL	
PRACTICAS DE CULTIVO															
				XXXXXXXX											
SUELOS: Cg - Pv Wu: 128 mm dr: 64 mm	U.C.	84,81	63,50	52,05						19,00	48,61	64,94	79,90	412,86	
	P.P.ef.	88,0	48,8	32,0						1	2	12,8	40,8	225,4	
	nº r.n.	—	0,23	0,33					1x64+1x20	1x64+1x20	0,75	0,81	0,61		
	nº r.M.	0,63	0,61	0,56					1x64+1x20	1x64+1x20	0,75	0,91	0,92		
	V.r.n.	—	147,5	213,8						840	486,1	521,4	391,0	2585,4	
SUPERFICIE:	V.r.M.	408,1	391,5	360,5						840	486,1	585,4	595,0	3652,2	
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	nº r.n.														
	nº r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	nº r.n.														
	nº r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	nº r.n.														
	nº r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
PROMEDIO 4% PONDERADO	V.r.n.	—	5,9	8,0						33,6	19,4	20,8	15,6	103,8	
	V.r.M.	16,3	15,9	14,4						33,6	19,4	23,4	23,8	146,5	

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

### BALANCE HIDRICO DE LOS CULTIVOS

SUBZONA: ARROYO COLORADO

CULTIVO: CEREALES DE INVIERNO

8 %

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL	
PRACTICAS DE CULTIVO															
			XXXXXXX												
SUELOS: Cg - Pv Wu: 128 mm dr: 64 mm SUPERFICIE:	U.C.	84,81	26,76							21,21	44,01	72,58	79,90	329,27	
	P.P.ef.	88,0	48,8							1	2	12,8	40,8	193,4	
	nº r.n.	—	—							1,33	0,68	0,93	0,61		
	nº r.M.	0,63	0,03							1,33	0,68	1,03	0,92		
	V.r.n.	—	—							852,1	440,1	597,8	391,0	2281,0	
	V.r.M.	408,1	23,6							852,1	440,1	661,8	595,0	2980,7	
SUELOS: Wu: dr: SUPERFICIE:	U.C.														
	P.P.ef.														
	nº r.n.														
	nº r.M.														
	V.r.n.														
	V.r.M.														
SUELOS: Wu: dr: SUPERFICIE:	U.C.														
	P.P.ef.														
	nº r.n.														
	nº r.M.														
	V.r.n.														
	V.r.M.														
SUELOS: Wu: dr: SUPERFICIE:	U.C.														
	P.P.ef.														
	nº r.n.														
	nº r.M.														
	V.r.n.														
	V.r.M.														
PROMEDIO 8 % PONDERADO	V.r.n.	—	—							68,1	35,2	47,8	31,2	182,3	
	V.r.M.	32,6	1,8							68,1	35,2	52,9	47,6	238,2	

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

### BALANCE HIDRICO DE LOS CULTIVOS

SUBZONA: ARROYO COLORADO

CULTIVO:LENTEJA-GARBANZO

3 %

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL	
PRACTICAS DE CULTIVO															
SUELOS: Cg- Pv Wu: 128 mm. dr: 64 mm. SUPERFICIE:	U.C.	84,81	56,86	24,29							22,29	57,30	79,90	325,45	
	P.P.ef.	88,0	48,8	32,0							2	12,8	40,8	224,4	
	nº r.n.	—	0,12	—							1,34	0,69	0,61		
	nº r.M.	0,63	0,55	0,12							1,34	0,79	0,92		
	V.r.n.	—	80,6	—							862,9	445,0	391,0	1779,5	
	V.r.M.	408,1	324,6	82,9							862,9	509,0	595,0	2812,4	
SUELOS: Wu: dr: SUPERFICIE:	U.C.														
	P.P.ef.														
	nº r.n.														
	nº r.M.														
	V.r.n.														
	V.r.M.														
SUELOS: Wu: dr: SUPERFICIE:	U.C.														
	P.P.ef.														
	nº r.n.														
	nº r.M.														
	V.r.n.														
	V.r.M.														
SUELOS: Wu: dr: SUPERFICIE:	U.C.														
	P.P.ef.														
	nº r.n.														
	nº r.M.														
	V.r.n.														
	V.r.M.														
PROMEDIO 3% PONDERADO	V.r.n.	—	2,4	—							26,0	13,3	11,7	53,4	
	V.r.M.	12,2	9,7	2,4							26,0	15,2	17,8	83,3	

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

### BALANCE HIDRICO DE LOS CULTIVOS

SUBZONA: ARROYO COLORADO

CULTIVO: ARVEJAS

1 %

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL	
PRACTICAS DE CULTIVO															
SUELOS: Cg - Pv Wu: 128 mm. dr: 64 mm.	U.C.	84,81	63,55									26,74	59,12	234,22	
	P.P.ef.	88,0	48,8									12,8	40,8	190,4	
	nº r.n.	—	0,23									1,21	0,28		
	nº r.M.	0,63	0,61									1,31	0,60		
	V.r.n.	—	147,5									779,4	183,2	1110,1	
SUPERFICIE:	V.r.M.	408,1	391,5									843,4	387,2	2030,2	
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	nº r.n.														
	nº r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	nº r.n.														
	nº r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	nº r.n.														
	nº r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
PROMEDIO 1% PONDERADO	V.r.n.	—	1,4									8,0	1,8	11,2	
	V.r.M.	4,0	3,9									8,5	3,8	20,2	

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

### BALANCE HIDRICO DE LOS CULTIVOS

SUBZONA: ARROYO COLORADO

CULTIVO: RABANOS 1<sup>ra</sup> Epoca 0,046 %

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL	
PRACTICAS DE CULTIVO															
												XXXXXXXX			
SUELOS: Cg- Pu Wu: 128 mm. dr: 64 mm.	U.C.	61,68									26,28	53,48	67,91	209,35	
	P.P.ef.	88,0									2	12,03	40,8	143,6	
	n <sup>o</sup> r.n.	—									1,41	0,63	0,42		
	n <sup>o</sup> r.M.	0,27									1,41	0,73	0,74		
	V.r.n.	—									902,8	406,8	271,1	1580,7	
SUPERFICIE:	V.r.M.	176,0									902,8	470,8	475,1	2025,5	
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	n <sup>o</sup> r.n.														
	n <sup>o</sup> r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	n <sup>o</sup> r.n.														
	n <sup>o</sup> r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	n <sup>o</sup> r.n.														
	n <sup>o</sup> r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
PROMEDIO	V.r.n.										4,1	1,8	1,2	7,1	
PONDERADO: 0,046%	V.r.M.	0,8									4,1	2,1	2,1	9,1	

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

### BALANCE HIDRICO DE LOS CULTIVOS

SUBZONA: ARROYO COLORADO

CULTIVO: RABANOS 2<sup>da</sup>. Epoca 0,046%

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL	
PRACTICAS DE CULTIVO															
SUELOS: Cg - Pv Wu: 128 mm. dr: 64 mm.	U.C.	65,53	53,52									30,56	55,93	205,54	
	P.P.ef.	88,0	48,8									12,8	40,8	190,4	
	n <sup>o</sup> r.n.	—	0,07									1,27	0,23		
	n <sup>o</sup> r.M.	0,33	0,45									1,37	0,55		
	V.r.n.	—	47,2									817,6	151,3	1016,1	
SUPERFICIE:	V.r.M.	215,3	291,2									881,6	355,3	1743,4	
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	n <sup>o</sup> r.n.														
	n <sup>o</sup> r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	n <sup>o</sup> r.n.														
	n <sup>o</sup> r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	n <sup>o</sup> r.n.														
	n <sup>o</sup> r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
PROMEDIO	V.r.n.	—	0,2									3,6	0,7	4,6	
PONDERADO 0,046%	V.r.M.	1,0	1,3									4,0	1,6	7,9	

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

### BALANCE HIDRICO DE LOS CULTIVOS

SUBZONA: ARROYO COLORADO

CULTIVO: ZANAHORIAS  
1ra. Epoca

0,092 %

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL	
PRACTICAS DE CULTIVO															
			XXXXXXXX												
SUELOS: Cg - Pv Wu: 128 mm dr: 64 mm	U.C.	65,38	53,58								29,56	57,30	71,91	277,73	
	P.P.ef.	88,0	48,8								2	12,8	40,8	192,4	
	nº r.n.	—	0,07								1,46	0,69	0,48		
	nº r.M.	0,33	0,45								1,46	0,79	0,80		
	V.r.n.	—	47,8								935,6	445,0	311,1	1739,5	
SUPERFICIE:	V.r.M.	213,8	291,8								935,6	509,0	515,1	2465,3	
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	nº r.n.														
	nº r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	nº r.n.														
	nº r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	nº r.n.														
	nº r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
PROMEDIO PONDERADO 0,092%	V.r.n.	—	0,4								8,5	4,0	2,8	15,7	
	V.r.M.	1,9	2,6								8,5	4,6	4,7	22,3	



# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

### BALANCE HIDRICO DE LOS CULTIVOS

SUBZONA: ARROYO COLORADO

CULTIVO: ZANAHORIAS  
2da. Epoca

0,092 %

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL	
PRACTICAS DE CULTIVO															
					XXXXXXXX										
SUELOS: Cg - Pv Wu: 128 mm dr: 64 mm	U.C.	69,39	73,59	55,52								34,38	59,92	20,28	
	P.P.ef.	88,0	48,8	32,0								12,8	40,8	222,4	
	nº r.n.	—	0,38	0,36								1,33	0,29		
	nº r.M.	0,39	0,76	0,61								1,43	0,61		
	V.r.n.	—	247,9	235,2								855,8	191,2	1530,1	
SUPERFICIE:	V.r.M.	253,9	491,9	395,2							919,8	395,2	2456,0		
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	nº r.n.														
	nº r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	nº r.n.														
	nº r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	nº r.n.														
	nº r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
PROMEDIO PONDERADO 0,092	V.r.n.	—	2,3	2,1								7,8	1,7	13,9	
	V.r.M.	2,3	4,5	3,6								8,4	3,6	22,4	

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

### BALANCE HIDRICO DE LOS CULTIVOS

SUBZONA: ARROYO COLORADO

CULTIVO: HORTALIZAS DE HOJA  
1er. Epoca

0,046%

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL	
PRACTICAS DE CULTIVO															
SUELOS: Cg-Pv Wu: 128 mm. dr: 64 mm	U.C.	63,39									26,28	57,30	79,90	226,8	
	P.P.ef.	88,0									2	12,8	40,8	143,6	
	n <sup>o</sup> r.n.	—									1,41	0,69	0,61		
	n <sup>o</sup> r.M.	0,30									1,41	0,79	0,92		
	V.r.n.										902,8	445,0	391,0	1738,8	
SUPERFICIE:	V.r.M.	193,9									902,8	509,5	595	2006,8	
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	n <sup>o</sup> r.n.														
	n <sup>o</sup> r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	n <sup>o</sup> r.n.														
	n <sup>o</sup> r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	n <sup>o</sup> r.n.														
	n <sup>o</sup> r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
PROMEDIO	V.r.n.	—									4,1	2,0	1,8	7,9	
PROMEDIO 0,046%	V.r.M.	0,9									4,1	2,3	2,7	10,0	

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

### BALANCE HIDRICO DE LOS CULTIVOS

SUBZONA: ARROYO COLORADO

CULTIVO: HORTALIZAS DE HOJA  
2da. Epoca 0,046%

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL	
PRACTICAS DE CULTIVO															
SUELOS: Cg - Pv Wu: 128 mm dr: 64 mm	U.C.	77,10	60,21									30,56	59,92	227,79	
	P.P.ef.	88,0	48,8									12,8	40,8	190,4	
	nº r.n.	—	0,17									1,27	0,29		
	nº r.M.	0,51	0,55									1,37	0,61		
	V.r.n.	—	114,1									817,6	191,2	1122,9	
SUPERFICIE:	V.r.M.	331,0	358,1									881,6	395,2	1965,9	
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	nº r.n.														
	nº r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	nº r.n.														
	nº r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	nº r.n.														
	nº r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
PROMEDIO PONDERADO 0,046%	V.r.n.	—	0,5									3,7	0,9	5,1	
	V.r.M.	1,5	1,6									4,0	1,8	8,9	

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

### BALANCE HIDRICO DE LOS CULTIVOS

SUBZONA: ARROYO COLORADO

CULTIVO: HORTALIZAS DE HOJA 0,046%  
3<sup>ra</sup> Epoca

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	CCT	NOV	DIC	ANUAL	
PRACTICAS DE CULTIVO															
SUELOS: Pg - Pv Wu: 128 mm. dr: 64 mm.	U.C.	57,82	66,90	43,34									31,96	200,02	
	P.P.ef.	88,0	48,8	32,0									40,8	209,6	
	n <sup>o</sup> r.n.	—	0,28	0,17									1,00		
	n <sup>o</sup> r.M.	0,21	0,66	0,42									1,18		
	V.r.n.	—	181,0	113,4									640,0	934,4	
SUPERFICIE:	V.r.M.	138,2	425,0	273,4									755,6	1592,2	
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	n <sup>o</sup> r.n.														
	n <sup>o</sup> r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	n <sup>o</sup> r.n.														
	n <sup>o</sup> r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	n <sup>o</sup> r.n.														
	n <sup>o</sup> r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
PROMEDIO	V.r.n.	—	0,8	0,5									2,9	4,2	
PONDERADO: 0,046%	V.r.M.	0,6	1,9	1,2									3,4	7,1	

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

### BALANCE HIDRICO DE LOS CULTIVOS

SUBZONA: ARROYO COLORADO

CULTIVO: REMOLACHA DE MESA  
1<sup>ra</sup>. Epoca

0,092%

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL	
PRACTICAS DE CULTIVO															
		XXXXXXXX													
SUELOS: Cu - Pv Wu: 128 mm. dr: 64 mm. SUPERFICIE:	U.C.	69,39									26,28	57,30	83,89	236,86	
	P.P.ef.	88,0									2	12,8	40,8	143,6	
	nº r.n.	—									1,41	0,69	0,67		
	nº r.M.	0,39									1,41	0,79	0,99		
	V.r.n.	—									902,8	445,0	430,9	1778,7	
	V.r.M.	253,9									902,8	509,0	634,9	2300,6	
SUELOS: Wu: dr: SUPERFICIE:	U.C.														
	P.P.ef.														
	nº r.n.														
	nº r.M.														
	V.r.n.														
	V.r.M.														
SUELOS: Wu: dr: SUPERFICIE:	U.C.														
	P.P.ef.														
	nº r.n.														
	nº r.M.														
	V.r.n.														
	V.r.M.														
SUELOS: Wu: dr: SUPERFICIE:	U.C.														
	P.P.ef.														
	nº r.n.														
	nº r.M.														
	V.r.n.														
	V.r.M.														
PROMEDIO PONDERADO 0,092%	V.r.n.										8,3	4,0	3,9	16,2	
	V.r.M.	2,3									8,3	4,6	5,8	27,0	

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

### BALANCE HIDRICO DE LOS CULTIVOS

SUBZONA: ARROYO COLORADO

CULTIVO: REMOLACHA DE MESA  
2da. Epoca

0,092%

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL	
PRACTICAS DE CULTIVO															
			XXXXXX												
SUELOS: Cg - Pv Wu: 128 mm. dr: 64 mm.	U.C.	80,95	60,21									30,56	59,92	231,6	
	P.P.ef.	88,0	48,8									12,8	40,8	190,4	
	nº r.n.	—	0,17									1,27	0,29		
	nº r.M.	0,57	0,55									1,37	0,61		
	V.r.n.	—	114,1									817,6	191,2	1122,9	
SUPERFICIE:	V.r.M.	369,5	357,0									881,6	395,2	2003,3	
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	nº r.n.														
	nº r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	nº r.n.														
	nº r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
SUELOS: Wu: dr:	U.C.														
	P.P.ef.														
	nº r.n.														
	nº r.M.														
	V.r.n.														
SUPERFICIE:	V.r.M.														
PROMEDIO PONDERADO 0,092%	V.r.n.		1,0									7,5	1,7	10,2	
	V.r.M.	3,4	3,3									8,0	3,6	18,3	

A N E X O   I I I

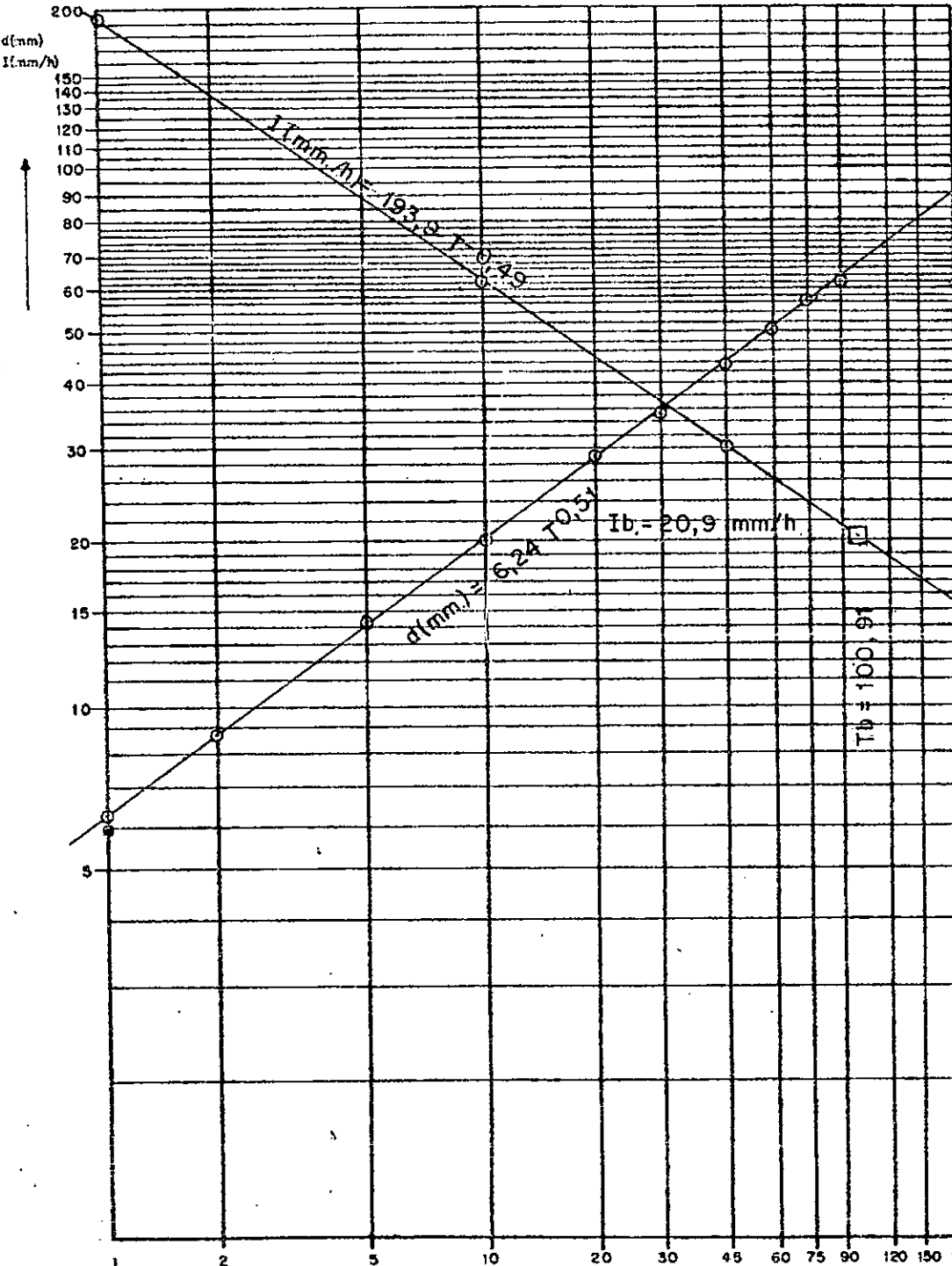
Planillas Ensayos de Infiltración

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N°.....1.....

SUBZONA MATZAREZ (120mts. Sur) SUELO: Cg PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: MATZAREZ ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 17-9-80 HUMEDAD SUELO: M P



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm.)	d (mm.)	X=log. t	Y=log. d	X <sup>2</sup> =log <sup>2</sup> t	XY=log.t.log d
	0	289		0	0	0	0	0
	1	283		06	0	0,778	0	0
	2	280		09	0,301	0,954	0,090	0,287
	5	274		15	0,698	1,176	0,487	0,820
	10	268		21	1,000	1,322	1,000	1,322
	20	259		30	1,301	1,477	1,692	1,921
	30	252		37	1,477	1,568	2,181	2,315
	45	244	271	45	1,653	1,653	2,732	2,732
	60	265		51	1,778	1,707	3,161	3,035
	75	259		57	1,875	1,755	3,515	3,290
	90	253		63	1,954	1,799	3,818	3,515
	120							
	150							
	180							
SUMAS					12,03	14,18	18,67	19,23

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,79$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,51$$

$$k = \text{antilog } a = 6,24$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 193,90$$

$$d (mm) = k \cdot T^m = 6,24 T^{0,51}$$

$$I (mm/h) = K \cdot T^{m-1} = 193,90 T^{-0,49}$$

$$T_b = \left[ \frac{I - 0,1}{K \cdot (m-1)} \right]^{-\frac{1}{m-1}} = 100,91$$

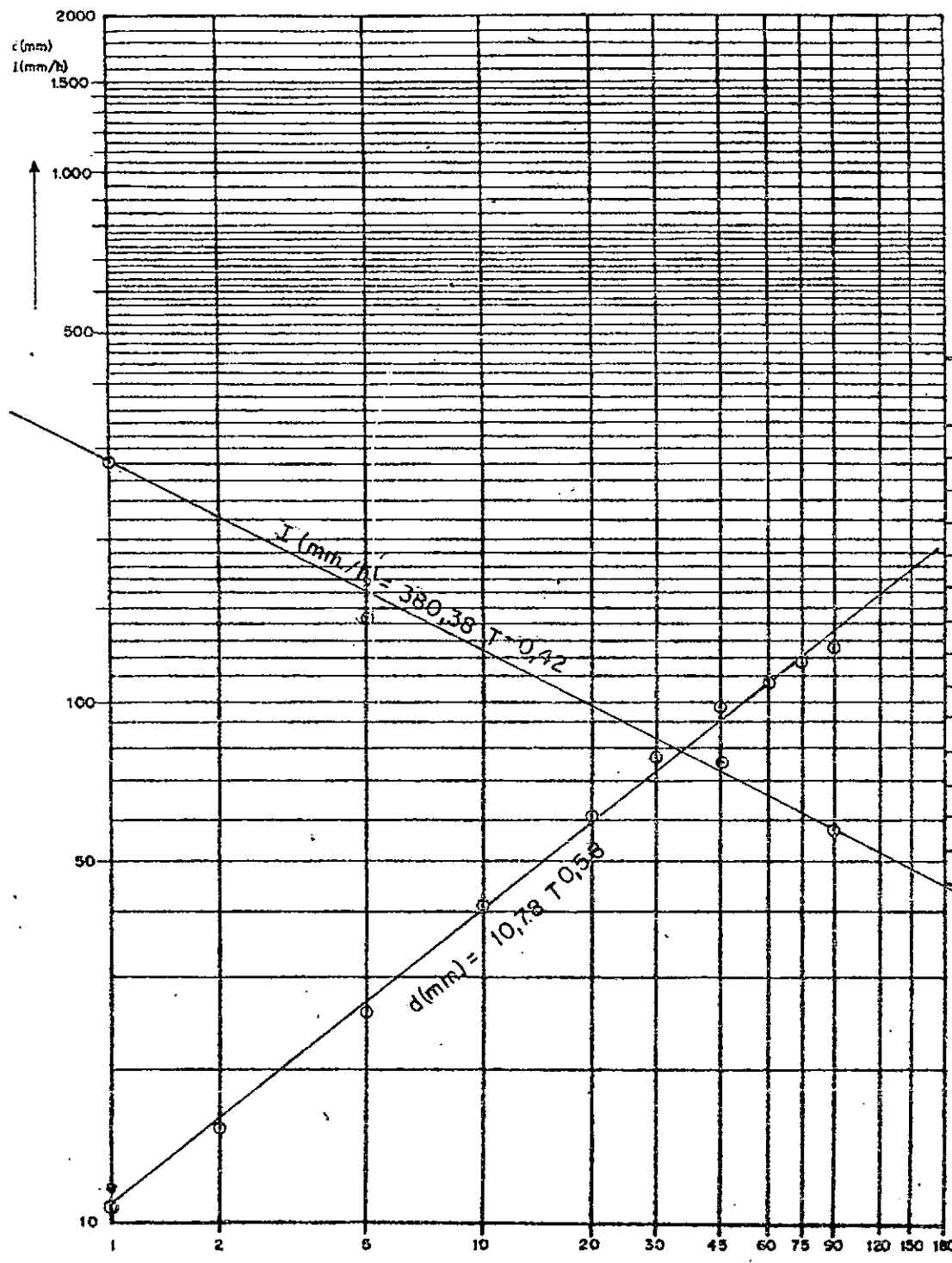
$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 20,90$$



# PROYECTO NOA HIDRICO SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION No. 1'

SUBZONA: MATZAREZ (120mts Sur) SUELO: Gg PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: MATZAREZ ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 17-9-80 HUMEDAD SUELO: K P



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm.)	d (mm.)	X=log. t	Y=log. d	X <sup>2</sup> =log <sup>2</sup> t	XY=log.t.log d
	0	282		0	0	0	0	0
	1	271		11	0	1,041	0	0
	2	266		16	0.301	1,204	0.090	0,362
	5	254		28	0.698	1,447	0.487	1,010
	10	240	275	42	1.000	1,623	1.000	1,623
	20	255		62	1.301	1,792	1.692	2,331
	30	239	281	78	1.477	1,892	2.181	2,794
	45	259		100	1.653	2,000	2.732	3,306
	60	240	285	119	1.778	2,075	3.161	3,689
	75	266		138	1.875	2,139	3.515	4,010
	90	249		155	1.954	2,190	3.818	4,279
	120							
	150							
	180							
SUMAS					12,03	17,40	18,67	23,40

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 1,03$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,58$$

$$k = \text{antilog } a = 10,78$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 380,38$$

$$d \text{ (mm)} = k \cdot T^m = 10,78 T^{0,58}$$

$$I \text{ (mm/h)} = K \cdot T^{m-1} = 380,38 T^{-0,42}$$

$$T_b = \left( \frac{0.1}{K \cdot (m-1)} \right)^{\frac{1}{m-2}} = 183,11$$

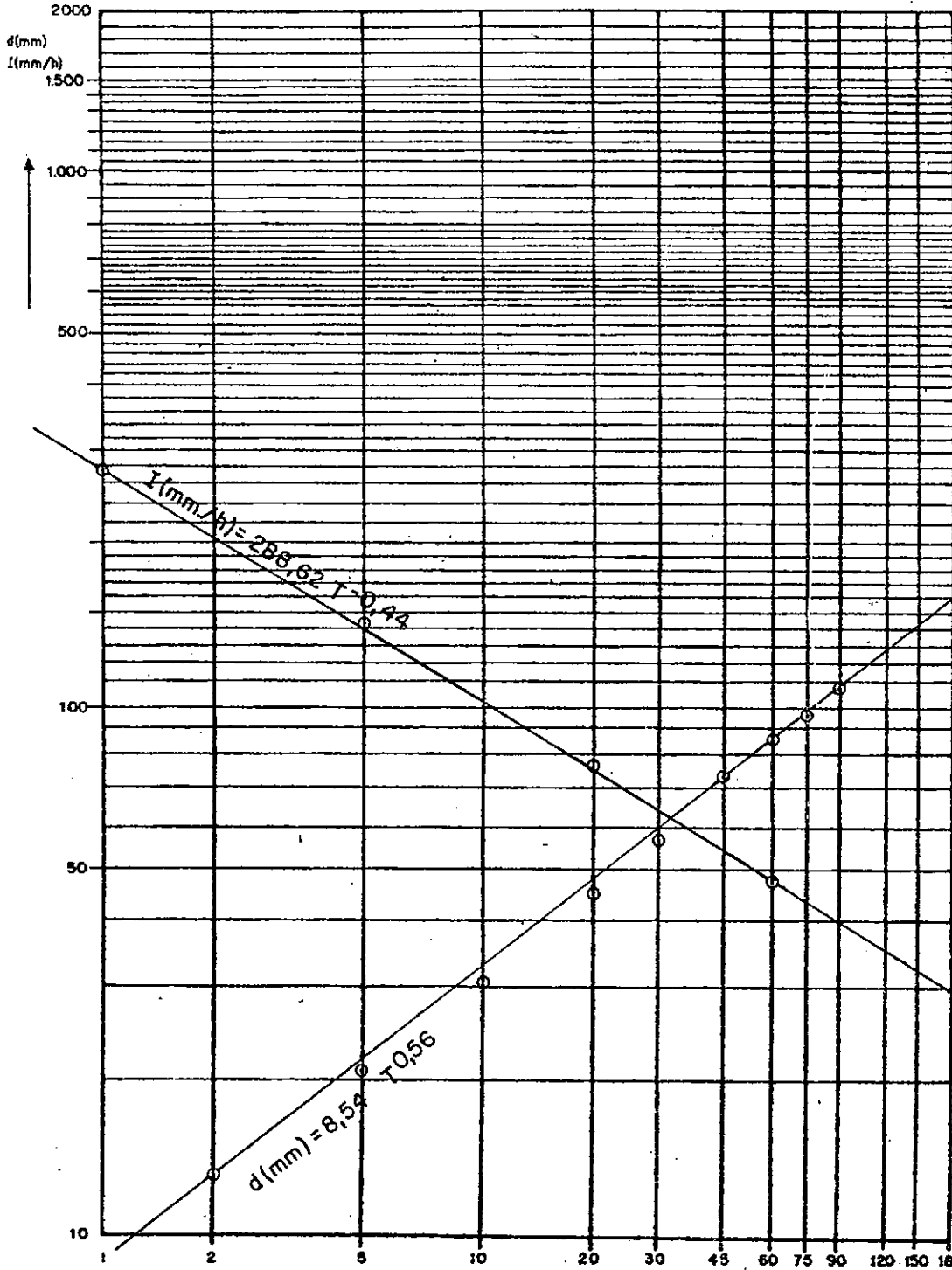
$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 44,43$$

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N<sup>o</sup>..... $\bar{X}_1$

SUBZONA: MAIZAREZ (120mts. Sur) SUELO: Cg PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: MAIZAREZ ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 17-9-80 HUMEDAD SUELO: M P



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm)	d (mm)	X=log t	Y=log d	X <sup>2</sup> =log <sup>2</sup> t	XY=log t log d
	0			0	0	0	0	0
	1			8,5	0	0,929	0	0
	2			12,5	0,301	1,096	0,090	0,329
	5			21,5	0,698	1,332	0,487	0,929
	10			31,5	1,000	1,498	1,000	1,498
	20			46,0	1,301	1,662	1,692	2,162
	30			57,5	1,477	1,759	2,181	2,598
	45			72,5	1,653	1,860	2,732	3,074
	60			85,0	1,778	1,929	3,161	3,429
	75			97,5	1,875	1,989	3,515	3,729
	90			109,0	1,954	2,037	3,818	3,980
	120							
	150							
	180							
<b>SUMAS</b>					<b>12,03</b>	<b>16,09</b>	<b>18,67</b>	<b>21,72</b>

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,93$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,56$$

$$k = \text{antilog } a = 8,54$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 288,62$$

$$d(\text{mm}) = k \cdot T^m = 8,54 T^{0,56}$$

$$I(\text{mm/h}) = K \cdot T^{m-1} = 288,62 T^{-0,44}$$

$$T_b = \left( \frac{-0,1}{K \cdot (m-1)} \right)^{\frac{1}{m-2}} = \frac{1}{-143,84}$$

$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 32,92$$

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

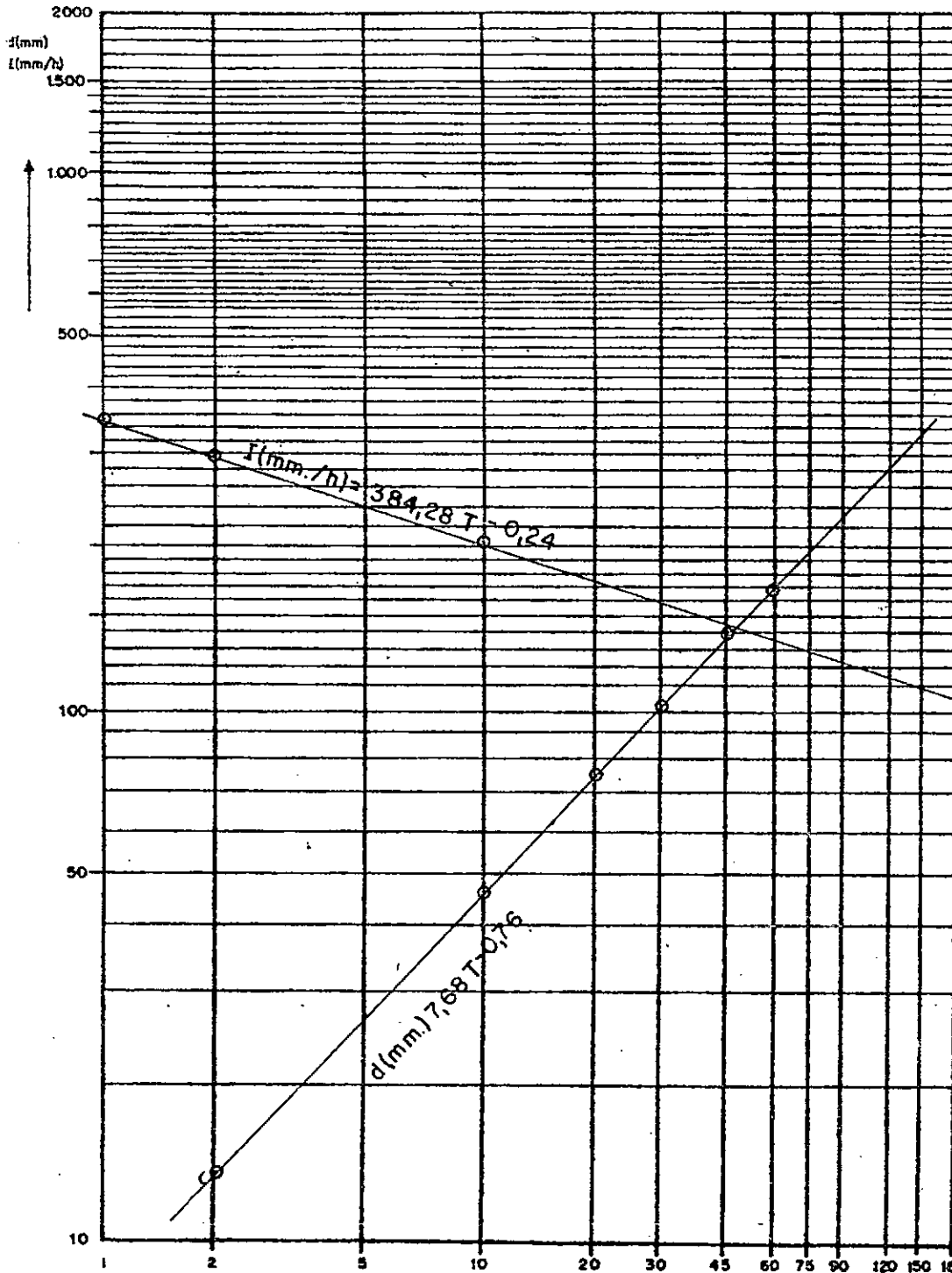
ENSAYO DE INFILTRACION N°.....2.....

SUBZONA: P. Maizares (N.3) JELO: Og PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_

LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo

PROPIETARIO: Pánfilo Maizares ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_

FECHA: 17-9-80 HUMEDAD SUELO: M P



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm.)	d (mm.)	X=log. t	Y=log. d	X <sup>2</sup> =log <sup>2</sup> t	XY=log t log d
	0	290		0	0	0	0	0
	1	283		7	0	0,845	0	0
	2	277		13	0.301	1,113	0.090	0,335
	5	262		28	0.698	1,447	0.487	1,010
	10	245	290	45	1.000	1,653	1.000	1,653
	20	258	291	77	1.301	1,886	1.692	2,453
	30	262	294	106	1.477	2,025	2.181	2,930
	45	256	288	144	1.653	2,158	2.732	3,567
	60	251	285	181	1.778	2,257	3.161	4,012
	75	251	290	215	1.875	2,332	3.515	4,372
	90	258		247	1.954	2,392	3.818	4,673
	120							
	150							
	180							
<b>SUMAS</b>					<b>12,03</b>	<b>18,10</b>	<b>18,67</b>	<b>25,00</b>

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,88$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,76$$

$$k = \text{antilog } a = 7,68$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 354,28$$

$$d \text{ (mm)} = k \cdot T^m =$$

$$7,68 T^{0,76}$$

$$I \text{ (mm/h)} = K \cdot T^{m-1} =$$

$$354,28 T^{-0,24}$$

$$T_b = \left[ \frac{0,1}{K \cdot (m-1)} \right]^{\frac{1}{m-2}} = 232,32$$

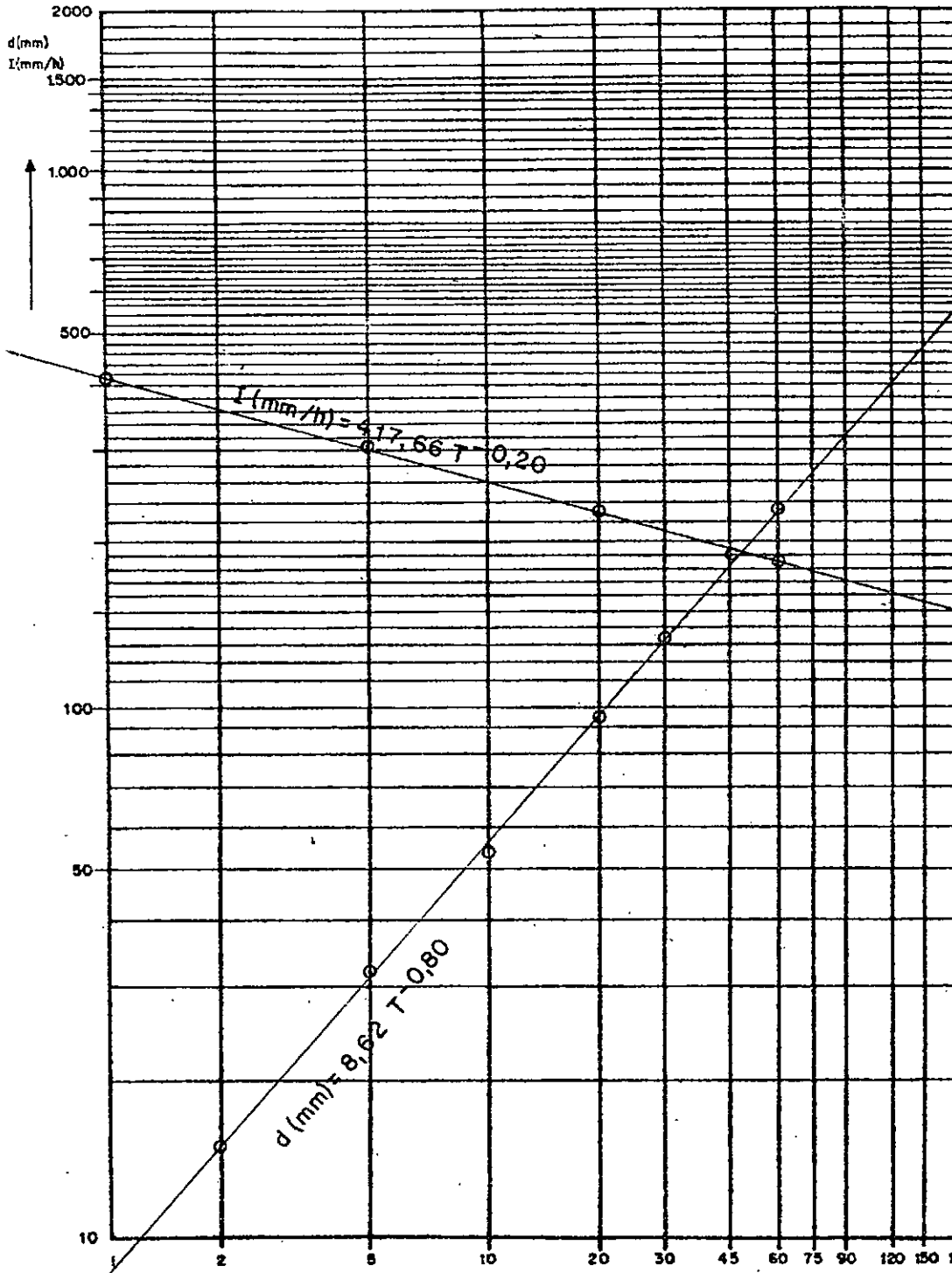
$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 100,31$$

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N°.....21.....

SUBZONA: P. Maizares (N.º) SUELO: Cg PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: Pánfilo Maizares ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 17-9-80 HUMEDAD SUELO: M P



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm.)	d (mm.)	X=log. t	Y=log. d	X <sup>2</sup> =log <sup>2</sup> t	XY=log. t log d
	0	284		0	0	0	0	0
	1	273		11	0	1,041	0	0
	2	265		19	0.301	1,278	0.090	0,384
	5	246	282	38	0.698	1,579	0.487	1,102
	10	249		71	1.000	1,851	1.000	1,851
	20	223	292	97	1.301	1,986	1.692	2,583
	30	269		120	1.477	2,079	2.181	3,070
	45	229	290	160	1.653	2,204	2.732	3,643
	60	228	278	222	1.778	2,346	3.161	4,171
	75	218	292	282	1.875	2,450	3.515	4,593
	90	236		338	1.954	2,528	3.818	4,939
	120							
	150							
	180							
SUMAS					12,03	19,07	18,67	26,33

$$a = \frac{\sum Y X^2 - \sum X X Y}{n \sum X^2 - \sum X X} = 0,93$$

$$m = \frac{n \sum X Y - \sum X X Y}{n \sum X^2 - \sum X X} = 0,80$$

$$k = \text{antilog } a = 8,62$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 417,86$$

$$d \text{ (mm)} = k \cdot T^m = 8,62 T^{0,80}$$

$$I \text{ (mm/h)} = K \cdot T^{m-1} = 417,86 T^{-0,20}$$

$$T_b = \left( \frac{0.1}{K \cdot (m-1)} \right)^{\frac{1}{m-2}} = 273,15$$

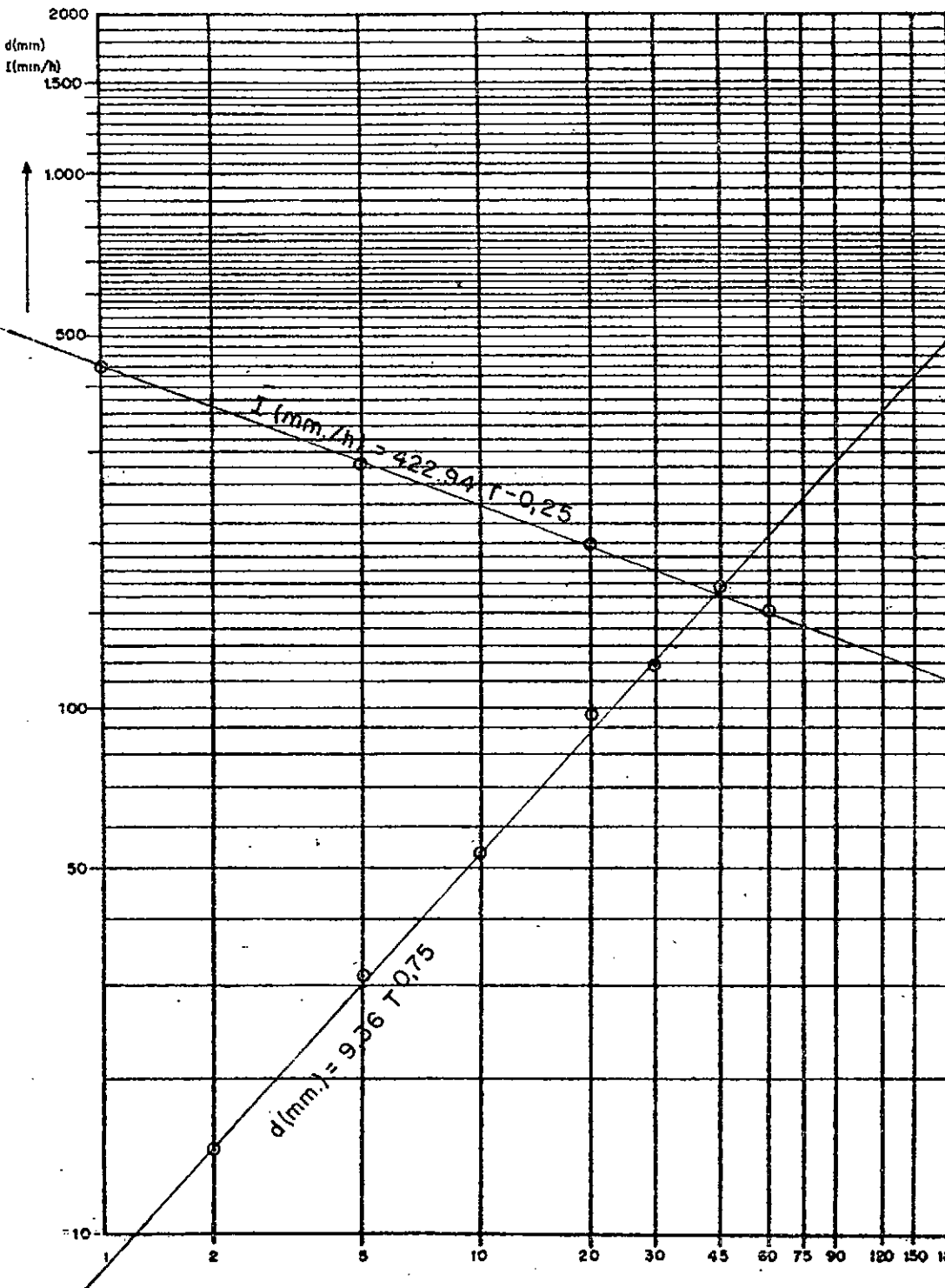
$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 141,71$$

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N°  $\bar{X}_2$

SUBZONA: P. Maizares (N.) SUELO: Cg PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: Bánilo Maizares ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 17-9-80 HUMEDAD SUELO: M P



HORA	TIEMPO (min)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm)	d (mm)	X=log. t	Y=log. d	X <sup>2</sup> =log <sup>2</sup> t	XY=log. t log d
	0			0	0	0	0	0
	1			9	0	0,954	0	0
	2			16	0,301	1,204	0,090	0,362
	5			33	0,698	1,518	0,487	1,059
	10			58	1,000	1,763	1,000	1,763
	20			87	1,301	1,939	1,692	2,522
	30			113	1,477	2,053	2,181	3,032
	45			152	1,653	2,181	2,732	3,605
	60			201,5	1,778	2,304	3,161	4,096
	75			248,5	1,875	2,395	3,515	4,490
	90			292,5	1,954	2,466	3,818	4,818
	120							
	150							
	180							
SUMAS					12,03	18,77	18,67	25,74

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,97$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,75$$

$$k = \text{antilog } a = 9,36$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 422,94$$

$$d(\text{mm}) = k \cdot T^m = 9,36 T^{0,75}$$

$$I(\text{mm/h}) = K \cdot T^{m-1} = 422,94 T^{-0,25}$$

$$T_b = \left[ \frac{-0,1}{K \cdot (m-1)} \right]^{\frac{1}{m-2}} = 263,52$$

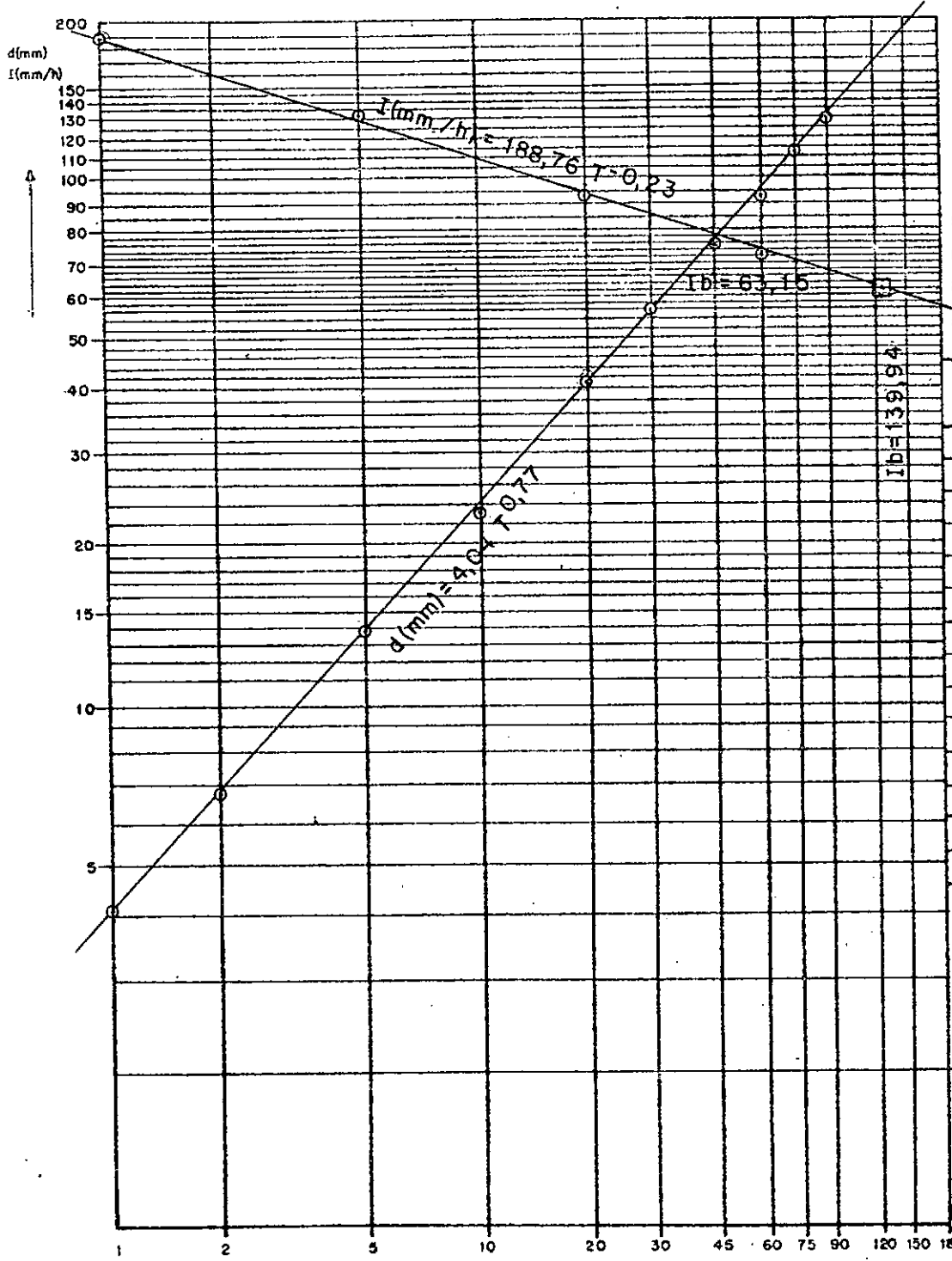
$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 106,55$$

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N° 3

SUBZONA: M. CARDOZO (175mts Sur) SUELO: Cg PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: M. CARDOZO ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 17-9-80 HUMEDAD SUELO: M P



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm.)	d (mm.)	X=log. t	Y=log. d	X <sup>2</sup> =log <sup>2</sup> t	X*Y=log.t.logd
	0	288		0	0	0	0	0
	1	284		4	0	0,602	0	0
	2	281		7	0,301	0,845	0,090	0,254
	5	274		14	0,698	1,146	0,487	0,799
	10	263		25	1,000	1,397	1,000	1,397
	20	246	286	42	1,301	1,623	1,692	2,111
	30	271		57	1,477	1,755	2,181	2,592
	45	251	290	77	1,653	1,886	2,732	3,117
	60	269		98	1,778	1,991	3,161	3,539
	75	251		116	1,875	2,064	3,515	3,870
	90	233		134	1,954	2,127	3,818	4,156
	120							
	150							
	180							
<b>SUMAS</b>					<b>12,03</b>	<b>15,43</b>	<b>18,67</b>	<b>21,83</b>

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,60$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,77$$

$$k = \text{antilog } a = 4,04$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 188,76$$

$$d(\text{mm}) = k \cdot T^m = 4,04 T^{0,77}$$

$$I(\text{mm/h}) = K \cdot T^{m-1} = 188,76 T^{-0,23}$$

$$T_b = \left[ \frac{-0,1}{K \cdot (m-1)} \right]^{\frac{1}{m-2}} = 139,94$$

$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 63,15$$

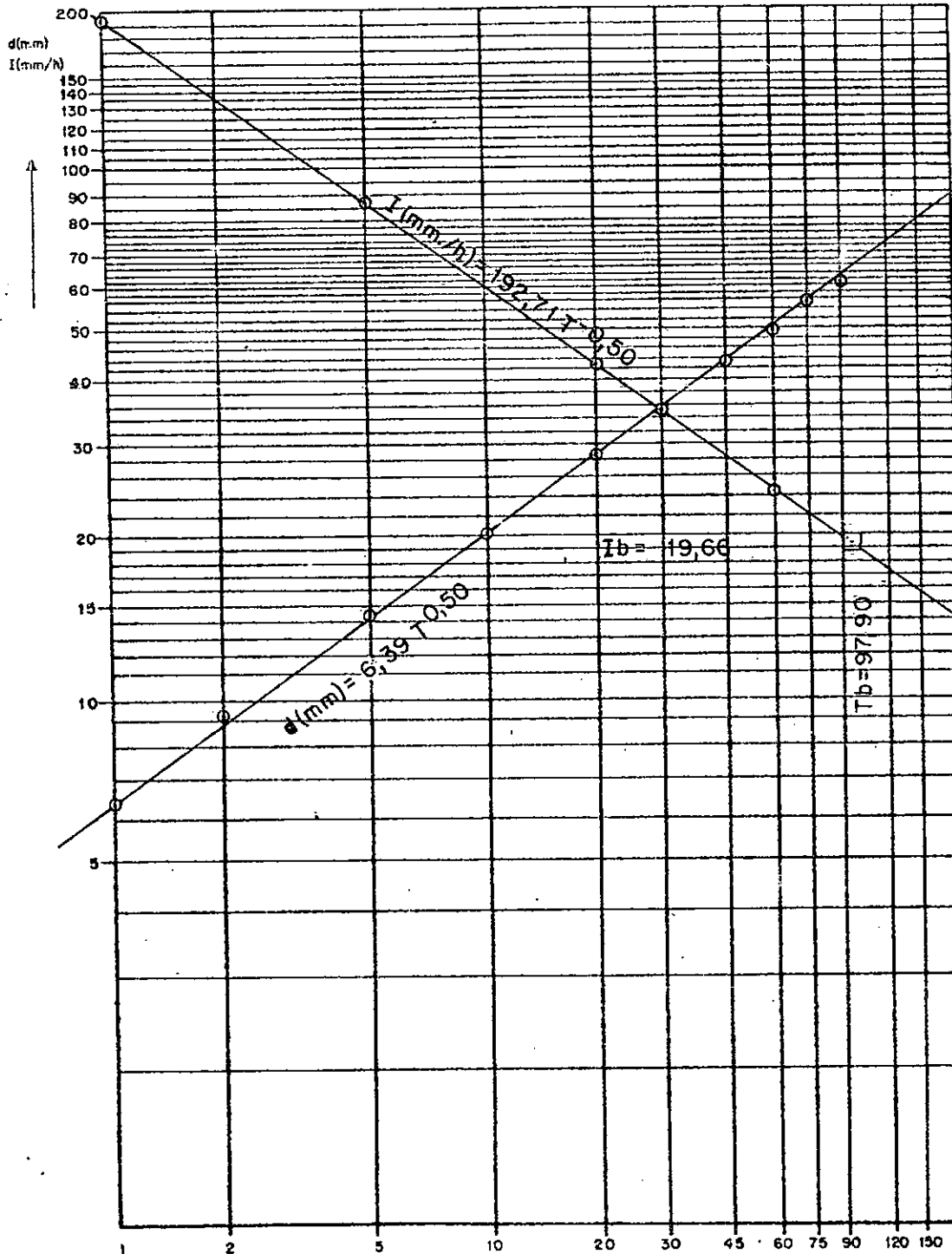
-L III-7

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N° 31

SUBZONA: M. CARDOZO (175mt. Sur) SUELO: Cg PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: M. CARDOZO ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 17-9-80 HUMEDAD SUELO: M P



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm.)	d (mm.)	X=log. t	Y=log. d	X <sup>2</sup> =log <sup>2</sup> t	XY=log. t.log d
	0	291		0	0	0	0	0
	1	285		6	0	0,778	0	0
	2	282		9	0,301	0,954	0,090	0,287
	3	276		15	0,698	1,176	0,487	0,820
	10	269		22	1,000	1,342	1,000	1,342
	20	260		31	1,301	1,491	1,692	1,939
	30	256	292	35	1,477	1,544	2,181	2,280
	45	285		42	1,653	1,623	2,732	2,682
	60	278		49	1,778	1,690	3,161	3,004
	75	272		55	1,875	1,740	3,515	3,262
	90	268		59	1,954	1,770	3,818	3,458
	120							
	150							
	180							
SUMAS					12,03	14,10	18,67	19,07

$$a = \frac{\sum Y X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,80$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,50$$

$$k = \text{antilog } a = 6,39$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 192,71$$

$$d(\text{mm}) = k \cdot T^m = 6,39 T^{0,50}$$

$$I(\text{mm/h}) = K \cdot T^{m-1} = 192,71 T^{-0,50}$$

$$T_b = \left[ \frac{-0,1}{K \cdot (m-1)} \right]^{\frac{1}{m-2}} = 97,90$$

$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 19,66$$

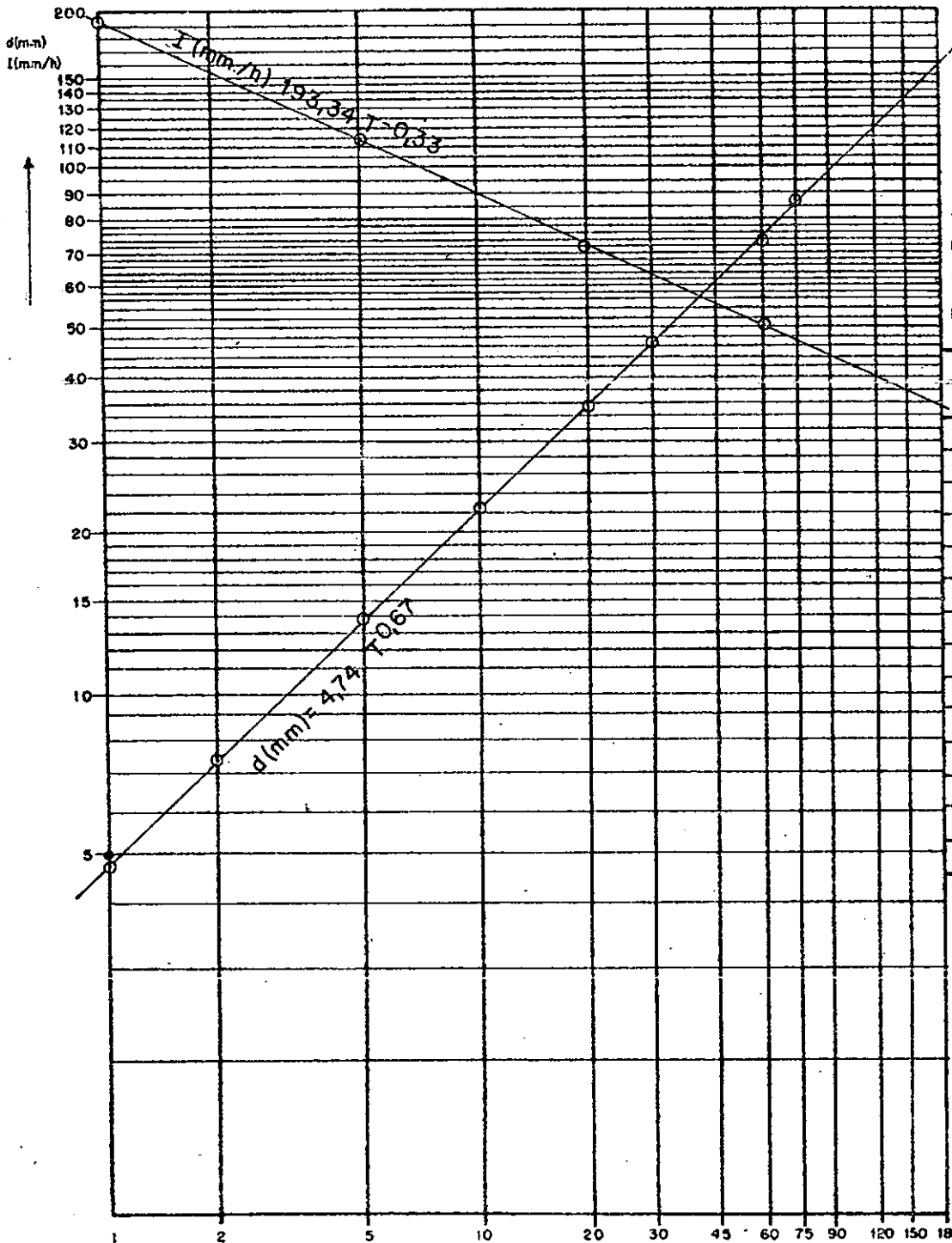
III-0

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N°  $\bar{X}_3$

SUBZONA: M. CARDOZO (175mt Sur) SUELO: Gr PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: M. CARDOZO ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 17-9-80 HUMEDAD SUELO: H P



TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm.)	d (mm.)	X=log. t	Y=log. d	X <sup>2</sup> =log <sup>2</sup> t	XY=log. t log d
0			0	0	0	0	0
1			5	0	0,698	0	0
2			8	0,301	0,903	0,090	0,271
5			14,5	0,698	1,161	0,487	0,810
10			23,5	1,000	1,371	1,000	1,371
20			36,5	1,301	1,562	1,692	2,032
30			46	1,477	1,662	2,181	2,454
45			59,5	1,653	1,774	2,732	2,932
60			73,5	1,778	1,886	3,161	3,353
75			85,5	1,875	1,931	3,515	3,620
90			96,5	1,954	1,984	3,818	3,876
120							
150							
180							
SUMAS				12,03	14,93	18,67	20,81

$$a = \frac{n \sum Y X^2 - \sum X X Y}{n \sum X^2 - \sum X X} = 0,67$$

$$m = \frac{n \sum X Y - \sum X X Y}{n \sum X^2 - \sum X X} = 0,67$$

$$k = \text{antilog } a = 4,74$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 193,34$$

$$d(\text{mm}) = k \cdot T^m = 4,74 T^{0,67}$$

$$I(\text{mm/h}) = K \cdot T^{m-1} = 193,34 T^{-0,33}$$

$$T_b = \left[ \frac{0,1}{K \cdot (m-1)} \right]^{\frac{1}{m-2}} = 130,02$$

$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 40,47$$

III

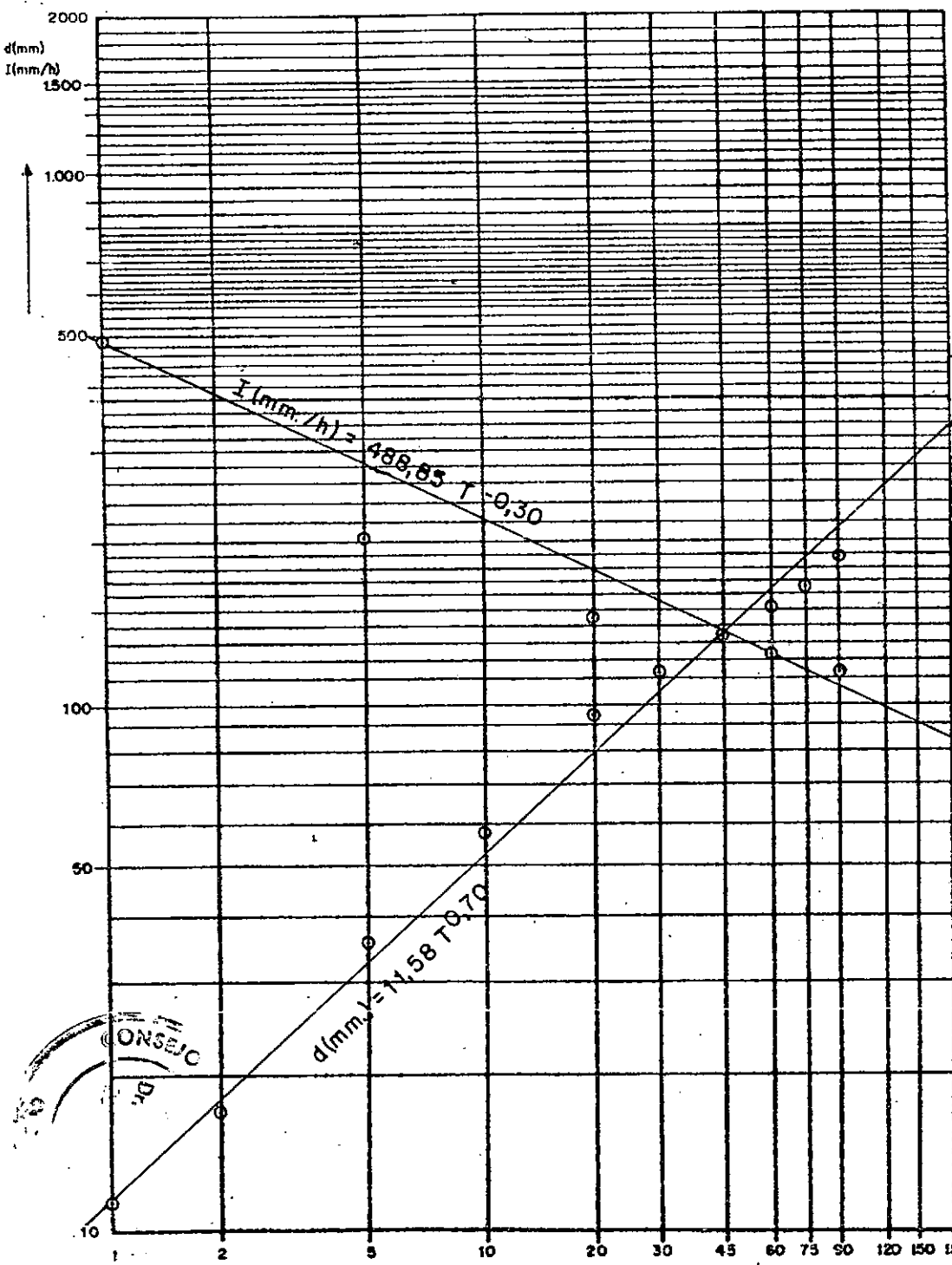


# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N°...4.....

SUBZONA: G. MATZARES (105m N-0) SUELO: Ce PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: SALOME PUCA ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 17-9-80 HUMEDAD SUELO: M P



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm.)	d (mm.)	X=log. t	Y=log. d	X <sup>2</sup> =log <sup>2</sup> t	XY=log t log d
	0	290		0	0	0	0	0
	1	278		12	0	1,079	0	0
	2	270		20	0,301	0,301	0,090	0,391
	5	256	291	34	0,698	1,531	0,487	1,068
	10	270	292	55	1,000	1,740	1,000	1,740
	20	256	291	91	1,301	1,959	1,692	2,548
	30	258	291	124	1,477	2,093	2,181	3,091
	45	248	291	167	1,653	2,222	2,732	3,672
	60	248	291	210	1,778	2,322	3,161	4,128
	75	249		252	1,875	2,401	3,515	4,501
	90	216		285	1,954	2,454	3,818	4,795
	120							
	150							
	180							
<b>SUMAS</b>					12,03	19,10	18,67	25,93

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 1,06$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,70$$

$$k = \text{antilog } a = 11,58$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 488,85$$

$$d \text{ (mm)} = k \cdot T^m = 11,58 T^{0,70}$$

$$I \text{ (mm/h)} = K \cdot T^{m-1} = 488,85 T^{-0,30}$$

$$T_b = \left[ \frac{-0,1}{K \cdot (m-1)} \right]^{\frac{1}{m-2}} = 274,26$$

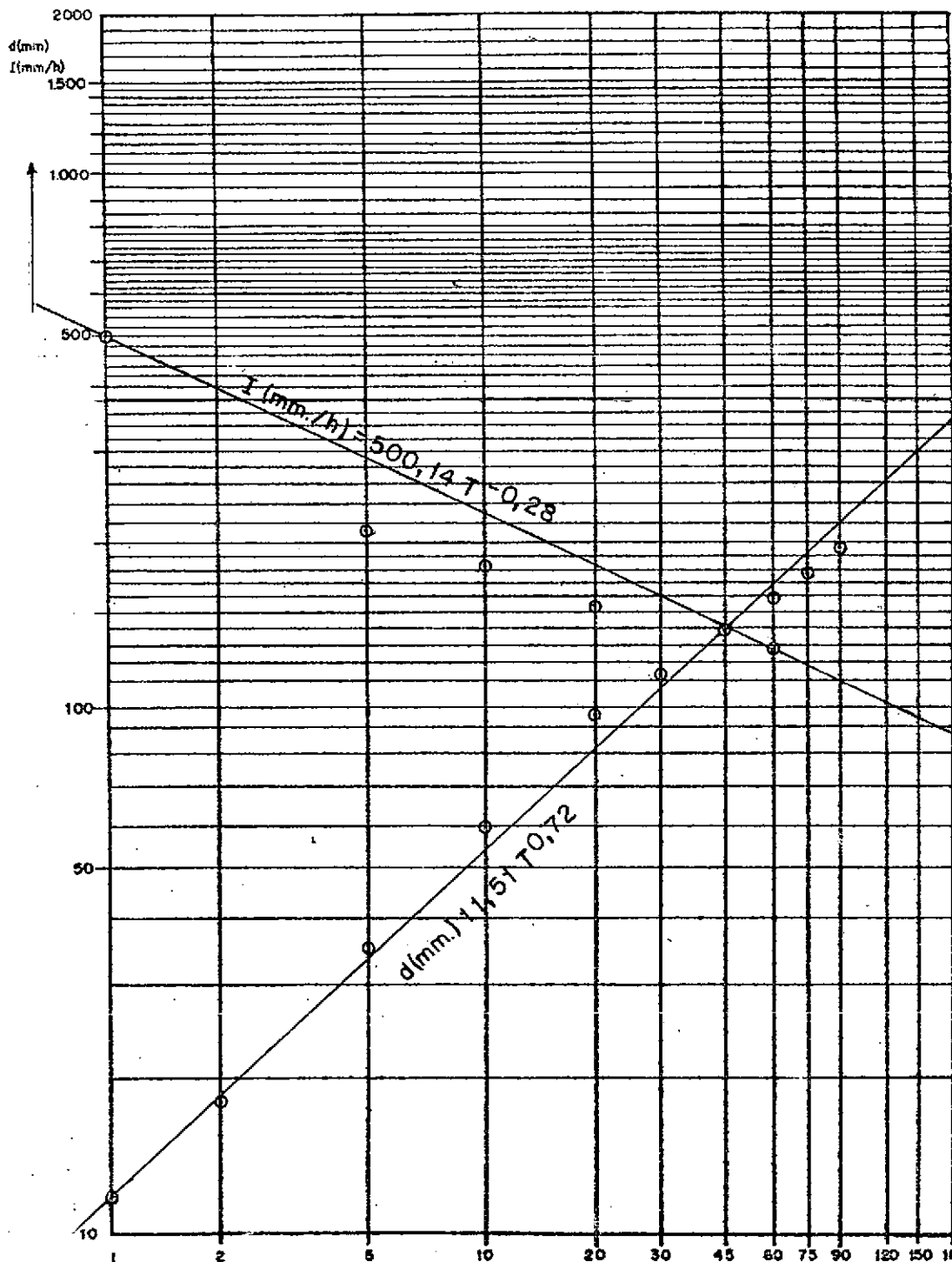
$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 92,46$$

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N° 4

SUBZONA: G. MATZARES (105) N-0  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: SALOME PUCA ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 17-9-80 HUMEDAD SUELO: M P



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm.)	d (mm.)	X = log. t	Y = log. d	X <sup>2</sup> = log <sup>2</sup> t	XY = log t log d
	0	286		0	0	0	0	0
	1	275		11	0	1,041	0	0
	2	266		20	0,301	1,301	0,090	0,391
	5	248	294	38	0,698	1,579	0,487	1,102
	10	271		61	1,000	1,785	1,000	1,785
	20	234	291	98	1,301	1,991	1,692	2,590
	30	258	291	131	1,477	2,117	2,181	3,126
	45	243	292	179	1,653	2,252	2,732	3,722
	60	248	291	223	1,778	2,348	3,161	4,174
	75	247		267	1,875	2,426	3,515	4,548
	90	212		302	1,954	2,480	3,818	4,845
	120							
	150							
	180							
SUMAS					12,03	19,32	18,67	26,28

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 1,06$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,72$$

$$k = \text{antilog } a = 11,51$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 500,14$$

$$d \text{ (mm)} = k \cdot T^m =$$

$$11,51 T^{0,72}$$

$$I \text{ (mm/h)} = K \cdot T^{m-1} =$$

$$500,14 T^{-0,28}$$

$$T_b = \left( \frac{-0,1}{K \cdot (m-1)} \right)^{\frac{1}{m-2}} = 288,81$$

$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 104,52$$

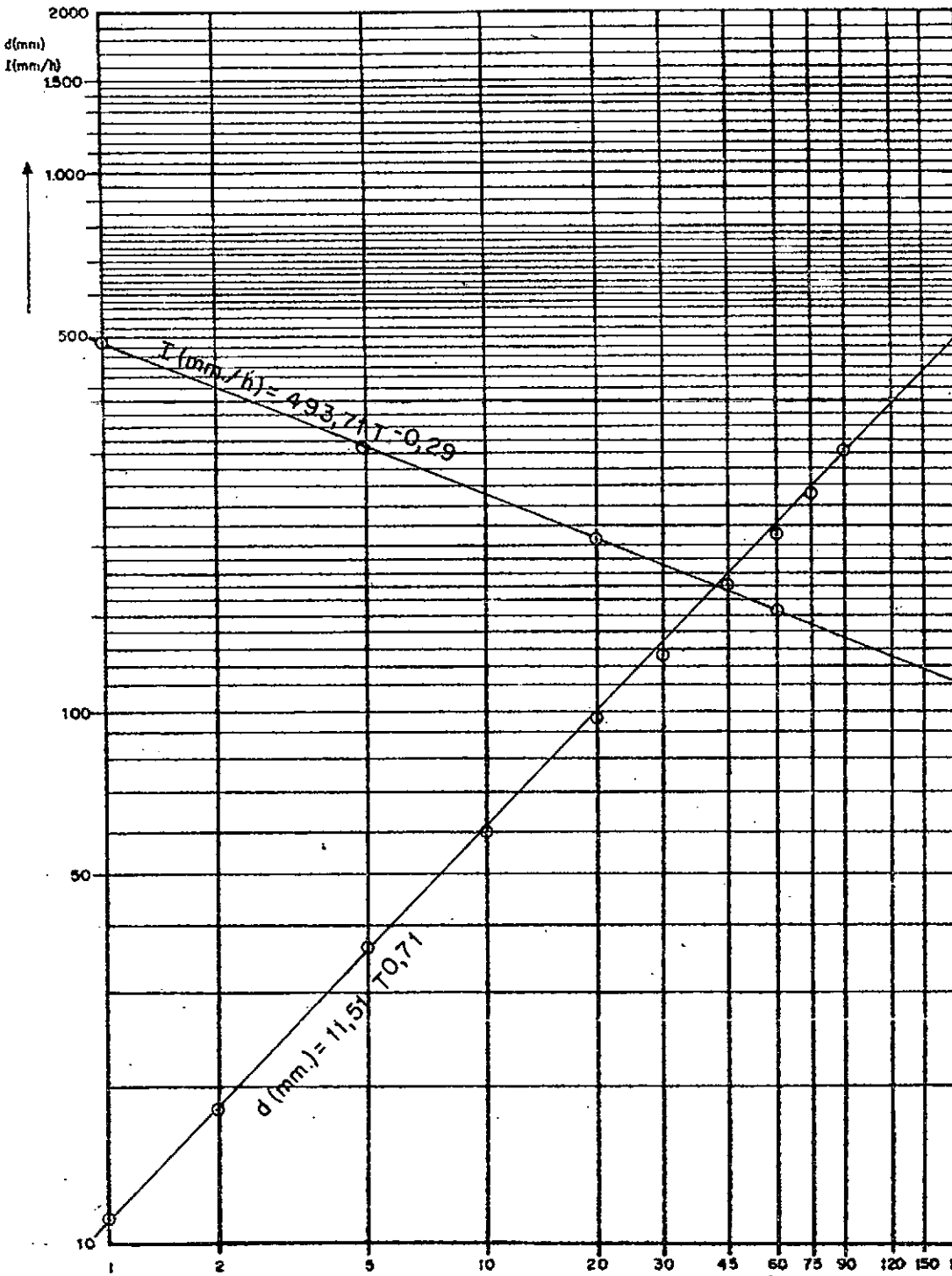
III-11

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N°  $\bar{X}_4$

SUBZONA: G. MATZARES (105m N-0) SUELO: Gg PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: SALOME PUCA ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 17-9-80 HUMEDAD SUELO: M P



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm)	d (mm.)	X=log.t	Y=log.d	X <sup>2</sup> =log <sup>2</sup> t	XY=log.t log d
	0			0	0	0	0	0
	1			11,5	0	1,060	0	0
	2			20	0,301	1,301	0,090	0,391
	3			36	0,698	1,556	0,487	1,086
	10			58	1,000	1,763	1,000	1,763
	20			94,5	1,301	1,975	1,692	2,569
	30			127,5	1,477	2,105	2,181	3,109
	45			173	1,653	2,238	2,732	3,699
	60			216,5	1,778	2,335	3,161	4,151
	75			259,5	1,875	2,414	3,515	4,526
	90			293,5	1,954	2,467	3,818	4,820
	120							
	150							
	180							
<b>SUMAS</b>					<b>12,03</b>	<b>19,21</b>	<b>18,67</b>	<b>26,11</b>

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 1,06$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,71$$

$$k = \text{antilog } a = 11,51$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 493,71$$

$$d(\text{mm}) = k \cdot T^m = 11,51 T^{0,71}$$

$$I(\text{mm/h}) = K \cdot T^{m-1} = 493,71 T^{-0,29}$$

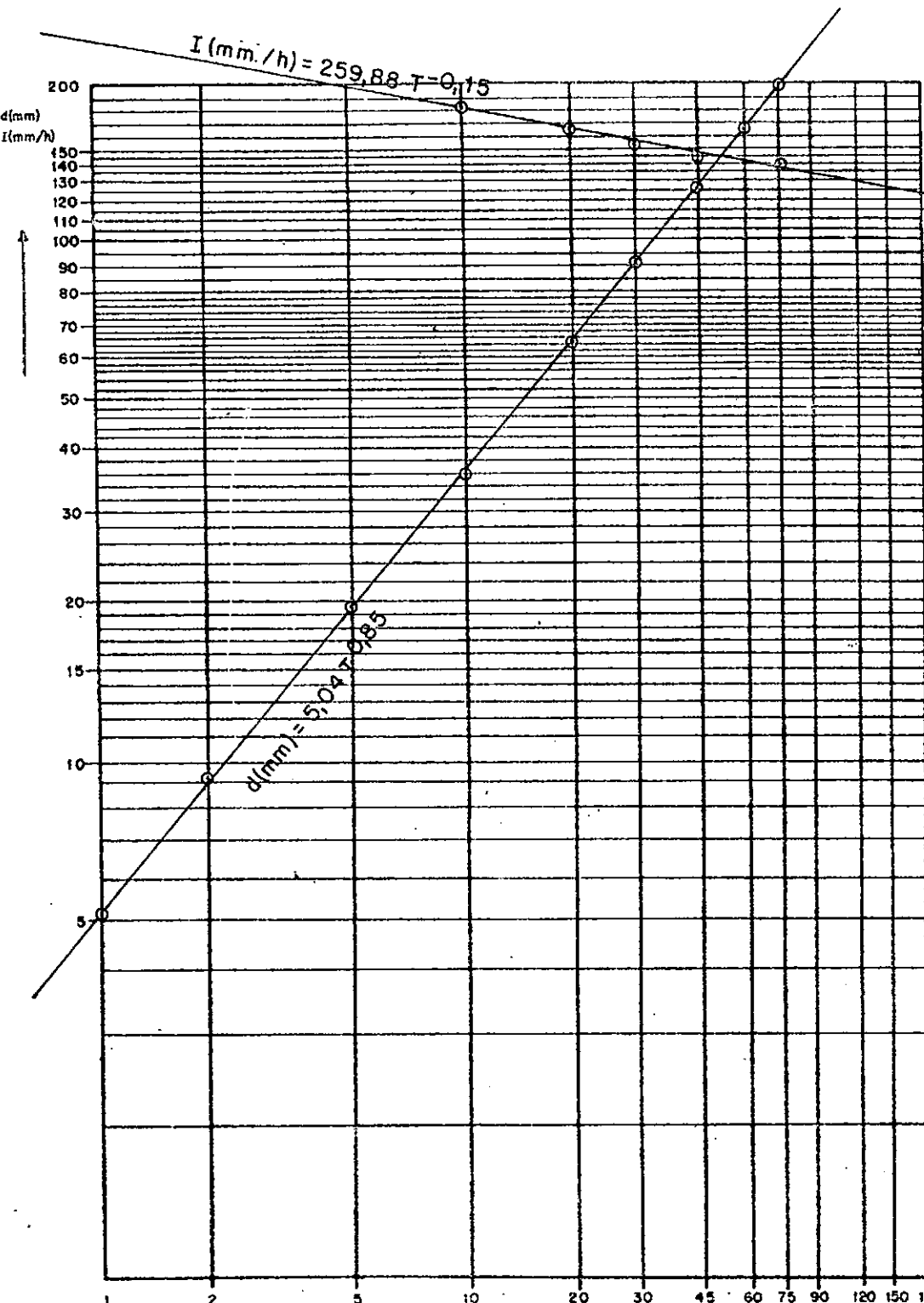
$$T_b = \left[ \frac{0,1}{k \cdot (m-1)} \right]^{\frac{1}{m-2}} = 281,74$$

$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 98,76$$

# PROYECTO NOA HIDRICO SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N° 8

SUBZONA: U. Zerpa (45mts. E) SUELO: Gg PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: Urbano Zerpa ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 18-9-80 HUMEDAD SUELO: M.P



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm.)	d (mm.)	X=log. t	Y=log. d	X <sup>2</sup> =log <sup>2</sup> t	XY=log.t.log d
	0	290		0	0		0	0
	1	285		5	0	0,698	0	0
	2	280		10	0,301	1,000	0,090	0,301
	5	270		20	0,698	1,301	0,487	0,908
	10	255		35	1,000	1,544	1,000	1,544
	20	229	293	61	1,301	1,785	1,692	2,322
	30	264		90	1,477	1,954	2,181	2,886
	45	224	291	130	1,653	2,113	2,732	3,492
	60	248	290	173	1,778	2,238	3,161	3,979
	75	248		215	1,875	2,332	3,515	4,372
	90	210		253	1,954	2,403	3,818	4,695
	120							
	150							
	180							
SUMAS					12,03	17,36	18,67	24,49

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \cdot \sum X} = 0,70$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \cdot \sum X} = 0,85$$

k = antilog a = 5,04

K = 60.k.m = 259,88

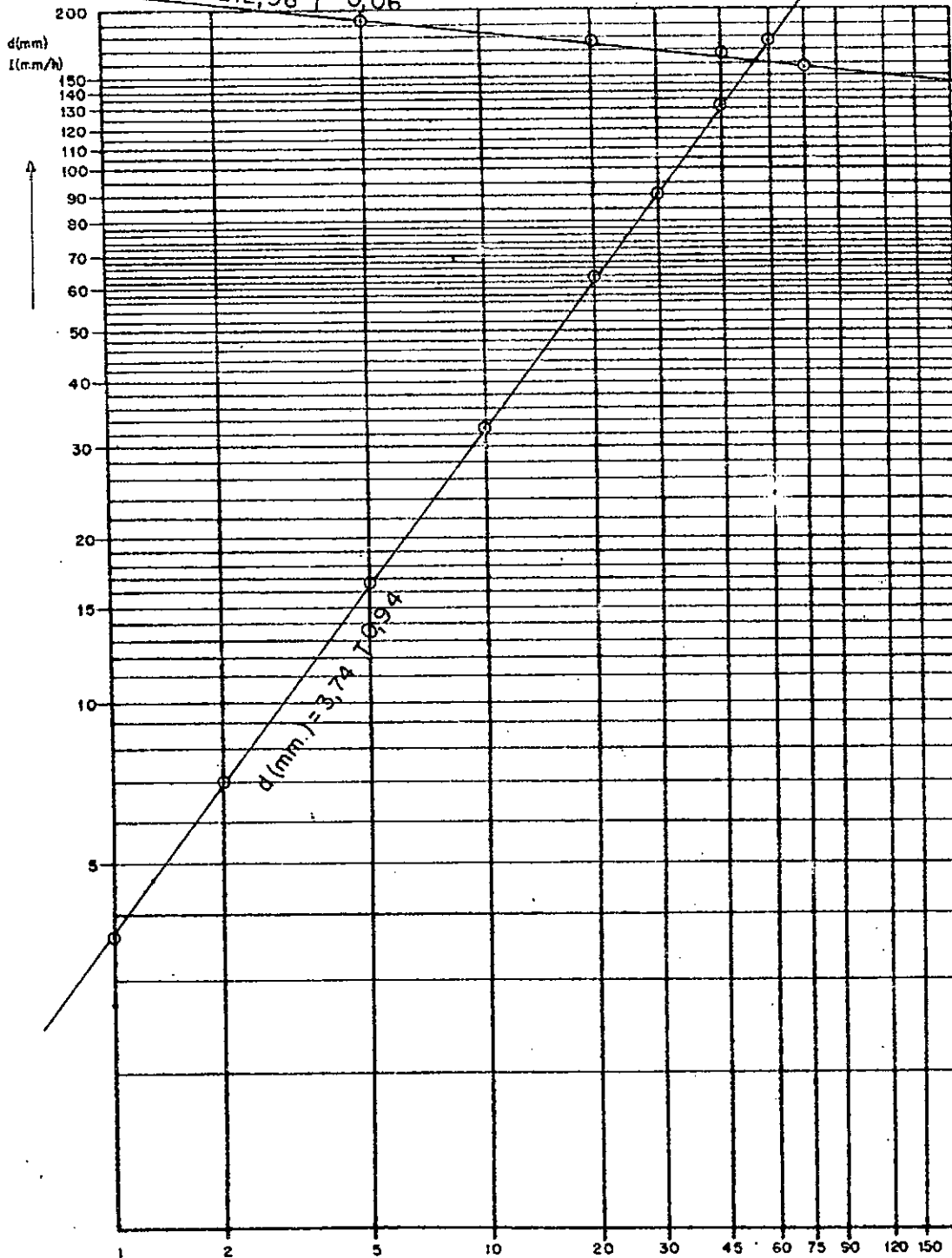
$$d \text{ (mm)} = k \cdot T^m = 5,04 T^{0,85}$$

$$I \text{ (mm/h)} = K \cdot T^{m-1} = 259,88 T^{-0,15}$$

$$T_b = \left[ \frac{-0,1}{K \cdot (m-1)} \right]^{m-2} = \dots$$

$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = \frac{176,67}{125,28}$$

$$I (\text{mm./h}) = 212,98 T^{-0,06}$$



# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N° 81

SUBZONA: U. Zorpa (45mts. II) SUELO: Gg PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: Urbano Zorpa ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 18-9-80 HUMEDAD SUELO: M P

HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm.)	d (mm.)	X = log. t	Y = log. d	X <sup>2</sup> = log <sup>2</sup> t	XY = log t log d
	0	292		0	0	0	0	0
	1	288		4	0	0,602	0	0
	2	285		7	0,301	0,845	0,090	0,254
	5	275		17	0,698	1,230	0,407	0,858
	10	259		33	1,000	1,518	1,000	1,518
	20	232	295	60	1,301	1,778	1,692	2,313
	30	264		91	1,477	1,959	2,181	2,893
	45	218	296	137	1,653	2,136	2,732	3,530
	60	248	290	185	1,778	2,267	3,161	4,030
	75	244		231	1,875	2,363	3,515	4,430
	90	196		279	1,954	2,445	3,818	4,777
	120							
	150							
	180							
SUMAS					12,03	17,14	18,67	24,60

$$a = \frac{n \sum Y X^2 - \sum X \sum X Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,57$$

$$m = \frac{n \sum X Y - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,94$$

$$k = \text{antilog } a = 3,74$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 212,98$$

$$d (\text{mm}) = k \cdot T^m =$$

$$3,74 T^{0,94}$$

$$I (\text{mm./h}) = K \cdot T^{m-1} =$$

$$212,98 T^{-0,06}$$

$$T_b = \left( \frac{0,1}{K \cdot (m-1)} \right)^{\frac{1}{m-2}} =$$

$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 168,97$$

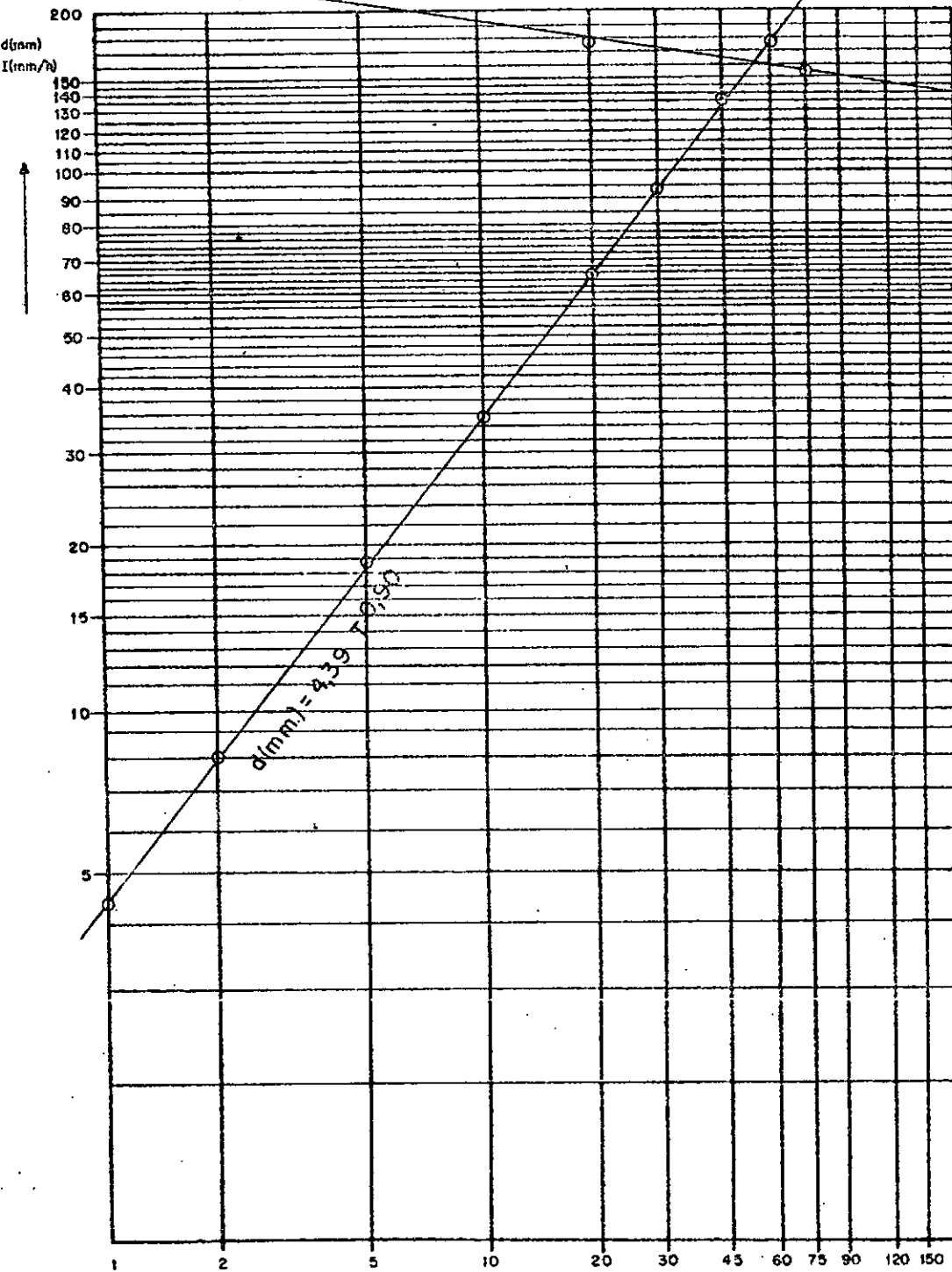
$$I(\text{mm/h}) = 237,49 T^{-0,10}$$

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N°  $\bar{X}_8$   
E)

SUBZONA: U. Zepa (45mts) SUELO: Cg PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: Urbano Zepa ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 18-9-80 HUMEDAD SUELO: MP



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm.)	d (mm.)	x=log t	Y=log d	x <sup>2</sup> =log <sup>2</sup> t	XY=log t log d
	0			0	0	0	0	0
	1			4,5	0	0,653	0	0
	2			8,5	0,309	0,929	0,050	0,287
	5			18,5	0,698	1,267	0,487	0,884
	10			34	1,000	1,531	1,000	1,531
	20			60,5	1,301	1,781	1,692	2,317
	30			91,5	1,477	1,961	2,181	2,896
	45			133,5	1,653	2,125	2,732	3,512
	60			179	1,778	2,252	3,161	4,004
	75			223	1,875	2,348	3,515	4,402
	90			266	1,954	2,424	3,818	4,736
	120							
	150							
	180							
SUMAS					12,03	17,27	18,67	24,56

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,64$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,90$$

$$k = \text{antilog } a = 4,39$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 237,49$$

$$d(\text{mm}) = k \cdot T^m = 4,39 T^{0,90}$$

$$I(\text{mm/h}) = K \cdot T^{m-1} = 273,49 T^{-0,10}$$

$$T_b = \left[ \frac{-0,1}{K \cdot (m-1)} \right]^{\frac{1}{m-2}} = 143,47$$

$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 145,57$$

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

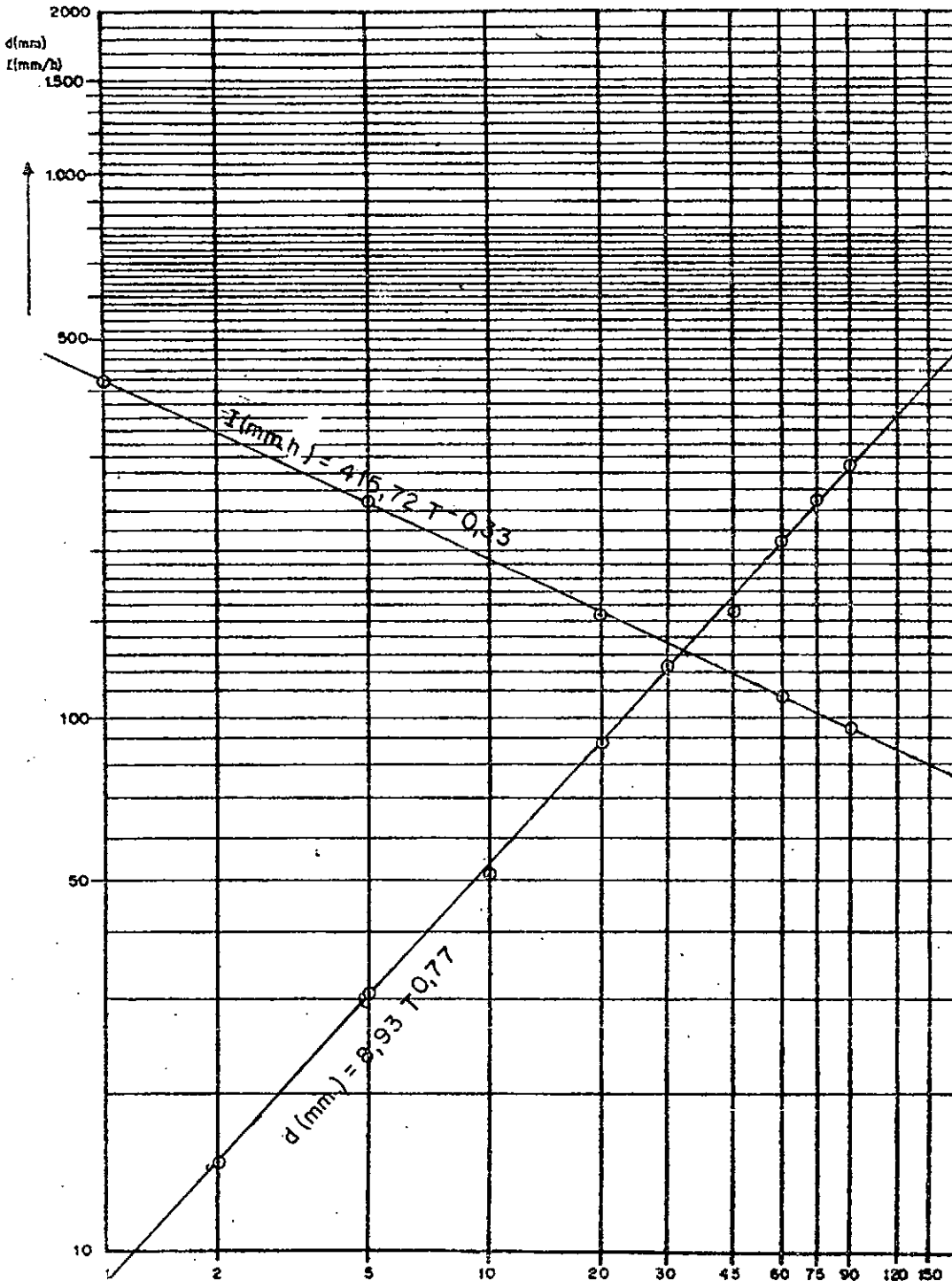
ENSAYO DE INFILTRACION N° 10

SUBZONA: Sur Maizarea (MT) SUELO: Cg PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_

LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo

PROPIETARIO: ADAN ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_

FECHA: 19-9-80 HUMEDAD SUELO: M.F



HORA	TIEMPO (minutas)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm.)	d (mm.)	X=log. t	Y=log. d	X <sup>2</sup> =log <sup>2</sup> t	XY=log. t log d
	0	281		0	0	0	0	0
	1	271		10	0	1,000	0	0
	2	267		14	0.301	1,146	0.090	0,344
	5	256		25	0.698	1,397	0.487	0,975
	10	240	284	66	1.000	1,819	1.000	1,819
	20	254		96	1.301	1,982	1.692	2,578
	30	225	285	125	1.477	2,096	2.181	3,095
	45	242	289	168	1.653	2,225	2.732	3,677
	60	246		211	1.778	2,324	3.161	4,132
	75	208	285	249	1.875	2,396	3.515	4,492
	90	244		290	1.954	2,462	3.818	4,810
	120							
	150							
	180							
SUMAS					12,03	18,84	18,67	25,92

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,95$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,77$$

$$k = \text{antilog. } a = 8,93$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 415,72$$

$$d(\text{mm}) = k \cdot T^m = 8,93 T^{0,97}$$

$$I(\text{mm/h}) = K \cdot T^{m-1} = 415,72 T^{-0,33}$$

$$T_b = \left[ \frac{0.1}{K \cdot (m-1)} \right]^{\frac{1}{m-2}} = 266,37$$

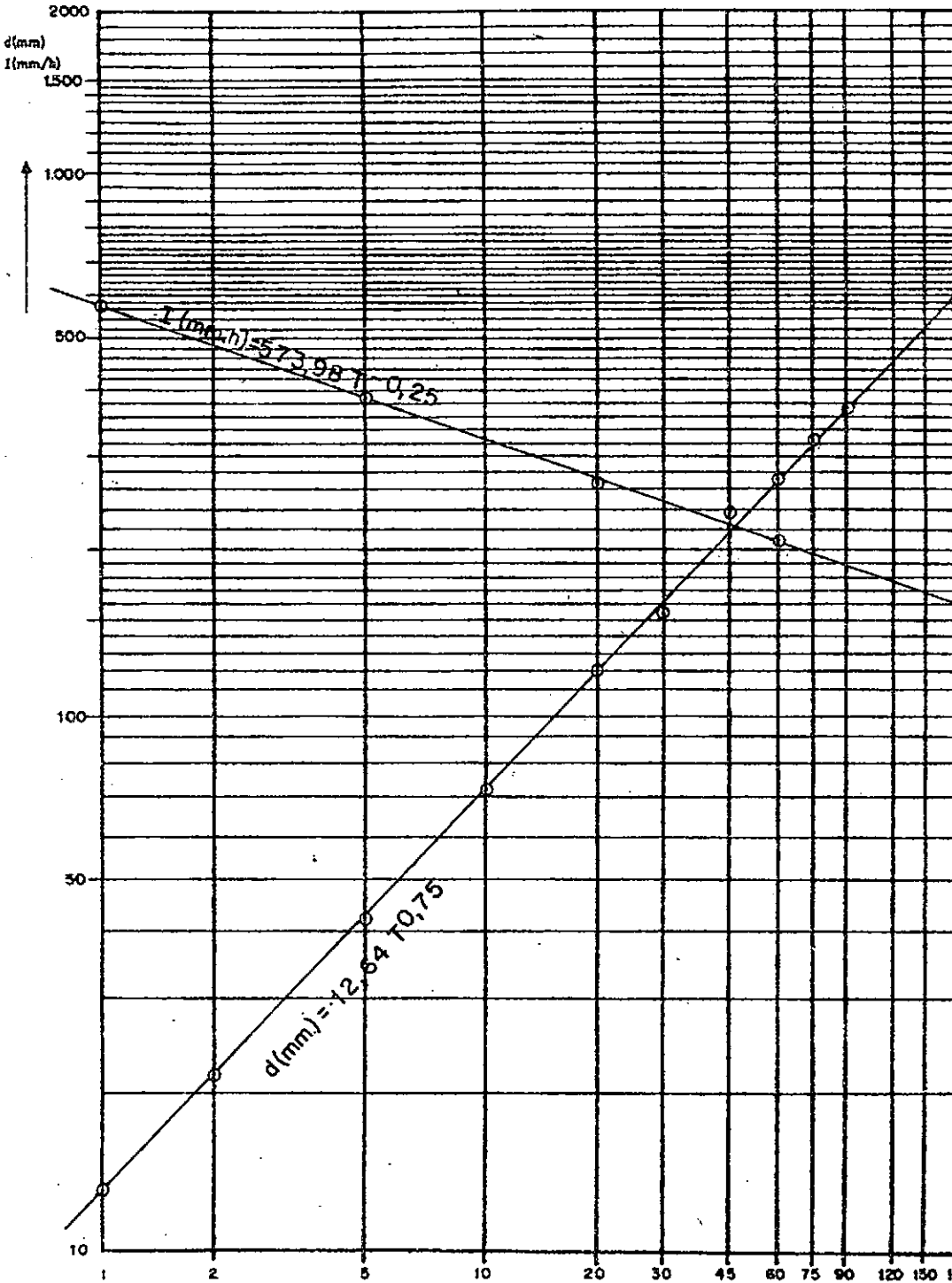
$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 118,65$$

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N° 10

SUBZONA: Sur Maizares (MI) SUELO: Cg PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: ABAN ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 19-9-80 HUMEDAD SUELO: M P



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm)	d (mm)	X = log. t	Y = log. d	X <sup>2</sup> = log <sup>2</sup> t	XY = log. t log d
	0	286		0	0	0	0	0
	1	273		13	0	1,113	0	0
	2	264		22	0.301	1,342	0.090	0,403
	3	244		42	0.698	1,623	0.487	1,132
	10	220	290	66	1.000	1,819	1.000	1,819
	20	237	296	119	1.301	2,075	1.692	2,699
	30	248	294	167	1.477	2,222	2.181	3,281
	45	231	288	230	1.653	2,361	2.732	3,902
	60	233	292	285	1.778	2,454	3.161	4,363
	75	241	281	336	1.875	2,526	3.515	4,736
	90	232		385	1.954	2,585	3.818	5,051
	120							
	150							
	180							
SUMAS					12,03	20,12	18,67	27,38

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 1,10$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,75$$

$$k = \text{antilog } a = 12,64$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 573,98$$

$$d(\text{mm}) = k \cdot T^m =$$

$$12,64 T^{0,75}$$

$$I(\text{mm/h}) = K T^{m-1} =$$

$$573,98 T^{-0,25}$$

$$T_b = \left[ \frac{-0,1}{K \cdot (m-1)} \right]^{\frac{1}{m-2}} =$$

$$338,42$$

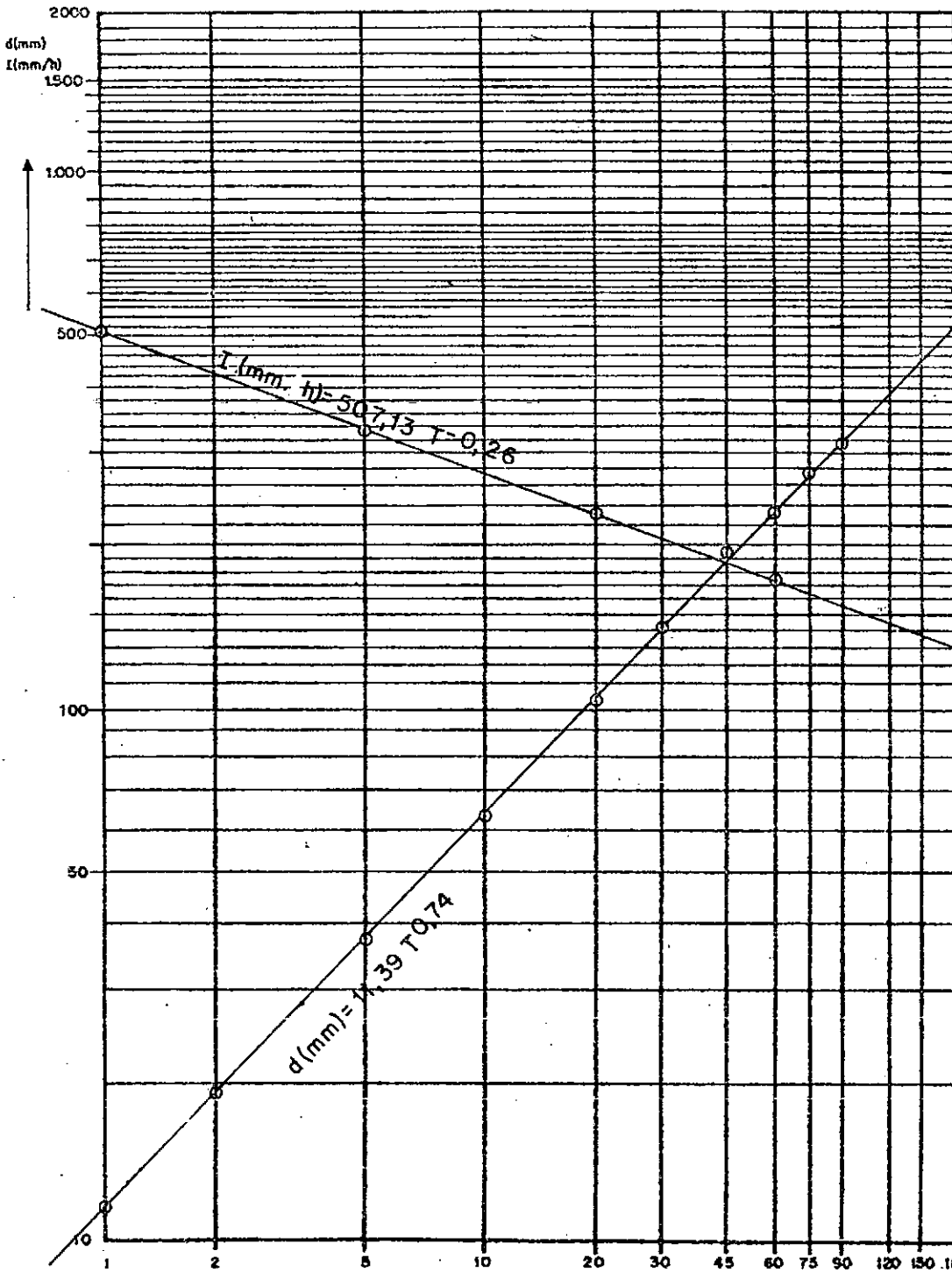
$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 138,97$$



# PROYECTO NOA HIDRICO SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION No. 7/10

SUBZONA: San Mateos (3-I) SUELO: Cg PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: ABAE ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 19-9-80 HUMEDAD SUELO: H P



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm.)	d (mm)	X=log.t	Y=log.d	Y <sup>2</sup> =log <sup>2</sup> t	XY=log.tlog d
	0			0	0	0	0	0
	1			12,5	0	1,096	0	0
	2			18	0.301	1,255	0.090	0,377
	5			33,5	0.698	1,525	0.487	1,064
	10			66	1.000	1,819	1.000	1,819
	20			107,5	1.301	2,031	1.692	2,642
	30			146	1.477	2,164	2.181	3,196
	45			199	1.653	2,298	2.732	3,798
	60			248	1.778	2,394	3.161	4,256
	75			242,5	1.875	2,384	3.515	4,470
	90			337,5	1.954	2,528	3.818	4,939
	120							
	150							
	180							
SUMAS					12,03	19,49	18,67	26,56

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 1,05$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,74$$

$$k = \text{antilog } a = 11,39$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 507,13$$

$$d(\text{mm}) = k \cdot T^m = 11,39 T^{0,74}$$

$$I(\text{mm/h}) = K \cdot T^{m-1} = 507,13 T^{-0,26}$$

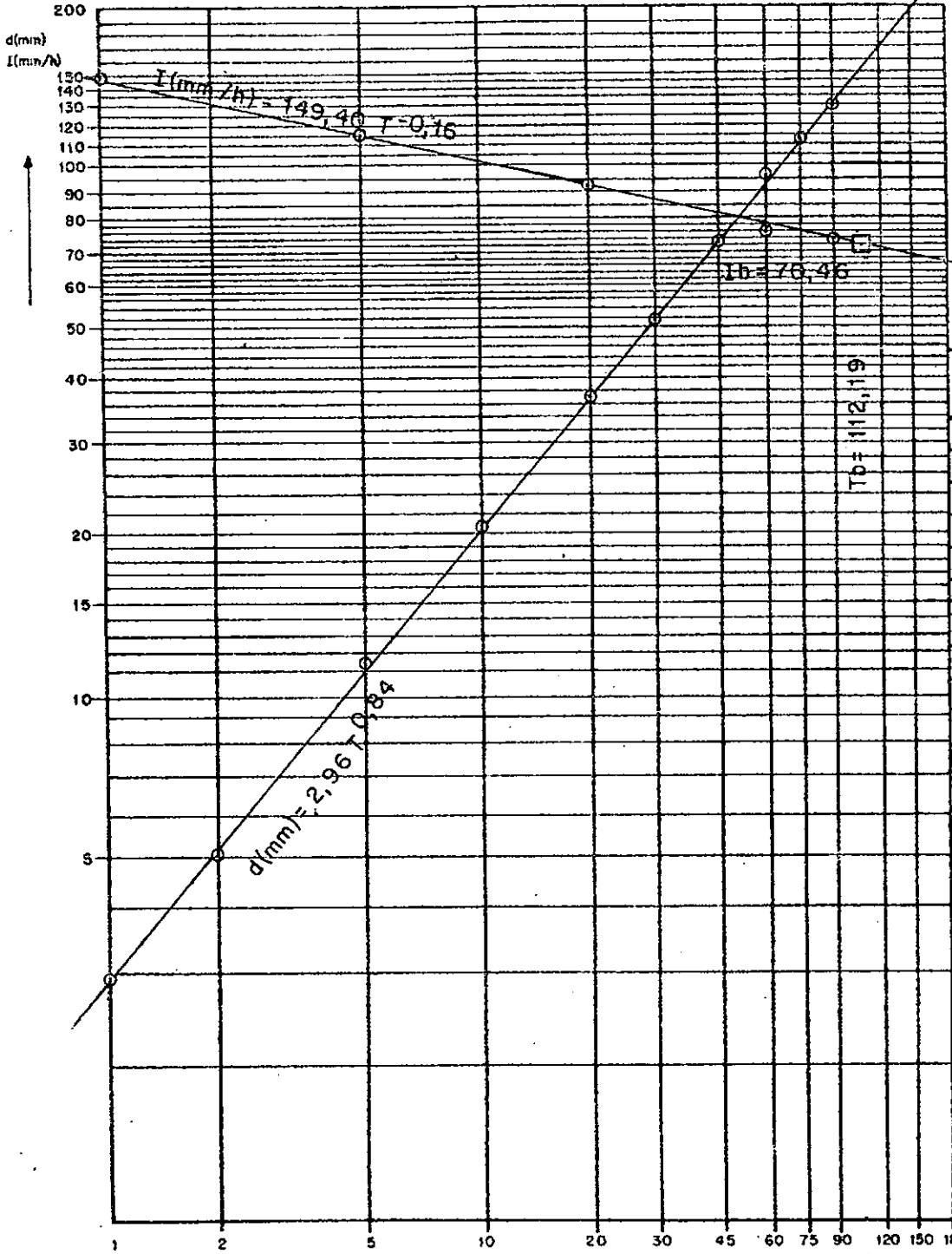
$$T_b = \left( \frac{0,1}{K \cdot (m-1)} \right)^{\frac{1}{m-2}} = \frac{0,1}{300,15} = 0,000333$$

$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 116,19$$

# PROYECTO NOA HIDRICO SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N° 12

SUBZONA: R. Valencia (Limite) SUELO: Cg PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: DUPERTO Valencia ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 19-9-80 HUMEDAD SUELO: h.p.



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm.)	d (mm.)	X=log. t	Y=log. d	X <sup>2</sup> =log <sup>2</sup> t	XY=log.t.logd
	0	29,2		0	0	0	0	0
	1	28,9		3	0	0,477	0	0
	2	28,7		5	0,301	0,698	0,090	0,210
	3	28,0		12	0,698	1,079	0,487	0,753
	10	27,1		21	1,000	1,322	1,000	1,322
	20	25,4		38	1,301	1,579	1,692	2,054
	30	24,0		52	1,477	1,716	2,181	2,534
	45	22,2	285	70	1,653	1,845	2,732	3,049
	60	26,4		91	1,778	1,959	3,161	3,483
	75	24,1		111	1,875	2,045	3,515	3,834
	90	22,4		131	1,954	2,117	3,818	4,136
	120							
	150							
	180							
SUMAS					12,03	14,83	18,67	21,37

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,47$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,84$$

$$k = \text{antilog } a = 2,96$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 149,40$$

$$d \text{ (mm)} = k \cdot T^m = 2,96 T^{0,84}$$

$$I \text{ (mm/h)} = K \cdot T^{m-1} = 149,40 T^{-0,16}$$

$$T_0 = \left[ \frac{0,1}{K \cdot (m-1)} \right]^{\frac{1}{m-2}} = 112,19$$

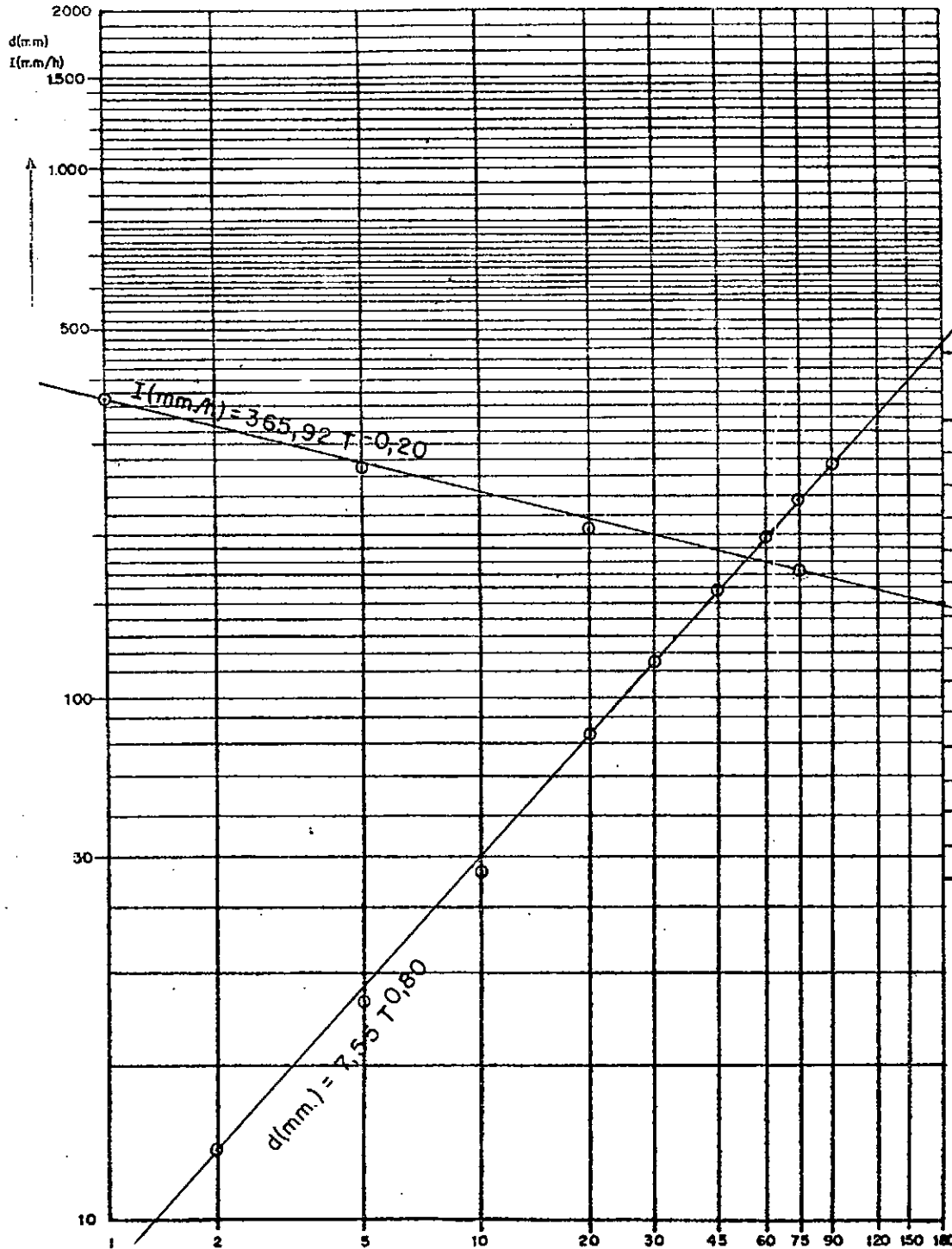
$$I_b = K \cdot T_0^{m-1} = 70,46$$

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N°...12!.....

SUBZONA: R. Valencia (Límite) SUELO: Cg PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: RUPERTO Valenciano ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 19-9-80 HUMEDAD SUELO: M P



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm.)	ENRASE (mm.)	d (mm.)	X= log. t	Y= log. d	X <sup>2</sup> =log <sup>2</sup> t	XY=log.t.log d
	0	292		0	0	0	0	0
	1	284		8	0	0,903	0	0
	2	279		13	0,301	1,113	0,090	0,335
	5	265		27	0,698	1,431	0,487	0,998
	10	246	297	46	1,000	1,662	1,000	1,662
	20	260		83	1,301	1,919	1,692	2,496
	30	227	293	116	1,477	2,064	2,181	3,048
	45	245	292	164	1,653	2,214	2,732	3,659
	60	247	290	209	1,778	2,320	3,161	4,124
	75	248		251	1,875	2,399	3,515	4,498
	90	206		293	1,954	2,466	3,818	4,818
	120							
	150							
	180							
<b>SUMAS</b>					<b>12,03</b>	<b>18,49</b>	<b>18,67</b>	<b>25,63</b>

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,87$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,80$$

$$k = \text{antilog } a = 7,55$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 365,92$$

$$d(\text{mm}) = k \cdot T^m = 7,55 T^{0,80}$$

$$I(\text{mm/h}) = K \cdot T^{m-1} = 365,92 T^{-0,20}$$

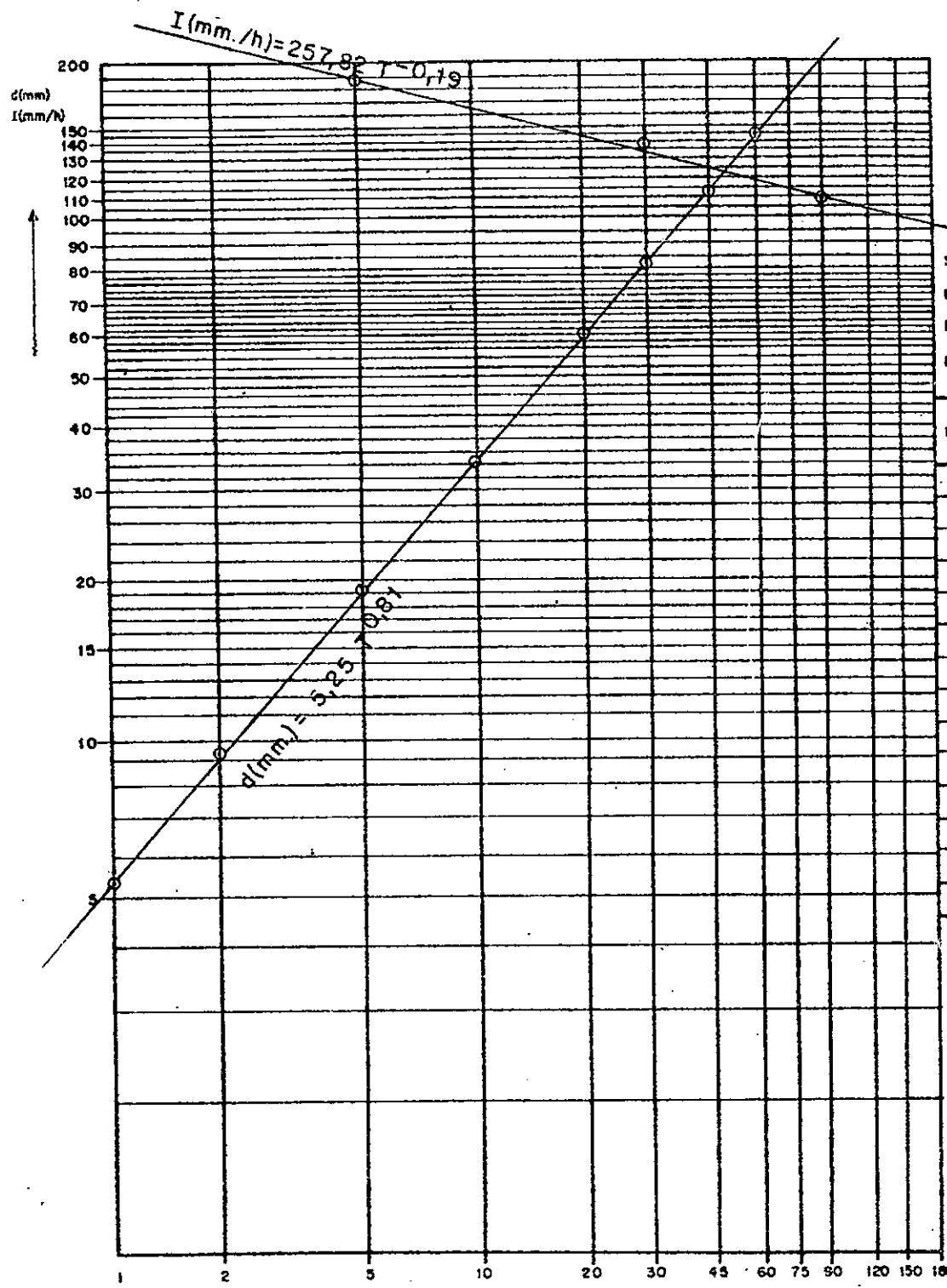
$$T_b = \left[ \frac{0,1}{K \cdot (m-1)} \right]^{\frac{1}{m-2}} = 244,35$$

$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 126,42$$

# PROYECTO NOA HIDRICO SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N°  $\bar{X}_{12}$

SUBZONA: R. Valencia (1<sup>a</sup> lote) SUELO: Gg PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: Ruberto Valencia ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 19-9-80 HUMEDAD SUELO: M P



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm.)	d (mm.)	X=log. t	Y=log. d	X <sup>2</sup> =log <sup>2</sup> t	XY=log.t.logd
	0			0	0	0	0	0
	1			5,5	0	0,740	0	0
	2			9	0,301	0,954	0,090	0,287
	5			19,5	0,698	1,290	0,487	0,900
	10			33,5	1,000	1,525	1,000	1,525
	20			60,5	1,301	1,781	1,692	2,317
	30			84	1,477	1,924	2,181	2,841
	45			117	1,653	2,068	2,732	3,418
	60			150	1,778	2,176	3,161	3,868
	75			181	1,875	2,257	3,515	4,231
	90			212	1,954	2,326	3,818	4,545
	120							
	150							
	180							
SUMAS					12,03	17,04	18,67	23,93

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,72$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,81$$

k = antilog a = 5,25  
 K = 60.k.m = 257,82

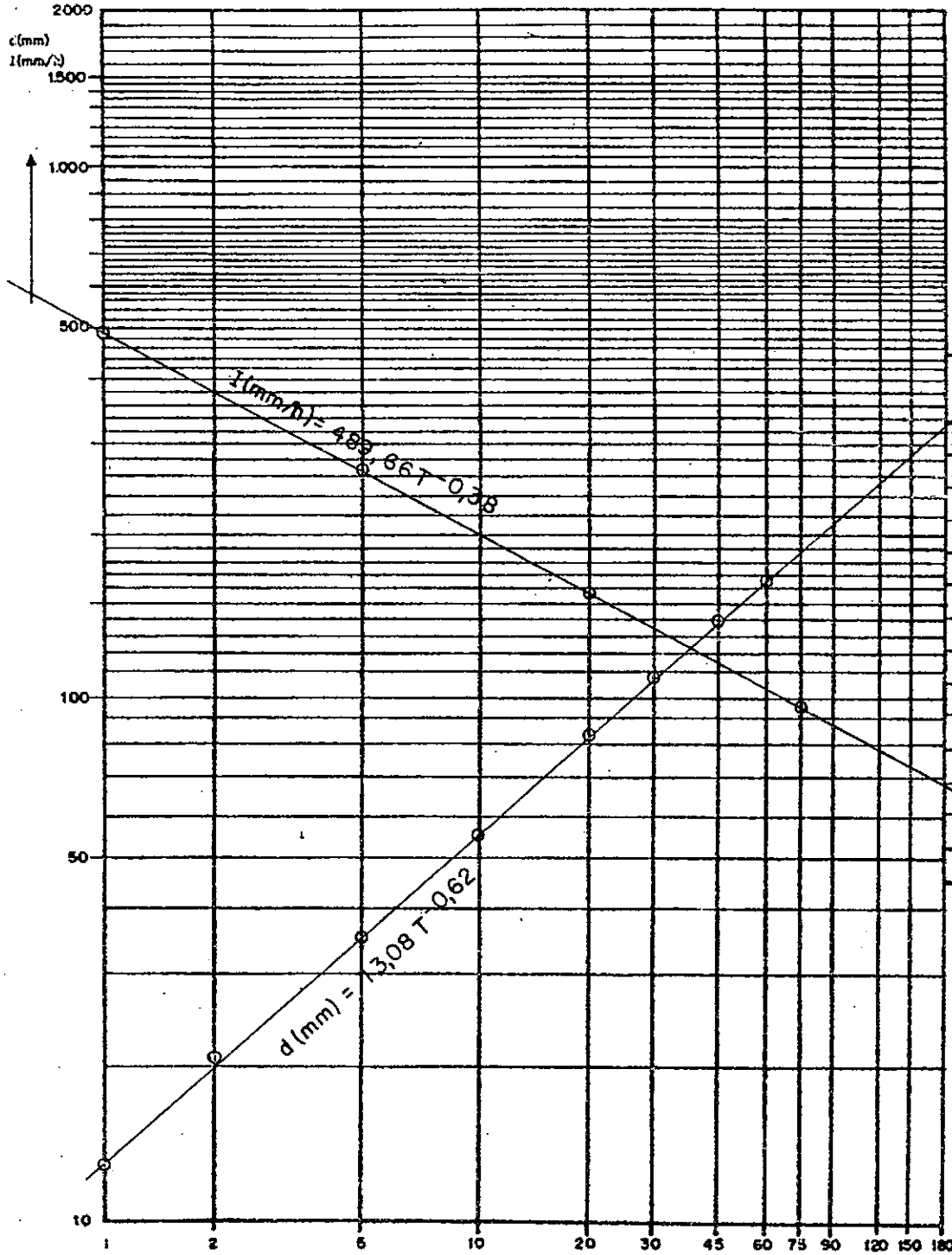
d (mm) = k.T<sup>m</sup> =  
 5,25 T<sup>0,81</sup>  
 I (mm/h) = K.T<sup>m-1</sup> =  
 257,82 T<sup>-0,19</sup>  
 T<sub>b</sub> =  $\left[ \frac{-0.1}{K.(m-1)} \right]^{\frac{1}{m-2}} = 182,03$   
 I<sub>b</sub> = K.T<sub>b</sub><sup>m-1</sup> = 99,62

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N°  $\bar{X}$  Cg.

SUBZONA: ARROYO COLORADO SUELO: Cg PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: \_\_\_\_\_ ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: \_\_\_\_\_ HUMEDAD SUELO: M.P.



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm)	d (mm)	X=log. t	Y=log. d	X <sup>2</sup> =log <sup>2</sup> t	X.Y=log t log d
0				0,00	0	0,000	0	0,000
1				8,07	0	0,907	0	0,000
2				13,14	0,301	1,118	0,090	0,336
5				25,21	0,698	1,402	0,487	0,978
10				43,50	1,000	1,638	1,000	1,638
20				70,36	1,301	1,847	1,692	2,403
30				95,07	1,477	1,978	2,181	2,922
45				129,50	1,853	2,112	2,732	3,491
60				157,64	1,778	2,198	3,161	3,908
75				191,07	1,875	2,281	3,515	4,277
90				229,57	1,954	2,361	3,818	4,613
120								
150								
180								
SUMA					12,037	18,676	17,842	24,566

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 1,11$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,62$$

$$k = \text{antilog } a = 13,08$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 489,66$$

$$d(\text{mm}) = k \cdot T^m = 13,08 T^{0,62}$$

$$I(\text{mm/h}) = K \cdot T^{m-1} = 489,66 T^{-0,38}$$

$$T_b = \left( \frac{0,1}{K \cdot (m-1)} \right)^{\frac{1}{m-2}} = \frac{235,75}{62,62}$$

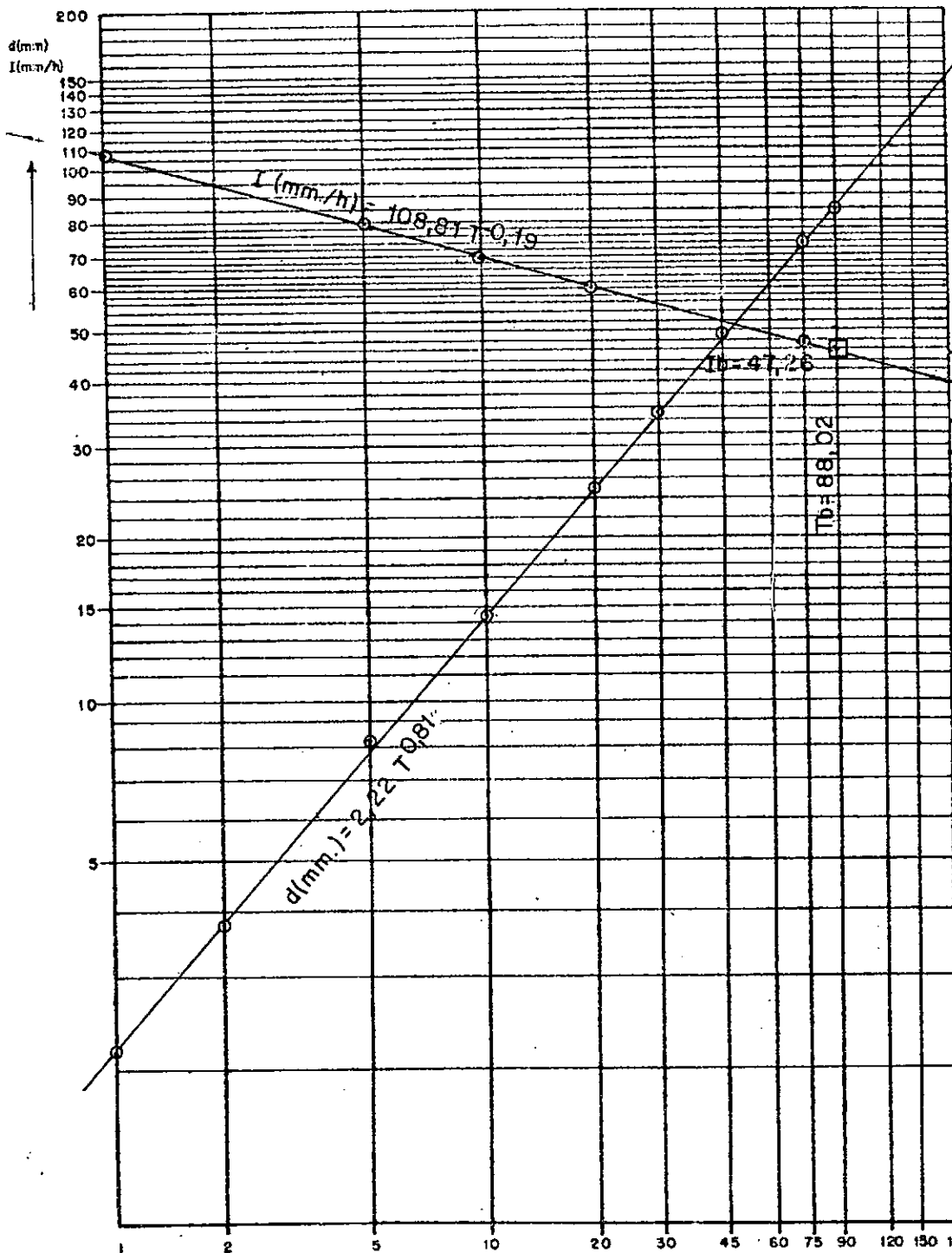
$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 62,62$$

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION No. 5

SUBZONA: S. Fuca (68m N.) SUELO: Ag PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: SALOME FUCA ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 18-9-80 HUMEDAD SUELO: H P.



HORA	TIEMPO (minuta)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm.)	d (mm.)	X=log. t	Y=log. d	X <sup>2</sup> =log <sup>2</sup> t	XY=log.t.log d
	0	286		0	0	0	0	0
	1	284		2	0	0,301	0	0
	2	282		4	0,301	0,602	0,090	0,181
	5	278		8	0,698	0,903	0,487	0,603
	10	270		16	1,000	1,204	1,000	1,204
	20	258		28	1,301	1,447	1,692	1,882
	30	249		37	1,477	1,568	2,181	2,315
	45	236		50	1,653	1,698	2,732	2,806
	60	225	292	61	1,778	1,785	3,161	3,173
	75	281		72	1,875	1,857	3,515	3,481
	90	271		82	1,954	1,913	3,818	3,739
	120							
	150							
	180							
<b>SUMAS</b>					12,03	13,27	18,67	19,38

$$a = \frac{\sum Y X^2 - \sum X X Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,34$$

$$m = \frac{n \sum X Y - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,81$$

$$k = \text{antilog } a = 2,22$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 108,81$$

$$d(\text{mm}) = k \cdot T^m = 2,22 T^{0,81}$$

$$I(\text{mm/h}) = K \cdot T^{m-1} = 108,81 T^{-0,19}$$

$$T_b = \left[ \frac{0,1}{K \cdot (m-1)} \right]^{m-2} = 88,02$$

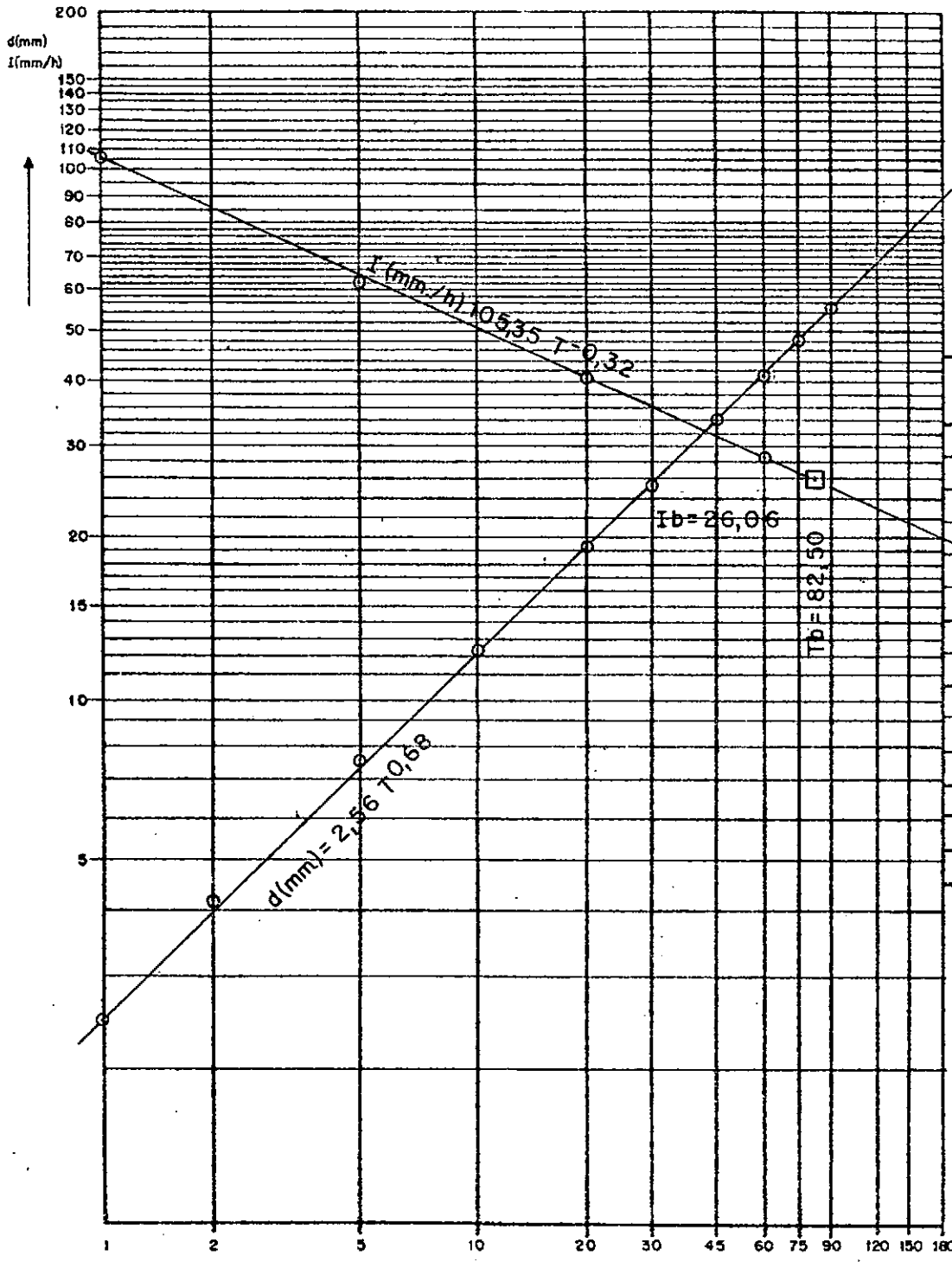
$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 47,26$$

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N°.....5!.....

SUBZONA: S. PUCA (68m N.) SUELO: Ao PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: SALOME PUCA ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 18-9-80 HUMEDAD SUELO: M'P



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm.)	d (mm.)	X = log. t	Y = log. d	X <sup>2</sup> = log <sup>2</sup> t	XY = log. t. log d
	0	285		0	0	0	0	0
	1	282		3		0,477	0	0
	2	281		4	0,301	0,602	0,090	0,181
	5	278		7	0,698	0,845	0,487	0,589
	10	274		11	1,000	1,041	1,000	1,041
	20	266		19	1,301	1,278	1,692	1,662
	30	259		26	1,477	1,414	2,181	2,088
	45	250		35	1,653	1,544	2,732	2,552
	60	241		44	1,778	1,643	3,161	2,921
	75	234		51	1,875	1,707	3,515	3,200
	90	226		59	1,954	1,770	3,818	3,458
	120							
	150							
	180							
SUMAS					12,03	12,32	18,67	17,69

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,40$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,68$$

$$k = \text{antilog } a = 2,56$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 105,35$$

$$d(\text{mm}) = k \cdot T^m = 2,56 T^{0,68}$$

$$I(\text{mm/h}) = K \cdot T^{m-1} = 105,35 T^{-0,32}$$

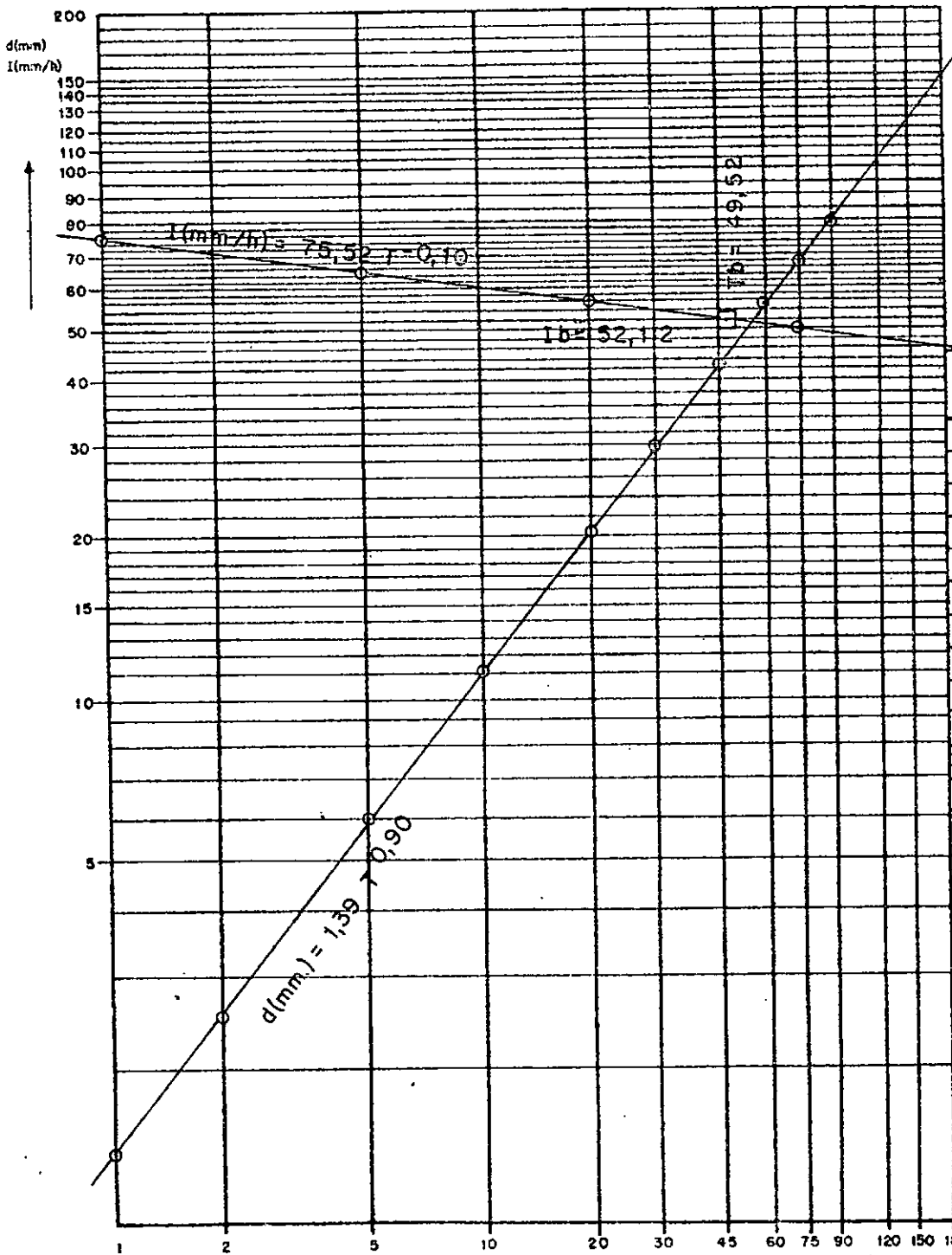
$$T_b = \left[ \frac{0,1}{K \cdot (m-1)} \right]^{\frac{1}{m-2}} = 82,50$$

$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 26,06$$

# PROYECTO NOA HIDRICO SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N°  $\bar{X}_5$

SUBZONA: S. PUICA (68m N.) SUELO: AC PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: SALOME PUICA ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 18-9-80 HUMEDAD SUELO: M P



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm.)	d (mm.)	X = log. t	Y = log. d	X <sup>2</sup> = log <sup>2</sup> t	XY = log. t log d
	0			0	0	0	0	0
	1			2,5	0	0,397	0	0
	2			4	0,301	0,602	0,090	0,181
	5			7,5	0,698	0,875	0,487	0,610
	10			13,5	1,000	1,130	1,000	1,130
	20			23,5	1,301	1,371	1,692	1,783
	30			31,5	1,477	1,498	2,181	2,212
	45			42,5	1,653	1,628	2,732	2,691
	60			52,5	1,778	1,720	3,161	3,058
	75			61,5	1,875	1,788	3,515	3,352
	90			70,5	1,954	1,848	3,818	3,610
	120							
	150							
	180							
SUMAS					12,03	12,32	18,67	18,62

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,14$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,90$$

$$k = \text{antilog } a = 1,39$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 75,52$$

$$d(\text{mm}) = k \cdot T^m = 1,39 T^{0,90}$$

$$I(\text{mm/h}) = K \cdot T^{m-1} = 75,52 T^{-0,10}$$

$$T_b = \left[ \frac{-0,1}{K \cdot (m-1)} \right]^{\frac{1}{m-2}} = 49,52$$

$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 52,12$$

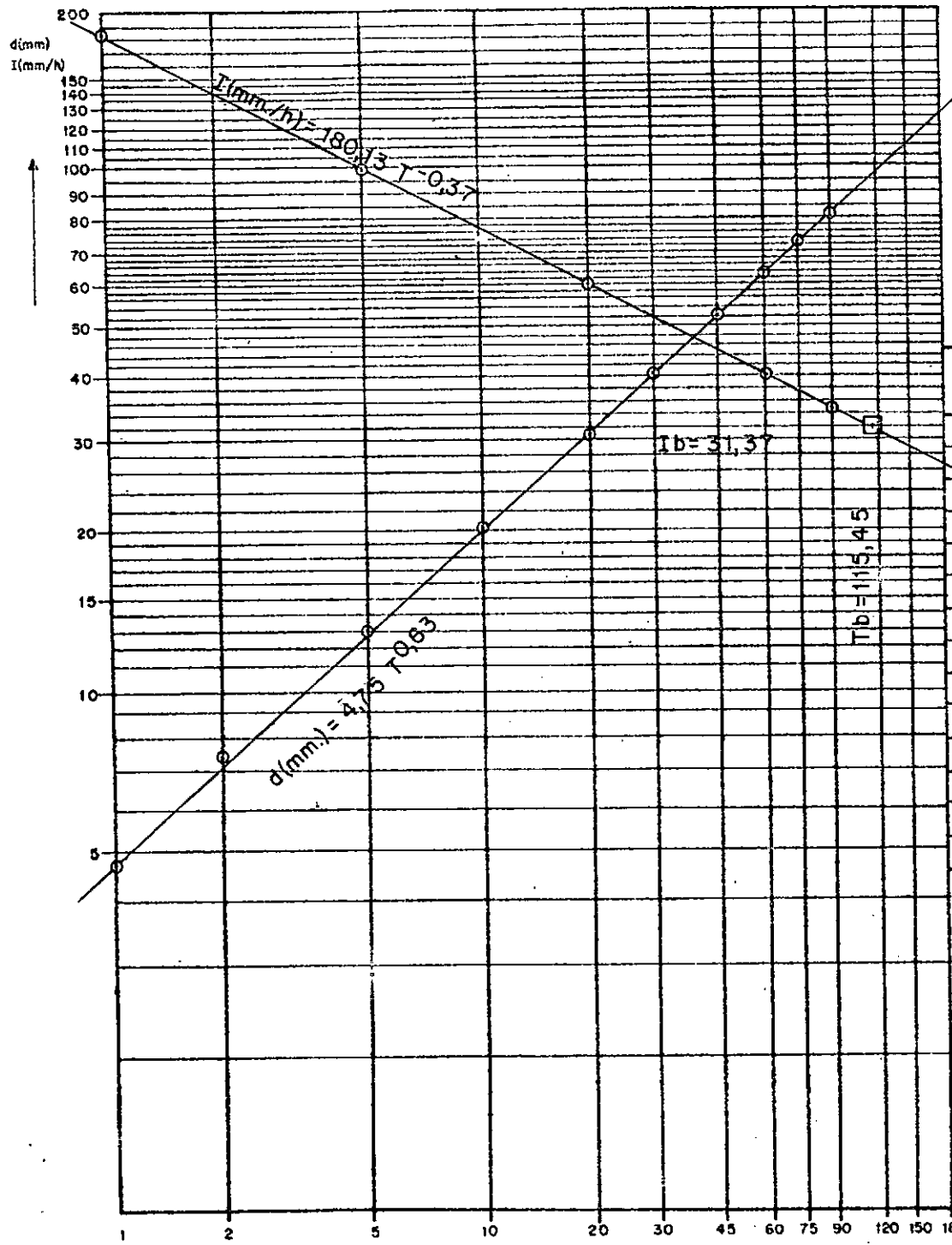


# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N°.....6.....

SUBZONA: A. Flores (S W) SUELO: Ac PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: Avelino Flores ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 18-9-80 HUMEDAD SUELO: H F



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm.)	d (mm.)	X=log. t	Y=log. d	X <sup>2</sup> =log <sup>2</sup> t	XY=log. t.log d
	0	289		0	0	0	0	0
	1	285		4	0	0,602	0	0
	2	281		8	0,301	0,903	0,090	0,271
	5	275		14	0,698	1,146	0,487	0,799
	10	267		22	1,000	1,342	1,000	1,342
	20	258		31	1,301	1,491	1,692	1,939
	30	249		40	1,477	1,602	2,181	2,366
	45	237		52	1,653	1,716	2,732	2,836
	60	226		63	1,778	1,799	3,161	3,198
	75	218	245	71	1,875	1,851	3,515	3,470
	90	235		81	1,954	1,908	3,818	3,728
	120							
	150							
	180							
SUMAS					12,03	14,37	18,67	19,94

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,67$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,63$$

$$k = \text{antilog } a = 4,75$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 180,13$$

$$d(\text{mm}) = k \cdot T^m = 4,75 T^{0,63}$$

$$I(\text{mm/h}) = K \cdot T^{m-1} = 180,13 T^{-0,37}$$

$$T_b = \left[ \frac{-0,1}{K \cdot (m-1)} \right]^{\frac{1}{m-2}} = 115,45$$

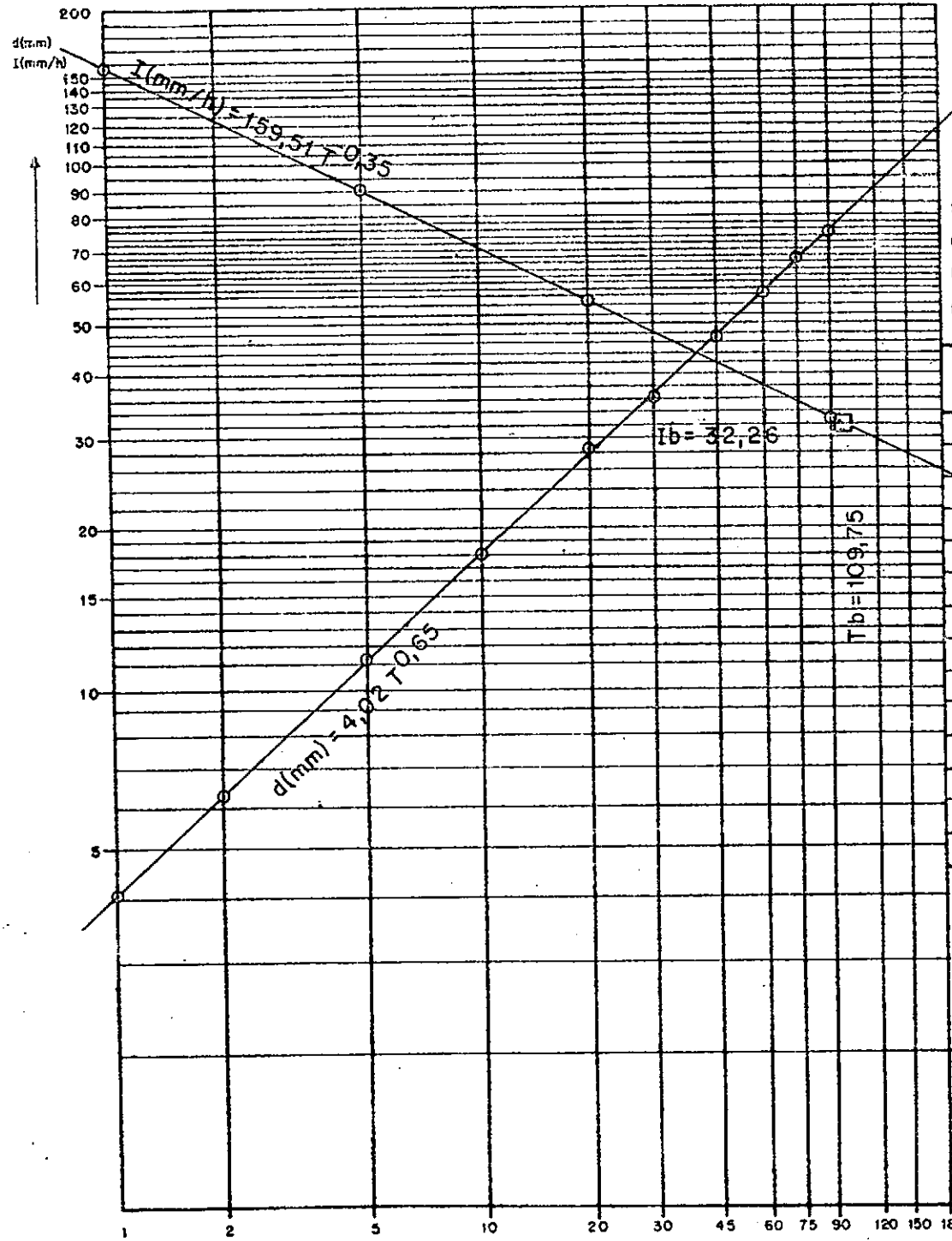
$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 31,37$$

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N° 6'

SUBZONA: A. Flores (S. H.) SUELO: Ac PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: Avelino Flores ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 18-9-80 HUMEDAD SUELO: M.P



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm)	d (mm.)	X=log. t	Y=log. d	X <sup>2</sup> =log <sup>2</sup> t	XY=log.t.log d
	0	289		0	0	0	0	0
	1	285		4	0	0,602	0	0
	2	283		6	0,301	0,778	0,090	0,234
	5	277		12	0,698	1,079	0,487	0,753
	10	270		19	1,000	1,278	1,000	1,278
	20	261		28	1,301	1,447	1,692	1,882
	30	252		37	1,477	1,568	2,181	2,268
	45	240		49	1,653	1,690	2,732	2,793
	50	228		61	1,778	1,785	3,161	3,173
	75	217	234	72	1,875	1,857	3,515	3,481
	90	224		82	1,954	1,913	3,818	3,738
	120							
	150							
	180							
<b>SUMAS</b>					<b>12,03</b>	<b>13,99</b>	<b>18,67</b>	<b>19,60</b>

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,60$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,65$$

$$k = \text{antilog } a = 4,02$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 159,51$$

$$d(\text{mm}) = k \cdot T^m = 4,02 T^{0,65}$$

$$I(\text{mm/h}) = K \cdot T^{m-1} = 159,51 T^{-0,35}$$

$$T_b = \left[ \frac{0,1}{K \cdot (m-1)} \right]^{\frac{1}{m-2}} = 109,75$$

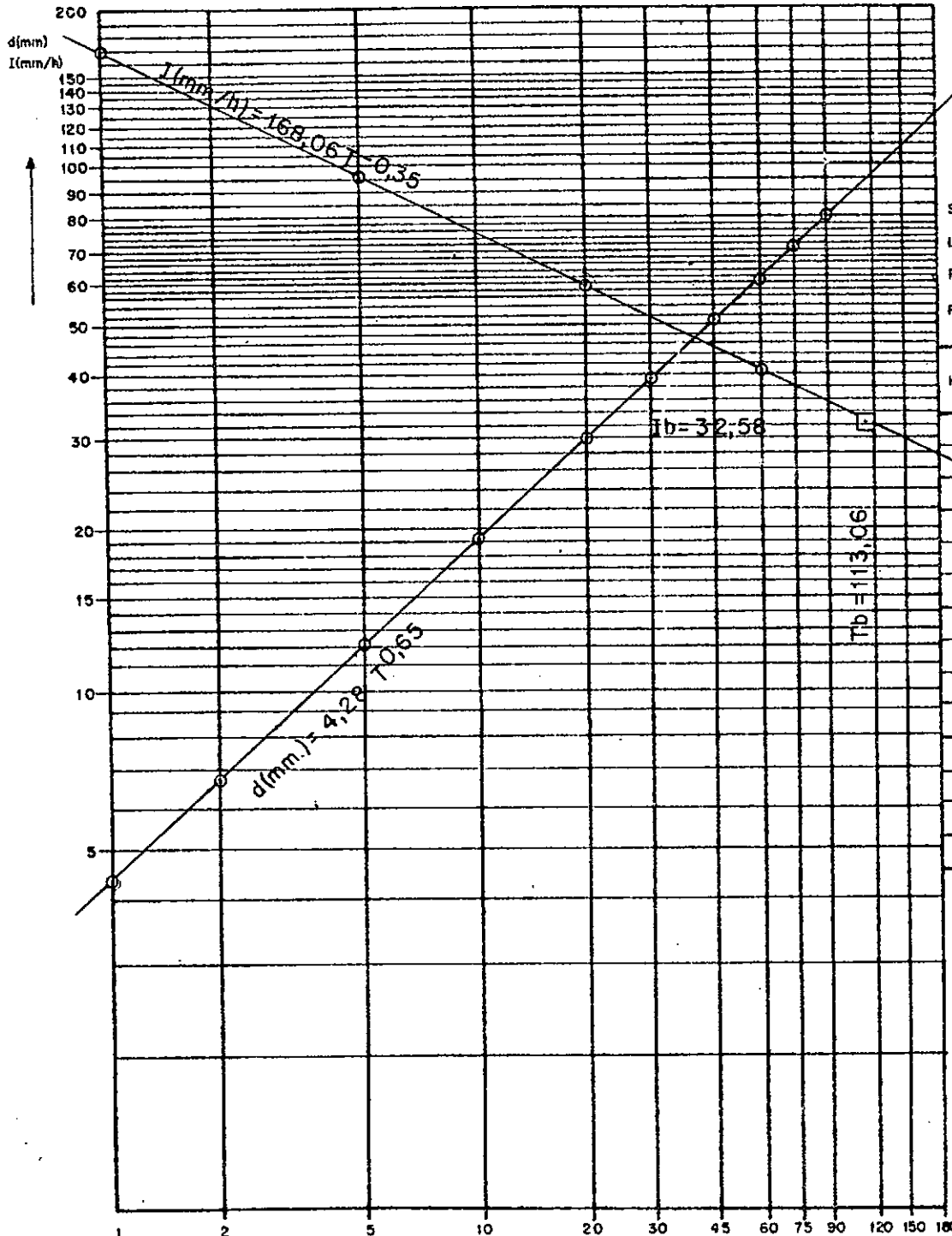
$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 32,26$$

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N°  $\frac{1}{6}$

SUBZONA: A. Flores (S W) SUELO: Ac PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: Avelino Flores ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 18-9-80 HUMEDAD SUELO: M P



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm.)	d (mm.)	X=log. t	Y=log. d	X <sup>2</sup> =log <sup>2</sup> t	XY=log. t log d
	0			0	0	0	0	0
	1			4	0	0,602	0	0
	2			7	0,301	0,845	0,050	0,254
	3			13	0,698	1,113	0,487	0,776
	10			20,5	1,000	1,311	1,000	1,311
	20			29,5	1,301	1,469	1,642	1,911
	30			38,5	1,477	1,585	2,181	2,341
	45			50,5	1,653	1,703	2,732	2,815
	60			62	1,778	1,792	3,161	3,186
	75			71,5	1,875	1,854	3,515	3,476
	90			81,5	1,954	1,911	3,818	3,734
	120							
	150							
	180							
SUMAS					12,03	14,18	18,67	19,80

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,63$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,65$$

$$k = \text{antilog } a = 4,28$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 168,06$$

$$d(\text{mm}) = k \cdot T^m = 4,28 T^{0,65}$$

$$I(\text{mm/h}) = K \cdot T^{m-1} = 168,06 T^{-0,35}$$

$$T_b = \left[ \frac{-0,1}{K \cdot (m-1)} \right]^{\frac{1}{m-2}} = 113,06$$

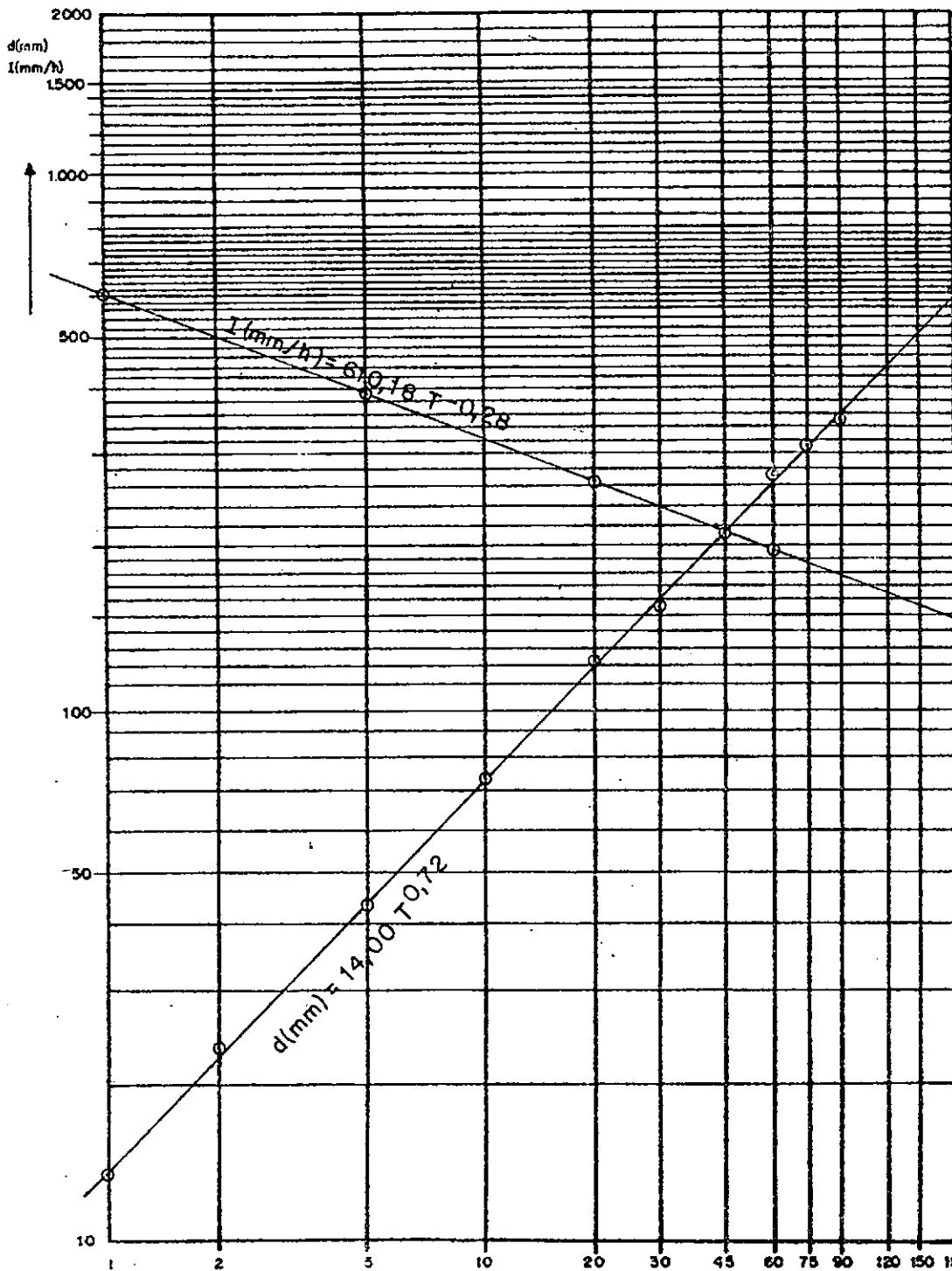
$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 32,58$$

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N°.....7.....

SUBZONA: Aban Ontivero (350m W) SUELO: Ac PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: J. Ontivero ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 18-9-80 HUMEDAD SUELO: M P



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm.)	d (mm.)	X = log. t	Y = log. d	X <sup>2</sup> = log <sup>2</sup> t	XY = log t log d
	0	290		0	0	0	0	0
	1	275		15	0	1,176	0	0
	2	267		23	0.301	1,361	0.090	0,409
	5	246	286	44	0.698	1,643	0.487	1,146
	10	258		72	1.000	1,857	1.000	1,857
	20	214	291	116	1.301	2,064	1.692	2,685
	30	247	290	160	1.477	2,204	2.181	3,255
	45	231	291	220	1.653	2,342	2.732	3,871
	60	233	290	278	1.778	2,444	3.161	4,345
	75	233	291	335	1.875	2,525	3.515	4,734
	90	238		388	1.954	2,588	3.818	5,056
	120							
	150							
	180							
SUMAS					12,03	20,20	18,67	27,35

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 1,14$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,72$$

$$k = \text{antilog } a = 14,00$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 610,18$$

$$d \text{ (mm)} = k \cdot T^m =$$

$$14,00 T^{0,72}$$

$$I \text{ (mm/h)} = K \cdot T^{m-1} =$$

$$610,18 T^{-0,28}$$

$$T_b = \left( \frac{0,1}{K \cdot (m-1)} \right)^{\frac{1}{m-2}} = 339,07$$

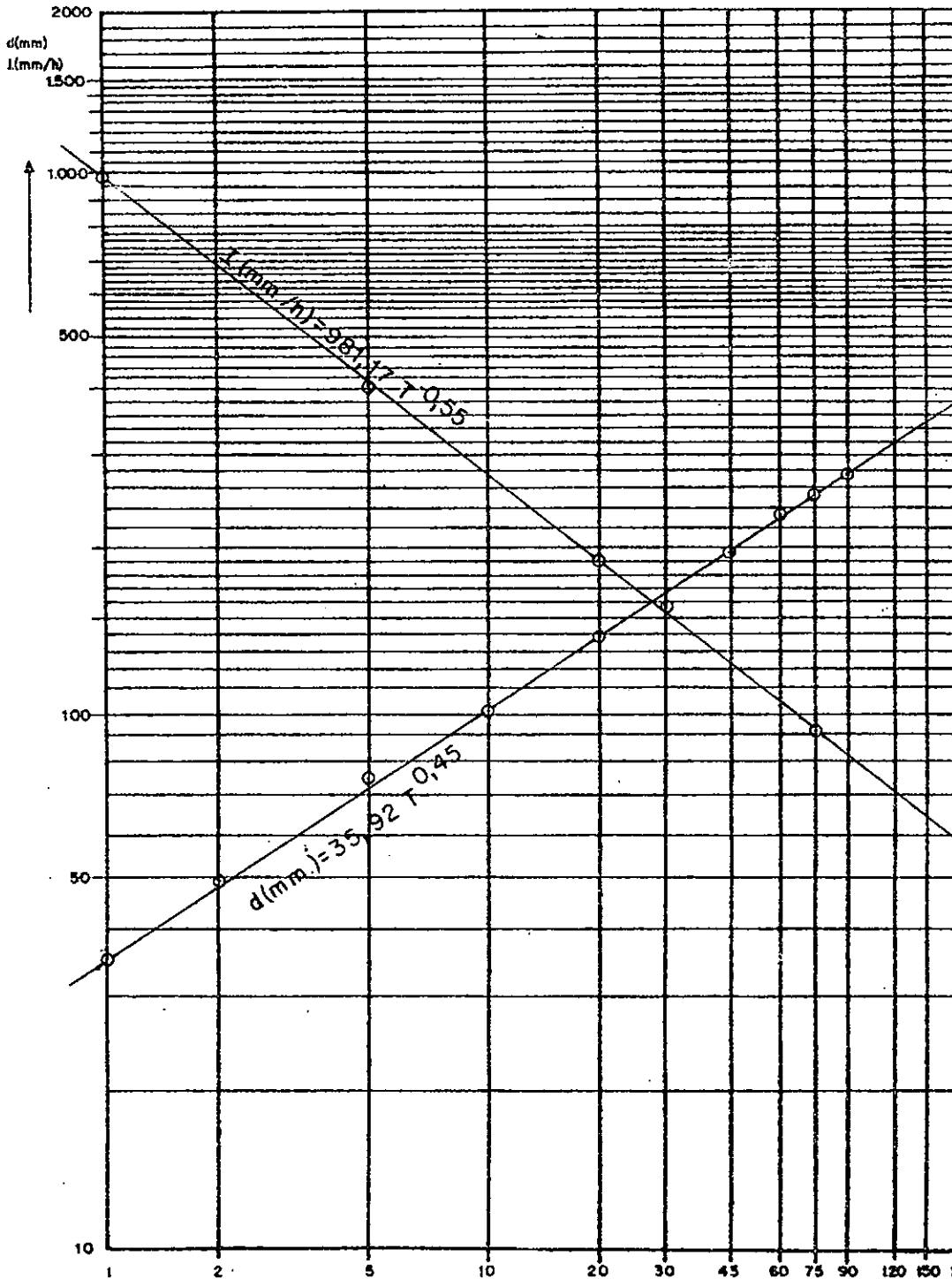
$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 123,93$$

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N°...71

SUBZONA: Aban Ontivero (350m W) SUELO: AC PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: J. Ontivero ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 18-9-80 HUMEDAD SUELO: M P



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm.)	d (mm.)	X=log. t	Y=log. d	X <sup>2</sup> =log <sup>2</sup> t	XY=log.t log d
	0	290		0	0	0	0	0
	1	256		34	0	1,531	0	0
	2	246		44	0,301	1,643	0,090	0,148
	5	233	285	57	0,698	1,755	0,487	1,224
	10	256	293	86	1,000	1,934	1,000	1,934
	20	248	291	131	1,301	2,117	1,692	2,754
	30	252	292	170	1,477	2,230	2,181	3,293
	45	232	293	230	1,653	2,361	2,732	3,902
	60	248	291	275	1,778	2,439	3,161	4,336
	75	256	290	310	1,875	2,491	3,515	4,670
	90	258		342	1,954	2,534	3,818	4,951
	120							
	150							
	180							
SUMAS					12,03	21,03	18,67	27,21

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 1,55$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,45$$

$$k = \text{antilog } a = 35,92$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 981,17$$

$$d(\text{mm}) = k \cdot T^m = 35,92 T^{0,45}$$

$$I(\text{mm/h}) = K \cdot T^{m-1} = 981,17 T^{-0,55}$$

$$T_b = \left[ \frac{0,1}{K \cdot (m-1)} \right]^{\frac{1}{m-2}} = 258,97$$

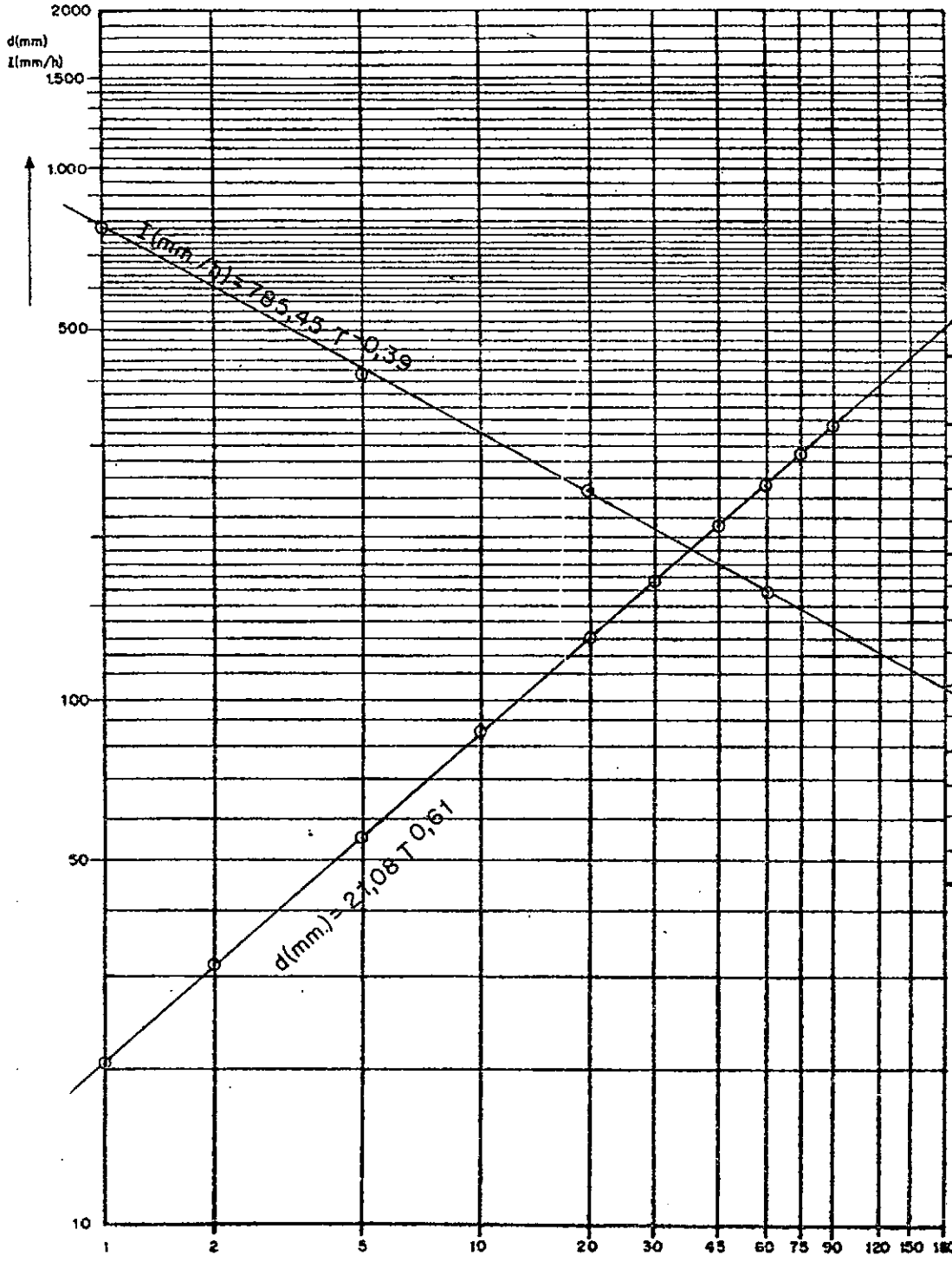
$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 47,53$$

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N° 7

SUBZONA: Aban-Ontivero (35cm W) SUELO: Ac PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: J. Ontivero ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 18-9-80 HUMEDAD SUELO: M-P



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm.)	d (mm.)	X=log. t	Y=log. d	X <sup>2</sup> =log <sup>2</sup> t	XY=log.t log d
	0			0	0	0	0	0
	1			24,5	0	1,389	0	0
	2			33,5	0.301	1,525	0.090	0,459
	5			50,5	0.698	1,703	0.487	1,189
	10			79	1.000	1,898	1.000	1,898
	20			125	1.301	2,097	1.692	2,728
	30			165	1.477	2,217	2.181	3,274
	45			225	1.653	2,352	2.732	3,888
	60			276,5	1.778	2,442	3.161	4,342
	75			322,5	1.875	2,508	3.515	4,702
	90			365	1.954	2,562	3.818	5,006
	120							
	150							
	180							
SUMAS					12,03	20,69	18,67	27,49

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 1,32$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,61$$

$$k = \text{antilog } a = 21,08$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 783,45$$

$$d (\text{mm}) = k \cdot T^m =$$

$$21,08 T^{0,61}$$

$$I (\text{mm/h}) = k \cdot T^{m-1} =$$

$$783,45 T^{-0,39}$$

$$T_b = \left( \frac{0,1}{K \cdot (m-1)} \right)^{\frac{1}{m-2}} =$$

$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 328,53$$

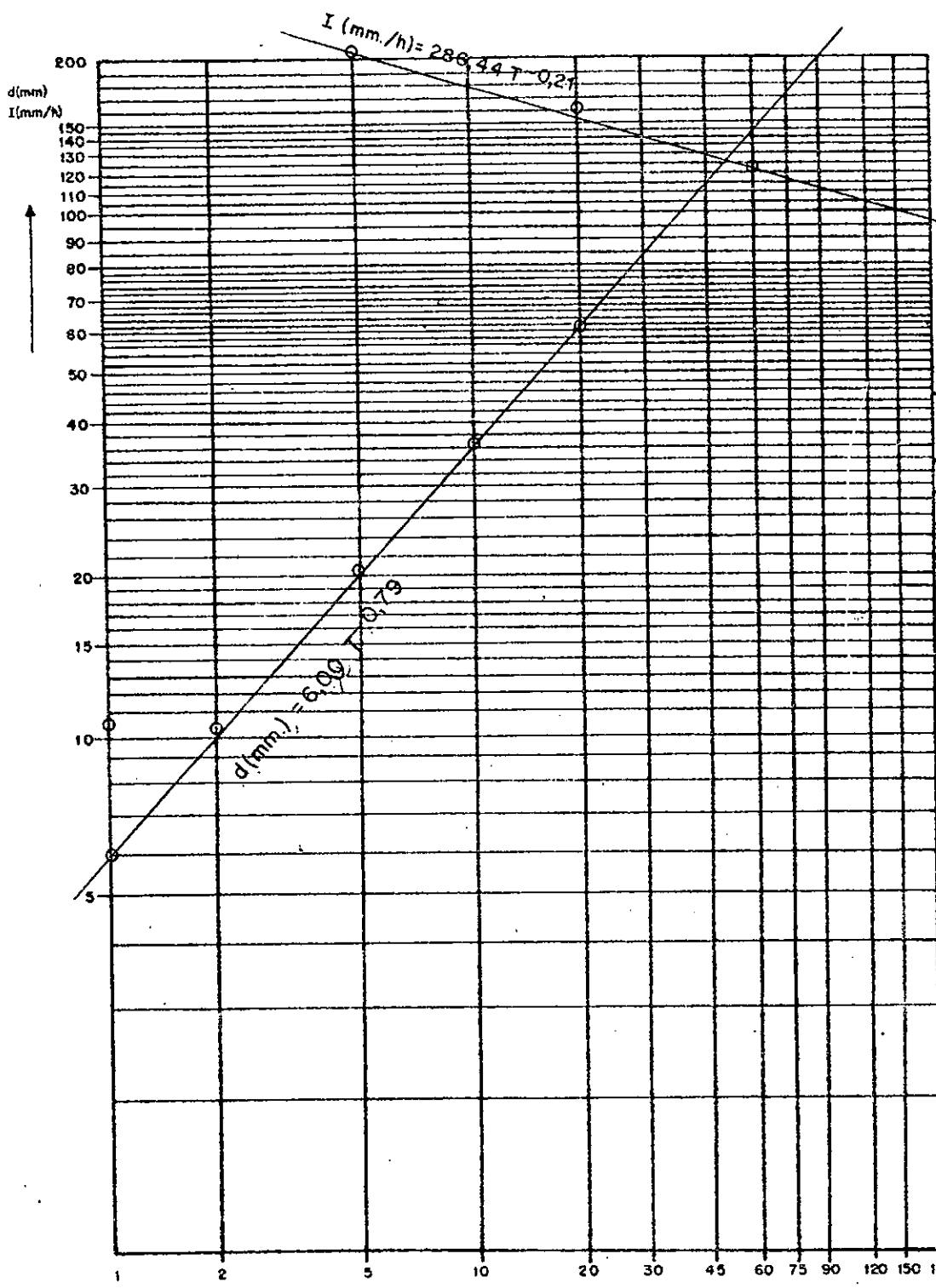
$$86,30$$

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N° X Ac

SUBZONA: ARROYO COLORADO SUELO: Ac PROFUNDIDAD: —  
 LOTE: — CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: — ESTADO DEL SUELO: —  
 FECHA: — HUMEDAD SUELO: M.P.



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm.)	d (mm.)	X = log. t	Y = log. d	X <sup>2</sup> = log <sup>2</sup> t	X.Y = log. t log d
	0			0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
	1			10,33	0,000	1,014	0,000	0,000
	2			14,83	0,301	1,171	0,090	0,352
	5			23,67	0,698	1,374	0,487	0,959
	10			37,67	1,000	1,576	1,000	1,576
	20			59,33	1,301	1,773	1,692	2,307
	30			78,33	1,477	1,894	2,182	2,797
	45			106,00	1,653	2,025	2,732	3,347
	60			130,33	1,778	2,115	3,161	3,760
	75			151,83	1,875	2,181	3,515	4,089
	90			172,33	1,954	2,236	3,818	4,369
	120							
	150							
	180							
SUMAS					12,037	17,359	17,842	23,556

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,77$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,79$$

$$k = \text{antilog } a = 6,00$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 286,44$$

$$d(\text{mm}) = k \cdot T^m = 6,00 T^{0,79}$$

$$I(\text{mm./h}) = K \cdot T^{m-1} = 286,44 T^{-0,21}$$

$$T_b = \left[ \frac{-0,1}{K \cdot (m-1)} \right]^{\frac{1}{m-2}} = 198,50$$

$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 96,89$$

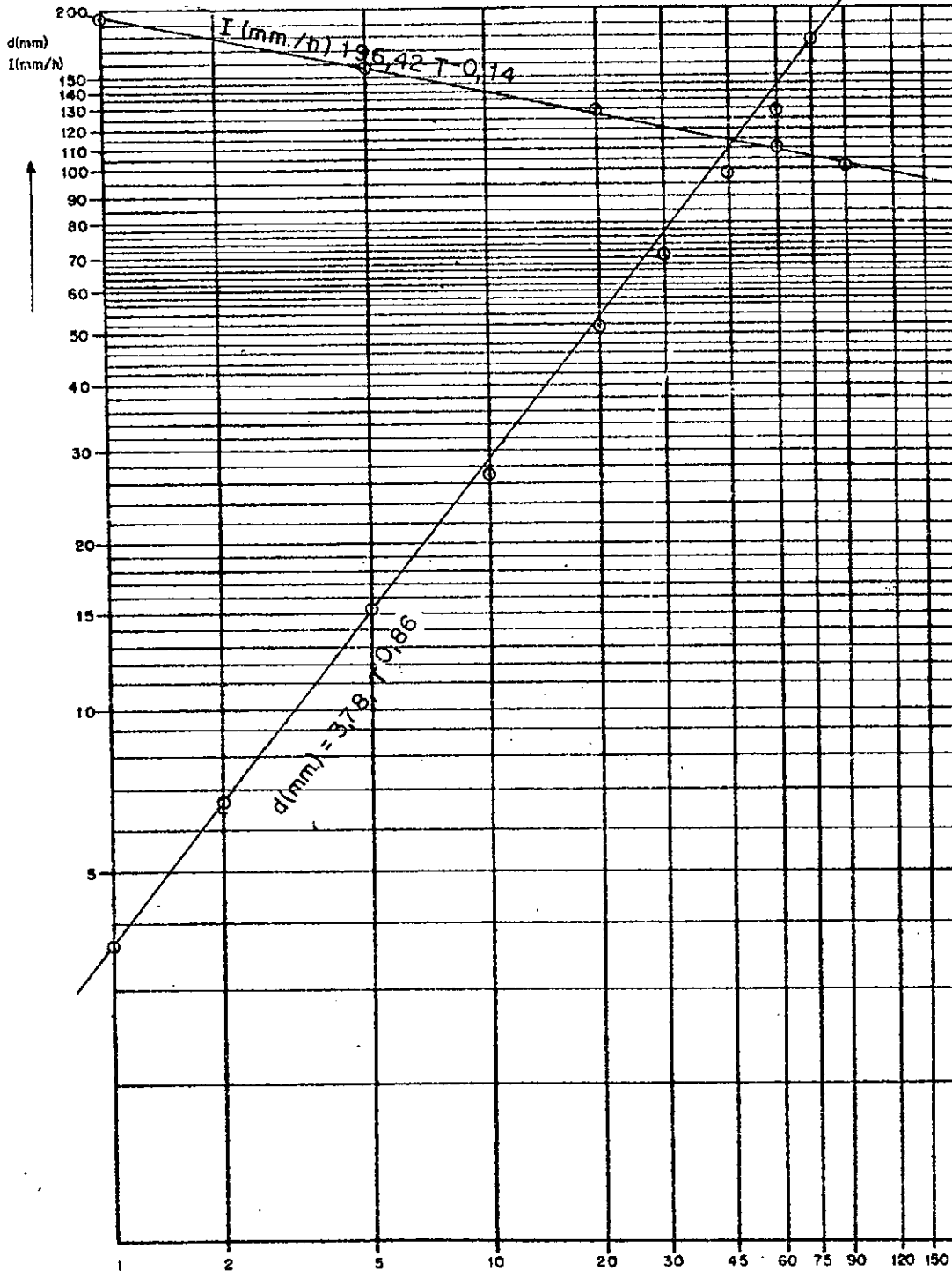
-III-321

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N°.....9.....

SUBZONA: E. Ramos (86m esquinero) SUELO: Fv PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: Evaristo Ramos ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 18-9-80 HUMEDAD SUELO: M.P.



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm.)	d (mm.)	X=log. t	Y=log. d	X <sup>2</sup> =log <sup>2</sup> t	XY=log.t.log d
	0	291		0	0	0	0	0
	1	287		4	0	0,602	0	0
	2	284		7	0,301	0,845	0,090	0,254
	5	276		15	0,698	1,176	0,487	0,820
	10	265		26	1,000	1,414	1,000	1,414
	20	243		48	1,301	1,681	1,692	2,186
	30	224	294	67	1,477	1,826	2,181	2,697
	45	259		102	1,653	2,008	2,732	3,319
	60	228	291	133	1,778	2,123	3,161	3,774
	75	257		167	1,875	2,222	3,515	4,166
	90	227		197	1,954	2,294	3,818	4,482
	120							
	150							
	180							
SUMAS					12,03	16,19	18,67	23,11

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,57$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,86$$

$$k = \text{antilog } a = 3,78$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 196,42$$

$$d(\text{mm}) = k \cdot T^m =$$

$$3,78 T^{0,86}$$

$$I(\text{mm/h}) = K \cdot T^{m-1} =$$

$$196,42 T^{-0,14}$$

$$I_b = \left[ \frac{-0,1}{K \cdot (m-1)} \right]^{m-2} = \frac{136,38}{136,38}$$

$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 101,42$$

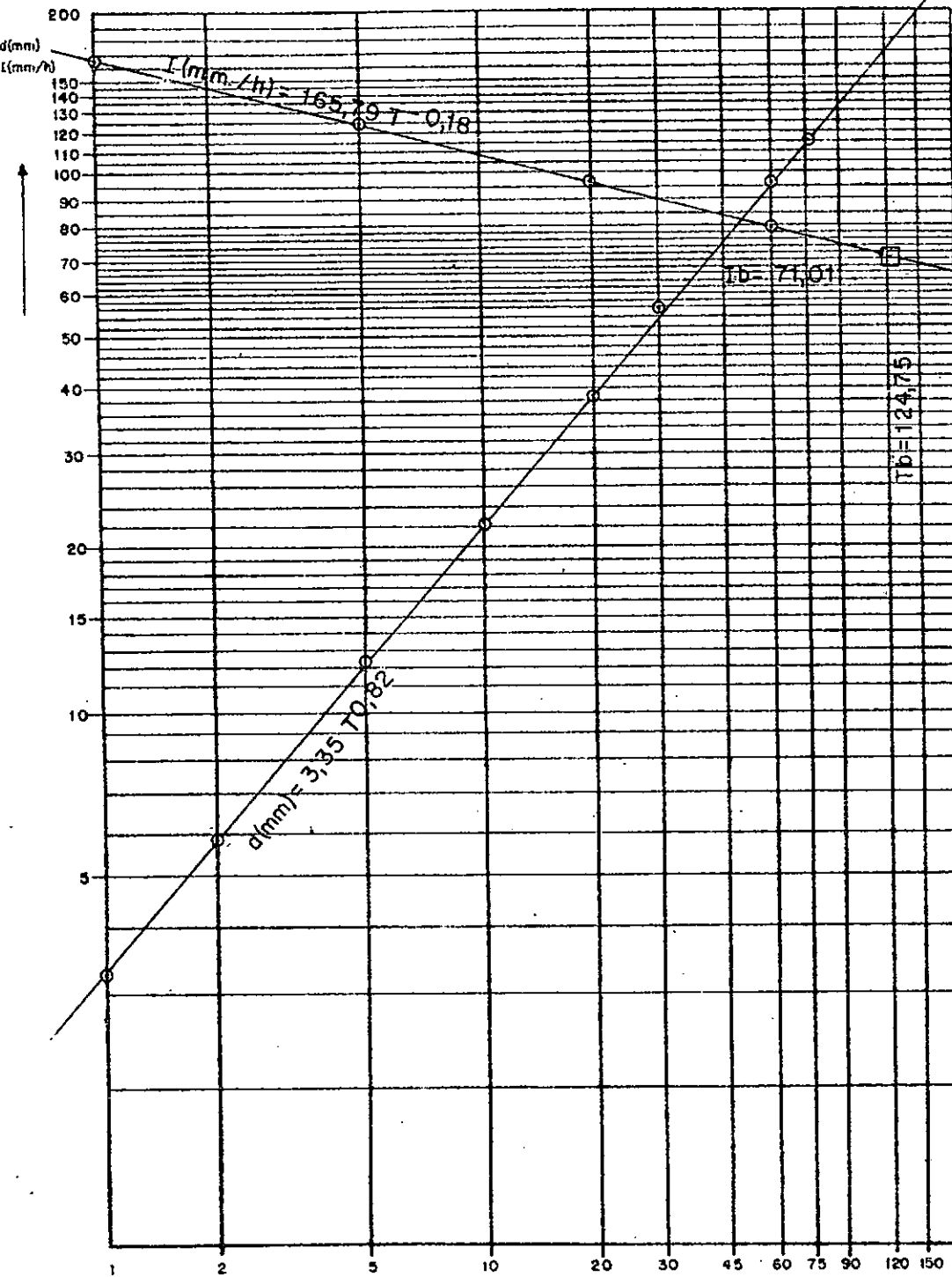


# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N°...9'

SUBZONA: E. Ramos (86m esquinero) SUELO: Pv PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: Evaristo Ramos ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 18-9-80 HUMEDAD SUELO: H P'



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm.)	d (mm.)	X = log. t	Y = log. d	X <sup>2</sup> = log <sup>2</sup> t	XY = log. t log d
	0	285		0	0	0	0	0
	1	281		4	0	0,602	0	0
	2	279		6	0,301	0,778	0,090	0,234
	3	274		11	0,698	1,041	0,487	0,726
	10	265		20	1,000	1,301	1,050	1,301
	20	249		36	1,301	1,556	1,692	2,024
	30	233	290	52	1,477	1,716	2,181	2,534
	45	263		79	1,653	1,897	2,732	3,135
	60	239		103	1,778	2,012	3,161	3,577
	75	217	288	125	1,875	2,096	3,515	3,930
	90	262		151	1,954	2,178	3,818	4,255
	120							
	150							
	180							
SUMAS					12,03	15,17	18,67	21,71

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,52$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,82$$

$$k = \text{antilog } a = 3,35$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 165,79$$

$$d(\text{mm}) = k \cdot T^m = 3,35 T^{0,82}$$

$$I(\text{mm/h}) = K \cdot T^{m-1} = 165,79 T^{-0,18}$$

$$T_b = \left[ \frac{-0,1}{K \cdot (m-1)} \right]^{\frac{1}{m-2}} = 124,75$$

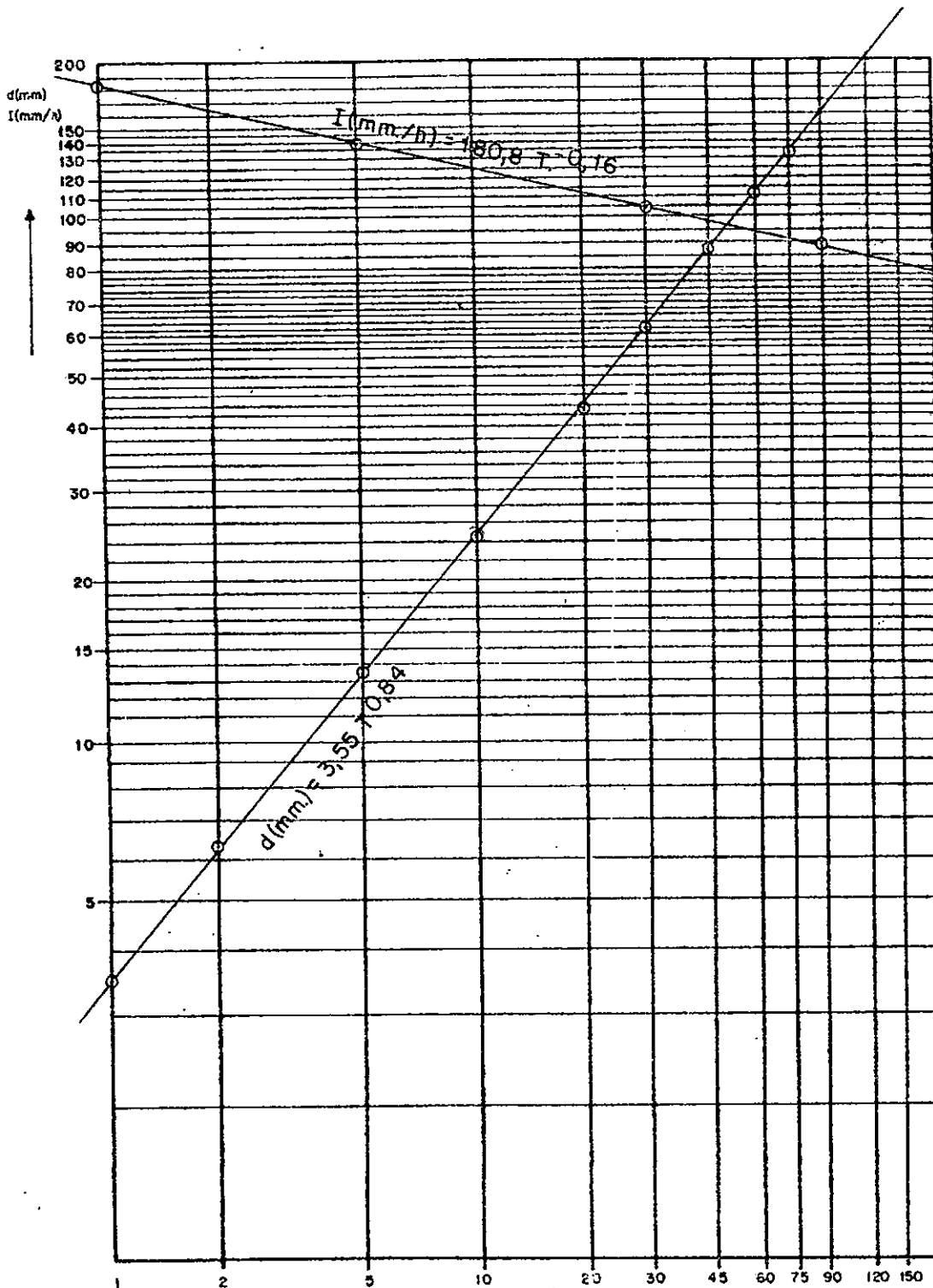
$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 71,01$$

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N<sup>o</sup>  $\bar{X}_9$

SUBZONA: E. Ramos (85m esquinero) SUELO: Pv PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: Evaresto Ramos ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 18-9-80 HUMEDAD SUELO: M.P.



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm.)	d (mm.)	X = log. t	Y = log. d	X <sup>2</sup> = log <sup>2</sup> t	XY = log.t.log d
	0			0	0	0	0	0
	1			4	0	0,602	0	0
	2			6,5	0,301	0,812	0,090	0,244
	5			13	0,698	1,113	0,487	0,776
	10			23	1,000	1,361	1,000	1,361
	20			42	1,301	1,623	1,692	2,111
	30			59,5	1,477	1,774	2,181	2,620
	45			90,5	1,653	1,956	2,732	3,233
	60			118	1,778	2,071	3,161	3,682
	75			146	1,875	2,164	3,515	4,057
	90			174	1,954	2,240	3,818	4,376
	120							
	150							
	180							
SUMAS:					12,03	15,71	18,67	22,46

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,55$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,84$$

$$k = \text{antilog } a = 3,55$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 180,81$$

$$d \text{ (mm)} = k \cdot T^m = 3,55 \cdot T^{0,84}$$

$$I \text{ (mm/h)} = K \cdot T^{m-1} = 180,81 \cdot T^{-0,16}$$

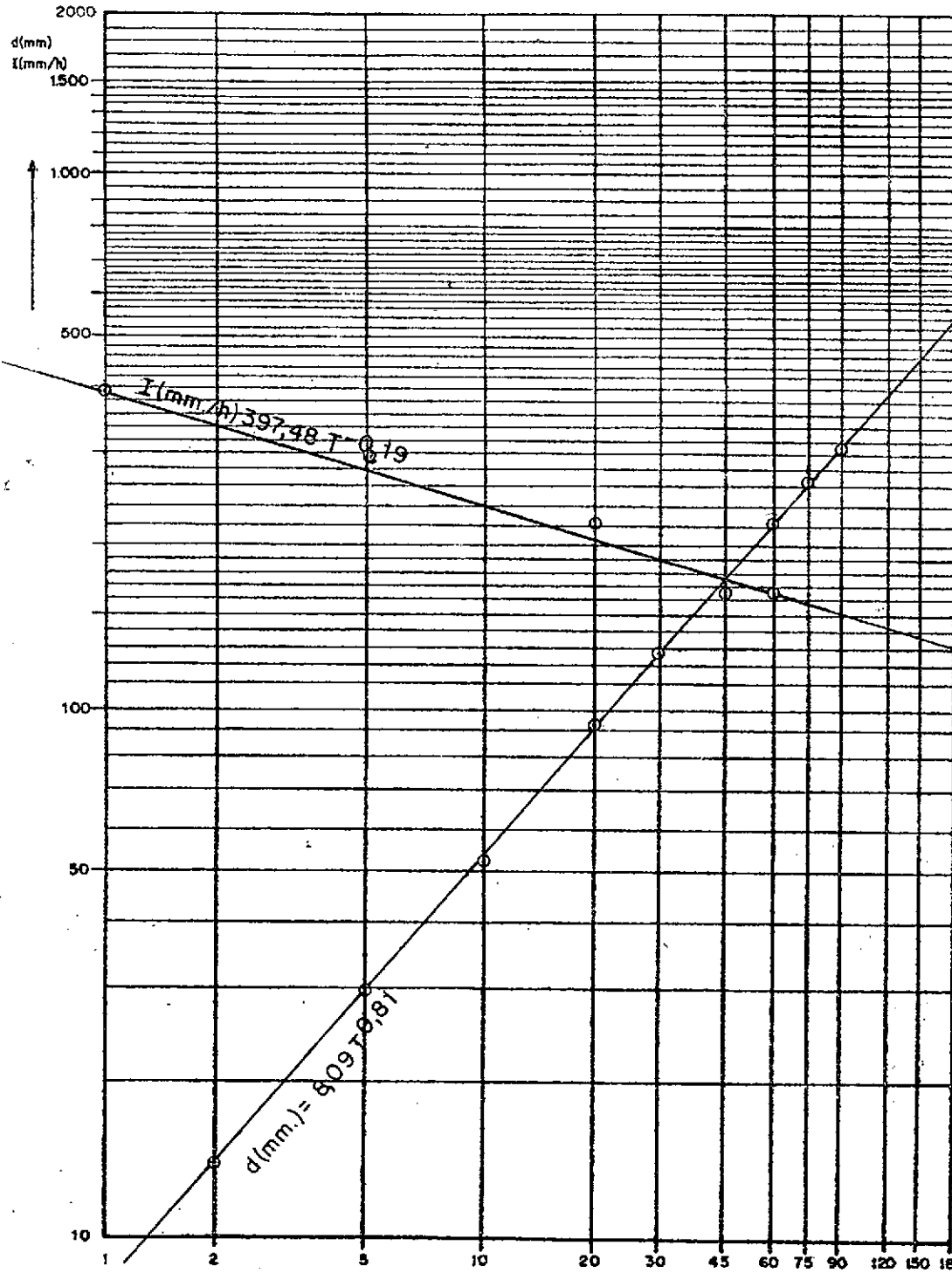
$$T_b = \left[ \frac{0,1}{K \cdot (m-1)} \right]^{\frac{1}{m-2}} = \frac{130,94}{86,28}$$

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N° 11

SUBZONA: T. Solis SUELO: Pv PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: Teloforo Solis ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 19-9-80 HUMEDAD SUELO: M P



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm.)	d (mm.)	X = log. t	Y = log. d	X <sup>2</sup> = log <sup>2</sup> t	XY = log. t log d
	0	290		0	0	0	0	
	1	281		9	0	0,954	0	
	2	276		14	0.301	1,146	0.090	0,344
	5	262		28	0.698	1,447	0.487	1,010
	10	241	284	49	1.000	1,690	1.000	1,690
	20	241	281	92	1.301	1,963	1.692	2,553
	30	243	291	130	1.477	2,113	2.181	3,120
	45	235	287	186	1.853	2,269	2.732	3,750
	60	236	287	237	1.778	2,374	3.161	4,220
	75	238	286	286	1.875	2,456	3.515	4,605
	90	242		330	1.954	2,518	3.818	4,920
	120							
	150							
	180							
SUMAS					12,03	18,93	18,67	26,21

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,90$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,81$$

$$k = \text{antilog } a = 8,09$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 397,48$$

$$d(\text{mm}) = k \cdot T^m =$$

$$8,09 T^{0,81}$$

$$I(\text{mm/h}) = K \cdot T^{m-1} =$$

$$397,48 T^{-0,19}$$

$$T_b = \left[ \frac{0,1}{K \cdot (m-1)} \right]^{\frac{1}{m-2}} = 262,50$$

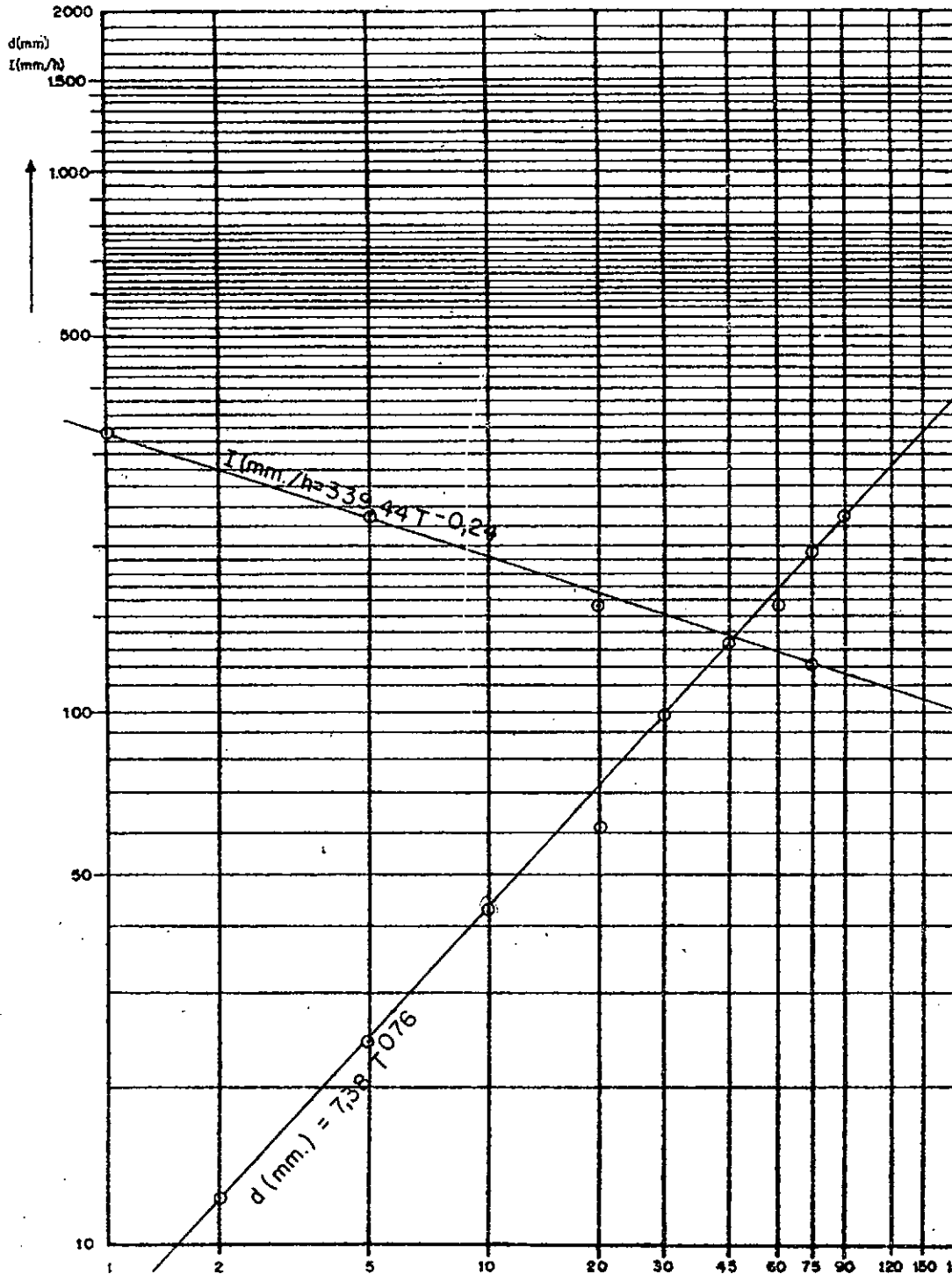
$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 144,86$$

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N° 111

SUBZONA: T. Solis SUELO: Py PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: Telefono Solis ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 19-9-80 HUMEDAD SUELO: M P



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm)	d (mm.)	X=log. t	Y=log. d	X <sup>2</sup> =log <sup>2</sup> t	XY=log. t log d
	0	288		0	0	0	0	0
	1	282		6	0	0,778	0	0
	2	275		13	0,301	1,113	0,090	0,335
	5	261		27	0,698	1,431	0,487	0,998
	10	241	291	47	1,000	1,672	1,000	1,672
	20	259		79	1,301	1,897	1,692	2,467
	30	233	292	105	1,477	2,021	2,181	2,985
	45	257		140	1,653	2,146	2,732	3,547
	60	229	283	168	1,778	2,225	3,161	3,956
	75	257		194	1,875	2,287	3,515	4,288
	90	234		217	1,954	2,336	3,818	4,564
	120							
	150							
	180							
SUMAS					12,03	17,90	18,67	24,75

$$a = \frac{n \sum Y X^2 - \sum X Y X}{n \sum X^2 - \sum X \cdot \sum X} = 0,86$$

$$m = \frac{n \sum X Y - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \cdot \sum X} = 0,76$$

$$k = \text{antilog } a = 7,38$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 339,44$$

$$d \text{ (mm)} = k \cdot T^m = 7,38 T^{0,76}$$

$$I \text{ (mm/h)} = K \cdot T^{m-1} = 339,44 T^{-0,24}$$

$$T_b = \left( \frac{0,1}{K \cdot (m-1)} \right)^{\frac{1}{m-2}} = \frac{-0,1}{K \cdot (m-1)} = \frac{-0,1}{339,44 \cdot (-0,24)} = 223,94$$

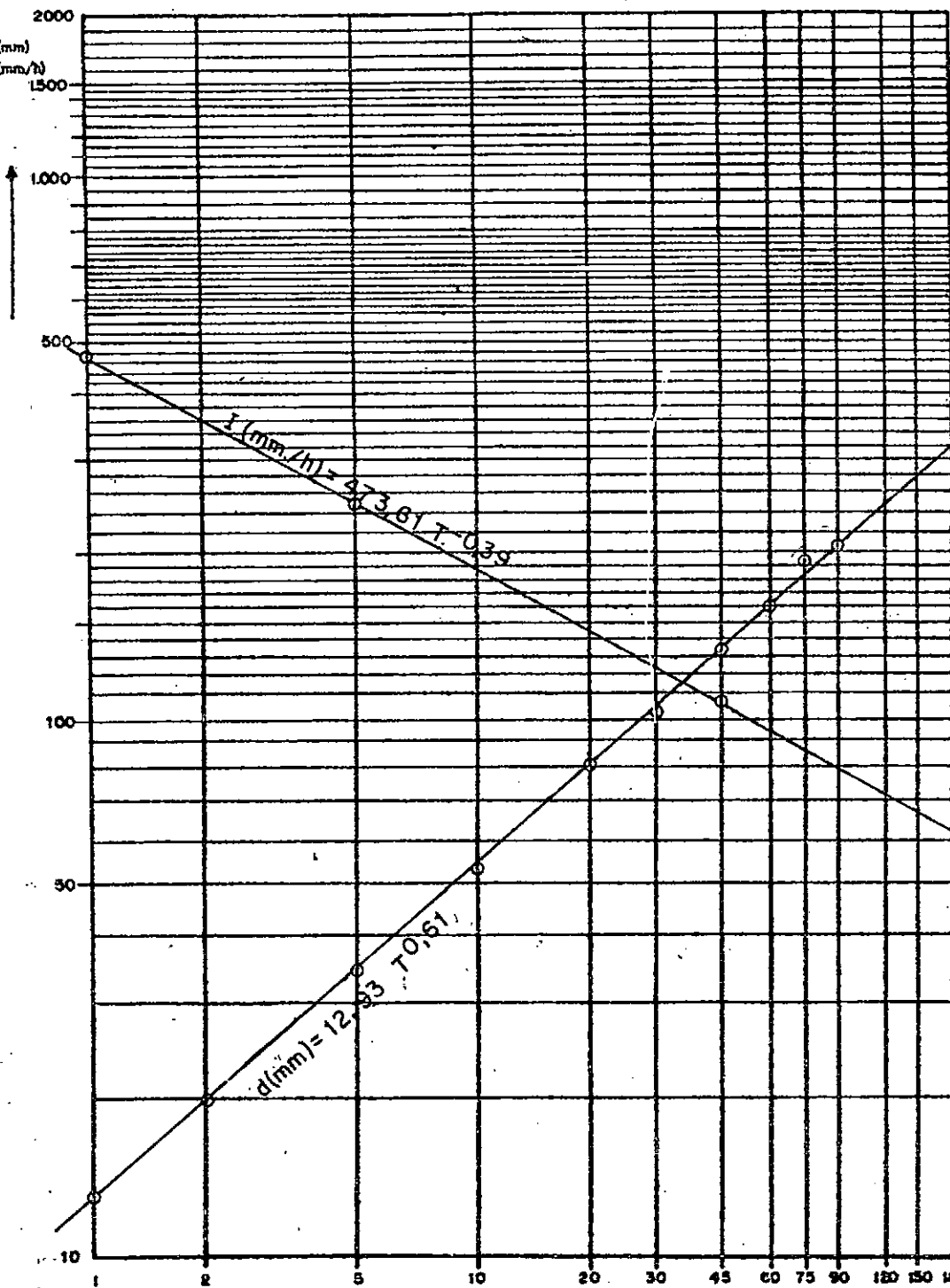
$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 95,77$$

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N°..... $\bar{X}_{11}$ .....

SUBZONA: T. Solis SUELO: Pv PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: sin cultivo  
 PROPIETARIO: Telefono Solis ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 19-9-80 HUMEDAD SUELO: M.P.



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm.)	d (mm.)	X=log.t	Y=log.d	X <sup>2</sup> =log <sup>2</sup> t	XY=log.tlogd
	0			0	0	0	0	0
	1			7,5	0	0,875	0	0
	2			13,5	0,301	1,130	0,090	0,340
	3			27,5	0,698	1,439	0,487	1,004
	10			48	1,000	1,681	1,000	1,681
	20			85,5	1,301	1,932	1,692	2,514
	30			117,5	1,477	2,070	2,181	3,057
	45			163	1,853	2,212	2,732	3,656
	60			202,5	1,778	2,306	3,161	4,100
	75			240	1,875	2,380	3,515	4,462
	90			273,5	1,954	2,437	3,818	4,762
	120							
	150							
	180							
SUMAS					12,03	18,46	18,67	24,77

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 1,11$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,61$$

$$k = \text{antilog } a = 12,93$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 473,61$$

$$d(\text{mm}) = k \cdot T^m =$$

$$12,93 T^{0,61}$$

$$I(\text{mm/h}) = K \cdot T^{m-1} =$$

$$473,61 T^{-0,39}$$

$$T_b = \left[ \frac{0,1}{K \cdot (m-1)} \right]^{\frac{1}{m-2}} =$$

$$\frac{1}{224,07}$$

$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} =$$

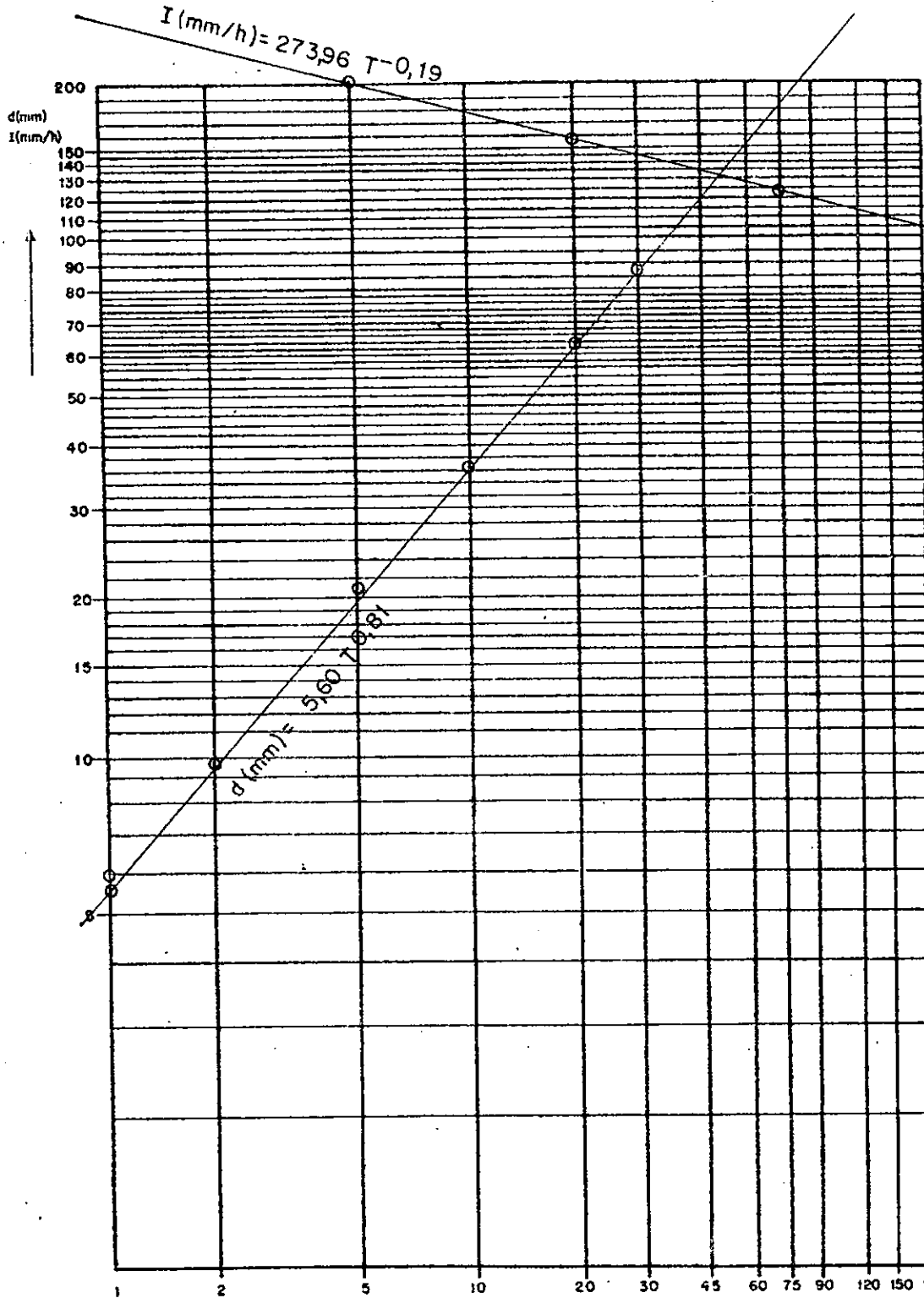
$$57,52$$

# PROYECTO NOA HIDRICO

## SEGUNDA FASE

ENSAYO DE INFILTRACION N°...X...Pv...

SUBZONA: \_\_\_\_\_ SUELO: P.v. PROFUNDIDAD: \_\_\_\_\_  
 LOTE: \_\_\_\_\_ CULTIVO: \_\_\_\_\_  
 PROPIETARIO: \_\_\_\_\_ ESTADO DEL SUELO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: \_\_\_\_\_ HUMEDAD SUELO: \_\_\_\_\_



HORA	TIEMPO (minutos)	LECTURA (mm)	ENRASE (mm.)	d (mm.)	X=log. t	Y=log. d	X <sup>2</sup> =log <sup>2</sup> t	XY=log.t log d
	0			0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
	1			5,75	0,000	0,760	0,000	0,000
	2			10,00	0,301	1,000	0,090	0,301
	5			20,25	0,698	1,306	0,487	0,912
	10			35,50	1,000	1,550	1,000	1,550
	20			63,75	1,301	1,804	1,692	2,347
	30			88,50	1,477	1,947	2,181	2,876
	45			126,75	1,653	2,103	2,732	3,476
	60			160,25	1,778	2,205	3,161	3,920
	75							
	90							
	120							
	150							
	180							
SUMAS					8,208	12,675	11,340	15,382

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,74$$

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} = 0,81$$

$$k = \text{antilog } a = 5,60$$

$$K = 60 \cdot k \cdot m = 273,96$$

$$d(\text{mm}) = k \cdot T^m = 5,60 T^{0,81}$$

$$I(\text{mm/h}) = K \cdot T^{m-1} = 273,96 T^{-0,19}$$

$$T_b = \left[ \frac{-0,1}{K \cdot (m-1)} \right]^{\frac{1}{m-2}} = 191,69$$

$$I_b = K \cdot T_b^{m-1} = 103,38$$