

# Ampliación del Distrito de Riego del Lerma Hacia el Plan de Salamanca

POR LOS INGS. AURELIO BENASSINI Y A. GARCIA QUINTERO

JEFE DEL DEPTO. DE ESTUDIOS Y JEFE DE LA SECCION DE HIDROLOGIA DEL MISMO DEPTO., RESPECTIVAMENTE

## SINOPSIS

El Distrito de Riego del Alto Lerma comprende la amplia faja de tierras agrícolas situadas en ambas márgenes del Río Lerma que se extiende desde la Presa de Tepuxtepec, Mich., hasta la población de Salamanca, Gto.

La superficie total de tierras disponibles para el cultivo en este Distrito es de 75 000 ha. netas aproximadamente, de las cuales se riegan actualmente 47 000 ha. netas (62% de la superficie total existente en tierras apropiadas para recibir riego), empleándose aguas del Río Lerma regularizadas en la Presa de Tepuxtepec, más una parte de las que provienen de todos los tributarios que confluyen aguas abajo de dicho almacenamiento. A pesar de la gran superficie que recibe riego actualmente, se ha observado que existen volúmenes sobrantes que pueden ser utilizados con éxito para ampliar la superficie regada del Distrito.

En el informe que se presenta se dan a conocer los estudios hidrológicos realizados para demostrar la posibilidad de regar con esos sobrantes 11 000 ha. de nuevas tierras apropiadas para recibir riego en la región del Plan de Salamanca, las cuales podrán dominarse mediante la construcción del canal principal de riego que se inicia en la actual presa derivadora

de Santa Julia, situada en el brazo izquierdo del Río Lerma y termina en el Arroyo de Temascatío. Dicho canal tiene un desarrollo aproximado de 55 Kms. y costará en total \$ 1 954 000.00, incluyéndose estructuras principales y red de distribución, por lo que la hectárea beneficiada saldrá costando aproximadamente.... \$ 140.00.

## AMPLIACION DEL DISTRITO DE RIEGO HACIA EL PLAN DE SALAMANCA

Para proponer la zona en donde se aprovecharán las aguas actualmente sobrantes del Río Lerma, se examinaron todas las posibles ampliaciones que pueden hacerse en las diferentes Unidades en que se ha dividido el Distrito incluyendo las regiones agrícolas regables del Bajo Río Lerma (S-11-C-525), llegándose a la conclusión de que la zona más atractiva para recibir riego desde luego es la conocida como Plan de Salamanca, pues las demás requerirían una fuerte erogación de dinero que por el momento no sería posible obtener; por otra parte, las tierras de dicho Plan presentan la ventaja de estar localizadas inmediatamente aguas abajo de la Laguna de Yuriria, la cual en esta primera etapa se utilizará para complementar el régimen del Río Lerma para

servir la demanda de riego de la ampliación antes mencionada.

A fin de planear esta ampliación el ingeniero Andrew Weiss, Jefe del Departamento Consultivo, en compañía del ingeniero Benassini, Jefe del Departamento de Estudios y el ingeniero W. C. Christopher, hicieron una visita de inspección en noviembre de 1938 a la región antes citada (1). Como resultado de la misma, se propuso utilizar la presa de Santa Julia como obra derivadora y un canal principal de riego con capacidad inicial de 15 m<sup>3</sup>/s., con un desarrollo de 55 Kms.; dicho canal dominará una superficie de 14 000 ha. de las cuales 3 000 reciben actualmente riego, aunque en forma irregular, por medio del canal de Santa Julia que parte de la pre-

sa antes citada. La superficie adicional de tierras apropiadas para riego que existen en ese Valle, podrán regarse en el futuro mediante la construcción del canal Alto del Bajío.

En el Plano C-11-C-498 se presenta la localización preliminar del canal así como la superficie que dominará. Las estructuras principales que será necesario construir son las siguientes: una obra de toma en el Río Lerma, aguas arriba de la Presa de Santa Julia; 2 sifones, uno de ellos en el cruce del Brazo del Río Lerma llamado de La Zanja, y el otro para el cruce del Río de La Laja.

El antepresupuesto para el desarrollo de la ampliación es el siguiente:

TABLA 1  
ANTEPRESUPUESTO DEL CANAL DE SALAMANCA

Terracerías de los primeros 2 200 m., 230 000 m <sup>3</sup> , a \$ 1.30 m <sup>3</sup> .....	\$ 299 000.00
Terracerías del kilómetro 2.2 al 55, 720 000 m <sup>3</sup> , a \$ 0.50 m <sup>3</sup> .....	360 000.00
Sifones para cruzar los ríos Lerma y La Laja.....	120 000.00
Estructuras menores, puentes, tomas, etc. ....	300 000.00
Red de distribución para 17 500 hectáreas brutas, a \$ 50.00 hectárea...	875 000.00
Costo total, sin caminos ni drenajes.....	\$ 1.954 000.00

Costo por hectárea, \$ 140.00, aproximadamente.

La superficie adicional de tierras apropiadas para riego que existen en ese Valle y que no quedan dominadas por el trazo bajo, podrán regarse en el futuro cuando quede terminada la Presa de Solís, mediante la construcción del Canal Alto del Bajío que partirá probablemente del sitio del Sabino localizado unos 3 o 4 kilómetros aguas arriba de la presa derivadora de Lomo de Toro.

#### VASOS DE ALMACENAMIENTO DISPONIBLES

Actualmente se cuenta en el Distrito de Riego con los vasos de Tepuxtepec y Laguna de Yuriria, los cuales permiten re-

gularizar en parte el régimen del Río Lerma para emplearlo parcialmente en desarrollo de energía y riego. En el plano S-11-C-542 se muestra la localización de los vasos antes citados.

1. *Presa de Tepuxtepec.*—La cuenca de captación del Río Lerma hasta la Presa de Tepuxtepec es de 6 207 Km<sup>2</sup> con precipitación media de 672 mm. en el período 1927-1939 y una aportación media anual de 708 millones de m<sup>3</sup> en el período 1923-1939 y 680 millones de m<sup>3</sup> en el período 1929-1939. La aportación máxima registra-

(1) Memorándum sobre observaciones efectuadas en el Valle de Salvatierra, Gto., en noviembre de 1938, por los Ings. Andrew Weiss, Aurelio Benassini y W. C. Christopher.

da fué de 1 466 millones de m<sup>3</sup> en el año de 1935 y la mínima fué de 290 millones de m<sup>3</sup> en el año de 1939.

La presa antes mencionada fué construida por la Cía. de Luz y Fuerza del Suroeste de México, S. A., en combinación con la Comisión Nacional de Irrigación, con el fin de mejorar y ampliar el área de riego del Distrito del Alto Lerma y generar energía eléctrica; su construcción se realizó en dos etapas: la primera se terminó en marzo de 1930 dándosele a esta presa una capacidad de 160 millones de m<sup>3</sup> únicamente; la segunda etapa se terminó en el año de 1935 y consistió en sobrelevar dicha presa la altura suficiente para que almacenara 370 millones de m<sup>3</sup>; queda todavía una tercera etapa de construcción que se considera como la etapa final en la cual dicha presa tendrá una capacidad de 500 millones de m<sup>3</sup>.

Las extracciones que se hacen a esta presa (2ª Etapa) se efectúan de acuerdo con un contrato celebrado en el año de 1933 entre la Compañía antes citada y la Comisión Nacional de Irrigación, en el que se especifica que dichas extracciones se harán de acuerdo con el régimen que se ha denominado 1:3, o sea que en los meses de junio a septiembre de cada año se extraerá un volumen correspondiente a un gasto medio de 6.28 m<sup>3</sup>/s. y los meses restantes del año se extraerán volúmenes que correspondan a un gasto medio de 18.84 m<sup>3</sup>/s.

Con las anteriores extracciones se genera energía eléctrica en la planta hidroeléctrica de Tepuxtepec, la cual tiene una capacidad instalada de 47 000 KW, mediante la que pueden producirse anualmente 232 millones de KW según estudios verificados por esta Comisión, estando interconectada con el sistema de plantas de la Cía. de Luz y Fuerza Motriz de México. (2)

2. *Laguna de Yuriria.*—La Laguna de Yuriria está situada al Oeste de Salvatierra, Gto., y tiene una capacidad de 221

millones de m<sup>3</sup> hasta el nivel conocido con el nombre de cota de tasación (cota..... 2001.93); fué el primer vaso regularizador en pequeña escala de las aguas del Río Lerma para utilizarlas después en el riego de las zonas agrícolas de Valle de Santiago y Jaral del Progreso.

Esta laguna tiene una profundidad media de 2.60 m. para su capacidad máxima y presenta en estas condiciones una superficie expuesta a la evaporación de 7 000 hectáreas, por lo que no puede considerarse como un vaso de almacenamiento atractivo. Su aprovechamiento para riego data desde la época Colonial, pues los Padres Agustinos fundadores del convento que se encuentra situado a la orilla sur de dicha laguna, fueron los que aprovecharon la depresión pantanosa alimentada por una cuenca de captación de 1 026 Km<sup>2</sup>, aumentándole su capacidad mediante la construcción de un pequeño bordo llamado de Taramatacheo.

Antes de construirse la Presa de Tepuxtepec este vaso se llenaba con aguas provenientes de su cuenca propia, las cuales se complementaban en años escasos con aguas del Río Lerma, derivadas hacia la laguna operando el Canal Compuertas Grandes y las presas derivadoras de Lomo de Toro y Santa Rita, situadas en cada uno de los brazos en que se bifurca el Río Lerma en ese lugar. El canal de derivación antes mencionado tiene una capacidad máxima de 17 m<sup>3</sup>/s. aproximadamente, la cual está fijada por los niveles de agua de la propia laguna, pudiéndose derivar el gasto máximo señalado solamente cuando las aguas de la misma permanecen a una elevación igual o inferior a la cota 2001; cuando los niveles de agua en dicha laguna van aumentando a partir de la cota señalada, la capacidad del canal derivador va disminuyendo progresivamente hasta hacerse nula.

(2) Véase Informe Técnico N° 1-31, titulado "Funcionamiento del Sistema de Presas Tepuxtepec-Solís, para riego y generación de energía eléctrica", por el Ing. Aurelio Benassini.

Las aguas almacenadas en esta laguna se extraen por el canal Compuertas Chicas o de extracción que tiene actualmente 3.5 m<sup>3</sup>/s. de capacidad. Las anteriores extracciones complementaban la derivación que se hacía al Río Lerma por el canal Las Islas (5 m<sup>3</sup>/s. de capacidad máxima); el cual se une al canal de Extracción inmediatamente arriba del sitio de la estación hidrométrica de Zempoala y forma el canal Laborío que tiene una capacidad máxima de 7 m<sup>3</sup>/s. y el cual se utiliza para riego de la zona agrícola de Valle de Santiago y Jaral del Progreso. En el Anexo 4 se muestra el sistema de obras necesarias para el aprovechamiento de las aguas de esta laguna.

Desde que terminó la construcción de la presa de Tepuxtepec ya no ha sido necesario utilizar continuamente el vaso de Yuriria como auxiliar en la época crítica de las demandas de riego salvo en raras ocasiones en que las sequías han sido anormales, como la ocurrida en el período 1939-1940. Sin embargo, al ampliar la zona de riego en la forma que aquí se

propone, este vaso será un importante auxiliar para disminuir las deficiencias durante los meses críticos y mientras se termina la construcción de la Presa de Solís.

Para poder presentar el estudio del funcionamiento de este vaso auxiliar de acuerdo con la realidad ha sido necesario tomar en cuenta las características hidráulicas que actualmente tienen las estructuras que intervienen en el manejo de las aguas del Distrito de Riego en la región que se estudia. Así, por ejemplo, las capacidades de los canales Compuertas Grandes, Compuertas Chicas, Las Islas y Laborío, que han sido ya mencionadas, se fijaron en este estudio tomando en cuenta los gastos máximos aforados en cada uno de los canales, mostrándose en el plano S-11-C-613 las curvas de gasto respectivas. A fin de tener un margen de seguridad en los diversos análisis que se presentan en este informe, se tomaron capacidades más bajas que las realmente observadas, como a continuación se indica:

TABLA II  
CAPACIDADES REALES Y ACEPTADAS EN LOS CANALES

Canales	Capacidad máxima	Capacidad aceptada
Compuertas grandes. . . . .	17 m <sup>3</sup> /s.	9 m <sup>3</sup> /s.
Compuertas chicas. . . . .	3.5 m <sup>3</sup> /s.	3 m <sup>3</sup> /s.
Las islas. . . . .	5 m <sup>3</sup> /s.	4 m <sup>3</sup> /s.

#### DATOS DISPONIBLES

Para llevar a cabo el estudio necesario para determinar la posibilidad de ampliar el Distrito de Riego hacia el Plan de Salamanca, hubo necesidad de recopilar todos los datos hidrológicos, agrológicos y topográficos disponibles, utilizando para esto todos los informes y registros obtenidos hasta la fecha.

1. *Superficies regadas y regables.*— La distribución de las áreas regadas actualmente en las cuatro unidades en que

se ha dividido el Distrito de Riego del Alto Lerma en este estudio, está mostrada en el plano G-C-1977 en el que se consignan, además, todas las superficies susceptibles de recibir riego en cada Unidad de ese Distrito, así como también en la región del Bajo Río Lerma. Para seleccionar estas superficies agrícolas se ha tomado en cuenta la calidad de las tierras y la facilidad topográfica de ser dominadas por los canales de riego.

Para conocer los datos anteriores se hizo un estudio y revisión de toda la in-

formación disponible hasta la fecha, pues no existen planos completos dignos de confianza sobre este asunto de tanta importancia. Los datos que se presentan en el cuadro G-C-1977, constituyen la mayor información que se tiene actualmente sobre el particular y están tomados de los diversos informes agrológicos disponibles. (3)

Actualmente se está levantando un pla-

no aerofotográfico de la zona agrícola que comprende el Distrito desde Tepuxtepec hasta Salamanca, el cual será muy valioso en la comprobación de las cifras sobre áreas regables que se consignan en el presente informe.

Aunque el plano G-C-1977 incluye un cuadro detallado de las áreas regadas y regables, a continuación se presenta un resumen del mismo:

**TABLA III**  
**AREAS REGADAS Y REGABLES EN EL ALTO Y BAJO RIO LERMA**

Unidades	Superficie regada actualmente	Superficie regable sin riego actual	Total regable
H e c t á r e a s      n e t a s			
<b>Alto Lerma:</b>			
1ª unidad. . . . .	3 898		3 898
2ª unidad. . . . .	9 324		9 324
3ª unidad. . . . .	11 065	6 855	17 920
4ª unidad. . . . .	22 289	21 947	44 236
<b>Bajo Lerma:</b>			
5ª unidad. . . . .		19 969	19 969
6ª unidad. . . . .		más de 20 000	más de 20 000
7ª unidad. . . . .	11 770	27 389	39 159
8ª unidad. . . . .		13 725	13 725

2. *Datos hidrométricos.*—Siendo fundamental para los estudios de aprovechamiento del Río Lerma en riego o generación de energía, la obtención de datos hidrométricos, esta Comisión inició a partir de 1928 la instalación del Servicio Hidrológico tanto en la región del Alto como en la del Bajo Lerma y consistió principalmente en el establecimiento de estaciones hidrométricas en diferentes lugares a lo largo de la corriente principal, así como también en los tributarios más importantes y en todos los canales que derivan aguas de la corriente principal para fines de riego y otros usos. En el plano S-11-C-614 se muestra un esquema de las estaciones hidrométricas en operación actualmente, las cuales están dotadas de estructuras para aforar con molinete eléc-

trico y limnigrafos. Como los aforos se hacen diariamente, hay la seguridad de que se están tomando en consideración continuamente los cambios de control que pudieron presentarse en las secciones de aforo. En las estaciones secundarias se hacen lecturas de escala tres veces al día y aforos una o dos veces por semana con molinete eléctrico.

Los datos generales del Río Lerma en los distintos lugares en que se encuentra establecida la red hidrométrica para el período 1928-1939, son los siguientes:

(3) Informe del Ing. Alfonso Márquez titulado "Resumen de las Clasificaciones de las Tierras del Sistema Nacional de Riego N° 11", Guanajuato; Agto. 31 de 1936; "Memoria del Sistema Nacional de Riego N° 11, Alto Lerma, Gto.", por el Ing. José Sánchez Salcedo; "Irrigación en México, mayo-junio 1937" y "Estudio Agrícola del Valle de La Piedad", por el Ing. C. Rico.

**TABLA IV**  
**REGIMEN ANUAL DEL RIO LERMA EN EL TRAMO TAMBOR (TEPUXTEPEC)**  
**A SALAMANCA, EN EL PERIODO 1928-1939**

Río Lerma en Est. Hidr.	Volúmenes en millones de metros cúbicos					
	Medio	Anual	Máximo	Año	Mínimo	Año
El Tambor. . . . .		646	1479	1935	331	1930
Acámbaro. . . . .		1007	2061	1935	401	1939
Ojuelos. . . . .		1030	2183	1935	432	1939
Salamanca. . . . .		1215	2682	1935	385	1939

**TABLA V**  
**VOLUMENES DERIVADOS POR LOS CANALES DE LAS UNIDADES 2, 3 Y 4**

Canal	Promedio del período 1928-1939	Promedio del período 1937-1938
	Millones de metros cúbicos	
<b>2ª unidad:</b>		
San Cristóbal. . . . .	37.6	38.9
Rancho Viejo. . . . .	13.4	14.4
Eménguaró . . . . .	12.2	11.5
<b>3ª unidad:</b>		
Ardillas. . . . .	21.8 (a)	21.9
San Nicolás. . . . .	21.6 (b)	17.7
Maravatío. . . . .	43.1	43.4
Gugorrones. . . . .	33.4	30.6
<b>4ª unidad:</b>		
Laborio. . . . .	94.1 (c)	92.8 (c)
<b>Total. . . . .</b>	<b>277.2</b>	

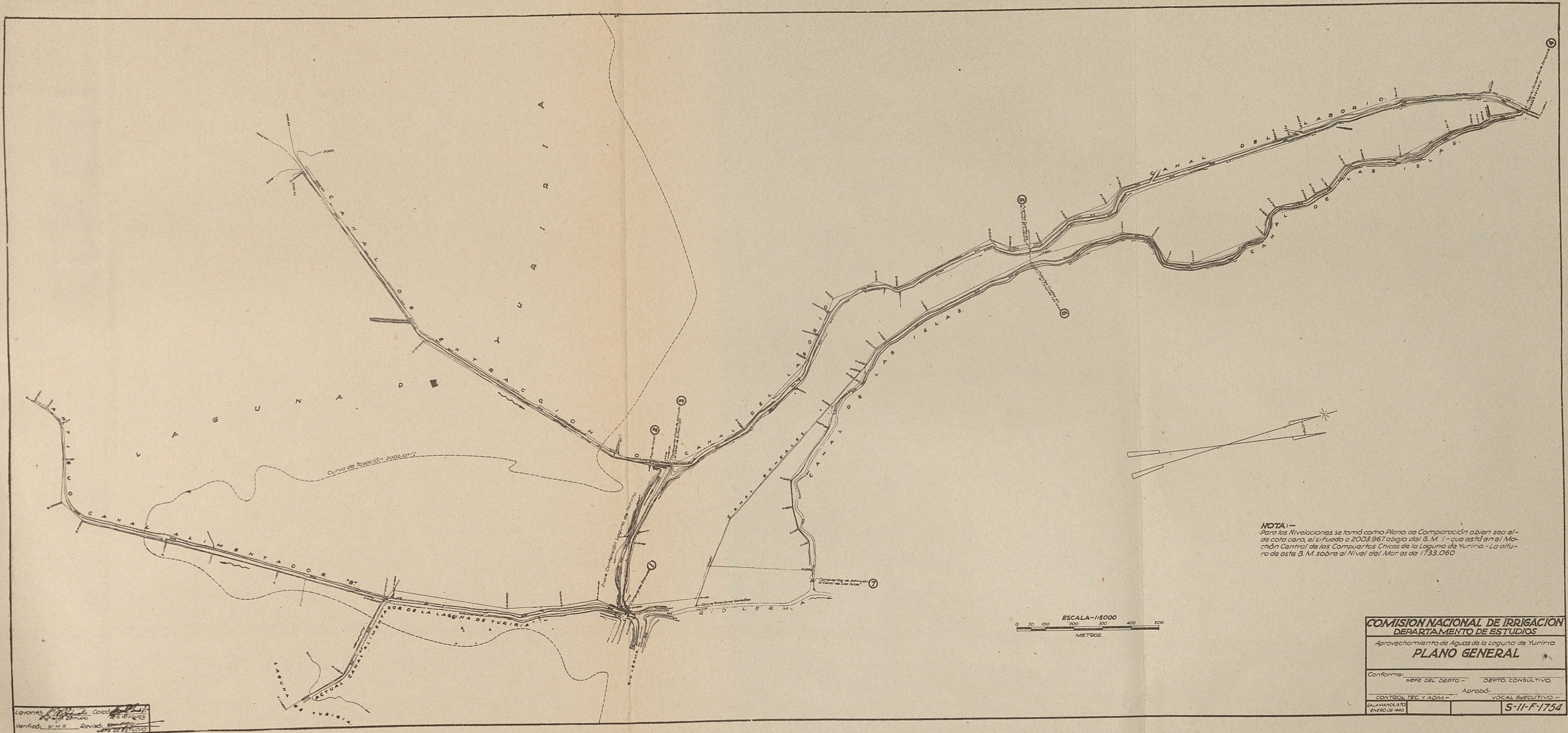
(a) De enero de 1928 a noviembre de 1931 se tomaron los datos de la estación hidrométrica Reforma N° 1, en lugar de los de la estación Reforma N° 2.

(b) Período 1929-1939.

(c) 1934 y 1936-1939. Existen en la 4ª Unidad numerosas tomas directas al Río Lerma en sus dos brazos, cuyas derivaciones no se han medido hasta la fecha.

3. *Datos climatológicos.*—La región que se proyecta ampliar presenta características climatológicas muy propicias para la agricultura, ya que en lo que respecta a lluvia se tiene una precipitación media anual de 694 mm. en el período 1927-1939 (S-11-C-542). Su distribución durante el año está mostrada en la Tabla de Datos Climatológicos, la cual indica que aunque se tiene una alta precipitación su distribución anual no es adecuada para el desarrollo de una agricultura

intensiva y diversificada, por lo que para tal objeto se hace necesario el riego. Las temperaturas registradas tanto en Salvatierra como en Salamanca que pueden considerarse como representativas de las diferentes zonas que comprende el Distrito de Riego están consignadas en las tablas de Datos Climatológicos. En la Tabla VI se presentan comparativamente los datos de temperatura observados en las dos anteriores poblaciones:



**NOTA:**  
 Para las Nivelaciones se tomó como Plano de Comparación el nivel de  
 de cota cero, al situado a 2003.967 abajo del B.M. 1 - que está en el Ma-  
 chón Central de las Compuertas Chicas de la Laguna de Yuriria. - La altu-  
 ra de este B.M. sobre el Nivel del Mar es de 1733.060

ESCALA - 1:5000  
 METROS

Lavante: *[Signature]* Cated: *[Signature]*  
 Verificad: S.M.Z. Revisad: *[Signature]*  
 JEFE DE ESTUDIO

**COMISION NACIONAL DE IRRIGACION**  
**DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS**  
 Aprovechamiento de Aguas de la Laguna de Yuriria.  
**PLANO GENERAL**

Conforma: JEFE DEL DEPTO. - DEPTO. CONSULTIVO.  
 Aprobado: CONTROL. TEC. Y ADM. - VOCAL EJECUTIVO.

GUAYAMA, P.R.  
 ENERO DE 1962

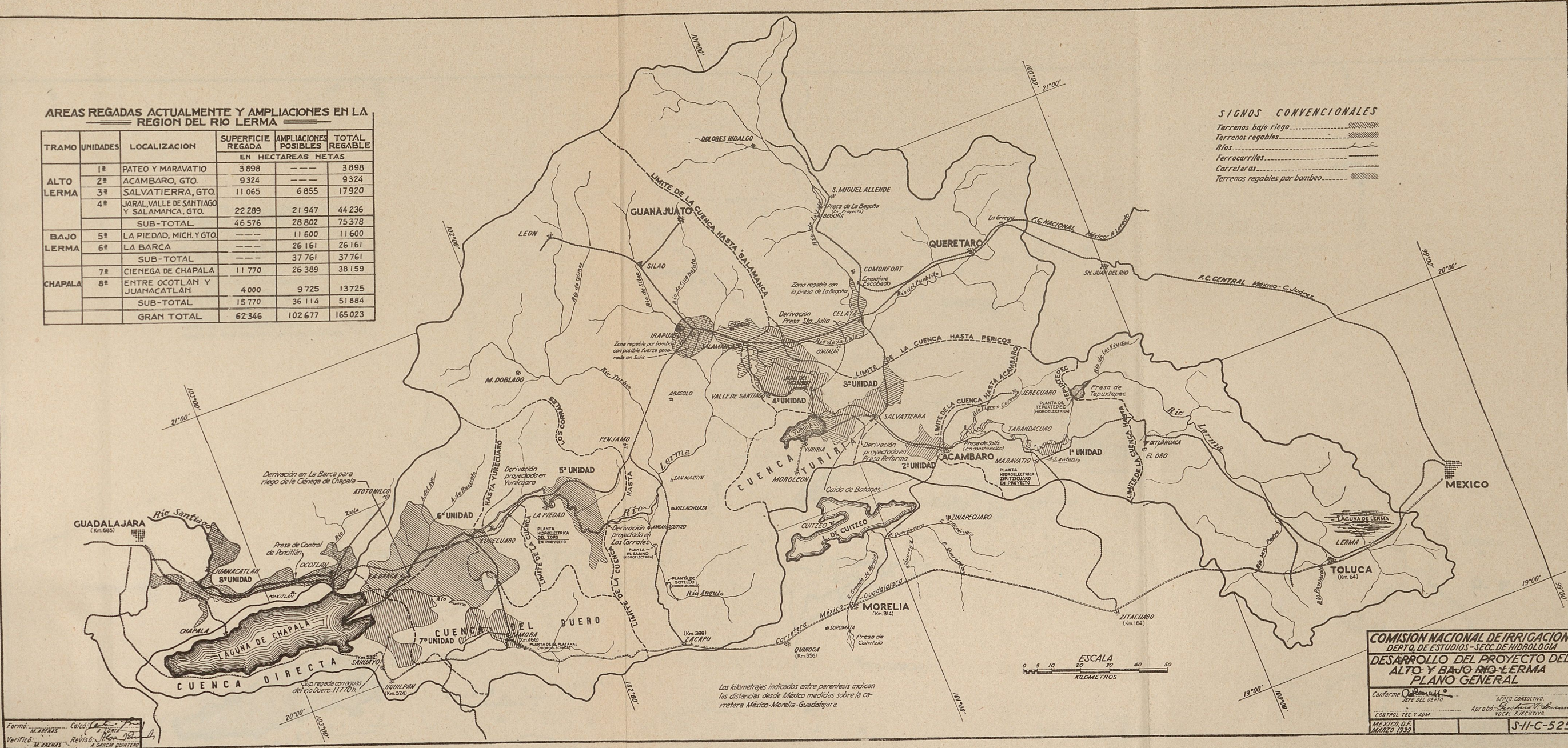
**S-11-F-1754**

**AREAS REGADAS ACTUALMENTE Y AMPLIACIONES EN LA REGION DEL RIO LERMA**

TRAMO	UNIDADES	LOCALIZACION	SUPERFICIE REGADA EN HECTAREAS NETAS	AMPLIACIONES POSIBLES	TOTAL REGABLE
ALTO LERMA	1ª	PATEO Y MARAVATIO	3 898	---	3 898
	2ª	ACAMBARO, GTO.	9 324	---	9 324
	3ª	SALVATIERRA, GTO.	11 065	6 855	17 920
	4ª	JARAL, VALLE DE SANTIAGO Y SALAMANCA, GTO.	22 289	21 947	44 236
		SUB-TOTAL	46 576	28 802	75 378
BAJO LERMA	5ª	LA PIEDAD, MICH. Y GTO.	---	11 600	11 600
	6ª	LA BARCA	---	26 161	26 161
		SUB-TOTAL	---	37 761	37 761
CHAPALA	7ª	CIENEGA DE CHAPALA	11 770	26 389	38 159
	8ª	ENTRE OCOTLAN Y JUAMACATLAN	4 000	9 725	13 725
		SUB-TOTAL	15 770	36 114	51 884
		GRAN TOTAL	62 346	102 677	165 023

**SIGNOS CONVENCIONALES**

- Terranos bajo riego.....
- Terranos regables.....
- Rios.....
- Ferrocarriles.....
- Carreteras.....
- Terranos regables por bombeo.....



Formó: M. ARENAS  
 Verificó: M. ARENAS  
 Cálculo: A. RIVERA  
 Revisó: A. RIVERA  
 A. SANCHEZ QUINTERO

Los kilometrajes indicados entre paréntesis indican las distancias desde México medidas sobre la carretera México-Morelia-Guadalajara.

**COMISION NACIONAL DE IRRIGACION**  
 DEPTO. DE ESTUDIOS - SECC. DE HIDROLOGIA  
**DESARROLLO DEL PROYECTO DEL ALTO Y BAJO RIO LERMA**  
**PLANO GENERAL**

Conforme: *[Signature]*  
 JEFE DEL DEPTO.  
 CONTROL TEC Y ADM.  
 MEXICO, D.F.  
 MARZO 1939

DEPTO. CONSULTIVO:  
 Aprobó: *[Signature]*  
 VOCAL EJECUTIVO

**S-11-C-525**

**AREA DE LAS SUBCUENCAS**

RIO LERMA HASTA TEPUXTEPEC	6217.5 kms. <sup>2</sup>
RIO LERMA HASTA EL SITIO DE LA PRESA SOLIS	8337.5 "
RIO LERMA HASTA SALAMANCA	20765.8 "
RIO LAJA HASTA EST. HIDROM. PERICOS	9620.8 "
RIO LERMA HASTA CORRALES	33725.8 "
LAGUNA DE YURIIRA (CUENCA PROPIA)	1037.5 "
RIO LERMA HASTA YURECUARO	35810.8 "
RIO LERMA HASTA SU DESEMBOCADURA	40505.4 "
A LA LAGUNA DE CHAPALA	2695.0 "
CUENCA PROPIA DE LA LAGUNA DE CHAPALA	400.0 "
CUENCA DEL RIO TIGRE O CORONEO	180.0 "
CUENCA DEL RIO TARANDACUAC	1547.0 "
CUENCA DEL RIO DUERO HASTA ESTANZUELA	2704.6 "

- SIGNOS CONVENCIONALES**
- Limite de la cuenca general
  - Limite de las subcuencas
  - Rios
  - Lago o laguna
  - Población
  - Est. Hidrom. con limnógrafo, escala y molinete
  - Est. Hidrométrica con escala y molinete
  - Estación Hidrométrica de escala
  - Estación Pluviométrica
  - Estación Termoplúviométrica y de Evaporación

NOTA: En la Estación Hidrométrica de Acámbaro se hacen observaciones de acarreo de azúvies



**COMISION NACIONAL DE IRRIGACION**  
 DEPTO. DE ESTUDIOS - SECC. DE HIDROLOGIA  
 Estudio Hidrológico del Rio Lerma  
**SERVICIO HIDROMETRICO EN LA CUENCA DEL RIO LERMA**

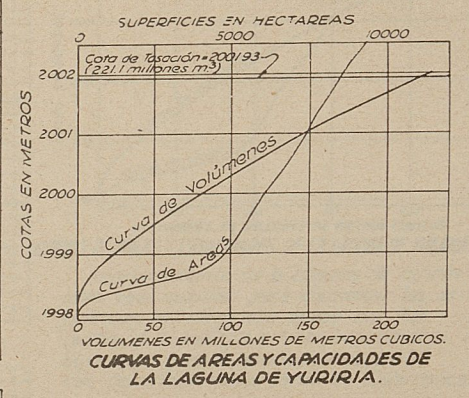
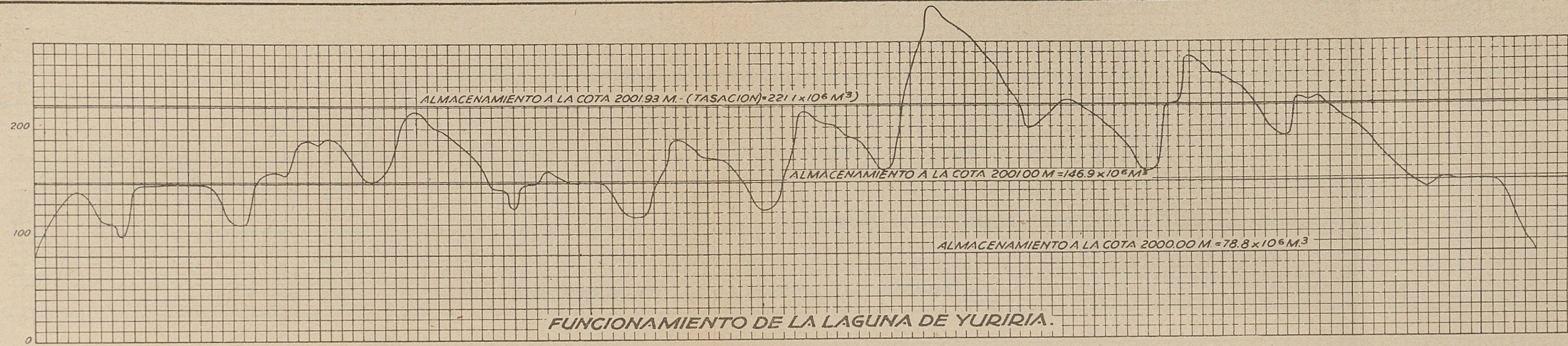
Conforme a: *[Signature]* JEFE DEL DEPTO. DEPTO. CONSULTIVO  
 CONTROL TEC. Y ADM. Aprobó: *[Signature]* VOCALE EJECUTIVO

MEXICO, D.F. ABRIL DE 1939

S-11-C-542

Forma: *[Signature]*  
 Verificó: *[Signature]*

Formó: *J. L. A.* Cajo: *J. L. A.*  
 Ing. DEPTO. AGUSTIN GUERRA  
 Verificó: *J. L. A.* Revisó: *J. L. A.*  
 Ing. E. CRAVINO JEFE DE HIDROLOGIA



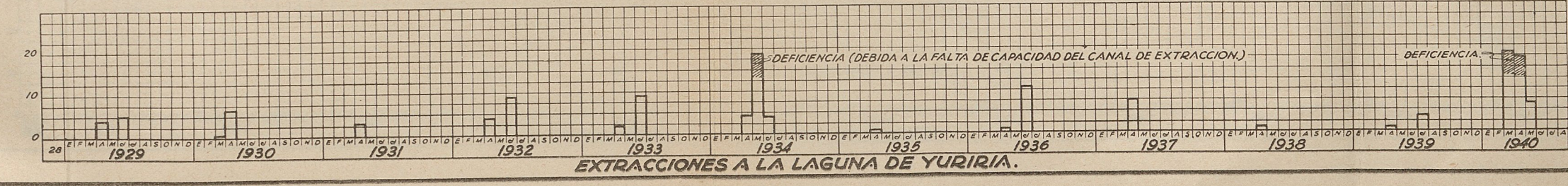
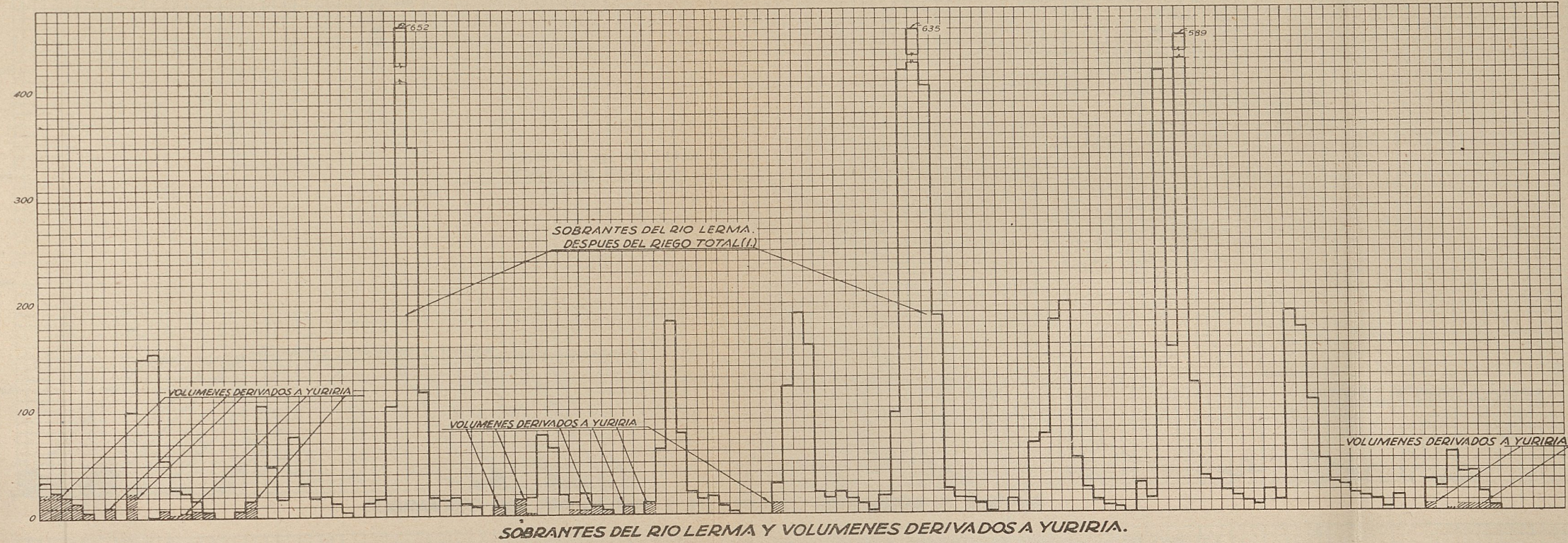
Funcionamiento de la Laguna de Yuriria como Vaso Auxiliar para disminuir las deficiencias del riego con aguas del Río Lerma, de la superficie total actualmente bajo riego y de la ampliación de 11000 has. dominadas con el Canal de Salamanca.

Capacidad del Canal Alimentador..... 9 m<sup>3</sup>/s  
 Capacidad del Canal de las Islas..... 4 m<sup>3</sup>/s

**ALTERNATIVA N° 2.**  
 Capacidad del Canal de Extracción..... 5 m<sup>3</sup>/s  
 Capacidad del Canal Centenario..... 2.5 m<sup>3</sup>/s

(1) - El riego total comprende:  
 I. - Superficie actualmente bajo riego.  
 1ª Unidad..... 3898 ha. netas.  
 2ª "..... 9324 " "  
 3ª "..... 11065 " "  
 4ª "..... 22289 " "  
 Suma - 46576 ha. netas.  
 y II. - Ampliación con el Canal Salamanca - 11000 ha. netas.

VOLUMENES EN MILLONES DE METROS CUBICOS



**COMISION NACIONAL DE IRRIGACION**  
 DEPTO. DE ESTUDIOS - SECCION DE HIDROLOGIA.  
 Distrito de Riego de El Lerma, Gto.  
**FUNCIONAMIENTO DE LA LAGUNA DE YURIRIA. ALTERNATIVA N° 2.**

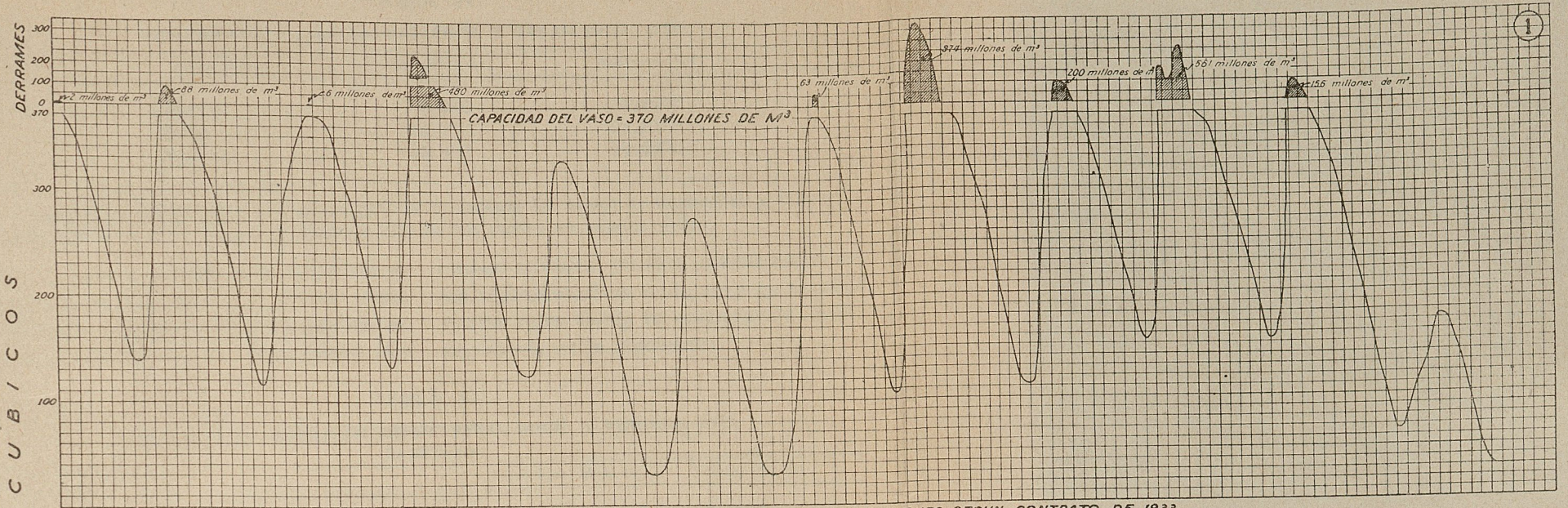
Conforme: *J. L. A.* JEFE DEL DEPTO. DEPTO. CONSULTIVO

CONTROL TEC. Y ADM. Aprobó: VOCAL EJECUTIVO.

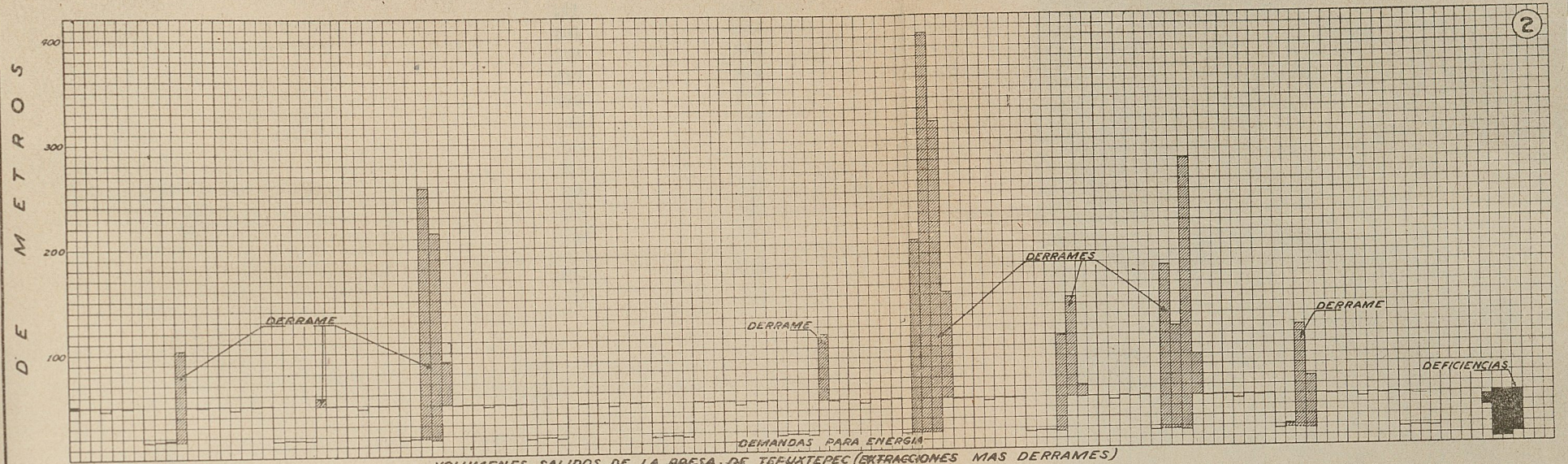
MEXICO, D.F. ABRIL - 1940

**S-11-C-605**

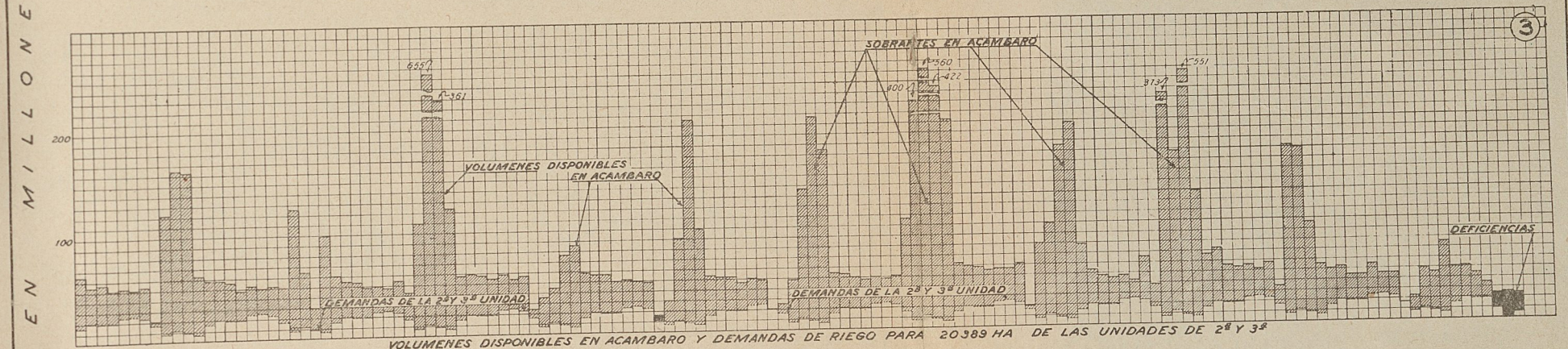




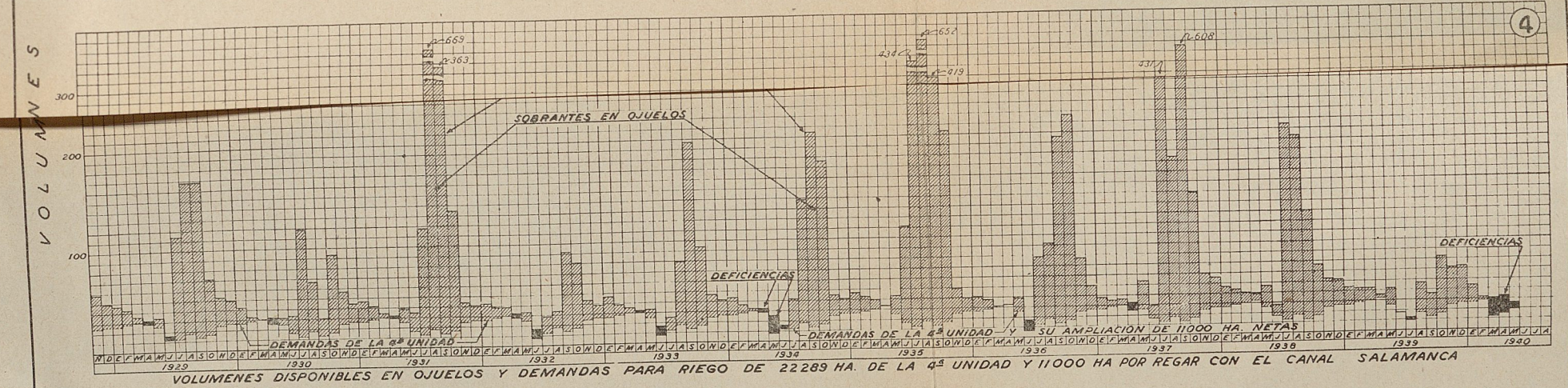
FUNCIONAMIENTO DEL VASO DE TEPUXTEPEC CON EXTRACCIONES SEGUN CONTRATO DE 1933



VOLUMENES SALIDOS DE LA PRESA DE TEPUXTEPEC (EXTRACCIONES MAS DERRAMES)



VOLUMENES DISPONIBLES EN ACAMBARO Y DEMANDAS DE RIEGO PARA 20389 HA DE LAS UNIDADES DE 2ª Y 3ª



VOLUMENES DISPONIBLES EN OJUELOS Y DEMANDAS PARA RIEGO DE 22289 HA. DE LA 4ª UNIDAD Y 11000 HA POR REGAR CON EL CANAL SALAMANCA

NOTA - Los datos de Enero a Mayo de 1940, se supusieron iguales a los de Enero a Mayo de 1939.

Forma: \_\_\_\_\_ Calco: \_\_\_\_\_  
 Verificó: \_\_\_\_\_ Revisó: \_\_\_\_\_

COMISION NACIONAL DE IRRIGACION  
 DEPTO DE ESTUDIOS - SECC HIDROLOGIA  
 Estudio Hidrológico del Rio Lerma  
**FUNCIONAMIENTO DE PRESA TEPUXTEPEC.  
 DEMANDAS Y SOBRANTES DEL ALTO R. LERMA**  
 Conforme: \_\_\_\_\_ DEPTO CONSULTIVO  
 Jefe del Depto. Aprobó: \_\_\_\_\_ VOCAL EJECUTIVO  
 CONTROL TERC Y ADM  
 MEXICO, D.F.  
 ABRIL 1940 S-II-C-607

**TABLA VI**  
**TEMPERATURAS EN SALVATIERRA Y SALAMANCA, GTO.**

Temperatura	Salvatierra (a)	Salamanca (b)
Mínima. . . . .	5.0°C	0.10°C
Media. . . . .	19.7°C	20.20°C
Máxima. . . . .	40.0°C	39.00°C

(a)-Período 1938-1939. (b)-Período 1936-1939, excepto los meses de noviembre y diciembre de 1936, marzo de 1937, febrero y junio de 1938 de los cuales no existen datos.

En lo que se refiere a evaporación se presentan en las tablas de datos climatológicos los datos obtenidos en las estaciones de Yuriria y Tepuxtepec, las cuales también pueden considerarse como representativas de la zona en estudio. Según tales datos la evaporación media registrada es la siguiente:

**TABLA VII**  
**EVAPORACION MEDIA EN TEPUXTEPEC, MICH. Y YURIRIA, GTO.**  
En Milímetros

	Tepuxtepec, Mich. (a)	Yuriria, Gto. (b)
Enero. . . . .	115	132
Febrero. . . . .	141	163
Marzo. . . . .	201	240
Abril. . . . .	224	266
Mayo. . . . .	217	264
Junio. . . . .	186	237
Julio. . . . .	149	193
Agosto. . . . .	149	184
Septiembre. . . . .	128	164
Octubre. . . . .	136	159
Noviembre. . . . .	118	127
Diciembre. . . . .	109	122
Anual. . . . .	1873	2251
Media mensual. . . . .	156	188

(a)-Período 1927-1939. (b)-Períodos: 1923 a agosto de 1931, datos de la Isla de San Pedro en la Laguna de Yuriria y de agosto de 1931 a diciembre de 1939, datos de Yuriria, Gto.

### ESTUDIO DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA

El distrito de Riego del Alto Lerma tiene como fuente de aprovisionamiento de agua el Río Lerma el cual es regularizado en parte por la Presa de Tepuxtepec, principal Unidad de almacenamiento con que cuenta hasta la fecha el Distrito de Riego.

Las extracciones reglamentarias que se hacen a esta presa complementadas con el régimen propio del Río Lerma que se

genera en los diferentes tramos situados aguas abajo de esta presa, más extracciones que ocasionalmente se hacen a la laguna de Yuriria sirven para dar riego a las 47 000 ha. netas de tierras actualmente en explotación, sobrando todavía gran cantidad de agua que puede utilizarse con éxito para ampliar el área actualmente regada en este sistema.

Para llegar a obtener datos correctos sobre el volumen sobrante del Río Lerma así como del funcionamiento de la Lagu-

na de Yuriria, se efectuó el estudio hidrológico que se presenta a continuación, el cual comprende el período 1928-1940 por ser éste el único en el que se tienen datos disponibles dignos de confianza del régimen del Río Lerma, así como de los tributarios principales y de las derivaciones para riego y otros usos.

El estudio antes citado se ha dividido en los siguientes puntos:

- 1º Funcionamiento de la Presa de Tepuxtepec.
- 2º Volumen de agua disponible en Acámbaro.
- 3º Régimen de sobrantes de Ojuelos.
- 4º Demandas de riego para la 4ª Unidad y su ampliación.
- 5º Faltantes del Río Lerma para riego de la 4ª Unidad y su ampliación.
- 6º Funcionamiento de la Laguna de Yuriria.

Se detallan en seguida cada uno de los puntos anteriores:

1º *Funcionamiento de la Presa de Tepuxtepec.*—Para hacer el análisis del funcionamiento de la presa de Tepuxtepec se tomó en cuenta su capacidad actual de 370 millones de m<sup>3</sup>, las extracciones estipuladas en el contrato de 1933, la evaporación observada en Tepuxtepec y las entradas al vaso deducidas por variaciones de almacenamiento y por aforo directo. Con los datos anteriores fué posible efectuar el estudio del funcionamiento de la presa durante el período que cubre el análisis, pudiendo de esta manera determinar tanto las extracciones como los derrames. En el plano S.11-C-607, gráficas 1 y 2, se presentan los resultados del análisis respectivo.

2º *Volumen de agua disponible en Acámbaro.*—Los volúmenes mensuales del Río Lerma disponibles en Acámbaro están formados por la suma de las extracciones y derrames de Tepuxtepec, más las aportaciones que recibe el río en el tramo Tepuxtepec-Acámbaro que tiene un área de captación de 2 320 Km<sup>2</sup>.

Para valuar la aportación que recibe el Río Lerma en dicho tramo basta comparar los escurrimientos mensuales registrados en la Estación Hidrométrica de El Tambor situada inmediatamente abajo de Tepuxtepec, con los de la Estación Hidrométrica de Acámbaro situada en la población del mismo nombre, agregando previamente a estos últimos las extracciones que se hacen para riego de la 2ª Unidad por los canales de San Cristóbal y Rancho Viejo. En la forma en que se ha hecho esta determinación de aportaciones se tomó en cuenta automáticamente la derivación para riego de la 1ª Unidad, la cual se considera que no tendrá ampliaciones futuras y que su demanda de riego seguirá siendo igual a la observada actualmente.

3º *Régimen de sobrantes en Ojuelos.*—Para determinar los volúmenes sobrantes en Ojuelos después del riego de las Unidades 1ª, 2ª y 3ª, se procedió de la manera siguiente:

a). *Determinación del volumen sobrante del Río Lerma después del riego de las Unidades 2ª y 3ª.* Conocidos los volúmenes disponibles en la Estación Hidrométrica de Acámbaro, se les restaron los volúmenes mensuales necesarios para satisfacer las demandas de riego de las Unidades 2ª y 3ª, aceptando como demanda anual tipo en estas Unidades el promedio de la observada realmente durante los años de 1937 y 1938, años que se consideraron como normales en el riego de estas Unidades. En la pág. 268 se presenta una tabla con los volúmenes derivados por los canales de estas Unidades tal y como se observaron en las estaciones hidrométricas.

b). *Determinación de las aportaciones en el tramo Acámbaro-Ojuelos.*—Utilizando los datos hidrométricos registrados en el Río Lerma y canales que derivan agua para riego de este tramo, se valuaron las aportaciones que recibe el Río Lerma por cuenca propia en el tramo citado, agre-

gando al régimen observado en la estación hidrométrica de Ojuelos el volumen derivado por los canales en este tramo y restando al total el régimen observado en la estación hidrométrica de Acámbaro.

c). *Régimen disponible en Ojuelos.*—El régimen disponible en Ojuelos está formado por la suma de los sobrantes después del riego de las Unidades 2ª y 3ª más las aportaciones que recibe el Río Lerma por cuenca propia en el tramo Acámbaro-Ojuelos. En la gráfica 4 del plano C-11-S-607 se muestra el régimen antes citado.

4º *Demandas de riego para la 4ª Unidad y su ampliación.*—Para estimar los volúmenes de agua necesarios para riego de la 4ª Unidad y su ampliación, se aceptó una lámina bruta de riego anual de 0.80 cm. que es comparable a la obtenida en la superficie regada en esa Unidad por el Canal Laborío (véase la pág. 268). Es posible que el coeficiente bruto del riego aceptado para la ampliación sea menor ya en la práctica, lo que se traducirá en un coeficiente de seguridad, pues los cultivos que probablemente prosperen en esta región que son: maíz, trigo, frijol, etc., requerirán menor cantidad de agua que la caña de azúcar, principal cultivo que se hace actualmente en la 4ª Unidad.

Los volúmenes anuales necesarios para el riego de esta Unidad y su ampliación se distribuyeron mensualmente de acuerdo con la variación de la demanda de riego observada en el Canal Laborío que sirve la zona regada actualmente en esta Unidad. En el plano S06-C-20 se presenta en forma gráfica la distribución de riego, y en la pág. 270 los datos numéricos.

5º *Faltantes del Río Lerma para riego de la 4ª Unidad y su ampliación.*—Conociendo los volúmenes mensuales disponibles en el Río Lerma a la altura de la Estación Hidrométrica de Ojuelos, así como también las demandas de riego indispensables, se determinaron por comparación los volú-

menes faltantes que tienen que cubrirse con aguas provenientes de la Laguna de Yuriria. En el plano S-11-C-607, gráfica 4, se muestran dichos faltantes en color negro.

6º *Funcionamiento de la Laguna de Yuriria.*—Como ha quedado indicado, la Laguna de Yuriria se utilizará para cubrir los faltantes de agua del Río Lerma en el riego de la 4ª Unidad y su ampliación. Para estudiar el funcionamiento de la citada laguna es necesario determinar tanto las extracciones y pérdidas como las aportaciones que reciba por cuenca propia y del Río Lerma a través del Canal Compuertas Grandes.

a). *Aportaciones.*—Para valuar la aportación directa de la cuenca propia a 1 026 Km<sup>2</sup> se dispone de datos completos únicamente en el período 1936-1939 consistentes en niveles, variaciones de almacenamiento de la laguna, extracciones, derivaciones del Río Lerma hacia Yuriria, evaporación y lluvia. En el período 1928-1935 y en vista de la falta de datos se estimó su aportación tomando como base la lluvia, el área de la cuenca de captación y el coeficiente de escurrimiento anual. Los volúmenes llovidos anualmente se estimaron planimetreando las curvas isoyéticas trazadas con los datos observados en las diferentes estaciones pluviométricas localizadas dentro o cercanas a la cuenca. Los coeficientes de escurrimiento determinados para los cuatro años de datos completos disponibles son los siguientes: (Tabla VIII.)

Utilizando estos datos se dibujó una curva media (S-11-C-615) de variaciones de dicho coeficiente de escurrimiento con respecto a la lluvia media anual en la cuenca con la que fué posible calcular los coeficientes de escurrimiento para los demás años del período del análisis, y de esta manera poder calcular la aportación que recibe la laguna por cuenca propia en los años en que no se dispone de datos directos.

TABLA VIII

COEFICIENTES DE ESCURRIMIENTO ANUAL EN LA CUENCA DE LA LAGUNA DE YURIRIA

Año	Volumen llovido	Volumen escurrido	Coefficiente de escurrimiento anual
1936.....	560.754	63.030	11.24
1937.....	909.681	166.639	18.32
1933.....	693.376	89.267	12.87
1939.....	632.797	43.456	6.87
			Promedio: 14.14

Además de los volúmenes aportados a la Laguna de Yuriria por su cuenca propia, se consideraron como aportaciones indirectas las que pueden hacerse del Río Lerma por medio del Canal Alimentador. Estas aportaciones indirectas están limitadas por los volúmenes sobrantes del Río Lerma después del riego del a 4ª Unidad y su ampliación, por la capacidad del citado Canal Alimentador y por los niveles de agua tanto en el Río Lerma como en la propia laguna. Se consideró en este estudio que cuando el nivel del agua en la laguna alcanza elevaciones superiores a la cota 2001 no será posible ninguna derivación de agua del río hacia la misma.

b). *Extracciones de la Laguna de Yuriria.*—Las extracciones a esta laguna se harán por el Canal Compuertas Chicas que puede considerarse como un primer tramo del Canal Laborío. Para el Canal de Extracción se tomó como base una capacidad de 3 m<sup>3</sup>/s., por las razones señaladas anteriormente. Debido a que este canal tiene una capacidad reducida habrá ocasiones en que no se podrá completar totalmente la demanda de riego, y tomando en cuenta esto los estudios del funcionamiento de la laguna se han dividido en dos alternativas: la primera considerando que el Canal de Extracción tiene capacidad de 3 m<sup>3</sup>/s. y la segunda considerando que tiene 5 m<sup>3</sup>/s.

Las extracciones que se harán a esta laguna o sean los faltantes en el riego de la 4ª Unidad y su ampliación, se determi-

naron comprando el régimen disponible de la Estación Hidrométrica de Ojuelos determinado en la forma descrita con la demanda necesaria para cubrir las necesidades de dichas áreas de riego (Plano S-11-C-607).

c). *Pérdidas por evaporaciones.* — En vista de las condiciones topográficas favorables de la laguna para la evaporación, su influencia es importante y para valuarla se considera un 67% de la evaporación observada en el evaporómetro terrestre situado en las cercanías de dicha laguna.

En la parte de este informe correspondiente a datos climatológicos, se presenta la tabla de los datos observados en la isla de San Pedro para el período 1928-1931, y los observados en la estación de Yuriria en el período 1931-1939.

d). *Análisis del funcionamiento de la Laguna de Yuriria.*—Los resultados del análisis para la primera alternativa están marcados en la gráfica del anexo 14 e indican que es posible el riego de las 14 000 ha. netas dominadas por el trazo bajo del Canal de Salamanca, registrando sin embargo, deficiencias seguidas en los años de 1932, 1933, 1934, 1936 y 1940, siendo las más importantes las de 1934 y 1940, en las que la deficiencia alcanza un valor máximo de 7.5%. Esta deficiencia es relativamente baja en comparación con las aceptadas en estudios semejantes y en regiones de precipitación media anual más desfavorable para la agricultura.

La segunda alternativa consiste en suponer la misma capacidad en el canal alimentador aceptando para el canal de extracción  $5 \text{ m}^3/\text{s}$ . En el plano S-11-C-606 se muestra gráficamente el resultado del análisis, el cual indica que las deficiencias de la primera alternativa se reducen considerablemente tanto en número como en importancia, pues el valor máximo de ellas que corresponde al año de 1940 es de 4%.

#### OPERACION DE LAS AGUAS PARA RIEGO EN LA 4ª UNIDAD Y LA AMPLIACION

Las aguas del Río Lerma disponibles en Ojuelos para riego, pueden manejarse en la forma siguiente: operando las dos presas de Santa Rita y Lomo de Toro que están situadas en los dos brazos en que se divide el Río Lerma en esta zona, pueden repartirse entre los dos brazos para cubrir las dotaciones de las tomas situadas en ambas márgenes.

La demanda correspondiente a la zona Jaral del Progreso y Valle de Santiago puede conducirse por el Arroyito (brazo izquierdo) y derivarse a la zona de riego mediante el Canal de Las Islas, que como antes se ha dicho se une al Canal Laborío inmediatamente arriba de la Estación Hidrométrica de Zempoala. Las extracciones que se hagan a Yuriria y que tengan por objeto complementar el régimen del Lerma, se conducirán por el Canal Compuertas Chicas hasta el Canal Laborío.

La demanda correspondiente a la ampliación del Plan de Salamanca se dará utilizando el cauce del Arroyito hasta la presa de Santa Julia derivando luego las aguas hacia el canal de Salamanca (trazo bajo), conduciéndolas después a la zona de riego. En caso de que se presenten fal-

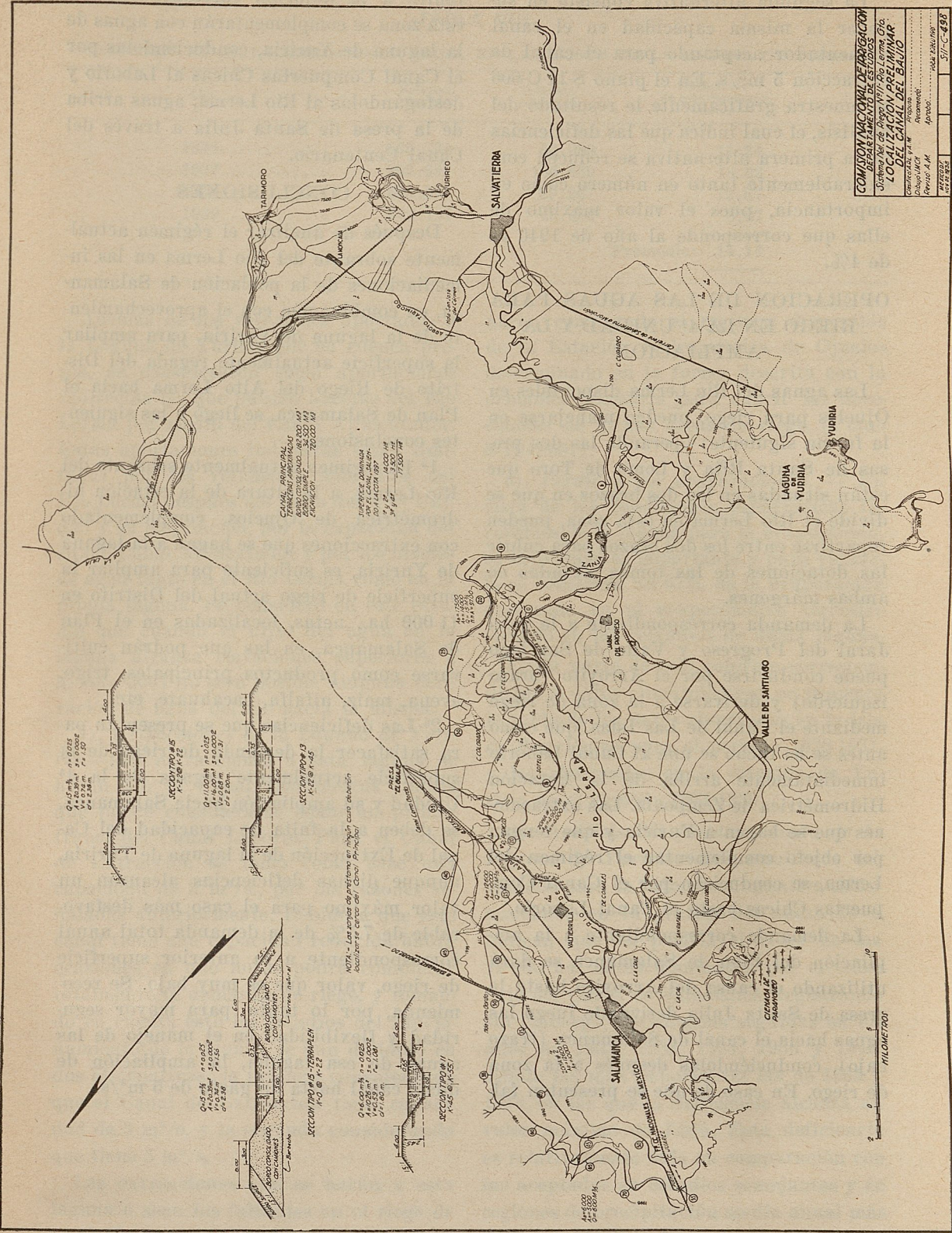
tantes a la dotación correspondiente a esta zona se complementarán con aguas de la laguna de Yuriria, conduciéndolas por el Canal Compuertas Chicas al Laborío y desfogándolas al Río Lerma, aguas arriba de la presa de Santa Julia a través del Canal Centenario.

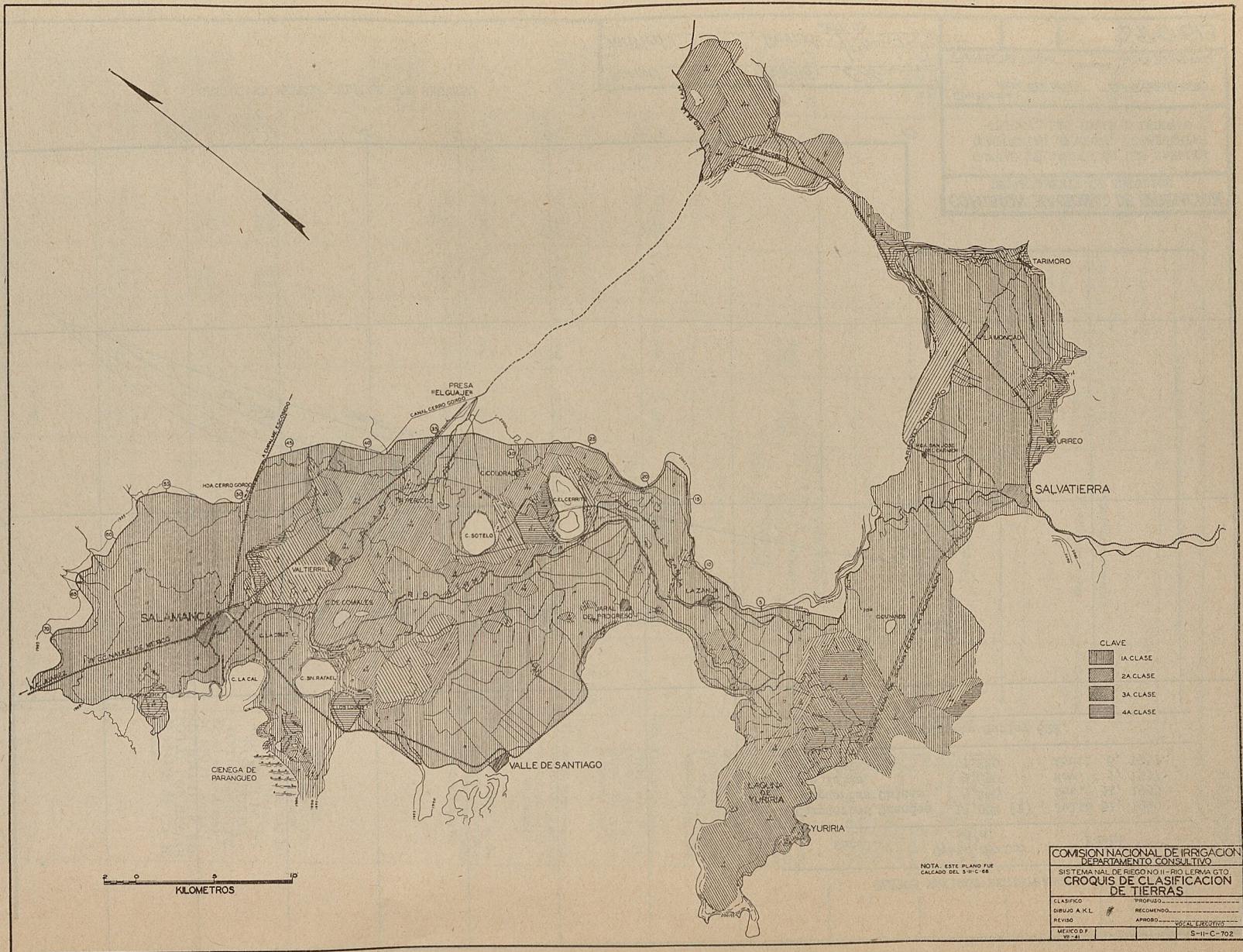
#### CONCLUSIONES

Después de analizar el régimen actualmente sobrante del Río Lerma en las inmediaciones de la población de Salamanca, en combinación con el aprovechamiento de la laguna de Yuriria, para ampliar la superficie actualmente regada del Distrito de Riego del Alto Lerma hacia el Plan de Salamanca, se llegó a las siguientes conclusiones:

1ª El régimen actualmente sobrante del Río Lerma, a la altura de la estación hidrométrica de Ojuelos, complementado con extracciones que se hagan a la laguna de Yuriria, es suficiente para ampliar la superficie de riego actual del Distrito en 11 000 ha., netas, localizadas en el Plan de Salamanca, en las que podrán cultivarse como productos principales, trigo, avena, maíz, alfalfa, cacahuete, etc.

2ª Las deficiencias que se presentan para satisfacer la demanda de riego de la superficie actualmente regada de la 4ª Unidad y su ampliación hacia Salamanca, se deben a la falta de capacidad del Canal de Extracción de la laguna de Yuriria, aunque dichas deficiencias alcanzan un valor máximo para el caso más desfavorable de 7.5% de la demanda total anual correspondiente a la anterior superficie de riego, valor que es muy bajo. Se recomienda, por lo tanto, para mayor seguridad y flexibilidad en el manejo de las aguas de esa laguna, la ampliación de dicho canal hasta un gasto de  $5 \text{ m}^3/\text{s}$ .





- CLAVE
- 1A CLASE
  - 2A CLASE
  - 3A CLASE
  - 4A CLASE

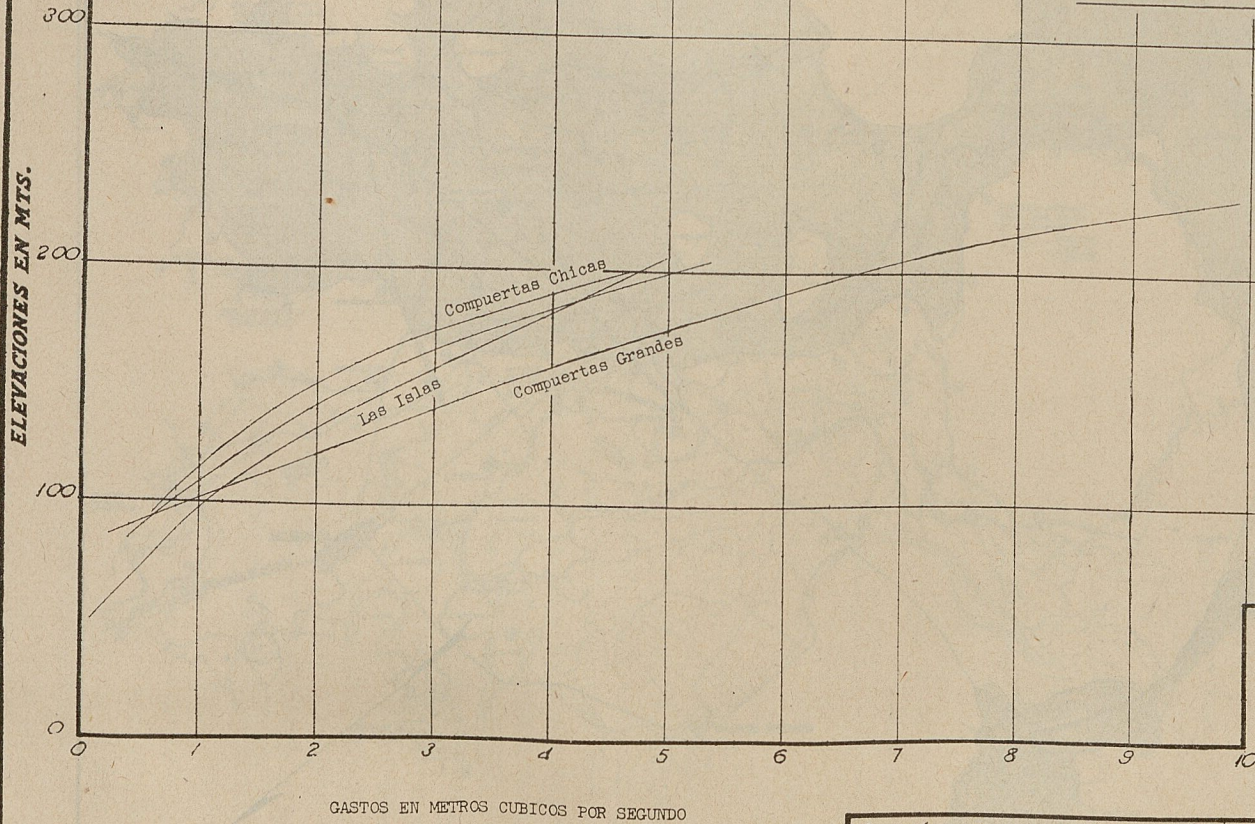
NOTA: ESTE PLANO FUE CALCADO DEL S-11-C-702

COMISION NACIONAL DE IRRIGACION	
DEPARTAMENTO CONSULTIVO	
SISTEMA NACIONAL DE REGON II - RIO LERMA GTO	
CROQUIS DE CLASIFICACION DE TIERRAS	
ELABORADO	PROFUNDIZADO
REVISADO	RECOMENDADO
APROBADO	APROBADO
MEXICO D.F.	S-11-C-702

GASTOS MAXIMOS REGISTRADOS

Canal	Gasto Máximo m <sup>3</sup> /s.	Fecha
Compuertas Grandes	17.084 (1)	Julio 31, 1940
Compuertas Chicas	5.450	Oct. 31, 1933
Las Islas	5.630	Nov. 5, 1937
Laborfo	7.240	Abril 6, 1937

(1) Aforado con molinete Gurley 622.



**COMISION NACIONAL DE IRRIGACION**  
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS

CURVAS DE GASTOS EN LOS CANALES  
COMPUERTAS GRANDES, COMPUERTAS  
CHICAS, LAS ISLAS Y LABORFO

Conforme: \_\_\_\_\_  
JEFE DEL DEPTO. DEPTO. CONSULTIVO

CONTROL TEC. Y ADM. Aprobado: \_\_\_\_\_  
VOCAL EJECUTIVO

Formó: \_\_\_\_\_ Dibujó: *Alvarez*

Verificó: \_\_\_\_\_ Revisó: *Jiménez*  
JEFE DE

S-11-C-613

Superficies regables en el Alto y Bajo Lerma								
Unidad	Superficie regable				Superficies regadas — Hectáreas netas	Superficies por regar — Hectáreas netas	Notas	
	Total — Has. brutas	De 3ª y 4ª clase — Has. brutas	Restando al total el 50% de 3ª y 4ª — Has. brutas	Restando el 20% por canales, caminos — Has. netas				
1	2	3	4	5	6	7		
PRIME- RA Tuxtepec Paso de ovejas			(4 873) (5)	3 898 (4)	Canal Paquisihuato 268 Huaracha 2 953 Tungareo 239 Peña Blanca 40 San Lorenzo 133 Puroagua 265  (1) TOTAL 3 898		(1).—Datos tomados del Estudio "Memoria del Sistema Nacional de Riego No. 11.—Alto Lerma, Gto." por el Ing. José Santos Salcedo, Irrigación en México—Vol. XIV—Abril, Mayo y Junio de 1937, (un solo número).	
SEGUN- DA Paso de Eméngua- ro			(11 655) (5)	9 324 (4)	Canal Rancho Viejo y Zanja No. 3 3 374 San Cristóbal y Saldívar 5 625 Eménguaro 255 Ejido San Agustín 70  (1) TOTAL 9 324			(2).—Datos tomados del Informe del Ing. Alfonso Márquez L. titulado "Resumen de la Clasificación de las tierras del Sist. Nacional de Riego No. 11—Guanajuato"—Agosto 31 de 1936.
TERCE- RA Emengua- ro-Lomo de Toro	Margen Derecha.	14 900 (2)	5 900 (2)	11 950	9 560	Canal Reforma 1 86 Ardillas 1 323 Gugorrones 1 507 Depósitos San José 991  (1) TOTAL 3 907		5 653
	Margen Izquierda	13 130 (2)	5 360 (2)	10 450	8 360	Canal San Nicolás 3 633 Maravatío 3 275 Chancharrero 250  (1) TOTAL 7 158	1 202	(4).—No se conocen ampliaciones posibles en el riego de la 1ª y 2ª unidades.
	TOTAL	28 030	11 260	22 400	17 920	11 065	6 855	(5).—Estas cifras se dedujeron dividiendo las hectáreas netas entre 0.80
CUARTA Lomo de Toro Salaman- ca		60 020 (2)	7 450 (2)	55 295	44 236	Canal Puerta del Monte 100 Boldo 120 Presa Sta. Rita 2 613 Presa Culiacán 148 Presa Sta. Julia 1 973 Canal Sta. Julia 3 000 Presa Certenejal 1 075 Presa Las Cajas 754 Presa La Mocha 508 Presa Diezmo 472 Canal Laborío 11 526  (1) TOTAL 22 289	21 947	<p>TOTALES SUPERFICIE TO- TAL REGABLE: MAS DE 135 347 H. Netas</p> <p>SUPERFICIE TO- TAL REGADA ACTUALMENTE (En el alto Lerma) 46 576 H. Netas</p> <p>SUPERFICIE TO- TAL POR REGAR MAS DE 88 771 H. Netas</p>
QUIN- TA Desde Corrales a La Piedad	Margen Derecha.	19 598 (3)	1 219 (3)	18 989	15 191		15 191	
	Margen Izquierda	6 375 (3)	803 (3)	5 973	4 778		4 778	
	TOTAL	25 973	2 022	24 962	19 969		19 969	
SEXTA Desde Yurécuaro hasta la laguna de Chapala.		>50 000		>40 000			>40 000	



## DATOS CLIMATOLOGICOS DE LA REGION EN ESTUDIO

### TEMPERATURA EN SALAMANCA, GTO., EN GRADOS CENTIGRADOS

Mes	1937			1938			1939			1940		
	Media	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima
Enero.....				15.0	28.2	0.1	15.6	28.7	3.6	15.2	29.0	2.1
Febrero.....				17.0	29.7	4.4	18.3	33.0	4.1	17.2	34.5	5.0
Mayo.....				20.3	34.0	7.6	21.2	34.0	8.1	19.7	37.0	5.6
Abril.....				21.4	34.5	6.6	22.0	36.0	6.6	21.7	37.5	6.6
Marzo.....				23.4	35.5	9.6	24.6	39.0	11.6	23.3	36.5	11.6
Junio.....				22.4	34.5	12.5	23.3	39.0	11.6	.....	.....	.....
Julio.....				21.2	29.8	13.5	22.8	35.0	12.6	.....	.....	.....
Agosto.....				22.2	31.2	13.5	23.0	33.0	13.1	.....	.....	.....
Septiembre.....				20.7	31.0	8.5	21.9	33.0	9.6	.....	.....	.....
Octubre.....				18.8	30.7	7.1	21.4	32.0	11.6	.....	.....	.....
Noviembre.....				18.0	31.5	6.5	17.7	30.0	4.6	.....	.....	.....
Diciembre.....	15.9	28.4	3.6	15.1	28.2	2.7	17.7	30.0	1.6	.....	.....	.....

### TEMPERATURA EN SALVATIERRA, GTO.

Mes	1935			1936			1937			1938		
	Media	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima
Enero.....				14.9	21.0	5.0	15.5	20.0	9.0	15.4	23.0	5.0
Febrero.....				16.3	23.0	7.5	16.0	21.0	11.0	(19.5)	(No hay datos)	
Mayo.....				18.3	25.0	11.0	(19.5)	(28.0)	(15.0)	20.9	31.0	11.0
Abril.....				21.0	34.0	14.0	21.3	29.5	13.0	22.1	29.0	16.0
Marzo.....				25.4	30.0	15.0	23.3	29.5	16.0	23.7	30.0	11.0
Junio.....				22.4	29.0	17.0	23.3	31.0	18.0	(19.5)	(No hay datos)	
Julio.....				20.4	26.0	16.0	21.3	27.0	12.0	20.8	27.0	16.0
Agosto.....				19.5	24.5	15.0	21.4	28.0	17.0	21.8	29.0	16.0
Septiembre.....	19.4	28.0	13.5	19.3	23.5	15.0	20.7	26.0	13.5	20.2	26.0	13.1
Octubre.....	17.1	23.5	11.0	18.4	23.0	11.5	19.2	28.0	10.5	18.5	24.8	12.0
Noviembre.....	16.7	23.5	8.5	(19.5)	.....	.....	18.0	26.0	8.5	17.8	26.0	11.0
Diciembre.....	14.0	19.5	5.0	(19.5)	(No hay datos)	.....	20.2	23.0	8.0	15.4	22.8	8.5

Mes	1939			1940			1941			1942		
	Media	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima
Enero.....	15.7	23.0	8.5	14.5	21.0	7.4	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Febrero.....	18.0	25.0	10.0	16.7	24.6	6.0	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Marzo.....	19.9	27.9	10.5	18.7	26.5	9.2	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Abril.....	21.4	28.3	13.2	21.7	30.0	11.5	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Mes	1939			1940								
	Media	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima
Mayo.....	23.4	30.0	16.9	24.2	30.3	17.6	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Junio.....	22.8	29.8	16.1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Julio.....	21.5	26.9	16.0	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Agosto.....	21.5	27.6	17.0	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Septiembre.....	19.9	25.8	14.0	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Octubre.....	19.7	26.2	13.4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Noviembre.....	16.4	23.8	9.2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Diciembre.....	15.9	22.5	8.0	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Media anual en el período 1936-1939 = 19.7.  
Las cifras entre paréntesis son estimadas.

## DATOS CLIMATOLÓGICOS DE LA REGIÓN EN ESTUDIO

PRECIPITACION EN mm.  
PERICOS VALTIERRILLA, GTO.

Años	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
1934.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1.5	9.5	.....
35.....	0.0	20.6	15.5	Inap.	32.6	323.4	112.7	143.2	116.6	8.2	0.0	5.0	777.8
36.....	1.5	0.0	13.1	27.9	31.3	10.0	230.2	116.8	165.5	30.0	23.5	0.0	649.8
37.....	2.5	3.0	9.7	8.3	22.9	42.1	198.9	142.1	172.8	5.4	6.9	10.9	625.5
38.....	0.5	15.5	11.0	5.2	21.7	101.1	273.2	88.3	118.4	11.6	21.1	8.0	675.6
39.....	12.4	0.0	6.5	25.1	16.9	44.8	171.3	125.6	130.6	53.1	0.0	0.0	586.3
40.....	9.4	Inap.	9.5	0.0	8.1	119.5	151.2	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Media.....	3.4	7.8	11.1	13.3	25.1	104.3	197.2	123.2	140.8	21.7	10.3	4.8	663.0

JARAL DEL PROGRESO, GTO.

1936.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	266.8	136.8	88.4	54.1	70.2	0.0	.....
37.....	1.9	5.3	5.1	3.7	29.1	87.2	185.5	122.2	183.3	15.0	Inap.	11.3	649.6
38.....	0.0	4.3	1.2	0.8	22.4	85.9	217.3	62.2	104.2	8.3	2.0	0.0	508.6
39.....	Inap.	Inap.	(4.2)	9.0	26.4	101.7	152.6	217.3	92.0	217.2	0.0	Inap.	(819.4)
40.....	3.5	0.0	25.7	Inap.	11.1	118.1	125.3	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Media.....	0.6	3.2	3.5	4.5	25.9	91.6	185.1	133.9	126.5	80.1	0.7	3.7	659.3

CELAYA, GTO.

Años	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Annual
1921.....	(4.4)	0.0	11.6	0.9	0.9	37.5	187.9	72.7	91.1	23.7	23.8	1.2	(446.7)
22.....	0.0	0.0	6.1	21.7	40.6	192.3	119.2	106.1	130.3	10.5	27.5	Inap.	654.3
23.....	Inap.	53.6	7.0	Inap.	39.3	108.7	98.5	162.6	122.0	86.8	25.6	1.0	705.1
24.....	3.9	1.5	0.0	5.3	27.2	157.2	136.6	156.7	211.7	0.5	0.7	Inap.	701.3
25.....	4.4	0.9	20.4	47.5	15.6	160.2	111.0	89.3	233.6	46.4	48.9	132.2	910.4
26.....	1.0	1.5	1.7	2.0	24.9	143.9	248.7	186.5	209.9	10.4	1.5	0.0	832.0
27.....	0.0	8.9	0.7	22.2	68.7	113.7	30.2	196.3	269.6	8.0	0.0	13.7	732.0
28.....	13.6	0.7	25.2	0.7	39.7	29.5	284.0	67.8	174.3	9.5	21.3	Inap.	666.3
29.....	17.6	0.0	0.0	0.0	22.0	53.0	130.8	86.7	68.2	4.5	13.4	3.5	399.7
30.....	7.0	Inap.	Inap.	14.4	3.1	93.0	134.6	40.3	48.6	221.6	46.0	2.1	610.7
31.....	47.6	29.6	Inap.	12.2	150.6	61.1	206.7	278.5	79.0	34.2	0.0	7.0	906.5
32.....	2.1	2.2	1.5	4.7	2.5	18.5	99.5	126.5	131.0	50.5	0.0	2.5	441.5
33.....	8.5	9.7	0.2	Inap.	Inap.	76.1	168.9	138.7	166.0	8.7	0.0	0.0	576.8
34.....	9.0	7.0	0.8	14.4	22.4	119.2	121.2	188.0	118.5	7.5	6.5	7.0	621.5
35.....	0.0	11.1	13.2	11.5	10.7	155.2	183.4	136.7	187.8	15.4	0.0	6.0	731.0
36.....	0.0	1.2	9.0	12.9	26.0	2.1	152.6	206.2	120.8	26.0	18.7	0.0	575.5
37.....	Inap.	2.7	6.2	1.0	50.5	70.5	239.0	99.5	128.7	17.2	1.0	11.2	627.5
38.....	0.8	6.7	18.0	Inap.	5.4	165.2	206.7	74.5	98.5	11.7	6.5	Inap.	594.0
39.....	1.7	0.0	6.0	7.5	24.4	41.8	87.3	100.0	123.3	91.0	0.0	Inap.	483.0
Media.....	6.4	7.2	6.7	9.4	30.2	94.7	154.6	132.3	142.8	36.0	12.7	9.9	642.9

SALAMANCA, GTO.

1902.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	109.2	75.9	.....	.....	.....	.....	.....
03.....	(1.9)	(7.2)	(7.5)	(7.7)	(19.5)	(70.3)	201.8	84.9	52.8	45.4	0.0	0.0	(499.0)
04.....	0.0	0.0	5.0	16.0	23.6	(88.4)	135.1	155.6	97.4	62.8	40.3	(3.3)	(627.5)
05.....	(1.9)	0.0	12.5	5.1	0.0	(70.4)	119.9	138.5	140.9	2.2	6.0	(2.7)	500.1
06.....	0.0	33.9	11.1	0.0	3.6	36.1	183.7	207.9	287.4	40.6	0.0	2.2	806.5
07.....	0.0	11.4	0.0	3.3	0.0	(66.4)	129.0	157.7	60.9	35.5	(5.0)	(2.5)	(471.7)
08.....	7.2	0.0	3.0	9.4	82.7	65.4	125.4	254.7	119.5	8.2	0.0	(3.6)	(679.1)
09.....	(1.7)	0.0	0.0	1.5	5.8	85.8	203.1	101.8	42.9	4.5	0.0	(2.4)	(449.5)
10.....	0.0	0.0	0.0	2.0	3.9	(74.1)	247.9	86.9	65.3	30.4	2.7	13.1	(526.3)
11.....	15.7	0.0	15.2	9.9	43.1	(81.6)	(156.4)	97.5	72.3	49.0	35.4	(3.1)	(579.2)
12.....	11.5	10.7	Inap.	.....	18.7	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
1934.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Inap.	12.8	.....
35.....	Inap.	24.1	7.0	0.0	40.3	369.6	168.1	207.1	185.3	19.0	Inap.	11.1	1021.6
36.....	0.5	0.0	10.8	14.4	13.1	16.0	227.2	104.5	196.9	42.5	16.4	0.0	642.3
37.....	3.0	3.0	26.2	10.7	25.8	96.2	232.3	140.0	241.8	3.5	11.0	19.7	813.2

Años	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Annual
38.....	0.5	10.5	10.6	6.8	67.9	114.6	243.5	56.7	66.7	14.9	15.1	2.3	610.1
39.....	12.5	0.0	2.5	34.0	20.4	79.0	137.0	161.1	163.0	125.6	0.0	0.0	735.1
40.....	12.5	0.0	30.0	0.0	9.0	133.7	157.8	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Media.....	3.2	6.4	8.0	8.6	25.0	93.9	179.3	139.6	128.1	34.6	9.4	4.0	640.1

## SALVATIERRA, GTO.

1903.....	(7.4)	(3.4)	(7.6)	(8.5)	17.0	106.3	85.5	155.4	188.4	51.9	(7.7)	(11.0)	(650.1)
04.....	(8.2)	(3.8)	16.0	12.6	52.3	73.3	199.6	135.0	109.0	20.8	59.0	30.8	(720.4)
05.....	(5.5)	14.2	9.5	11.8	1.8	(68.1)	118.3	137.1	81.5	12.4	18.3	0.3	(478.8)
06.....	Inap.	15.3	(8.9)	Inap.	Inap.	(108.6)	235.8	142.0	208.5	22.5	(9.0)	(12.9)	(763.5)
07.....	(5.5)	(2.5)	(5.6)	68.9	41.3	(68.6)	75.7	85.4	62.9	31.3	26.5	(8.2)	(482.4)
08.....	(5.0)	Inap.	Inap.	14.0	68.4	(62.6)	117.8	78.5	65.3	20.8	0.0	(7.4)	(439.8)
09.....	(4.0)	Inap.	(4.1)	(4.5)	7.0	(49.7)	72.5	100.5	72.8	(24.2)	(4.1)	(5.9)	(349.3)
11.....	(8.5)	(3.9)	26.1	20.1	41.7	78.5	204.3	135.3	81.4	129.3	3.5	(12.6)	(745.2)
13.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	12.5	.....
14.....	.....	6.7	7.5	14.5	39.0	109.0	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
24.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	146.1	166.1	1.5	0.0	1.5	.....
25.....	5.0	10.5	13.5	11.5	4.4	212.1	99.7	101.8	267.9	20.9	49.1	142.7	939.1
26.....	5.5	0.0	7.3	10.5	20.2	122.2	184.7	226.8	170.4	71.7	4.0	0.0	823.3
27.....	0.0	0.0	13.0	26.0	94.3	113.0	95.4	151.0	180.5	33.9	1.0	13.5	721.6
28.....	9.7	1.6	26.0	4.3	102.3	79.7	269.9	111.7	191.1	38.5	0.9	1.9	837.6
29.....	15.3	0.0	0.0	0.0	12.4	75.6	216.9	155.7	94.5	11.9	6.3	4.2	592.8
30.....	0.0	Inap.	0.0	19.6	21.0	136.3	181.8	85.5	77.5	184.6	55.3	7.6	769.2
31.....	66.0	12.3	Inap.	9.3	45.7	74.4	228.8	176.1	110.8	26.3	Inap.	10.2	759.9
32.....	Inap.	5.9	4.4	0.2	21.0	18.3	163.7	181.0	200.5	55.5	0.0	0.0	650.5
33.....	6.9	0.0	4.5	0.0	0.0	91.8	238.3	235.0	190.5	29.5	0.5	0.0	797.0
34.....	6.1	8.0	1.5	3.7	51.0	94.0	111.5	228.0	168.0	19.0	Inap.	11.5	702.3
35.....	0.0	5.0	0.0	0.0	34.0	265.0	208.0	197.0	232.0	42.0	0.0	0.0	983.0
36.....	0.0	0.0	27.0	5.0	36.0	33.0	141.0	150.0	169.0	84.0	10.0	0.0	655.0
37.....	0.0	9.0	35.0	36.0	25.0	128.0	244.0	166.0	248.0	35.0	0.0	12.0	938.0
38.....	3.0	9.4	5.0	2.0	8.0	149.9	272.0	127.0	139.2	20.8	9.7	2.0	748.0
39.....	8.5	0.0	1.0	21.0	32.5	87.0	108.0	124.5	125.0	93.0	Inap.	Inap.	600.5
Media.....	7.4	4.6	9.4	12.6	32.1	99.8	168.4	147.2	149.3	46.9	11.5	12.8	702.0

## YURIRIA, GTO.

1931.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	243.0	84.0	3.0	0.0	11.0	.....
32.....	0.0	1.0	7.0	1.0	6.0	29.0	182.0	75.0	175.0	37.0	0.0	0.0	513.0
33.....	20.0	2.0	Inap.	Inap.	0.0	118.0	119.0	224.0	266.0	46.0	0.0	0.0	795.0
34.....	35.9	15.2	2.6	9.7	56.1	53.5	105.6	212.4	242.8	7.3	10.2	28.0	779.3

Años	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Annual
35 .....	0.0	8.0	Inap.	2.4	54.0	185.6	244.8	142.4	151.5	7.5	Inap.	Inap.	796.2
36 .....	0.0	6.6	15.6	4.5	22.0	26.5	186.5	120.4	106.8	45.4	15.0	0.0	549.3
37 .....	Inap.	16.0	22.4	23.1	56.0	177.4	253.9	149.1	160.5	15.5	0.0	15.0	888.9
38 .....	2.0	18.0	0.0	1.0	27.0	129.5	203.6	59.1	127.5	34.6	16.0	3.0	621.3
Media .....	8.3	9.5	6.8	6.0	31.6	102.8	135.0	140.3	175.7	27.6	5.9	6.6	706.1

IRAPUATO. GTO.

1903 .....	(7.2)	(3.1)	(4.6)	(4.4)	(23.2)	127.5	93.4	227.0	125.3	55.8	0.0	(15.6)	(687.1)
04 .....	(10.4)	Inap.	13.8	11.7	103.4	(159.4)	253.2	179.1	108.4	61.2	73.6	(22.6)	(996.8)
05 .....	(7.9)	4.2	28.4	7.8	2.5	(121.7)	213.1	112.2	227.2	15.7	3.1	(17.3)	(761.1)
06 .....	(9.1)	48.6	26.3	(8.5)	9.0	(139.8)	185.4	160.3	228.3	39.2	0.0	(19.8)	(874.3)
07 .....	0.0	7.8	(6.2)	13.6	0.3	(86.4)	184.1	151.6	47.0	28.0	21.1	(12.2)	(540.3)
08 .....	25.0	5.8	1.0	59.1	63.7	112.8	115.8	217.8	101.8	15.8	1.0	(16.7)	(736.3)
09 .....	0.0	0.0	0.0	4.5	6.5	101.5	201.9	129.4	64.5	0.1	0.0	10.3	518.7
10 .....	0.0	0.0	0.0	1.3	8.0	164.1	142.6	193.8	99.5	26.0	9.0	(14.9)	(659.2)
11 .....	(6.1)	(2.7)	17.0	(3.8)	26.8	(94.0)	207.7	82.0	44.8	81.8	7.5	(13.3)	(587.7)
12 .....	(6.3)	(2.8)	0.0	15.0	1.3	(96.2)	(158.9)	90.6	150.5	66.3	Inap.	(13.6)	(601.5)
1920 .....	0.5	0.0	0.0	0.0	74.8	149.5	92.0	128.3	62.2	1.3	0.3	68.2	577.1
21 .....	(7.1)	(3.1)	(4.6)	4.4	23.2	86.2	215.5	194.6	69.3	76.9	0.0	0.0	(684.9)
22 .....	0.0	0.0	0.0	15.2	12.0	(100.0)	(165.3)	116.0	203.8	10.7	2.4	0.0	(625.4)
23 .....	Inap.	17.4	18.0	Inap.	23.1	112.8	145.8	115.6	132.9	88.0	9.9	Inap.	663.5
24 .....	0.6	0.6	Inap.	3.7	28.1	144.8	132.9	116.7	83.0	0.6	0.0	6.8	517.8
25 .....	Inap.	1.2	14.9	5.0	10.0	79.9	78.2	79.4	196.1	37.0	29.5	123.4	654.6
26 .....	3.1	Inap.	Inap.	5.0	15.5	223.3	149.8	192.5	262.5	20.5	0.0	1.2	873.4
27 .....	0.0	0.6	1.2	15.0	36.2	206.0	105.9	182.3	286.2	37.7	Inap.	12.5	883.6
28 .....	8.7	Inap.	8.7	15.6	73.7	43.1	236.8	127.5	187.3	9.2	47.0	0.0	757.6
29 .....	29.2	0.0	0.0	0.0	25.5	96.0	342.1	159.0	85.0	0.5	44.9	0.8	783.0
30 .....	3.5	Inap.	Inap.	8.7	27.1	162.3	154.3	99.6	51.6	188.0	63.9	1.3	760.3
31 .....	73.2	26.7	0.0	Inap.	15.6	117.5	205.4	281.6	120.9	Inap.	0.0	5.6	846.5
32 .....	Inap.	1.2	3.7	Inap.	Inap.	51.7	207.7	105.8	121.6	12.6	0.0	6.5	510.8
33 .....	14.2	7.5	3.1	Inap.	Inap.	37.4	243.5	269.9	214.2	41.2	Inap.	0.0	831.0
34 .....	13.7	Inap.	Inap.	3.7	57.2	50.6	118.1	239.0	160.9	4.4	Inap.	1.2	648.8
35 .....	0.0	12.5	13.0	1.9	6.8	329.0	230.7	140.0	258.5	2.1	18.7	Inap.	1013.2
36 .....	1.9	Inap.	10.0	11.1	8.6	22.4	198.8	156.0	184.5	104.8	44.4	0.6	743.1
37 .....	1.2	Inap.	15.5	8.9	20.5	76.7	202.2	221.9	179.9	6.6	0.0	37.5	770.9
38 .....	1.2	1.1	4.4	1.9	3.0	123.6	280.0	49.2	56.8	4.0	3.1	Inap.	528.3
39 .....	6.0	0.0	Inap.	5.0	11.2	60.1	169.8	230.1	164.6	119.8	0.0	2.0	768.6
Media .....	7.9	4.9	6.5	7.8	23.9	115.9	181.0	158.3	142.6	38.5	12.6	14.1	714.0

## VALLE DE SANTIAGO, GTO.

Años	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Annual
1903.....	(2.9)	(2.1)	(4.9)	(4.3)	20.1	37.4	150.2	117.1	75.8	49.2	0.0	(18.0)	(482.0)
04.....	(3.2)	0.0	0.0	37.7	63.0	(70.7)	182.9	109.7	27.8	3.2	3.7	(19.5)	(521.4)
05.....	(2.0)	0.0	0.0	(2.8)	0.0	(43.8)	76.7	52.3	122.7	0.0	10.0	(12.1)	(322.4)
06.....	0.0	16.7	0.0	(7.4)	(25.0)	(114.3)	171.3	190.5	257.3	25.0	1.8	(31.5)	(841.3)
07.....	0.0	4.5	(4.4)	19.8	5.0	(58.2)	113.5	89.0	29.5	67.0	22.0	(16.0)	(428.9)
08.....	(4.1)	0.0	0.0	(5.9)	161.2	(90.6)	146.0	80.8	114.5	25.8	13.0	(25.0)	(666.9)
09.....	.....	.....	.....	.....	0.0	.....	58.1	.....	.....	.....	.....	.....	.....
10.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	7.6	170.0	64.2	19.3	.....	.....	.....
11.....	(4.9)	10.0	55.5	(7.1)	91.5	(109.7)	147.0	166.7	31.5	117.0	(37.1)	(30.2)	(808.2)
12.....	.....	0.0	0.0	.....	Inap.	.....	0.0	.....	.....	.....	.....	.....	.....
1920.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	135.7	66.4	0.0	0.0	.....	.....
22.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	131.3	80.6	225.4	0.0	.....	0.0	.....
23.....	0.0	11.6	0.0	11.0	2.7	115.0	189.8	199.2	123.2	157.0	4.5	0.0	814.0
24.....	0.0	0.0	0.0	Inap.	13.2	97.2	83.4	127.7	122.3	Inap.	0.0	8.5	452.3
25.....	Inap.	20.0	29.6	Inap.	Inap.	139.3	156.7	129.1	175.2	55.9	82.9	174.1	962.8
26.....	Inap.	Inap.	Inap.	Inap.	2.0	56.8	186.6	216.5	122.9	27.4	0.0	0.0	612.2
27.....	0.0	Inap.	Inap.	11.0	42.9	194.5	198.6	196.9	200.8	35.0	10.5	25.9	916.1
28.....	12.0	Inap.	33.9	18.2	13.5	15.0	198.2	132.9	168.5	20.7	58.5	0.0	671.4
29.....	21.2	0.0	0.0	0.0	13.0	57.0	259.2	163.0	133.7	Inap.	12.7	30.2	690.0
30.....	Inap.	Inap.	Inap.	14.2	91.2	137.2	139.3	116.0	Inap.	140.5	124.5	21.7	784.6
Media.....	3.4	4.3	8.6	9.3	36.3	89.1	160.0	139.2	113.7	48.2	25.4	27.5	665.0

## EVAPORACION EN MILIMETROS REGISTRADA EN TEPUXTEPEC, MICH.

1927.....	93.0	111.0	166.0	220.0	203.0	114.0	149.0	135.0	98.0	105.0	101.0	91.0	1 586.0
28.....	96.0	124.0	179.0	194.0	191.0	199.0	139.0	144.0	112.0	139.0	100.0	105.0	1 722.0
29.....	110.0	153.0	220.0	222.0	196.0	201.0	128.0	147.0	118.0	152.0	108.0	102.0	1 857.0
30.....	123.0	136.0	211.0	219.0	205.0	168.0	132.7	151.8	(128.3)	(136.4)	88.1	92.8	(1 792.1)
31.....	78.6	116.3	195.9	200.5	195.2	158.0	146.6	118.4	109.4	125.8	114.0	110.4	1 669.1
32.....	119.0	156.1	199.4	235.7	242.3	235.1	159.1	155.2	131.2	102.2	118.6	106.4	1 960.3
33.....	114.7	132.0	200.2	256.2	276.6	233.0	170.3	117.0	101.6	111.7	127.2	111.3	1 951.8
34.....	105.2	144.0	202.9	196.9	191.2	194.9	149.7	144.7	150.1	145.1	112.5	99.6	1 836.8
35.....	123.2	123.8	187.9	240.6	222.0	122.4	147.7	140.2	129.3	167.4	130.0	112.4	1 846.9
36.....	128.4	171.8	230.3	239.5	218.8	252.3	152.7	171.2	143.3	137.2	121.0	114.8	2 081.3
37.....	146.2	162.5	201.8	219.7	218.4	169.8	158.8	166.7	156.7	141.6	133.0	119.8	1 995.0
38.....	136.3	134.8	195.8	241.8	229.9	185.8	132.1	191.2	156.8	170.7	130.4	124.6	2 030.2
39.....	118.6	172.2	221.8	228.4	236.6	179.1	164.2	158.2	133.0	139.6	143.7	123.5	2 018.9
Media.....	114.8	141.3	200.9	224.2	217.4	185.6	148.5	149.3	128.3	136.4	117.5	108.7	1 872.9

EVAPORACION OBSERVADA EN YURIRIA, GTO.

Mes	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	Media 1928-1939
Enero.....	116.1	131.6	148.6	91.4	152.9	131.1	123.4	131.7	138.9	149.8	140.8	130.4	132
Febrero.....	177.5	181.8	173.3	135.8	180.6	158.6	156.1	141.2	185.2	143.3	130.6	194.0	163
Marzo.....	247.9	276.3	284.3	241.5	241.2	248.4	239.2	214.0	228.6	202.9	220.2	237.7	240
Abril.....	272.7	277.6	266.7	248.5	260.8	319.4	246.8	274.2	271.0	232.2	262.9	257.2	265
Mayo.....	265.2	277.3	258.1	246.9	276.0	31.9	228.7	265.0	250.2	256.8	261.7	264.9	264
Junio.....	263.6	256.8	217.4	213.1	260.3	223.9	249.0	171.3	239.5	235.6	212.5	200.9	237
Julio.....	180.4	173.5	223.8	182.5	193.8	211.3	193.1	191.5	169.6	194.8	198.6	198.0	193
Agosto.....	161.8	158.9	195.4	159.4	192.9	169.4	206.7	175.7	173.0	207.4	221.3	186.6	184
Septiembre.....	142.5	159.1	195.4	155.2	147.6	142.2	165.5	166.5	147.8	171.9	207.6	165.3	164
Octubre.....	163.8	173.5	131.2	173.1	148.8	146.3	157.6	160.0	144.1	156.0	190.7	167.6	159
Noviembre.....	119.3	122.8	97.4	144.2	123.3	138.3	129.5	129.5	118.7	133.1	137.3	129.7	127
Diciembre.....	122.3	114.3	104.6	138.8	136.2	126.0	113.4	116.4	120.3	117.9	124.6	129.6	122
Anual.....	2331.1	2303.5	2296.2	2130.4	2314.4	2331.8	2209.0	2137.0	2186.9	2201.7	2308.8	2261.9	2251

NOTA.—Los registros consignados fueron obtenidos en la forma siguiente: de 1928 a agosto de 1931 en la estación de evaporación de la Isla de San Pedro, y de agosto de 1931 a diciembre de 1939 en Yuriria.

**VOLUMENES DERIVADOS POR LOS CANALES DE LAS UNIDADES 2ª, 3ª, Y 4ª DEL DISTRITO DE RIEGO  
DEL LERMA, GTO. EN MILLONES DE M<sup>3</sup>**

S E G U N D A U N I D A D															
Canal	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	Promedios		
													1928-1939	1937-1938	
San Cristóbal.....	40.5	49.2	51.5	36.4	38.2	33.7	26.6	29.0	35.2	41.1	36.6	33.4	37.6	38.9	
Rancho Viejo.....	19.3	8.0	7.1	16.6	14.6	13.9	10.0	12.6	15.6	13.6	15.1	13.9	13.4	14.4	
Eménguaru.....	14.7	15.4	7.9	17.0	9.2	10.8	11.2	6.0	6.1	7.1	15.8	25.0	12.2	11.5	
													Volumen total derivado.....	63.2	64.8
													Superficie total regada (hectáreas netas).....		9254
													Coefficiente de riego anual en metros.....		0.70
T E R C E R A U N I D A D															
Ardilla.....	20.1	24.4	21.1	26.7	<sup>1)</sup> 22.9	20.7	20.4	19.3	21.0	22.7	21.0	21.8	21.8	21.9	
San Nicolás.....	.....	15.7	18.1	23.4	26.4	21.4	22.9	20.2	31.6	18.4	16.9	22.8	(2) 21.6	17.7	
Maravatío.....	62.0	56.1	37.4	48.4	43.1	37.2	38.8	34.6	31.0	41.7	45.1	41.9	43.1	43.4	
Gugorrones.....	33.8	32.6	30.2	40.4	37.3	33.8	35.5	25.4	37.9	32.4	28.8	33.0	33.4	30.6	
													Volumen total derivado.....	119.9	113.6
													Superficie total regada (hectáreas netas).....		9 738
													Coefficiente de riego anual en metros.....		1.17
C U A R T A U N I D A D															
Laborío.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	119.8	.....	94.8	90.6	94.9	70.6	(3) 94.1	92.8	
													Superficie total regada (hectáreas netas).....		11 526
													Coefficiente de riego anual en metros.....		0.81

**NOTAS:**

- (1).—De enero de 1928 a noviembre de 1931 se tomaron los datos de la estación hidrométrica Reforma No. 1 en lugar de los correspondientes a la estación hidrométrica Reforma No. 2.
- (2).—Período 1929-1939.
- (3).—1934 y 1936-1939.
- Los años que aparecen en blanco significa que no se tienen datos.  
Las superficies de riego fueron tomadas del estudio "Memoria del Sistema Nacional de Riego No. 11 - Alto Lerma, Gto". por el Ing. José Santos Salcedo Irrigación en México, Vol. XIV. Abril, mayo y junio de 1937. (Un solo número.)

**ALTO LERMA**

**BAJO LERMA**

2ª UNIDAD

3ª UNIDAD Y 4ª UNIDAD - ZONA "A"

4ª UNIDAD - ZONAS "a b y c"

5ª y 6ª UNIDAD

Porcentos de distribución aceptados para la demanda de riego.

Porcentos de distribución aceptados para la demanda de riego.

Porcentos de distribución aceptados para la demanda de riego.

Porcentos de distribución aceptados para la demanda de riego.

E-11.5 J-3.0  
F-11.0 A-2.0  
M-13.5 S-1.0  
A-14.5 J-2.0  
M-14.6 N-7.0  
J-8.0 O-12.0

E-37.0 J-7.0  
F-9.0 A-7.5  
M-12.0 S-6.0  
A-12.0 O-4.0  
M-12.5 N-8.0  
J-6.5 D-9.5

E-11.0 J-8.0  
F-11.0 A-6.0  
M-11.0 S-4.5  
A-12.0 O-7.0  
M-9.0 N-10.0  
J-5.0 D-9.5

E-11.5 J-0.0  
F-14.0 A-0.0  
M-17.5 S-0.0  
A-22.0 O-0.0  
M-25.0 N-0.0  
J-0.0 D-10.0

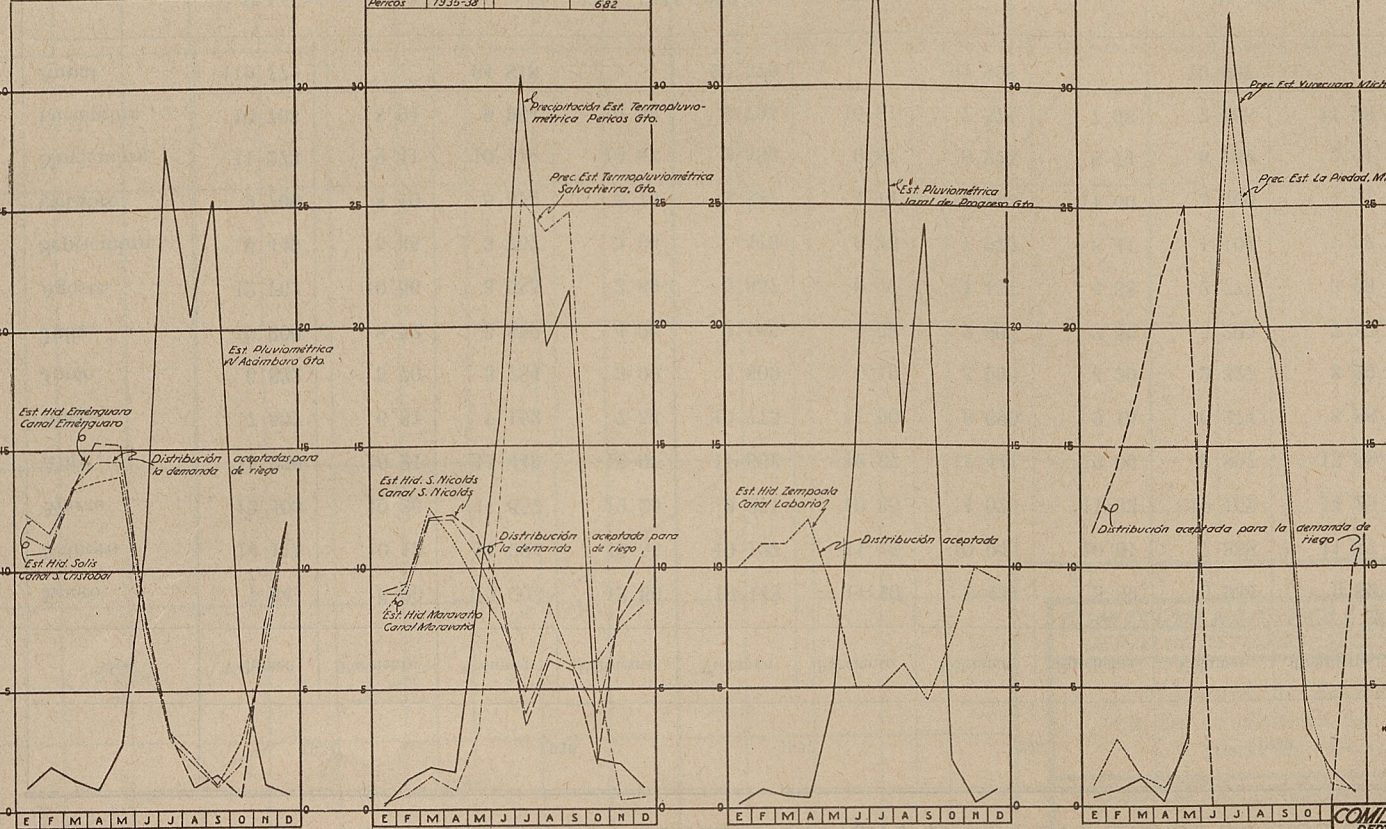
ESTACION	PERIODO DE DATOS	VOLUMEN MEDIO ANUAL MILES M <sup>3</sup>	PRECIPITACION MEDIA ANUAL EN MM
Eméjiquaro	1932-36	9446	
Salís	1932-36	34336	
Adimbaro	1936-36		667

ESTACION	PERIODO DE DATOS	VOLUMEN MEDIO ANUAL MILES M <sup>3</sup>	PRECIPITACION MEDIA ANUAL EN MM
Mezcala	1932-36	20823	
Maravilla	1932-36	38838	
Salvatierra	1932-36		762
Pericos	1935-38		682

ESTACION	PERIODO DE DATOS	VOLUMEN MEDIO ANUAL MILES M <sup>3</sup>	PRECIPITACION MEDIA ANUAL EN MM
Zempoala	1934-36	10000	
Jorón Gto.	1937-36		579
Progreso			

ESTACION	PERIODO DE DATOS	VOLUMEN MEDIO ANUAL MILES M <sup>3</sup>	PRECIPITACION MEDIA ANUAL EN MM
La Piedad	1932-36		663
Vuercuero	1932-36		860

PORCENTOS MEDIOS DE DISTRIBUCION MENSUAL



UNIDAD	LOCALIZACION	COEFICIENTE BRUTO DE RIEGO ANUAL ASOCIADO
2ª	Paso de Orejas - Eméjiquaro	0.90 m
3ª	Eméjiquaro-Loma de Toro	0.90 m
4ª	Loma de Toro-Salamanca	0.90 m
5ª	Valle de la Piedad	0.70 m
6ª	Valle de Vuercuero	0.70 m

La 1ª Unidad (Tapachic-Paso de Orejas) no se consignó por que queda aguas arriba de la Presa de Salís, Gto.

\* Es la distribución propuesta por el Ing. Andrew Weiss para el Proyecto de Correg. las Mich.

**COMISION NACIONAL DE IRRIGACION**  
 DEPTO. DE ESTUDIOS - SECC. HIDROLOGIA  
 Estudio Hidrológico de la Presa Salís, Gto.  
**DISTRIBUCION MENSUAL DE DEMANDAS DE RIEGO Y DE ALTURAS DE LLUVIA**

Conforme a los datos de los datos de los datos  
 CONTROL TEC. Y ADM. Aprob. SOCIAL EJECUTIVO  
 MEXICO, D. F. 1939  
 806-C-20

Cálculo y Form. de los datos de los datos de los datos  
 Verificado: ...

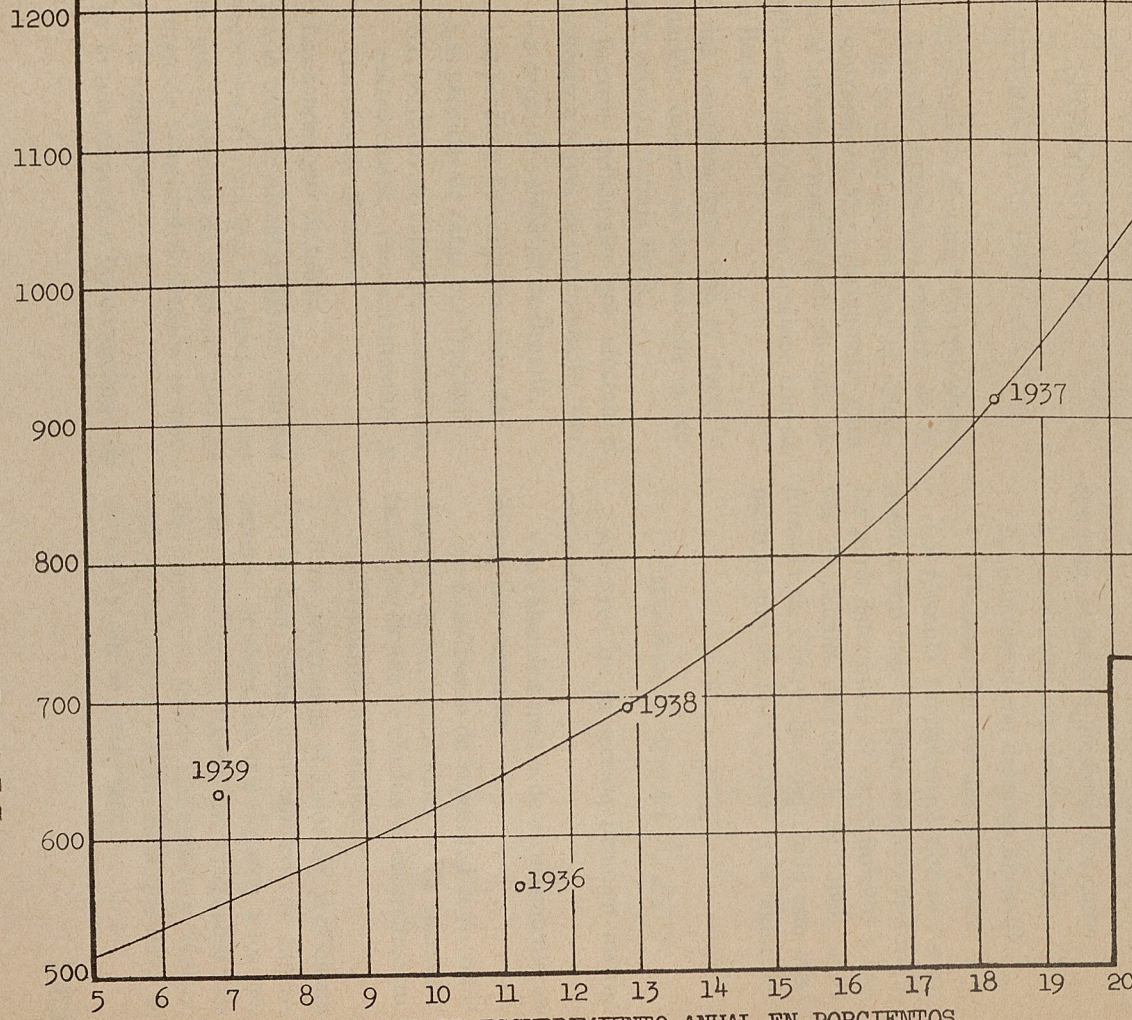
VOLUMENES MENSUALES DERIVADOS POR EL CANAL LABORIO PARA RIEGO DE 11 526 H. NETAS DE LA CUARTA UNIDAD DEL DISTRITO DE RIEGO DEL ALTO LERMA, EN MILES DE METROS CUBICOS

Mes	1934		1936		1937		1938		1939		Distribución mensual media	
	Volumen	Por ciento	Volumen	Por ciento	Volumen	Por ciento	Volumen	Por ciento	Volumen	Por ciento	Período 1934, 36-38 (Adoptada en el estudio)	Período 1934, 36-39
											Por cientos	
Enero.....	7 541	6.30	12 003	12.66	10 148	11.20	8 434	8.89	6 934	9.82	10.0	9.77
Febrero.....	12 115	10.12	11 904	12.55	10 127	11.18	10 066	10.61	7 888	11.17	11.0	11.12
Marzo.....	12 403	10.36	11 657	12.29	9 371	10.35	11 026	11.62	10 162	14.39	11.0	11.80
Abril.....	12 226	10.21	11 449	12.07	11 662	12.87	11 441	12.06	9 807	13.88	12.0	12.22
Mayo.....	7 557	6.31	7 152	7.54	10 775	11.90	8 690	9.16	6 274	8.88	9.0	8.76
Junio.....	6 832	5.70	3 784	3.99	5 609	6.19	3 990	4.20	2 327	3.29	5.0	4.83
Julio.....	10 200	8.52	3 850	4.06	4 183	4.62	2 806	2.96	5 205	7.37	5.0	5.50
Agosto.....	12 762	10.66	3 685	3.89	5 857	6.47	4 157	4.38	2 777	3.93	6.0	5.86
Septiembre....	6 449	5.38	3 757	3.96	419	0.46	7 979	8.41	1 109	1.57	4.5	3.95
Octubre.....	9 706	8.10	5 478	5.78	3 747	4.14	10 443	11.00	3 400	4.81	7.0	6.77
Noviembre....	11 273	9.41	10 115	10.67	8 886	9.81	8 295	8.74	6 789	9.61	10.0	9.65
Diciembre....	10 708	8.94	9 984	10.53	9 795	10.81	7 571	7.98	7 965	11.28	9.5	9.90
Anual.....	119 772	.....	94 818	.....	90 579	.....	94 898	.....	70 637	.....	.....	.....

Volumen medio derivado en el período 1934-1939 (excepto 1935)..... 94 100 miles de m3.  
 Superficie regada (1)..... 11 526 h. netas.  
 Lámina de riego en metros..... 0.81

(1).—La superficie de riego fué tomada del Estudio "Memoria del Sistema Nacional de Riego núm. 11.—Alto Lerma, Gto." por el Ing. José Santos Salcedo.—Irrigación en México, Vol. XIV.—Abril, mayo y junio de 1937 (Un solo número).

LLUVIA ANUAL EN MILIMETROS



COEFICIENTES DE ESCURRIMIENTO ANUAL EN PORCIENTOS

21 22 23

**COMISION NACIONAL DE IRRIGACION**  
DEPTO. DE ESTUDIOS - SECC. HIDROLOGIA.

Coefficiente de Escurrimiento  
en la cuenca de la Laguna de  
Yuriria, Gto.

Formó: *[Signature]* Revisó: *[Signature]*  
Dibujó: *[Signature]* Revisó: *[Signature]*

S-11-C-615