

3136

Microsystem - MOP_DGA



REH-2521

C.I.

1673

C.I.

AGUAS DEL RIO LOA

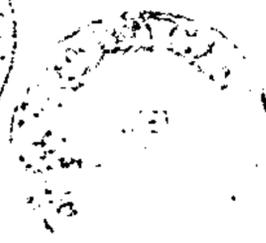
INFORME SOBRE EL RIO LOA DEL
Señor GUSTAVO LIRA

(Página 3)

Reglamento para la concesión del uso de aguadas en las provincias
del Norte y aguas del río Loa

(Página 25)

Instituto Científico e Industrial del Salitre



REH-2521
C.I.

01673

BALCELLS & Co.
IMPRESORES
Huérfanos 981—SANTIAGO
1921

- texto (Word) (*continuación*)
 - cambiar fuente predeterminada 135
 - centrar horizontalmente 73, 136
 - centrar verticalmente 192
 - copiar 71, 72
 - dar formato 73, 74, 133–152
 - eliminar 70
 - en prospectos 231
 - escribir 66
 - espaciado 135, 136
 - girar 205
 - incluir automáticamente 66
 - insertar 70
 - justificar 73, 136
 - marcar revisiones 428, 429, 430
 - métodos abreviados para incluir 66
 - modificar 70, 71
 - mover 71, 72
 - poner en cursiva 73
 - resaltar 197
 - seleccionar 69
 - sombreado 144
 - subrayar 73
 - vincular a cuadros de texto 147
- texto a doble espacio 136
- texto en cursiva
 - en Microsoft Excel 90, 157
 - en Word 73
- texto en negrita
 - en Microsoft Access 531
 - en Microsoft Excel 90, 157
 - en Word 73
- texto para membretes 203
- texto repetitivo *Véase* Autotexto, característica
- texto resaltado
 - en documentos de Word 197, 431
 - en mensajes de correo electrónico 425
 - Véase también* seleccionar
- texto, gráfico
 - agregar 297
 - importar 376
- texto, hoja de cálculo
 - dar formato 90, 377
 - importar 376
- texto, presentación 101
- tipos de gráfico
 - cambiar 279, 294
 - combinar 279, 294
 - seleccionar 279
- titulares 145
 - pancarta 145
 - prospectos 231
- títulos
 - agregar a formularios de base de datos 531
 - para diapositivas de presentaciones 99, 342
 - para ejes de gráficos 297
 - para gráficos 297
 - Véase también* dar nombre
 - Véase también* etiquetar
- títulos de columna, hoja de cálculo
 - como categorías de gráficos 277, 278
 - dar formato a 377
 - en hojas de cálculo 376
 - y tablas dinámicas 594, 595
- títulos laterales 152
- títulos, documento
 - en informes de base de datos 559
 - numerar 248
 - títulos laterales 152
 - Véase también* estilos, títulos
- totales
 - buscar en consultas de base de datos 617
 - calcular 586–591
 - dar formato 90
 - en tablas dinámicas 593, 594, 595
 - para datos de ventas 586–591
 - Véase también* subtotales
- totales generales
 - calcular a partir de subtotales 588
 - en tablas dinámicas 595
- tramas }
 - agregar a gráficos 293, 301, 302, 303
 - agregar a hojas de cálculo 160
- transiciones, diapositivas
 - crear 324
 - frente a animaciones 324, 332
 - uso de vista Clasificador de diapositivas 97, 332
 - ventajas en presentaciones 323
- transparencias 2, 106

¿No encuentra lo que busca? Quizás esté en la Ayuda en pantalla.



Aguas del Loa

I. REGIMEN DE LAS AGUAS DEL RIO LOA

1. *Descripción general.*—El río Loa tiene su nacimiento al pie del volcán Miño, en el límite de las provincias de Tarapacá y Antofagasta. Desde este punto se dirige directamente al Sur, en un largo de cerca de 150 kilómetros, recibiendo en el camino tributarios de distinta importancia.

En los primeros 92 kilómetros estos tributarios comprenden numerosas quebradas que caen a él por ambas orillas, quebradas que, en su mayor parte sólo llevan aguas de temporada, a excepción del arroyo Chela, que cae por su orilla izquierda y que arrastra un caudal permanente apreciable que proviene de la cordillera de Aucaquilcha, Cerro Negro y Cerro Chela.

A los 92 kilómetros, el río Loa recibe también por su orilla izquierda su primer afluente de importancia, el río San Pedro. Este río nace en la frontera de Bolivia con el nombre de Siloli e Inacaliri y corre casi rectamente de E. a O. en una extensión de 75 kilómetros en cuyo trayecto desaparece una vez para reaparecer más abajo, punto desde el cual recibe el nombre de San Pedro.

Cuarenta y seis kilómetros más al sur el río Loa recibe su afluente más importante, el río Salado. Este río se forma por la reunión de numerosos afluentes que tienen su origen en una vasta hoya de cordillera que comprende desde el volcán Linzor hasta la Cordillera de Tatio. (ríos Toconce, Hojalar, Salado, Caspana, etc.)

Desde la confluencia del río Salado, el río Loa comienza a torcer lentamente hacia el O. hasta tomar una dirección general casi perpendicular

a la primera, nueva dirección que conserva en cerca de 80 kilómetros.

Al término de este segundo trozo de trayecto, el Loa recibe su último afluente, el San Salvador, que cae a él por su orilla derecha. Este río nació en las vecindades del pueblo de Calama y corre durante cerca de 70 kilómetros paralelo al río Loa y a muy corta distancia de él.

Después de recibir el río San Salvador, el Loa vuelve a presentar una notable inflexión; el río corre ahora de S. a N. en un trayecto de 85 kilómetros, hasta Quillagua, en cuyo punto se inclina lentamente hacia el O. describiendo un gran arco de 70 kilómetros de largo a cuyo término desemboca en el mar, en un punto cuya latitud difiere poco de la de su nacimiento.

El río Loa describe de este modo, una enorme U que forma el límite setentrional de la Pampa del Tamarugal.

La característica principal del río Loa es la de presentar en casi todo su largo un profundo cañón difícilmente accesible: hacen excepción algunos ensanchamientos y puntos en que los barrancos del cañón disminuyen de altura, como sucede en Santa Bárbara, por donde cruza el antiguo camino a Bolivia; en la zona agrícola de Chú-Chú, en la de Calama, en Chacance, en el paso del Toco y en la zona agrícola de Quillagua.

La misma característica presentan los ríos San Pedro, Salado y San Salvador.

2. *Calidad de las aguas.*—Las aguas de todo este sistema hidrográfico son salobres. Hacen excepción las vertientes de Palpana y Polapi en el curso superior del río Loa, las de Colana, Cajón, Inacali-

ri y Siloli en el curso superior del San Pedro y las de Toconce, en los orígenes del Salado.

En general, el Loa cerca de su nacimiento lleva aguas bastante puras (lo que ocurre también con el arroyo Chela), pero aguas abajo su proporción en sales va aumentando poco a poco y más todavía una vez que recibe el río San Pedro. Sin embargo, estas aguas permiten en los cultivos de la zona de Chiu-Chiu, el crecimiento de algunas legumbres.

Pero inmediatamente aguas abajo de esta zona agrícola el Loa recibe el río Salado, con lo cual sus aguas no permiten, en la zona agrícola de Calama otro cultivo que el de la alfalfa y el maíz.

Como el río San Salvador es salobre también, las condiciones del agua del Loa no mejoran, y en Quillagua los cultivos resultan tan restringidos como en Calama.

En la hoya del río Salado, que como se ha dicho, es el afluente de aguas más salobres, se presentan, sin embargo, aguas muy puras en los orígenes del río Toconce.

Poco más al sur de estas fuentes de agua dulce y separadas de ellas por un bajo portezuelo, se encuentran los *geysers* de Copacoya que dan origen al río Salado y que producen las aguas más fuertemente salobres de la región.

He aquí la composición de algunas de estas aguas, en gramos por litro:

(Risopatron- La línea de Frontera con Bolivia).

	Loa antes del Salado (Chiu-Chiu)	Arroyo Salado (geysers de Copacoya)	Río Salado en su desembocadura (Chiu-Chiu)	Río Loa en Calama (Vardo de Vilca)	Río San Salvador (Nacientes)
Residuo seco (110°)	1,535	8,770	3,570	2,850	4,610
Cloro	0,4038	4,201	1,5479	1,292	1,996
Anhidrido nítrico . . . . .	..	..	..	..	..
Anhidrido sulfúrico	0,144	0,048	0,0755	0,1311	0,2643
Dureza total	61°,60	144°,85	79°,20	79°,20	105°,80
Dureza permanente	30°,80	40°,25	48°,40	48°,40	73°,60
Sílice	0,076	..	0,085	0,080	..
Fierro i aluminio	0,012	..	..	..	..
Cal	0,1426	..	0,205	0,1988	..
Magnesia	0,0907	..	0,0756	0,0536	..
Potasa	0,0192	..	0,0711	1,069	..
Soda	0,2544	..	0,973	en cloruros	..

Como término medio, la tolerancia en cloro de las buenas aguas de riego no debe pasar de 0,20 gramos por litro, lo que demuestra que ya el río Loa en Chiu-Chiu, antes del Salado, es impropia para el riego, a lo cual se une la circunstancia desfavorable de estar los terrenos agrícolas ubicados en la zona en que no llueve y, por lo tanto, tratarse de tierras ellas mismas salobres. El agua del río Loa pasado el San Salvador, contiene más de 2 gramos de cloro por litro. La tolerancia en cloro para agua potable es sólo de 0,05.

3. *Geología.*—Según el geólogo señor F. Quillot, el cañón del Loa debe su formación a la erosión del agua y no a una dislocación del terreno, como lo prueba la concordancia de las capas cortadas que se presentan en los dos barrancos del cañón.

Estas capas visibles son de traquita asentada sobre pórfidos en el río Loa, en Santa Bárbara, y sólo de traquita en el río San Pedro, en donde esta roca se encuentra a trechos cubierta de cenizas volcánicas.

Más abajo de Santa Bárbara continúa la misma traquita asentada sobre pórfidos, pero esta vez con intercalación de arenas y conglomerados, y poco más abajo del puente del F. C. de Antofagasta a Bolivia aparece sobre la traquita una capa calcárea.

En el primer ensanchamiento del cañón del Loa (zona agrícola de Chiu-Chiu), por la erosión de estas capas intermedias entre los pórfidos y la traquita, ésta y el manto calcáreo superior se han doblado y hundido, siendo reemplazados por un manto cretáceo que forma el subsuelo de toda la zona cultivada de Chiu-Chiu.

Aguas abajo, el cañón muestra de nuevo la capa cretácea superior asentada sobre el manto calcáreo (mármol), capas que de nuevo se encorvan y se hunden al ensancharse el cajón y formar la zona cultivada de Calama. La traquita ha desaparecido completamente desde Chiu-Chiu.

Pasado Calama, el río vuelve a encajonarse quedando siempre en la superficie el terreno calcáreo y reapareciendo abajo los tofos traquíticos y los pórfidos. En esta parte aparece al lado del cañón del Loa el cañón del San Salvador, formado por la erosión de las aguas de los Ojos de Opache, vertientes que se atribuyen generalmente a filtraciones de la vega regada de Calama.

Esta idea debe, sin embargo, rechazarse, pues la gran profundidad del cañón muestra que esta erosión ha debido comenzar en una época anterior

AGUAS DEL RIO LOA

quizás a la aparición del hombre. Los Ojos de Opache se forman por el agua que infiltrada desde la Cordillera, atraviesa las diaclasas del calcáreo.

Entre Calama y Chacance este calcáreo desaparece siendo reemplazado por una formación pleistocena de mantos de selenita y aluviones iguales a los de la pampa del Tamarugal. El calcáreo, sin embargo, se encuentra en Chacance a poca profundidad, bajo el lecho del río.

Por último, en Quillagua continúa esta formación pleistocena reposando en algunos puntos directamente sobre la roca eruptiva (Calarcoto).

Ninguno de los terrenos atravesados por el Loa permite, según el señor Quillot, creer que este río pierda aguas por filtración.

4. *Datos topográficos.*—En la tabla siguiente se dan en resumen los datos topográficos de la hoya del río Loa.

LOCALIDAD	Altura sobre el mar (m)	Superficie de la hoya Km ²	Largo del thalweg Km.	Coficiente de forma de la hoya
Loa antes del S. Pedro	3 000	4 042	92	0,48
Río San Pedro	3 000	1 210	75	0,22
Loa desp. del S. Pedro	3 000	5 252	92	0,62
Loa antes del Salado	2 500	6 900	138	0,36
Río Salado	2 500	2 420	75	0,43
Loa desp. del Salado	2 500	9 320	138	0,49
Loa antes del San Salvador	1 250	11 400	242	0,19
Río San Salvador	1 250	900	65	0,21
Loa desp. del San Salvador	1 250	12 300	242	0,21
Loa en Quillagua	800	21 730	332	0,20
Loa en la desembocadura	0		406	..

Como el río Loa nace a cerca de 4 000 metros de altura sobre el mar, su pendiente media resulta de 1%. Esta pendiente es bastante uniforme; el río no presenta otra caída brusca que la que constituye la cascada de Chunchurie, poco más abajo de Calama (Chintoraste).

5. *Lluvias y evaporación.* — Sólo llueve en la hoya superior del Loa y de sus afluentes. Aproximadamente podría darse como límite de las lluvias la curva de nivel de 3 000 metros sobre el mar. Lluve en los meses de Enero, Febrero y Marzo.

La hoya hidrográfica abarcada por las lluvias tendría así una extensión aproximada de 7 000 km² o sea, cerca del 30% de la hoya hidrográfica total.

Observaciones de lluvia se tienen desde Octubre de 1916, por medio de un pluviómetro Crosley, instalado en la estación de San Pedro del F. C. de Antofagasta a Bolivia. Las alturas de agua caída desde esa fecha, son las siguientes en milímetros (1)

Meses	1917	1918
Enero	20,8	15,0
Febrero	8,6	12,4
Marzo	3,6	16,6
Abril	0,1	..
Mayo	..	2,0
Junio	..	1,2
Julio	1,0	..
Agosto	..	..
Setiembre	..	2,1
Octubre	..	..
Noviembre	..	..
Diciembre	1,7	..
Total	35,8	49,3

Máximo en 24 horas. ... 7,4 7,8

Observaciones de evaporación hechas en San Pedro, Calama, Chacance y Quillagua, durante los mismos años, han dado los siguientes términos medios diarios, en milímetros:

Año	S. Pedro	Calama	Chacance	Quillagua
1917	8,9	7,9	12,7	8,3
1918	7,4	..	12,5	..

Como se ve aún en la rejión de las lluvias (San Pedro) la evaporación media diaria es superior a la máxima precipitación diaria. El clima de toda la hoya del Loa debe clasificarse, por lo tanto, entre los desiertos.

Se nota también la gran concentración de las lluvias; la precipitación máxima diaria es una fuerte fracción de la precipitación anual total, lo que explica las creces muy rápidas que presenta el río Loa, dentro de la gran regularidad de su régimen, y que producen ondas sensibles hasta su curso inferior, no obstante el largo recorrido (300 km.) a través de una hoya en que no llueve.

(1) Desde 1919 se observa otro pluviómetro instalado en Toconce (hoya del río Salado).

6. Régimen de las aguas—Con el objeto de estudiar con exactitud el régimen de las aguas del Loa, la Dirección de Obras Públicas ha instalado estaciones de aforo en los siguientes puntos:

1. Río San Pedro en San Pedro.
2. Río Loa en Conchi.
3. Río Loa en Chíu-Chíu. (antes del Salado).
4. Río Loa en Chíu-Chíu (después del Salado).
5. Río Loa en Alquincha.
6. Río Loa en Chintoraste.
7. Río Loa en Chacance (antes del S. Salvador).
8. Río S. Salvador en la desembocadura.
9. Río Loa en Chacance (después del río S. Salvador).
10. Río Loa en Quillagua.

Estas estaciones se han elegido en forma que puedan dar idea del régimen del río en los puntos en que éste se modifica notablemente por la afluencia de algún tributario o por la derivación de canales de riego en las zonas agrícolas del río. Además de este estudio sistemático del río Loa y sus afluentes, se han hecho numerosos aforos aislados de estas corrientes y sus sub-afluentes de interés, a más de aforos repetidos de los canales de que se ha hecho mención. Así por ejemplo, se han aforado el Loa desde su nacimiento en el «Pozo del Miño» hasta su desembocadura en el mar; los «Ojos del Miño» y el arroyo Chela en la hoya superior del Loa; los «Ojos del Linzor» y los ríos Toconce, Hojalar, Caspana, Salado, Tatio, etc., en la hoya del Salado; los «Ojos de Opache», en el río San Salvador, etc., etc.

Series de estos aforos, practicadas en espacios restringidos de tiempo, han permitido darse cuenta del régimen general del río, y han sido por esto representadas gráficamente en los Planos LII y LIII (Gráficos hidrológicos).

En el Gráfico LII, correspondiente a Septiembre y Octubre de 1916, se ve la variación del caudal del río Loa desde su nacimiento en el «Pozo del Miño», hasta su desembocadura en el mar. En este gráfico se han indicado además el perfil topográfico del río y el perfil hidrográfico, que representa este último, la hoya hidrográfica abarcada hasta cada punto del recorrido del río.

En el gráfico LIII, que comprende desde Conchi hasta el mar, se indica sólo la variación del gasto del río, correspondiente a la época Junio y Julio de 1918. Comparando este segundo gráfico con el primero se nota que en él en general los gastos en

cada punto son mayores. Esto se debe principalmente a que la época de que se trata, no es época de riego como la del gráfico LII, de modo que los canales de riego, aun cuando estaban en funcionamiento devolvían en mayor proporción su agua al río.

De estos gráficos se deduce que en general el río Loa aumenta continuamente su caudal desde su nacimiento hasta el punto denominado Alquincha, a 12 kilómetros aguas arriba de Calama, en el comienzo de la zona agrícola que se extiende alrededor de este pueblo. Pero desde Quichira, a 19 kilómetros aguas arriba de Chíu-Chíu, su régimen es profundamente perturbado por los canales de riego de la zona agrícola de Chuí-Chuí, que hacen disminuir fuertemente su caudal; el río sin embargo, se recobra inmediatamente aguas abajo de esta zona, por las filtraciones de los mismos campos y vegas regados y por la afluencia de su principal tributario, el río Salado.

Continúa de allí, aumentando su caudal hasta alcanzar, como se ha dicho, un máximo, en Alquincha en donde comienzan los saques de agua de los canales de riego de Calama que perturban de nuevo su régimen.

Pasada esta zona, el río Loa, que ha recuperado otra vez en parte, su caudal por un fenómeno análogo al que se observa en Chíu-Chíu, no varía ya más de caudal en forma continua. En efecto, se ve en los dos gráficos que entre las variaciones bruscas que se producen en Chacance, por la afluencia del río San Salvador y en Quillagua por los canales de riego de esta zona, el caudal del río permanece prácticamente constante, salvo un pequeño aumento que se nota cerca de la desembocadura.

Para el estudio detallado del régimen del río Loa y sus afluentes, conviene dividirlo en trozos que separadamente se estudian a continuación.

7. *El río Loa desde su nacimiento a la confluencia del San Pedro.*— El río Loa nace al pie de la falda occidental del volcán Miño. Al norte de este punto queda todavía una hoya hidrográfica seca de más de 600 km² de superficie, que muestra huellas de que en la época lluviosa hay en ella escurrimiento superficial; pero en época normal puede considerarse como sitio preciso del nacimiento del río Loa, el punto señalado en los mapas

AGUAS DEL RIO LOA

con el nombre de «Pozo del Miño», a 3 900 metros de altura (Fot. A.)

A 4 kilómetros de distancia de su nacimiento, el río Loa, que llevaba allí en Septiembre de 1916.



Fot. A.—Nacimiento del río Loa

apenas un caudal de 24 litros por segundo, recibe la afluencia de los «Ojos del Miño», vertientes termales situadas al pie del volcán Miño, con un caudal en la misma época, de más de 200 litros por segundo. A corta distancia de estos ojos de agua, el río Loa se encajona iniciando el profundo cañón que lo caracteriza; allí su caudal es ya de 300 litros por segundo.

En toda esta primera parte de su trayecto, hasta la afluencia del río San Pedro, el Loa va au-



Fot. A b.—Nacimiento del río Loa

mentando paulatinamente su caudal como lo muestran los sucesivos aforos hechos entre Miño y Santa Bárbara, en un trecho de cerca de 90 kilómetros.



Fot. A c.—Nacimiento del río Loa (Cerro Miño)

Estos aforos dieron los siguientes resultados:

En la desembocadura de la quebrada de Paco-Paco.....	294 l.s.
En el cruce de la Huella de Quehuita.....	332 »
En la desembocadura de la quebrada de Solche.....	575 »
En Lequena.....	610 »
En los baños de Taira.....	1 200 »
En Santa Bárbara.....	1 312 »

En este trayecto el único curso de agua permanente que cae al Loa, es el arroyo Chela, con 75 litros por segundo. El aumento paulatino y considerable de su caudal debe atribuirse, por lo tanto, a las filtraciones que llegan hasta él.

Estas filtraciones deben provenir seguramente en mayor proporción del lado oriental en el cual se encuentran cumbres más altas que en el lado occidental, tales como el volcán Miño, la Cordillera de Aucaquilcha, Cerro Negro y Cerro Chela, que limitan la hoya del arroyo Chela, y los cerros de Palpana, Cebollar y Polapi que continúan hacia el sur hasta el límite con la hoya del río San Pedro.

Efectivamente, en las faldas de estos cerros (algunos de los cuales tienen nieves eternas) hay vertientes que no llegan superficialmente hasta el río Loa, pero que son indicio de la riqueza acuífera de esta hoya, tales como las vertientes de Palpana y Polapi con 1,90 y 2,04 l/seg. de caudal, respectivamente, que aprovecha la Compañía del Ferrocarril a Bolivia para agua potable. Cabe mencionar aquí también que, según parece, el arroyo Chela tiene un caudal mayor cerca de su nacimiento que cerca de su desembocadura en el Loa, lo que corrobora que el aumento de caudal de este río se debe a la afluencia subterránea de agua.

Además, las quebradas que caen al Loa por esa

falda, si no muestran escurrimientos superficiales de agua, presentan vegas, difícilés de cruzar algunas de ellas por lo cenagosas (Paco-Paco, río Blanco, Solche, etc.). No ocurre lo mismo con las quebradas secas que caen al Loa por el lado occidental que provienen de cumbres menos altas y más retiradas del macizo principal de la Cordillera. Estas quebradas no deben tener escurrimiento sino después de una lluvia y deben contribuir menos eficazmente al aumento de caudal del Loa. Aforos sistemáticos en este trozo del río Loa no se han podido hacer por ser deshabitada la región, pero los aforos aislados que se han hecho, aun en años muy distantes unos de otros, acusan pequeñas diferencias, lo que comprueba que el río Loa en las zonas no alteradas artificialmente por los riegos, y salvo en los días de las creces de lluvia, tiene un régimen muy uniforme. Así en Marzo de 1906 el ingeniero señor R. Martínez midió el Loa en Santa Bárbara y obtuvo 1 576 litros por segundo, cifra que difiere en menos de 20% del caudal medido en Setiembre de 1916.

Pero, como desde Octubre de 1916 se ha estudiado el régimen del río Loa en Conchi y el del río San Pedro en la estación del mismo nombre, se puede obtener por diferencia el gasto que ha debido tener el Loa en el extremo de esta primera sección, haciendo una corrección aproximada por el aumento de caudal que debe haber entre la desembocadura del San Pedro y la estación de aforo de Conchi. Así se han fijado los gastos medios mensuales del cuadro siguiente (en litros por segundo).

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abril	May.	Jun.	Jul.	Agt.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
1917	1300	1310	1190	1220	1420	1450	1670	1670	1620	1502	1700	1620
1918	3000	1970	1910	1690	1670	1900	1950	1930	1890	1890	1740	790

Según este cuadro se puede fijar en 1 200 l|seg. el gasto medio mínimo mensual del río Loa antes de su confluencia con el San Pedro. La altura de este punto es de 3 000 metros sobre el mar.

8. *El río San Pedro.*—El río San Pedro ha sido estudiado por medio de un vertedero ubicado en los estanques de toma de las cañerías del F. C. A. B., cerca de la estación de San Pedro.

Este punto está situado 10 kilómetros más arriba de la desembocadura de este río en el Loa,

pero aforos simultáneos hechos en los dos puntos han acusado diferencias despreciables en los valores de los gastos.

Este río es constante en su régimen. Basta com-



Fot. B.—Río Loa en Santa Bárbara

parar para probarlo, los siguientes aforos hechos en fechas muy distantes:

Marzo de 1906.....	529 l.|s.
Octubre de 1913.....	554 »
Septiembre de 1916.....	564 »

Del estudio sistemático del río San Pedro en San Pedro, se deducen los siguientes gastos medios mensuales, en litros por segundo.

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abril	May.	Jun.	Jul.	Agt.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
1916	611	619	558	552	524	406	491	677	677	547	539	548
1917	619	566	551	528	480	422	412	496	554	562	564	517
1918	514	496	521	502	470	417	416	466	510	512	524	501

(Gráficos LIV, LV y LVI).

y por lo tanto, los siguientes gastos medios anuales:

1916.....	561 l.|s.
1917.....	522 »
1918.....	487 »

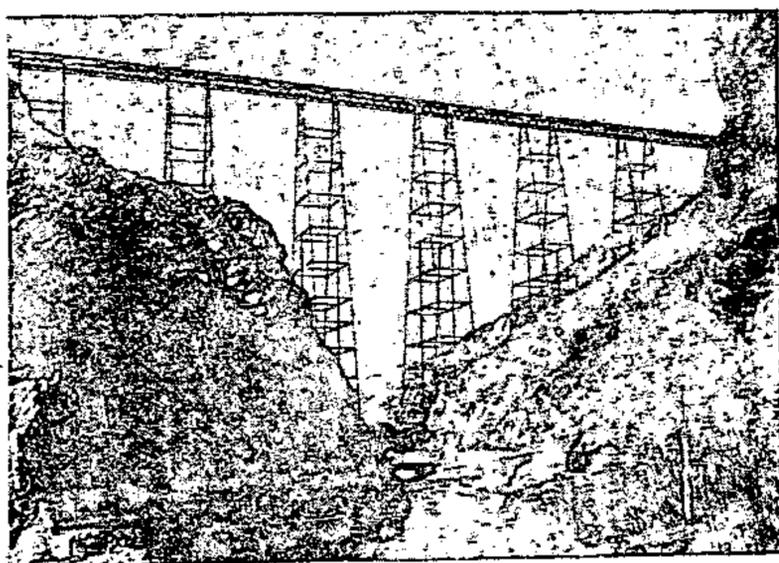
Las cifras anteriores permiten fijar en 400 l|s. el gasto medio mínimo mensual sobrante en la desembocadura del río San Pedro (aguas abajo de la estación de aforo, las cañerías del F. C. A. B. extraen un gasto de 18 litros por segundo).

9. *El río Loa entre la desembocadura del San Pedro y la del Salado.*—En esta zona como se ha dicho, están ubicados los terrenos agrícolas de

AGUAS DEL RIO LOA

Chíu-Chíu, cuyos canales modifican notablemente el régimen del río Loa. Por este motivo, en esta sección, se han instalado dos secciones de aforo: la primera bajo el puente de Conchi del F. C. A. B. (Fot. C.) que permite fijar el caudal de aguas con que el Loa llega a la zona agrícola de Chíu-Chíu, y la segunda inmediatamente antes de la confluencia del río Salado, que indica el caudal del Loa sobrante, una vez pasada dicha zona de riego.

En realidad, entre Conchi y el comienzo de la zona regada de Chíu-Chíu (Quichira) hay una distancia de 17 kilómetros aproximadamente, pero el aumento de caudal del río en ese trayecto, según los aforos hechos, es poco apreciable.



Fot. C.—Río Loa bajo el puente de Conchi

Los aforos hechos en Conchi permiten fijar en las cifras siguientes los gastos medios mensuales del río Loa en ese punto, en m³/seg.

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abril	May.	Jun.	Jul.	Agst.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
1917	2,95	2,17	2,02	2,03	2,20	2,17	2,41	2,54	2,54	2,41	2,62	2,48
1918	4,08	2,86	2,82	2,54	2,48	2,69	2,74	2,78	2,78	2,78	2,63	2,66

(Gráficos LVII y LVIII).

y los gastos medios anuales en los siguientes:

1917.	2,38 m ³ /seg
1918.	2,82 »

El gasto mínimo mensual del río Loa en Conchi puede fijarse por lo tanto, en 2,00 m³/seg.

La Chile Exploration Co. ha observado mínimos constantes todos los años de 1,60 m³/seg., acusando una diferencia de 400 l/seg. que se nota también cuando se hace un aforo directo del Loa en Conchi y se observa la altura de agua en el vertedero de medida de esta Compañía.

Como se ha dicho, en Quichira comienzan los canales de riego de la zona agrícola de Chíu-Chíu. Estos canales han sido aforados en diversas épocas, con los resultados siguientes, en l/seg.

Orilla izquierda y Orilla derecha	Fecha del aforo		
	Mayo 1906	Septbre. 1916	Junio 1918
Quichira N.º 4 (1).....	49	43	81
Quichira N.º 3.....	12	..	..
Quichira N.º 2.....	166	37	55
Quichira N.º 1.....	201	68	108
Lazana N.º 6.....	141	20	62
Lazana N.º 5.....	73	98	70
Lazana N.º 8.....	310	106	137
Lazana N.º 7.....	114	229	256
Pona N.º 10.....	209	270	228
Pona N.º 9.....	539	513	609
Chacras viejas.....	200	200	..
del Pueblo (vega).....	2 207	450	694
Del Pueblo.....	546	510	274
Gasto total excluido el canal de la vega	2 560	2 094	1 880

Para hacer el total no se ha tomado en cuenta el gasto del canal del Pueblo que sale por la orilla izquierda porque este canal riega la vega de Chíu-Chíu y a él se echa en general un caudal muy variable, que depende del sobrante que lleve el Loa. Así, por ejemplo, en el cuadro anterior se ve que en Mayo de 1906 el caudal de este canal era enorme (2 207 l/seg.) debido a que el Loa llevaba también en ese año un caudal considerable (3 257 l/seg. contra 2 243 y 3 000, que llevaba en Septiembre de 1916 y Junio de 1918, respectivamente).

Los otros canales, que corresponden a terrenos cultivados, han llevado, como se ve, caudales en general, poco variables, dependientes un tanto del caudal del Loa y de la temporada (mayor en Septiembre que es época de riego que en Junio, no obstante que el Loa llevaba menos agua en aquella fecha que en esta última).

Si se comparan ahora los caudales medidos en el Loa con la suma de los caudales de todos los cana-

(1) Véase estos canales en el plano Loa XXIX.

les de Chiu-Chiu, incluyendo el de la vega, se obtienen las cifras del cuadro siguiente:

	1906	1916	1918
Gasto del Loa antes de los canales.....	3 257	2 243	3 000
Suma de los canales.....	4 767	2 544	2 574
Gasto del Loa aguas abajo del último canal.....		1 006	1 750
Gasto del Loa antes del río Salado.....	3 363	1 375	1 980
Disminución efectiva del gasto del Loa.....	(?)	868	1 020

Dejando a un lado las cifras de 1906 que están perturbadas por el gasto extraordinario del canal de la vega, las de 1916 y 1918 indican que, de los gastos derivados por los canales en 1916 y 1918, un 66 y un 60% respectivamente volvían al río en forma de desagües, derrames y filtraciones de los terrenos regados.

El estudio del Loa inmediatamente antes de la afluencia del río Salado y que tiene por objeto, como se ha dicho, determinar los sobrantes del Loa, pasados los terrenos agrícolas de Chiu-Chiu, ha dado las cifras siguientes, para los gastos medios mensuales, en m³/seg.

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abril	May.	Jun.	Jul.	Agt.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
1917	2,68	2,20	1,64	1,79	1,98	2,11	2,12	2,03	1,70	1,81	1,70	1,61
1918	2,56	1,76	1,79	1,81	1,86	1,88	1,86	1,99	1,83	1,90	1,87	1,78

(Gráficos LIX y LX).

y las siguientes para los gastos medios mensuales:

1917.....	1,96 m ³ /seg.
1918.....	1,90 »

Se puede, por lo tanto, fijar en 1,60 m³/seg. el gasto medio mínimo mensual sobrante en el río Loa, aguas abajo de Chiu-Chiu.

10. *El río Salado.*—El río Salado no ha sido estudiado directamente, pero se puede deducir cuál es su régimen en su desembocadura en el Loa por diferencia de los caudales medidos en este río, inmediatamente antes e inmediatamente después de la afluencia del Salado. Pero se han hecho afo-

ros aislados en numerosos puntos de su hoya y de sus afluentes, con los resultados que se indican a continuación:

Río Toconce.—Este río nace al pie de los nevados de Linzor y de Toconce, muy cerca del límite internacional con Bolivia, y se forma por la reunión de una serie de manantiales de agua muy pura el más importante de los cuales es el «Ojo del Linzor» (Fot. D y E.) Reunidos todos estos manantiales el río se encajona formando un profundo cañón en cuyo fondo se hacen pequeños cultivos que prosperan no obstante la altura, gracias seguramente a la pureza de las aguas. Un poco más abajo del pueblo indígena de Toconce (Fot. F.) recibe el río Hojalar y un poco más allá se vacía en el río Salado.



Fot. D.—El ojo del Linzor, orígenes del río Toconce

Los aforos hechos en este río han dado los siguientes resultados:

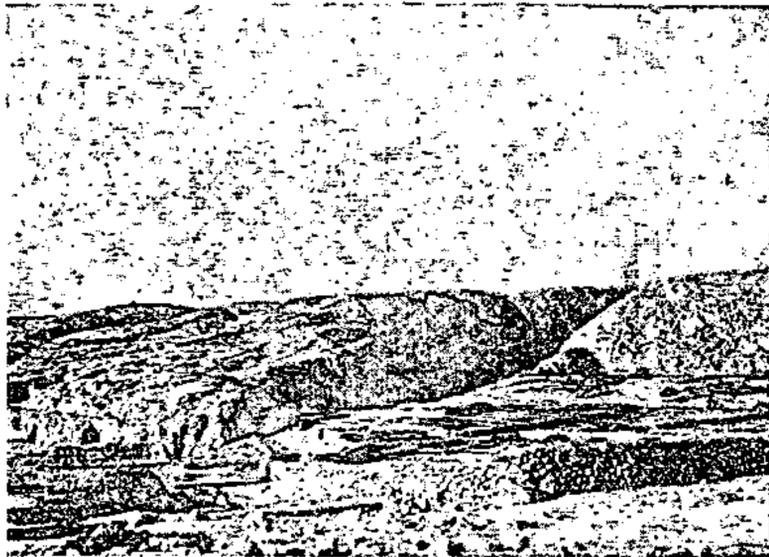
	Gasto	Fecha
Ojos del Linzor.....	198 l/seg	Feb. 1916
	159 »	Mar. 1917
	243 »	Jul. 1918
Río Toconce en los nacientes.....	679 »	Feb. 1916
	490 »	Mar. 1917
	652 »	Jul. 1918
Río Toconce en Toconce .	444 »	Mar. 1917
	480 »	Jul. 1918

Río Hojalar.—Poco más al sur del nacimiento del río Toconce, nace el río Hojalar, formado también por la reunión de varios manantiales, de los



Fot. E.—Orígenes del río Toconce

cuales el que viene del norte recibe el nombre de Arroyo Piedra Grande. Aforos hechos en Marzo de 1917 en este río dieron los resultados siguientes:



Fot. F.—El pueblo de Toconce, nevados de Palpona, El León y Toconce.

Arroyo Piedra Grande.....	140 l|seg.
Río Hojalar en Crucero (nacientes).....	350 »
Río Hojalar en la desembocadura.....	300 »

Río Salado.—El río Salado nace de un campo de geysers situado al pie de la cabecera norte de la Cordillera de Tatio (Fot. G. y H.) Inmediatamente de salir de este campo de geysers, recibe al río Tatio, que viene del sur, y después de un trayecto de cerca de 20 kilómetros, el Toconce que cae por su derecha y el Caspana que cae por su izquierda. Los aforos hechos en Marzo de 1917 en este río dieron los siguientes resultados:



Fot. F.—El pueblo de Toconce, nevados de Palpona, El León y Toconce.

Río Salado pasado el Tatio.....	420 l|seg.
» » antes del Toconce.....	420 »
» » después del Toconce.....	1 150 »
» » en Aiquina.....	1 350 »
» » en la desembocadura.....	1 640 »



Fot. G.—Los geysers de Copacoya, orígenes del Río Salado

Río Tatio.—Este río nace al pie de la Cordillera del mismo nombre, se dirige al norte y se reúne con el Salado casi en el nacimiento de éste. Aforado en Marzo de 1917 antes de esta confluencia, dió un gasto de 210 l|seg.

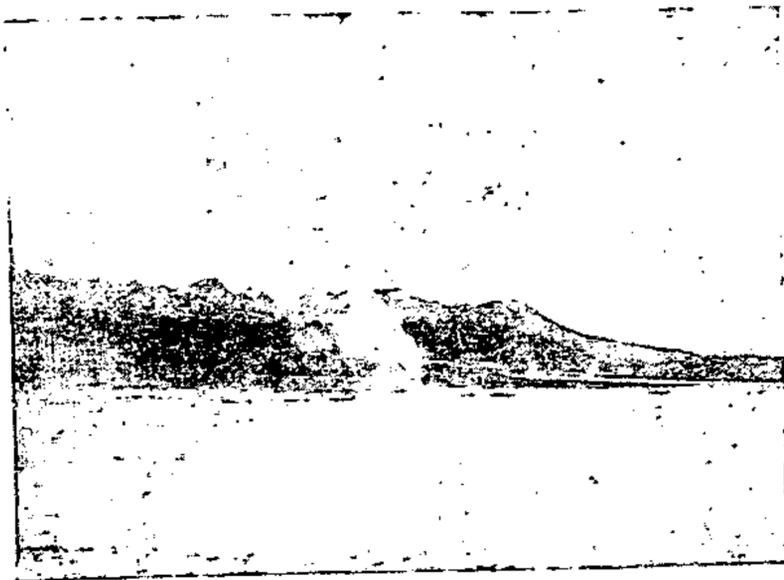
Río Caspana.—Este río se forma por la reunión de los arroyos Cáblor y Coya. Forma en un trayecto de 17 kilómetros de largo un profundo cañón en cuyo fondo hay cultivos que prosperan gracias a la relativa pureza de las aguas (Fot. J.); el centro de esta zona es el pequeño pueblo indígena de San Marcos de Caspana. Antes de desembocar en el Salado, el Caspana recibe los ríos Curty y Turicu-

nala, que llevan caudales muy pequeños. Los aforos practicados en el río Caspana dieron 96 l/s. en su nacimiento y la misma cifra en su desembocadura.



Fot. H.—Los geysers de Copacoya, orígenes del Río Salado

Los gastos del río Salado en su desembocadura, deducidos como se ha dicho por diferencia, entre



Fot. I.—Los geysers de Copacoya

los gastos del Loa antes y después de su afluencia, han dado los siguientes valores medios mensuales en m³/seg

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abril	May.	Jun.	Jul.	Agt.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
1917	3,77	2,15	1,85	1,82	1,60	1,47	1,53	1,63	1,67	1,49	1,45	1,49
1918	2,03	1,75	2,01	1,90	1,90	2,23	2,13	2,12	2,35	2,28	2,27	2,26

(Gráficos LXI y LXII)

y los siguientes gastos medios anuales:



Fot. J.—Cañón del Río Caspana

1917.	1,97 l/seg.
1918.	2,11 »

Del cuadro anterior se deduce que se puede fijar como gasto mínimo mensual, la cifra 1,45 m³/s.

11. El río Loa entre la desembocadura del río Salado y la del San Salvador.—En este trozo el régimen del río se encuentra de nuevo perturbado artificialmente por la derivación de aguas que hacen los canales de riego de Calama. Se ha estudiado el régimen del río en cuatro puntos de este trozo.

1.º Inmediatamente aguas abajo de la afluencia del río Salado; 2.º en Alquincha, aguas arriba del primer canal de riego de Calama; 3.º en Chintoraste, aguas abajo del último canal de riego de Calama; y 4.º en Chacance, inmediatamente antes de la desembocadura del río San Salvador.

La primera de estas estaciones de aforo ha dado los siguientes gastos medios anuales:

(Gráficos LXIII y LXIV)

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abril	May.	Junio	Julio	Agt.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
1917	6,45	4,35	3,48	3,61	3,58	3,58	3,65	3,66	3,37	3,30	3,15	3,10
1918	4,59	3,51	3,80	3,71	3,76	4,11	3,99	4,11	4,18	4,18	4,14	4,04

y los siguientes gastos medios mensuales:

1917.	3,77 m ³ /seg.
1918.	4,01 «

Según esto, se puede fijar en 3,10 m³/seg. el gasto medio mínimo mensual del río Loa inmediatamente aguas abajo del río Salado.

Poco más de 20 kilómetros más abajo de este punto se encuentra la estación de aforo de Alquincha, en la cual se han anotado los siguientes gastos medios mensuales:

AGUAS DEL RIO LOA

(Gráficos LXV y LXVI)

Año	Enc.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agt.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1917	3,96	5,10	3,79	3,57	3,86	3,90	4,22	4,18	3,43	3,17	3,40	3,57
1918	3,67	3,99	3,76	3,42	3,45	3,83	4,17	4,22	4,25	4,22	4,28	4,27

y los gastos siguientes medios anuales:

1917.	3,86 m ³ /seg
1918.	3,96 »

Se puede fijar por lo tanto, como gasto medio mínimo mensual, para el río Loa en Alquincha, la cifra de 3,30 m³/seg.

Esta estación de aforo, como se ha dicho, tiene por objeto fijar la cantidad de agua que entrega el Loa a la zona agrícola de Calama. En esta zona existen numerosos canales de riego, cuyos aforos gan dado los resultados que se indican a continuación: (1)

Orilla izquierda-Orilla derecha	Fecha del aforo			
	Julio 1906	Octubre 1913	Septbre 1916	Junio 1918
Canal Alquincha.....			76	90
Canal Cardoso.....	137	117	47	130
Canal Cipichanti.....	654	1470	434	512
» Topater.....	133	159	912	200
» Levante.....	407	1200	123	1460
» S. Guillermo.....	274	15	54	263
Canal Ahillo Topater.....	277	110	44	260
» Ahillo Lailao.....	663	399	316	
Canal Ahillo Llama Vientos.....	377	567	496	724
Canal Núñez N.º 1.....	344	537	725	515
Canal Carvajal o Carrazana.....	296	130	270	230
Canal Núñez N.º 2.....	364	470	740	332
Canal Chunchurie N.º 1.....	465	280	190	345
Canal Núñez N.º 4.....	620	468	224	495
Canal Chunchurie N.º 2.....	263	140	208	
Canal Chunchurie N.º 3.....	448	200	252	340
Suma.....	5722	6262	5111	5886

Desde 1917, aguas abajo del canal Chunchurie N.º 3, sale una cañería del F. C. A. B. con 18 litros por segundo de gasto.

(1) Ver plano Loa XXX.

Hay, además, los siguientes canales destinados a producir fuerza motriz y cuyos gastos son devueltos al río.

Orilla izquierda-Orilla derecha	1916	1916	1918
Cía. Minera de Calama.....	2135	1839	
Fábrica de Pólvora y luz eléctrica de Calama.....	396	804	1 035
Núñez N.º 3.....	905	180	876

En la zona de Calama se puede hacer la misma observación hecha para Chíu-Chíu: que la suma de los caudales derivados del Loa es muy superior a la diferencia de caudales de este río antes y después de la zona, lo que pone de manifiesto que el río recupera por desagües, derrames y filtraciones, gran parte del caudal derivado.

En resumen, esto se puede ver bien en el cuadro que sigue:

	1906	1913	1916	1918
Gasto del Loa antes de los canales.....	6 008	5 000	4 164	4 500
Suma de los canales.....	5 722	6 262	5 111	5 886
Gasto del Loa en el puente del F. C.....			1 564	1 440
Gasto del Loa después de los canales.....	4 451	1 656	1 340	2 870
Disminución efectiva del gasto.....	1 557	3 344	2 824	1 630
Recuperación.....	73%	47%	45%	72%

Se nota que durante el invierno (1906 y 1918) la recuperación del río sube a más de 70%, mientras que durante las temporadas de riego (1913 y 1916) no alcanza a 50%.

Se ve también que la recuperación es inferior a la que se observa en Chíu-Chíu, lo que se debe seguramente a que la zona de Calama es más ancha que la de Chíu-Chíu (1) y a que una parte de los derrames de los canales escurren hacia la vega de Calama, la cual desagua parcialmente a la hoya hidrográfica del río San Salvador.

Aguas abajo de los terrenos regados de Calama, el río Loa vuelve a encajonarse bruscamente (Cascada de Chunchurie). Pasada esta cascada se ha establecido una estación de aforo en Chintoraste,

(1) Comparar la forma de las dos superficies regadas. Planos LXXIX y LXXX).

AGUAS DEL RIO LOA

en donde, por la configuración del terreno se puede presumir que el río ha recogido todos los derrames y filtraciones de los campos regados de más arriba.

Esta estación de aforo ha dado como gasto sobrante del Loa pasada esa zona, los siguientes valores medios mensuales:

(Gráficos LXVII y LXVIII).

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agst.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1917			1,55	1,43	1,95	2,33	2,16	2,27	1,97	1,15	1,15	1,37
1918			1,83	2,74	3,14	3,00	2,76	2,70	2,00	1,83	1,59	1,52

Por consiguiente, se puede fijar como gasto medio mínimo mensual para el río Loa en Chintoraste la cifra 1,15 m³/s. (1).

Cerca de 60 kilómetros más abajo de Chintoraste se halla ubicada la sección de aforo del río Loa en Chacance, inmediatamente antes de la confluencia del río San Salvador.

Esta estación ha dado los siguientes valores medios mensuales:

(Gráficos LXIX y LXX)

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agst.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1917	2,10	2,39	1,41	1,67	2,29	3,08	3,05	2,94	2,43	1,40	1,52	1,74
1918	2,99	3,11	2,31	2,44	3,05	2,98	2,85	2,83	2,37	1,72	1,34	1,31

y los siguientes valores medios anuales:

1917	2,17 m ³ /seg.
1918	2,52 »

Se puede, por lo tanto, fijar en 1,30 m³/seg. el gasto medio mínimo mensual del río Loa inmediatamente antes de recibir el San Salvador.

Se nota, en general, que el río Loa entre Chintoraste y Chacance varía poco su caudal, lo que ponen de manifiesto los siguientes aforos hechos con pocos días de diferencia:

(2) La Chile Exploration ha observado en 1915 un mínimo de 0,94 m³/seg. y en 1914, uno de 1,006 m³/seg. En otros años los mínimos son superiores a 1,15.

Fecha	Chintoraste	Chacance
Octubre de 1916	1,209	1,241
Abril de 1917	1,320	1,080
Agosto de 1917	2,700	3,000
Julio de 1918	3,020	2,990

Este hecho se explica por cuanto la hoya hidrográfica en este trayecto de 70 kilómetros aumenta muy poco, corriendo el río San Salvador paralelamente y muy cerca del Loa, a más de que se trata de hoya en que no llueve y alejada de la Cordillera.

12. *El río San Salvador.*—El río San Salvador tiene su origen en las vecindades de Calama. Al pie de los llamados «Cerros Negros» que se encuentran a 4,5 kilómetros al N. O. de Calama, la quebrada llamada «Quetena», que limita por el



Fot. K.—El ojo de Opache

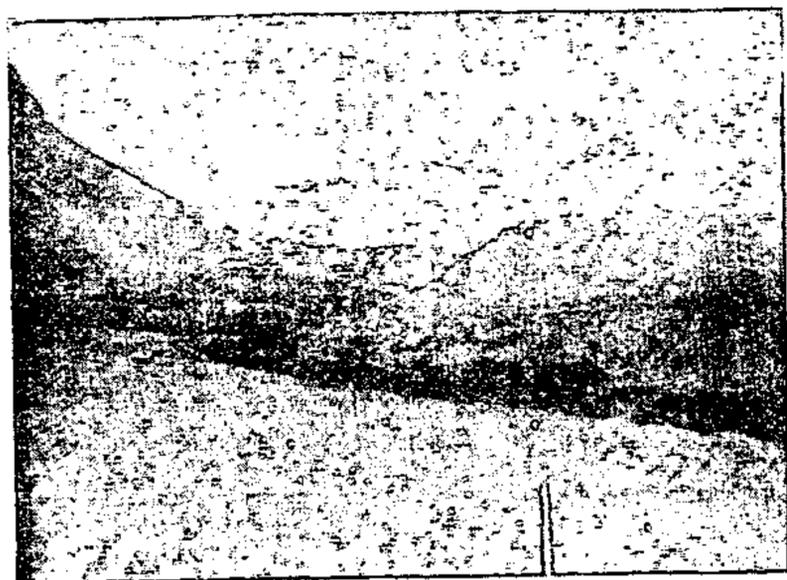
N. y por el O. la vega de Calama, comienza a mostrar escurrimiento superficial proveniente sin duda de filtraciones de la dicha vega.

Por otro lado, en un punto de la pampa que se extiende al occidente de Calama, a 7 kilómetros aproximadamente del pueblo, se presenta en el terreno una profunda hacinación en cuyo fondo

DEL RIO LOA

nace una vertiente conocida con el nombre de Ojo de Opache (Fot. K.). El agua de esta vertiente escurre superficialmente por espacio de 1 kilómetro al mismo tiempo que se profundiza; en la meseta fuertemente inclinada que constituye el fondo de este ensanchamiento el agua de Opache se esparce dividiéndose en numerosos chorrillos y luego se infiltra desapareciendo totalmente.

Como a 2 kilómetros aguas abajo estas aguas reaparecen de nuevo en el segundo Ojo de Opache, el cual 1,5 kilómetros más abajo se reúne con la quebrada de Quetena y forma el río San Salvador. (Fot. L.)



Fot. L.—Nacimiento del Río San Salvador

Este río corre paralelamente a muy corta distancia del río Loa, en el fondo de un profundo cañón, en todo semejante al de aquel río, con el cual se une en el punto denominado Chacance.

Los Ojos de Opache tienen un caudal muy constante que presenta sólo un cierto aumento durante la temporada de riego de Calama, lo que se explica por las filtraciones que en esa época produce el regadío.

El primer Ojo de Opache ha dado así los siguientes gastos en las fechas que se indican:

Octubre 1913.....	636 l|seg.	} época de riego.
Setiembre 1916.....	597 »	
Julio 1918.....	320 »	

El segundo Ojo de Opache aforado en su origen da un gasto poco diferente del primero. Pero si se afora el río San Salvador en un punto en que reúne las aguas de Quetena con las de Opache, se nota un aumento de más de 30%. Por último, este gasto permanece constante prácticamente hasta

la desembocadura del río Loa (Chacance), repitiéndose aquí el mismo fenómeno observado en el río Loa, entre Chintoraste y Chacance.

El río San Salvador ha sido estudiado por esto, únicamente en su desembocadura en el río Loa, con los siguientes resultados (l|seg.)

Año	Enr.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agt.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
1916	690	690	710	690	640	630	630	640	710	750	690	670
1917	670	680	660	650	650	650	650	650	700	960	940	920
1918	800	690	660	750	780	790	810	840	880	890	850	860

(Gráficos XXI, XXII y XXIII).

y los siguientes gastos medios anuales:

1916.....	678 l|s.
1917.....	733 »
1918.....	800 »

Se puede, por lo tanto, fijar para el gasto medio mínimo mensual de este río, la cifra 630 l|s.

El río San Salvador no presenta creces bruscas, lo que se explica por su origen; los riegos de Calama aumentan en forma sensible su gasto; pero en general puede decirse que éste refleja la mayor o menor abundancia de aguas del sistema hidrográfico total, amortiguadas las variaciones bruscas a través del camino subterráneo de sus aguas.

13. *El río Loa entre Chacance y su desembocadura en el mar.*—Recibidas las aguas del río San Salvador, el río Loa mantiene de nuevo prácticamente constante su gasto hasta Quillagua, en donde lo modifican en cuanto a la cantidad, los dos canales de riego de esta zona. Pero entre Chacance y Quillagua su régimen es perturbado en cuanto a la repartición de este gasto en las horas del día por los tranques de Santa Fé y Sloman, que están destinados a fuerza motriz y que acumulan las aguas en los embalses formados, durante las horas de menor consumo de energía, para soltarlas en las de máxima demanda.

El río en este trozo de trayecto ha sido estudiado en su comienzo (Chacance) inmediatamente aguas abajo de la afluencia del San Salvador y en Quillagua, bajo el puente del F. C. Longitudinal.

En el primer punto se han obtenido los siguientes gastos medios mensuales:

(Gráficos XXIV, XXV y XXVI) en m³/seg.

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abril	Mayo	Jun.	Jul.	Agt.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
1916	1,72	1,80	2,09	2,11	2,15	2,35	2,38	2,21	1,68	1,65	1,66	1,56
1917	3,05	3,03	2,33	2,58	3,38	3,55	3,48	3,64	2,88	2,21	2,18	2,12
1918	3,49	3,74	3,64	3,03	3,46	3,58	3,42	3,32	2,84	2,07	1,92	1,92

y los gastos medios anuales siguientes:

1916.	1,95 m ³ /seg.
1917.	2,87 »
1918.	3,04 »

Por tanto, se puede fijar en 1,56 m³/seg. el gasto medio mínimo mensual del río Loa en Chacance, pesado el río San Salvador (1).

En la estación de aforo de Quillagua, situada bajo el puente del F. C. Longitudinal, se han observado los siguientes gastos medios mensuales, en l/s.

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abril	Mayo	Jun.	Jul.	Agt.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
1917	2040	3180	1470	1250	1310	2000	2000	2110	1710	1500	1480	1470
1918	2850	2300	2560	2030	2560	2890	2930	2820	2370	1610	1410	1280

(Gráficos XXVII y XXVIII)

y los gastos medios anuales siguientes:

1917.	1 850 l/s.
1918.	2 300 »

De consiguiente, se puede fijar en la cifra 1 200 l/s. el gasto medio mínimo mensual del río Loa en Quillagua.

Pasado este punto, no hay ninguna toma de agua en el río Loa, de modo que su gasto hasta la desembocadura en el mar, no tiene más variación que el aumento que debe experimentar por recuperación de los mismos terrenos regados de Quillagua y por aguas subterráneas.

(1) El mínimo observado por la Compañía Sloman, en el tranque Sloman ha sido de 0,81 m³/seg. (1914). Pero descontando este mínimo excepcional, los mínimos ordinarios oscilan entre 1,00 y 1,30 m³/seg. Entre el tranque Sloman y Chacance, aun cuando la distancia es considerable, el gasto del Loa debe experimentar sólo una pequeña disminución por evaporación y por los saques de agua de diversas Compañías salitreras y ferroviarias.

Este aumento es relativamente pequeño, como lo prueban los siguientes aforos hechos en Agosto de 1918.

Río Loa en Quillagua.	2,95 m ³ /seg.
» » en Caleta (o Escalate) ..	3,02 »
» » en la desembocadura.....	3,65 »

Las cifras anteriores permiten caracterizar el régimen del río Loa en sus diversas secciones. Pero sobre ellas hay que observar que, se refieren sólo a dos (excepcionalmente a tres) años de observaciones, de modo que no se podrían considerar como valores definitivos que representasen el régimen medio del río.

Desde luego, se nota que en general, los gastos observados en 1917 son inferiores a los observados en 1918, como era de preverlo, vistas las cifras de agua caída que acusa el pluviómetro de San Pedro. Ahora bien, de observaciones más prolongadas que han hecho la Chile Exploration Co. y la Compañía salitrera Sloman, se puede inferir que 1917 es un año que se puede calificar de malo, en cuanto a cantidad de agua, de modo que sus resultados pueden caracterizar la condición mínima normal del sistema hidrográfico.

En cuanto a condiciones máximas se podría tomar, en vista de aforos hechos en 1906 por la Comisión Martínez, un aumento de 50% sobre los gastos máximos de los años mínimos para caracterizarlas.

En las zonas del río Loa situadas aguas abajo de los terrenos regados, hay que hacer todavía la distinción de época de riego (Septiembre a Marzo^a) y época de invierno.

Con las salvedades anteriores, se podría caracterizar el régimen del río Loa en la forma siguiente:

- a) *Loa en Santa Bárbara:*
Gasto mínimo normal. 1 200 l/s.
- b) *San Pedro en San Pedro:*
Gasto mínimo normal. 400 »
- c) *Loa en Conchi:*
Gasto mínimo normal. 2 000 »
- d) *Loa, aguas abajo de la zona agrícola de Chiu-Chiu y antes del Salado:*
Gasto mínimo normal en época de riego. 1 600 »

AGUAS DEL RIO LOA

Gasto mínimo normal en época de invierno.	1 800 l|s.
e) <i>Salado en la desembocadura:</i>	
Gasto mínimo normal.	1 450 »
f) <i>Loa en Chiu-Chiu, después del Salado:</i>	
Gasto mínimo normal en época de riego.	3 100 »
Gasto mínimo normal en época de invierno.	3 580 »
g) <i>Loa en Alquincha:</i>	
Gasto mínimo normal en época de riego.	3 300 »
Gasto mínimo normal en época de invierno.	3 400 »
h) <i>Loa en Chintoraste:</i>	
Gasto mínimo normal en época de riego.	1 190 »
Gasto mínimo normal en época de invierno.	1 420 »
i) <i>Loa en Chacance, antes del San Salvador:</i>	
Gasto mínimo normal en época de riego.	1,30 m ³|seg.
Gasto mínimo normal en época de invierno.	1,70 »
j) <i>San Salvador en la desembocadura:</i>	
Gasto mínimo normal.	660 l|s.
k) <i>Loa en Chacance, después del San Salvador:</i>	
Gasto mínimo normal en época de riego.	1,50 m ³|seg.
Gasto mínimo normal en invierno.	2,10 »
l) <i>Loa en Quillagua:</i>	
Gasto mínimo normal en época de riego.	1,30 »
Gasto mínimo normal en invierno.	1,30 »

II. APROVECHAMIENTO ACTUAL Y DERECHOS ACTUALES SOBRE LAS AGUAS DEL RIO LOA.

Actualmente las aguas del río Loa se aprovechan para agua potable, para beneficio de salitre, beneficio de minerales, regadío y fuerza motriz.

14. *Aprovechamiento para agua potable.*—Para agua potable se aprovechan directamente algunas aguas de la hoya hidrográfica del río Loa e indirectamente otras cantidades, previa su destilación:

Entre las primeras están las aguas que explota el F. C. A. B. y que son las vertientes de Palpana y Polapi, en la hoya superior del río Loa, y las de Siloli, en las nacientes del río San Pedro.

Los gastos aprovechados en estas vertientes son los siguientes:

Palpana.	1,90 l|s.
Polapi.	2,04 »
Siloli.	80,00 »

Estas aguas se reúnen en los estanques que la Compañía del F. C. A. B. posee en la estación de San Pedro y en seguida se reparten a lo largo de la línea férrea, hasta Antofagasta, consumiéndose en la bebida de las poblaciones y en la alimentación de las locomotoras del propio ferrocarril. En la estación de San Salvador, parte de esta agua es bombeada hasta Chuquicamata, para iguales usos en ese centro minero. Entre las aguas del Loa que se aprovechan indirectamente como agua potable, previa la destilación, están las aguas que consume el ferrocarril de Tocopilla, resacadas en las instalaciones que esta empresa tiene frente a la Oficina de Santa Isabel. El consumo de este agua condensada se estima en 360 m³|seg. diarios (o sea, 4,17 l|seg.)

15. *Aprovechamiento en la industria salitrera.*—Las primeras aguas de la hoya del Loa aprovechadas en el beneficio del salitre son las que la Compañía del F. C. A. B. saca del río San Pedro. Se aprovechan de este río 1 600 toneladas diarias, o sea, 17,5 l|s. que se consumen en el Cantón salitrero de la Pampa Central.

Viene en seguida la nueva cañería que esta misma Compañía ha instalado con su bocatoma inmediatamente aguas abajo de los terrenos regados de Calama, y que tiene un gasto de 18 l|s.

A continuación, entre Calama y Chacance, en

el punto denominado Miscanti, hay una instalación de bombas destinadas a proporcionar agua a las salitreras del Llano de la Paciencia, con un consumo de 7 l/s. (capacidad de las bombas), 14 l/s.)

En seguida en la confluencia del río Loa con el San Salvador, están establecidas las bombas que proporcionan agua a la salitrera Coya, con un gasto de 20 l/s. (capacidad de las bombas 75 l/s). Siguen a continuación las bombas de la Anglo-Chilian Railway and Nitrate Company, que extraen del río 9,6 l/s., parte de las cuales, como se ha dicho, se destilan para usarlas como agua de bebida y para uso de locomotoras del F. C. a Tocopilla; las bombas de la Compañía Sloman, que extraen 42 l/s. (capacidad de las bombas 72 l/s.); las bombas de la Oficina Iberia, con 10,7 l/s. de consumo durante 10 horas (4,5 l/s. en forma continua) y las bombas de la Oficina Santa Fe del Toco, con 2,4 l/s. de consumo (8,3 l/s. durante 7 horas).

Lo que da un total de 101,0 l/s consumidos en beneficio de salitres. Esta cantidad de agua corresponde a un gasto continuo uniformemente repartido durante las 24 horas del día. En realidad, como se ha indicado, en muchas instalaciones de bombas el consumo es mucho mayor, pero las maquinarias no funcionan sino 8 ó 10 horas diarias, de modo que en ellas el gasto extraído del río es dos o tres veces mayor que el indicado.

16. *Aprovechamiento para beneficio de minerales.*—La única instalación que utiliza agua del sistema del Loa para beneficio de minerales es la perteneciente a la Chile Exploration Co. (Chuquicamata) que posee una cañería que extrae agua del río San Pedro, en cantidad que alcanza a 91 l/s. Se emplea esta agua en la lixiviación y tratamiento eléctrico de los minerales de cobre de Chuquicamata.

17. *Aprovechamiento para riego.*—Como se ha dicho, aparte de pequeños sembríos que se encuentran en los pueblos indígenas del interior del río Salado, hay en la hoya hidrográfica del Loa tres zonas agrícolas importantes en Chiu-Chiu, Calama y Quillagua, con las siguientes consumos medios de agua, en la bocatoma de los canales:

Chiu-Chiu.....	2 600 l/s
Calama.....	5 400 »
Quillagua.....	700 »

Las superficies regadas en estas zonas son las siguientes:

Chiu-Chiu.....	590 Ha.
Calama.....	1 780 »
Quillagua (no hay datos) (1).	

lo que fija en las siguientes cifras las tasas brutas de riego.

Chiu-Chiu.....	4,4 l/Ha i seg.
Calama.....	3,0 » »

Pero, como se ha dicho, la tasa neta de riego es considerablemente menor, en virtud de la considerable recuperación que presenta el río. Tomando como base, para calcular esta tasa neta la disminución efectiva del gasto del río en las zonas de riego, se llega a las cifras medias siguientes:

Chiu-Chiu.....	1,6 l/Ha, y seg.
Calama.....	1,7 » »

18. *Aprovechamiento para fuerza motriz.*—Las aguas del río Loa se aprovechan para producir fuerza motriz en las siguientes instalaciones:

1.º *Compañía Minera de Calama.*—Esta instalación se encuentra ubicada en Calama, en la margen izquierda del río. Consta de una turbina de 150 H. P. que funciona con una caída de 5 mts. y por lo tanto, necesitaría un gasto de 2 700 litros para trabajar con todo su poder. Sin embargo, los ahorros hechos en el canal de esta instalación, han dado en general, cerca de 2 000 l/s.

2.º *Fábrica de Pólvora y Luz Eléctrica de Calama.*—Esta instalación está ubicada en Calama, en la margen derecha del río. El gasto de agua que consume oscila alrededor de 1 000 l/s.

3.º *Canal Núñez N.º 3.*—Este canal mueve una instalación hidráulica destinada a aprensar pasto. Cuando está con toda su dotación, el canal respectivo lleva cerca de 900 l/s. (cabe anotar aquí que varios otros propietarios de Calama aprovechan también sus canales de riego en la producción de fuerza motriz para aprensar pasto).

4.º *Tranques de Santa Fe del Toco.*—Este tranque construido en el río Loa frente a la Oficina salitrera Santa Fe, tiene 12 mts. de altura y está

(1) Como una aproximación, se puede fijar en 170 Ha. la extensión cultivada en Quillagua, lo que daría una tasa de riego de 4,1 l/Ha y ».

destinado a producir 260 H. P. de potencia que se emplean en mover la maquinaria de la Oficina Santa Fe. El gasto de agua necesario para esto sería, por lo tanto, de 2 000 l/s.

El embalse formado sirve de regulador del gasto, acumulando agua durante las horas de menor consumo de energía.

5.º *Tranque Sloman.*—Este tranque está ubicado 5 kilómetros más al norte del anterior y tiene 30 metros de altura. Mueve 3 turbinas de 450 H. P. cada una, de modo que el gasto necesario para que funcionen estas tres máquinas al mismo tiempo, no puede bajar de 4 200 l/s. (con un tendimiento de 80%). Pero como el máximo de potencia consumido por las Oficinas Sloman que se sirven de este tranque, no excede de 750 000 H. P. horas mensuales, no es menester que trabaje la instalación completa sino una fracción (77%), lo que exige sólo un gasto de 3 240 l/s.

19. *Concesiones otorgadas en el río Loa y afluentes, en actual vigencia.*—El aprovechamiento actual de las aguas del río Loa detallado en los §§ 14 a 18 anteriores se basa en parte, en concesiones otorgadas por la autoridad y en parte en la costumbre (canales de riego). Además existen numerosas concesiones que se encuentran en construcción o en tramitaciones de prórrogas de plazos, por lo cual, no han sido declaradas caducadas. En éste § enumeraremos todas las concesiones en orden de ubicación, indicando cuáles correspondan a las obras de actual aprovechamiento ya descritas.

20. *Concesiones en el río Loa, antes del río San Pedro, y en el río San Pedro.*—La Empresa del Ferrocarril a Bolivia tiene en esta región de la hoya del río Loa, las siguientes concesiones de agua:

Por ley de 21 de Enero de 1888 y Decreto 1,505, de 24 de Junio de 1889, se le concedieron las aguas del río San Pedro para surtir de agua potable a Antofagasta y poblaciones intermedias.

Por Decreto N.º 1 262, de 11 de Julio de 1914, este derecho se fijó en 22 500 m³, por día.

Por Decreto de 30 de Julio de 1904 se le concedieron las aguas de Palpana para usos en la industria salitrera.

Por Decreto N.º 1 514, de 25 de Junio de 1889, y 1 908, de 15 de Setiembre de 1889, se le concedió el uso de las aguas de Amincha, Cebollar y Polapi.

Por Decreto N.º 263, de 9 de Febrero de 1905, se le concedió la aguada de Colana para usos industriales.

Por Decreto N.º 694, de 27 de Mayo de 1905, se concedieron las aguas de Chela para bebida y usos industriales.

De estas concesiones tienen obras de aprovechamiento las de San Pedro, Polapi, Palpana y Siloli ya indicadas y las de Cebollar que en cantidad de 120 m³, diarios de agua de buena calidad, se consumen en el servicio del ferrocarril, en la estación de Cebollar.

El río San Pedro, que podría proporcionar cerca de 55 000 m³, por día, de agua bastante salobre, tiene obras de captación para 17 500 m³, pero como se ha dicho más atrás, hoy día se captan sólo alrededor de 2 000 m³, (cañería N.º 1). La cañería N.º 2, que parte de San Pedro, con capacidad para 8 000 m³, diarios, se abastece con el agua dulce de Palpana, Polapi y Siloli.

Las aguas de Amincha (no hay datos sobre su caudal), Colana (4 000 m³, diarios de agua salobre) y Chela (800 m³ diarios), no tienen obras construídas para su aprovechamiento.

Concesiones del río Loa en Lequena para la Chile Exploration Co.—La Chile Exploration Co., posee una concesión de 80 l/s. con su bocatoma ubicada en Lequena. Esta agua se destina a la lixiviación de minerales en Chuquicamata. El Decreto de concesión es de 19 de Febrero de 1915 (N.º 142); los planos fueron aprobados por Decreto N.º 615, de 17 de Mayo de 1915, y por el N.º 28, de 16 de Enero de 1918, se concedió una prórroga de dos años para la terminación de las obras.

Actualmente están terminadas las obras de captación, pero no ha sido tendida la cañería de conducción a Chuquicamata.

Concesión del río San Pedro, para la Chile Exploration Co.—Esta concesión otorgada por Decreto N.º 2 184, de 28 de Noviembre de 1913, y 1 673, de 10 de Septiembre de 1914, está destinada a la lixiviación de minerales de cobre en Chuquicamata. Su capacidad es de 175 l/s. Las obras de toma ubicadas 3 kilómetros al oriente de la estación de San Pedro del Ferrocarril de A. B., están totalmente construídas. Asimismo está construída una cañería de aducción a Chuquicamata con capacidad para la mitad de la concesión. Por Decreto N.º 1 013, de 10 de Julio de 1915, se dió título definitivo de esta merced.

21. *Concesiones en el río Loa, entre las desembocaduras de los ríos San Pedro y Salado.*—En esta zona del río Loa existen las siguientes concesiones:

Concesión de las Vertientes de Conchi, para usos medicinales.—Concedidas por Decreto N.º 1 608, de 29 de Setiembre de 1915, por un plazo de 25 años. Estas vertientes se encuentran un poco al norte del puente de Conchi del F. C. A. B. No se expresa el caudal concedido, pero como se trata de aguas que serán embotelladas, se puede considerarlo inapreciable como consumo. Actualmente esta merced no se explota.

Concesiones para fuerza motriz, de la Chile Exploration Co.—Esta Compañía tiene por Decretos N.ºs 2 880, de 20 de Octubre de 1911, y 1,673, de 10 de Septiembre, de 1914 una merced de agua de 3 m³/seg. que podrá extraer en el puente de Conchi del F. C. A. B. y deberá restituir 40 kilómetros más abajo, en el punto denominado Lazana. Esta merced está pendiente, aun cuando las obras no se han comenzado.

22. *Concesiones en la hoya del río Salado.*—En esta zona de la hoya del río Loa existen vigentes las siguientes mercedes:

Merced de la Chile Exploration Co. en el río Toconce.—Esta Compañía posee 3 mercedes de agua en los orígenes del río Toconce y que son las que se indican:

Merced de 3,5 l/s. destinados al uso doméstico de la población de Chuquicamata. Este Decreto de concesión es el N.º 362, de 24 de Marzo de 1914, y el de aprobación del proyecto es el 56, de 23 de Enero de 1916.

Merced eventual, de 8,1 l/s. para consumo industrial (mismo decretos anteriores).

Merced eventual de 6,5 l/s. para uso doméstico y 16,9 l/s. para uso industrial, concedida por Decreto N.º 1 333, de 10 de Agosto de 1917 y cuyos planos han sido aprobados por Decreto N.º 56 de 29 de Enero de 1918.

De estas diversas mercedes sólo hay ejecutada una represa de toma en el «Ojo del Linzor».

Merced de la Chile Exploration Co.—Para fuerza motriz en el río Salado. Esta concesión se origina en los Decretos N.ºs 435, de 13 de Marzo de 1912 y 1 673, de 10 de Septiembre de 1914. El caudal concedido es de 1 950 l/s., que serán derivados en un punto del río Salado situado a 3 kilómetros aguas abajo de Alquincha, i serán restituídas 24,5 kilómetros más abajo. En virtud de varios Decretos de prórroga, las obras han debido iniciarse el 28 de Diciembre próximo pasado.

23. *Mercedes de agua en el río Loa entre las desembocaduras del Salado y del San Salvador.*—En

esta zona del río Loa se han concedido las siguientes mercedes:

Merced de la Chile Exploration Co.—Para fuerza motriz. Por Decretos N.ºs 2 880, de 20 de Octubre de 1911 y 1 673, de 10 de Septiembre de 1914, se concedió a esta Compañía una merced de 7 m³/seg. que serán derivados en un punto situado 25 kilómetros aguas abajo de Chiu-Chiu y restituídas en el límite norte del fundo Alquincha (zona agrícola de Calama). Las obras de aprovechamiento de esta merced han comenzado ya.

Concesiones H. B. Sloman y Co., para fuerza motriz. Esta merced fué concedida por Decreto N.º 2 047, de 14 de Noviembre de 1914 y los planos aprobados por Decreto N.º 1 907, de 17 de Noviembre de 1915. El caudal concedido es de 4 m³/seg. que serán derivados en un punto de la ribera derecha del río, aguas abajo del desagüe de Núñez y serán restituídas 500 metros aguas abajo de la confluencia de los dos brazos en que el río Loa se divide en San Agustín. La fuerza motriz producida se destinará a la elaboración de salitre.

No se han ejecutado obras de aprovechamiento de esta merced.

Concesión de la Empresa del F. C. A. B.—Para usos industriales. Esta concesión fué otorgada por Decreto N.º 2 785, de 27 de Diciembre de 1916, por 1 700 m³/seg. diarios. Esta merced tiene carácter de provisional, mientras la Empresa del F. C. ejecuta las obras de aprovechamiento de la merced que posee en el río San Pedro, concedida por Decreto N.º 1 252, de 11 de Julio de 1914. Las obras de esta concesión provisional están ejecutadas; la cañería parte de un punto situado aguas abajo del último canal de riego de Calama.

Concesiones de la Chile Exploration Co.—Para fuerza motriz. Esta merced deriva de los Decretos N.ºs 263, de 26 de Febrero de 1913 y 1 673, de 10 de Septiembre de 1914, y concede 2 300 l/s. del río Loa, que serán derivados de un punto situado 5 kilómetros aguas abajo de Calama, y restituídos en otro punto situado 4 kilómetros aguas arriba de Miscanti. La fuerza motriz producida se destinará a beneficio de minerales en Chuquicamata. Las obras de aprovechamiento de esta merced no se han iniciado.

Concesión Astoreca y Cía.—Para consumo industrial en elaboración del salitre. Esta merced fué concedida por Decreto 1 873, de 23 de Junio de 1911. Su caudal es de 5 l/s. que se derivan del punto llamado Pan de Azúcar.

Las obras de aprovechamiento de esta merced están ejecutadas, y van descritas en el § 15.

Concesión Trostel e Isella.—Esta merced trae su origen de un decreto de la Intendencia de Antofagasta de fecha 3 de Agosto de 1904, aclarado por el Decreto Supremo N.º 1 593, de 25 de Junio de 1908. El caudal concedido es de 43 l/s. La boca-toma primitiva está en Lequena, pero por decreto 74, de 25 de Enero de 1919, fué cambiada a un punto situado entre Guacate y Nacasa. No hay obras en ejecución de esta merced.

Concesión Gibbs y Cía., para elaboración de salitre.—Esta concesión fué otorgada por Decretos N.ºs 19, de 13 de Enero de 1914, y 46, de 23 de Enero de 1914. Se concedieron por ellos 10,4 l/s. que serán derivados en un punto situado 1 200 metros aguas arriba del vado de Miscanti.

24. *Concesión en el río S. Salvador.*—En el río San Salvador hay vigentes en la actualidad las siguientes:

Concesión Chile Exploration Co., para fuerza motriz.—Fué concedida por Decreto N.º 268, de 26 de Febrero de 1913, por un caudal de 1 m³/seg. que se captará en el nacimiento del río Opache y se restituirá al río Loa, en un punto situado 10 kilómetros aguas abajo del puente del F. C. A. B. en Calama.

Las obras correspondientes a esta concesión no han sido iniciadas, habiendo expirado el 6 de Septiembre de 1918 el plazo improrrogable para hacerlo. (Decreto 1,477, de 6 de Septiembre de 1917).

Concesión Chile Exploration Co.—Para consumo industrial en el tratamiento de los minerales de Chuquicamata. Esta concesión, por 80 l/s. otorgada en los Ojos de Opache, por Decretos 434, de 13 de Marzo de 1912, y 1 673, de 16 de Septiembre de 1914, ha quedado de hecho caducada por haber sido cambiada por la concesión hecha a la misma Compañía, en el río Loa en Lequena.

Provisionalmente, y mientras ejecuta las obras de aprovechamiento de esta merced, la Compañía tiene por Decretos 2 159, de 24 de Noviembre de 1913, y 1 772, de 29 de Septiembre de 1914, derecho para bombear 10 l/s. desde Opache a Chuquicamata.

La Compañía hizo uso de esa concesión; actualmente ha retirado las maquinarias respectivas.

25. *Concesiones en el río Loa, desde Chacance hasta el mar.*—En esta zona del río existen las siguientes concesiones:

Concesiones de The Anglo-Chilian Nitrate and

Railway Co. Ltd.—Esta Compañía tiene las siguientes mercedes:

a) Merced de 23,1 l/s. para elaboración de salitre en la Oficina Coya. Concedida por Decreto 1214, de 7 de Junio de 1914; se le otorgó título definitivo por Decreto 506, de 20 de Mayo de 1918. Las obras están ejecutadas y van descritas en el § 15.

b) Merced de 5,8 l/s. para elaboración de salitre en la Oficina San Andrés. Fué concedida por Decreto 1 212, de 7 de Junio de 1914, y se encuentra vigente, en tramitación.

c) Merced de 10. l/s. otorgada por Decreto 445, de 26 de Octubre de 1888, de la Gobernación de Tocopilla. Se le dió título definitivo por Decreto 815, de 18 de Junio de 1918. Las obras están ejecutadas y van descritas en el § 15.

Concesiones Chilian Northern Railway Co.—Esta concesión otorgada por Decreto 875 de 8 de Mayo de 1912, es por 200 m³ diarios y está destinada al uso del F. C. Longitudinal en la vecindad de la estación de Chacance. Se le otorgó título definitivo por Decreto 279, de 15 de Abril de 1918, y pasará a poder de fisco, junto con el Ferrocarril. Por el mismo Decreto 875 de 8 de Mayo de 1912 se reservan otros 200 m³ diarios frente a la estación del Toco, para el uso del mismo ferrocarril.

Concesión Compañía Salitrera Iberia.—Esta concesión, por 400 m³ diarios se otorgó por Decreto 2136, de 30 de Noviembre de 1914, habiéndose concedido título definitivo por Decreto 1 452, de 4 de Septiembre de 1918. Las obras están ejecutadas y son las descritas en el § 15 de este informe. Esta misma Compañía tiene por concesión hecha a Lacalle y Cía., por Decreto 198, de 2 de Agosto de 1905, una concesión para fuerza motriz en el río Loa, que no ha sido aprovechada.

Concesiones H. B. Sloman y Cía.—Esta compañía de salitres posee las siguientes concesiones:

a) Merced de agua en el río Loa para construir un tranque con el fin de producir fuerza eléctrica para las oficinas Buena Esperanza y Rica Ventura, otorgada por Decreto 99, de 9 de Mayo de 1902, de la Gobernación de Tocopilla.

b) Merced de 250 m³ diarios para elaboración de salitre en la oficina Rica Ventura, otorgada por decreto 109, de 24 de Mayo de 1902, de la Gobernación de Tocopilla. Se dió título definitivo por Decreto 1 030, de 13 de Junio de 1918.

c) Merced de 750 m³ diarios para la elaboración de salitre en la oficina Empresa, otorgada por Decreto 287, de 27 de Noviembre de 1903, de la

Gobernación de Tocopilla. Se dió título definitivo por Decreto 1 030 de 13 de Julio de 1918.

d) Merced de 650 m.³ diarios para la elaboración de salitre en las oficinas Rica Ventura, Grietas, Diana y Buena Esperanza, otorgadas por Decreto 288, de 27 de Noviembre de 1903, de la Gobernación de Tocopilla. Se dió título definitivo por Decreto 1 030 de 13 de Julio de 1918.

e) Merced de 900 m.³ diarios para elaboración de salitre en la oficina Prosperidad, otorgada por Decreto 443, de 20 de Marzo de 1909. Se dió título definitivo por Decreto 1 030, de 13 de Julio de 1918.

f) Merced para fuerza motriz, de todas las aguas del Loa, otorgada por la Gobernación de Tocopilla. (Decreto 156, de 28 de Julio de 1903) y aprobada por Decreto Supremo 2 844, de 18 de Diciembre de 1908. Se dió título definitivo por Decreto 1,030, de 13 de Julio de 1918.

Todas estas mercedes están en explotación.

Concesión Compañía Salitrera El Toco.—Esta Compañía tiene por Decreto 1 696, de 8 de Octubre de 1896, una concesión para fuerza motriz de las aguas del río Loa, en la proximidad de la Estación de bombas de dicha Compañía. Sobre la base de esta concesión se ha construído el tranque de la oficina Santa Fe del Toco, descrita en el § 13.

La misma Compañía, por Decreto 845, de 28 de Diciembre de 1893, tiene una concesión de 200 m.³ diarios para emplearlos en la elaboración del salitre.

III. LAS NECESIDADES FUTURAS DE AGUA EN LA REGIÓN DEL LOA.—JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO DE REGLAMENTO.

En 1913 estudió este punto el ingeniero señor Urbano Mena, y como los años que han seguido a aquél, no han sido años normales de los cuales sea lógico deducir nuevas consecuencias para el futuro, estimo que se pueden dejar subsistentes aquellas conclusiones a las cuales arriba dicho ingeniero. Se enumeran en seguida las cantidades en que se pueden fijar las necesidades futuras de agua en la región del Loa.

26. *Agua Potable.*—Las aguas potables que existen en el sistema hidrográfico del río Loa, deberán reservarse para las necesidades futuras de la bebida de poblaciones, y de uso en locomotoras del ferrocarril, que no pueden admitir sin costo excesivo de explotación, aguas impuras. En cuanto al primer ítem se puede fijar con un margen de seguri-

dad bastante amplio en 300 000 habitantes la población futura de las ciudades, oficinas salitreras y centros mineros que exigen agua de buena calidad para la bebida y usos domésticos. Estimando en seguida en 50 litros el consumo por día y por habitante, se debería disponer de una reserva de 15 000 m.³ diarios o sea, 174 l/s.

En cuanto a consumo futuro en ferrocarriles, se ha estimado *grosso-modo* un desarrollo de nuevas líneas férreas que dan un recorrido de 1 500 kilómetros con un tonelaje bruto de 4 000 toneladas diarias.

Estos factores dan 6 000 000 de toneladas.kmts. brutos, que, a razón de 1,5 litros por tons.kmt. conducen a fijar en 9 000 toneladas de agua por día el consumo en ferrocarriles (104 l/s.)

Lo que da un total de 278 l/s. que deberían reservarse para estos usos. El Proyecto de Reglamento reserva en su artículo 6.º un caudal de 500 l/s., de los cuales hay que deducir un 20% por pérdidas en la conducción y distribución. Queda, así, un sobrante de 400—278=122 l/s. para otros usos, como serían máquinas de vapor no reemplazables por otro agente motriz. Calculado el consumo de agua en estas máquinas, en 13 litros por cada caballo-hora, ese sobrante bastaría para alimentar máquinas hasta enterar una potencia de 35 000 H.P., y que funcionaran durante 20 horas del día.

27. *Elaboración de Salitre.*—Actualmente se surten de agua del Loa para la elaboración de salitre las oficinas de los cantones de la Pampa Central, Llano de la Paciencia y El Toco, con un consumo medio de 1 m³ por 4 qq. españoles de salitre elaborado.

El artículo 8.º del Proyecto de Reglamento, reserva para ese objeto, un gastode 400 l/s. lo que descontando pérdidas, daría agua suficiente para 110 000 .qq. diarios de salitre elaborado. Esto permitiría casi triplicar la producción de los cantones salitreros que dependen del Loa, y parece, por lo tanto, ser reserva suficiente.

28. *Industria minera.*—Para consumo en beneficio de minerales, el artículo 12 del Proyecto de Reglamento, reserva un gasto de 300 l/s. Los minerales más abundantes en la zona son los de cobre, de los cuales el asiento de Chuquicamata es el más importante. Actualmente esta Compañía explota cerca de 10 000 tons. diarias de mineral y dispone para ello de una aducción de agua de cerca de 80 l/s. La reserva establecida, serviría entonces proporcionalmente para una explotación cerca de

4 veces mayor, y parece por lo tanto, suficiente.

29. *Regadío.*—Para regadío, los aforos hechos muestran que se consume efectivamente un caudal de 1,6 al 1,7 lts. por segundo, y por Ha. de terreno regado, aún cuando los canales captan un caudal mucho mayor (término medio 4,4 y 3,0 l|Ha. en Chiu-Chiu y Calama, respectivamente).

La cifra de 1,6 y 1,7 l|Ha. no parece excesiva si se recuerda que se trata de terrenos y aguas salobres, por lo cual se ha fijado en el Reglamento una muy próxima (1,5 litros, Art. 17).

Pero la cifra que es sin duda, muy exagerada es la que resulta del caudal de los canales (tasa bruta), por lo cual se le ha fijado en el Reglamento en 2 litros|Ha. l|seg., a fin de obligar a un mayor cuidado del agua y a evitar derroches, manteniendo en mejor forma los canales.

Una causa evidente de pérdida de agua está en las vegas que se mantienen en Chiu-Chiu y Calama y a las cuales se echa el agua sobrante de los canales, especialmente en invierno. Estas vegas, de muy poca importancia para la economía de la región deberían en realidad restringirse a la menor extensión posible, El proyecto de reglamento, restringiendo el caudal de agua de los canales de riego, realizará este desiderátum en parte. El art. 8.º por su lado, prohíbe concesiones de agua para la formación i riego de vegas.

30. *Reservas establecidas.*—Los §§ anteriores justifican numéricamente las reservas de agua establecidas en el proyecto de reglamento, y que son como se ha visto.

500 litros para agua potable.

400 » para elaboración de salitre; y

300 » para beneficio de minerales.

En cuanto a la ubicación de estas reservas, ellas estaban fijadas de antemano para la de agua potable, en aquellos cursos de agua de la hoya del río Loa, que presentan aguas puras. Para la reserva destinada al salitre se han fijado como zonas aptas para hacer las concesiones todas las situadas aguas abajo de Calama, hasta Quillagua, (art. 9.º). En efecto, los nuevos campos salitreros de importancia que pueden en el futuro ponerse en explotación, son los de la región del Toco, y los vecinos al Ferrocarril Lonjitudinal, desde Baquedano al norte. Todas estas zonas se encuentran a menos de 1 400 metros de altura y puede ser por lo tanto, dominada desde Calama (2 200 metros). Por lo demás, en muchos casos, vistas las grandes distancias, será preferible elevar mecánicamente el agua desde un punto del Loa, lo más vecino posible a las salitreras, con lo cual se justifica que se limite a Calama y a los Ojos de Opache el punto más alto hasta el cual el Reglamento admite mercedes de agua para salitre. Recuérdese todavía que en el río San Pedro la Compañía del F. C. A. B. dispone aún de 20 000 m.³ diarios para servir futuras demandas en el cantón de Pampa Central (Los cantones del Boquete y Aguas Blancas, por su gran distancia al Loa no aprovecharán en gran escala de las aguas del Loa).

Por último, la reserva para beneficio de minerales se ha ubicado en la zonas señaladas para las de salitre y extendido a toda la hoya del río Loa, situada aguas arriba de Calama y aguas abajo de Quillagua. Efectivamente necesidades de agua para explotaciones mineras pueden presentarse a cualquiera altura y especialmente en la zona más alta (El Abra, Chuquicamata, Tuina, etc.)

GUSTAVO LIRA.

Reglamento para la concesión del uso de aguadas en las provincias del Norte y aguas del río Loa

Santiago, 22 de Septiembre de 1893.

Teniendo en consideración que se han presentado diversas solicitudes en demanda de concesiones para usar aguadas de propiedad fiscal en las provincias del norte de la República;

Que es menester, tanto en resguardo de los intereses generales como en beneficio de los particulares interesados, establecer las reglas a que deben someterse las concesiones de esta naturaleza.

He acordado y decreto:

ARTÍCULO 1.º Las personas que deseen obtener permiso para usar de aguadas naturales en las provincias de Tacna, Tarapacá, Antofagasta, Atacama y Coquimbo, se presentarán al Gobernador del departamento en que exista la que se pretenda usar, indicando el punto preciso de su ubicación, las condiciones y calidad de los terrenos circunvecinos y el objeto con que se solicita.

ART. 2.º El Gobernador elevará la solicitud al Ministerio de Industria y Obras Públicas, por conducto del Intendente de la provincia y con el informe que ella le sugiera.

En este informe deberá expresarse si la concesión debe ser otorgada por plazo indefinido o temporal y si debe ser a título oneroso o gratuito.

ART. 3.º Si se diere lugar a la consesión, en el decreto que al efecto se expida se harán constar las siguientes circunstancias:

a) Que se hace para un objeto determinado, sin perjuicio del derecho de terceros, legítimamente adquirido y con arreglo a las disposiciones vigentes o que se dictaren posteriormente sobre la materia.

b) Que será intransferible, salvo permiso especial del Gobierno.

c) Que caducará si se hiciere de la aguada un uso distinto de aquel para el cual ha sido concedido.

d) Que caducará igualmente si antes de que transcurran sesenta días después del decreto que la otorga no se redujere éste a escritura pública.

ART. 4.º La escritura pública a que se refiere el artículo anterior, será suscrita por el interesado y por el tesorero fiscal del departamento respectivo.

Una copia autorizada se remitirá al Director del Tesoro, debiendo este funcionario tomar razón de ella.

ART. 5.º El concesionario no podrá en ningún caso impedir a los particulares el libre acceso a la aguada cuyo uso se le concede, ni privar tampoco del uso de ella a los establecimientos mineros o de otra naturaleza que existan o puedan existir a las inmediaciones; tampoco podrá entorpecerse el libre tráfico de los caminos con las obras que se construyan.

ART. 6.º Si el concesionario no hiciere de la aguada, dentro del plazo que se le señale, el uso para el cual se le concede, caducará la concesión.

ART. 7.º Si el Gobierno juzgare necesario destinar a algún uso público las aguadas que se concedan, los concesionarios estarán obligados a entregarlas, teniendo derecho a que se les pague el valor efectivo de las obras que hubieren ejecutado para aprovecharlas.

La tasación de este valor será hecha por dos peritos nombrados, uno por el Gobernador del departamento y otro por el interesado. En caso de discordia, resolverá un tercero, nombrado por el juez de letras del departamento.

Tómese razón, comuníquese, publíquese.—MONTT.—*V. Dávila Larraín.*

DECRETO COMPLEMENTARIO

Santiago, 3 de Agosto de 1905.

Núm. 2 130.—He acordado y decreto:

Agréguese a las condiciones establecidas en el decreto de 22 de Septiembre de 1893, por el cual se reglamentan las concesiones de aguadas de propiedad fiscal, las disposiciones siguientes:

1.ª El concesionario queda obligado a proporcionar gratuitamente el agua necesaria para los servicios de uso público, incluyendo en estos los ferrocarriles fiscales que pudieran construirse en la región, en que estuviera ubicada la aguada;

2.ª Dentro de los seis meses siguientes a la fecha de la concesión el interesado deberá presentar al Ministerio de Industria y Obras Públicas los pla-

AGUAS DEL RÍO LOA

nos de las obras de construcción necesarias para el aprovechamiento de la aguada, con una memoria explicativa que indique con perfecta claridad la naturaleza de ellas;

3.ª Las obras de aprovechamiento indicadas en el artículo anterior, serán iniciadas en el plazo de tres meses, contados desde la fecha del decreto aprobatorio de los planos, y terminadas en el tiempo que señale el mismo decreto;

4.ª Caducará la concesión si el interesado no diere cumplimiento a lo dispuesto en cualquiera de las cláusulas anteriores;

5.ª La caducidad será declarada administrativamente a petición de cualquier interesado y previo informe del funcionario respectivo.

Tómese razón, comuníquese, publíquese e insértese en el *Boletín de las Leyes y Decretos del Gobierno*, conjuntamente con lo dispuesto en el decreto de 22 de Septiembre de 1893, a que se ha hecho referencia.—RÍESCO.—E. Villegas.

Santiago, 26 de Marzo de 1920.

Secc. 1.ª, Núm. 649.—Vistos estos antecedentes y teniendo presente:

Que en el decreto número 2 032, de 30 de Octubre de 1913, que fijó algunas disposiciones especiales e inmediatas con relación a las concesiones de aguas del Loa, aguadas y vertientes de la provincia de Antofagasta, se dejó constancia de la necesidad y urgencia de dictar un decreto orgánico reglamentario de carácter general de las concesiones de mercedes de aguas y especialmente sobre las relacionadas con el sistema hidrográfico del río Loa;

Que, por decreto número 678, de 30 de Abril de 1915, se acordó no conceder nuevas mercedes de aguas en el sistema hidrográfico de este río, mientras no se practicara por la Dirección de Obras Públicas un detenido estudio de las concesiones ya hechas, de la capacidad de dicho río y de sus tributarios;

Que la expresada Oficina ha practicado un aforo completo del caudal de aguas del río Loa;

Que de acuerdo con los estudios hechos es necesario reglamentar las concesiones determinando la prioridad que les corresponda, habida consideración a la importancia del objeto para que se piden, fijando al efecto las normas definitivas a que deben sujetarse las nuevas concesiones; y

Visto lo dispuesto en los artículos 598 y 603 del Código Civil,

Decreto:

Apruébase el siguiente Reglamento para la concesión de Mercedes de Aguas en el río Loa, sus afluentes, aguadas y vertientes de la provincia de Antofagasta.

ARTÍCULO PRIMERO. Las aguas del río Loa y sus afluentes y las aguadas existentes en su hoya hidrográfica se clasifican para los efectos de las concesiones de mercedes, en las cinco categorías siguientes:

a) Agua para la bebida de las poblaciones y las oficinas salitreras y establecimientos industriales, alimentación de locomotoras de ferrocarriles y alimentación de calderas de vapor;

b) Agua para la elaboración del salitre;

c) Agua para el consumo en usos industriales y beneficio de minerales;

d) Agua para regadío; y

e) Agua para producción de fuerza motriz.

ART. 2.º Las mercedes que se concedan en conformidad al presente Reglamento para una categoría de las indicadas en el art. 1.º, no podrán por ningún motivo, destinarse a usos de otra categoría; bajo pena de declararse caducada la concesión.

ART. 3.º El caudal de cada merced se fijará por Decreto Supremo al concederse el título definitivo de ella en vista de la capacidad de las obras ejecutadas y el objeto al que se destina. Este caudal no podrá ser en ningún caso superior al caudal concedido provisoriamente y podrá modificarse cada dos años tomando en consideración el aprovechamiento efectivo que el concesionario haga de la merced.

ART. 4.º Las obras de aprovechamiento de las mercedes que se concedan, comprenderán necesariamente los dispositivos y aparatos adecuados para la medida del caudal aprovechado, los que deberán ser aprobados por la Dirección de Obras Públicas y podrán ser revisados por los agentes de ésta cuando lo estime necesario.

ART. 5.º Las concesiones de agua del río Loa y sus afluentes y aguadas, se otorgarán sólo por el tiempo que dure su aplicación al objeto preciso para el cual hayan sido concedidas y, expirada esta aplicación, podrán declararse caducadas.

ART. 6.º Se destinan exclusivamente para mer-

cedes de agua de la categoría a) las fuentes de Siloli en la hoya del río San Pedro y las nacientes del río Toconce, en la hoya del río Salado hasta enterar un caudal total de 500 litros por segundo.

ART. 7.º Los caudales que se soliciten en estas fuentes deberán justificarse en cada caso en vista de la población que se trata de abastecer con agua potable, del perfil y condiciones de explotación de la línea férrea que se trata de servir o del número de máquinas de vapor que sea necesario emplear y que no puedan reemplazarse por otro agente motor. En todo caso, estos caudales no podrán exceder de las cifras siguientes:

50 litros por día y por habitante en las concesiones destinadas a agua potable de poblaciones;

1,5 litros por tonelada-kilómetro bruto en las concesiones destinadas a consumo de agua en locomotoras de ferrocarril y demás máquinas de vapor necesarias para la explotación;

13 litros por cada caballo-hora en máquinas de vapor no incluidas en el inciso anterior.

ART. 8.º Se destina y reserva del caudal del río Loa y sus afluentes un gasto de 400 litros por segundo exclusivamente para la elaboración del salitre (categoría b).

ART. 9.º Se fijan como zonas en las cuales se podrán conceder mercedes de agua para la elaboración de salitre, las siguientes:

Río Loa, desde un punto situado inmediatamente aguas arriba de la Cascada de Chunchiric (Calama) y un punto situado 3 kilómetros aguas arriba del puente del F. C. Longitudinal en Quillagua.

Río San Salvador, en toda su extensión, incluyendo en él los Ojos de Opache.

ART. 10. Las concesiones para la elaboración de salitre no podrán exceder de 1 m.³ de agua por cada 4 quintales métricos de salitre elaborado.

ART. 11. Cuando la extracción de este caudal se haga con bombas, podrá hacerse en forma discontinua, reduciendo el tiempo de funcionamiento de las bombas hasta un mínimun de 8 horas diarias y aumentando en relación el gasto extraído. Sin embargo, el Gobierno podrá exigir la extracción del agua en forma continua dentro de un plazo que no excederá de un año después de notificada al concesionario esta exigencia.

ART. 12. Se destina y reserva del caudal del río Loa y sus afluentes un gasto de 300 litros por segundo exclusivamente para consumo de usos industriales y beneficio de minerales (categoría c).

ART. 13. Se fijan como zonas en las cuales se podrán conceder mercedes de agua para usos industriales y beneficio de minerales las siguientes:

Río Loa, desde su nacimiento hasta un punto situado 10 km. aguas abajo del puente de Conchi en el F. C. de Antofagasta a Bolivia.

Río San Pedro, en toda su extensión.

Río Salado y sus afluentes, excepción del río Toconce, en toda su extensión.

Río Loa, desde la confluencia del Salado, hasta un punto situado 16 km. aguas arriba del puente del F. C. de Antofagasta a Bolivia en Calama.

Las mismas zonas del río Loa y San Salvador, indicadas en el art. 7.º

Río Loa, desde un punto situado 4 km. aguas abajo del puente del F. C. Longitudinal en Quillagua, hasta su desembocadura en el mar.

ART. 14. Las cantidades de agua que se concedan para los usos de esta categoría se justificarán en cada caso con un estudio especial de la industria a que serán destinadas y de los procedimientos de beneficio de minerales que se desee adoptar.

ART. 15. Serán aplicables a esta categoría c) de mercedes las disposiciones del art. 11.

ART. 16. Las mercedes de agua destinadas a riego de nuevos terrenos sólo se podrán conceder de los sobrantes que resulten en el punto de ubicación de la toma, después de deducir:

1.º Las reservas de agua establecidas en los arts. anteriores;

2.º Los caudales actualmentē utilizados en el río Loa y sus afluentes; y

3.º Los que se concedan para fuerza motriz en virtud de este Reglamento y con anterioridad a la petición de la merced para regadío.

ART. 17. El caudal de las mercedes que se concedan en lo sucesivo para regadío se fijará en cada caso en vista de la ubicación de los terrenos, de su calidad y extensión y no podrá exceder de 1,5 litros por hectárea y por segundo, medidos en la cabecera de los terrenos por regar, ni de 2 litros por hectárea y por segundo, medidos en la boca-toma del canal.

ART. 18. No se podrá conceder agua para la formación o riego de vegas ni para tierras inadecuadas para el cultivo.

ART. 19. En el riego de las zonas agrícolas de Chiu-Chiu, Calama y Quillagua, se procurará que solo se emplee caudales de agua equivalentes a 1,5 litros por segundo por cada hectárea de terreno, actualmente cultivado, con exclusión de las vegas,

medidos en la cabecera de los terrenos regados o 2 litros por segundo y hectarea en las boca-tomas de los canales. La Dirección de Obras Publicas adoptará las medidas del caso para hacer la demarcación definitiva de los derechos existentes.

Cuando el río Loa lleve un caudal insuficiente para satisfacer los derechos adquiridos o que se adquieran en virtud de las reservas de agua establecidas en este Reglamento los caudales de esos canales se disminuirán en proporción.

ART. 20. Las concesiones de mercedes de agua destinadas a la producción de fuerza motriz se otorgarán por los sobrantes que resulten para la sección comprendida entre la toma y la restitución de las aguas, después de deducir las reservas de agua indicadas en los artículos anteriores, los caudales actualmente utilizados en el río Loa y sus afluentes y los comprendidas para riego de nuevos terrenos, con anterioridad a la petición de la merced para fuerza motriz.

ART. 21. Ninguna merced de agua de las categorías *d)* y *e)* del artículo 1.º, que pueda afectar las reservas de caudal indicadas en los artículos anteriores, se concederá a título definitivo. Podrán, sin embargo, antes del total aprovechamiento de esas reservas, concederse mercedes eventuales por caudales mayores que los sobrantes y que puedan afectar a aquellas; pero estas mercedes quedarán subordinadas a la disminución proveniente del aprovechamiento ulterior que se haga de las expresadas reservas para los fines preferentes a que se dejan destinadas.

ART. 22. Podrán también otorgarse mercedes definitivas, por caudales mayores que los que resulten sobrantes de esas reservas, siempre que en las obras de aprovechamiento se incluyan obras de embalses de las aguas de crecidas del río Loa o sus afluentes.

ART. 23. En caso de que la merced solicitada tuviese por objeto el establecimiento de una empresa de venta, arriendo o provisión de agua la persona o compañía concesionaria deberá justificar con documentos las bases de su negocio y someter a la aprobación suprema las tarifas máximas y mínimas que cobrarán por sus servicios.

ART. 24. Las tarifas que se fijen dentro de esos límites, requerirán aprobación suprema y no podrán variarse durante un plazo no mayor de cinco años. Un año antes de la expiración del plazo fijado para la tarifa aprobada podrá pedirse su modificación por el Supremo Gobierno o por el concesionario.

En caso contrario se entenderá prorrogada por un nuevo año.

ART. 25. Para los efectos de la aplicación del presente Reglamento se considerarán que las aguadas y las aguas subterráneas que se encuentren situadas dentro de la hoya hidrográfica del río Loa o de sus afluentes forman parte integrante del caudal de éstos o del caudal matriz, y en consecuencia, toda petición de mercedes de agua, sobre aguadas o aguas subterráneas de esta naturaleza, se considerará como hecha sobre el correspondiente caudal de la corriente superficial.

ART. 26. Para la concesión de las nuevas mercedes que se soliciten en conformidad al presente reglamento, las mercedes de aguas en actual explotación en el río Loa, sus afluentes y aguadas, que tengan título definitivo, se tomarán en cuenta por el caudal concedido siempre que se hubieren efectuado obras aparentes para el aprovechamiento y se hayan concedido con anterioridad a los reglamentos respectivos.

Las mercedes concedidas con posterioridad a los citados reglamentos, se considerarán solo por el caudal realmente aprovechado.

La Dirección de Obras Públicas adoptará las medidas del caso para establecer la cantidad de agua correspondiente a las mercedes concedidas sin especificación del caudal y con anterioridad a los indicados reglamentos.

ART. 27. Las mercedes de agua concedidas en el río Loa, sus afluentes y aguadas a título provisional o que se encuentren en tramitación o que correspondan a algunas de las categorías *a)*, *b)* y *c)* del artículo 1.º se considerarán incluidas en las reservas que para dichas categorías establece el presente reglamento. El título definitivo de estas mercedes se otorgará con arreglo a las disposiciones del presente reglamento.

ART. 28. Las mercedes de agua concedidas en el río Loa, sus afluentes y aguadas, para la producción de fuerza motriz y cuyas obras de aprovechamiento no estén ejecutadas, se tomarán en cuenta, por el valor del caudal pedido, en las nuevas peticiones de mercedes que se hagan en conformidad al presente reglamento. Terminadas las obras se tomarán en cuenta por el valor del caudal realmente aprovechado con dichas obras y se les otorgará título definitivo con arreglo a las disposiciones del presente reglamento.

ART. 29. Para solicitar una merced de cualquiera de las categorías indicadas en el ar-

título 1.º, se procederá en la forma que se indica en los artículos siguientes:

ART. 30. El solicitante de una merced de agua del río Loa o de sus afluentes y aguadas, elevará una presentación por duplicado al Intendente de Antofagasta, indicando:

- a) El nombre y domicilio del peticionario;
- b) El nombre del río, corriente o aguada de donde se propone extraer el agua;
- c) El objeto de la merced que solicita;
- d) El punto en que hará la derivación del agua;
- e) El punto en que hará la restitución o las quebradas naturales por donde saldrán los derrames o residuos;
- f) La cantidad de agua en litros por segundo que solicita; y
- g) El plazo de concesión;

ART. 31. Esta presentación deberá acompañarse de los siguientes documentos:

- a) Escritura pública que acredite la personería del peticionario cuando no solicite en su propio nombre;
- b) Escritura de constitución de la Sociedad cuando la petición se haga por una entidad jurídica de esta clase, de sus estatutos y del acuerdo a virtud del cual ejerza el mandato, adoptado en la forma que los mismos prescriban;
- c) Un plano general de conjunto a escala 1:100 000 de las obras de aprovechamiento de la merced;
- d) Una memoria explicativa con justificación detallada del caudal de agua que se solicita y de las características técnicas de las obras proyectadas;
- e) Un presupuesto aproximado de las obras.

ART. 32. Presentada la solicitud, al Intendente de Antofagasta, ordenará su publicación por 3 días consecutivos y por cuenta del interesado en un diario de Antofagasta, uno de Tocopilla, uno de Calama, uno de Santiago y en el *Diario Oficial*.

ART. 33. En el plazo de 30 días, contados desde la última publicación, podrán oponerse a la solicitud los que se crean perjudicados con la concesión.

ART. 34. Trascurrido ese plazo el Intendente pondrá las oposiciones en conocimiento del interesado y enviará todos los antecedentes al Ministerio de Industria y Obras Públicas.

ART. 35. El Ministerio pedirá informe a la Dirección de Obras Públicas la cual se pronunciará sobre las oposiciones formuladas, sobre los antecedentes que demuestren la necesidad de la merced, sobre el caudal solicitado y si este caudal tiene

cabida dentro de la distribución de las aguas establecidas en este reglamento y sobre las condiciones técnicas especiales que deberán llenar los planos definitivos de las obras.

ART. 36. Con lo informado por la Dirección de Obras Públicas el Ministerio decretará la denegación de la merced o su concesión a título provisional, y fijará un plazo dentro del cual el concesionario deberá proceder a la presentación de los planos definitivos de las obras, so pena de caducidad de la merced.

ART. 37. Este plazo se fijará en consideración a la importancia de las obras y podrá variar entre seis meses y dos años. No se otorgará prórroga de él, salvo que se compruebe que a su expiración están pendientes los estudios y confección de planos. En este caso se podrá otorgar una prórroga única que no excederá de la mitad del plazo primitivo.

ART. 38. Si para darse cuenta de la bondad del proyecto presentado fuese necesario una inspección en el terreno, la Dirección de Obras Públicas lo hará así presente al Ministerio a fin de que se pida al concesionario, deposite los fondos necesarios para dicha inspección.

ART. 39. La Dirección de Obras Públicas se pronunciará sobre la bondad de los planos y propondrá al Ministerio su rechazo o aprobación, o las modificaciones que en ellos haya que hacer para esto último; propondrá también en su informe los plazos que deben exigirse al concesionario para la iniciación y construcción de las obras atendida su importancia, e indicará la suma que el concesionario deberá depositar para la inspección de las obras. Con este informe el Ministerio dictará el decreto correspondiente.

ART. 40. Los concesionarios podrán solicitar prórroga para la iniciación y construcción de las obras, fundados en razones que en cada caso serán informadas por la Dirección de Obras Públicas. El Ministerio oído este informe, podrá negar la prórroga si lo estima conveniente para el desarrollo de las industrias y evitar posibles especulaciones. En caso de conceder la prórroga, ésta se otorgará por una sola vez y no podrá exceder de la mitad de los plazos primitivos.

ART. 41. Terminadas las obras el concesionario comunicará este hecho al Ministerio, solicitando el otorgamiento del título definitivo de la merced, el que deberá ser decretado previo informe de la Dirección de Obras Públicas. En este informe se dejará testimonio de que las obras se han efectuado

AGUAS DEL RIO LOA

en conformidad a los planos aprobados y satisfacen las condiciones de explotación fijadas para la merced.

ART. 42. El decreto de título definitivo de la merced fijará las condiciones de ésta en cuanto a categoría, cantidad de agua, ubicación y plazo de concesión y será reducido a escritura pública.

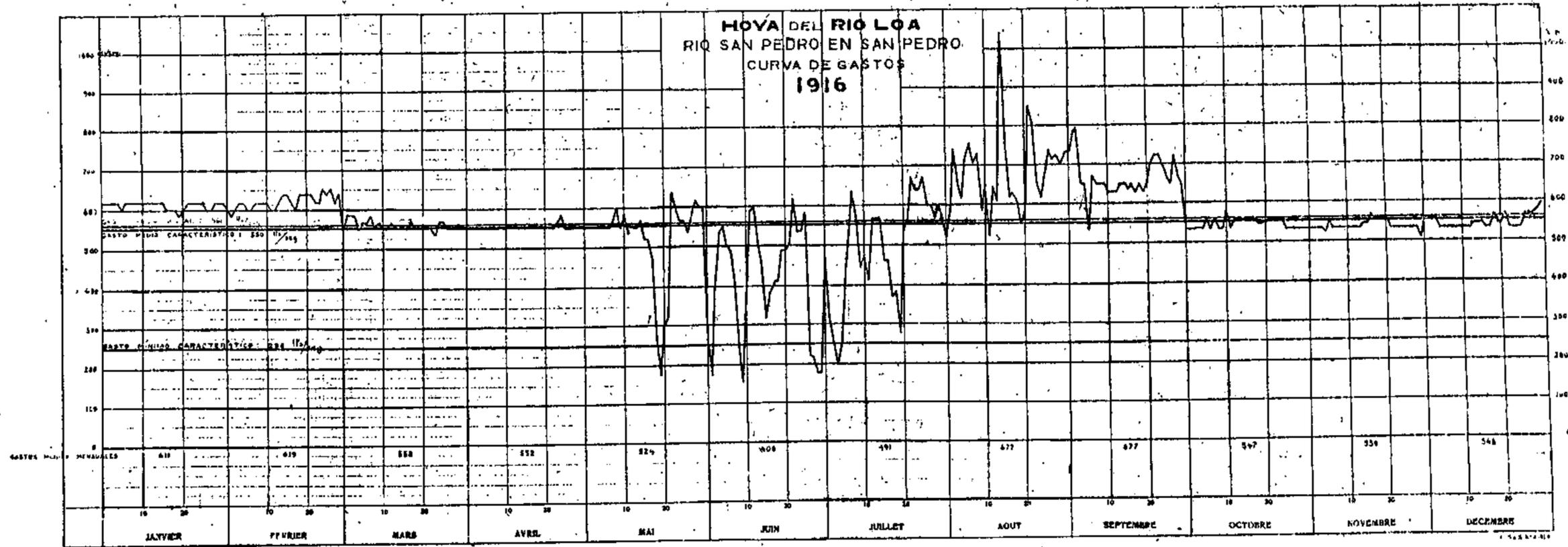
ART. 43. La Dirección de Obras Públicas construirá doce estaciones definitivas de aforo en el río Loa y sus afluentes y tendrá a su cargo el con-

trol de la distribución del agua, tomando en cuenta los caudales observados en dichas estaciones, los derechos adquiridos, las mercedes que se concedan y las reservas y demás disposiciones del presente Reglamento.

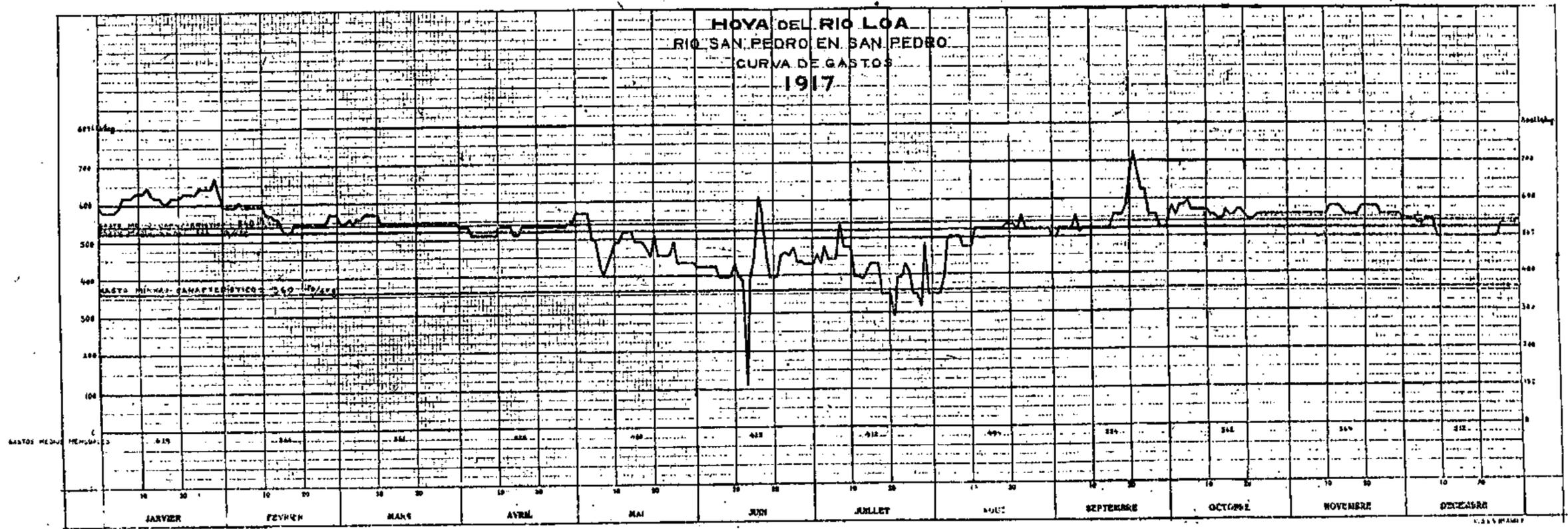
Derógase el decreto número 2,032, de 30 de Octubre de 1913. — Tómese razón, comuníquese, publíquese e insértese en el *Boletín de Leyes y Decretos del Gobierno*. — SANFUENTES. — O. Dávila I.



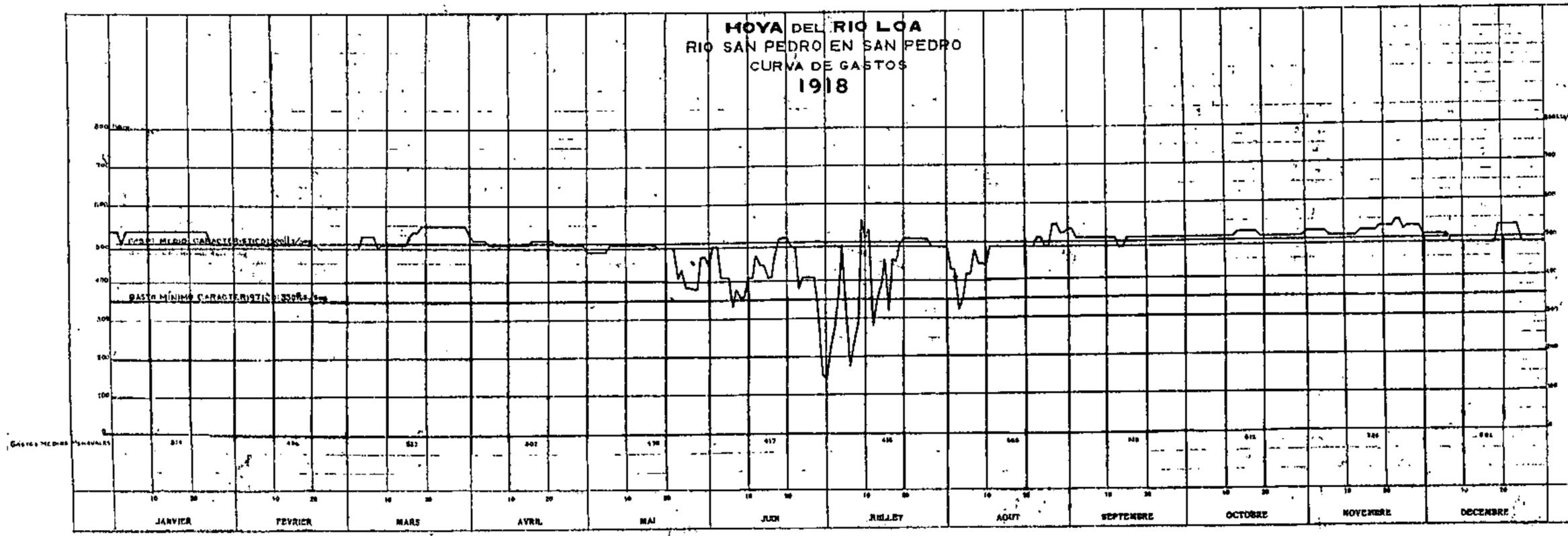
LOA IV



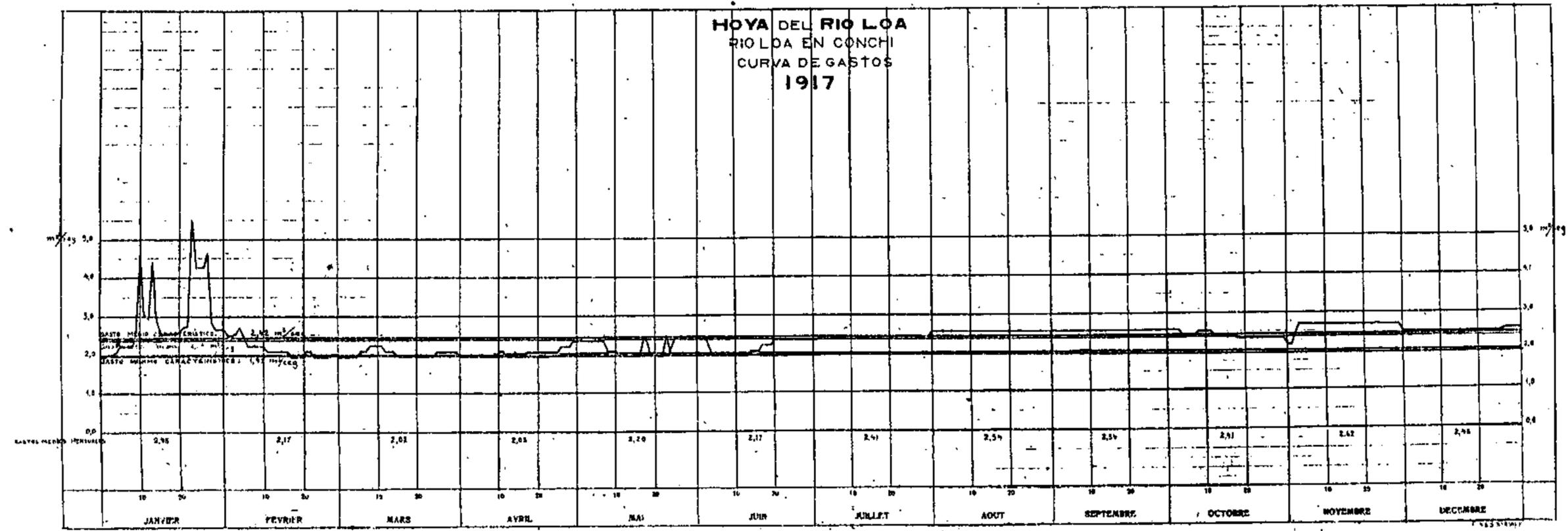
LOA V



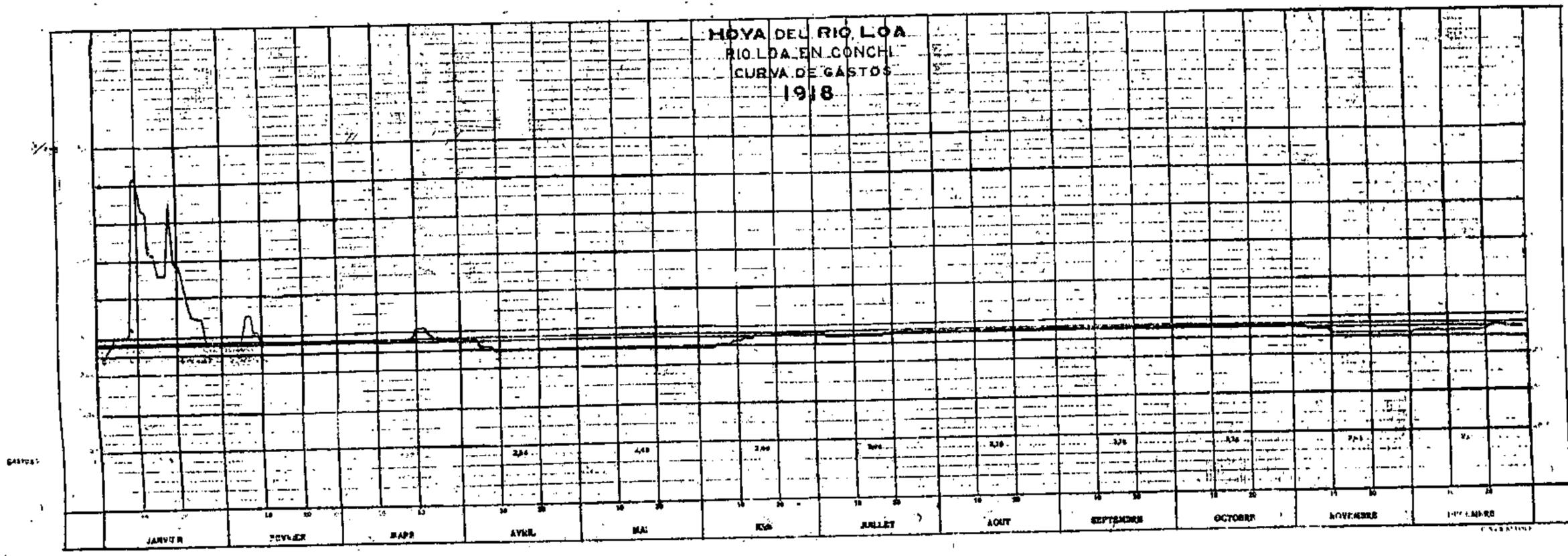
LOA VI



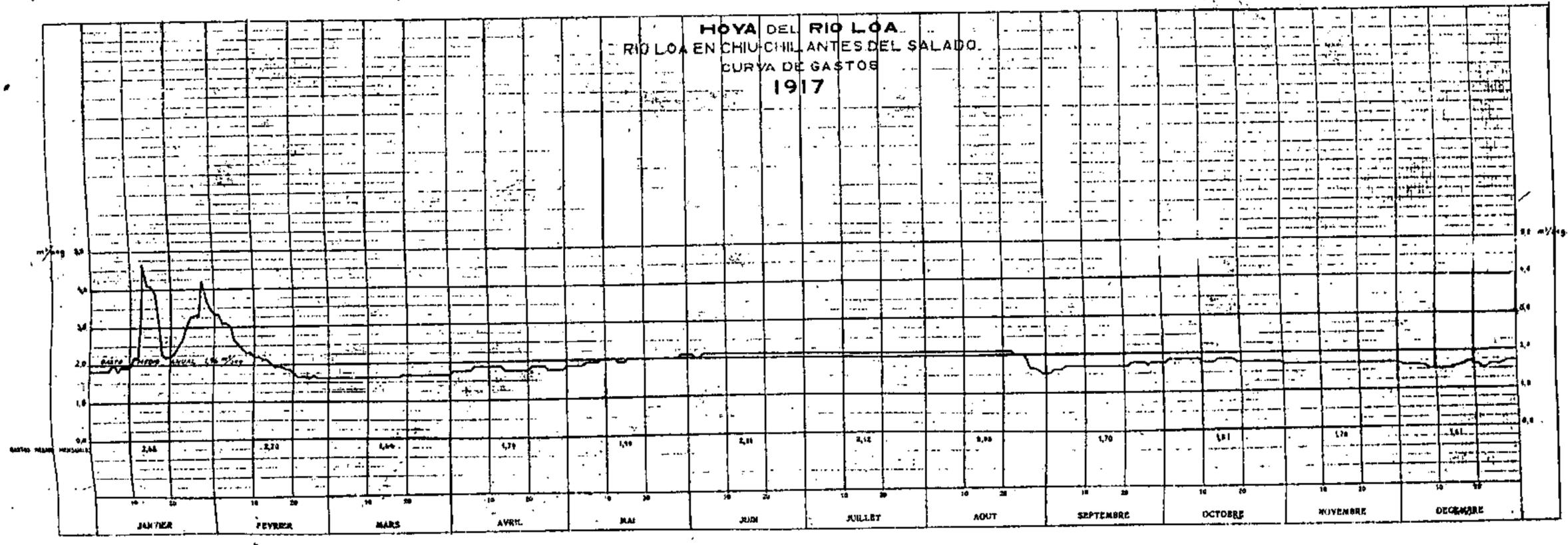
LOA VII



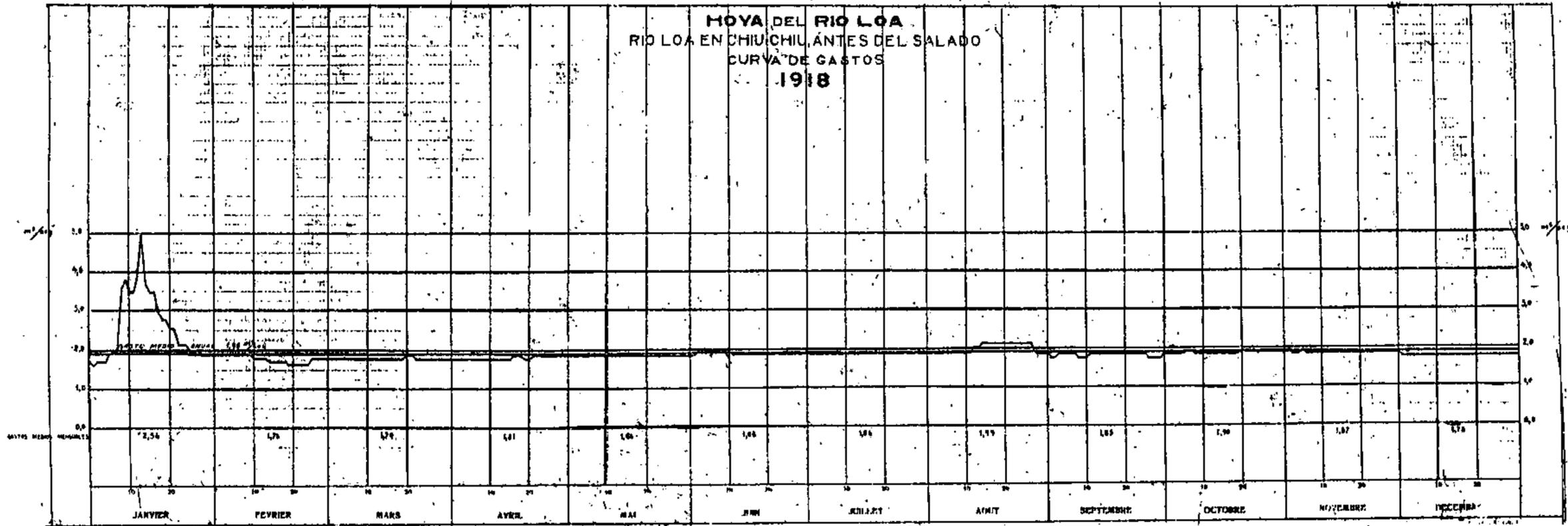
LOA VIII



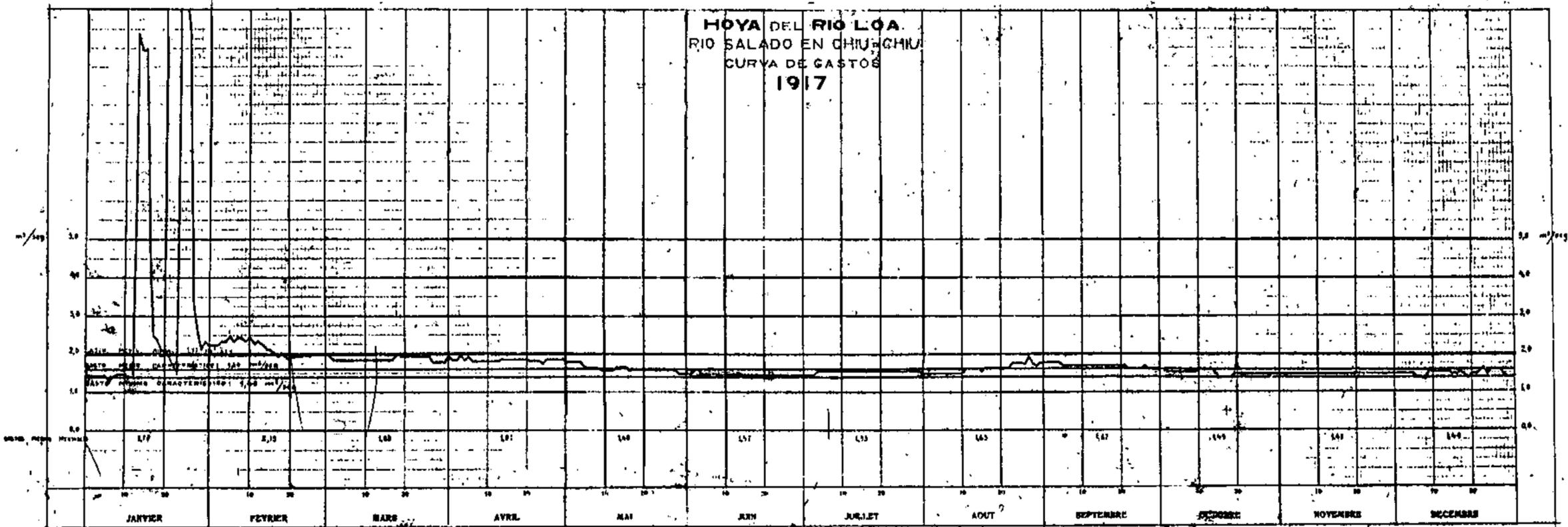
LOA IX



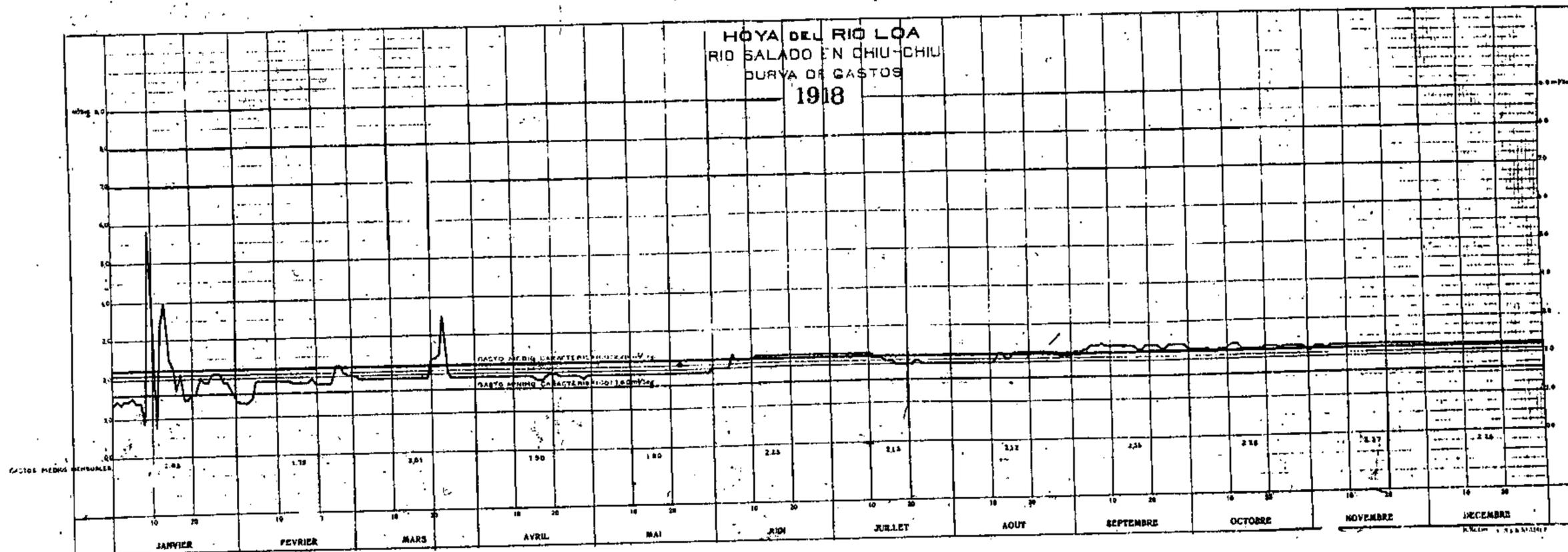
LOA X



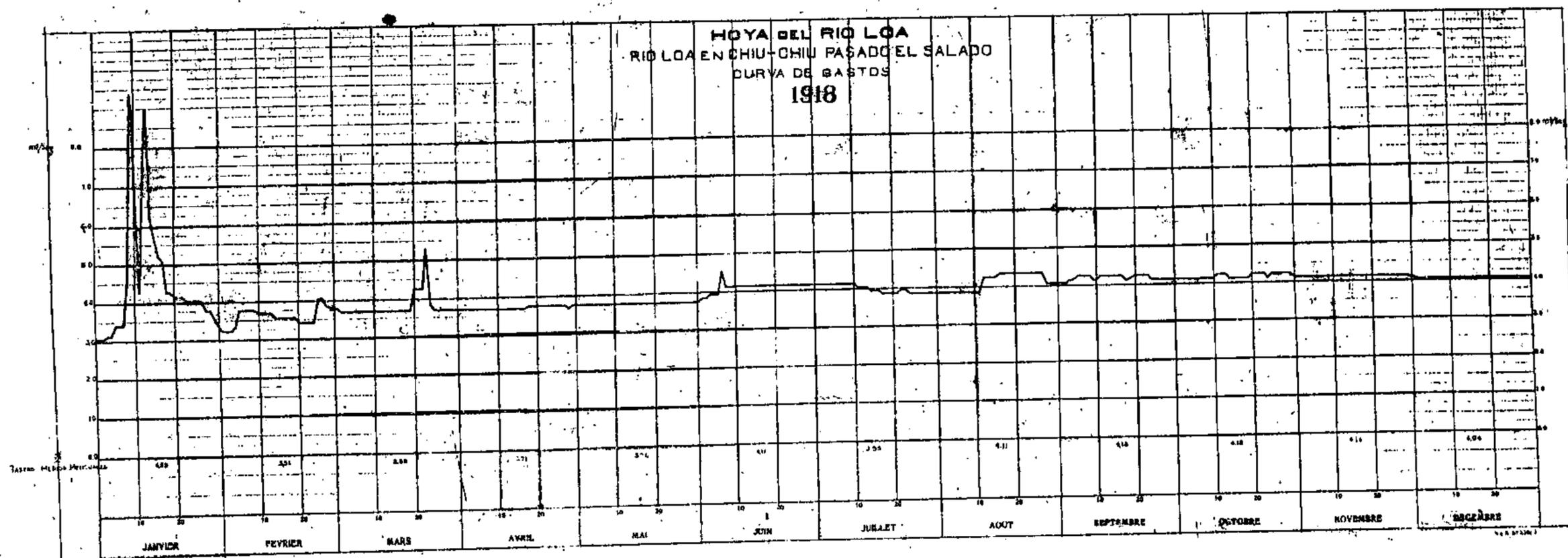
LOA XI



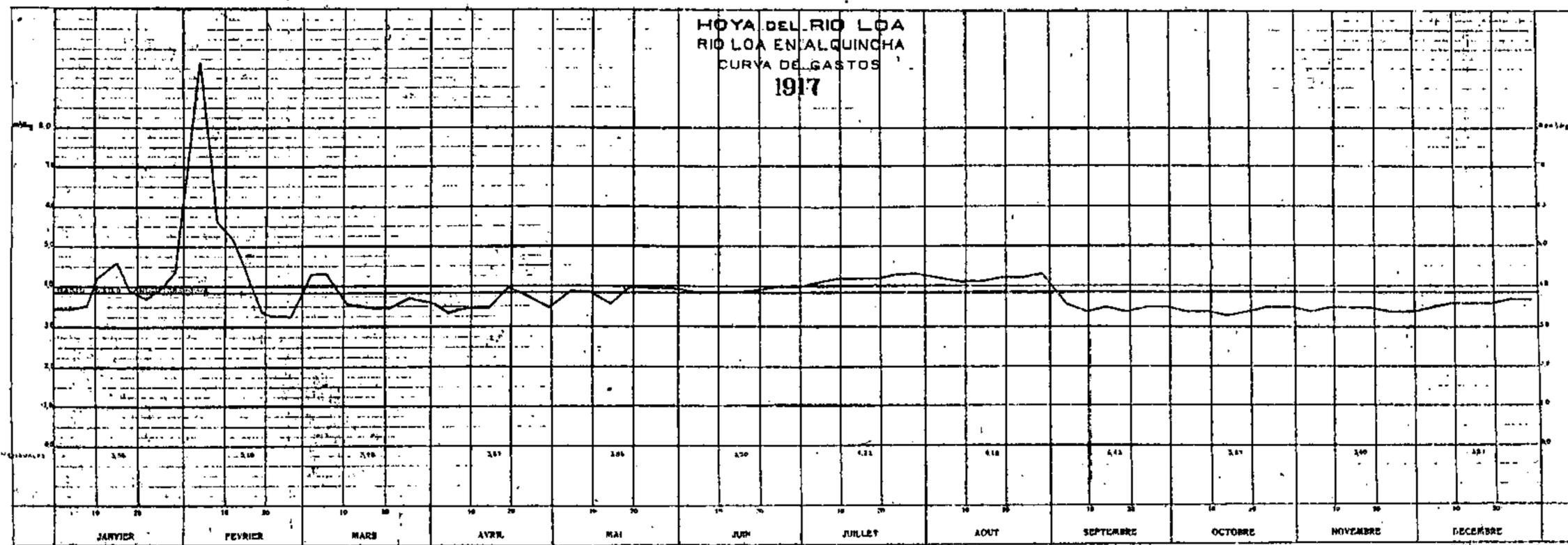
LOA XII



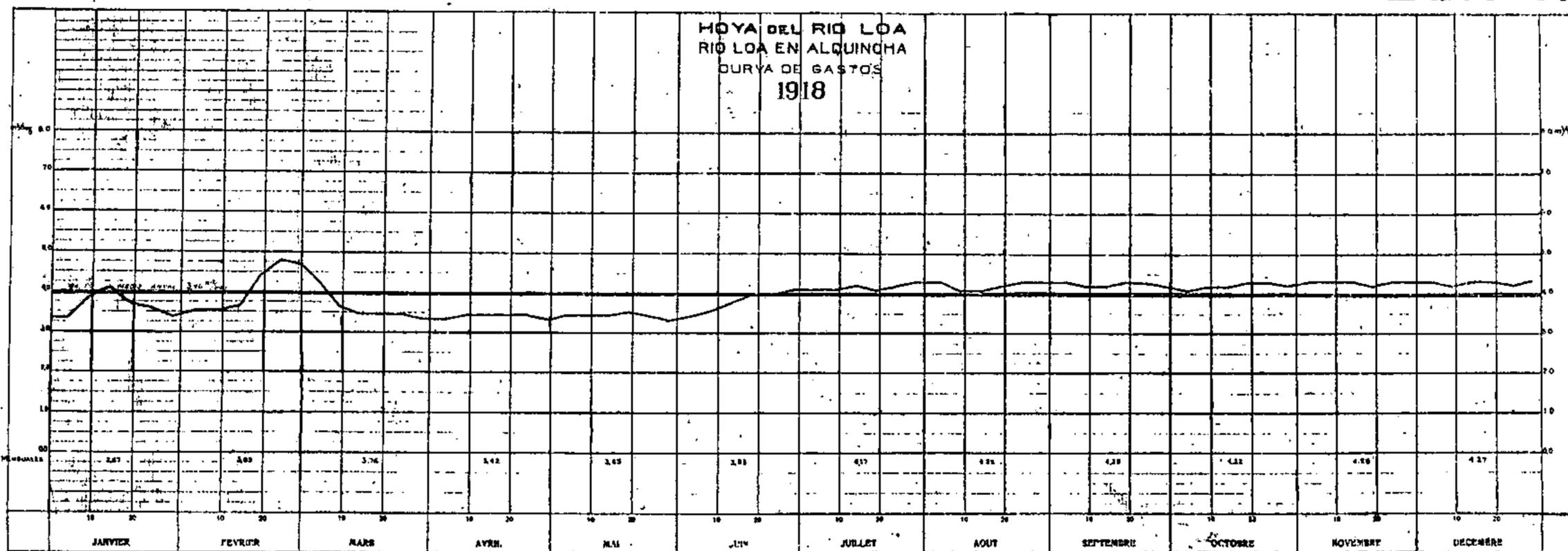
LOA XIV



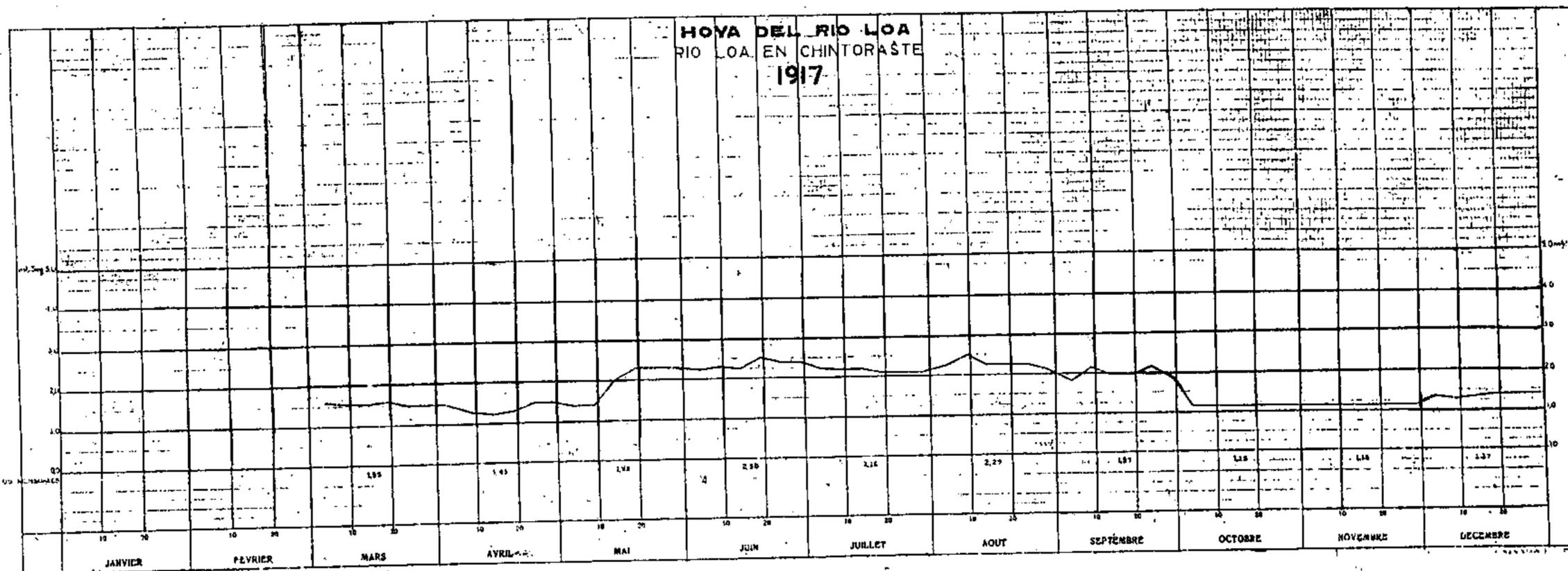
LOA XV



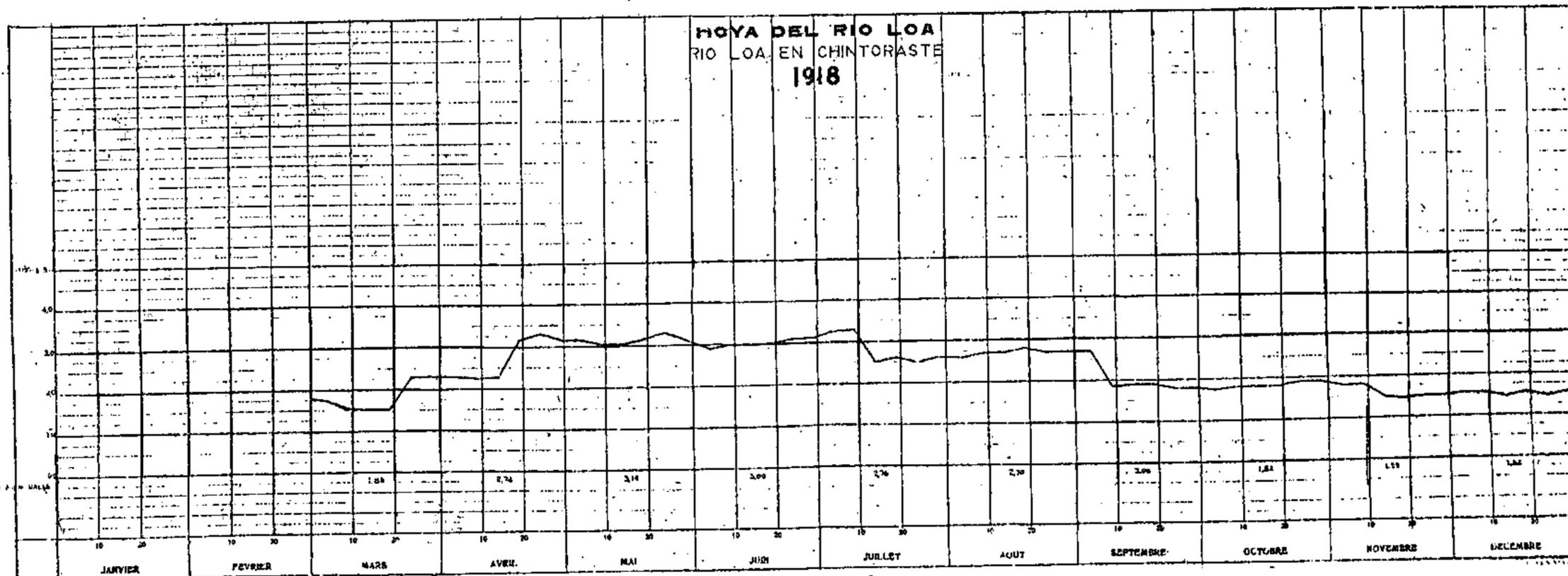
LOA XVI



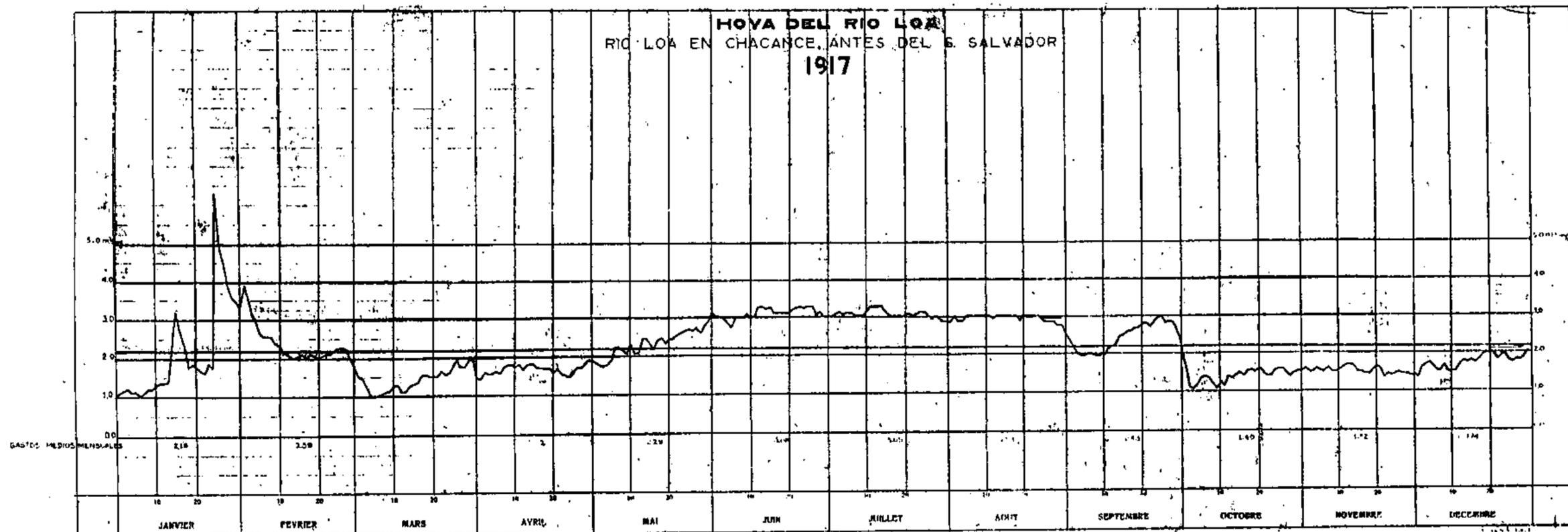
LOA XVII



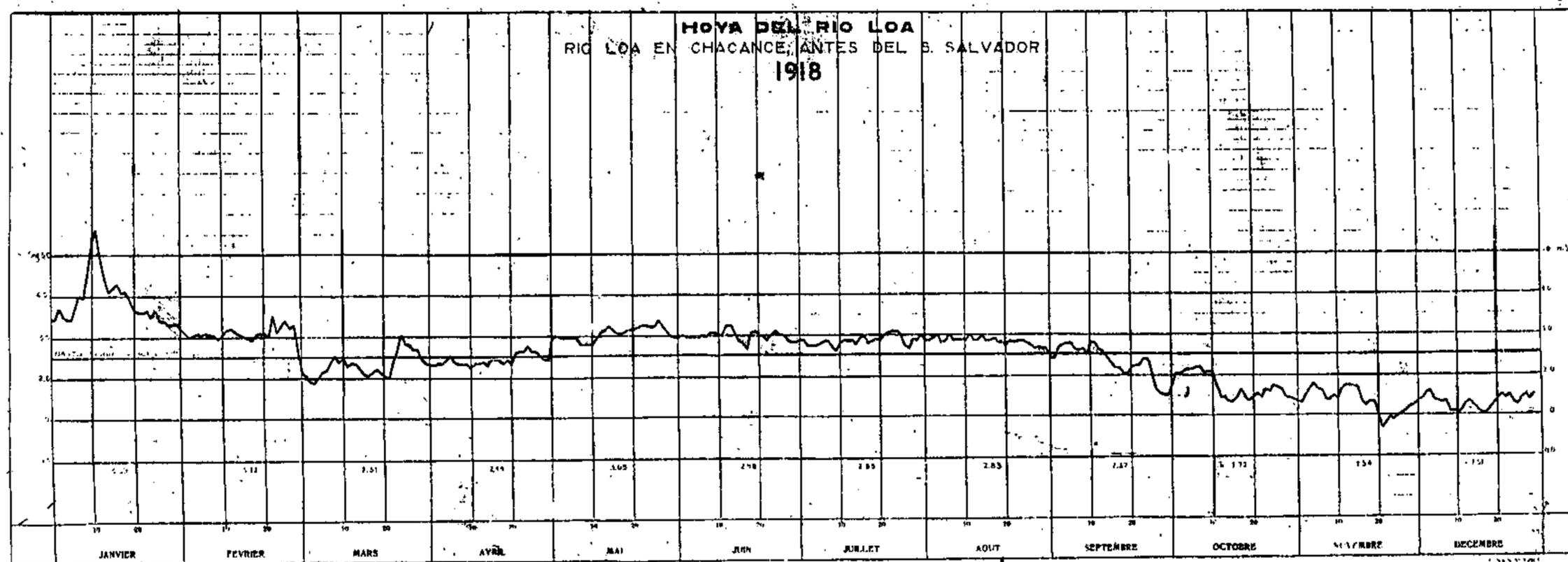
LOA XVIII



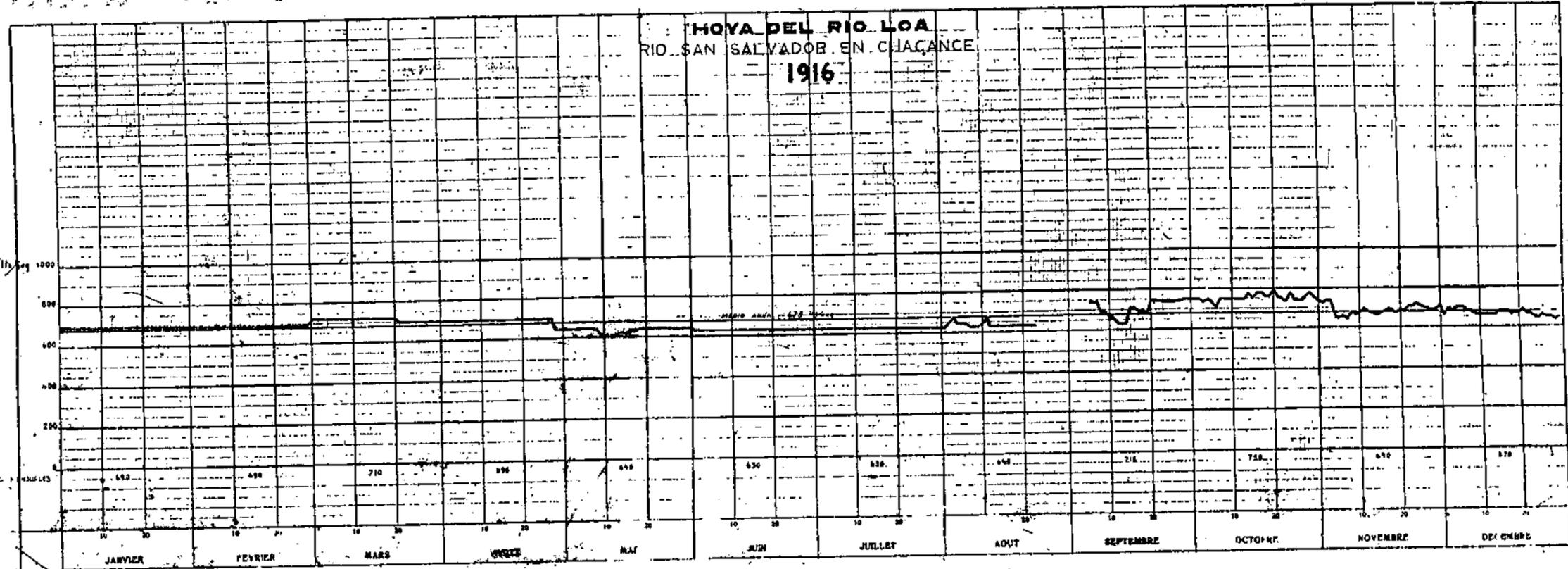
LOA XIX



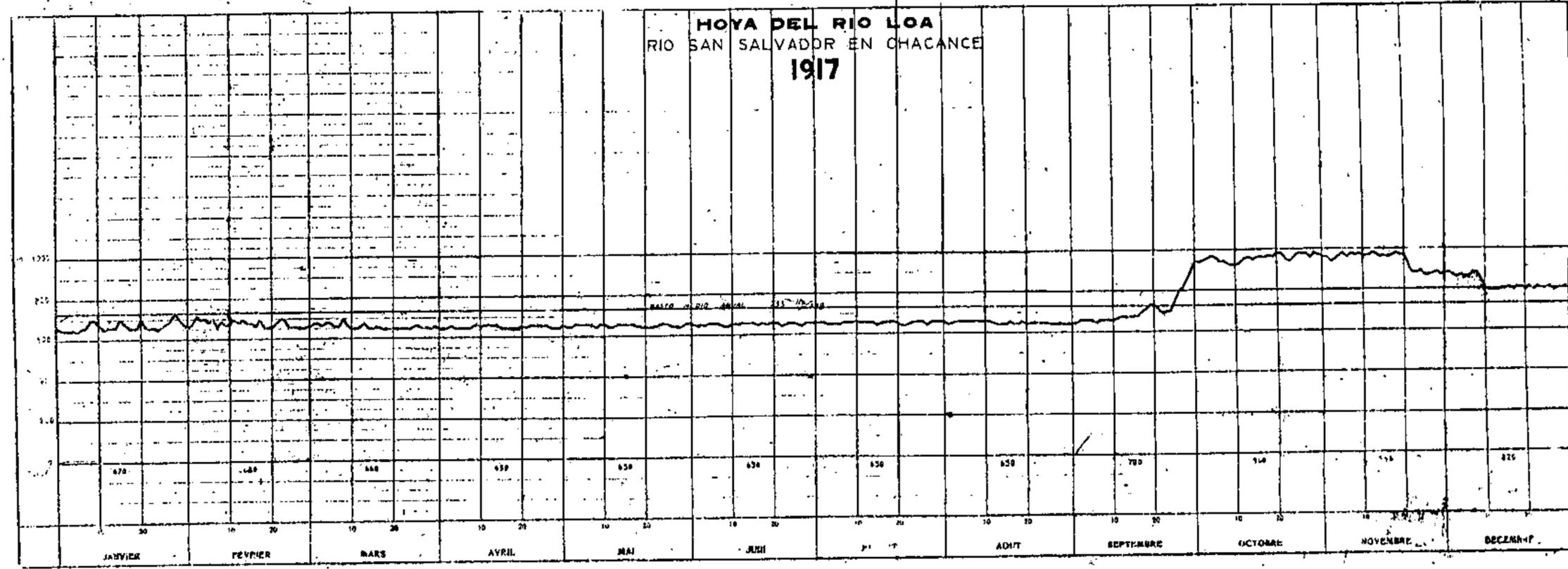
LOA XX



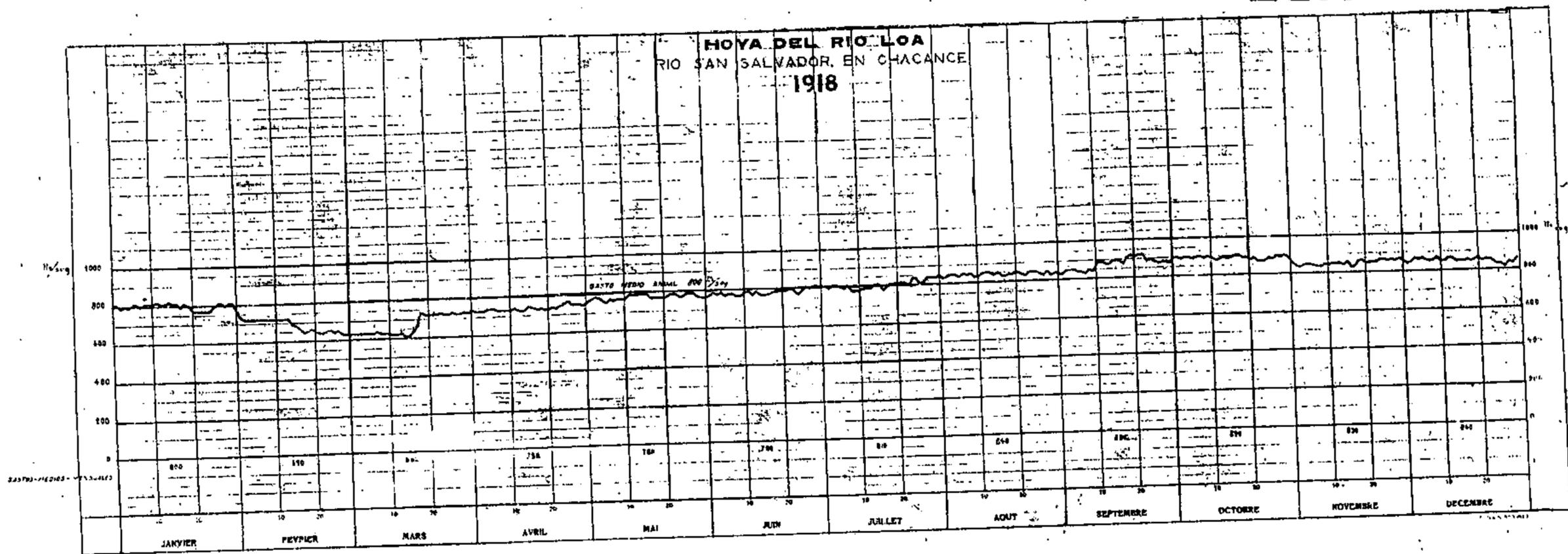
LOA XXI



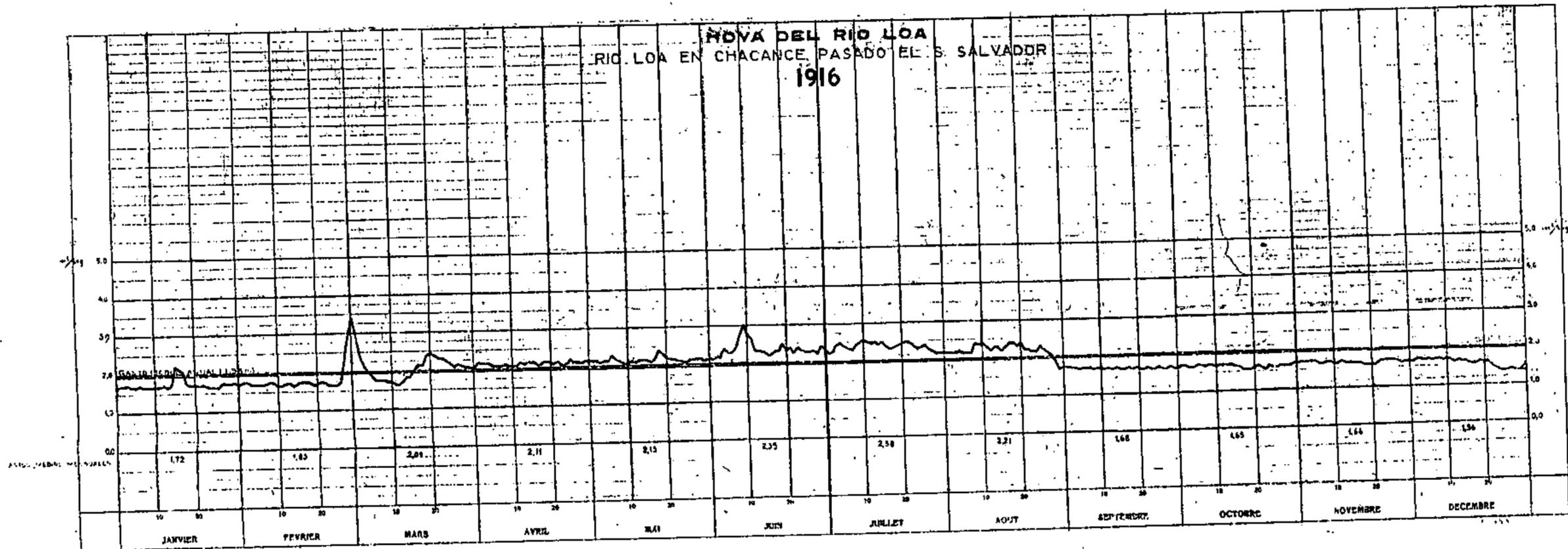
LOA XXII



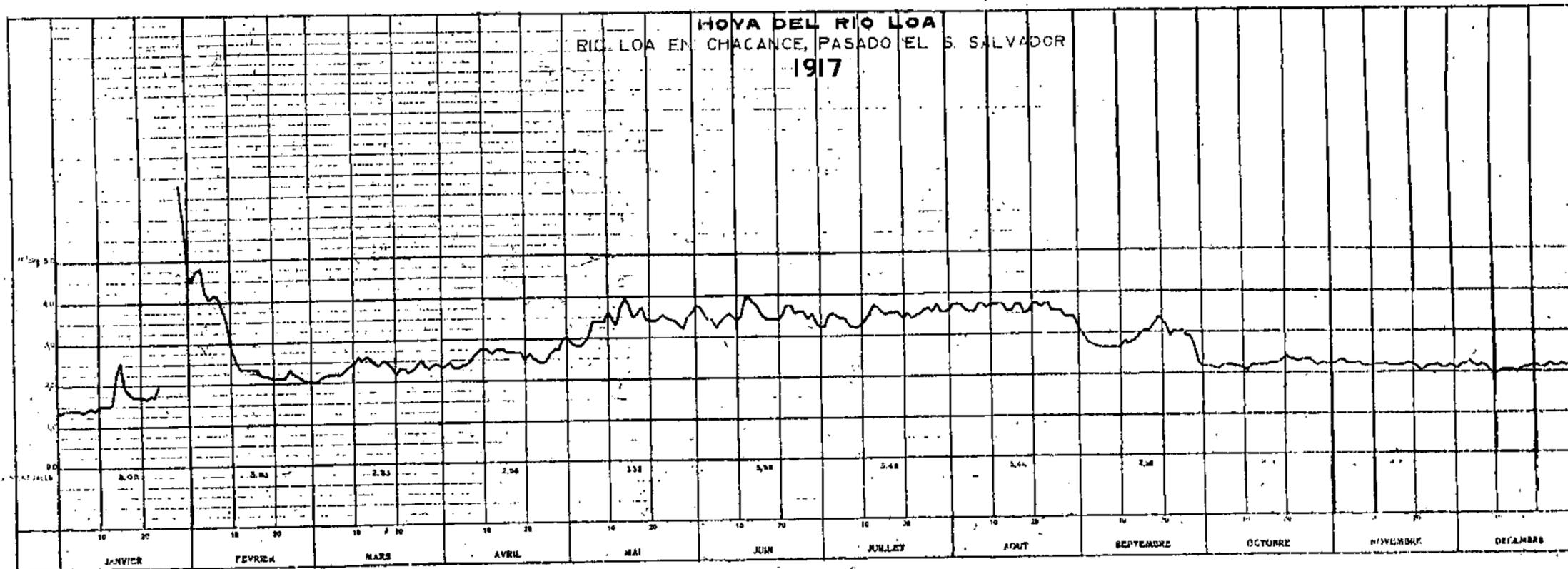
LOA XXIII



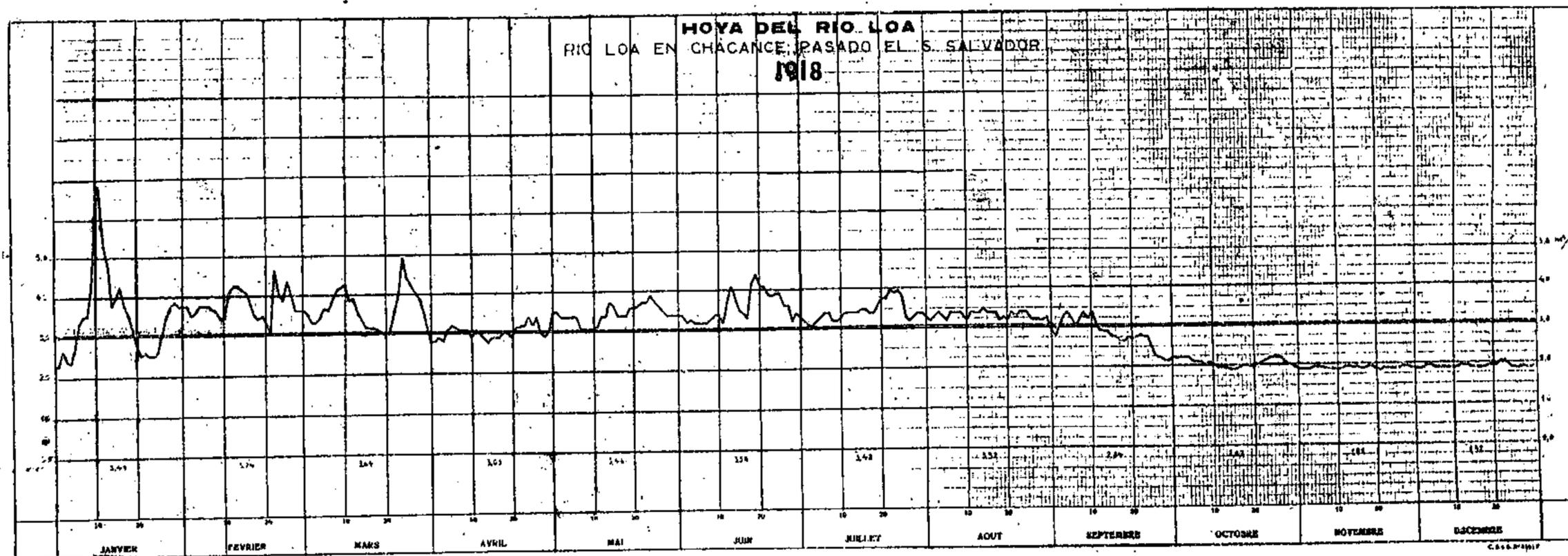
LOA XXIV

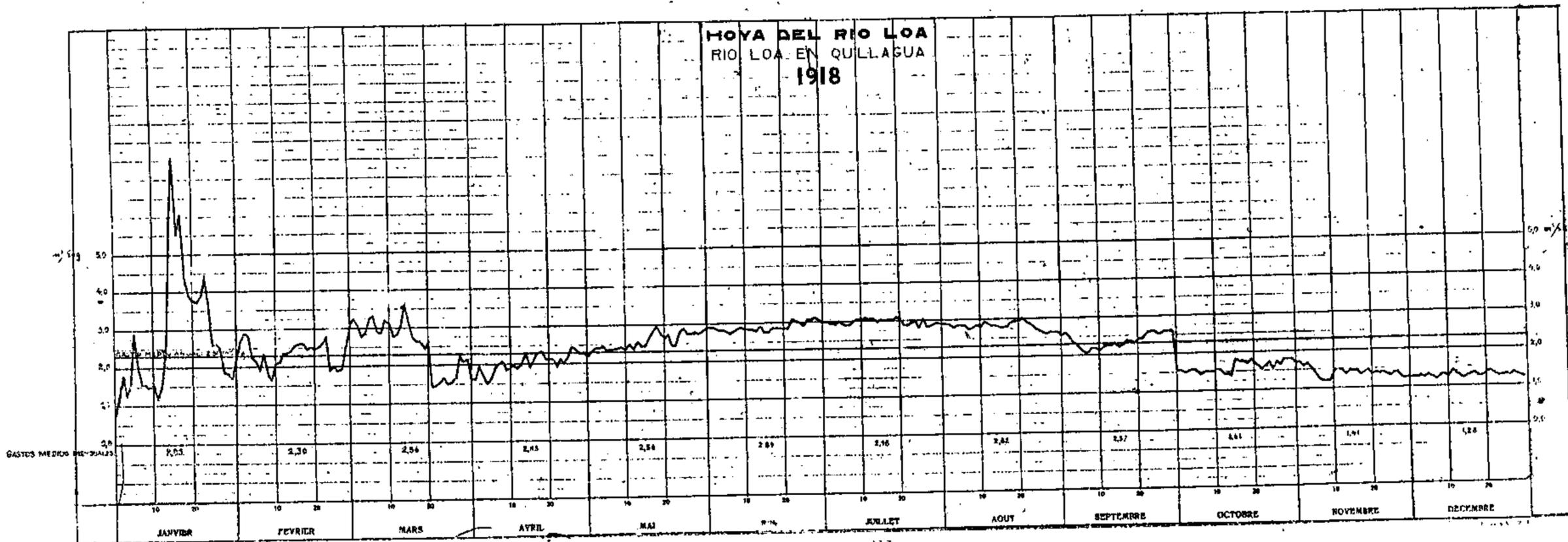
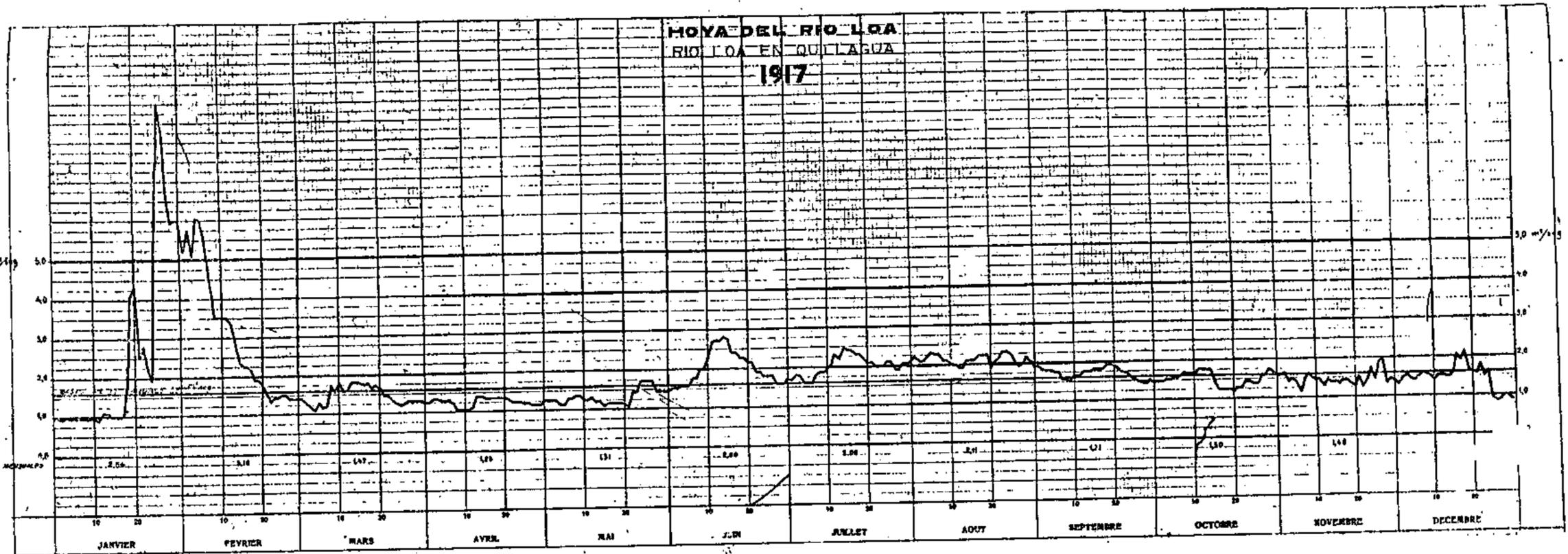


LOA XXV.



LOA XXVI





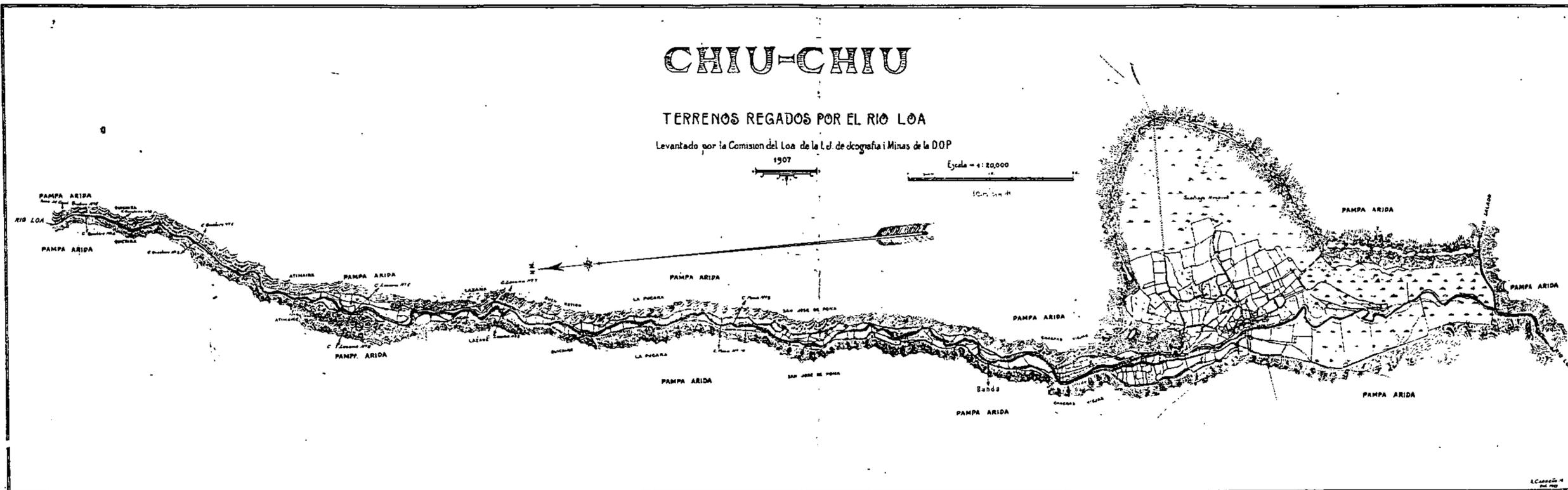
CHIU-CHIU

TERRENOS REGADOS POR EL RIO LOA

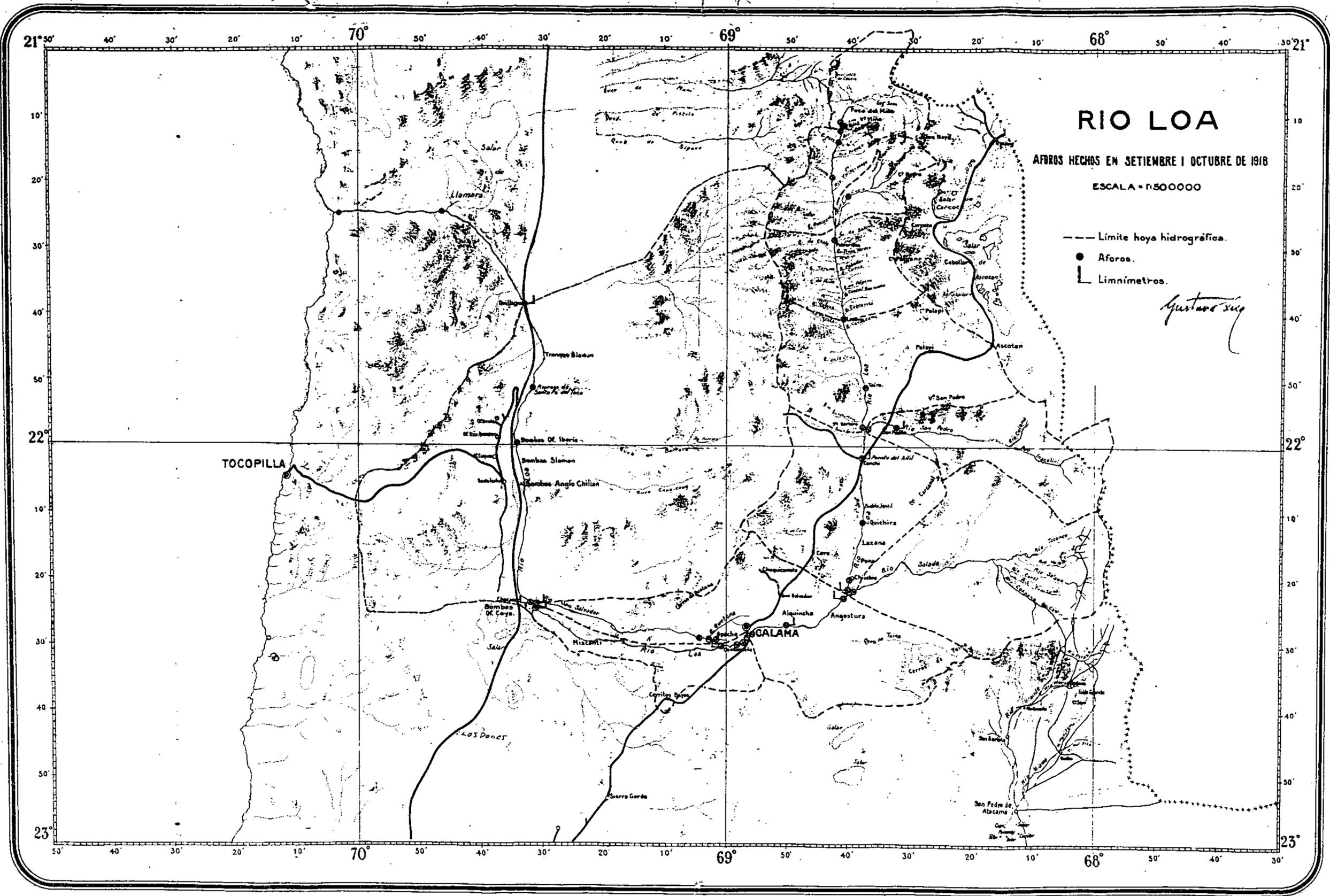
Levantado por la Comisión del Loa de la L. de Geografía y Minas de la DOP

1907

Escala = 1:20,000



El Comodoro



RIO LOA

AFOROS HECHOS EN SETIEMBRE I OCTUBRE DE 1916

ESCALA = 1:50000

- Limite hoya hidrográfica.
- Aforos.
- L Limnímetros.

Gustavo Sique

TOCOPILLA

CALAMA

LOS DONES

San Pedro de Atacama