

CONGRESO
NACIONAL
DE RIEGOS

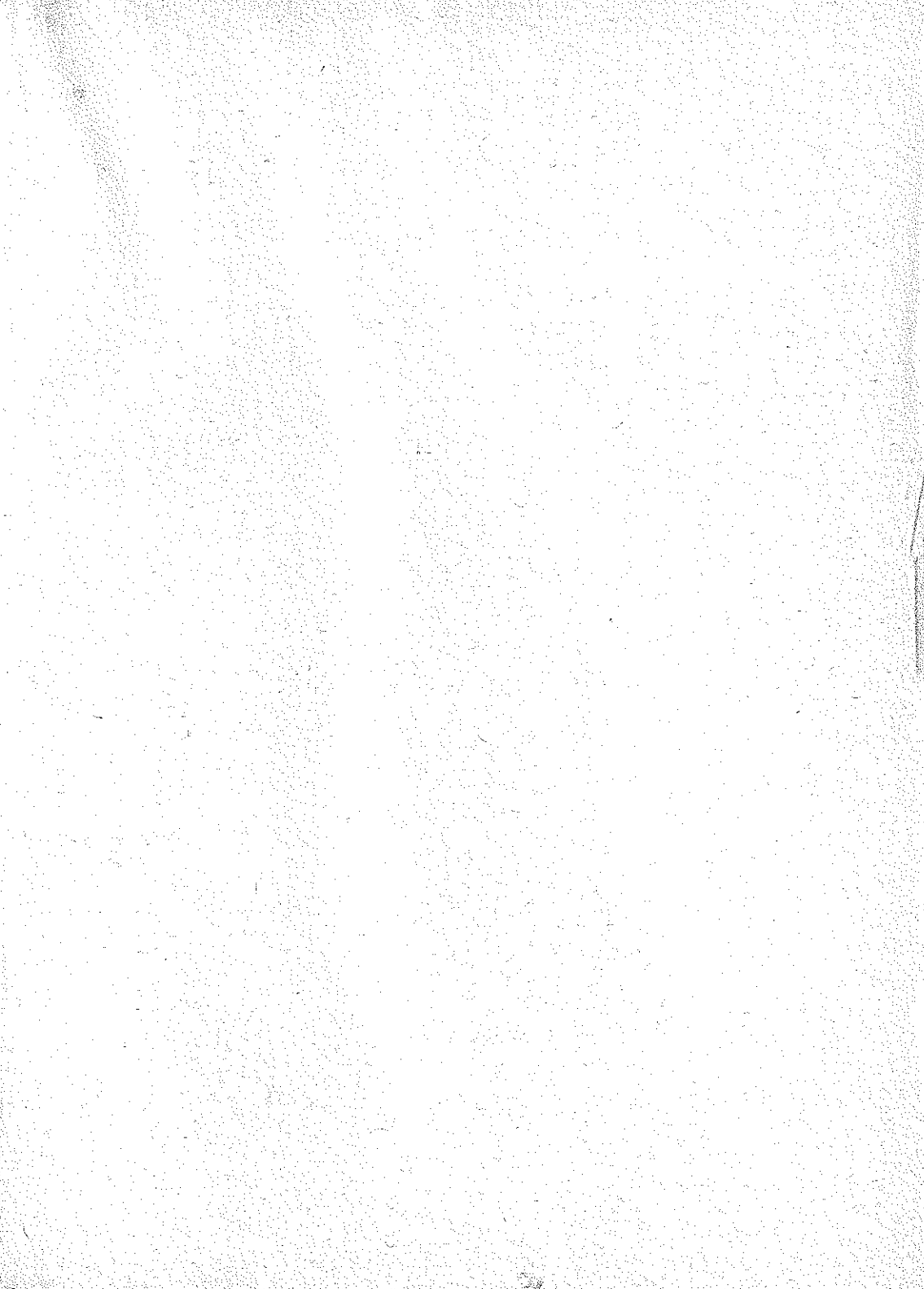


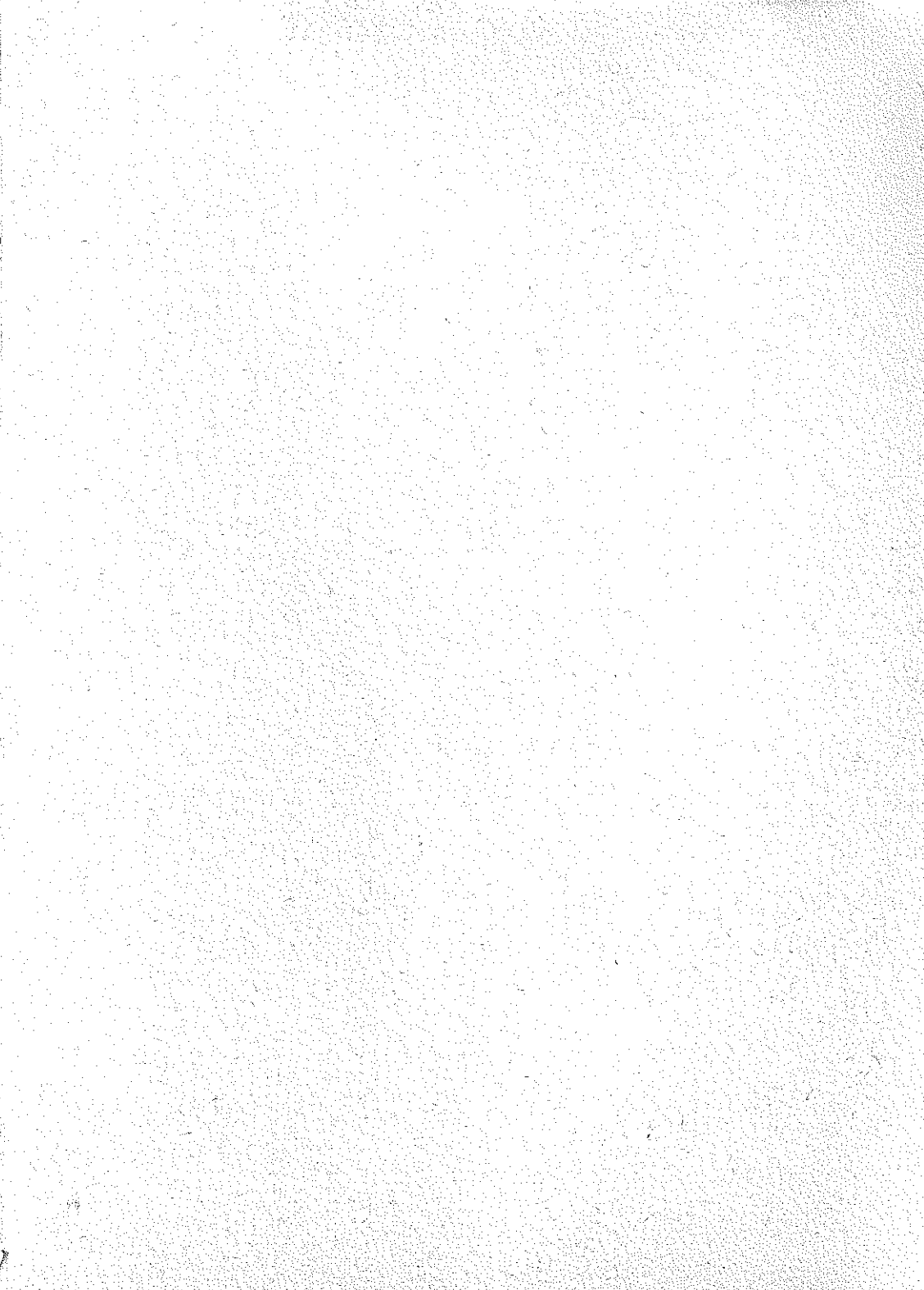
1^{ER}
Congreso
Nacional
de Riegos

Zaragoza 1913

Z-1-114

Z-1-114





1er
Congreso
Nacional
DRIEGOS

ZARAGOZA
OCTUBRE
1913

Tomo III

1^{er} Congreso Nacional de Riegos

CELEBRADO EN ZARAGOZA EN LOS DIAS 2 AL 6 DE OCTUBRE DE 1913

—
TOMO III
—



EXPOSICIÓN GRÁFICA ANEJA AL 1^{ER} CONGRESO DE RIEGOS



ZARAGOZA

Tipografía de G. Casañal, Coso, 98

1914



ÍNDICE DEL TOMO III

EXPOSICIÓN GRÁFICA ANEJA AL 1.^{er} CONGRESO DE RIEGOS

FOLIOS

TRABAJOS PRESENTADOS POR DEPENDENCIAS DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS

SERVICIO CENTRAL HIDRÁULICO. Caudales de los principales ríos españoles en 1912, 1 gráfico-mapa y 1 estado general de aforos	3
Cuenca del Ebro, 1 plano general	7
Canal Imperial de Aragón y Canal de Tauste, 1 plano general y 9 vistas	9
Canal de Urgel, 1 plano general y 1 gráfico	20
Canal de Aragón y Cataluña, 1 plano general, 18 vistas y 3 gráficos	23
Canales del Delta del Ebro, 1 plano, 6 vistas y 2 gráficos	48
Canal del Duero, 1 plano general	59
Pantano de Riudecañas, 2 vistas	61
Id. de La Grajera, 2 vistas	63
Id. de Híjar, 3 id.	65
Id. de La Molineta, 3 id.	68
Id. de Mezalocha, 3 id.	71
Id. de La Peña, 14 id.	74
Id. de Santa María de Beisué, 2 vistas	87
Id. de Cueva Foradada, 3 id.	89
Id. de Moneva, 1 id.	92
Riegos del Alto Aragón, 1 plano general	93
Pantano del Ebro en Reñosa, 1 plano, 2 vistas y 1 gráfico	95
Id. de Buseo, 2 vistas	101
Id. de María Cristina, 5 vistas	108
Canales y pantanos en la cuenca del Segura. 1 plano general	107
Pantano de Puentes, 2 vistas	109
Sindicato de Riegos de Lorca, 3 vistas	111
Pantano de Valdeinfierno, 1 vista	114
Id. de Alfonso XIII, 2 id.	115
Id. de Talave, 2 id.	117

ÍNDICE DEL TOMO III

FOLIOS

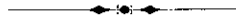
«Pantano de Andrade, 2 vistas	119
Id del Agujero, 3 id	121
Id del Guadalcaçin, 4 id	124
Id del Guadalmellato, 2 id.	128

TRABAJOS PRESENTADOS POR DEPENDENCIAS DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA, MINAS Y MONTES

JUNTA CONSULTIVA AGRONÓMICA. Producción de trigo por hectárea de secano y de regadío, en las provincias españolas, en 1909, 1910, 1911, 1912 y 1913, 5 gráficos	131
Corrección de torrentes, en la Cuenca del Ebro, a cargo de la 6. ^a División Hidrológico-Forestal:	
Torrente de Arratiecho, 3 vistas	142
Id. de Arás, 2 vistas	145
Id. de Estiviellas, 1 vista	147
Id. de Epifanio, 2 vistas	148
Id. de Cargates, 1 vista	150
Id. de Los Meses, 2 vistas	151
Vivero en «Los Arañones», 1 vista	153
Torrente de Lierde, 1 vista	154
Id. de La Mina, 3 vistas	155
Id. del Reventón, 3 vistas	158
Id. del Punzón, 2 vistas	161
Id. de La Paridera, 1 vista	163
Id. de Valdeguarén, 1 vista	164
Id. de Valdemolinos, 1 vista	165

OTROS TRABAJOS

Riegos con aguas artesianas en el Real Patrimonio de El Pardo, 1 plano general y 4 vistas	167
Presa de Bolarque, 1 vista	172
Electro-hidrotímetro «Savirón Úbeda»	173

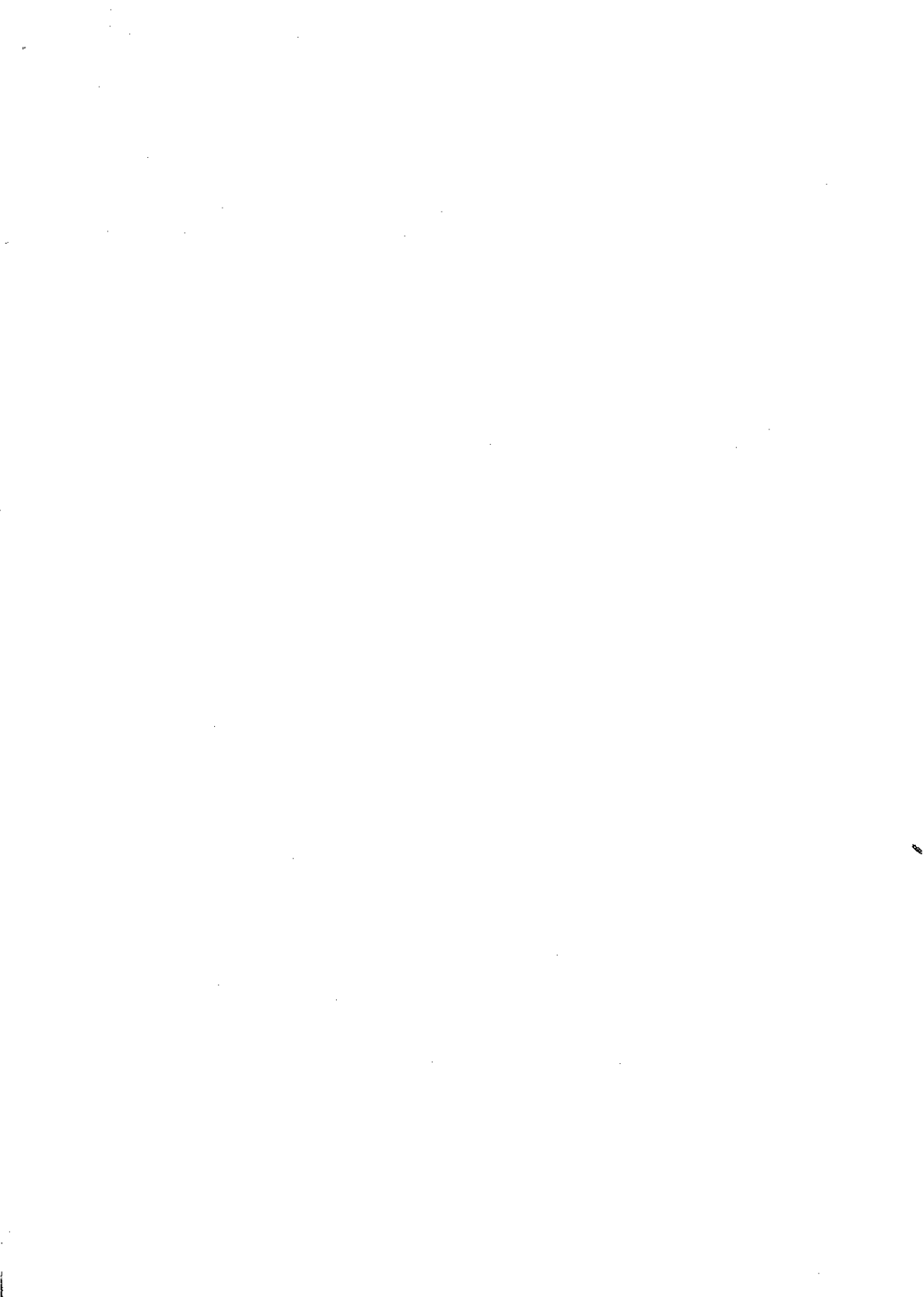


Exposición gráfica

aneja al

1^{er} Congreso de RIEGOS

Algunos trabajos cuya
reproducción ha sido faci-
litada por los expositores.



TRABAJOS

presentados por dependencias de la

DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS



Servicio Central Hidráulico. - R. Gelabert, Ingeniero Jefe

Caudales de los principales ríos españoles en el año 1912

(1 gráfico-mapa y 1 estado general de aforos)



Ingeniero compilador, M. de la Torre



Estado general de aforos en rios principales ⁽¹⁾

Cuenca	Nombre del río					Jucar	Segura	Guadalhorca	Guadiaro	Guadaquivir	Tajo	Duero		
	Superficie española, kms ²					22651,86	15803,61			56528,33	55841,49	79097,12		
Esta- ción de aforo	Número de orden	12	16	10	5	27	45	49	16	1	1	8	32	62
	Término municipal	Boadella	Esponellá	Gerona	Martorell	Tortosa	Alcira	Cullera	Orihuela	Guadalhorca	Guadiaro	Cantillana	Talavera	Toro (4)
	Provincia	Gerona	Gerona	Gerona	Barcelona	Tarragona	Valencia	Valencia	Murcia	Málaga	Málaga	Sevilla	Toledo	Zamora
Mínimo	Mets cúb. × 1''	0,456	1,359	2,049	0,190	167,134	7,480	2,030	7,800	0	1,220	14,000	15,813 (2)	23,500
	En los días	9 a 16 Nbre. 5 a 20 Dbre.	12 a 26 Abril	7 a 24 Sbre. 16 Oct. a 31 Dbr.	7 a 17 Nbre 17 a 22 Dbre.	9 a 12 Sbre	12 Diciembre	20 a 23 y 31 Marzo	1 Enero	20, 21 y 28 Julio	19 a 30 Nbre	17 Agosto	8, 12, 16, 20, 28 y 30 Agosto	14 a 16 Sbre
Máximo	Mets cúb. × 1''	30,403	23,298	96,351	76,580	1.736,825	14,8100	360,272	112,570	213,280	194,000	1227,000	430,000 (3)	922,500
	En los días	21 Enero	27 Abril	29 Abril	28 Abril	10 Febrero	29 Abril	29 Abril	30 Abril	8 Febrero	6 Febrero	11 Febrero	16 Febrero	11 Marzo
Caudales, mts. cúb. × 1''	Enero	3,608	3,017	3,281	1,077	463,474	15,767	10,042	10,906	13,501	43,710	191,000	175,130	246,374
	Febrero	1,426	1,055	2,550	2,854	865,977	69,202	54,737	29,271	102,116	98,828	693,000	404,827	604,655
	Marzo	0,900	1,603	2,550	1,015	653,378	32,055	8,023	17,621	39,052	10,629	240,000	173,064	508,566
	Medio de Enero a Marzo	1,978	1,891	2,793	1,648	660,943	39,008	24,267	19,266	51,556	51,055	376,666	251,007	453,198
	Abril	2,828	2,934	8,611	5,688	423,414	59,709	32,308	20,231	21,861	7,720	128,000	87,500	169,307
	Mayo	2,061	3,061	5,662	2,480	591,686	22,802	3,705	27,966	11,815	8,227	128,000	73,257	133,274
	Junio	3,340	1,327	10,991	9,435	624,297	9,973	3,810	13,344	5,425	3,327	48,000	38,600	85,967
	Julio	0,992	2,453	2,927	3,257	298,854	8,784	3,630	12,461	1,808	2,156	24,000	18,032	43,097
	Agosto	1,191	2,342	2,550	1,086	191,518	8,201	5,147	12,113	1,739	1,752	17,000	15,483	34,226
	Septiembre	0,546	1,853	2,248	0,764	179,401	11,925	13,377	13,785	3,664	1,668	28,000	19,186	34,900
	Medio de Abril a Septiembre	1,829	2,328	5,498	3,735	384,861	20,232	10,329	16,650	7,718	4,150	62,166	42,009	83,461
	Octubre	0,793	1,864	2,373	2,165	222,781	10,009	35,490	16,853	7,170	1,609	46,000	25,790	58,548
	Noviembre	0,462	1,769	2,049	0,442	503,070	10,483	7,803	12,626	4,805	1,284	31,000	23,616	60,833
	Diciembre	0,602	1,780	2,049	0,508	292,129	13,126	4,312	13,534	5,876	1,919	42,000	23,693	58,581
Medio de Octubre a Diciembre	0,601	1,804	2,157	1,038	339,328	11,206	15,868	14,337	5,950	1,604	39,666	24,366	59,320	
Medio anual o módulo	1,558	2,088	3,987	2,564	442,490	24,336	15,199	16,726	18,236	15,240	135,166	98,181	169,860	
Agua vertida al mar o salida del territorio español, mts cúb.		49013088	65847168	125734032	80858304	13954364640	769562726	480628858	527471136	575090496	481925376	4262594976	3096236016	5371380864

OBSERVACIONES. (1) Se ha prescindido de los rios menos importantes y no se han calculado los caudales correspondientes al Guadiana y al Miño, por carecer de datos completos. (2) Es el caudal mínimo calculado; el mínimo no calculado por falta de aforos, tuvo lugar los días 5, 7 y 8 de Septiembre con altura de escala de 0,12. (3) Es el máximo calculado; el no calculado por no poder llegar a la escala, ocurrió del 6 al 13 de Febrero. (4) El Duero, agua-abajo de Toro, recibe afluentes tan caudalosos como el Esla.

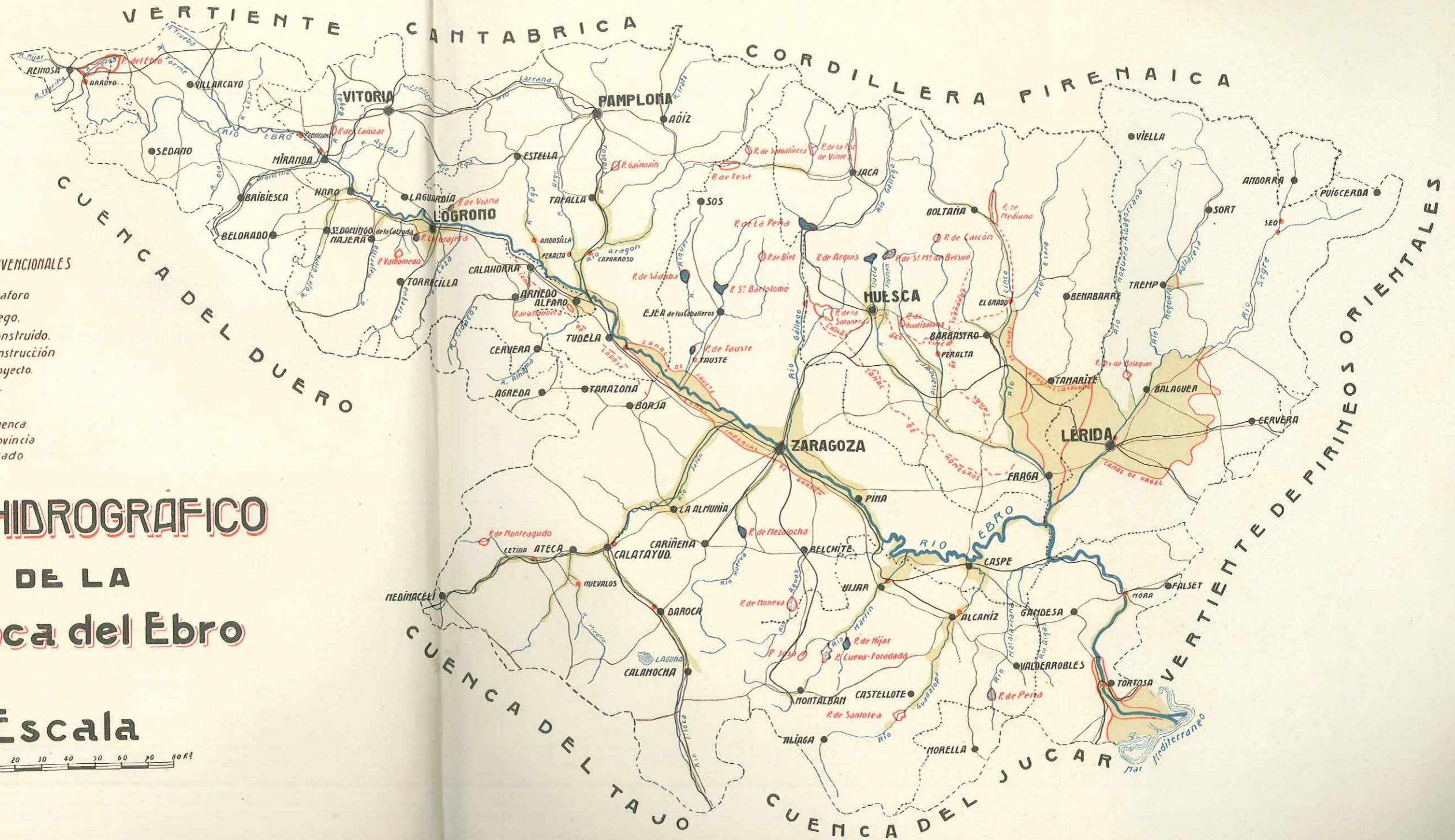
Agua perdida para España en estas cuencas
(suma de las cantidades expresadas en el último renglón)
más de 29.000 millones de metros cúbicos.



Canales y pantanos en la cuenca del Ebro

(1 mapa)

Ing. compilador, M. Lorenzo.



SIGNOS CONVENCIONALES

- Estación de aforo
- Zona de riego.
- Pantano construido.
- Id en construcción
- Id en proyecto.
- Ferrocarril.
- Carretera.
- Limite de cuenca
- id de provincia
- id de Estado.

MAPA HIDROGRAFICO

DE LA

cuenca del Ebro

Escala





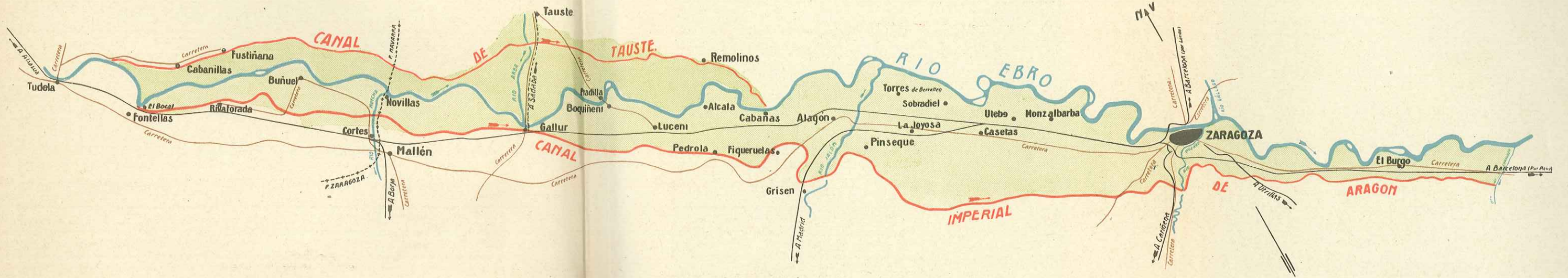
CANAL IMPERIAL DE ARAGÓN
∇
CANAL DE TAUSTE

(1 plano general y 9 vistas)

Ing compilador, A. Lasierra

== CANAL IMPERIAL DE ARAGON Y CANAL DE TAUSTE ==

— Escala —



CANAL IMPERIAL (DEL ESTADO)

Derivado en Fontellas (Navarra) para Riego, Navegación, Abastecimiento de poblaciones y de ferrocarriles, fuerza motriz y Usos Industriales.

Longitud y coste:	Capacidad de derivación 30 000 l' por l'	Zona regable 28 000 hectareas
96 Km: explotados desde el año 1790. 23 000 000 pt ²	Caudal habitual 25 000 id.	id regada, id id.
12 Km: naufragados recientemente 1 300 000 id.	id en estiaje 10 000 id.	en 4 pueblos de Navarra y 20 de la prov: de Zaragoza

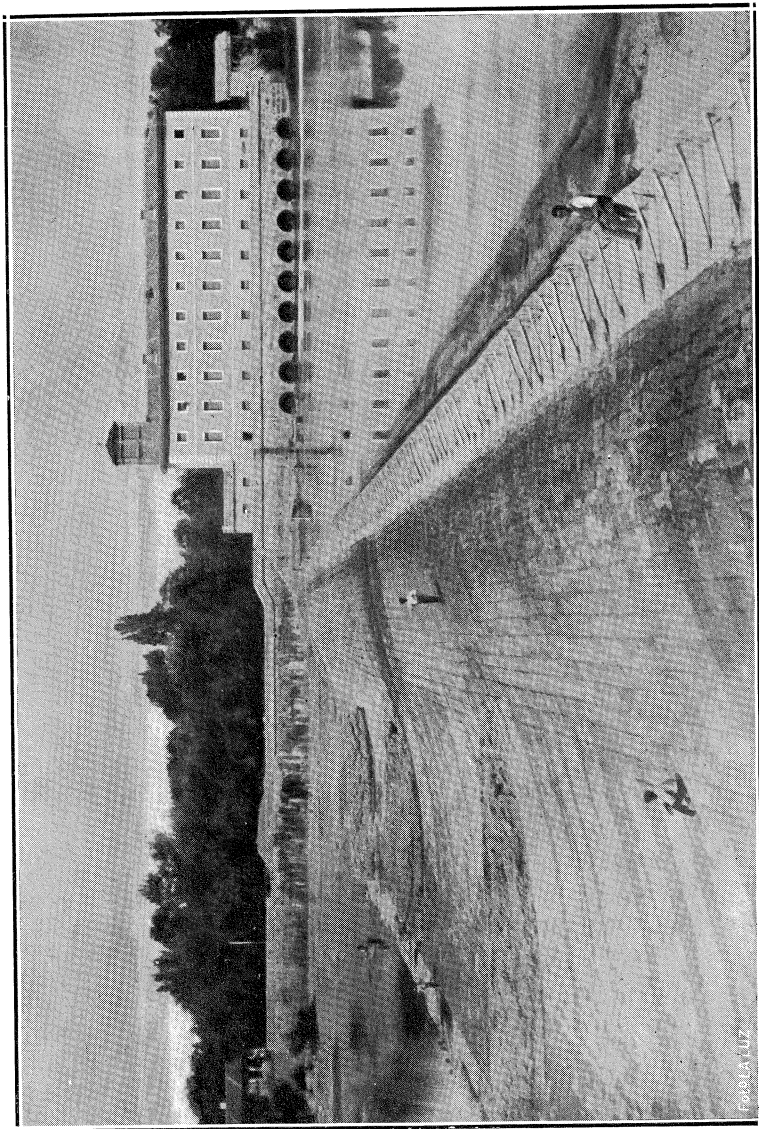
CANAL DE TAUSTE (DEL SINDICATO DE RIEGOS)

Derivado en Cabanillas (Navarra) para riego.

Longitud.	44.5 Km ²	Capacidad de derivación 9 000 l' por l'	Zona regable 9 000 hectareas
Coste.	4 550 000 pt ²	Caudal habitual 6 000 id.	id regada 6 700 id.
Se termino en 1790.		id en estiaje 5 000 id.	en 5 pueblos de Navarra y 7 de la prov: de Zaragoza



CANAL IMPERIAL DE ARAGON

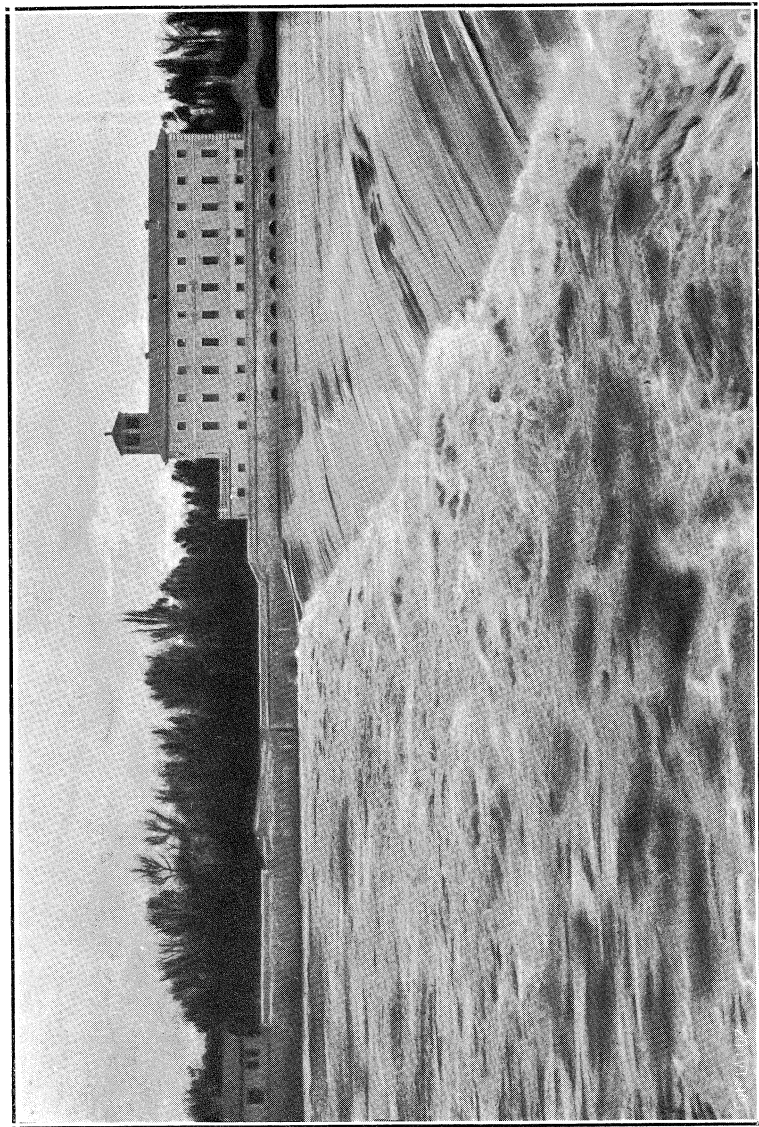


Presa de sillería sobre pilotaje: longitud, 235 mts.; altura, 4,20 mts. sobre cimientos y total, 11 mts.; anchura, 32 mts. y total con zampeado de hormigón, 38 mts. Vista tomada en estiaje.





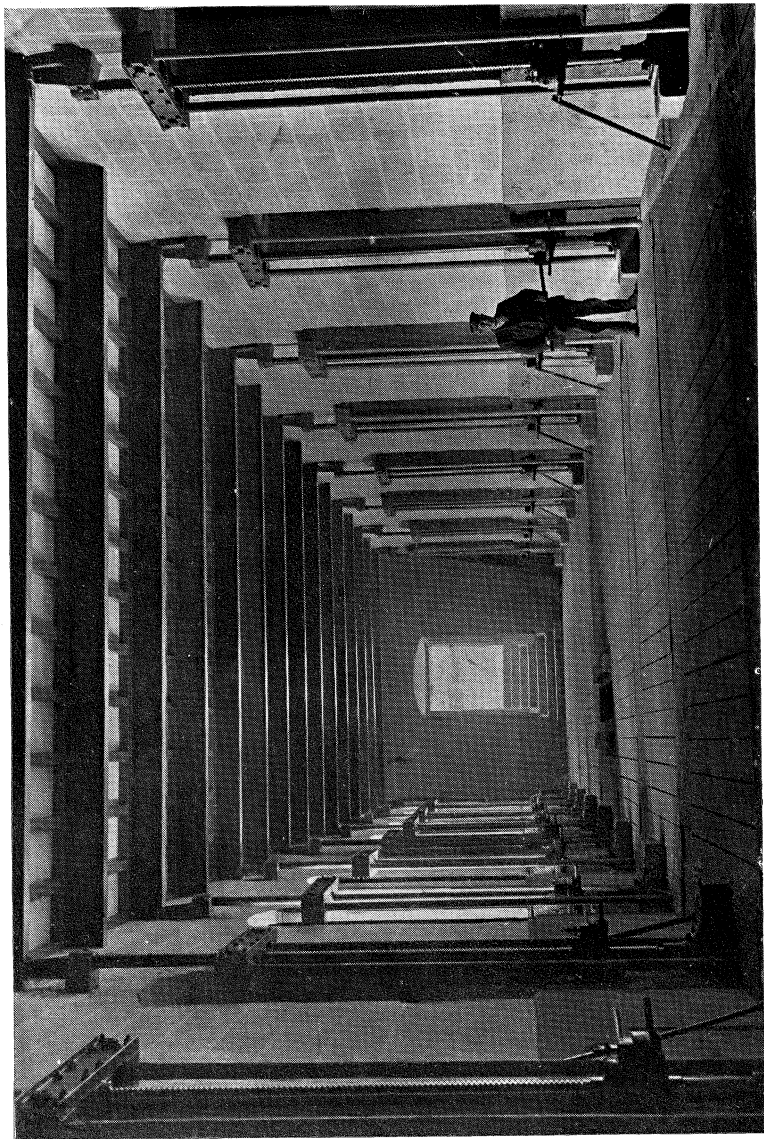
CANAL IMPERIAL DE ARAGÓN



La presa en aguas invernales. Casa de compuertas del Bocal (embocadura).



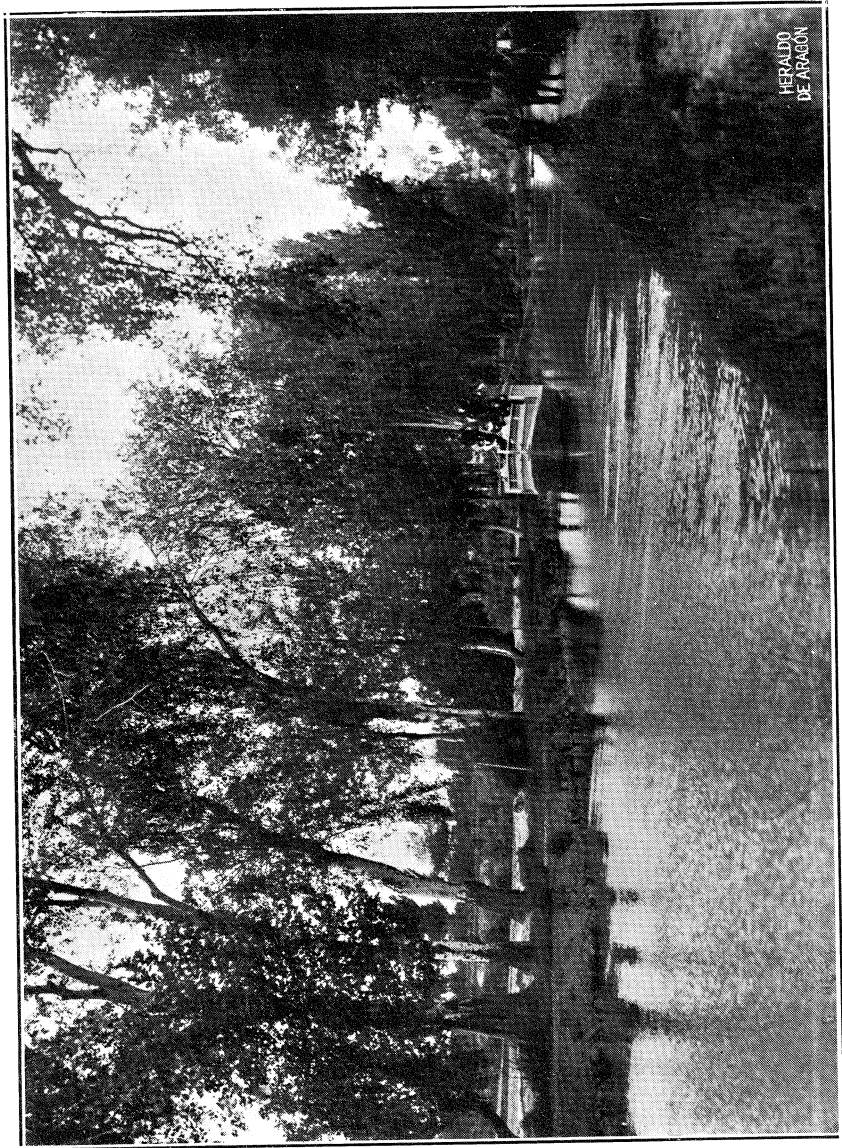
CANAL IMPERIAL DE ARAGÓN



Sala de mecanismos del Bocal, para dobles compuertas de palastro, en 10 ranos de 1,95 mts. de luz y 2,60 metros de altura.



CANAL IMPERIAL DE ARAGÓN

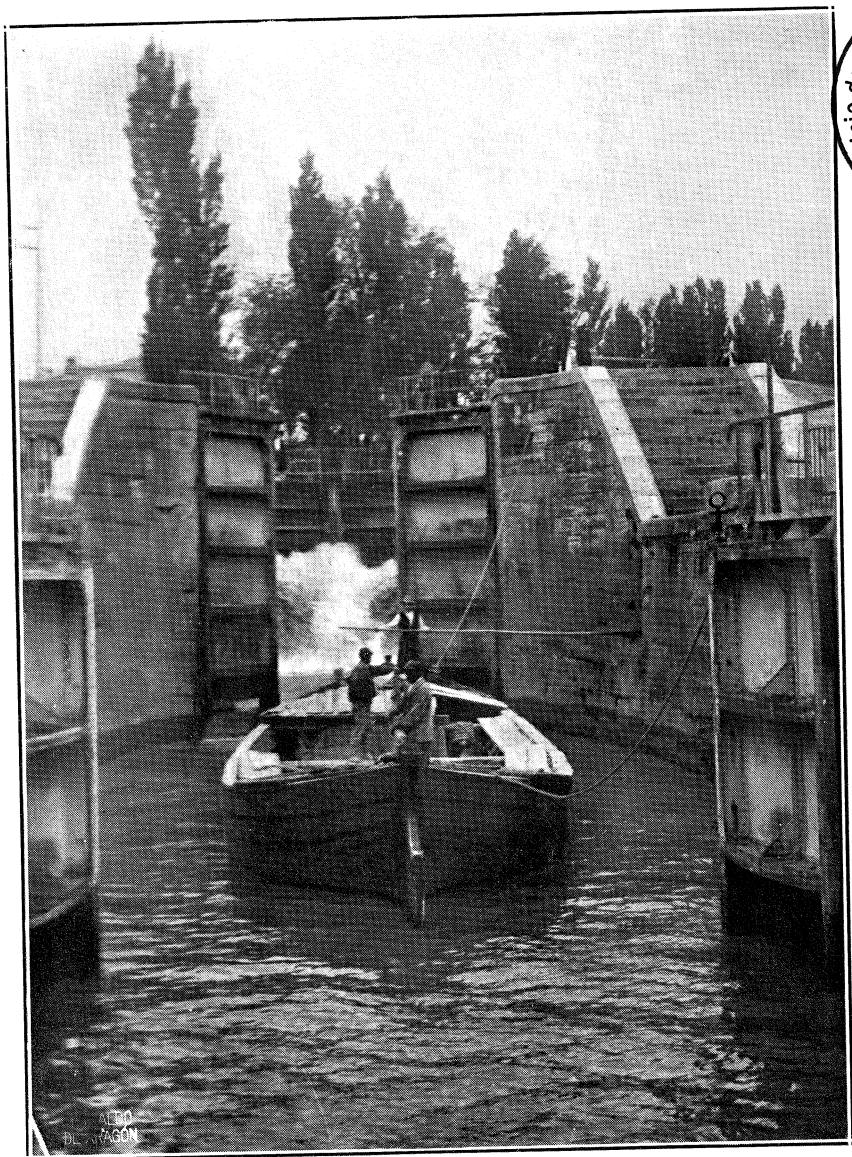
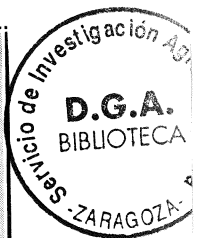


HERALDO
DE ARAGÓN

Sección del canal a 500 mts. de la embocadura: ancho, 24 mts.; alto, 3,40 mts.—Pendiente media, 8 cms. por kilómetro.—Vista en Zaragoza, con el barco de viajeros «Pignatelli».



CANAL IMPERIAL DE ARAGÓN



Esclusas de Casablanca (Zaragoza): dos cuencos iguales; cada uno de 35 mts. de longitud y 10,90 mts. de anchura máxima; desnivel total, 7 mts. El barco de transporte «San Carlos».



CANAL IMPERIAL DE ARAGÓN

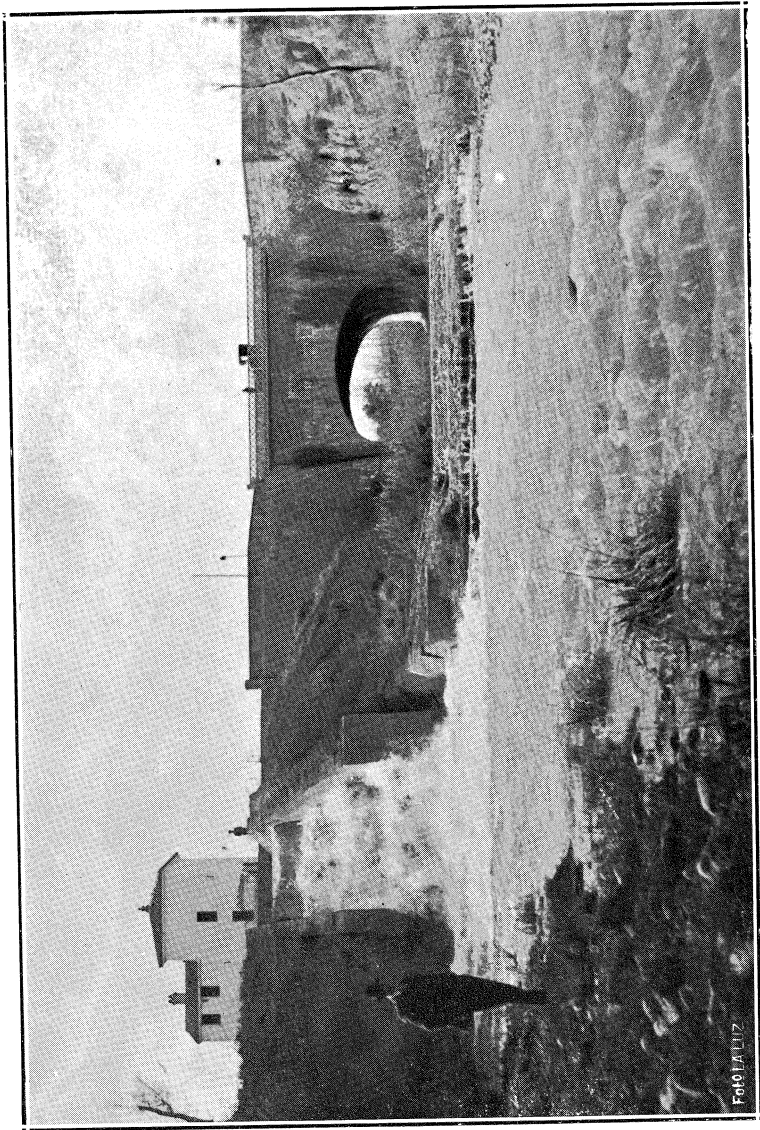
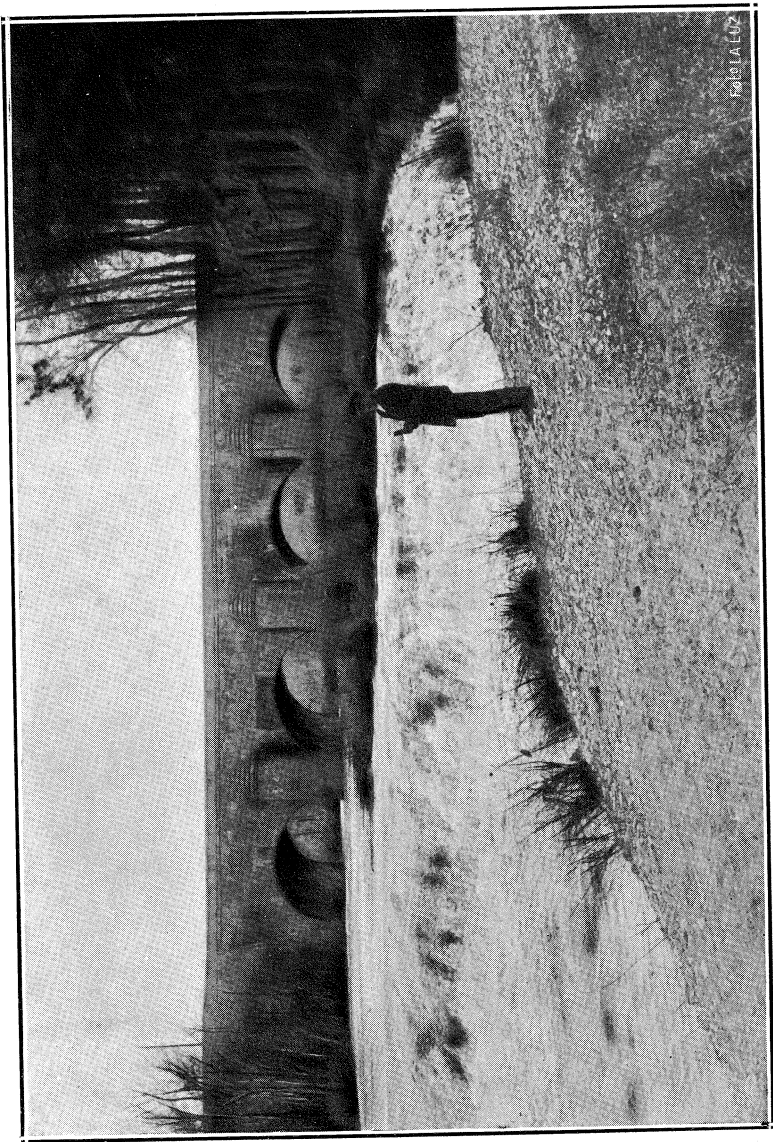


Foto LA LITZ

Acueducto sobre el río Huerva, de 13 mts. de luz.—Almenara de batir (desagüe) de N.ª S.ª del Pilar.



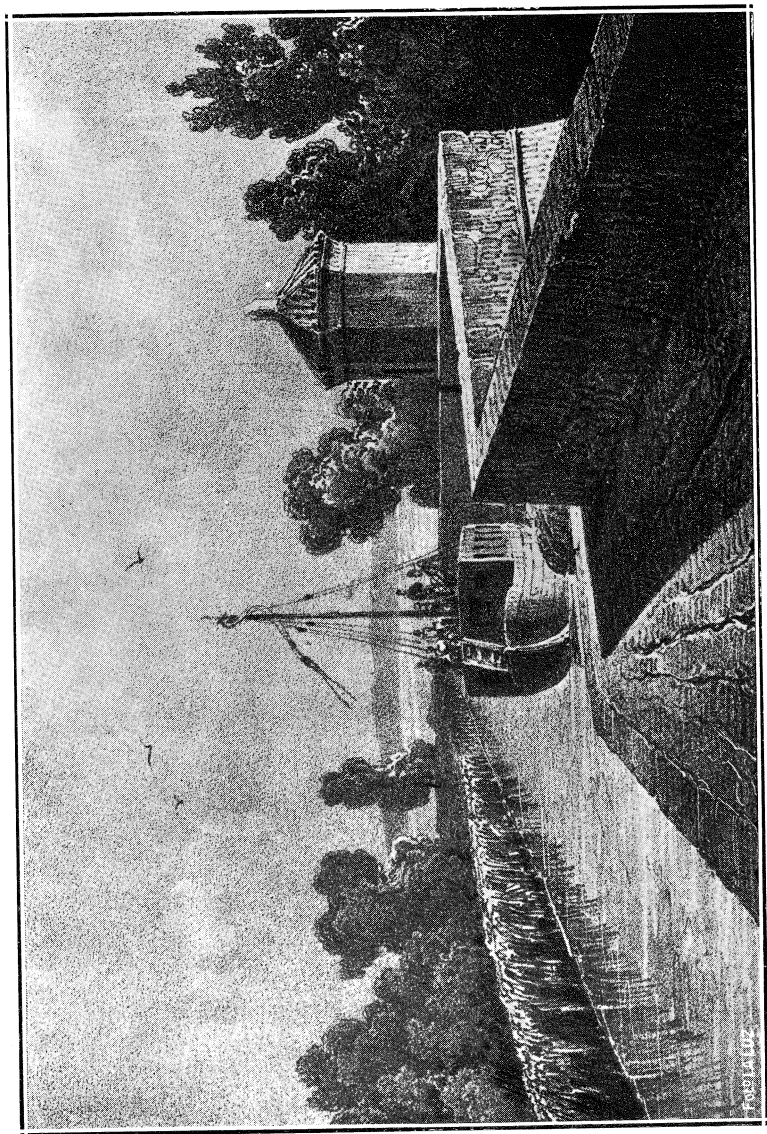
CANAL IMPERIAL DE ARAGÓN



Cruce del valle del Jalón: longitud del acueducto con sus muros de acompañamiento (murallas de Grisen), 1.800 ms.



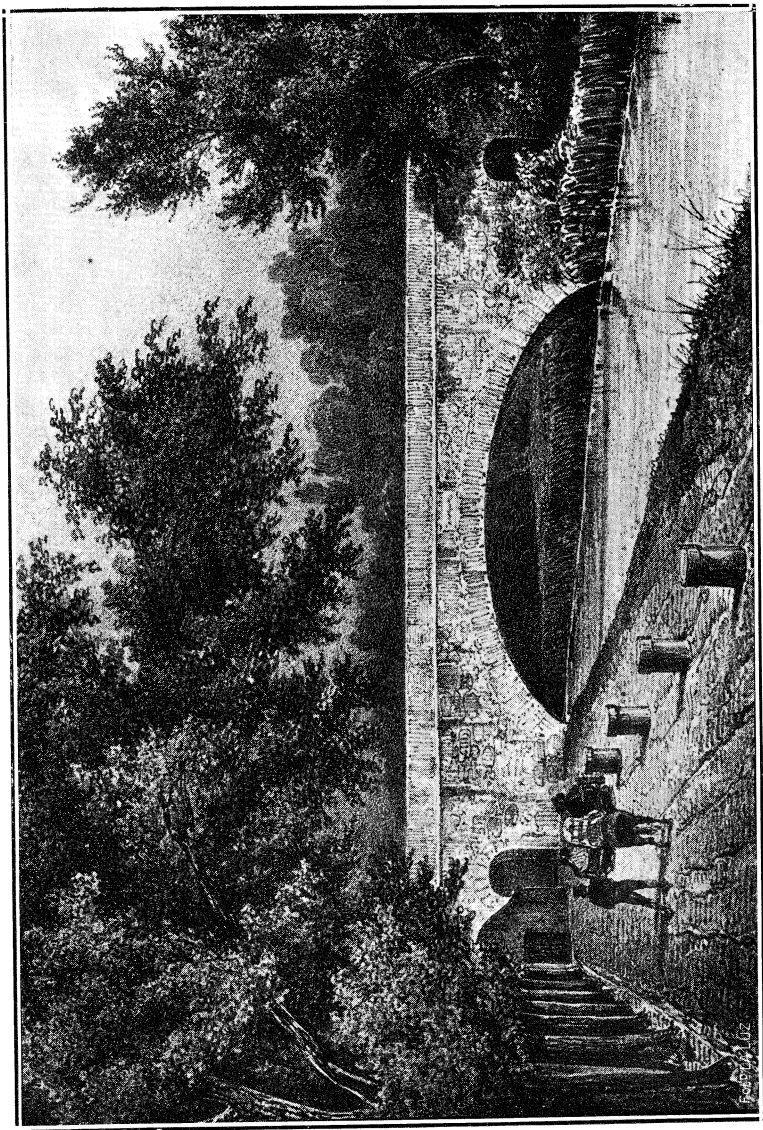
CANAL IMPERIAL DE ARAGÓN



Acueducto sobre el Jalón (reproducción de un grabado de 1831).



CANAL IMPERIAL DE ARAGÓN



Gran Parque de Carlos V en el Bocal (embocadura) y puente de Formigales, de 19 mts. de luz, para el camino de Fontellas (reproducción de un grabado de 1831).



CANAL DE URGEL

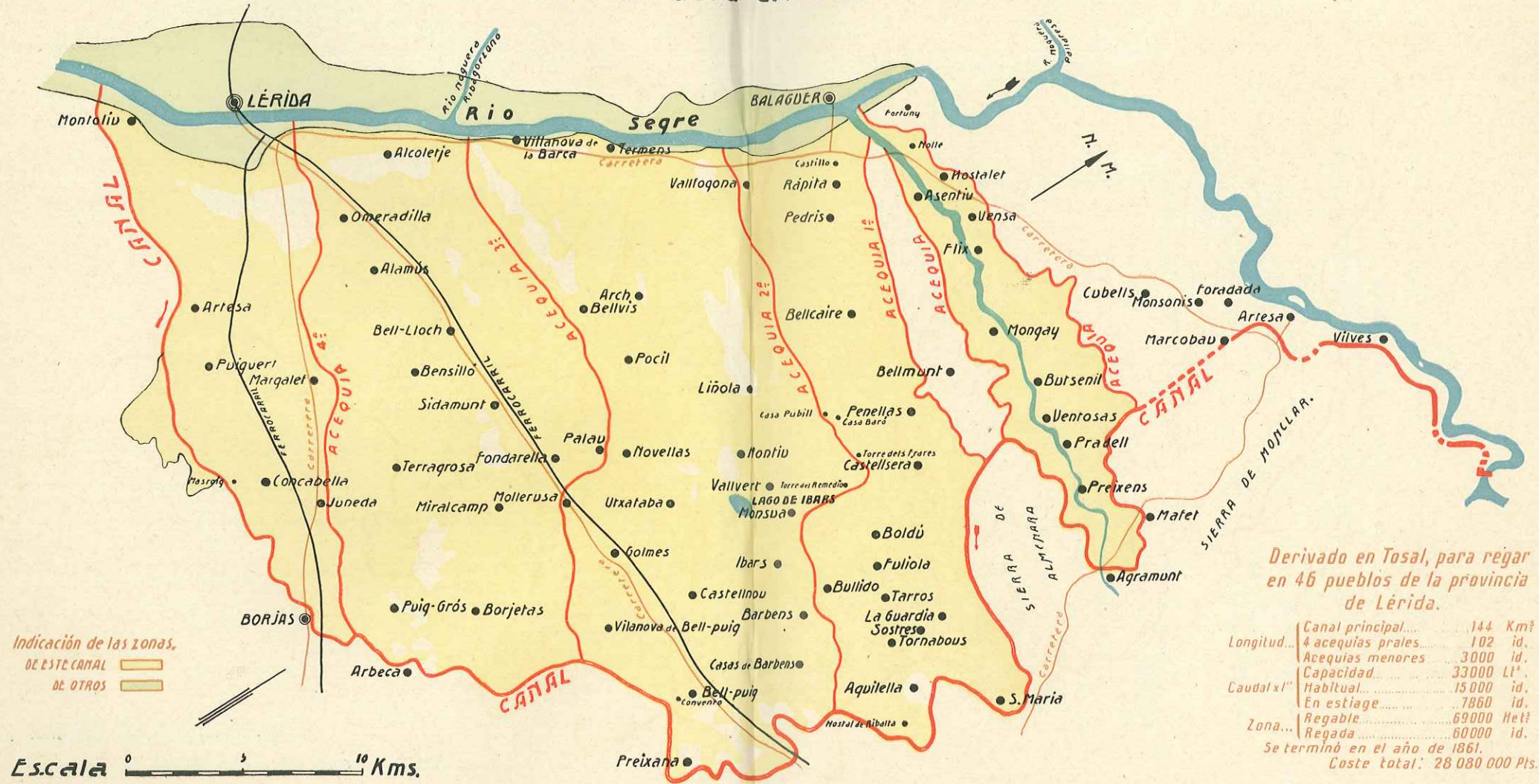
(1 plano general y 1 gráfico)

Ing. constructor, D. Cardenal †

Ing. ex-director de la explotación, C. Cardenal.

CANAL DE URGEL

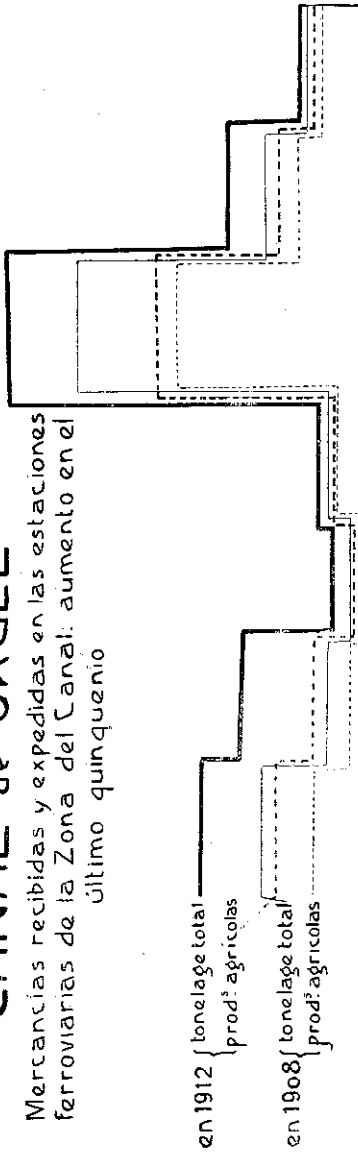
Sociedad anónima (BARCELONA)





CANAL de URGEL

Mercancías recibidas y expedidas en las estaciones ferroviarias de la Zona del Canal: aumento en el último quinquenio



en 1912 { tonelaje total
prod: agrícolas

en 1908 { tonelaje total
prod: agrícolas

en 1912 {	tonelaje total	27 385	19 537	6 906	8 593	52 101	20 840	10 563
	prod: agrícolas	15 231	9 775	3 647	6 380	30 449	13 798	8 956
en 1908 {	tonelaje total	17 249	7 809	4 166	7 272	41 794	15 898	9 402
	prod: agrícolas	9 956	4 757	2 726	6 511	27 405	11 202	7 878

ESTACIONES

BORJAS JUNEDA PUIGVERT BELL-LLOCH MOLLE RUSA BELLPUIG ANGLESO LA
 F.C. LERIDA a TARRAGONA F.C. ZARAGOZA a BARCELONA por Lerida

Se han considerado productos agrícolas: avena, azúcar, arvejas, legumbres, paja y lortrejes, trigo y demás cereales, vino y vinagre.

DATOS DEL RCOMP. DE F.C. DEL NORTE



CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA

(1 plano general, 18 vistas y 3 gráficos)

Jng compilador, R. Escosura.

CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA DEL ESTADO

Derivado en Olvena para regar en 18 municipios de Huesca y 13 de Lérida

Longitud { Canal principal, 124 Km.
 Rama de Zaidin, 47.5 id.
 Acequias pñales, 139 id.

Caudal { Capacidad de derivación 35 m.³ x l"
 En estiaje, 12 id.

Zona { Regable, 105 000 hect.
 Regada, 53 900 id.

Se terminó en el año de 1910

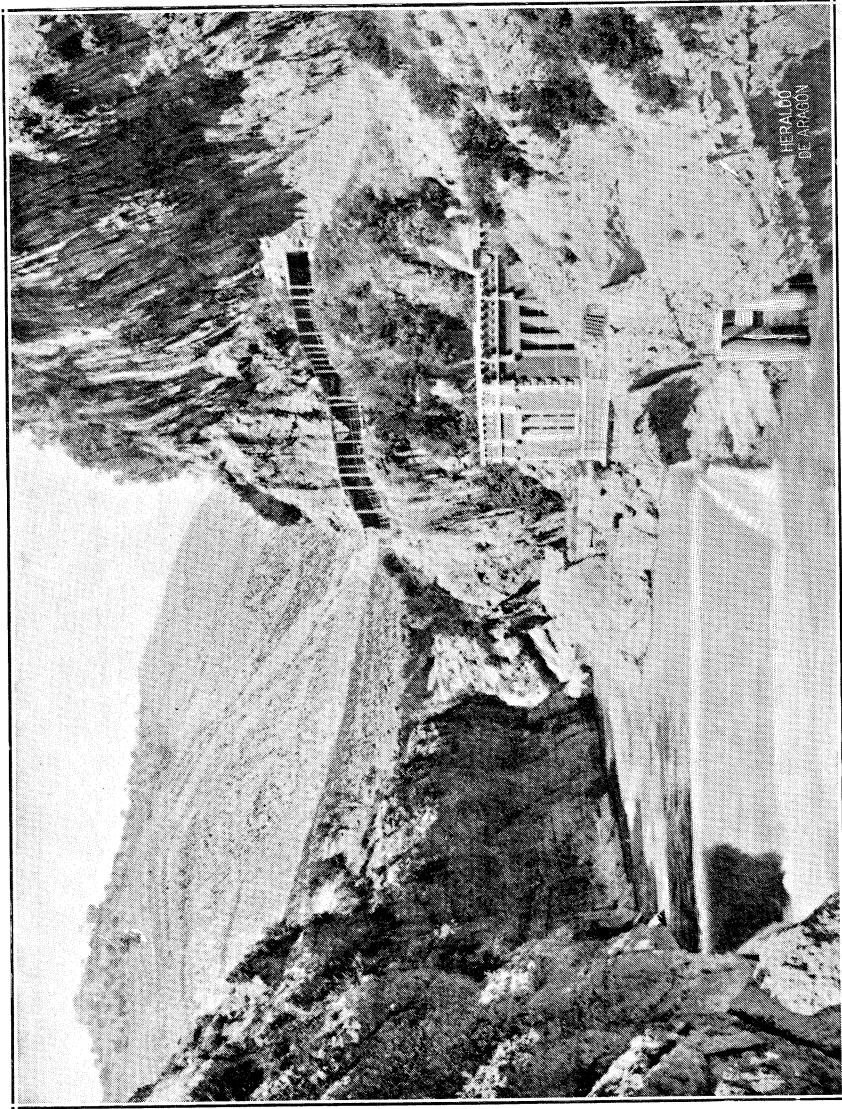
Coste total, 31 940 000 Ptas.



Zona de este canal
 Regadíos anteriores



CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA

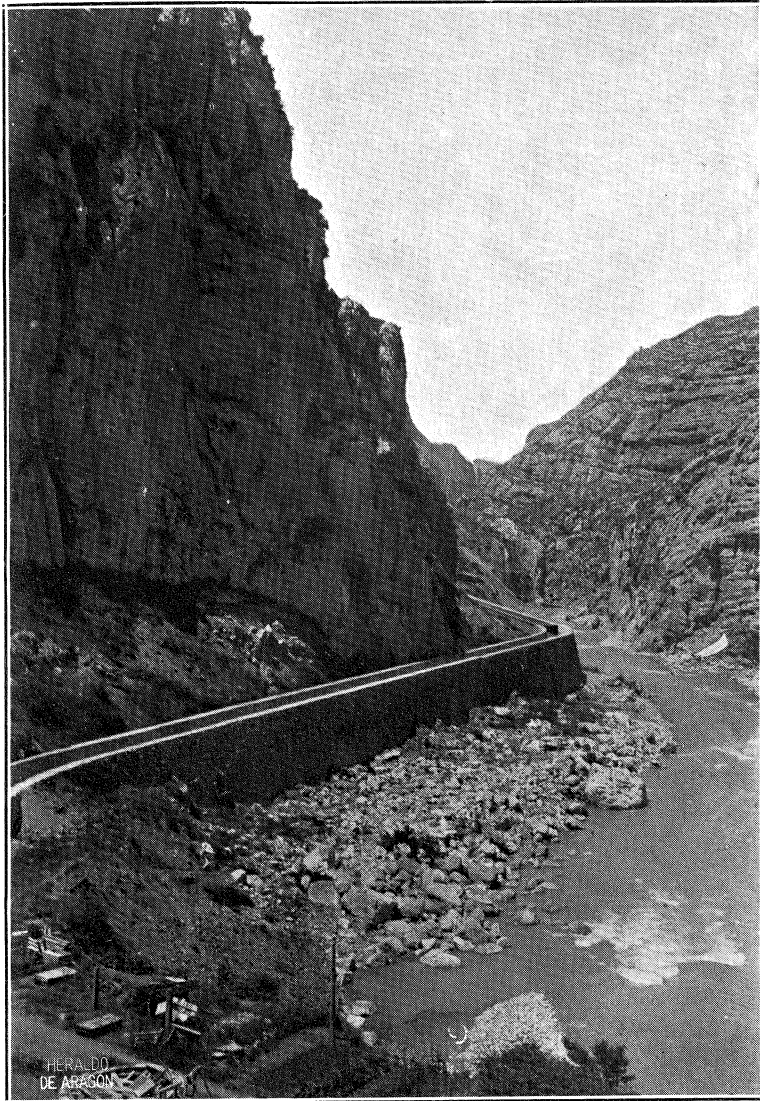


Presa de mampostería con paramentos de sillería y cimientó de hormigón; longitud, 33 mts.; altura sobre cimientó, 4,70 mts. y total, 10,20 mts. Coste: presa, 90.000 ptas.; además, tren de agotamiento y medios auxiliares, 48.000 ptas.; compuertas y canal de toma, 61.800 ptas.—Ing., J. Sans.





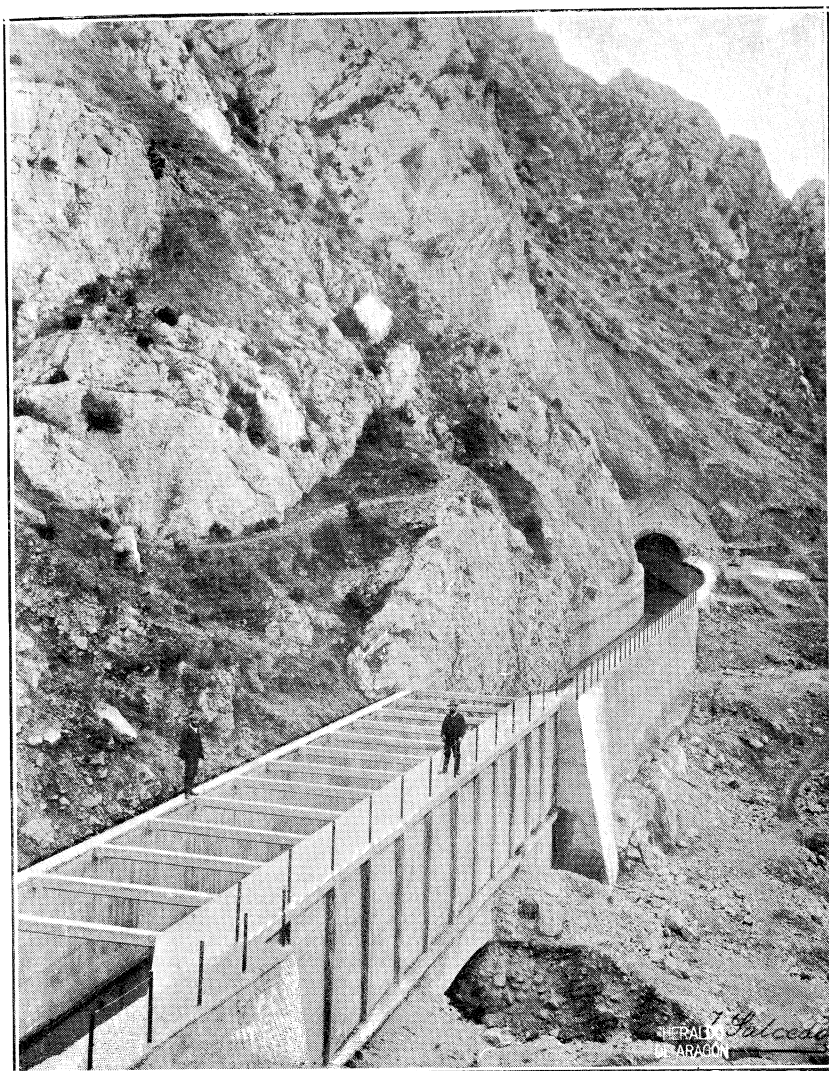
CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA



Cajero en Agua Salada, de hormigón armado y muros de mampostería en disposiciones variadas: longitud total, 500 mts.; sección, $4,30 \times 3,20$ metros; caudal, 35 mts. cúbos.—Longitud de cajero de hormigón armado, 215 mts.; coste, 58.600 ptas.—Longitud con muros, 439 mts.; mampostería, 24.200 mts. cúbos.; coste, 725.000 pesetas.—Ings., J. Sans, J. E. Ribera y M. Lubiña.



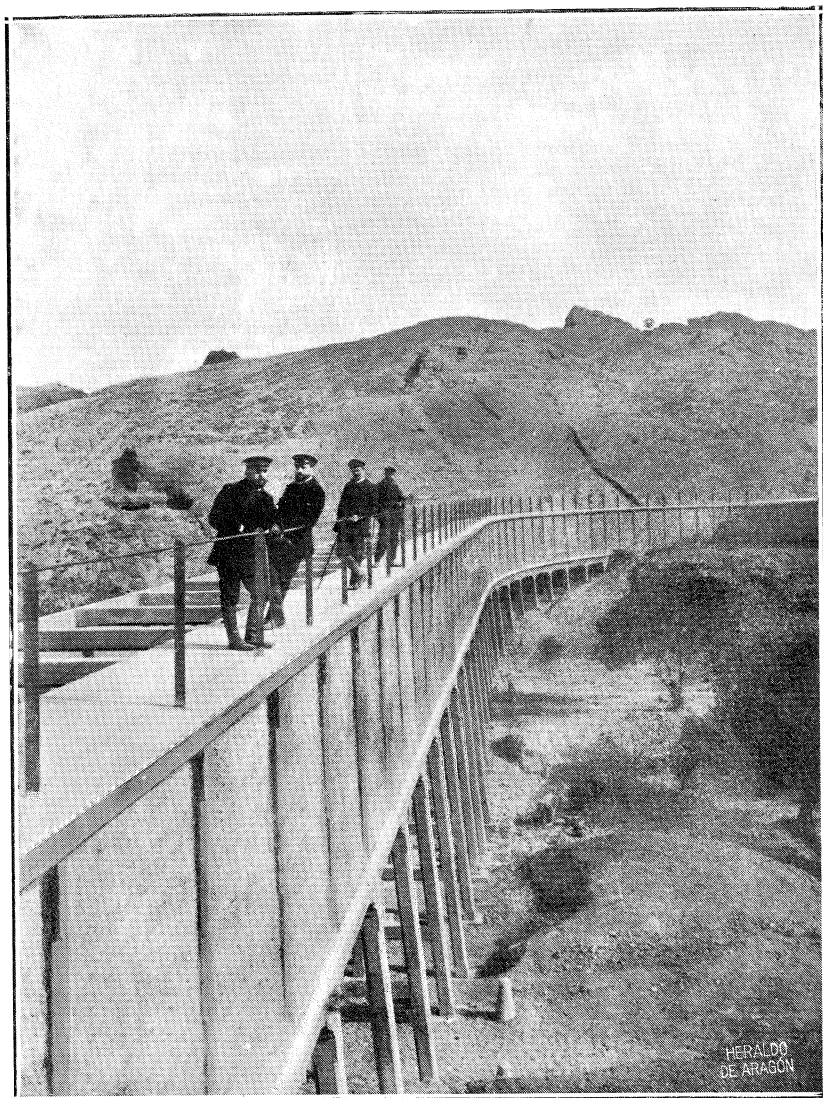
CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA



Cajero de hormigón armado en la Cueva del Moro: longitud, 24,50 mts.; sección, 4,30 × 3,20 mts. Caudal, 35 mts. cúbs. Coste, 10.350 ptas.—Ings., J. E. Ribera y M. Luitña.—Puente inferior de hormigón, de 20 metros de luz. Coste, 10.330 ptas.—Ing., J. Sans.



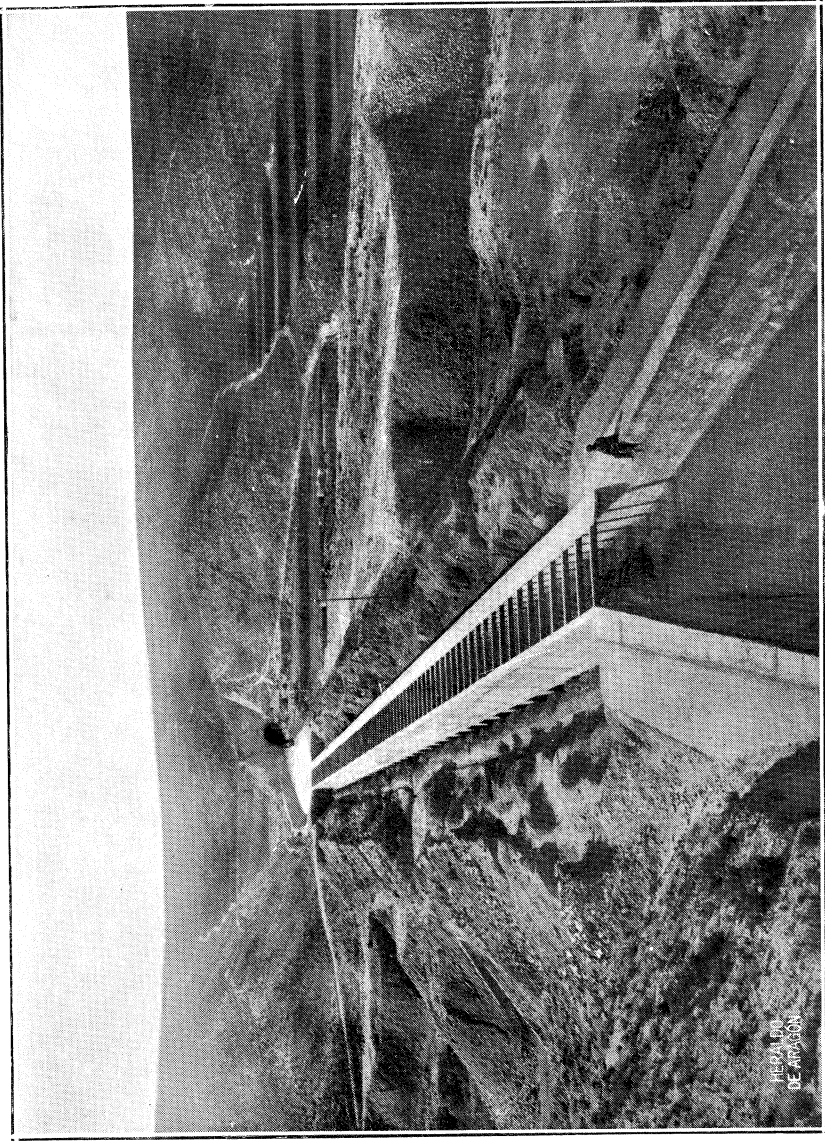
CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA



Acueducto del Nou: cajero de hormigón armado, largo de 140 mts., ancho de 3 mts. alto de 3,10 mts.; con 24 palizadas espaciadas a 3 mts. Caudal, 20 mts. cúb. Coste, 51.150 ptas.—Ing., M. Morales.



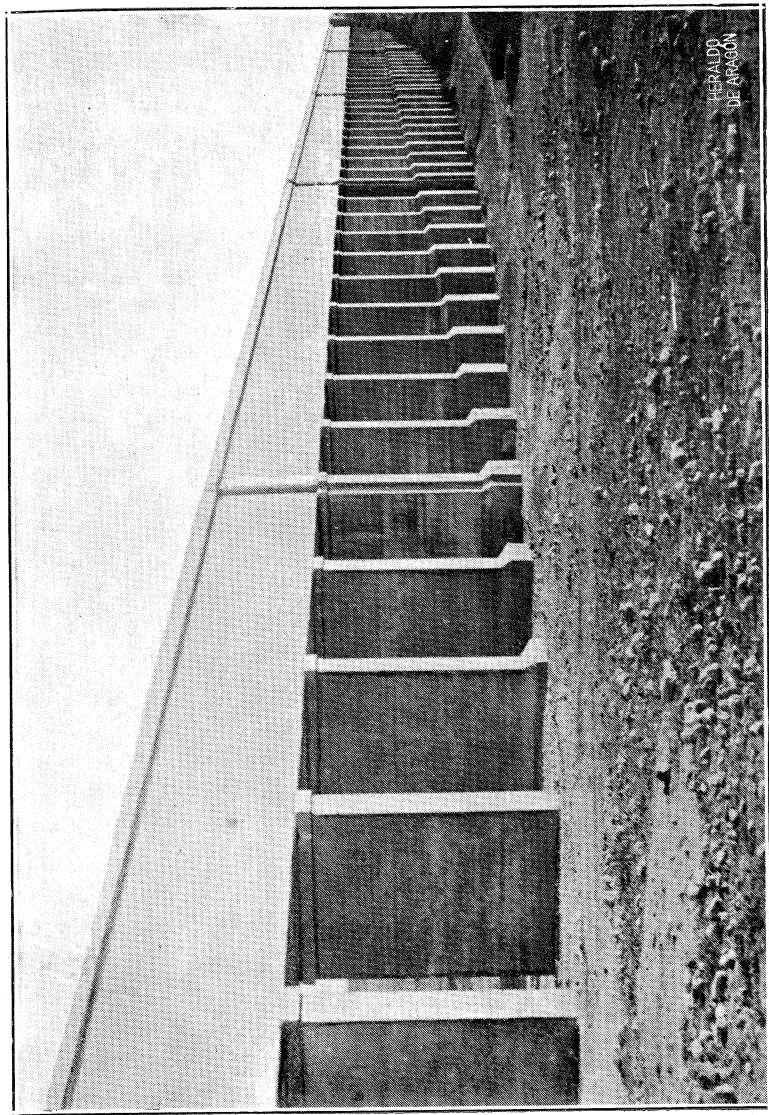
CANAL DE ARAGON Y CATALUÑA



Cajero de hormigón armado en la Sexta Hondonada: longitud, 170 mts.; sección, $3,40 \times 3,10$ mts.; tramos de 5 mts. Caudal, 35 mts. cúbs. Coste, 67.200 ptas.—Ing., R. Izquierdo †



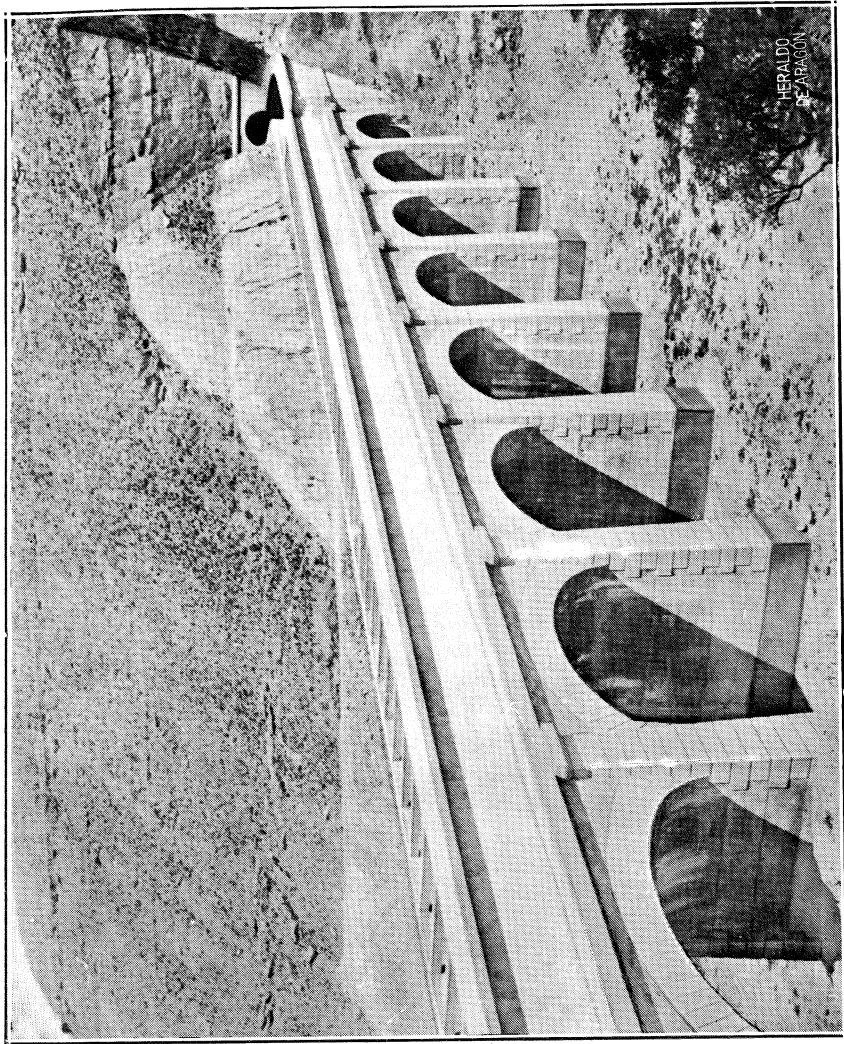
CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA



Acueducto de Monreal; cajero de hormigón armado, largo de 240 mts.; ancho de 2 mts.; alto total de 6 mts.; con 51 apoyos de hormigón espaciados a 4,50 mts. Caudal, 7 mts. cúb. Coste, 49,000 ptas.—Ing., F. de los Ríos



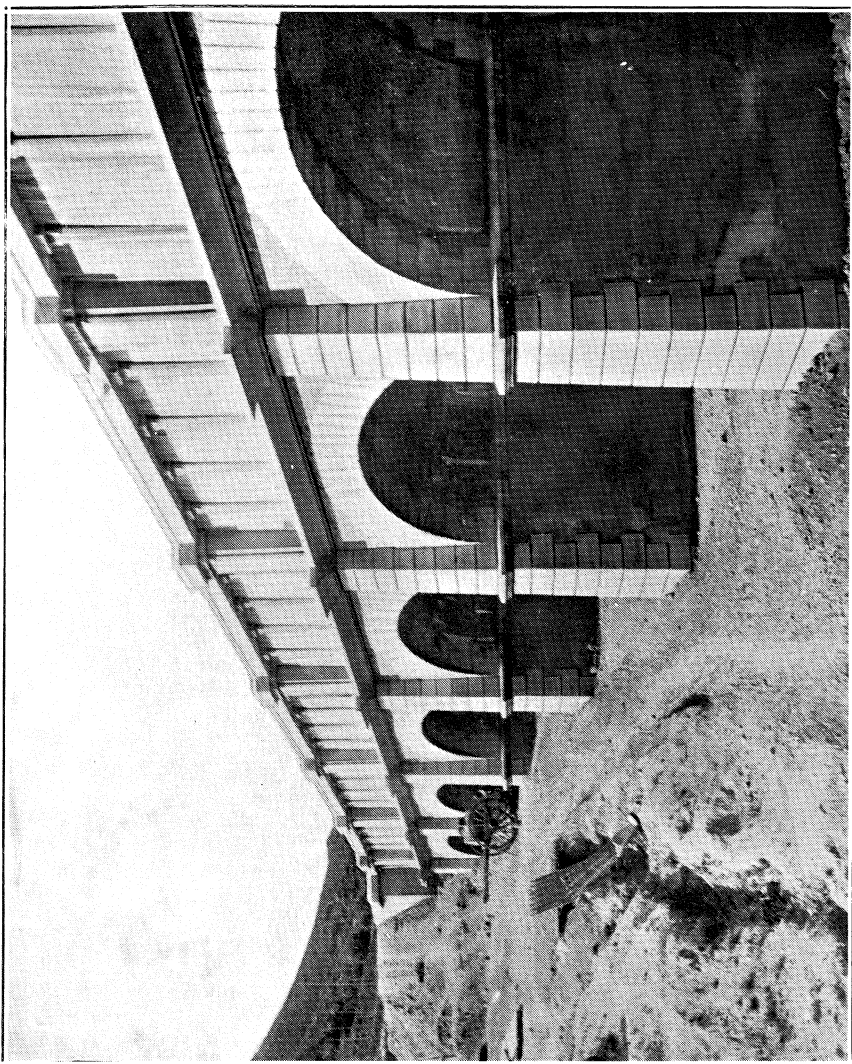
CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA



HERALDO
DE ARAGÓN

Acueducto de Capdevila: cajero de hormigón armado, largo de 100 mts., ancho de 3 mts., alto de 3,10 mts.; sobre 8 arcos de 10 mts. de luz y apoyos de hormigón de 3 mts. de altura. Caudal, 12 mts. cúb. Coste, 90.000 pesetas.—Ing., F. de los Ríos.

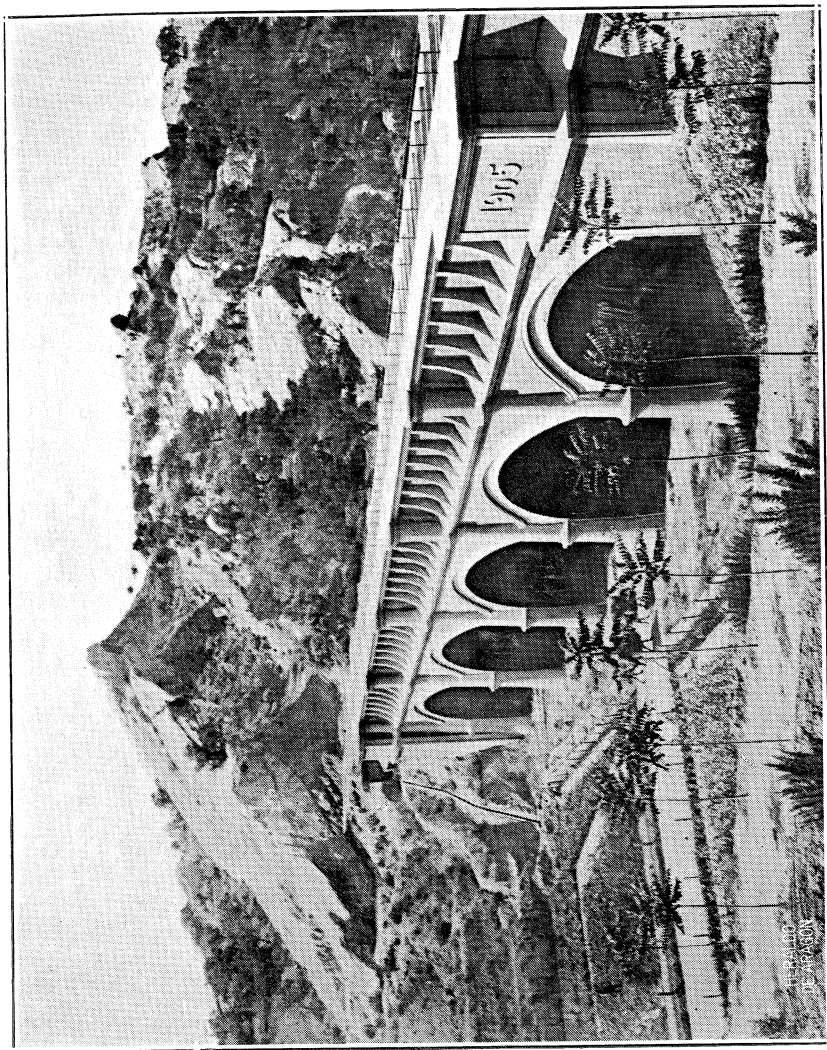




Acueducto de Coll de Foix: cajero de hormigón armado, largo de 80 mts., ancho de 3 mts., alto de 3,10 metros; sobre 7 arcos de 10 mts. de luz y apoyos de hormigón. Caudal, 12 mts. cúb. Coste, 80.000 ptas. Ing., F. de los Ríos.



CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA

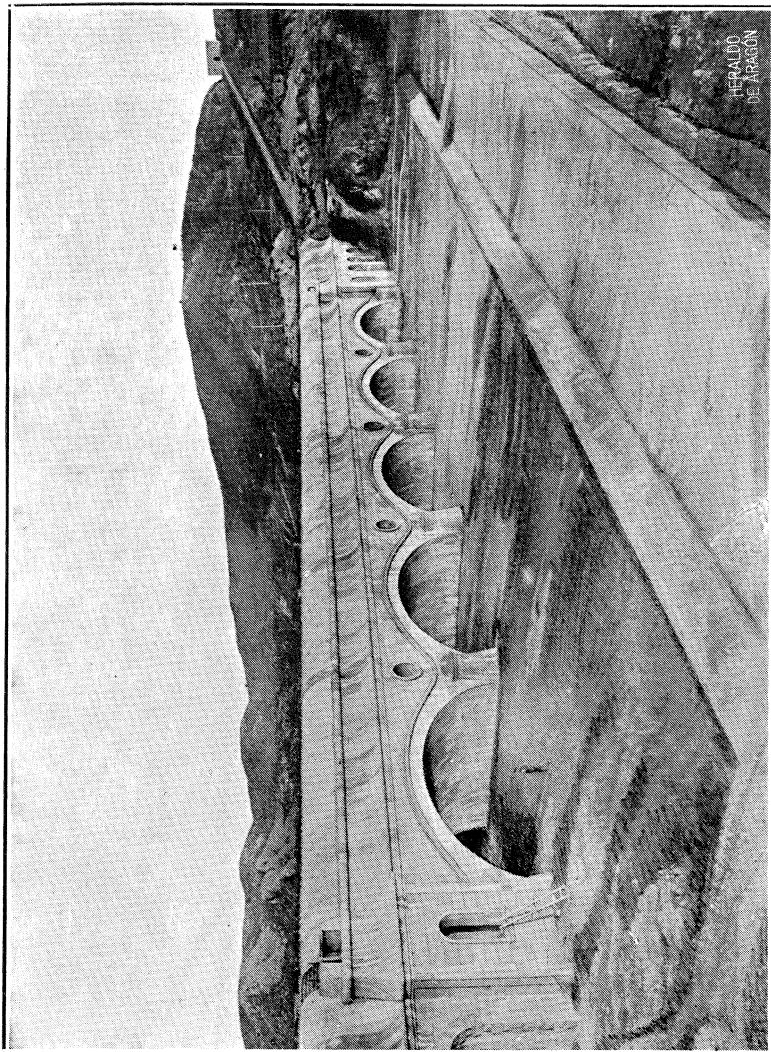


Acueducto de Perera: cajero de hormigón armado, largo de 123 mts.; sobre 5 arcos de 15. mts. de luz y apoyos de hormigón. Caudal, 20 mts. cúb. Coste, 347.000 ptas. (aprovechados medios auxiliares de otras obras). Ing., R. López Sánchez.





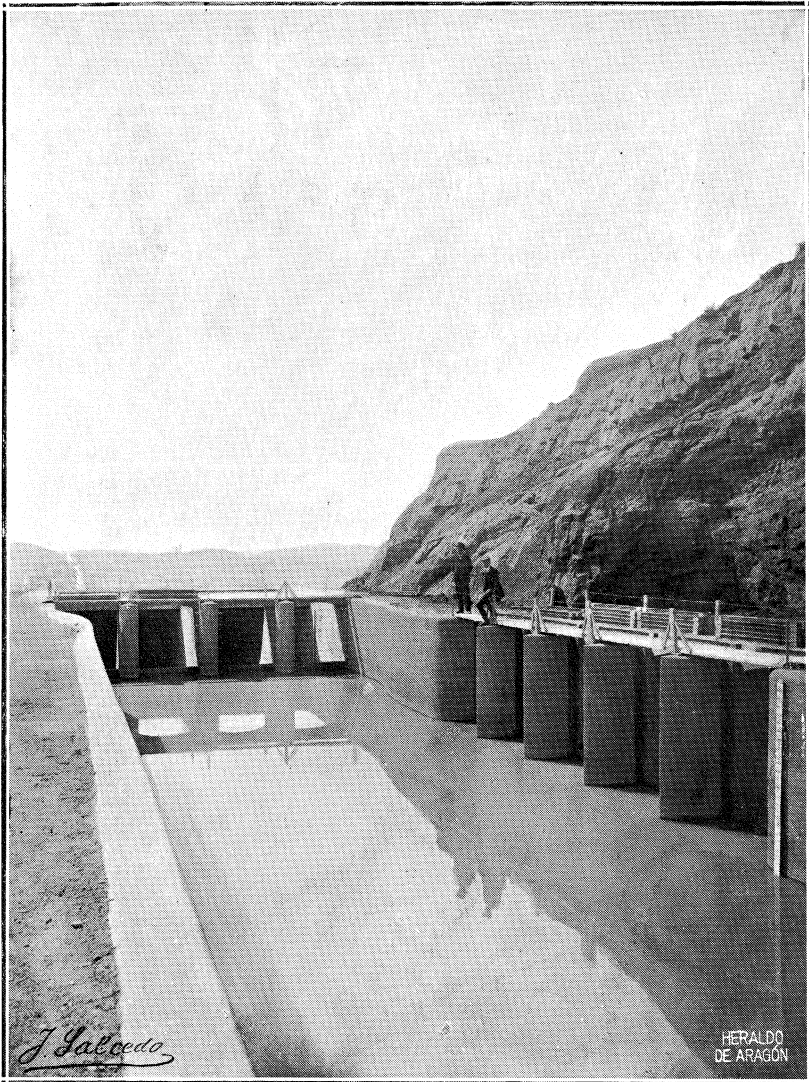
CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA



Sifón en el valle del río Sosa, de 1.014 mts. de longitud y carga máxima de 25 mts.; compuesto de dos tubos gemelos de hormigón armado, de 3,80 mts. de diámetro. Coste, 1.489.000 pesetas. Ings., J. E. Ribera y M. Laviña. Incluido el puente de hormigón para paso del Sifón sobre el río Sosa, del Ing. R. López Sánchez.



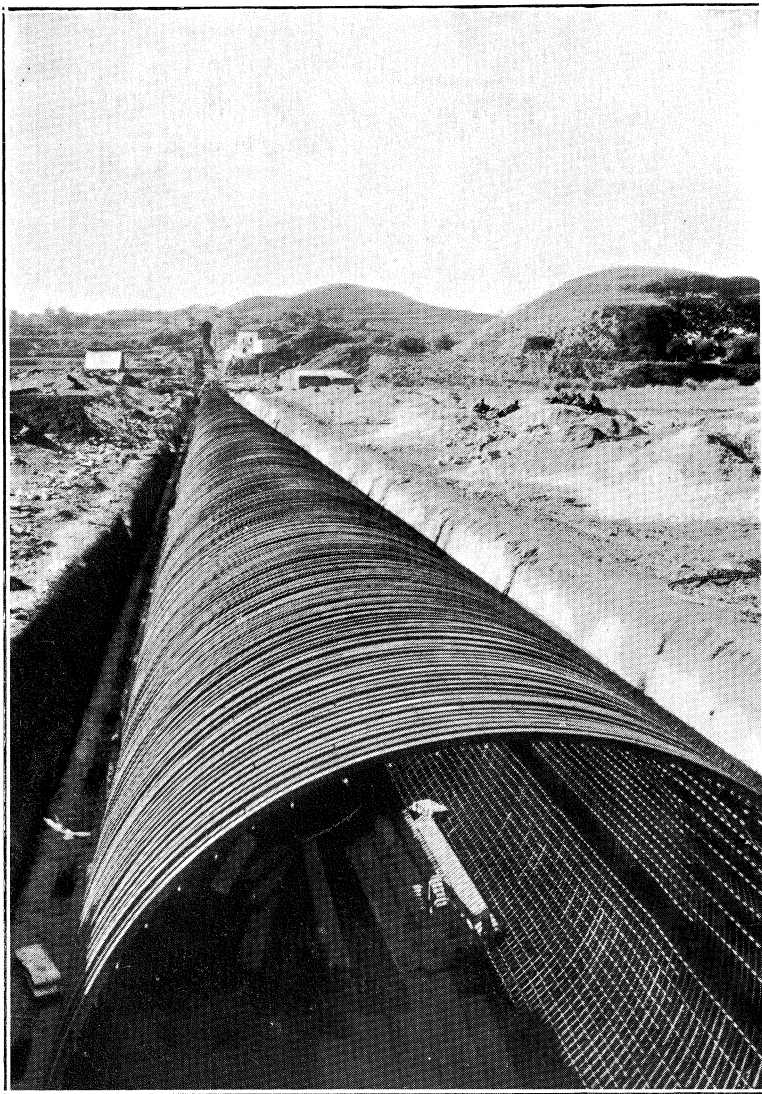
CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA



Sifón en el valle del Sosa.—Cabeza de entrada, con 4 vanos de 2 mts. de luz y cierres de viguetas; almenara (a la derecha) para 12 mts. cúb., del Ingeniero, R. López Sánchez.



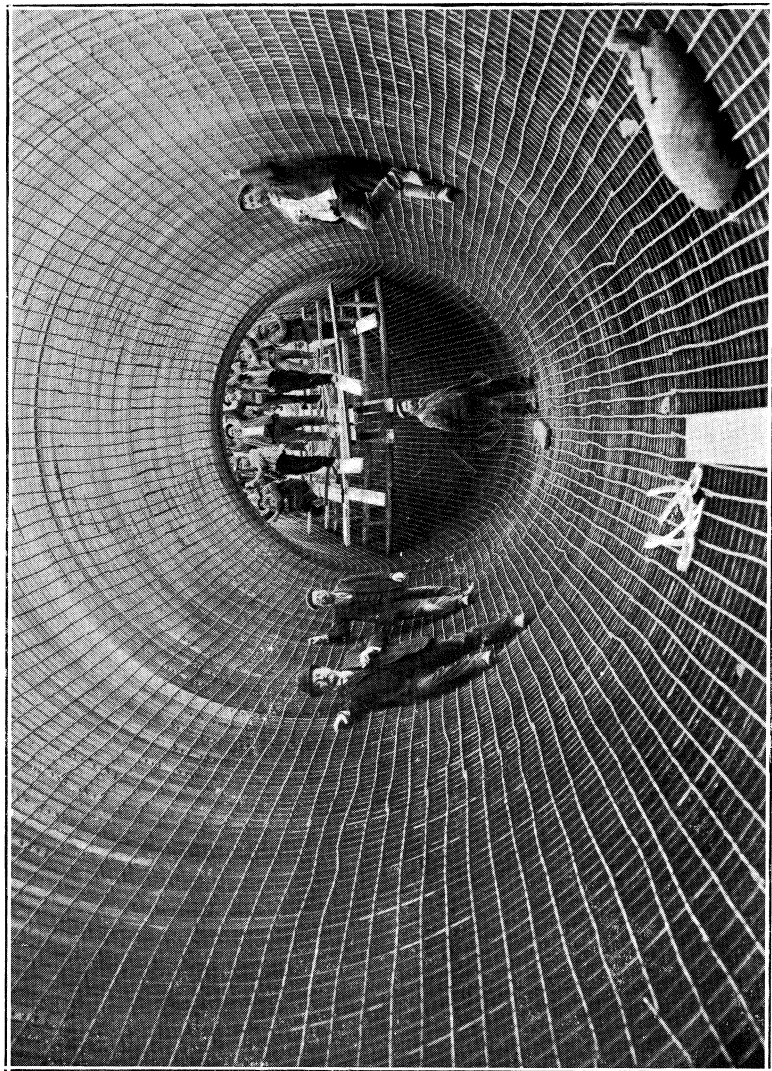
CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA



Sifón de Albelda: tubo de hormigón armado de 4 mts. de diámetro interior, espesor de 200 mm., longitud de 725 mts. y carga máxima de 30 mts.; sobre una cama de hormigón homogéneo. Coste, 760.000 ptas. Ingenieros, J. E. Ribera y M. Luiña.



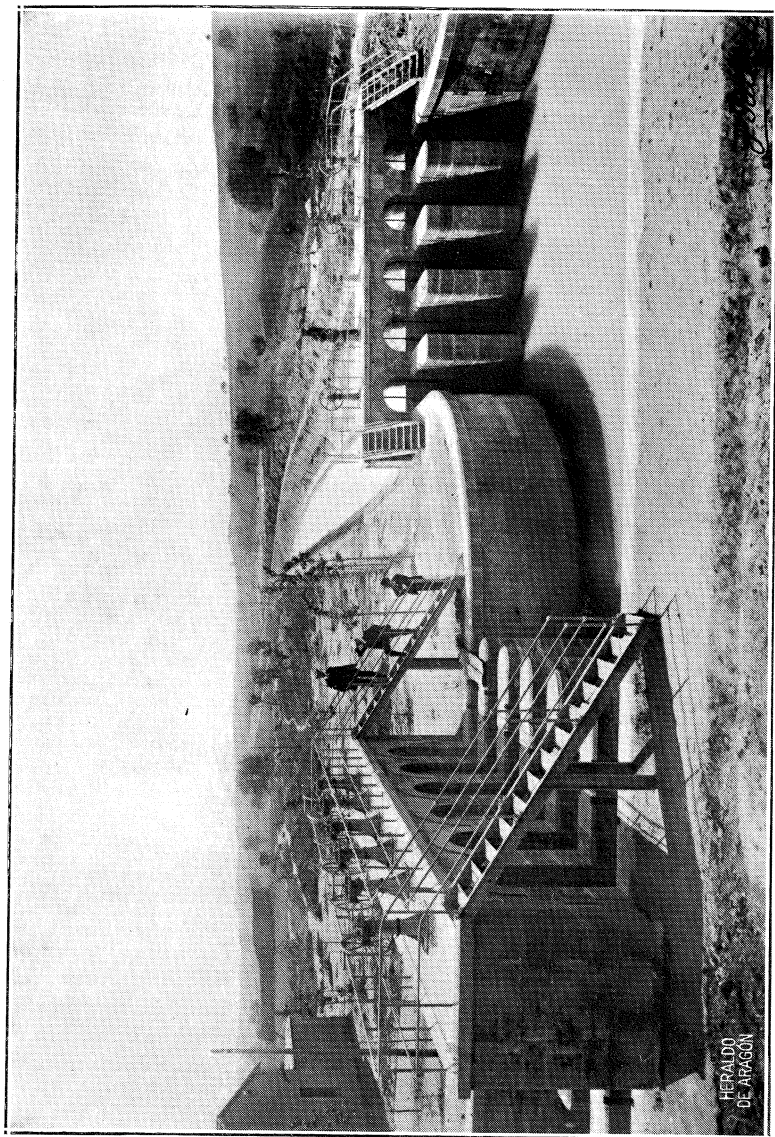
CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA



Sifón de Albelda. Armadura: aros de hierro T desde $50 \times 50 \times 6$ mm. separados 93 mm., hasta $35 \times 35 \times 4.5$ milímetros separados 143 mm.; 124 generatrices de fierros redondos de 12 a 8 mm.; espesor del hormigón, 185 mm. y del entlucido interior, 15 mm.



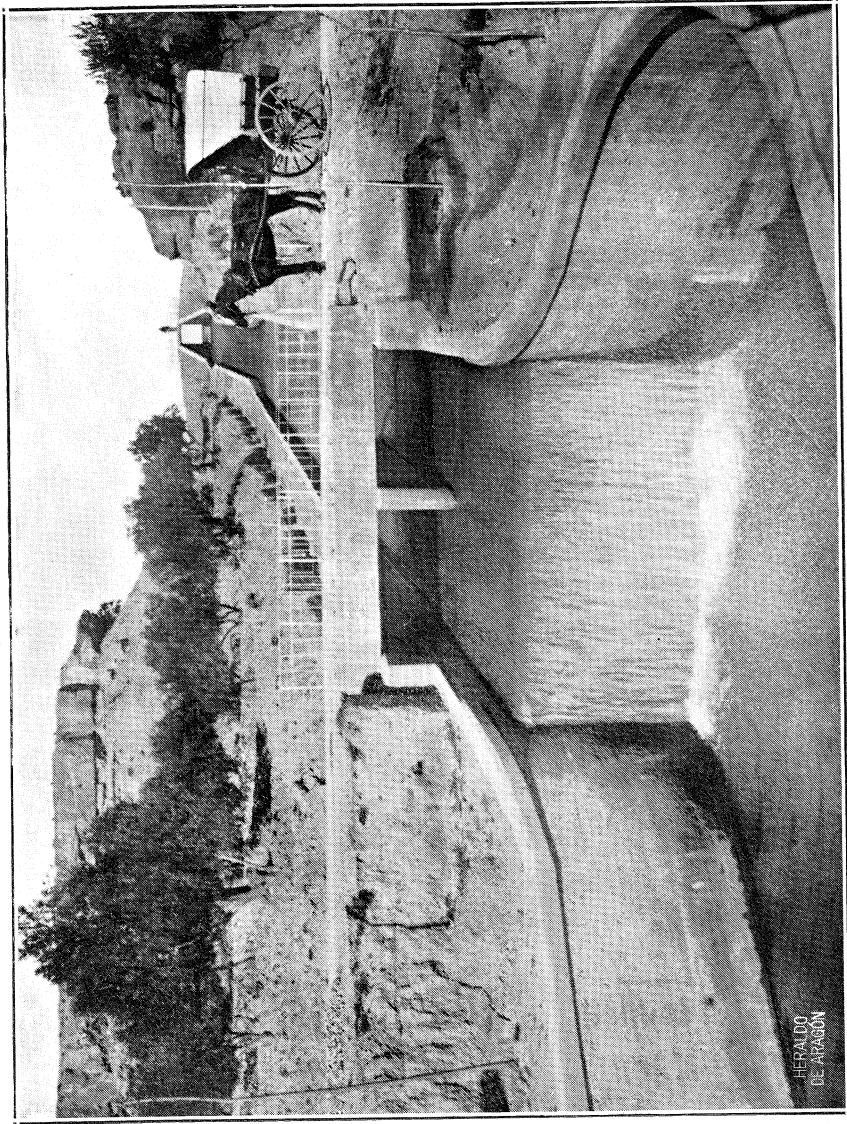
CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA



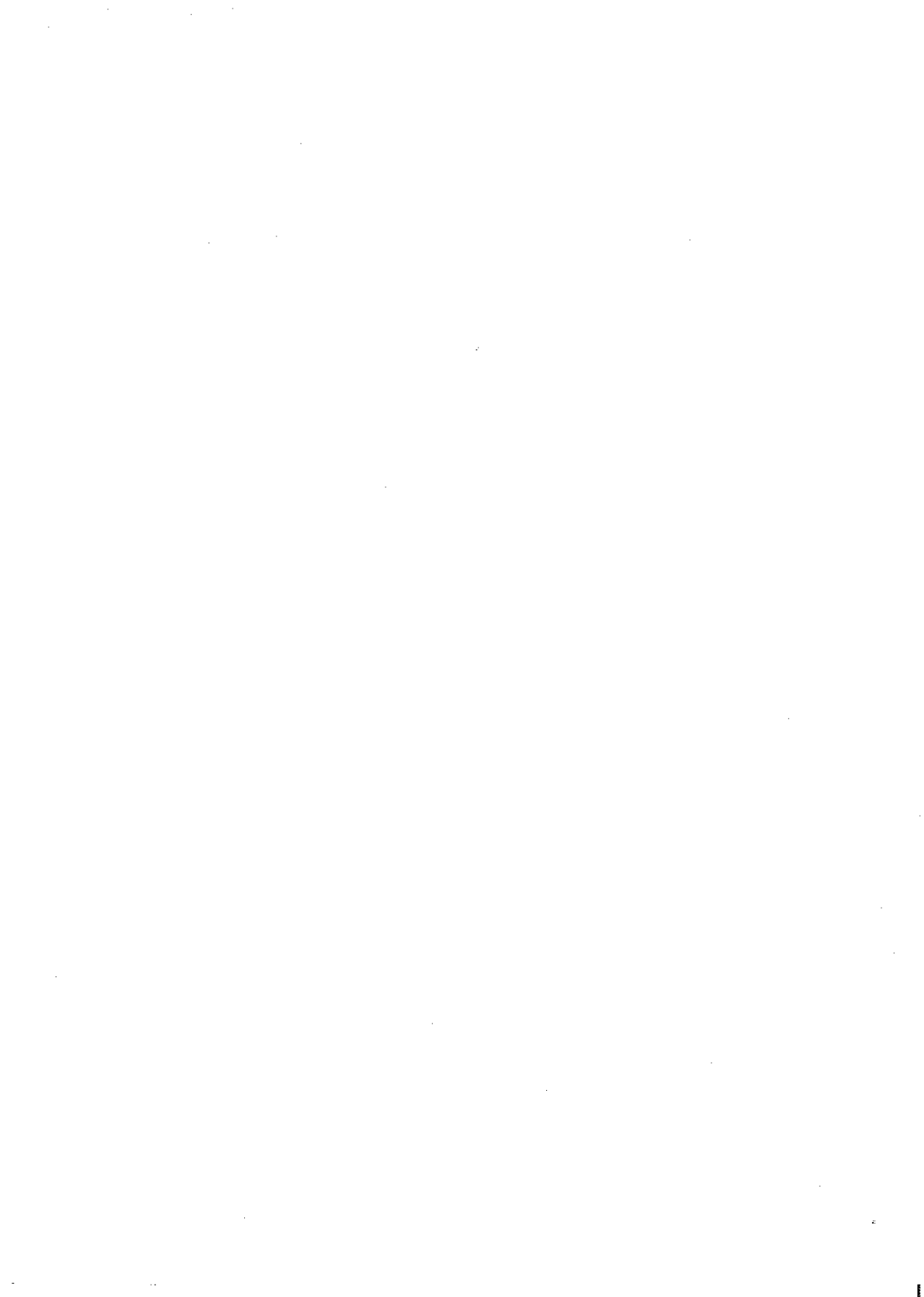
Paridor del canal de Zaidín. II compuertas de un metro de luz: 6 para 20 ms. cúbs. del canal principal y 5 para 15 ms. cúbs. de la rama de Zaidín. Coste, 115.000 ptas.—Ing., R. Izquierdo †



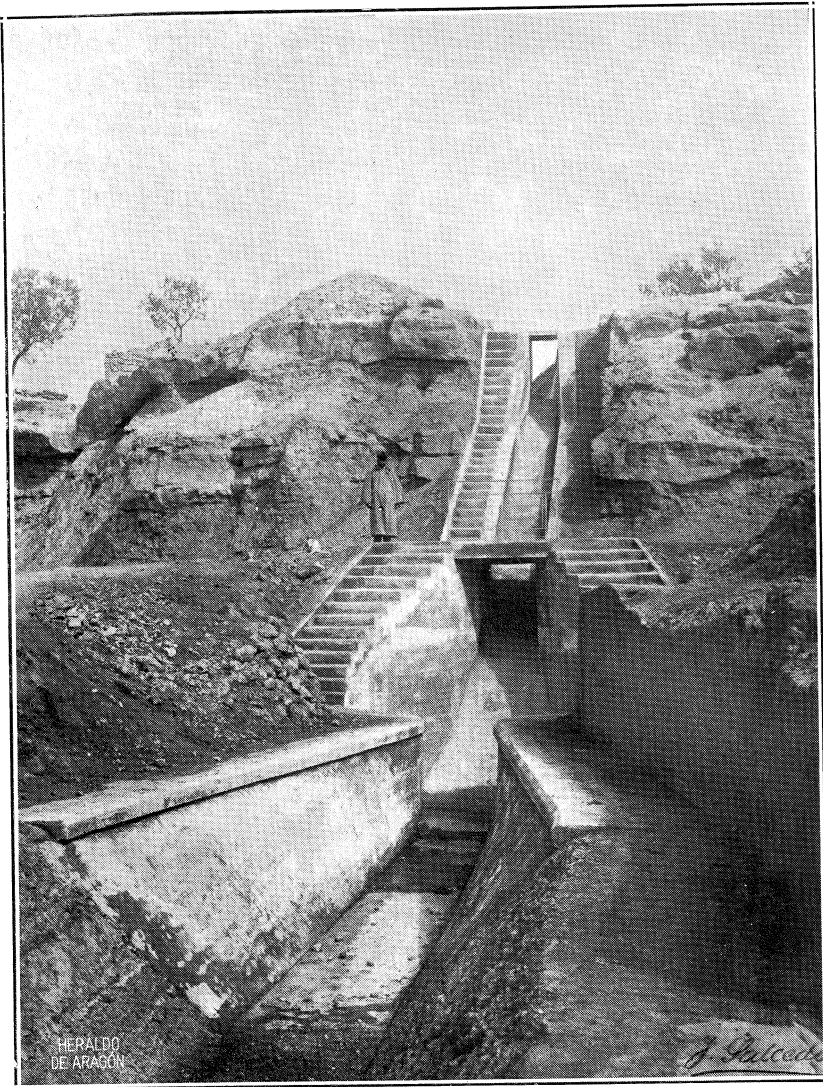
CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA



Rápido y salto de Alfajes en el canal de Zaidín, de hormigón: longitud, 115 mts.; ancho, 5 mts.; desnivel, 12 mts. Caudal, 15 mts. cúb. Coste, 22.000 ptas.—Ing., R. Izquierdo †



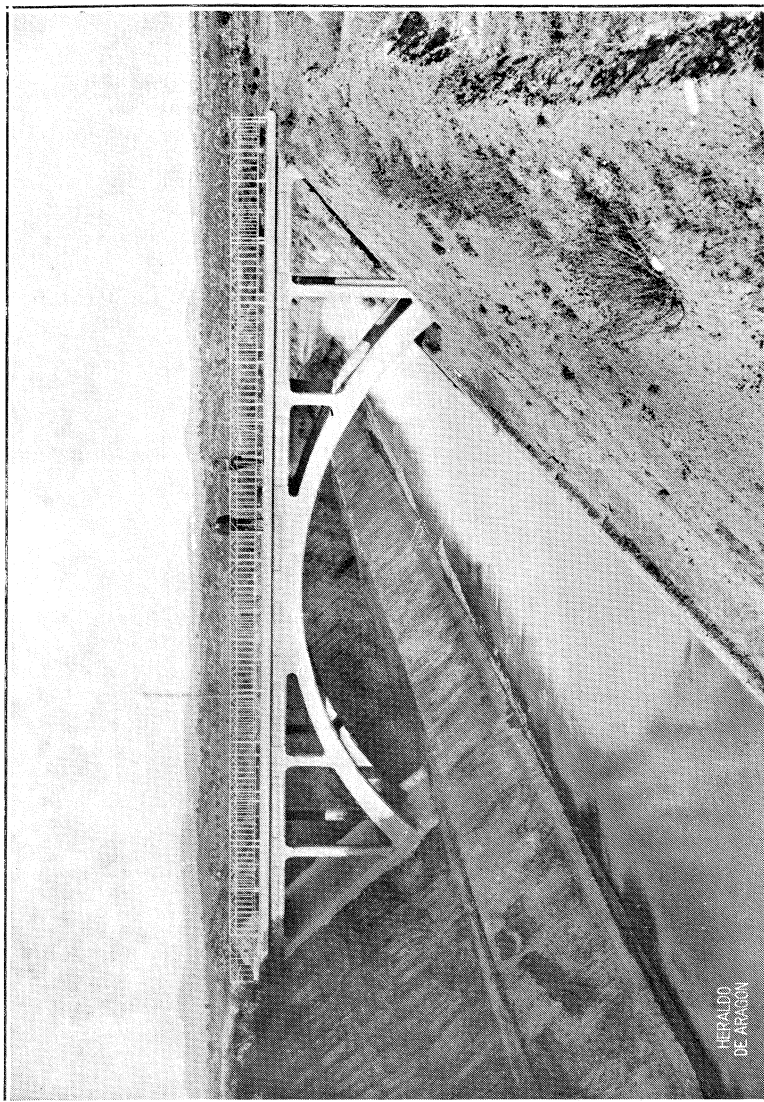
CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA



Rápido en la acequia de Valcarca, de hormigón: longitud, 12 mts.; ancho, 1 metro; desnivel, 6 mts.; pendiente de solera, 1×1 . Caudal, 2.050 lts. Coste, 2.700 ptas.—Ing., J. Méndez Vigo.

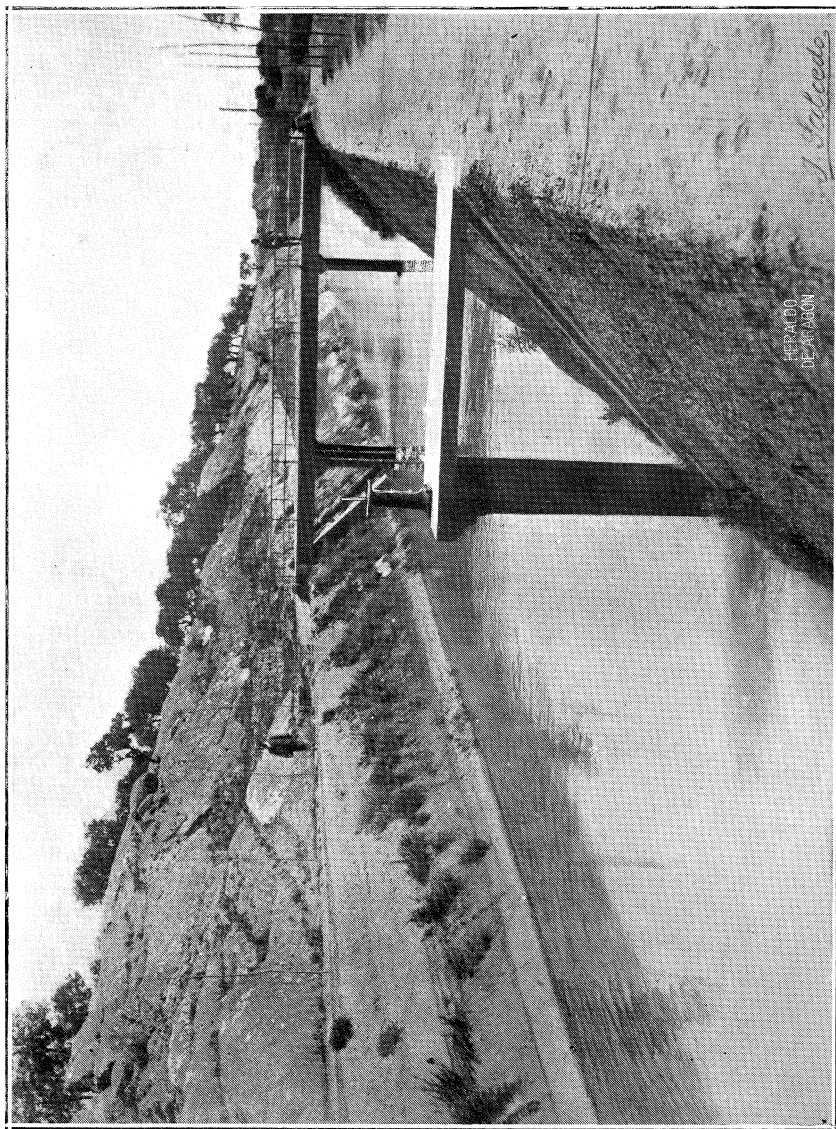


CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA



Sección: ancho de solera, 5,80 mts.; altura, 2,60 mts.; taludes, 1 × 1. Paso de hormigón armado; luz, 14,40 metros; ancho, 2,40 mts. Coste, 9.000 ptas.—Ing., R. Izquierdo †





Sección: ancho de solera, 8 mts.; altura, 3,40 mts.; taludes 1×1 .—Paso de hormigón armado: ancho 4 mts.; coste, 4.500 ptas. Ings., J. E. Ribera y M. Linañá.—Toma de agua para riego: canal, 250 lts.; coste, 900 pesetas. Ings., M. Morales.



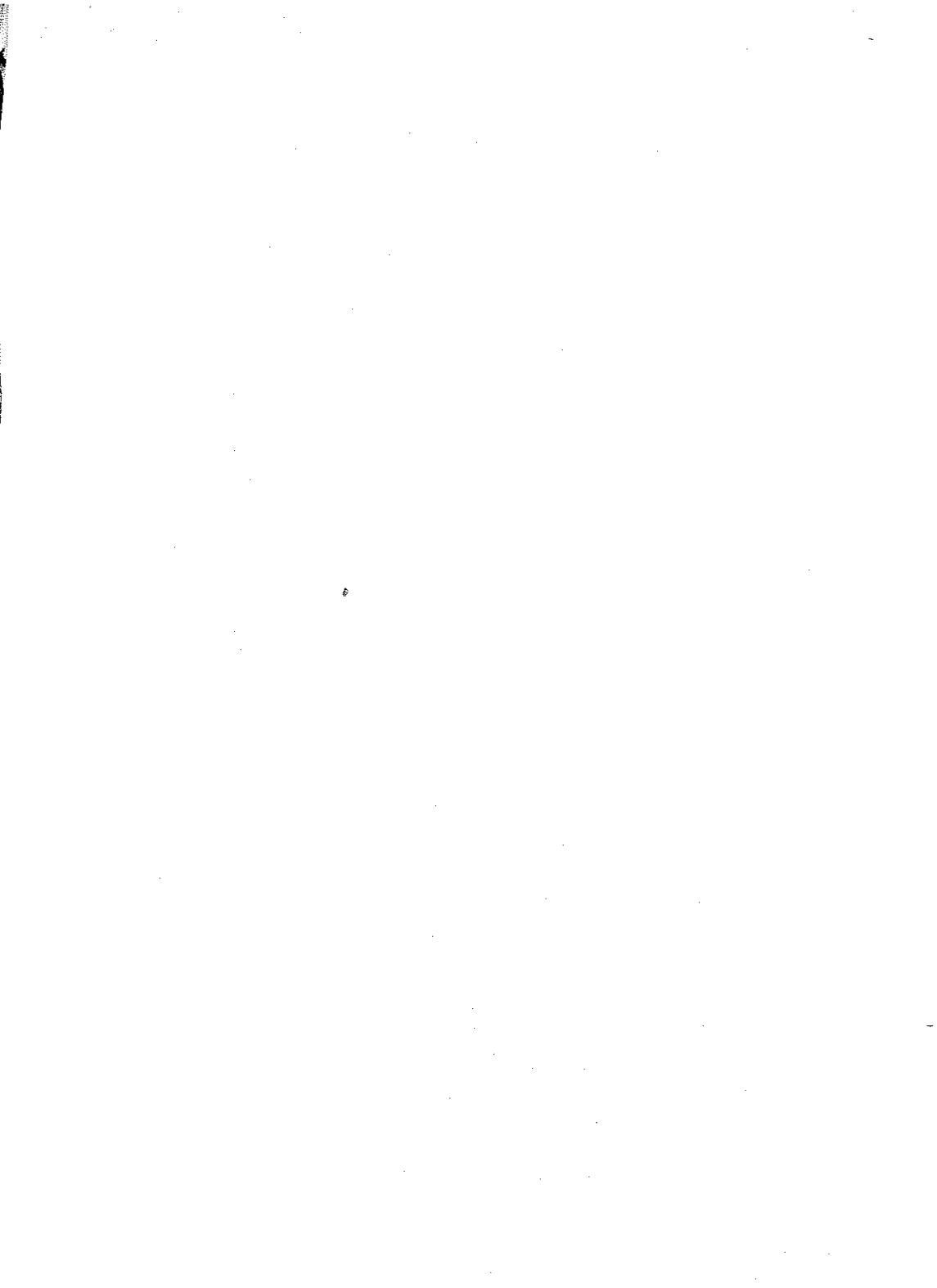
CANAL de ARAGON y CATALUÑA

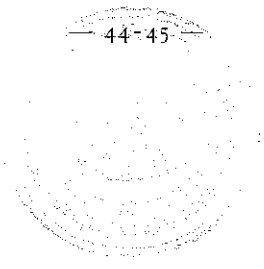
Mercancías recibidas y expedidas en las estaciones ferroviarias de la Zona del Canal el año de 1906, primero de riegos y el último, de 1912.

en 1912		en 1906		en 1912		en 1906	
tonelaje total	prod: agrícolas	tonelaje total	prod: agrícolas	tonelaje total	prod: agrícolas	tonelaje total	prod: agrícolas
8 812	3 505	25 680	15 268	1 222	960	9 819	7 077
7 064	2 289	11 564	7 206	487	362	3 153	2 836
en 1912		en 1906		en 1912		en 1906	
ESTACIONES		MONZÓN BINEFAR TAMARITE ALMACELLAS RAIMAT		F. C. ZARAGOZA a BARCELONA		por Lértida	

Se han considerado productos agrícolas: aceite, azúcar, frutas, legumbres, paja y forrajes, frigo y demás cereales, vino y vinagre.

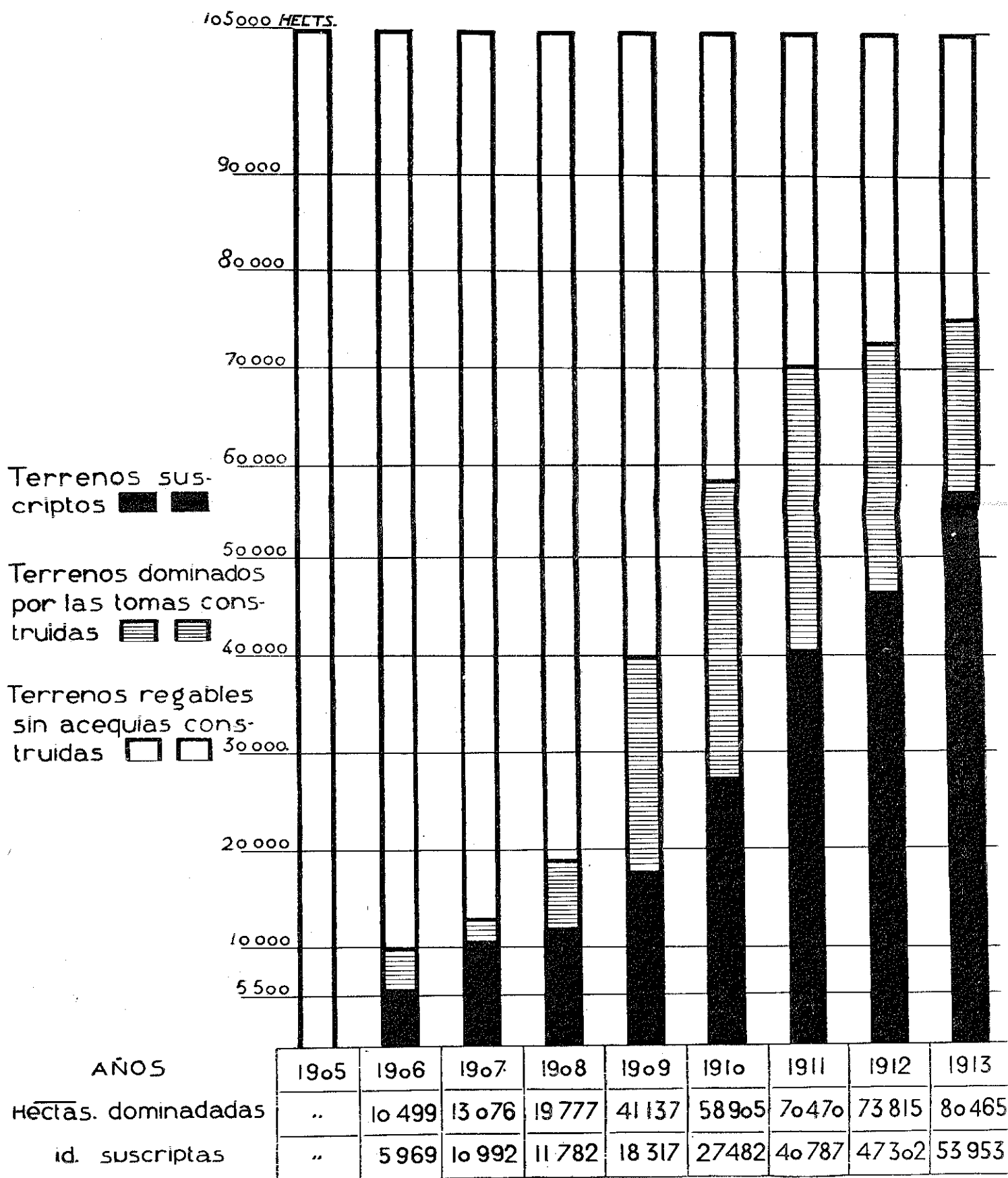
DATOS DE LA COMP. DE F. C. DEL MONTA.





CANAL de ARAGÓN y CATALUÑA

Gráfico de suscripciones





300

CANAL de ARAGÓN y CATALUÑA

GRÁFICO de CAUDALES y SUMINISTROS MENSUALES

250

AGUA SUMINISTRADA ■

AGUA DERIVADA ▨

CAUDAL del ÉSERA □

200

190

80

170

160

150 MILLONES de METROS CÚBICOS

140

130

120

110

100

90

80

70

60

50

40

30

20

10

5

0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																								
1906												1907												1908												1909												1910												1911												1912												1913											



CANALES DEL DELTA DEL EBRO

(1 plano, 6 vistas y 2 gráficos)

Ing compilador, A. Aguilar

CANALES del DELTA del EBRO

derivados en Cherta. (Tortosa, P. Tarragona)

COMUNIDAD DE REGANTES, SINDICATO AGRÍCOLA DEL EBRO

CANAL DE LA DERECHA, para Riegos y Navegación.

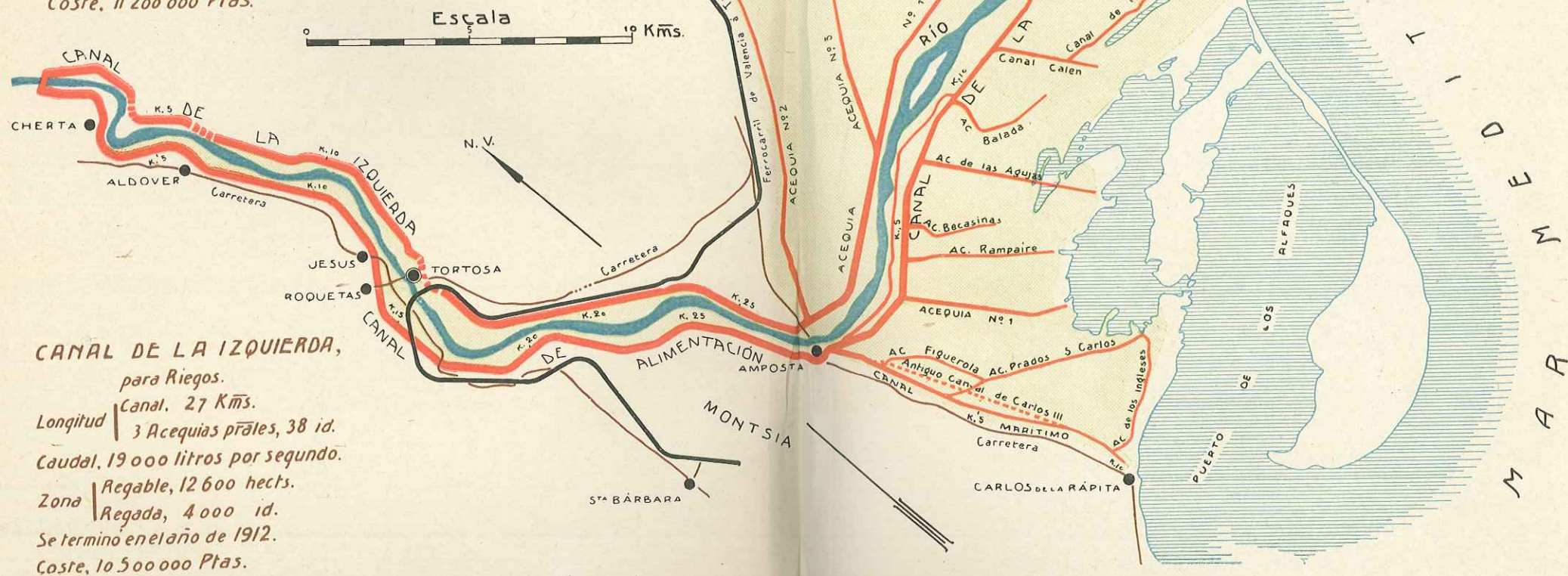
Longitud	Canal de alimentación,	29 Kms.
	id. de Riegos,	21.5 id.
	id. Marítimo,	10 id.
	10 Acequias pñales.	45 id.

Caudal, 16 000 litros por segundo.

Zona Regable, 12 400 hectas.
Regada, 7 500 id.

Se terminó en el año de 1866.

Coste. 11 200 000 Ptas.



CANAL DE LA IZQUIERDA, para Riegos.

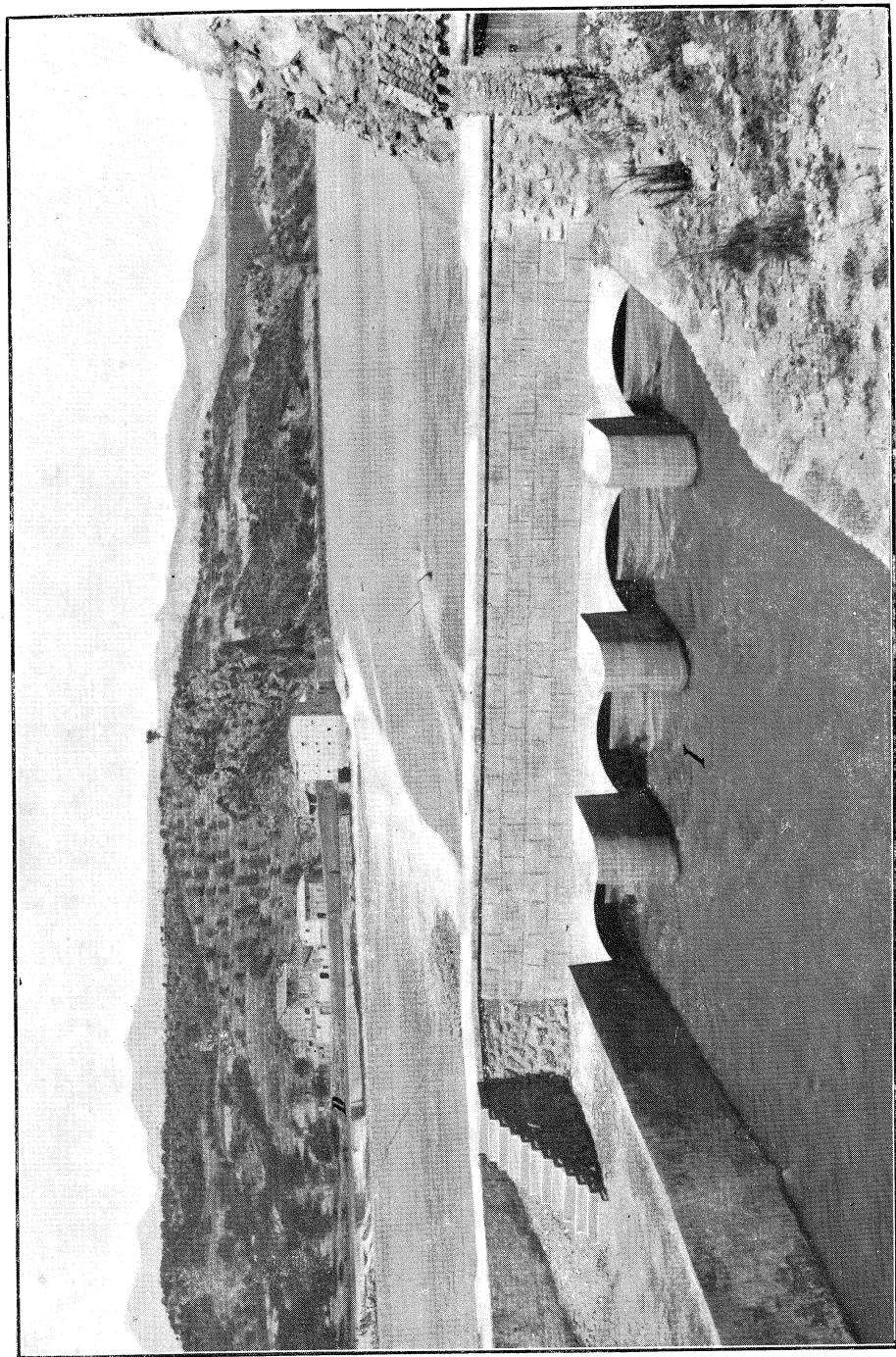
Longitud	Canal,	27 Kms.
	3 Acequias pñales,	38 id.
	Caudal,	19 000 litros por segundo.

Zona Regable, 12 600 hectas.

Regada, 4 000 id.

Se terminó en el año de 1912.

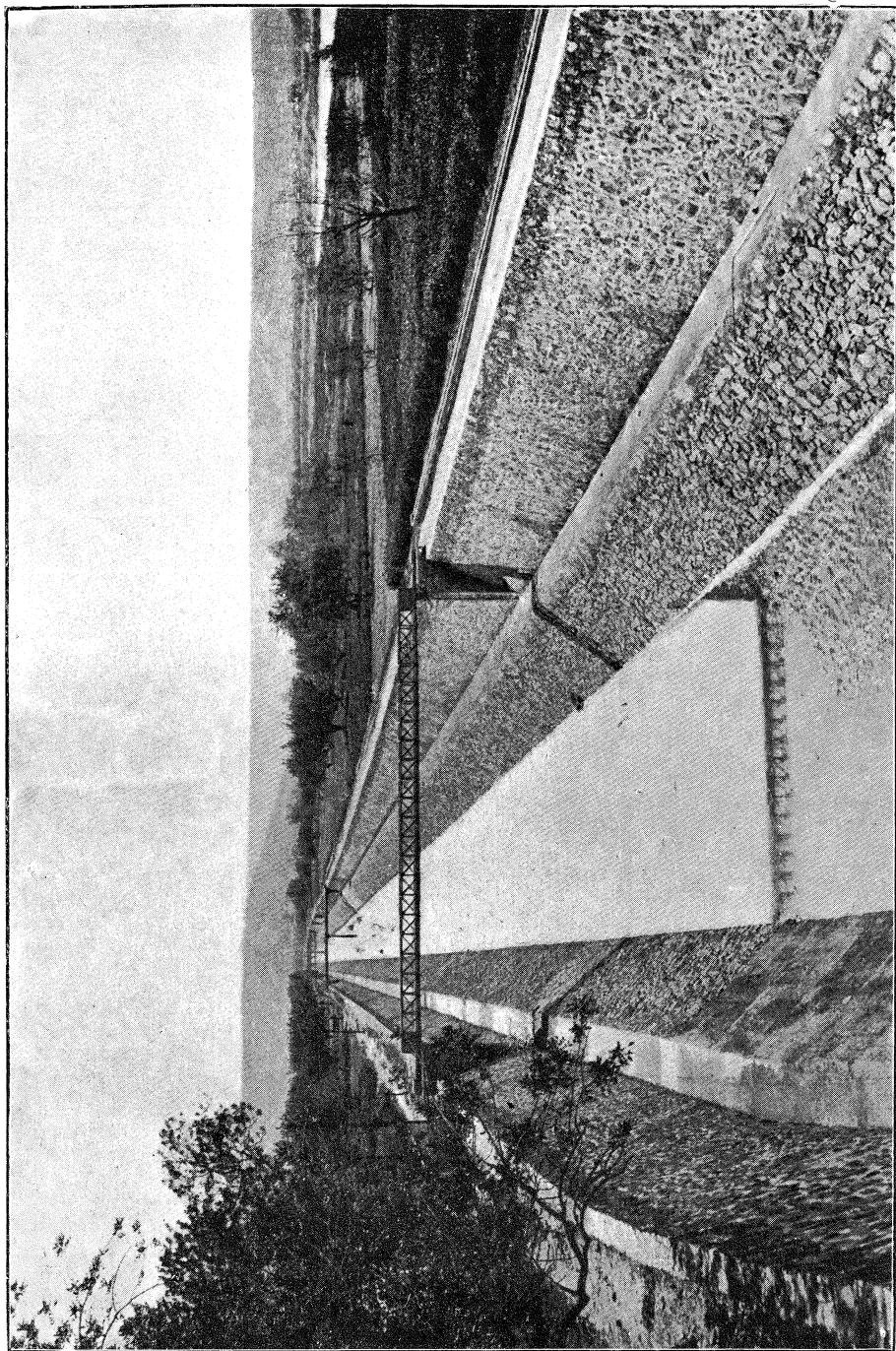
Coste. 10 500 000 Ptas.



Presa de Cherta, de escollera antigua macizada con lechadas de Portland; longitud, 310 mts.; altura sobre el lecho del río, 5,25 mts., anchura, 24 mts., incluyendo el zanjeado de hormigón. — Embocadura del Canal de la Izquierda: sección de $15 \times 4,50$ mts. el antecanal, delante de las compuertas, tiene altura de 3 mts. y capacidad de 40 mts. cúb. X 1"

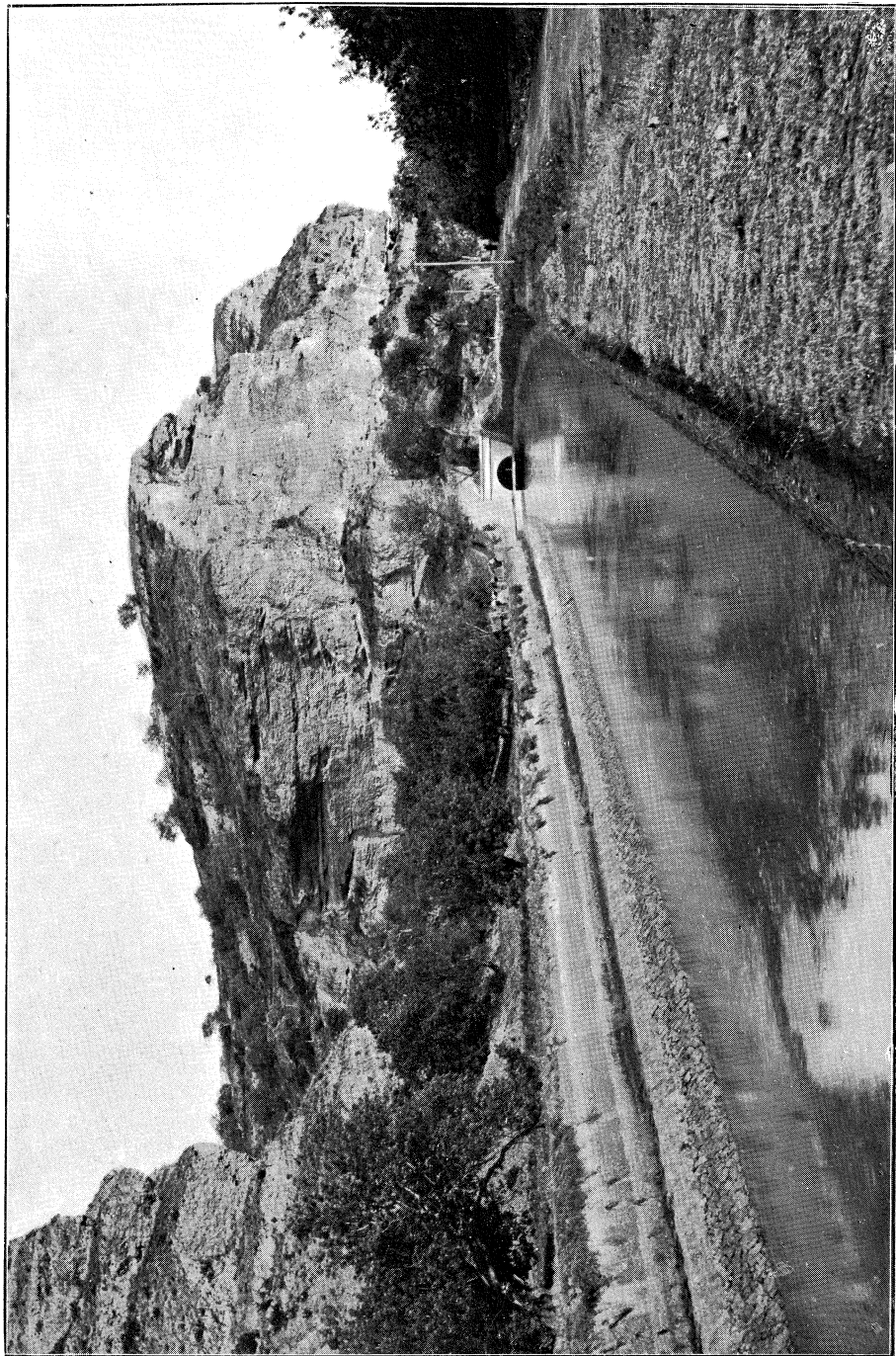


CANALES DEL DELTA DEL EBRO.—CANAL DE LA IZQUIERDA, EN TIVENYS



Sección máxima, $8,50 \times 2,90$ mts.; taludes, 1×1 ; pendiente, $0,0001$; cajero y banquetas revestidos de mampostería, de $0,40$ mts. de espesor, en seco, excepto la última hilada que es hidráulica. — Pasarelas de hormigón armado y pasos de serridumbres de agua mediante vigas de celosía.

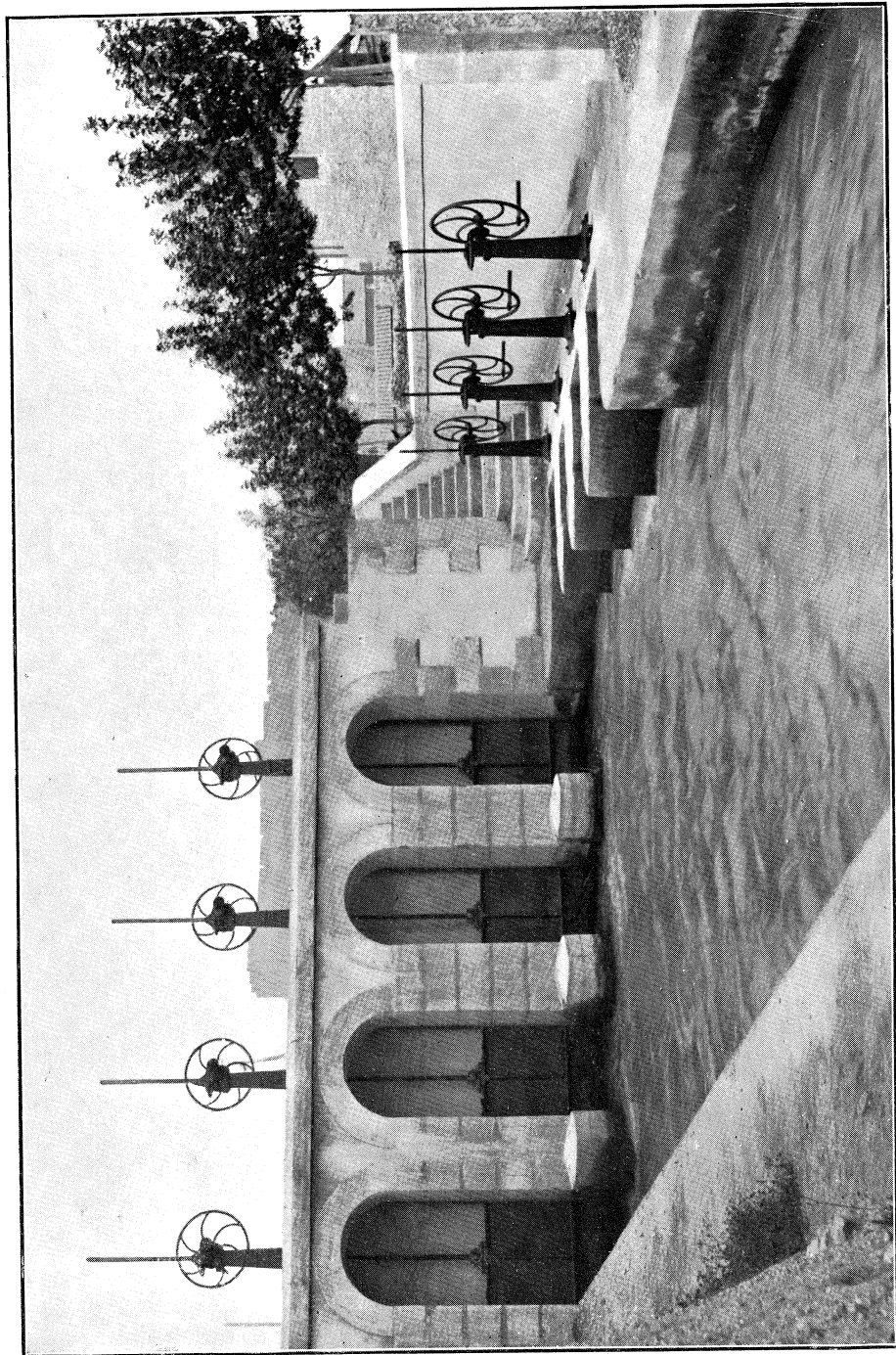




Tramo anterior al túnel de Barrugat. Sección de túnel, $4 \times 2,90$ mts.; pendiente, 0,0005; capacidad, 19 metros cúbicos por segundo. Ingeniero proyectista y constructor de este canal, R. Izquierdo †

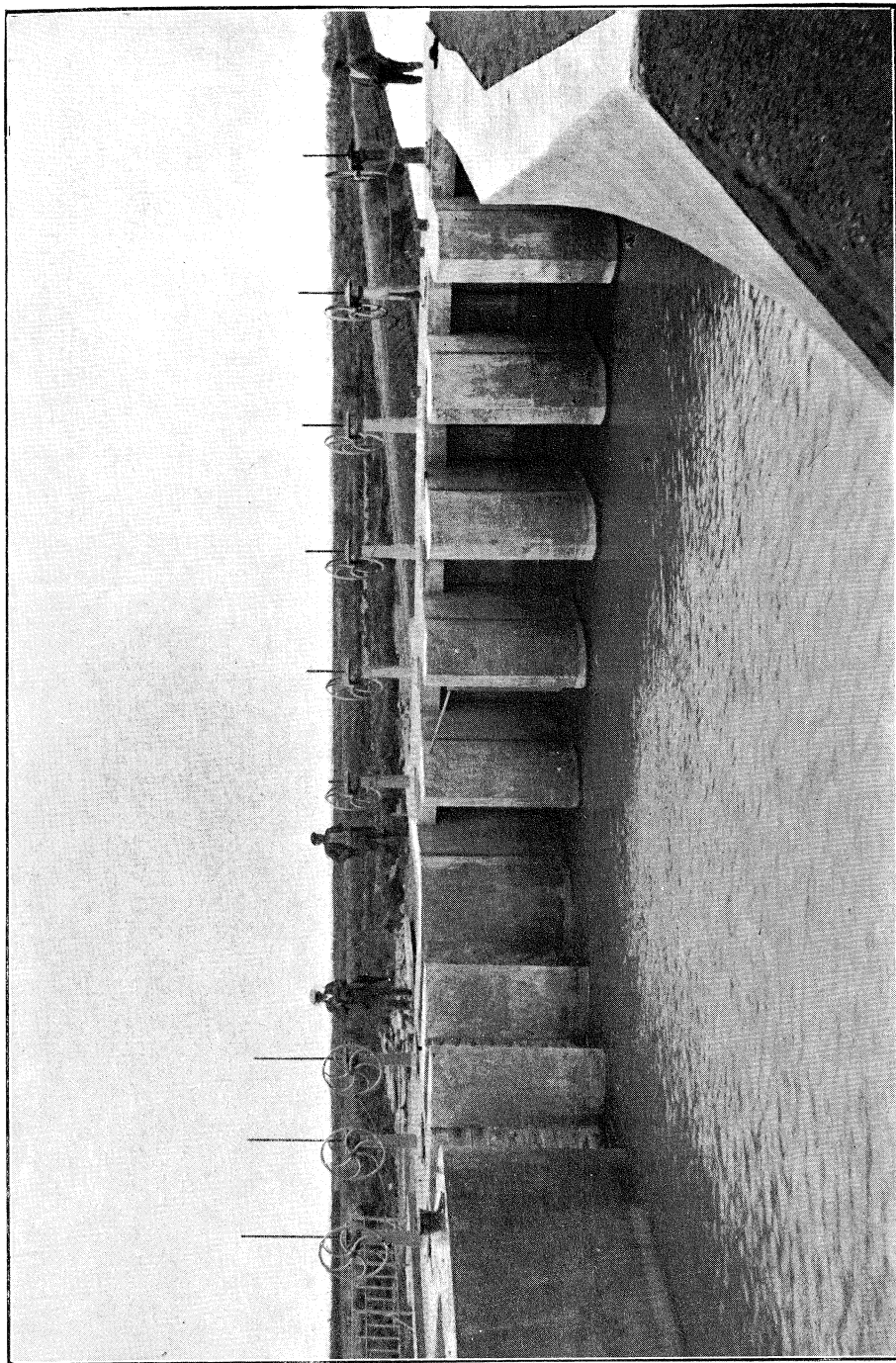


CANALES DEL DELTA DEL EBRO.—CANAL DE LA IZQUIERDA, EN TORTOSA



Cierre transversal, con 4 compuertas sobre vanos de 1,20 × 2,90 mts. y almenara de Remolinos con 4 compuertas sobre vanos de 1 × 1,25 ms. y capacidad de 19 mts. cúb. por segundo. Coste, 50.000 ptas.





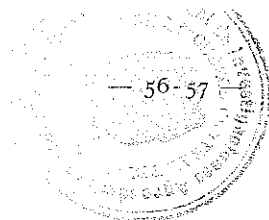
Partidor: 6 compuertas sobre vanos de $1 \times 1,25$ mts. para la acequia 1.^a, cuya dotación es de 14 mts. cúbs. por segundo, y 3 compuertas id. id. para la acequia 2.^a, de 4 mts. cúbs. por segundo. Coste, 30.000 pt.



CANALES DEL DELTA DEL EBRO.—CANAL DE LA DERECHA, EN ROQUETAS



Sección máxima, 8,50 × 2,50 mts.; pendiente, 0,0001.

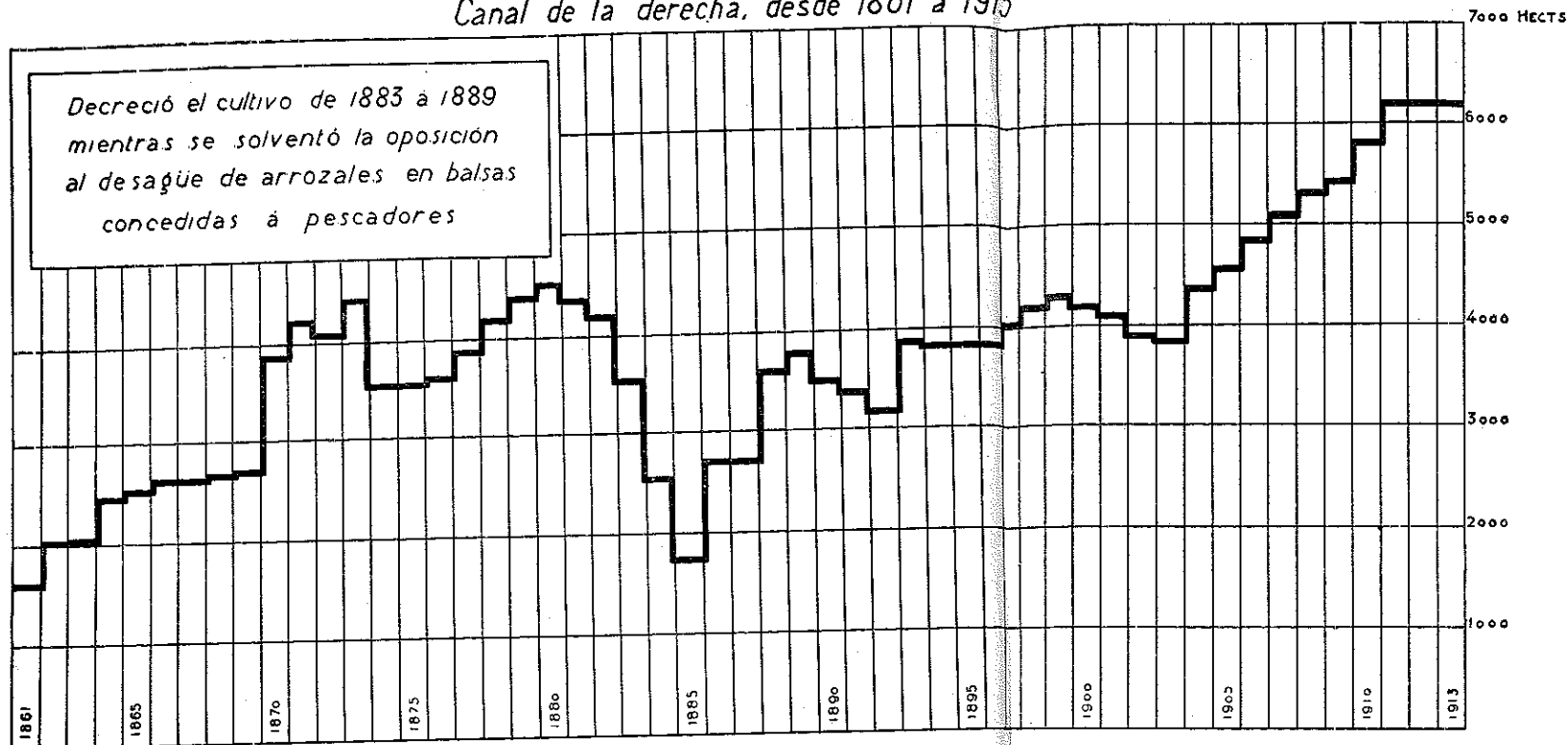


— 56-57 —

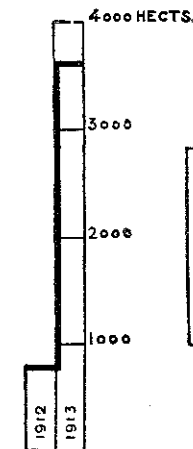
Regadíos del Delta del Ebro

Desarrollo del cultivo del arroz

Canal de la derecha, desde 1861 a 1913



Canal de la izquierda desde 1912 a 1913



Este canal empezó a regar en 1912

Influencia de los riegos en

Términos de comparación

Población
Mortalidad
Número de carros
Número de casas
Contribución urbana Ptas.
id. rústica Ptas.
Valor de las cosechas Ptas.

la Villa de Amposta

antes de construir el canal	en la actualidad
2025 habitantes	4962 habitantes
3½ por 100	2¼ por 100
10	480
816	1378
23,951	158,595
400,000	5,500,000

Ptas

la Ciudad de S. Carlos de la Rápita

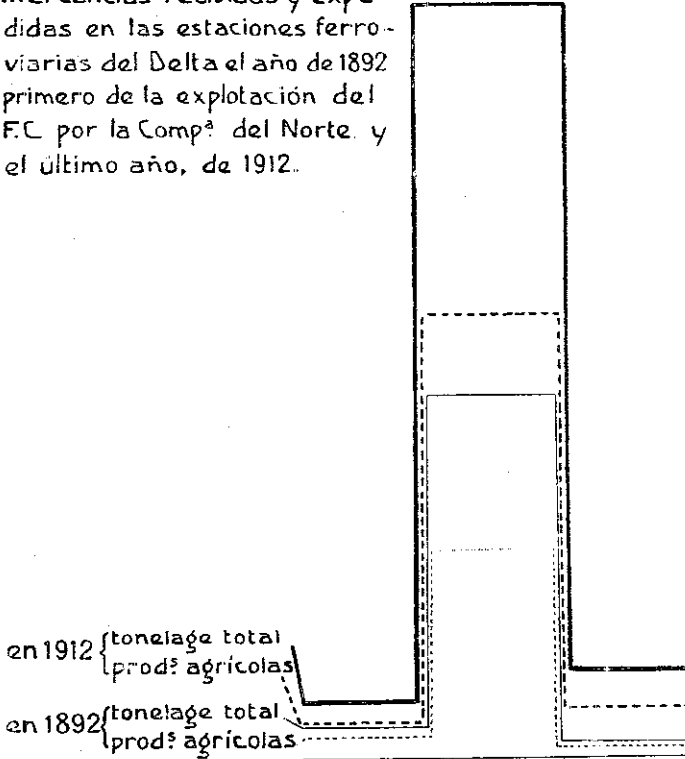
antes de construir el canal	en la actualidad
2400 habitantes	4447 habitantes
3½ por 100	2 por 100
99	201
380	505
2595	5208
2285	15,526
"	630,000

Sólo regadíos



CANALES del DELTA del EBRO

Mercancías recibidas y expedidas en las estaciones ferroviarias del Delta el año de 1892 primero de la explotación del F.C. por la Comp^a del Norte. y el último año, de 1912.



en 1912	{ tonelaje total	7 794	102 369	9 282
	{ prod ^s agrícolas	4 426	59 718	6 293
en 1892	{ tonelaje total	4 362	48 510	1 986
	{ prod ^s agrícolas	3 226	28 410	1 526

ESTACIONES S.^a BÀRBARA TORTOSA AMPOSTA
F.C. Valencia a Tarragona

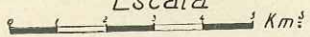
Se han considerado productos agrícolas: aceite, arroz, azúcar, frutas, legumbres, paja y forrajes, trigo y demás cereales, vino y vinagre

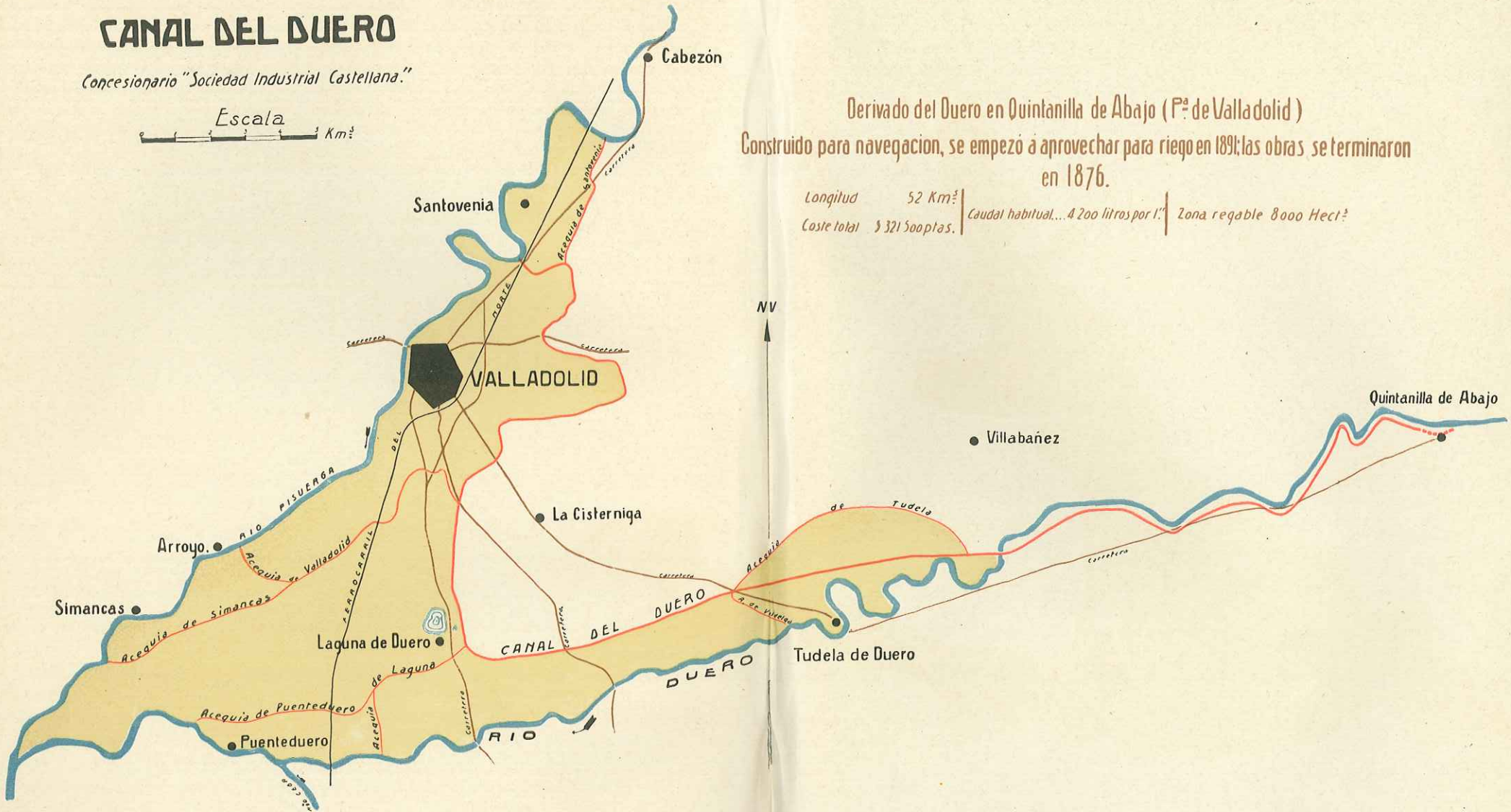
DATOS DE LA COMP^a DE F. C. DEL NORTE

CANAL DEL DUERO

CANAL DEL DUERO

Concesionario "Sociedad Industrial Castellana."

Escala
 Km²



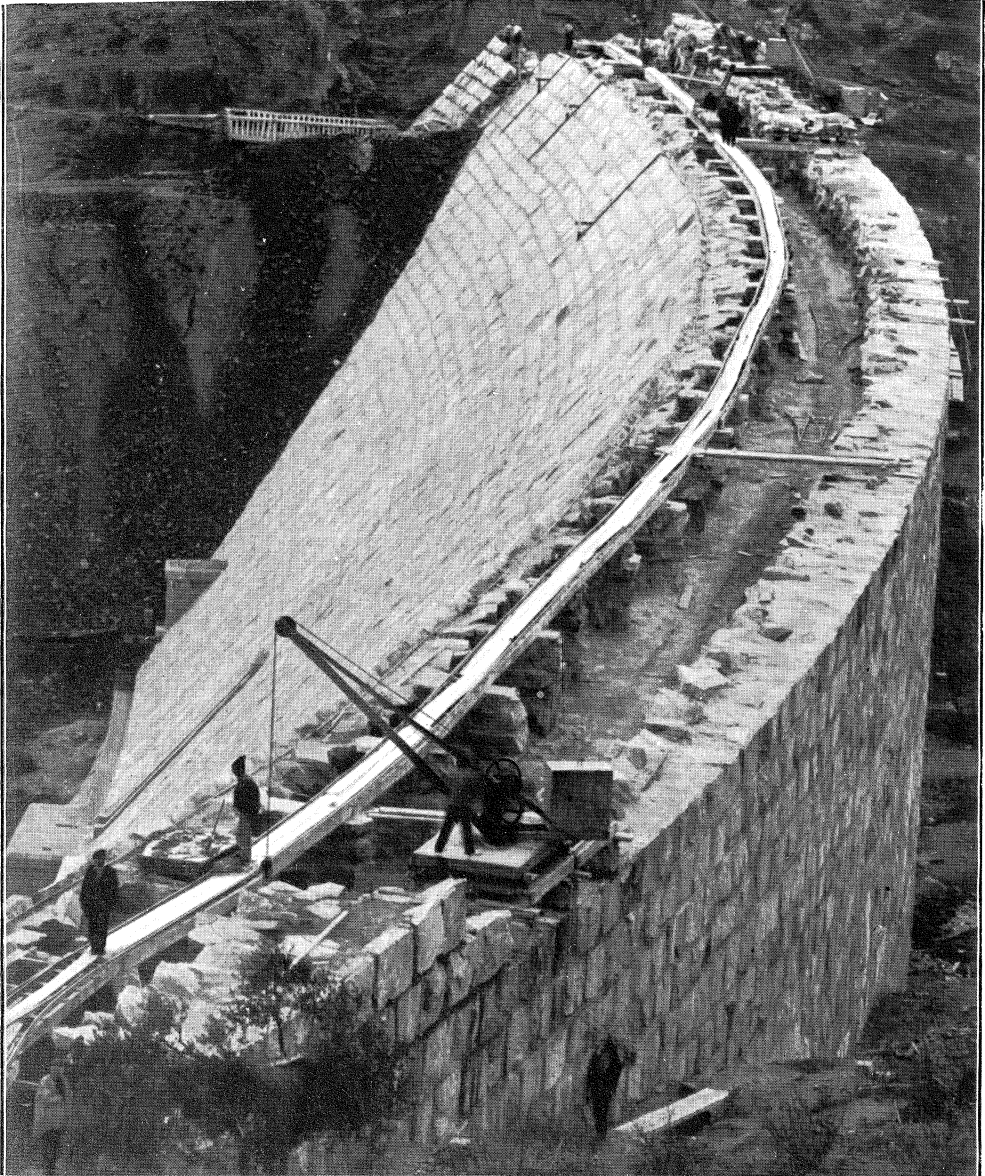
Derivado del Duero en Quintanilla de Abajo (P^a de Valladolid)

Construido para navegacion, se empezó a aprovechar para riego en 1891; las obras se terminaron en 1876.

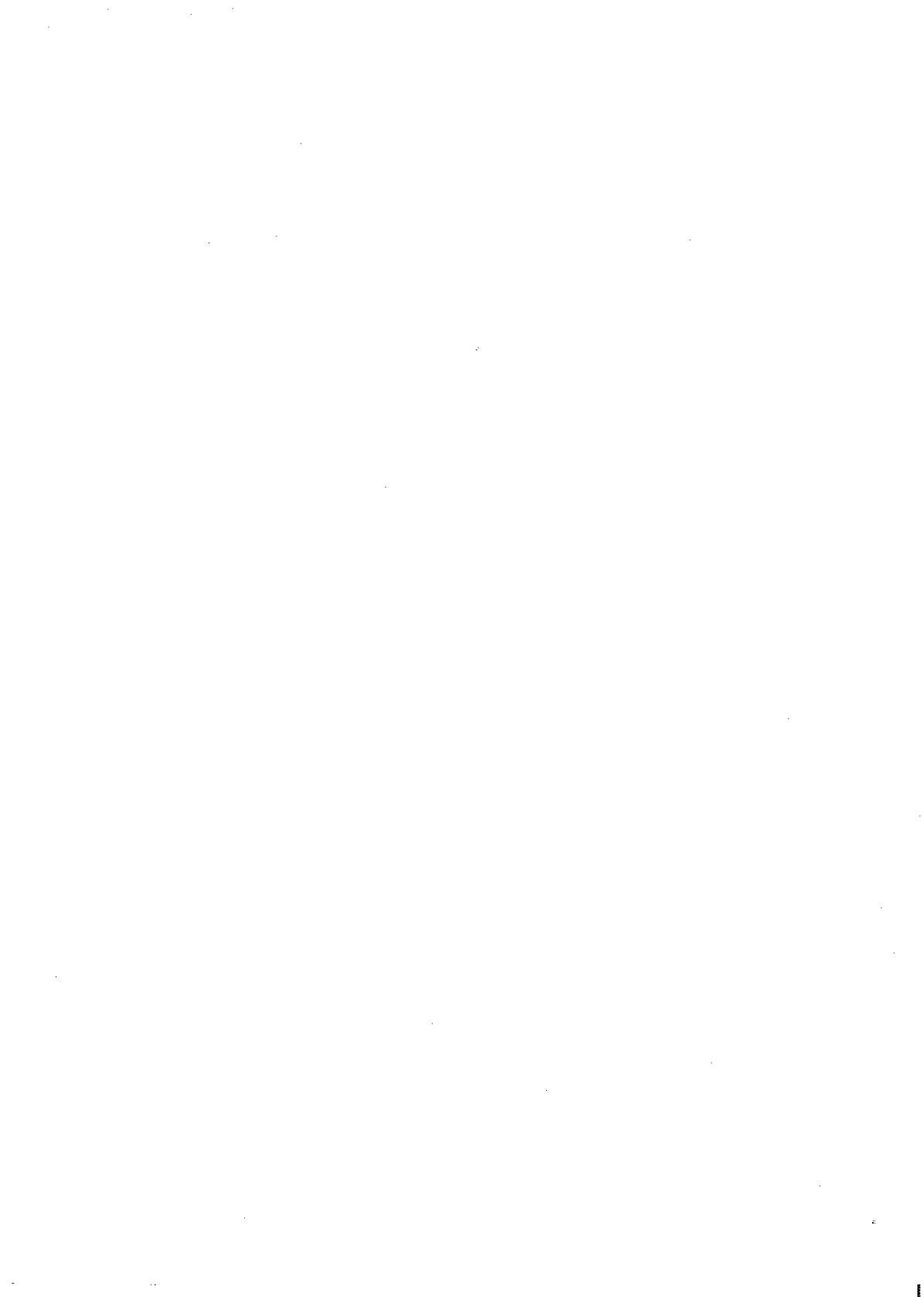
Longitud	52 Km ²	Caudal habitual... 4 200 litros por l. ²	Zona regable 8 000 Hect ²
Coste total	\$ 321 500 ptas.		



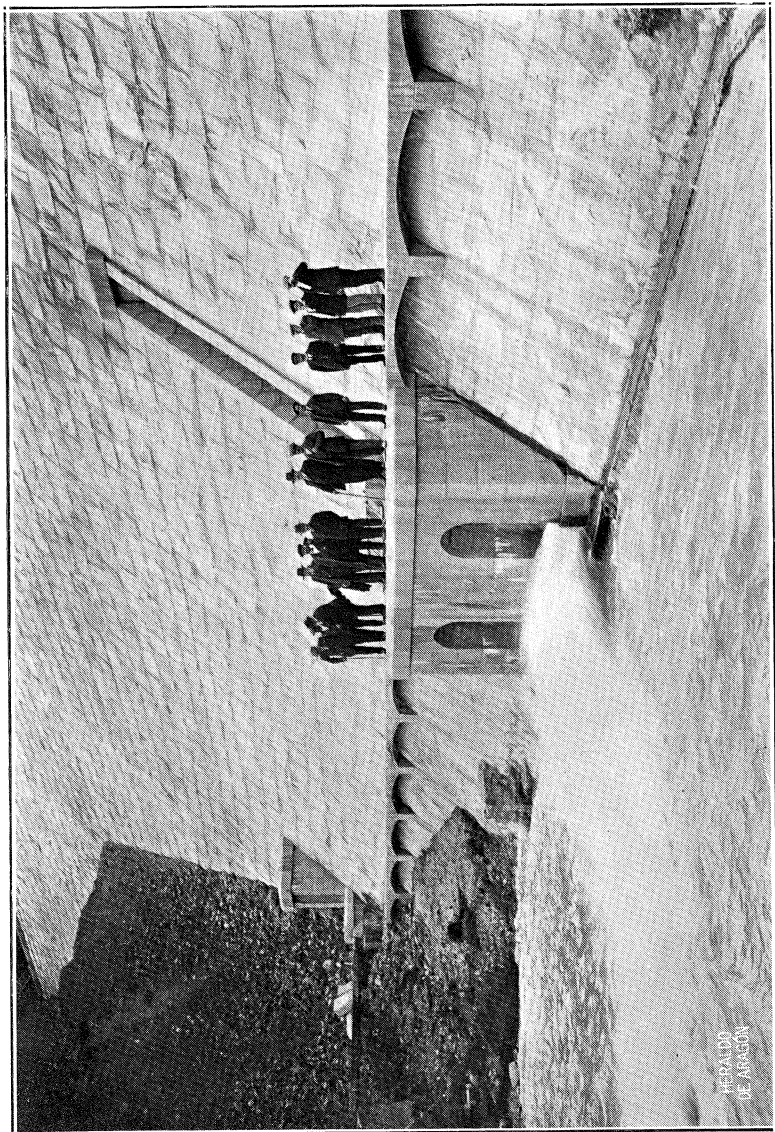
PANTANO DE RIUDECAÑAS.—Concesionario, Sindicato de Riegos



Embalse de la riera de Riudecañas, en Riudecañas (Tarragona), de 3.446,000 mts. cúbs., para riego de 1,500 hectas. y abastecimiento supletorio de Reus. Presa de 35,50 mts. de altura sobre cimientos y total de 44,50 mts.; longitud, 220 mts.; volumen, 72,500 mts. cúbs. de mampostería hormigonada.—Coste total (presa, desagües, acueducto, expropiación, dirección y administración), 2.842.600 ptas.—Ing., J. Pérez de Petinto.



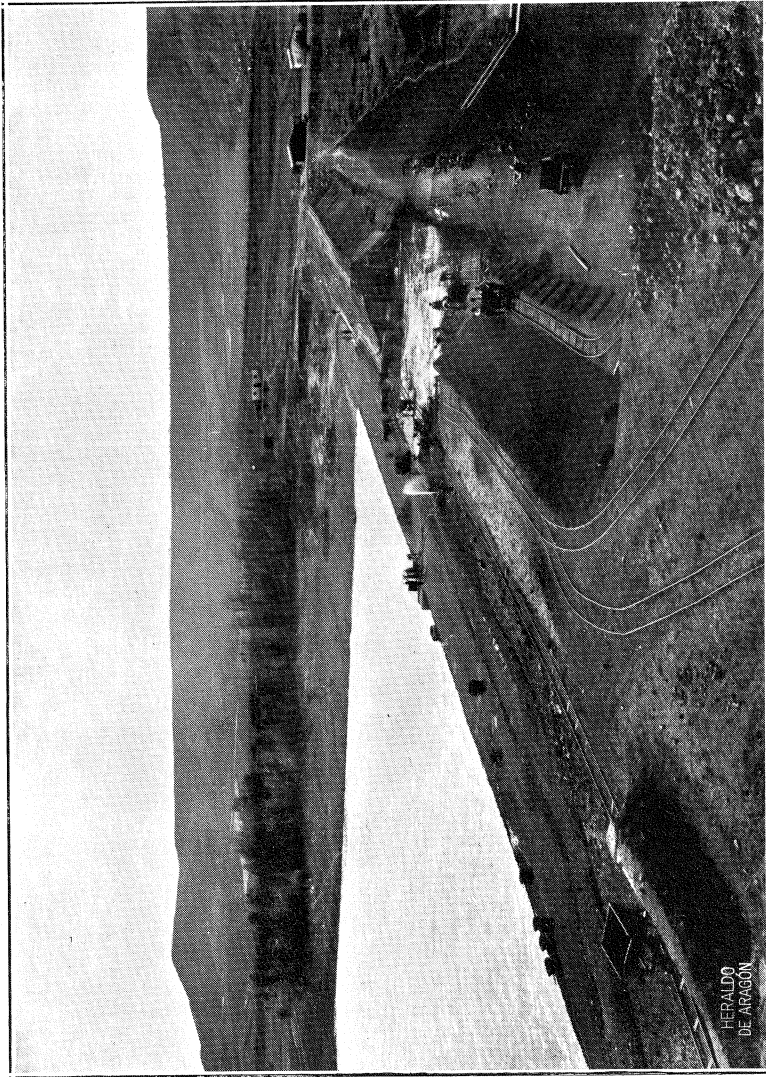
PANTANO DE RIUDECAÑAS



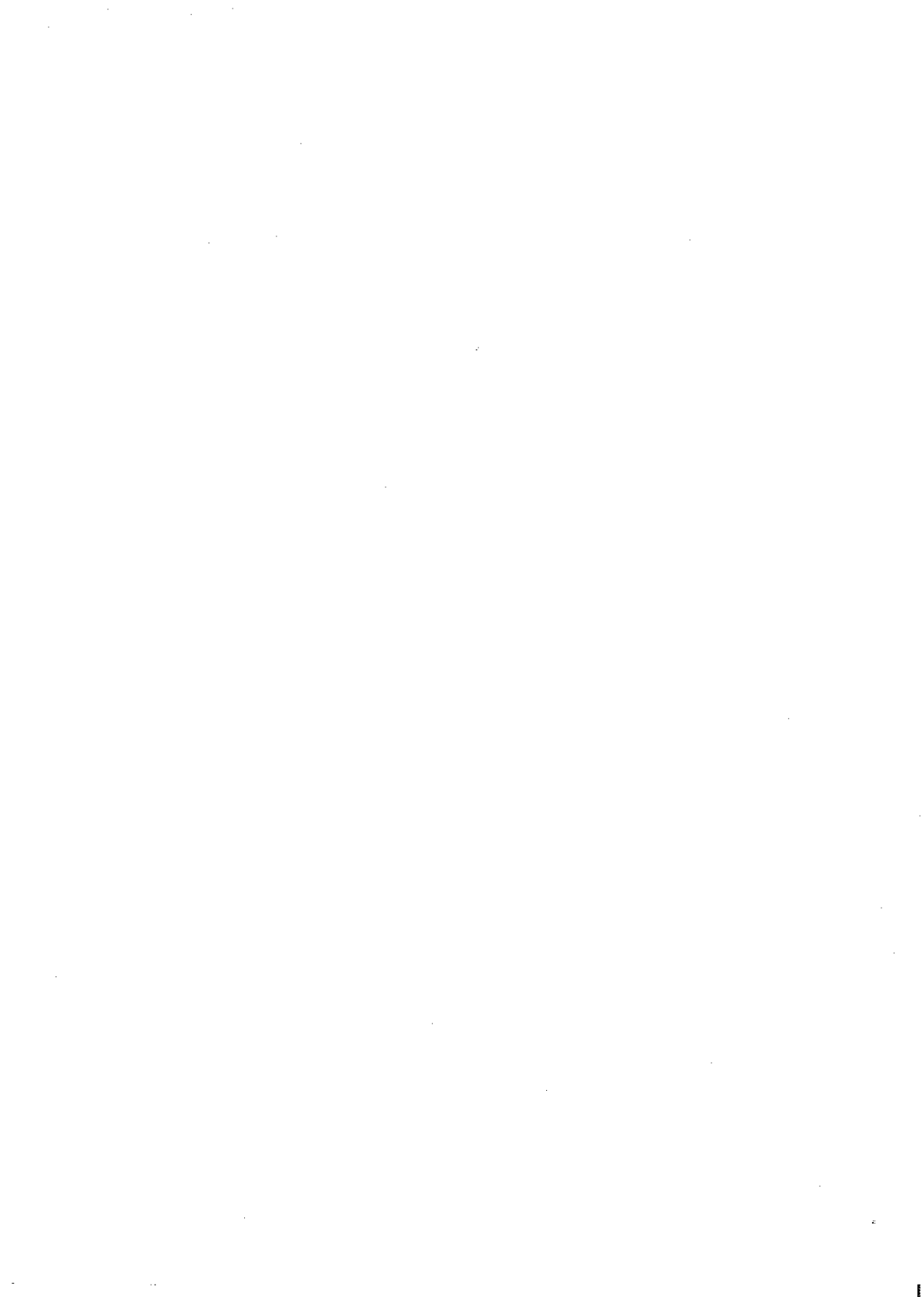
Cierre de las galerías de limpieza: dobles compuertas en dos vanos de 1 metro de luz y 1,30 mts. de altura; presión máxima, 33,40 mts.; peso de una compuerta de fundición, 2,380 kgs. Coste de las 4 compuertas con rodillos y mecanismos, más 2 compuertas horizontales de 500 kgs., 20,515 ptas. Coste de las dos galerías con sus guarniciones y de las cámaras, 24,500 ptas.



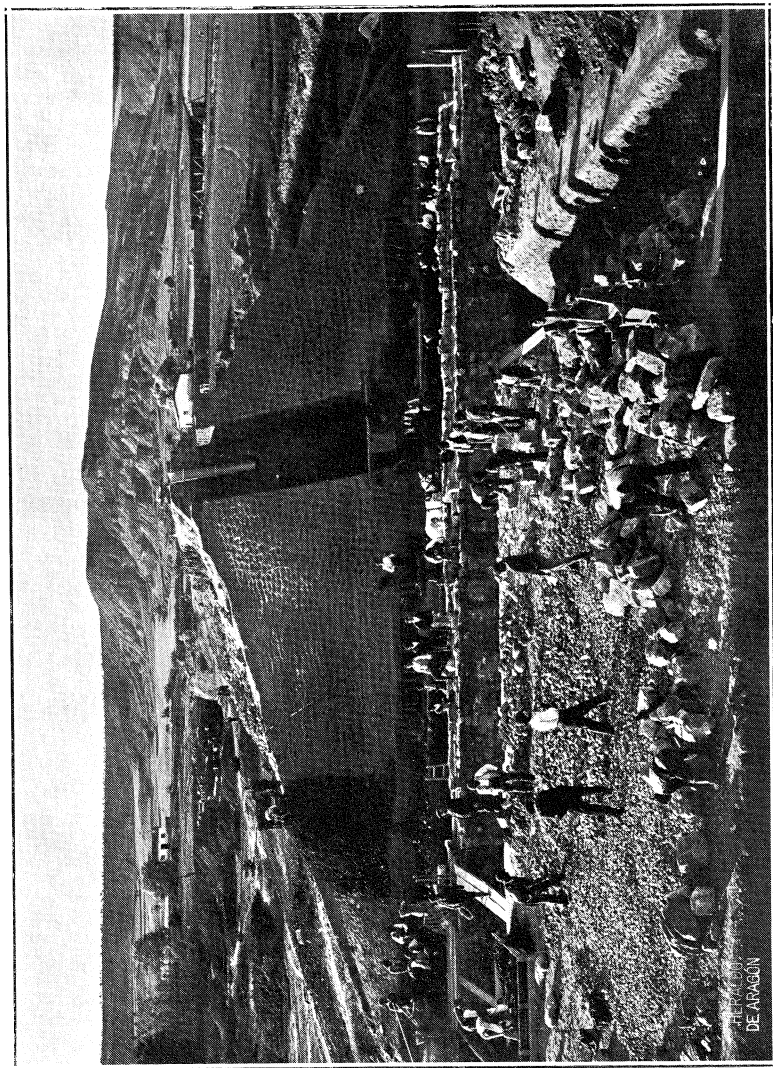
PANTANO DE LA GRAJERA.—Concesionario, Ayuntamiento de Logroño



Embalse del río Iregua en Logroño, de 1.754.000 mts. cúbcs., para regar 865 hects.—Presa de 10 mts. de altura y 230 mts. de longitud, con volumen de 27.000 mts. cúbcs. de tierra, terminada en 1880. Coste (presa, desagües, acequia general, expropiaciones, dirección y administración), 100.000 ptas. Ing., A. Salvador, Vista de conjunto, con trabajos posteriores al año de 1909.



PANTANO DE LA GRAJERA

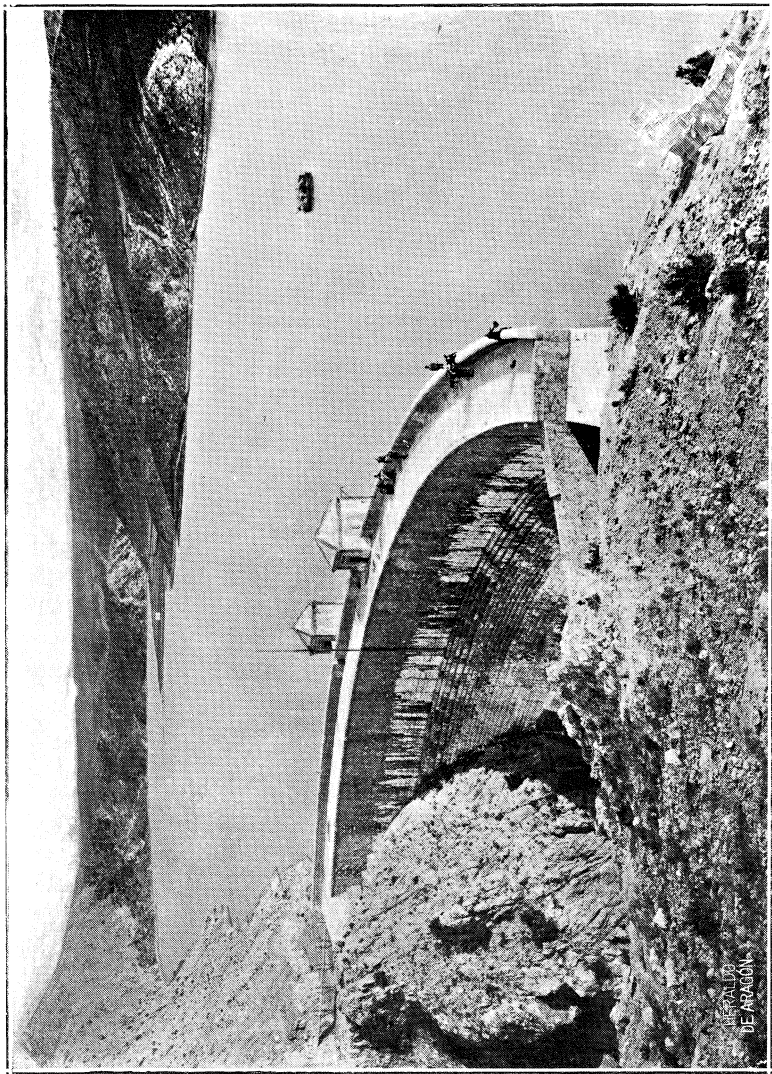


Trabajos posteriores a 1909: rejeción de 50 mts. lins. de presa y saneamiento de toda la base, ensanche de la sección y recrecimiento de altura, demolición y reconstrucción de la toma de agua. Coste total de estos trabajos posteriores, incluso dirección y administración, 220.000 ptas.—Ing., M. Lorenzo.





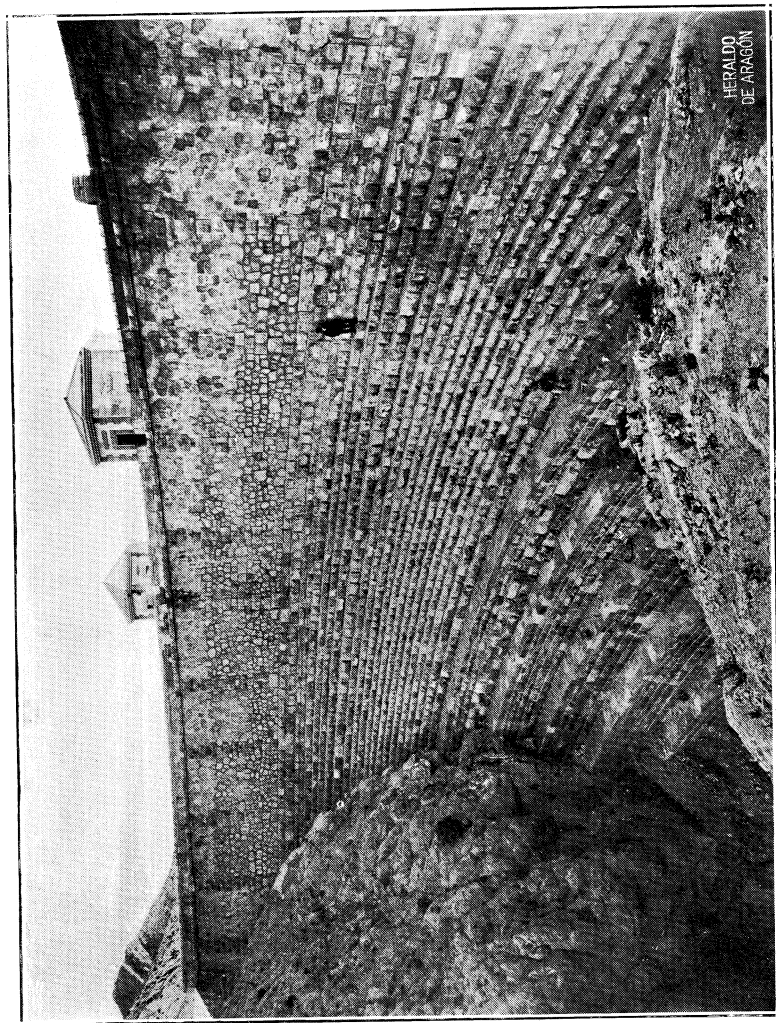
PANTANO DE HIJAR.—Concesionario, Sindicato de Riegos



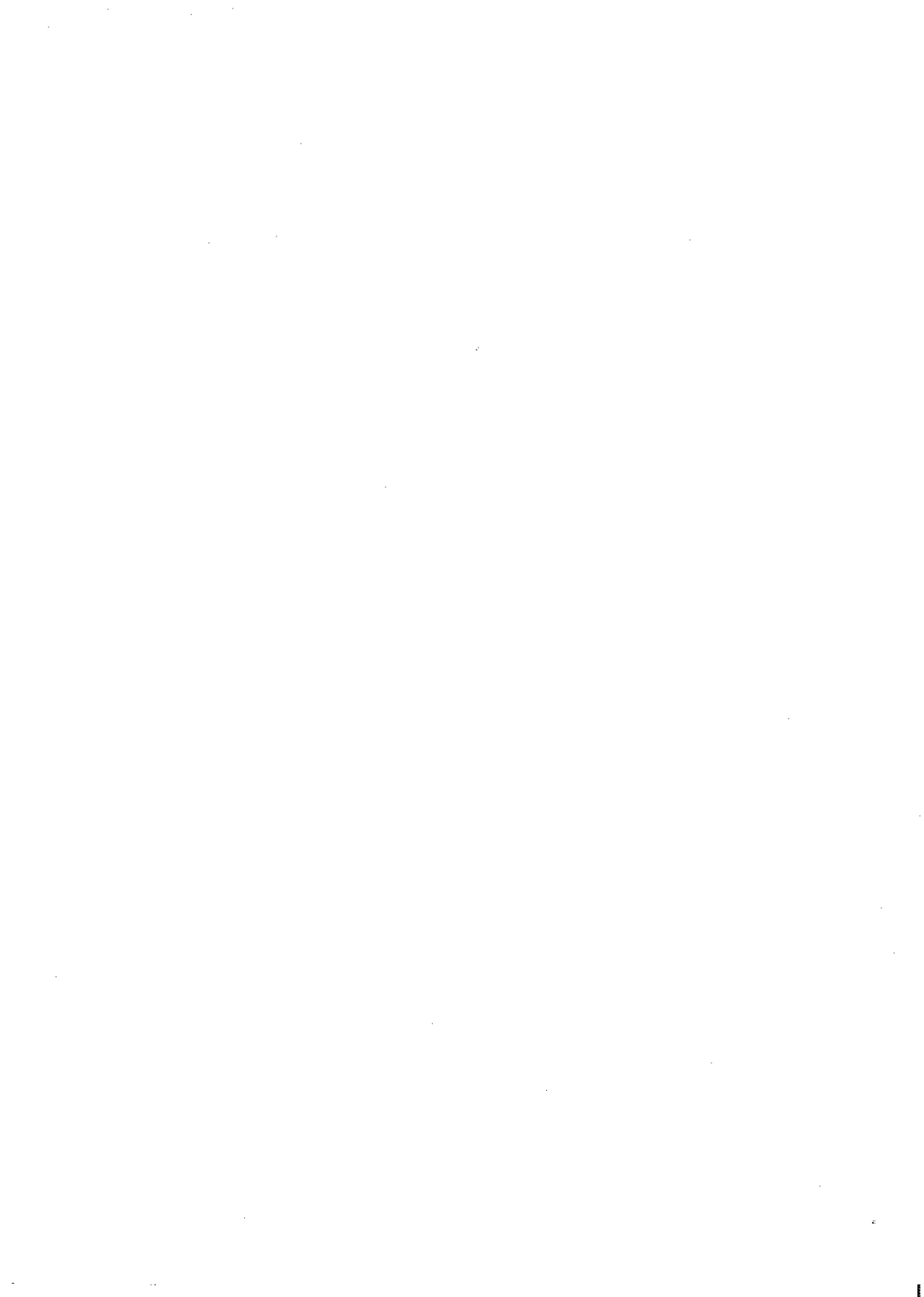
Embalse en el arroyo Escoriza, términos de Alloza y Oliete (Teruel), de 3.560.000 mts. cúbcs., para regar 3.620 hects. de Híjar, Urrea de Gaén, La Puebla de Híjar y Albalate del Arzobispo (Teruel). Terminado en 1896. Coste (presa, desagües y obras complementarias), 623.000 ptas.—Ing., A. Mendizábal.



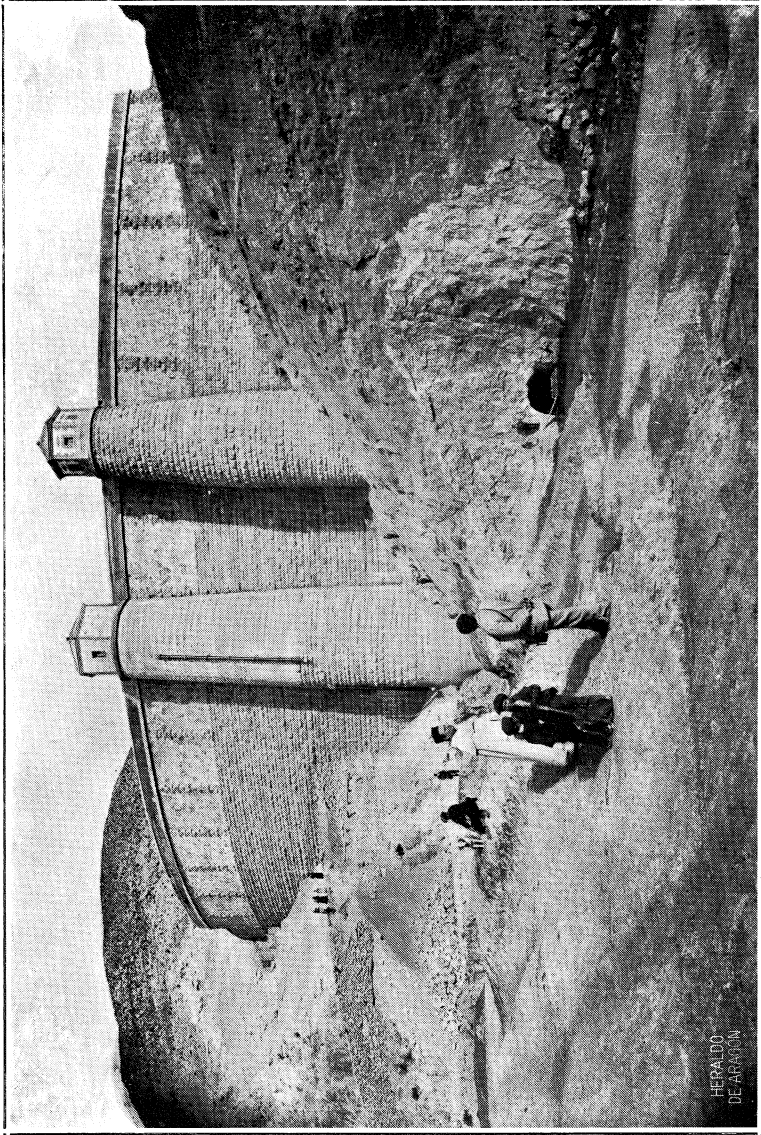
PANTANO DE HÍJAR



Presas de mampostería, de 33 mts. de altura sobre cimientos y total de 34.10 mts.— Vista del paramento de agua-abajo.



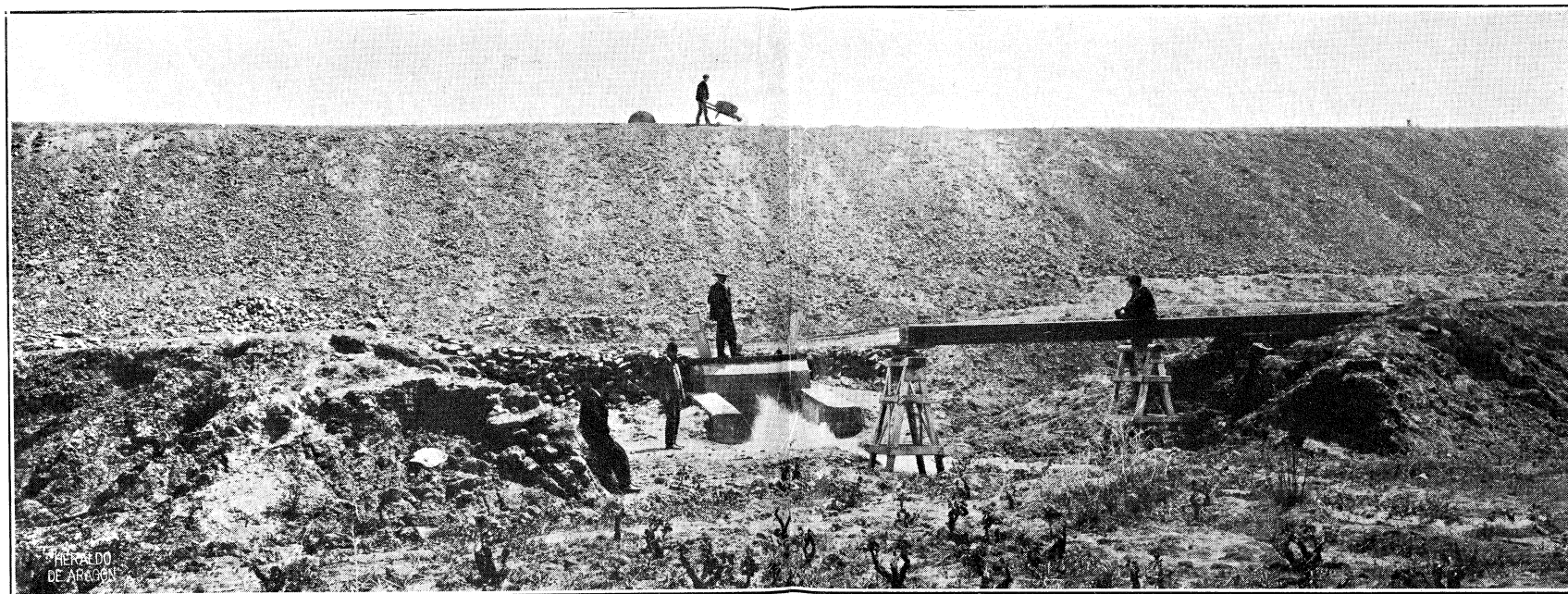
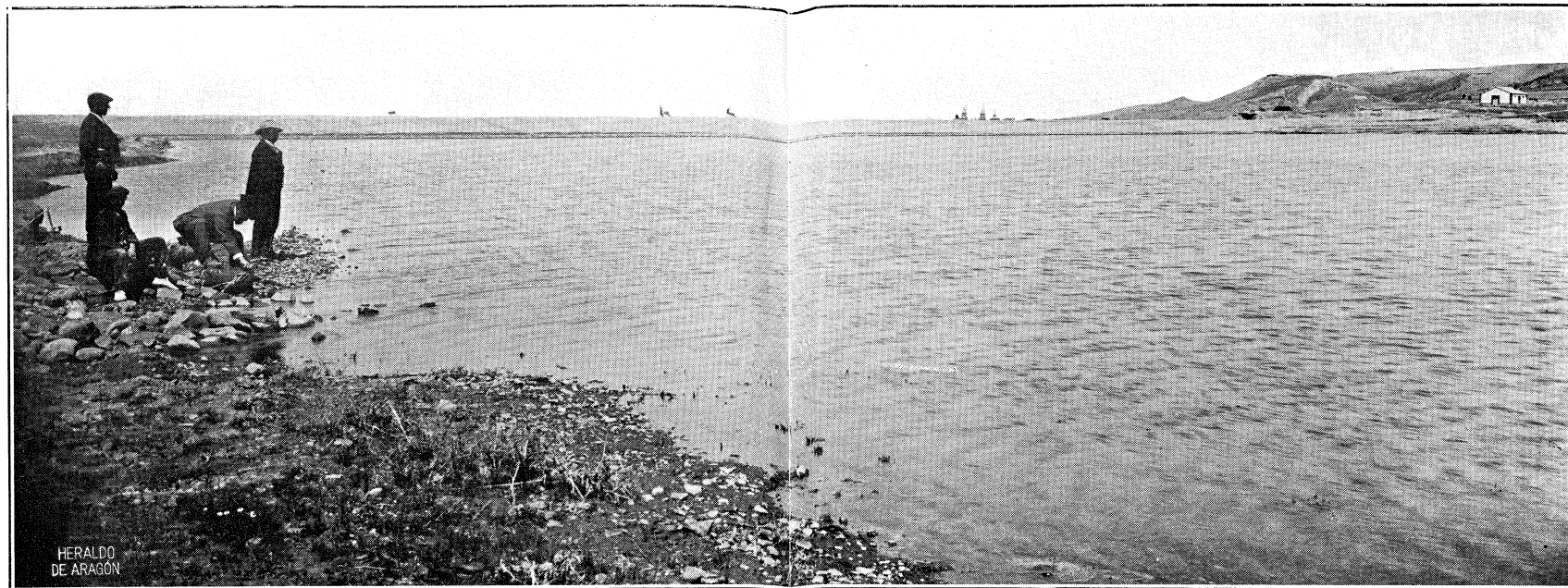
PANTANO DE HIJAR



Pavamento de agua-arriba de la presa.

HERALDO
DE ARAGON

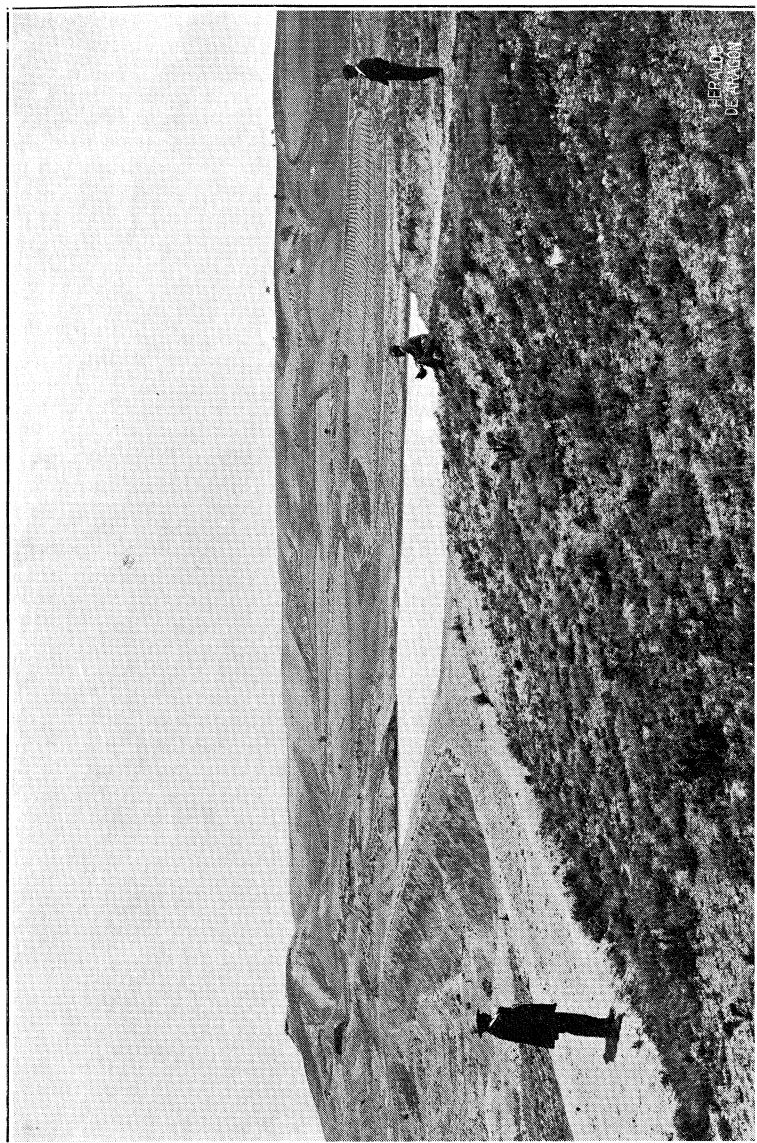




Dos embalses derivados del río Alhama, en Aljaro (Logroño), que suman 385.000 mts. cúbs., para riego supletorio de 600 hectas. Terminados en 1903. Coste (dos presas, desagües, canal de alimentación y accesorios), 128.500 ptas.—Ing., E. Elío.—Vistas de una presa de tierra de 250 mts. de longitud, altura de 8,60 mts. sobre el lecho y máxima de 16,60 mts., con volumen de 36.000 mts. cúbs.



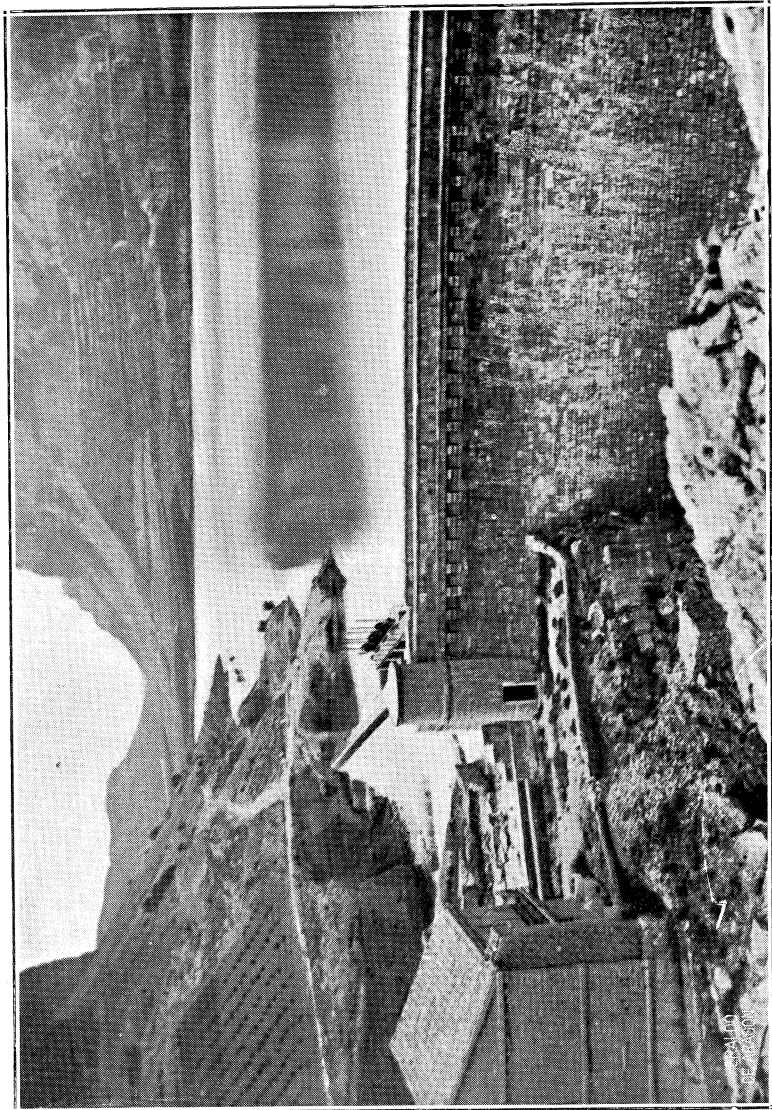
PANTANO DE LA MOLINETA



Segunda presa de tierra: longitud, 183,50 mts.; altura, 7 mts. sobre el terreno, y máxima de 12 mts.; volumen, 14.900 mts. cúbos.



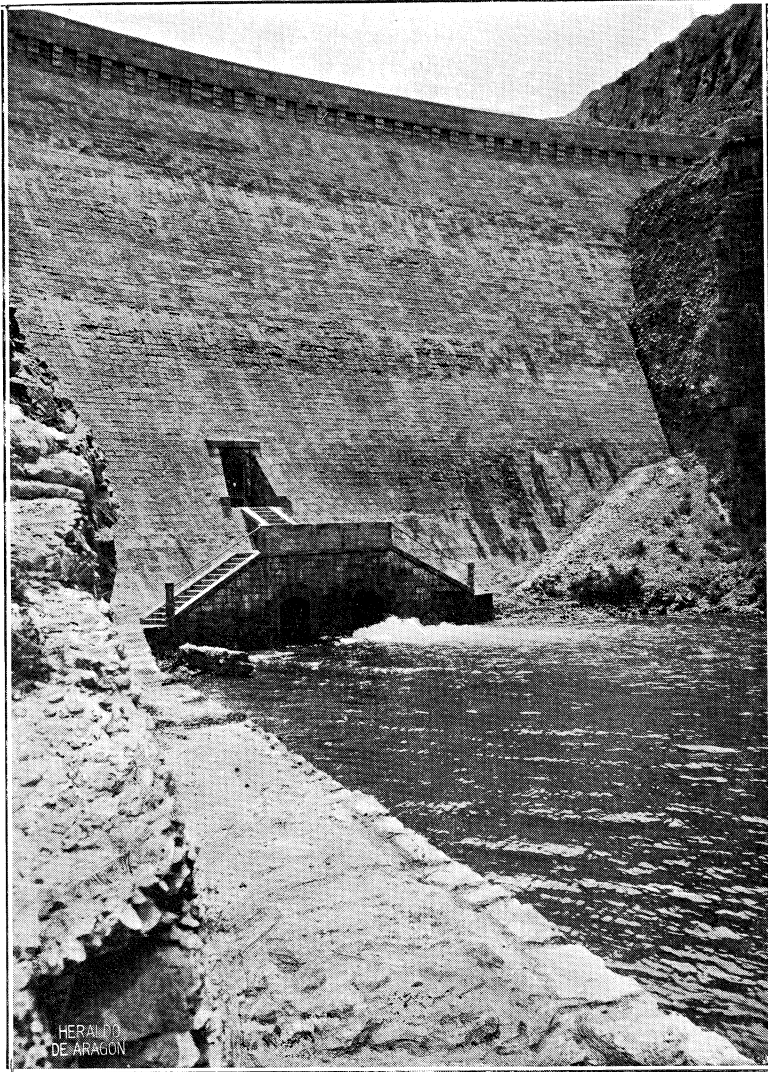
PANTANO DE MEZALLOCHA.—Concesionario, Sindicato de Riegos



Embalse del río Huerna, en Mezalocha (Zaragoza), de 3.916.000 mts. cúbs., para regar 1.722 hecfs. de Mezalocha, Muel, Mozota, Botorrita, María, Cadrete, Santafé, Cuarte y Zaragoza. Coste (presa, desagües, accesorios, expropiación, dirección y administración), 644.700 ptas. Terminado en 1903.—Ing., A. Lasierra.



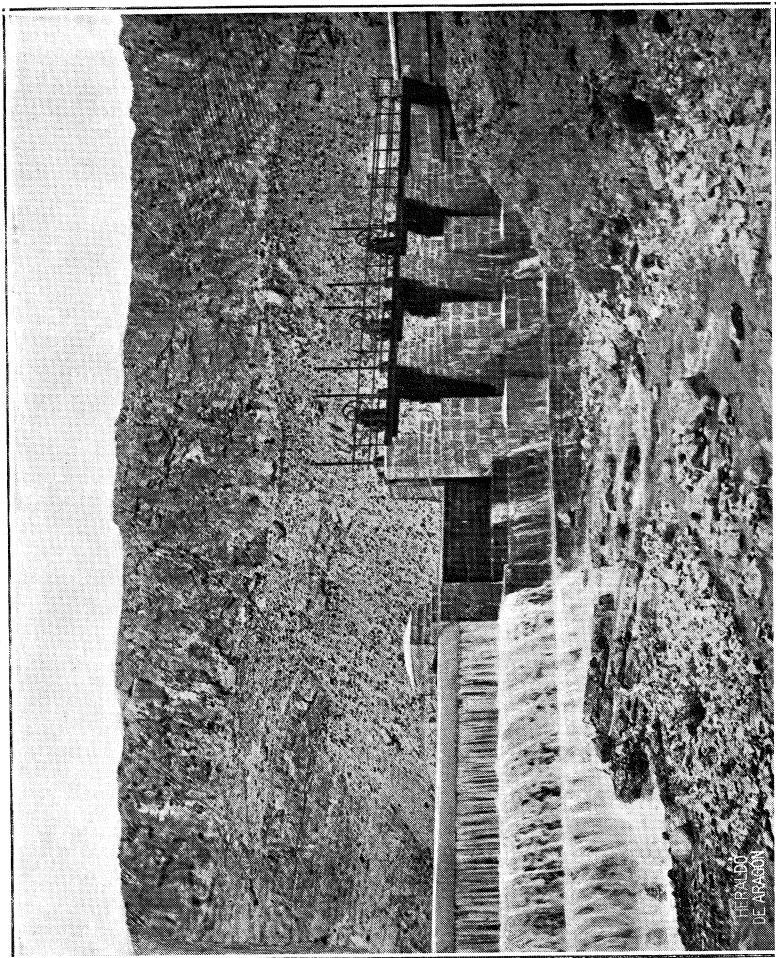
PANTANO DE MEZALOCHA



Presa de 27 mts. de altura sobre cimientos y total de 33 mts.; longitud, 102 mts.; volumen, 21.710 mts. cúb. Coste (presa y desagües), 545.700 ptas.



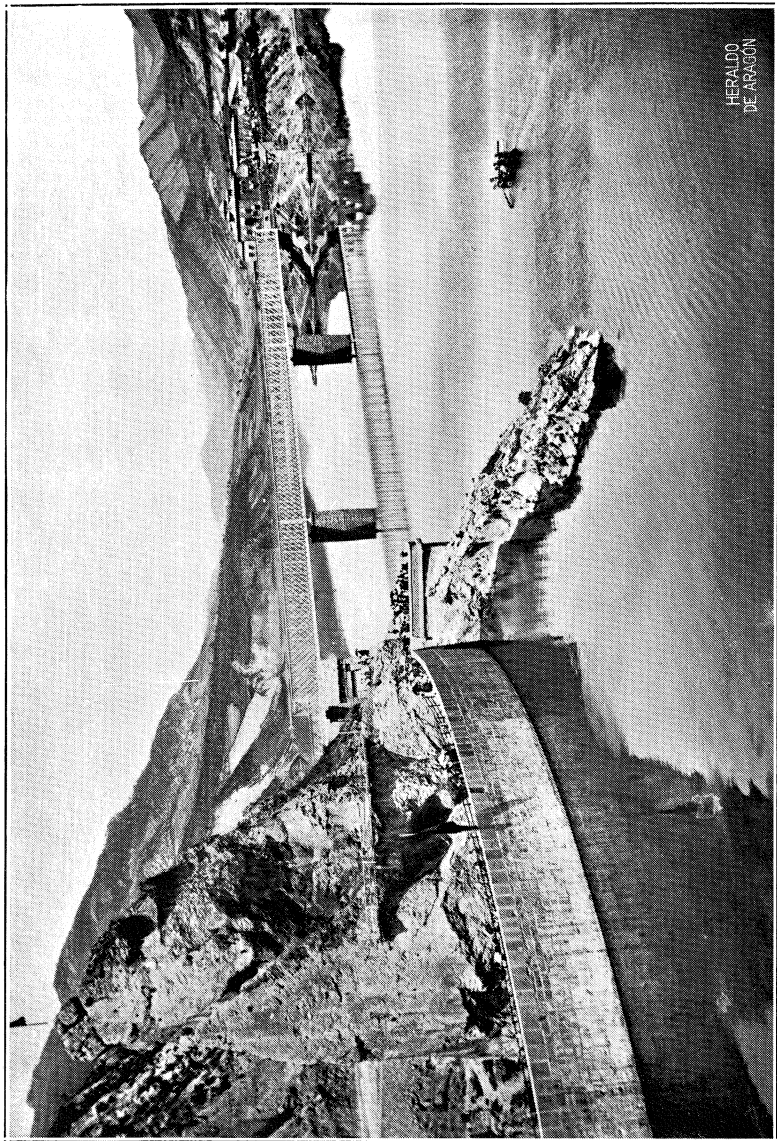
PANTANO DE MEZALLOCHA



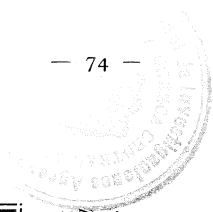
Aliviadero de superficie.



PANTANO DE LA PEÑA.—Concesionario, Sindicato de Riegos

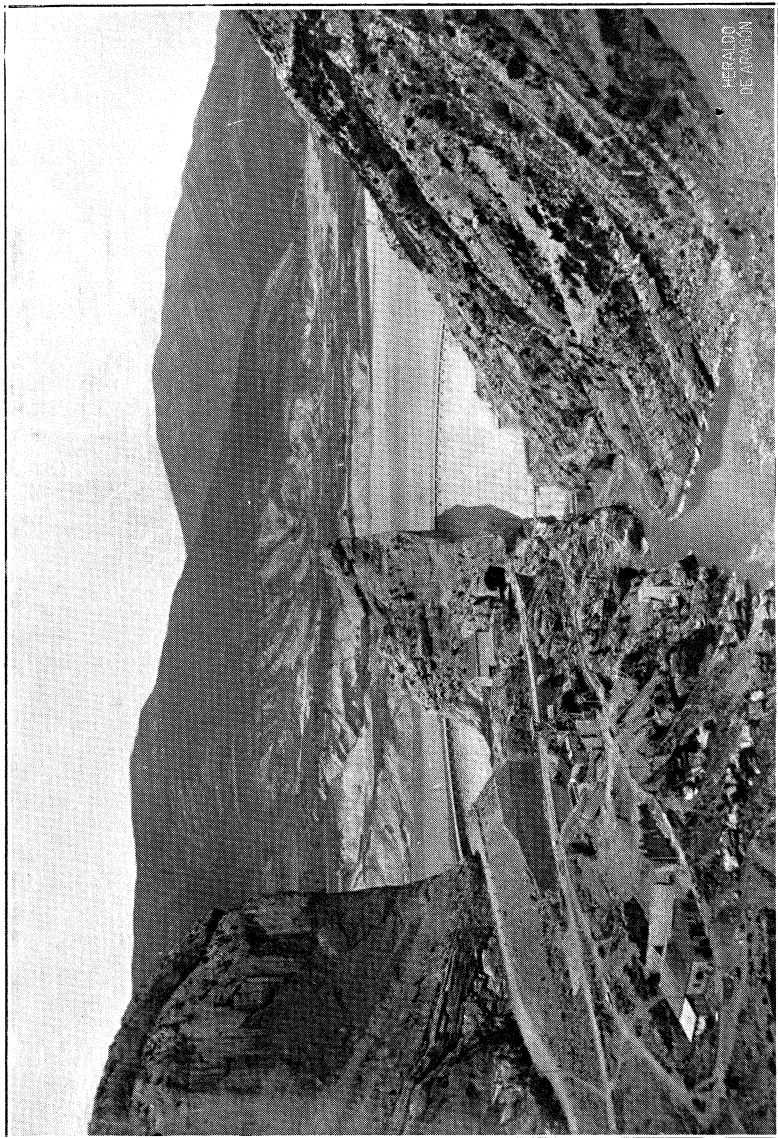


Embalse del río Gállego, en Triste (Huesca), de 25 millones de mts. cúbos. (con alzas de 3 mts. en el aliviadero); para asegurar riegos estivales en 16.000 hect. de Zaragoza y 15 pueblos más de su provincia.—Coste total (presas, desagües, ferrocarril, carretera y caminos, expropiación, dirección y administración), 6.602.000 ptas. Ing., S. Bello.





PANTANO DE LA PEÑA

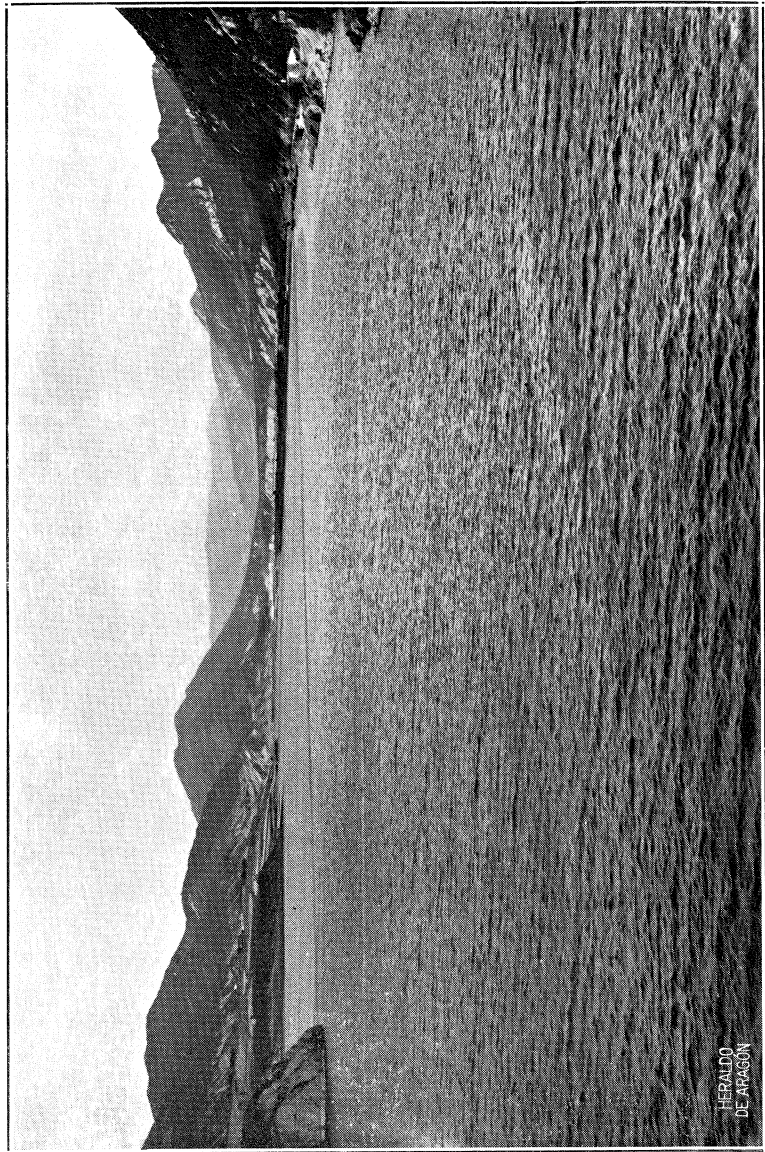


Presas de mampostería ciclópea. Presa principal, terminada en 1913; altura, 41 mts. sobre cimientos y total de 58,90 mts.; longitud, 111,70 mts.; volumen, 32.817 mts. cúbos. Presa del Collado, terminada en 1911; altura, 19 mts.; longitud, 71,20 mts.; volumen, 10.065 mts. cúbos. Coste de ambas presas, 2.170.000 ptas.





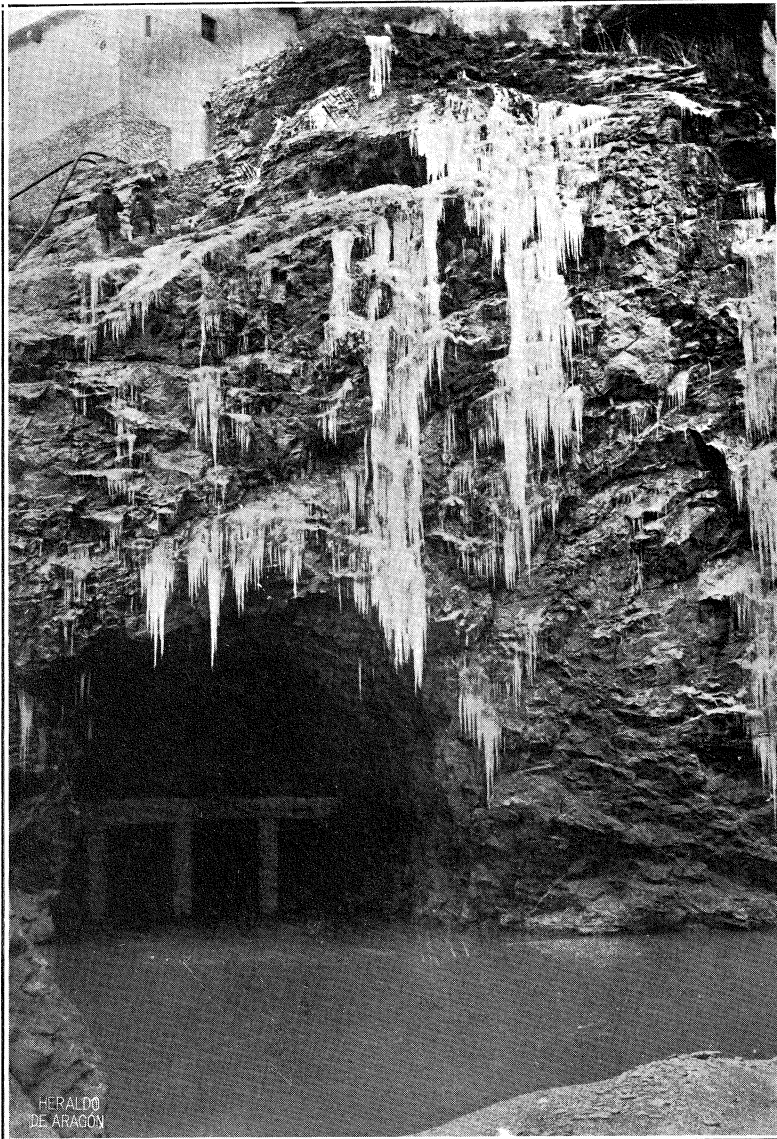
PANTANO DE LA PEÑA



Vista del embalse en el valle del Gállego: 5 km. de longitud. Otra rama de 3 km. se extiende en el afluente río Asabón. Superficie total 316 hectas. Expropiación (330 hectas., incluyendo ferrocarril, carretera, caminos y el pueblo «La Peña»), 321.330 ptas.



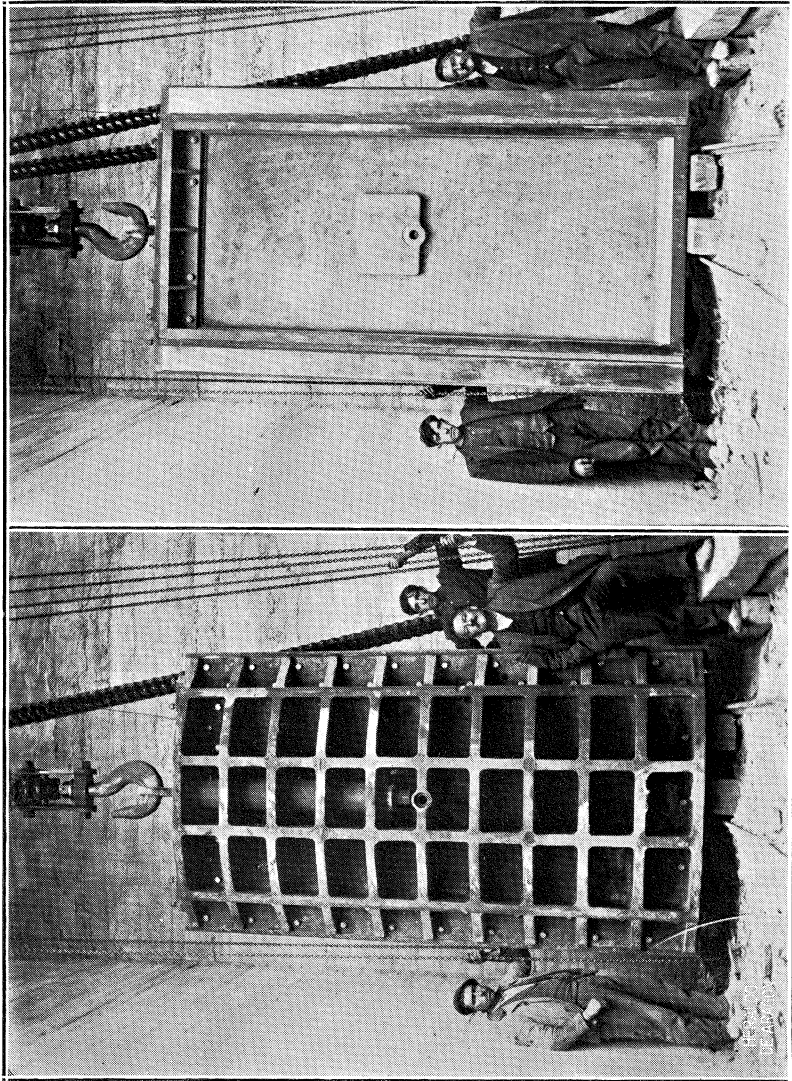
PANTANO DE LA PEÑA



Galería derecha de limpia: longitud, 190 mts.; sección normal, 20 mts. cuads. Otra galería en la ladera izquierda, de la misma sección normal y longitud de 114 mts.



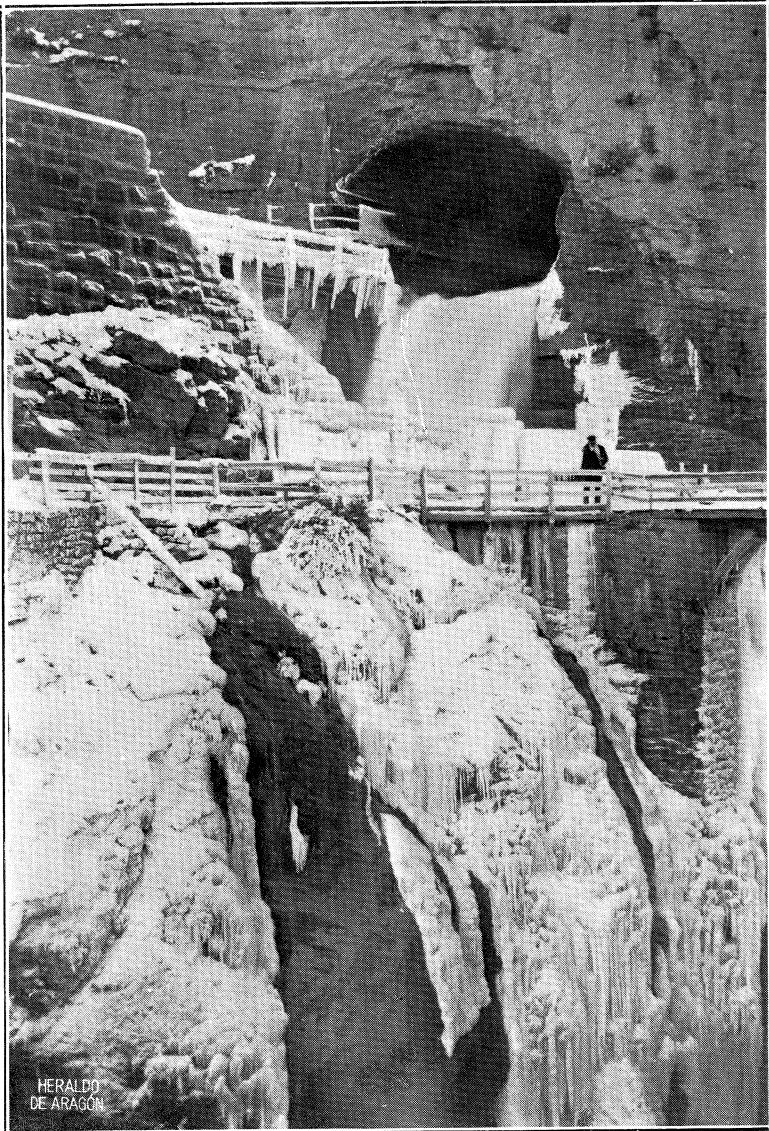
PANTANO DE LA PEÑA



Cierre en cada galería de limpia: dobles compuertas en tres vanos de 1,20 mts. de anchura y 2,80 mts. de altura. — Vistas de una placa-compuerta, de 7 ton.

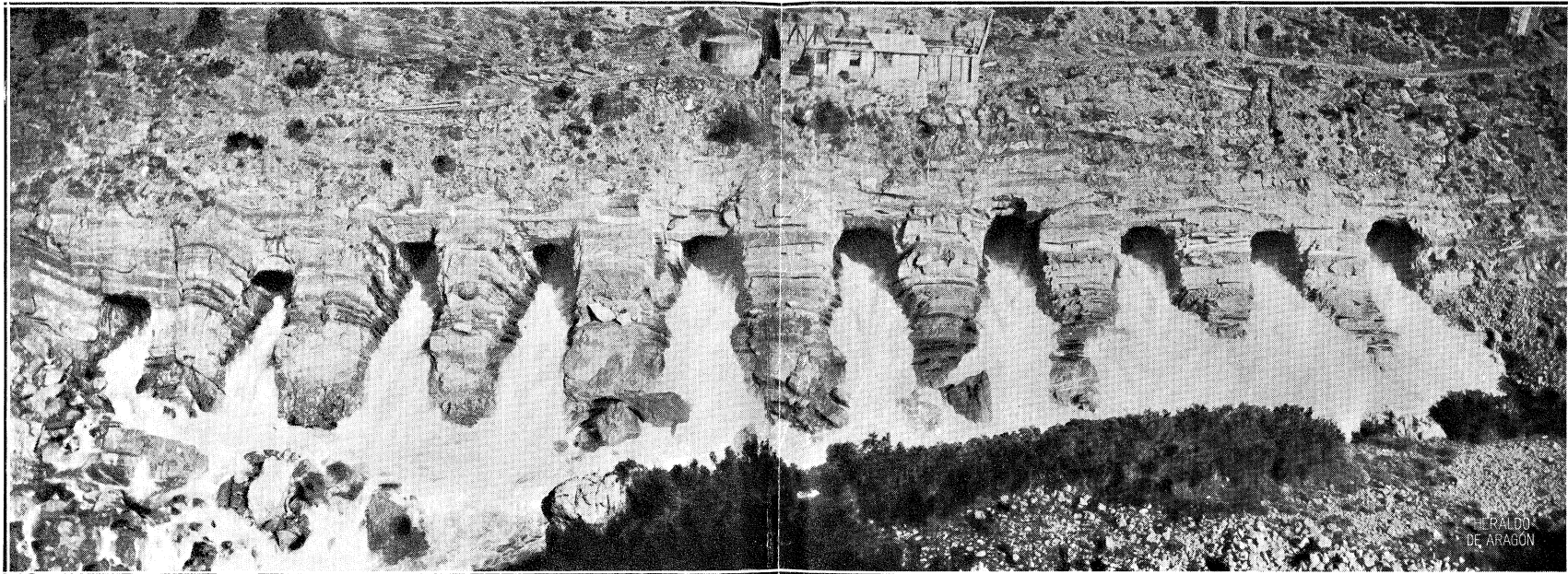
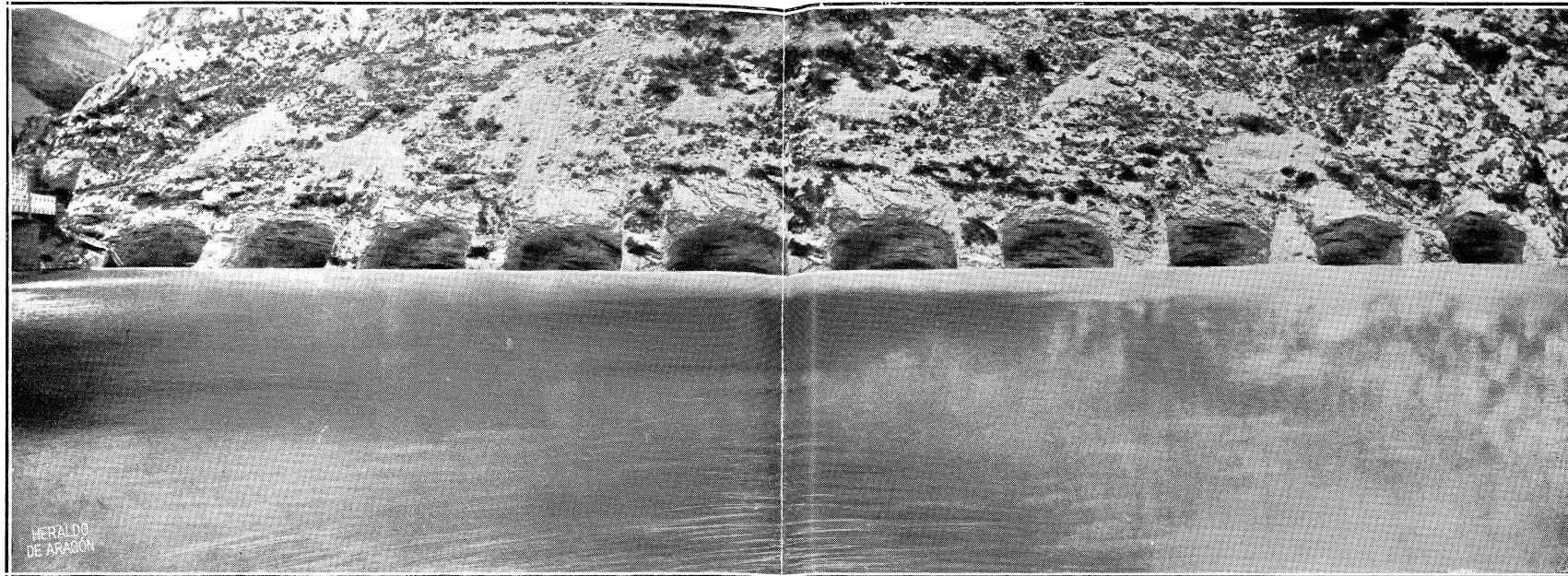


PANTANO DE LA PEÑA



Toma de agua intermedia: 4 válvulas de compuerta, de 0,60 mts. de diámetro, emplazadas en el túnel de una carretera inutilizada por el embalse. Coste de las galerías de fondo con sus cierres y de la toma de agua para riego, 972.000 ptas.

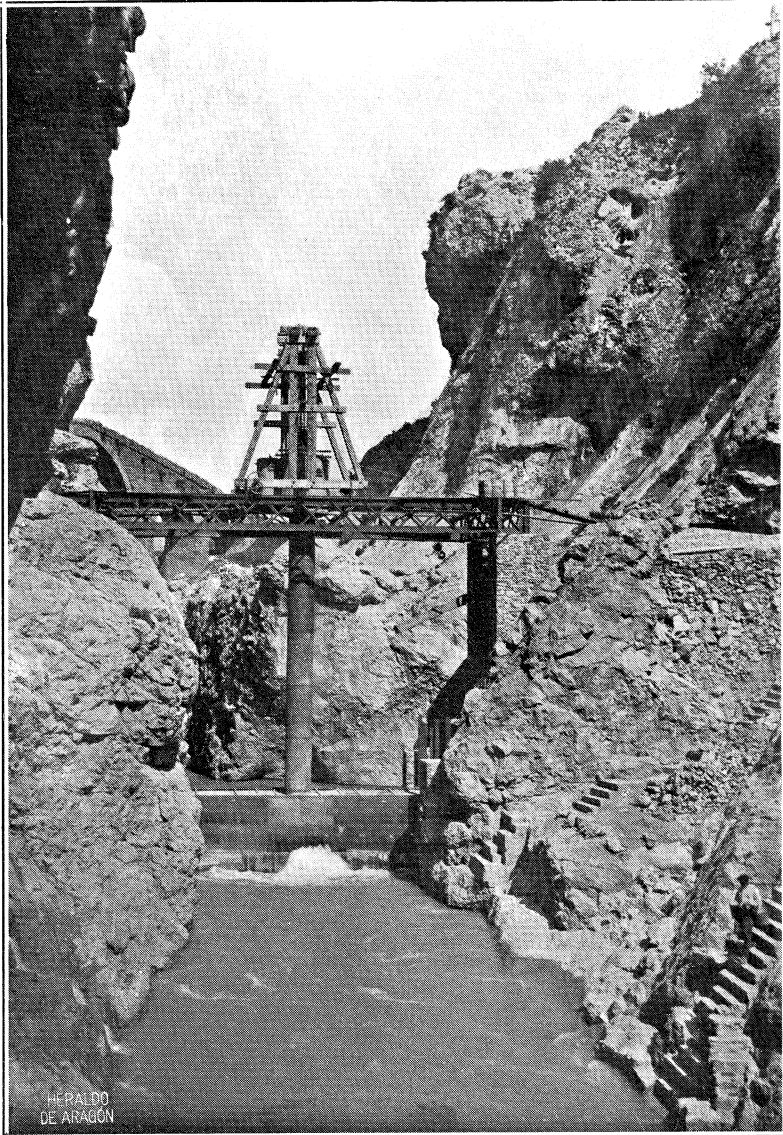
PANTANO DE LA PEÑA



Aliviadero de superficie, para evacuar 2.900 mts. cúbs. por segundo: 10 túneles de 5,20 mts. de diámetro y longitudes de 220 a 244 mts. Las embocaduras miden 15 mts. de umbral y 4,80 mts. hasta arranque de bóvedas. Umbral a 5 mts. bajo coronación de las presas. Coste (sin las alzas tanteadas de 3 mts.), 860.000 ptas.

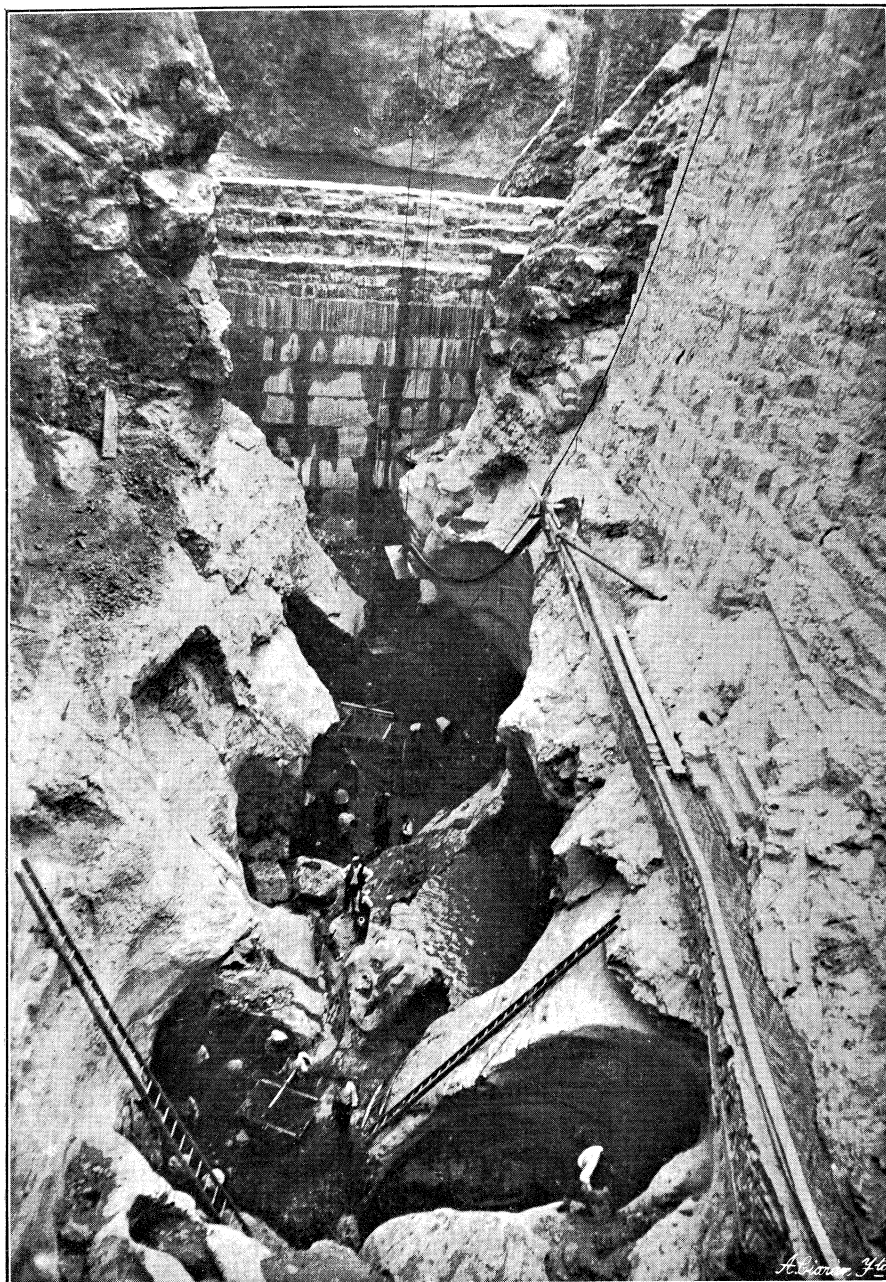


PANTANO DE LA PEÑA



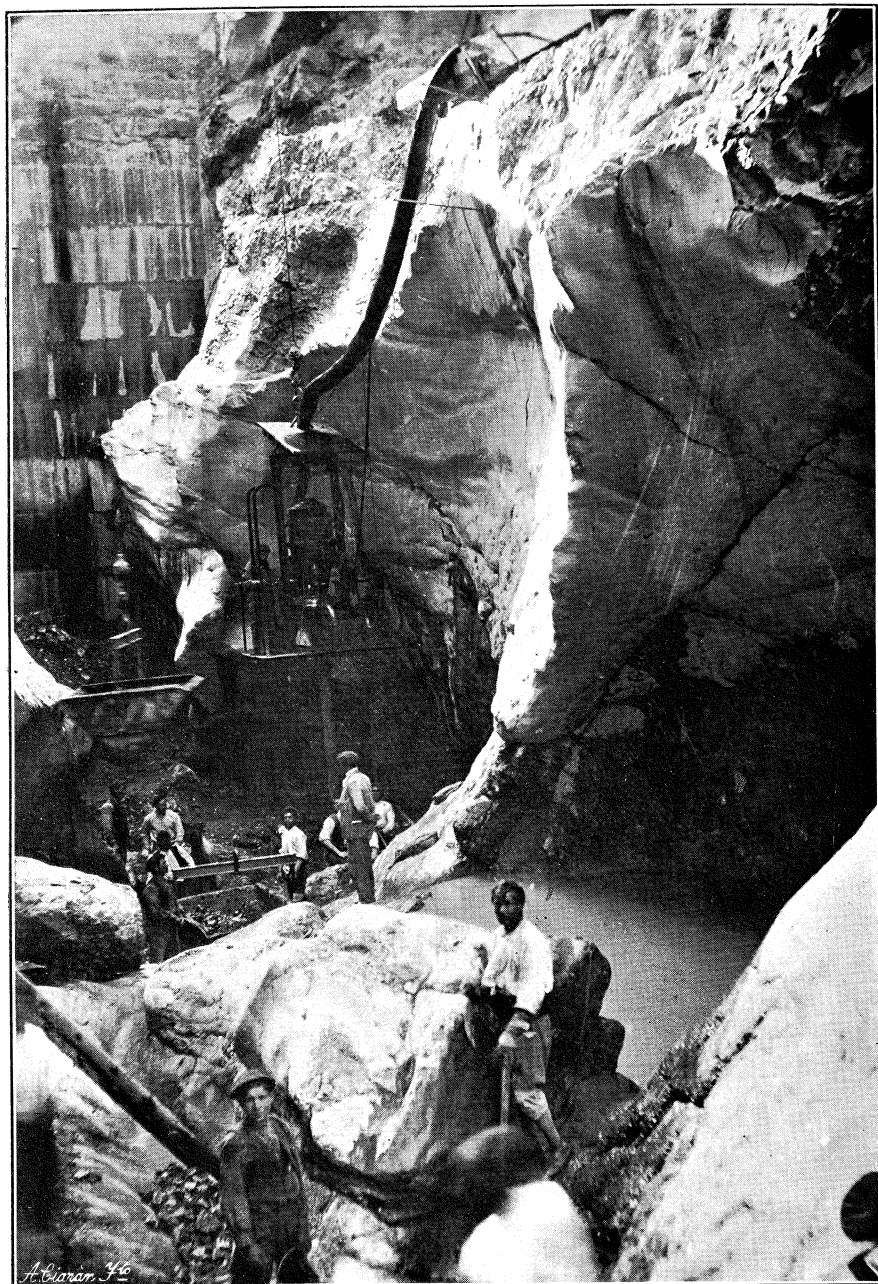
Cimentación de la presa principal. Ataguía de agua-arriba: macizo de hormigón armado de 12 mts. de longitud y 3 de grueso, hincado hasta 16 mts. de profundidad en bajas aguas, por medio del aire comprimido en un cajón especial de acero. Análoga ataguía agua-abajo. Coste total de ambas. 397.000 pesetas.





Cuenca de cimentación (caliza de alveolinas) de 50 mts. de longitud. Vista de la mitad de agua-arriba. — Jornales invertidos en agotamiento y excavación y saca de acarreo y escombros, 5.146 ptas.

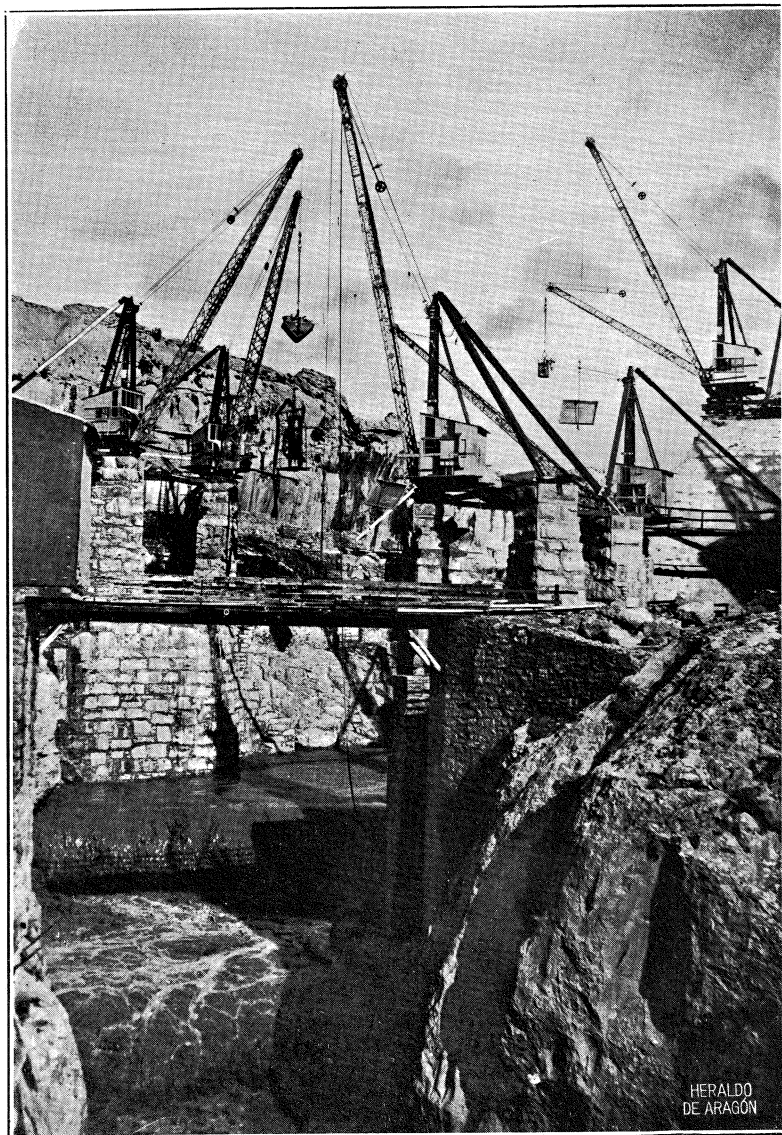




Cimentación: limpia y relleno del cuenco (ollas de gigantes).—Un electro bomba de agotamiento capaz para elevar 50 lts. por 1'' hasta 18 mts.; su coste, alistado y con recambios, 24.140 ptas.

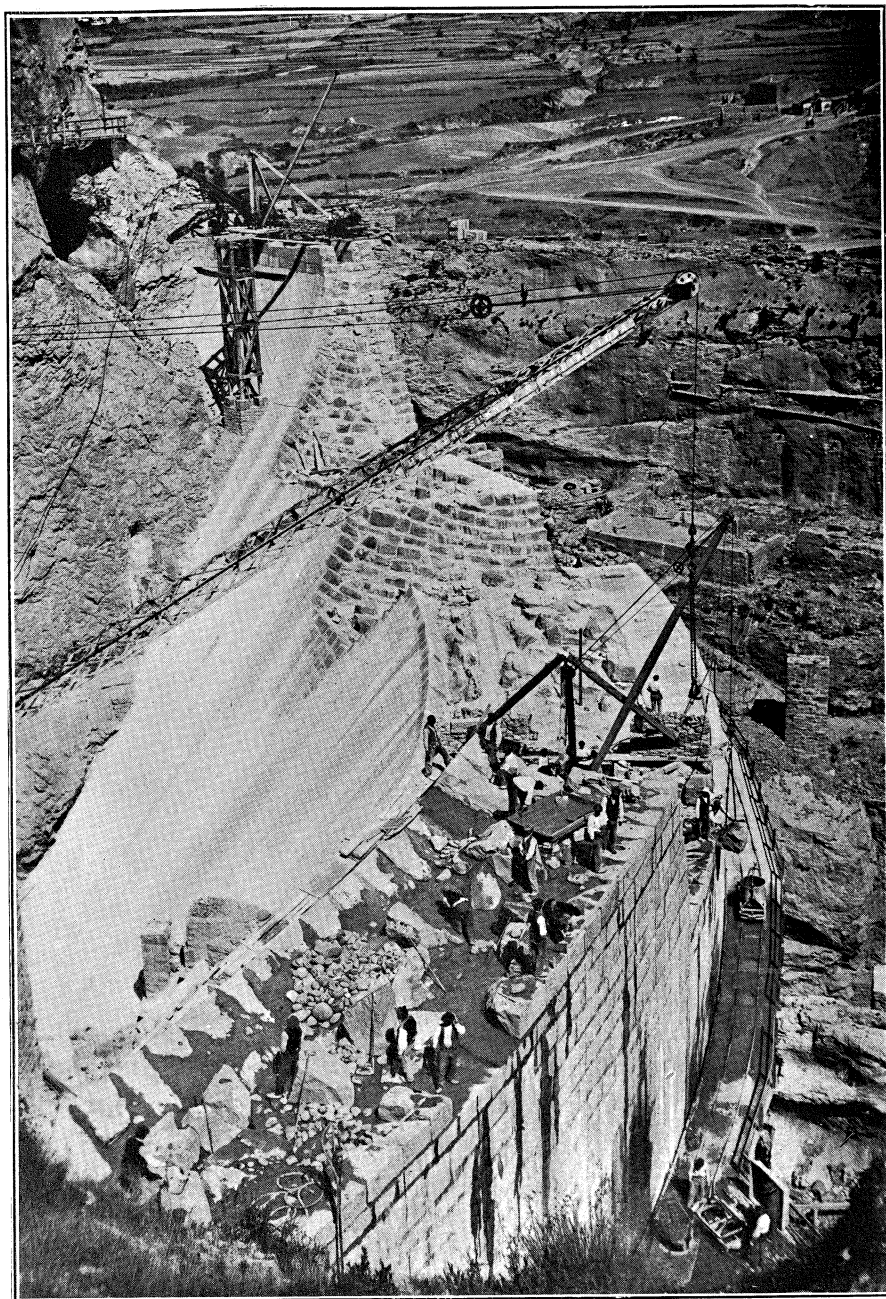


PANTANO DE LA PEÑA



Cimentación: conjunto de 6 grúas eléctricas (con pluma de 16 mts., potencia de 3 ton. y coste de 13.500 ptas.) y una grúa de mano (con pluma de 11 mts., potencia de 2 ton. y coste de 2.000 ptas.).

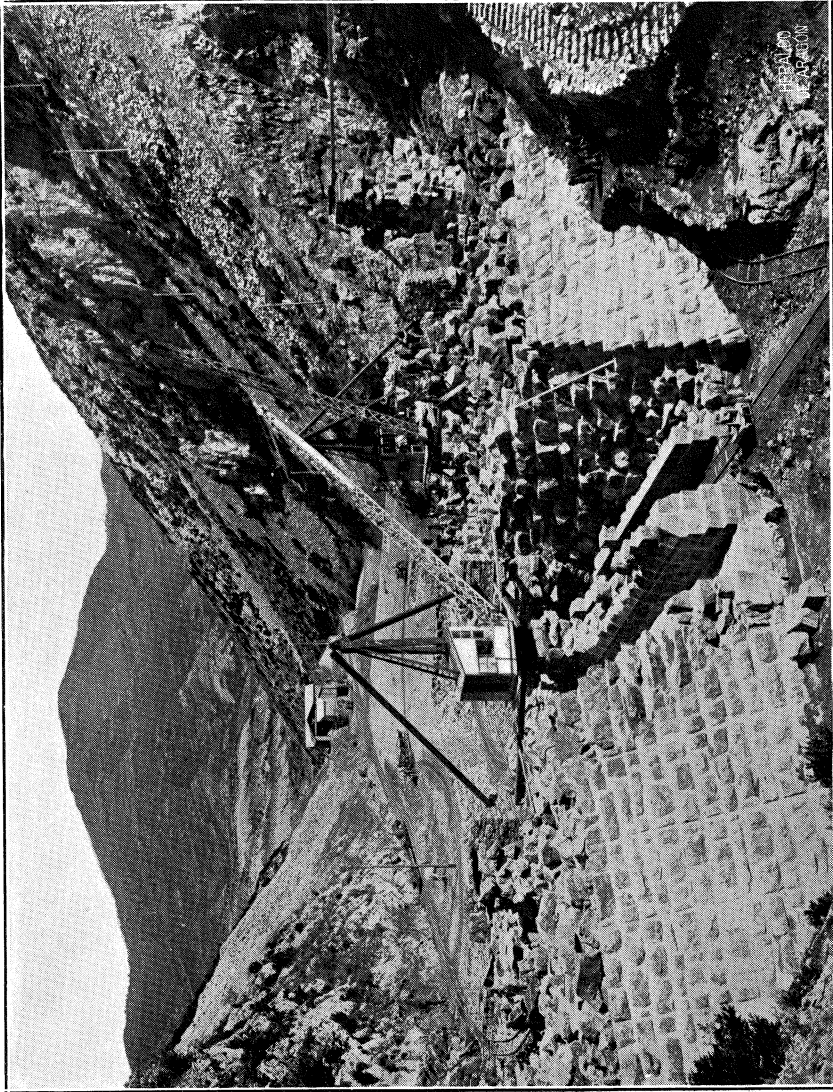




Terminación de la presa principal. Año de 1913.



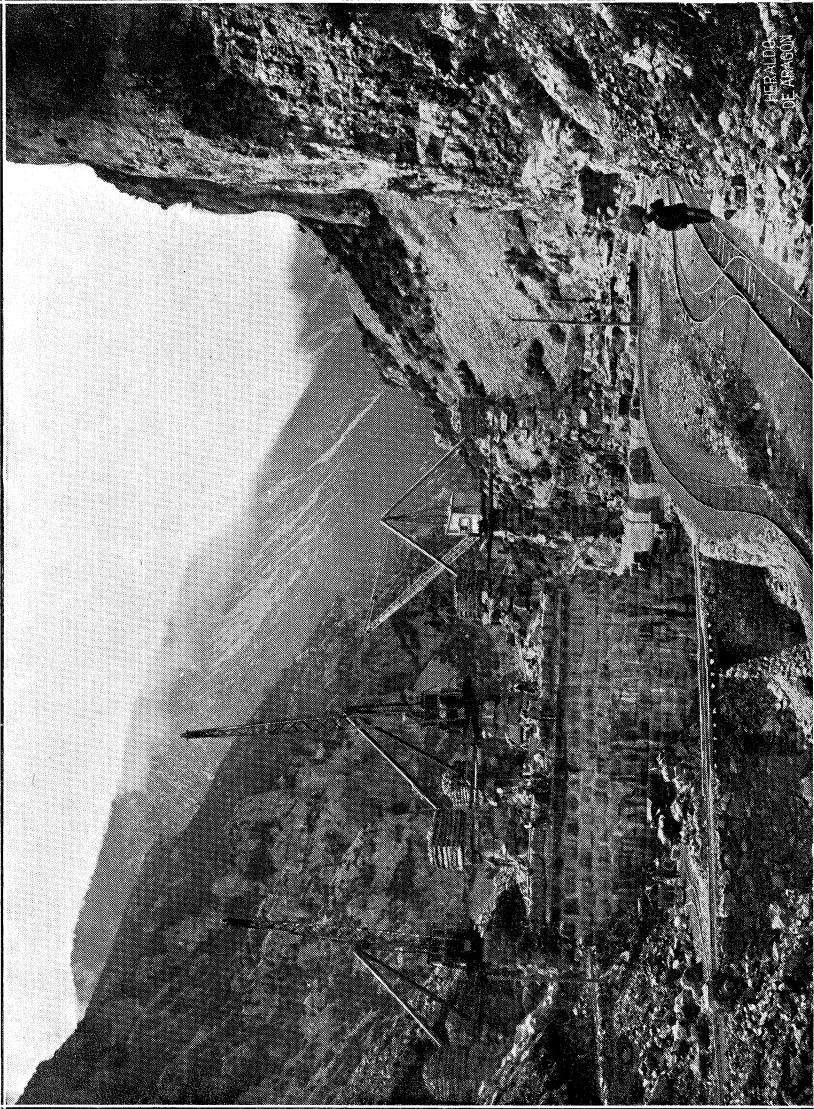
PANTANO DE BELSUÉ.—Concesionario, Sindicato de Riegos



Embalse del río Flumen, en Sabayés (Huesca), de 13 millones de mts. cúbcs., para mejorar riegos de Huesca y 15 pueblos más de su provincia.—Ing. encargado, F. Larrañeta.—Vista de las obras de la presa desde agua-abajo.



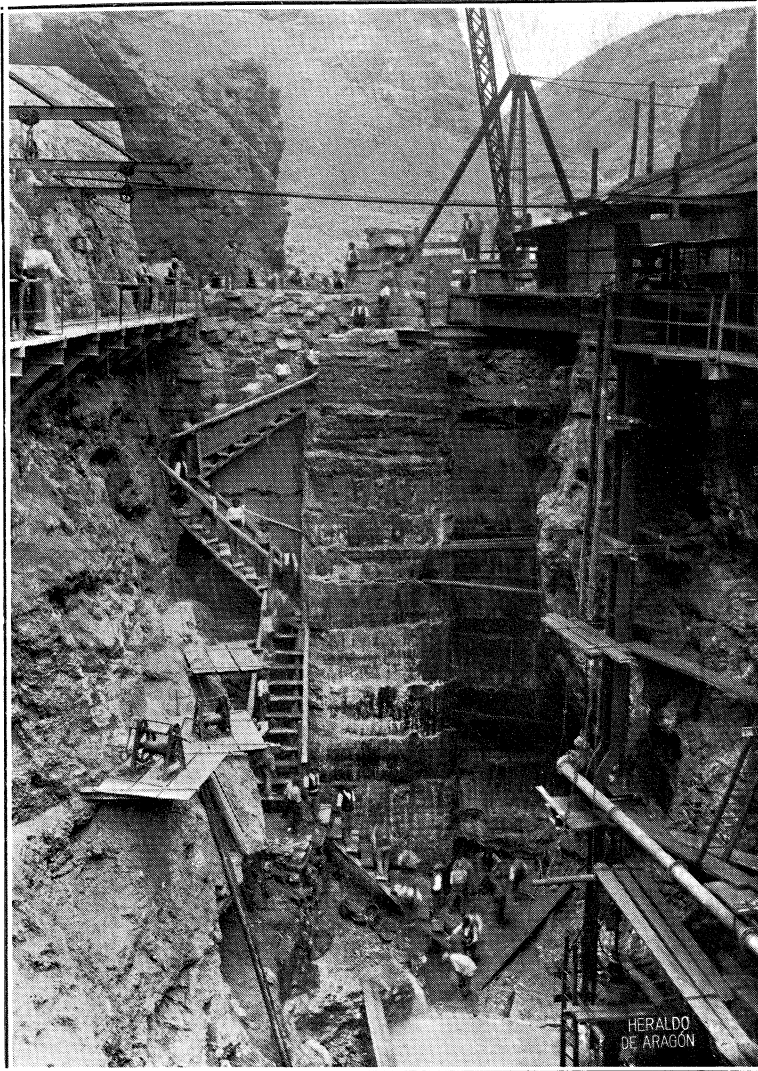
PANTANO DE BELSUÉ



Presas: tendrá longitud de 127 mts.; altura de 43 mts. sobre el río y total de 50 mts.; volumen, 51.800 mts. cúbicos.—Vista de las obras de la presa desde agua arriba.



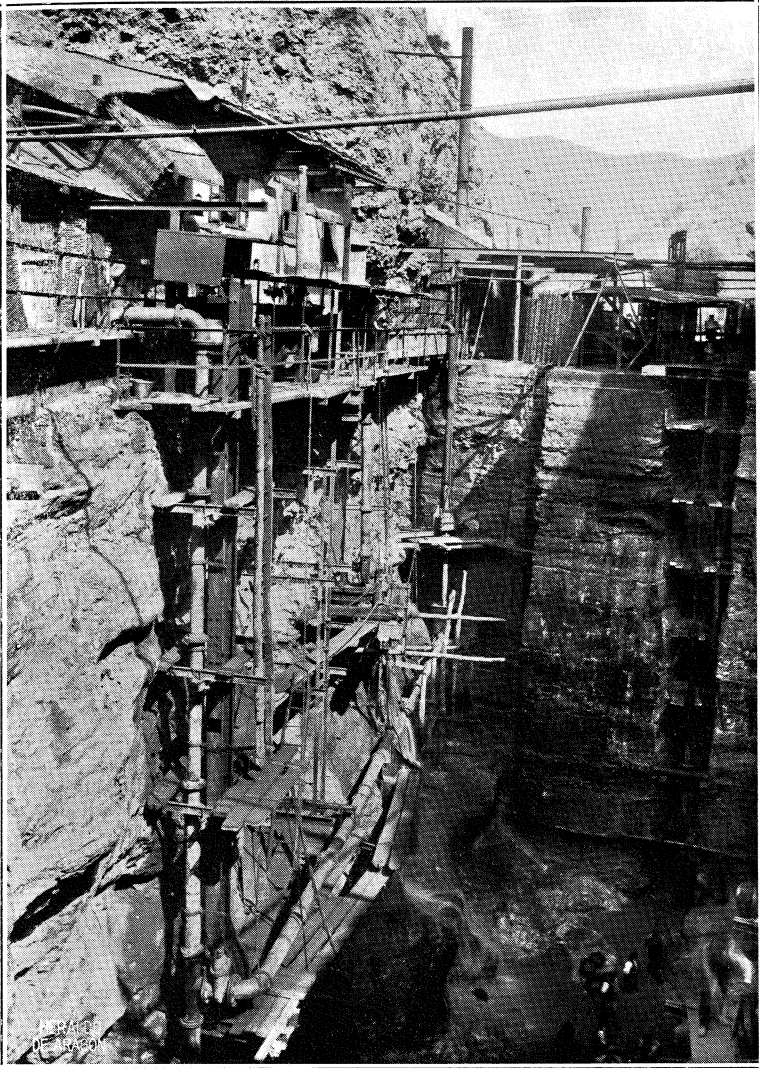
PANTANO DE CUEVA FORADADA.—Concesionario, Sindicato de Riegos



Embalse del río Martín en Oliete (Teruel), de 28 millones de mts. cúb., para regar 8.000 hectas. de Urra de Gaén, Hija, La Puebla de Hija, Jatiel, Castelnou, Samper de Calanda y Escatrón.—Ataguías y excavación para cimentar la presa.—Ing., C. Ubeda.



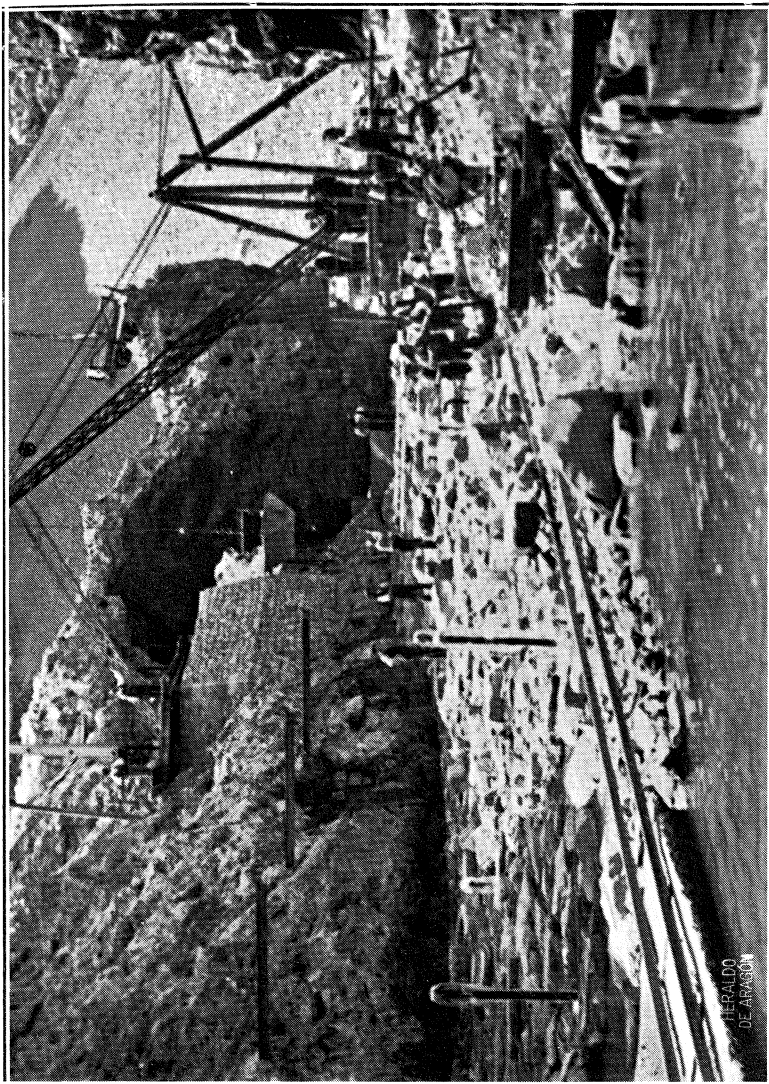
PANTANO DE CUEVA FORADADA



Ataguías y excavación para el cimiento, cuya altura es de 20 mts.



PANTANO DE CUEVA FORADADA



Fábrica de la presa a 23 mts. sobre el fondo del cimientto. Filtraciones entubadas. La altura total de la presa será de 65 mts. y la longitud de coronación, 146 mts.



PANTANO DE MONEVA.—Concesionario, Sindicato de Riegos



Embalse del río Aguas Vivas, en Moneva y Azuara (Teruel), de 11 millones de mts. cúbs., para riego supletorio de 4.500 hectas. de Samper del Salz, Almonacid de la Cuba, Belchite, Codo, Vinaceite, Almochuel, Azaila e Híjar.—Vista de las excavaciones de 14 mts. de profundidad para cimentar la presa.—Ing., V. García Marién.

RIEGOS DEL ALTO ARAGÓN

(1 plano general)

Vasto proyecto para regar 300 000 *hects.* de 88 pueblos de Huesca y 14 de Zaragoza, en las comarcas de *Sobrarbe, Somontano y Monegros*; con presupuesto de 160 millones de *ptas.* (contrata y expropiaciones). Comprende:

El pantano del Cinca, en Mediano, con presa de fábrica de 56,90 mts. de altura y volumen de 71.700 mts. cúbs.; capaz para embalse útil de 101,5 millones de mts. cúbs.

El pantano de la Sotonera, en Montmesa, con presa de tierra de 31,80 mts. de altura y volumen de 4,24 millones de mts. cúbs.; capaz para embalse útil de 189 millones de mts. cúbs.

El Canal del Cinca, para riego directo y para alimentación del 2.º pantano.

El Canal del Gállego, para alimentación del 2.º pantano; con una presa de derivación en el Gállego, de 32,14 mts. de altura y volumen de 83.400 mts. cúbs.

El Canal de Monegros, para riego.

Capacidad máxima de conducción de los dos canales de riego, 76,5 mts. cúbs. por segundo.

Longitud total de los canales, 298 kms.

Longitud de las acequias principales, 337 kms.

Proyecto estudiado y formulado a expensas del Barón de Romañá.

Ings., R. Izquierdo †, F. de los Ríos, J. Nicolau.



PANTANO DEL EBRO EN REINOSA

EN ESTUDIO

(1 plano, 2 vistas y 1 gráfico)

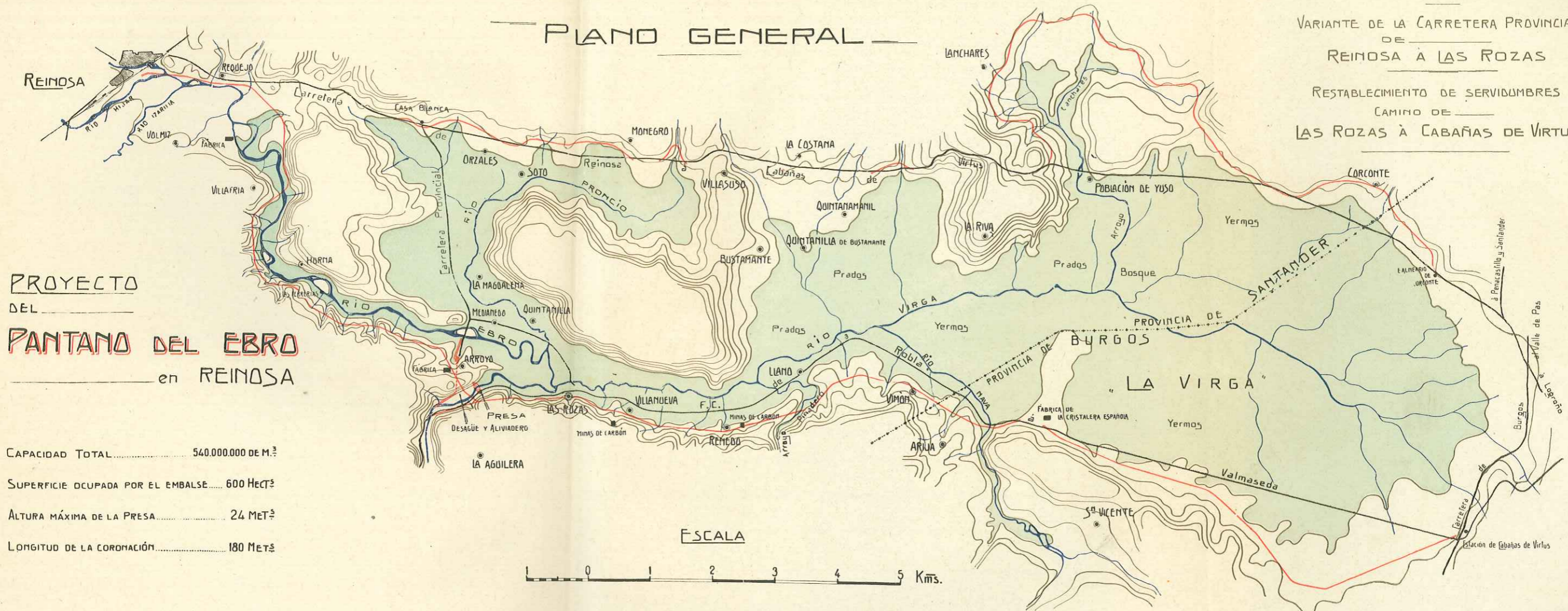
Ing., M. Lorenzo

EN ESTUDIO

VARIANTE DE LA CARRETERA PROVINCIAL DE REINOSA A LAS ROZAS

RESTABLECIMIENTO DE SERVIDUMBRES CAMINO DE LAS ROZAS A CABAÑAS DE VIRTUS

PLANO GENERAL



PROYECTO
DEL
PANTANO DEL EBRO
en REINOSA

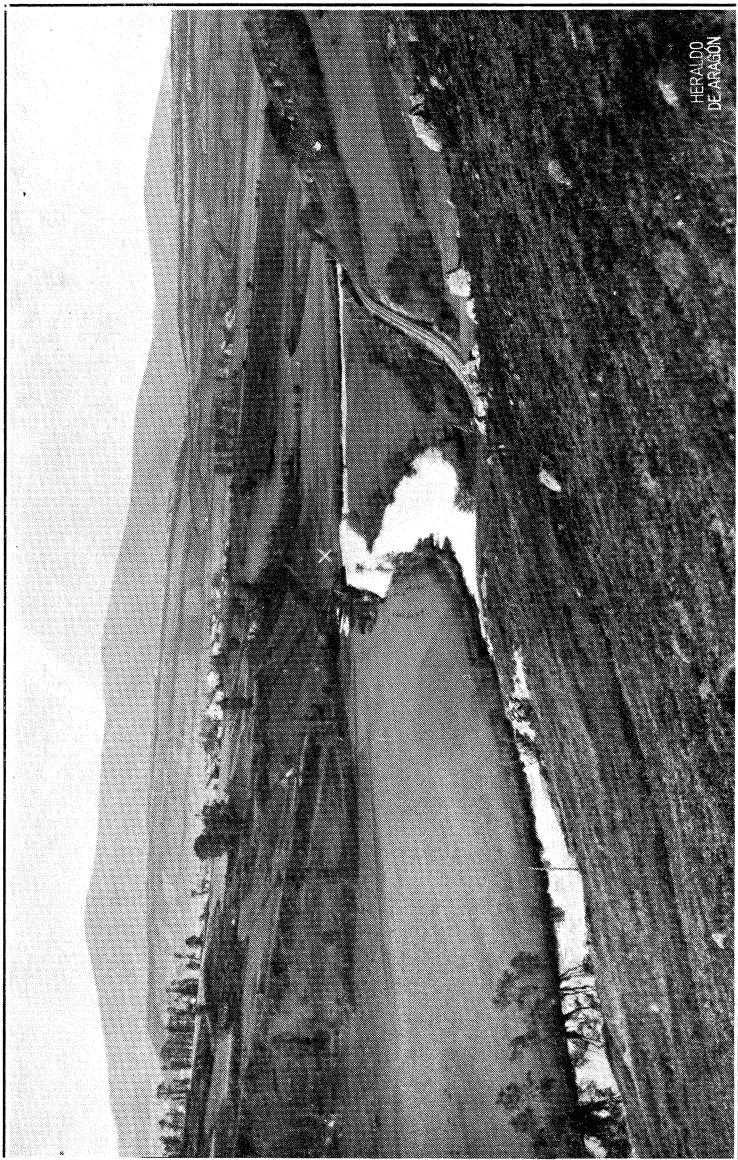
- CAPACIDAD TOTAL 540.000.000 DE M.³
- SUPERFICIE OCUPADA POR EL EMBALSE 600 HECT.²
- ALTURA MÁXIMA DE LA PRESA 24 MET.³
- LONGITUD DE LA CORONACIÓN 180 MET.³

ESCALA





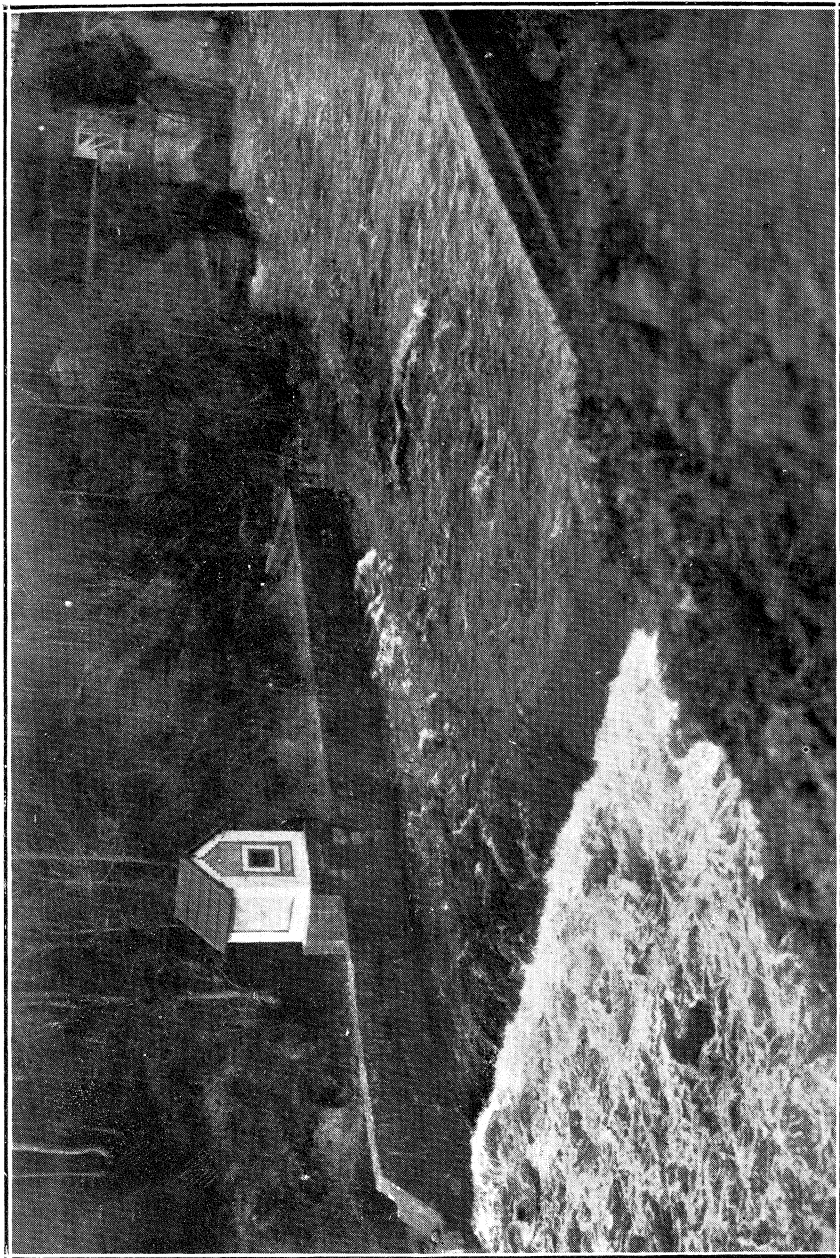
PANTANO DEL EBRO EN REINOSA (en estudio)



El emplazamiento de la presa X



PANTANO DEL EBRO EN REINOSA (en estudio)

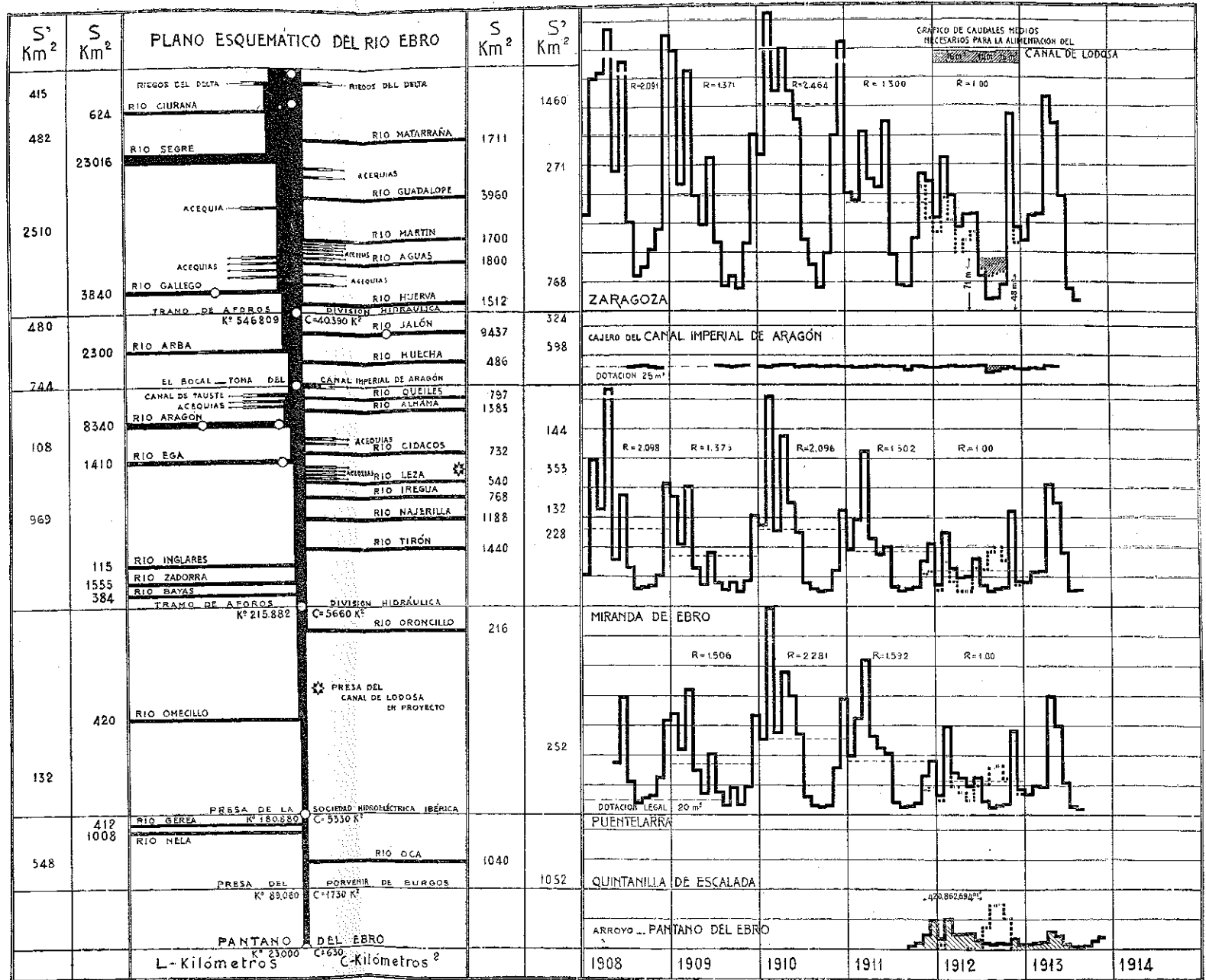


Tramo de aforo del río Ebro en el lugar del pantano



PANTANO DEL EBRO

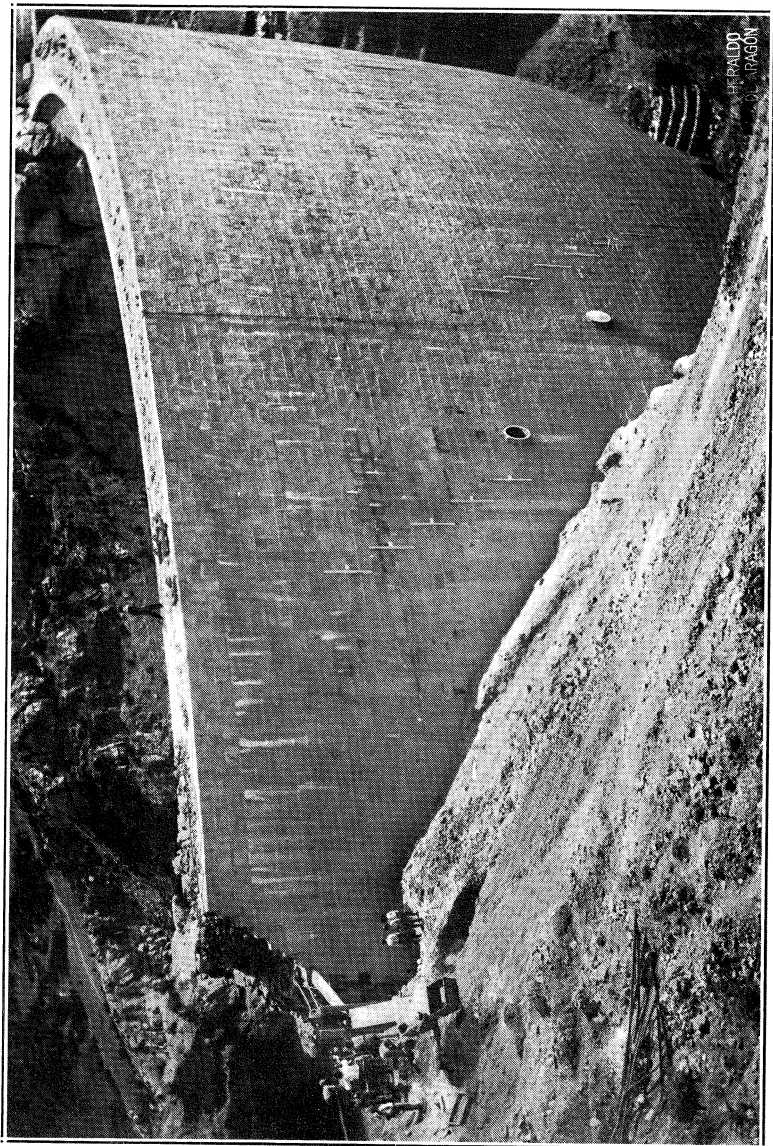
REPRESENTACION GRÁFICA DE LA INFLUENCIA DEL EMBALSE SOBRE EL RÉGIMEN DEL RIO EBRO



O Estacion de aforos
 Volúmenes retenidos en el embalse
 Volúmen derivado por el canal de Lodosa
 Caudales medios por años
 Línea representativa del régimen virtual

 R RELACION DEL CAUDAL MEDIO DE LOS DIVERSOS AÑOS
 AL CORRESPONDIENTE A 1912 TOMADO COMO UNIDAD
 CUENCAS DE LOS AFLUENTES DE 1º ORDEN
 CUENCAS QUE VIERTEN DIRECTAMENTE AL RIO PRINCIPAL
 CUENCAS CORRESPONDIENTES A LAS ESTACIONES DE AFORO
 SITUACION DE ESTAS SEGUN EL ITINERARIO DEL RIO

PANTANO DE BUSEO.—Concesionario, Sindicato de Riegos



Embalse de la rambla de Sot, en Chera (Valencia), de 7,5 millones de mts. cúbcs., para riego supletorio de 10.500 hecís. de 40 pueblos de Valencia.—Ing., E. González Granda.

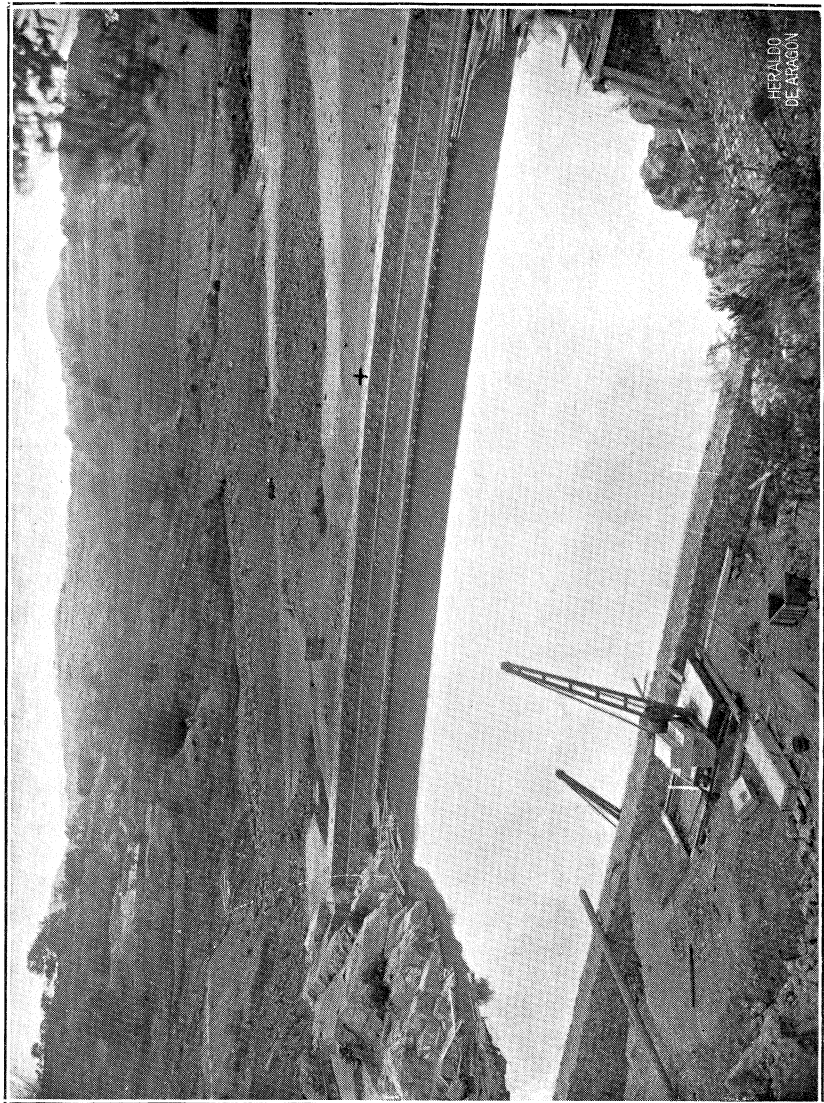


PANTANO DE BUSEO



Presas de mampostería: altura, 40 mts. sobre cimientos y total de 51,50 mts.; longitud, 150 mts.; volumen, 42.000 mts. cúbos. Coste, 1.863.000 ptas.

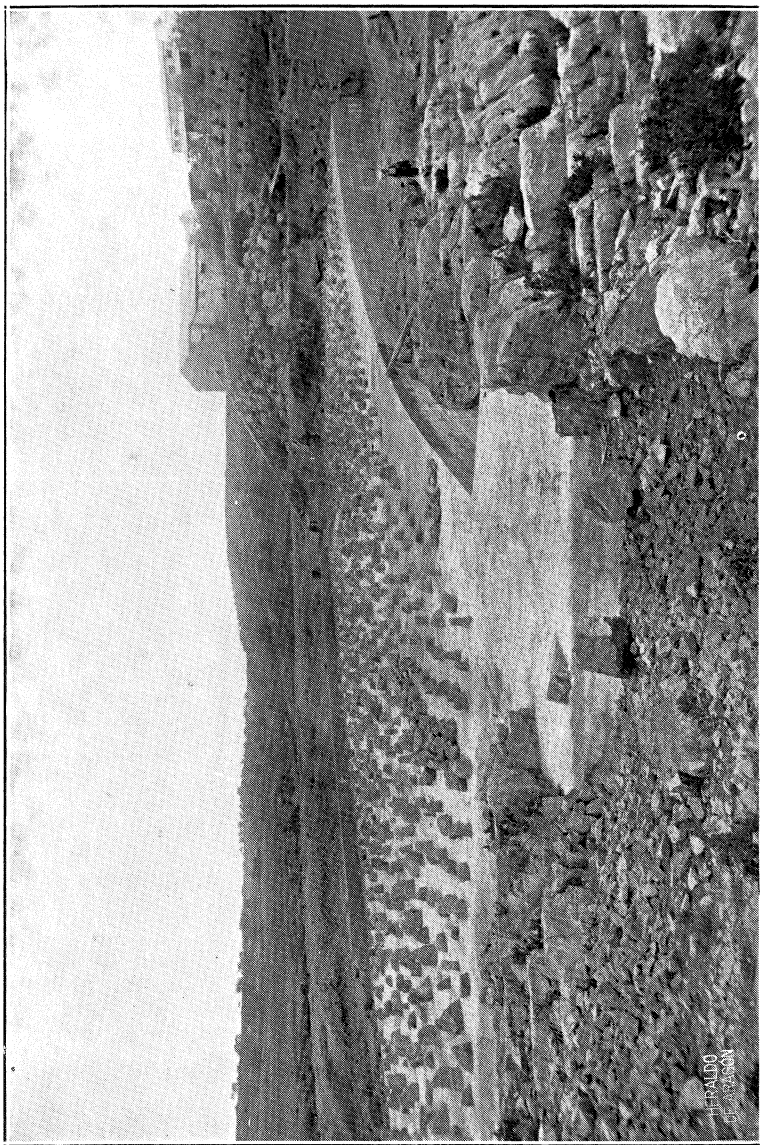




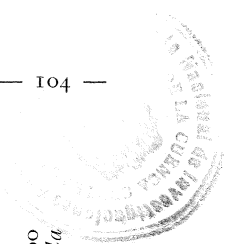
Embalse de la rambla de la Viuda, en Castellón de la Plana, de 19,6 millones de mts. cúbos., para regar 4.500 hecets. de Castellón y Almazora. Ing., M. Morales.—Vista parcial del recinto de cimientos inundado: en + la profundidad máxima, 21,38 mts.



PANTANO DE MARÍA CRISTINA



Cimiento enrasado: longitud, 102 mts.; ancho, 34 mts.; profundidad máxima, 21,38 mts.; volumen, 24.500 mts. cúb. de hormigón con 200 kgs. de Portland por metro cúbico y 12 a 15 % de bloques. Altura de la presa sobre cimientos, 38 mts.; longitud de coronación, 322 mts.





PANTANO DE MARÍA CRISTINA

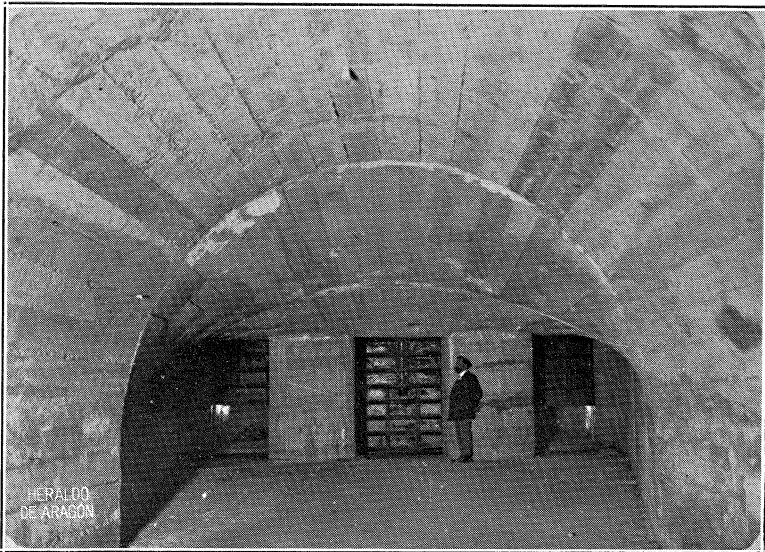
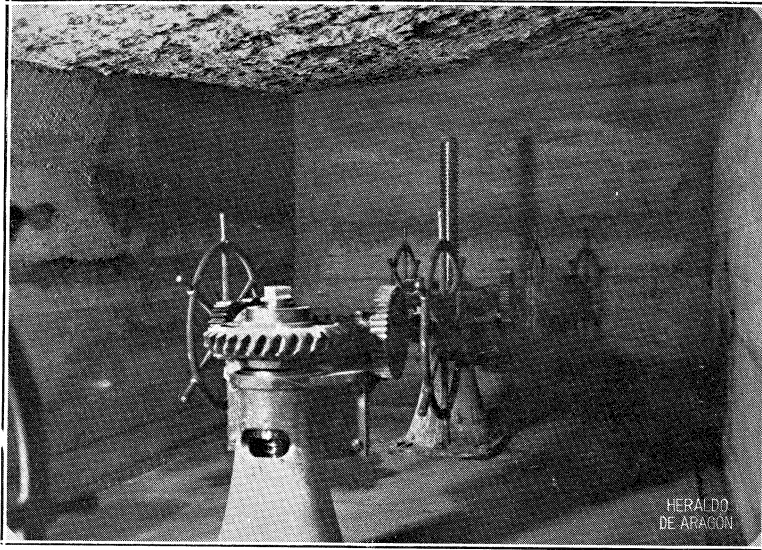


HERALDO
DE ARAGÓN

Tren de agotar, de 50 HP, y ascensores para sacar escombros y bajar materiales.



PANTANO DE MARÍA CRISTINA



Cierre de compuertas de la galería de limpia: compuertas de 1,50 × 2 mts.; cámara de aparatos de maniobra, separada de la galería por un piso de hormigón armado de 0,95 mts. de espesor.



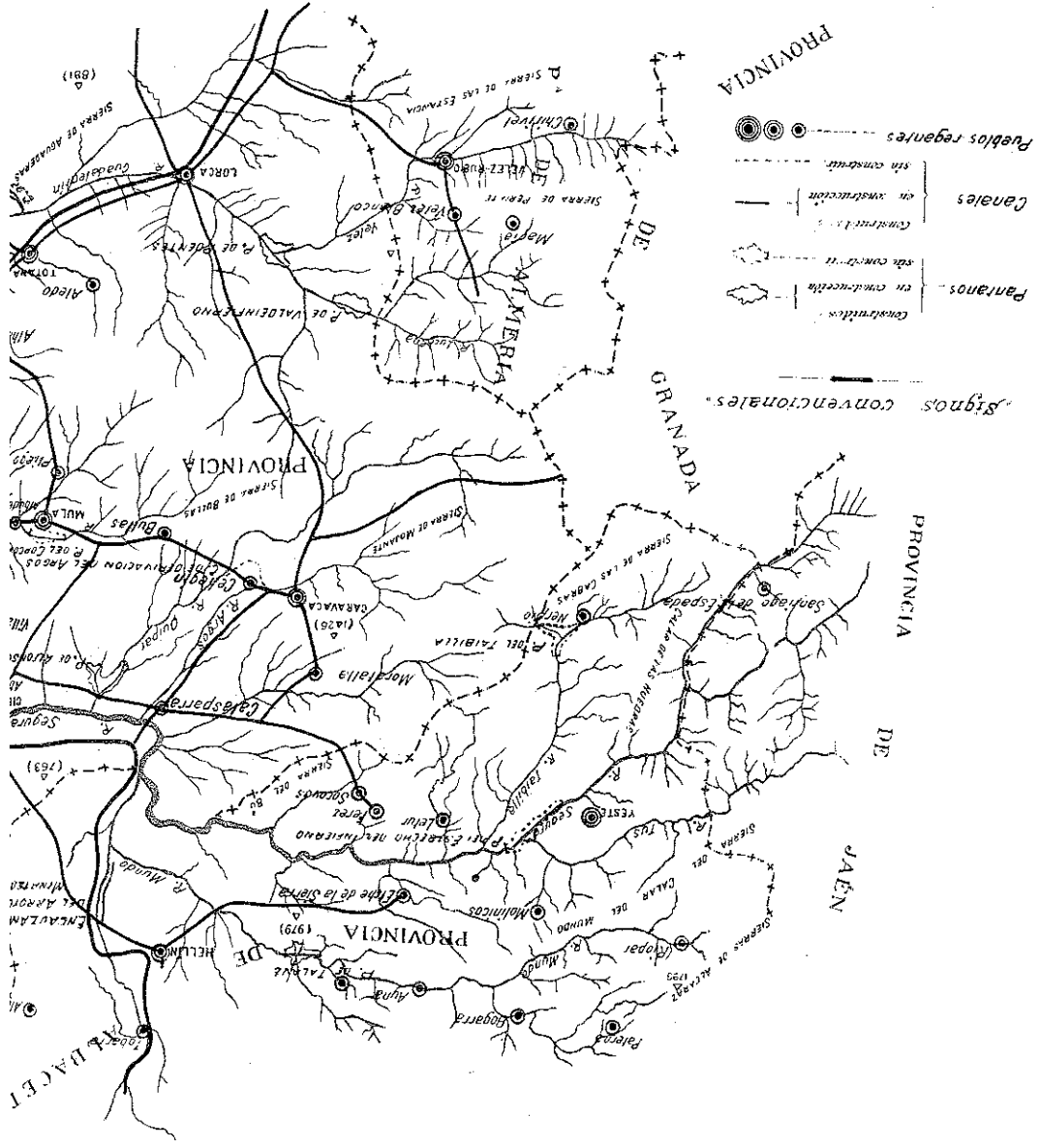
CANALES Y PANTANOS

en la cuenca del Segura

PARA RIEGOS Y DEFENSA DE INUNDACIONES

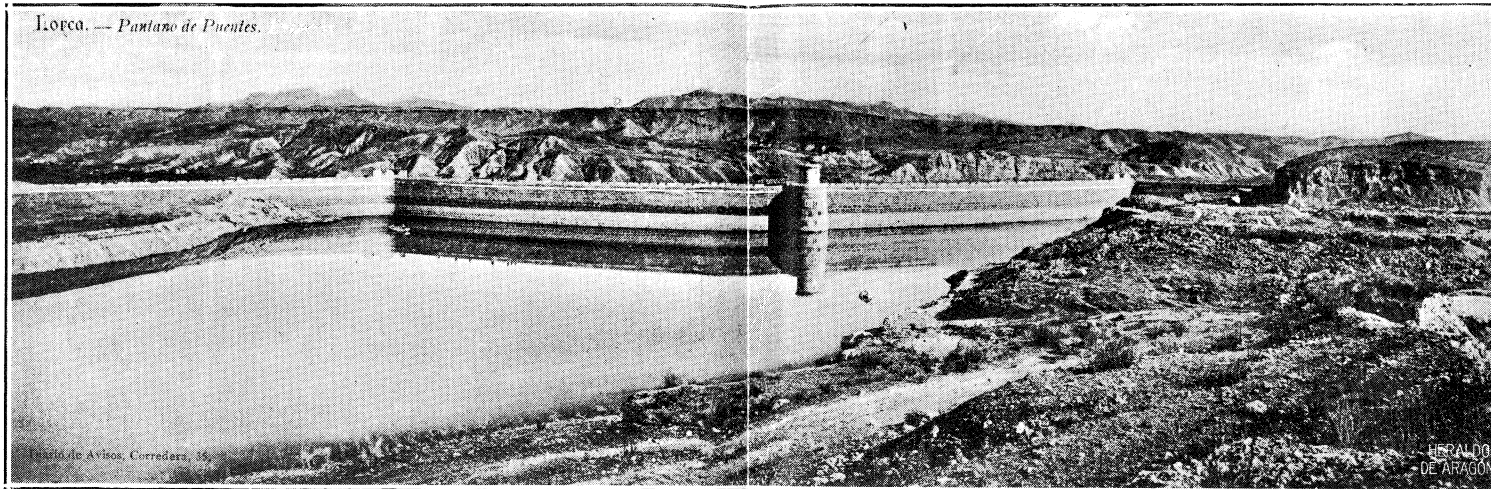
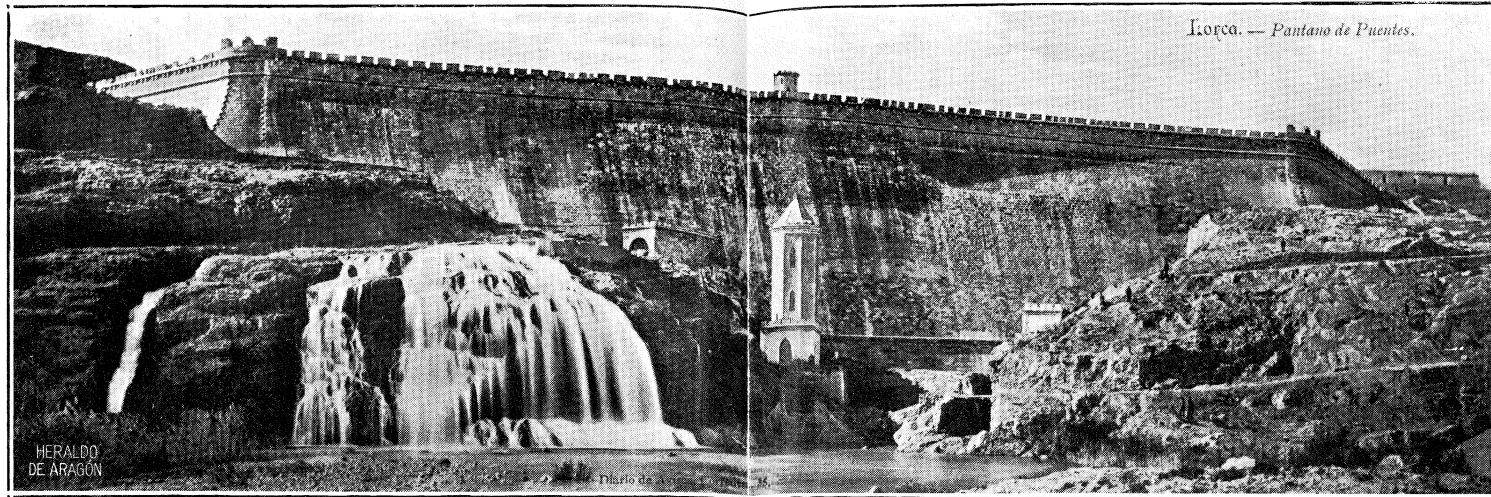
(1 plano general)

Ingeniero compilador, M. Maese



PLANOS DE LA DIVISION HIDRAULICA

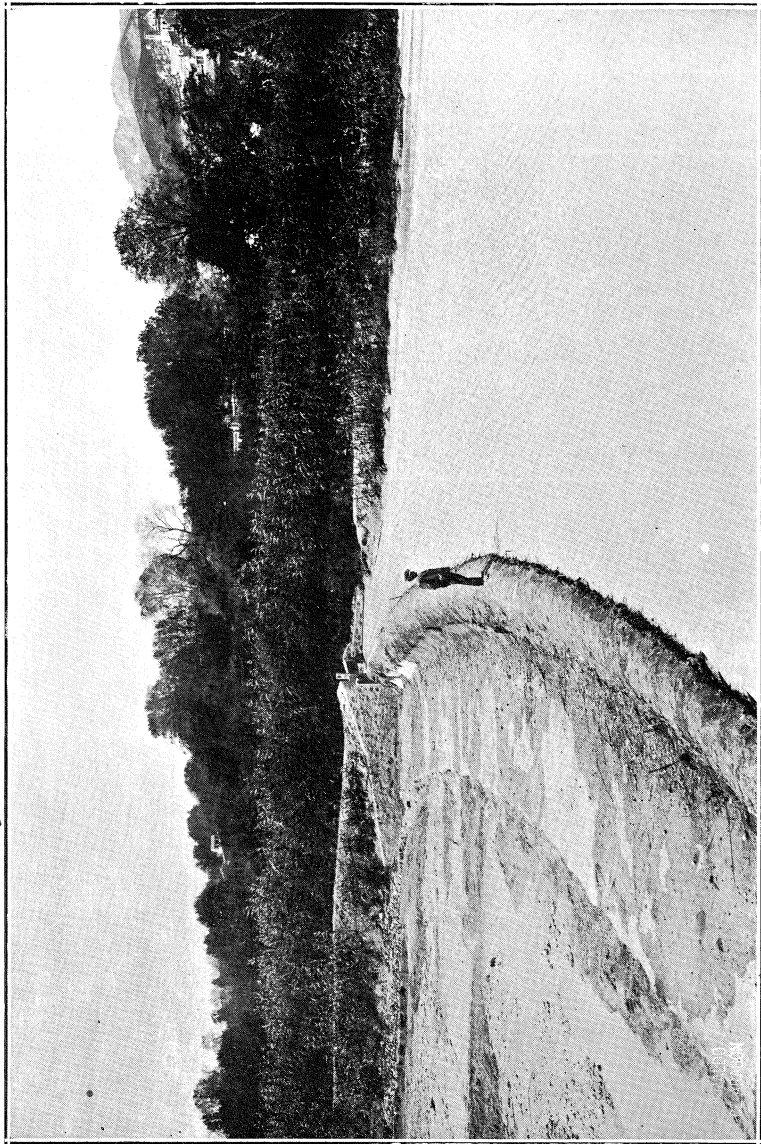
PANTANO DE PUENTES.—Concesionario, Sociedad Pantano de Puentes



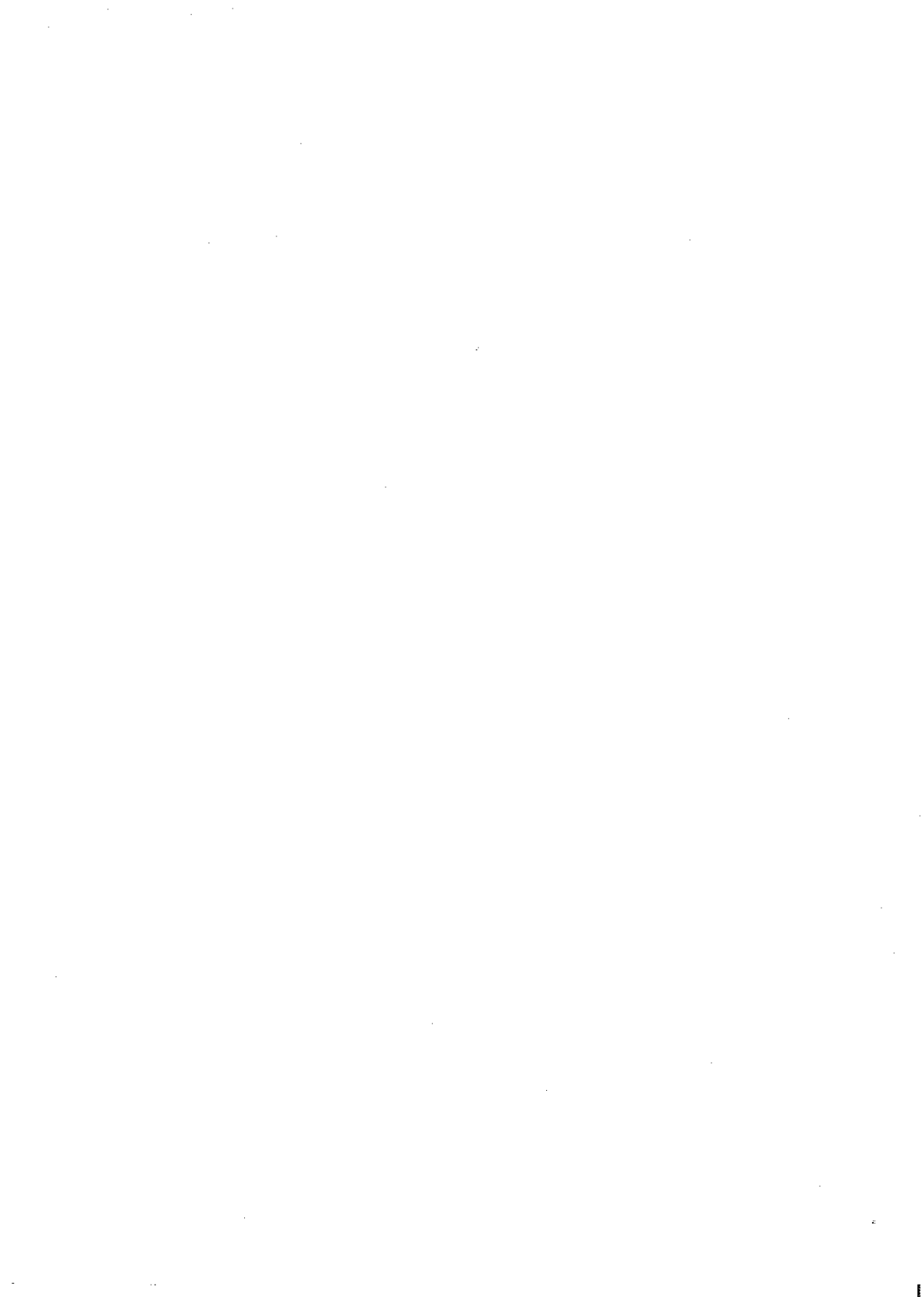
Embalse de los ríos Vélez, Luchena y Turrillas, en Lorca (Murcia), de 32.360.000 mts. cúbs., para regulación de avenidas y riego de 24.000 hectis. Coste, 3.461.500 ptas.
 Presa de mampostería, terminada en 1884: altura, 48 mts. sobre cimientos y total de 72 mts.; volumen, 84.000 mts. cúbs., coste, 2.031.000 ptas.
 Vistas de la presa por agua-abajo y por agua-arriba.—Ing. Delegado regio actualmente, F. Manrique.



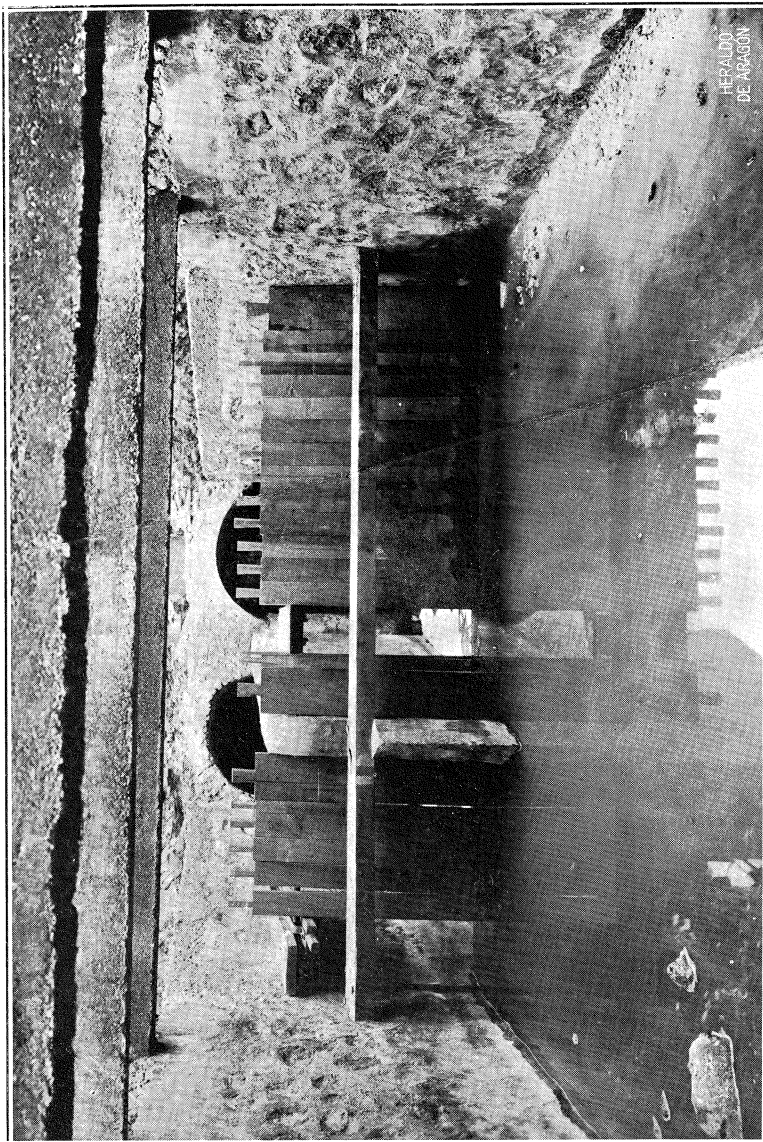
SINDICATO DE RIEGOS DE LORCA



Presa de derivación de Los Portillos, en el río Guadalentín: de hormigón armado; longitud, 45 mts.; altura sobre cimientos, 2 mts.; ejecutada en 1910; coste, 2.500 ptas.—Ing., F. Manrique.



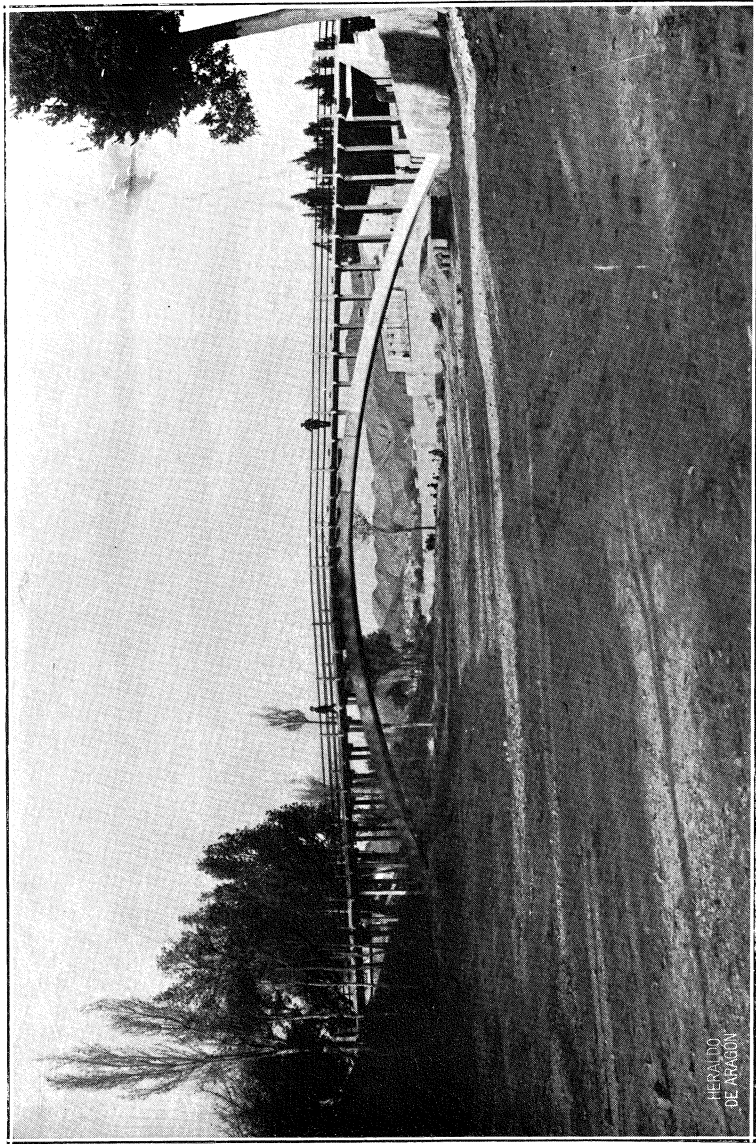
SINDICATO DE RIEGOS DE LORCA



Partidor árabe del siglo X en la acequia de Sotullena: 4 hilos de a 17,77 lts. por 1'' para riego, y caudal fijo de 35,54 lts. para un molino. A fin de asegurar este último, cuando el pantano de Puentes vende caudales variables para riego, se manejan las hilceras o agujas de madera



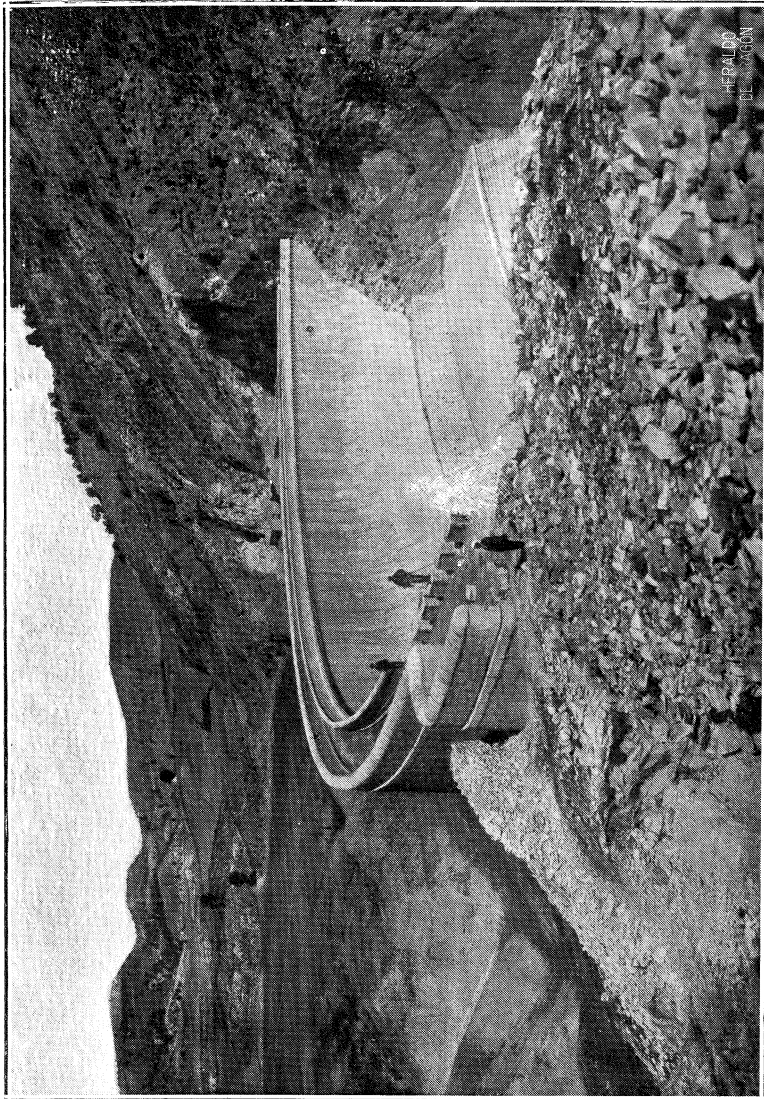
SINDICATO DE RIEGOS DE LORCA



*Canal de Tíata para regar con aguas turbias: longitud, 4.500 mts.; capacidad, 500 mts. cúbs. por 1'.—Puen-
te de La Torta, de hormigón armado; de 50 mts. de luz y 67 mts. de longitud total; para carros de 3 ton.; eje-
cutado en 1910, con coste de 14.680 ptas.—Ing., F. Manrique.*



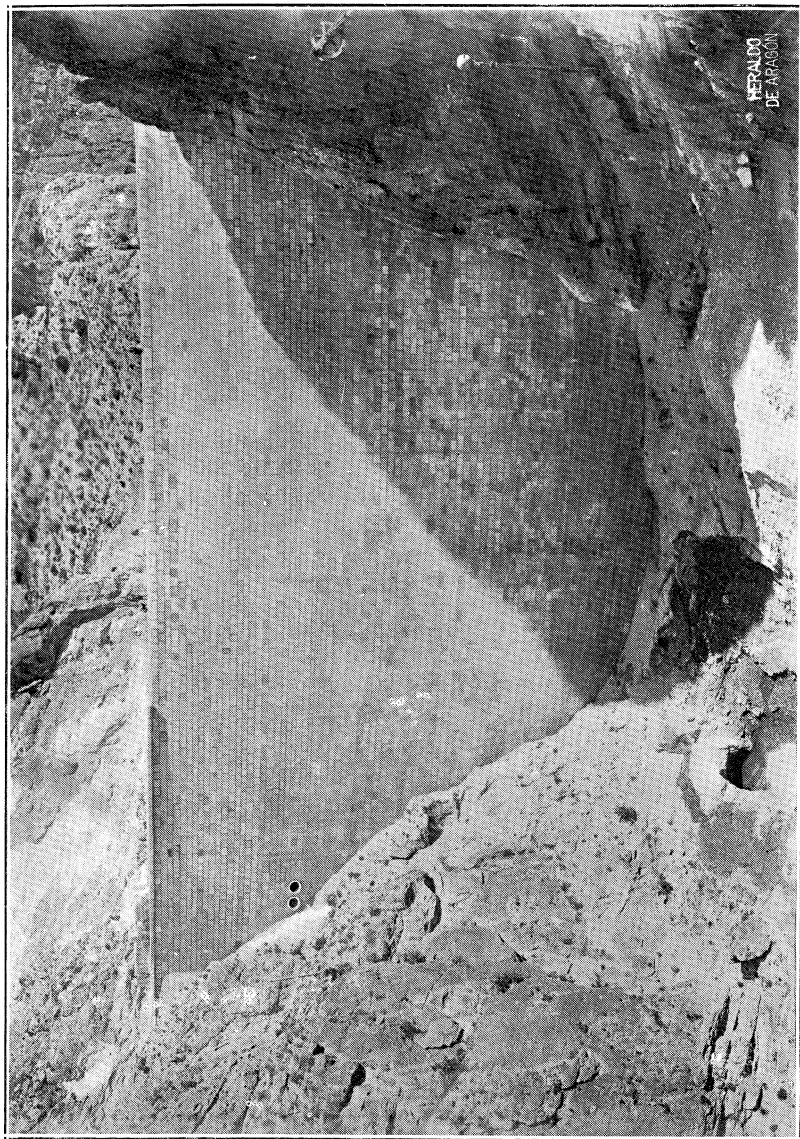
PANTANO DE VALDEINFIERNO.—Del Estado



Embalse del río Luchena, en Lorca (Murcia) de 20 millones de mts. cúbos, para regulación de avenidas y mejora de riegos; obtenido en 1897 por recrecimiento de una presa antigua, en 15 mts. de altura y 158,50 mts. de longitud, con volumen de 11,900 mts. cúbos, de mampostería. A 15, 2 y 4 mts. bajo la nueva coronación, respectivamente, una galería de 1,70 x 1,20 mts. de sección y 22,80 mts. de longitud, un aliviadero de 36 mts. y otro de 4 mts. con cierre de viguetas. Coste, 235,000 ptas.—Ings., R. García y J. L. Morales



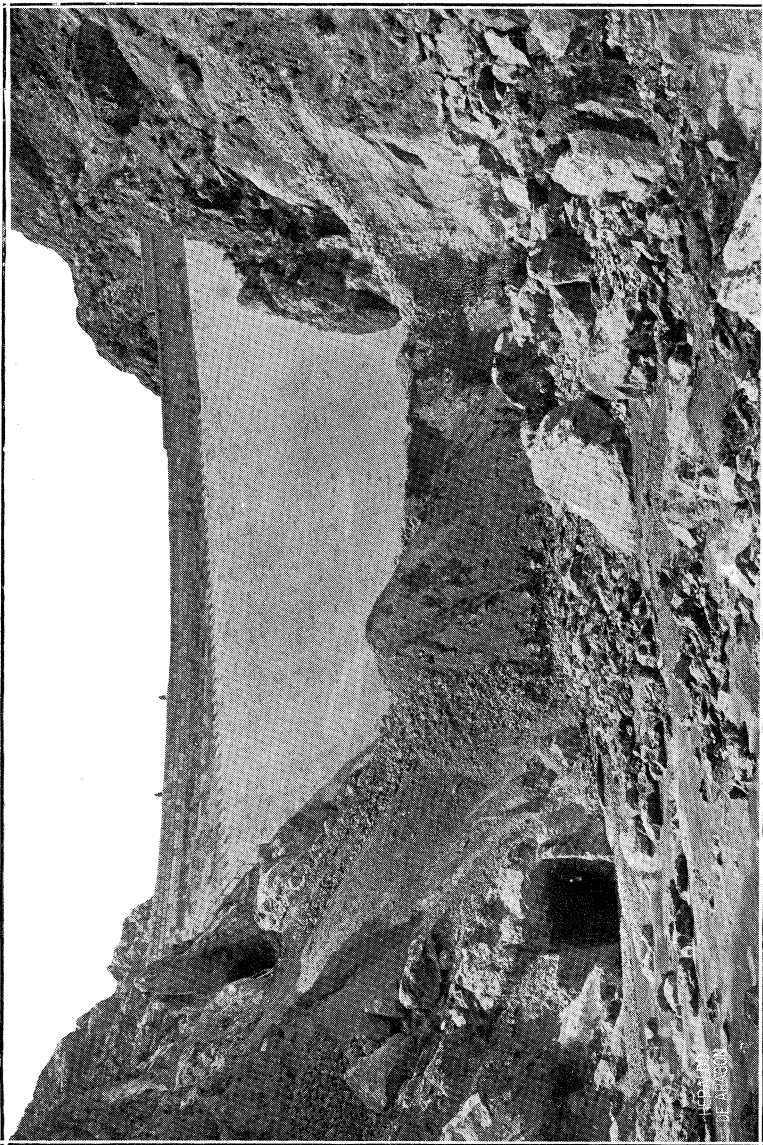




Embalse del río Quijor, en Calasparra (Murcia), de 23 a 39 millones de mts. cúbos. para regulación de avenidas y mejora de riegos. Coste (presa desagües sin compuertas y expropiaciones) 2.215,000 ptas.—Presa: 41 mts. de altura sobre cimientos y total de 47,80 mts.; longitud, 88 mts.; volumen, 33,200 mts. cúbos. de mampostería hormigonada; coste, 1,585,000 ptas.—Ings. actuales: Iete, M. Maese; encargado, E. Arévalo.



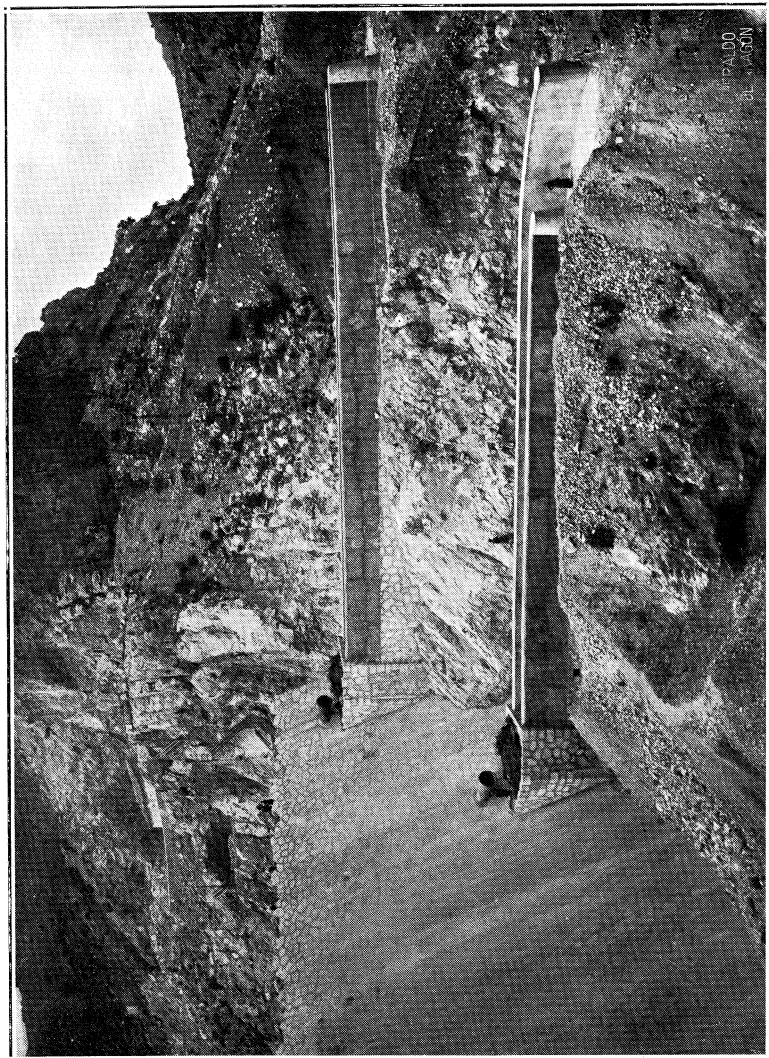
PANTANO DE ALFONSO XIII



Vista de la presa desde agua-abajo.—Desagües: 2 galerías de limpia con dobles compuertas en sección de 1,80 mts. de ancho y 2,22 mts. de alto; 3 tubos de acero de 0,80 mts. de diámetro, colocados dentro de túneles, a 10, 20 y 30 mts. sobre el emrase de cimientos; una galería aliviadero, de 2×2 mts., cuya solera está a 6,80 mts. bajo la coronación de la presa.



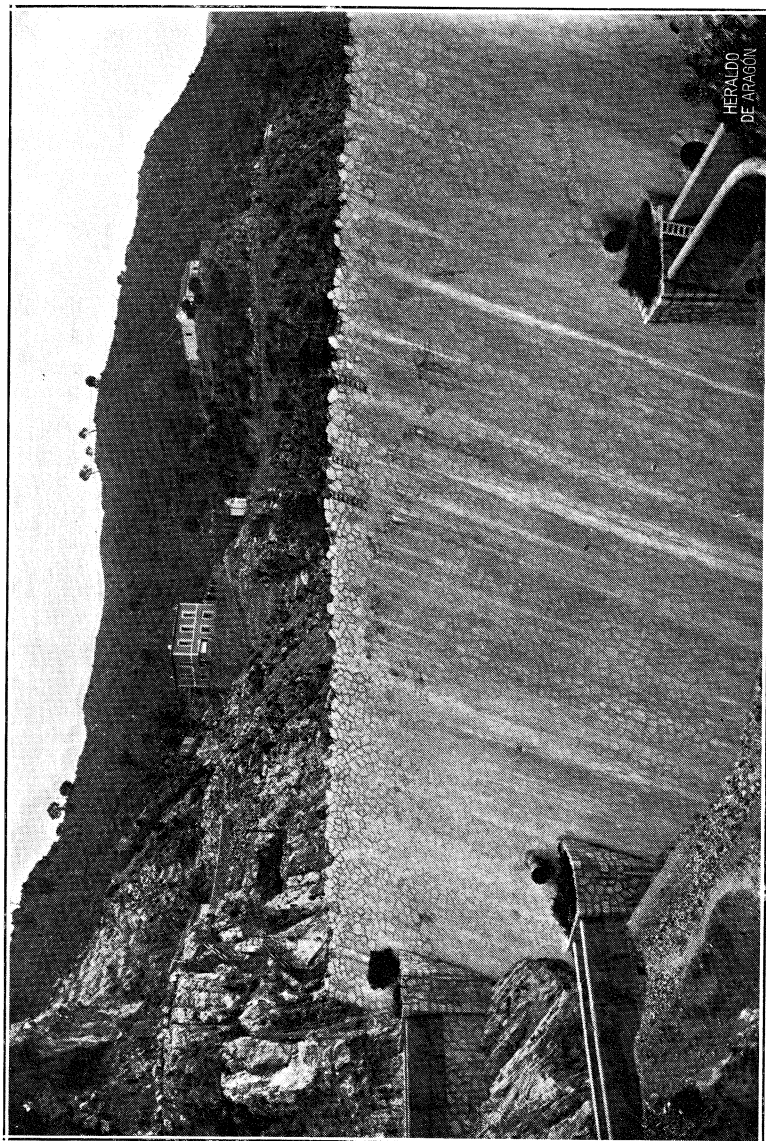
PANTANO DE TALAVERA.—Del Estado



Embalse del río Mundo, en Liétor (Albacete), de 38,6 millones de mts. cúbs., para regulación de avenidas y mejora de riegos. Coste (presa, desagües sin compuertas y expropiaciones) 2.743.000 ptas. Presa: altura 38 mts. sobre cimientos y total de 46 mts.; longitud, 190 mts.; volumen, 53.300 mts. cúbs. de mampostería; coste, 2.107.000 ptas.—Ings. actuales: jefe, M. Maese, encargado, F. Benavides.



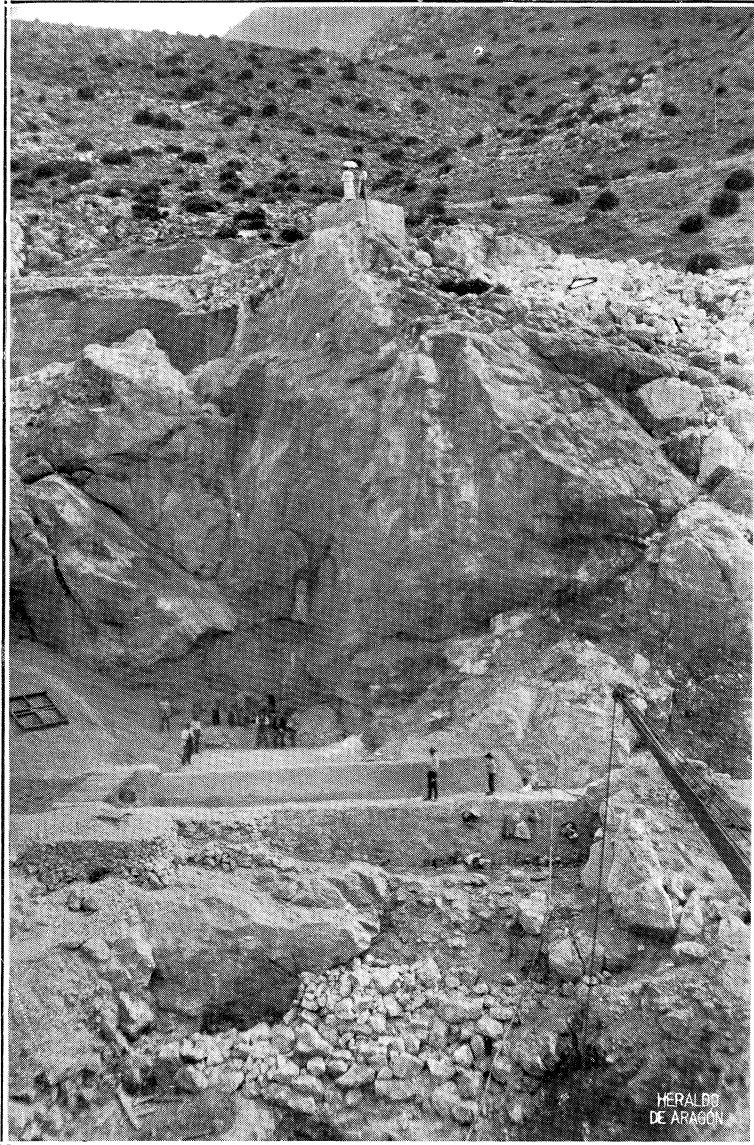
PANTANO DE TALAVE



Vista de la presa desde agua-abajo.—Desagües: 2 galerías de limpia con dobles compuertas en sección de 1,80 mts. de ancho y 2,22 mts. de alto; 4 tubos de acero de 1 metro de diámetro a través de la presa, seguidos de canales; dos de dichos tubos a 11 mts. y los otros dos a 21 mts. sobre el enrase de cimientos; un vertedero-aliviadero de 15 mts. de umbral a 8 mts. bajo la coronación de la presa, seguido de un canal con túneles de 3,25 mts. de diámetro.



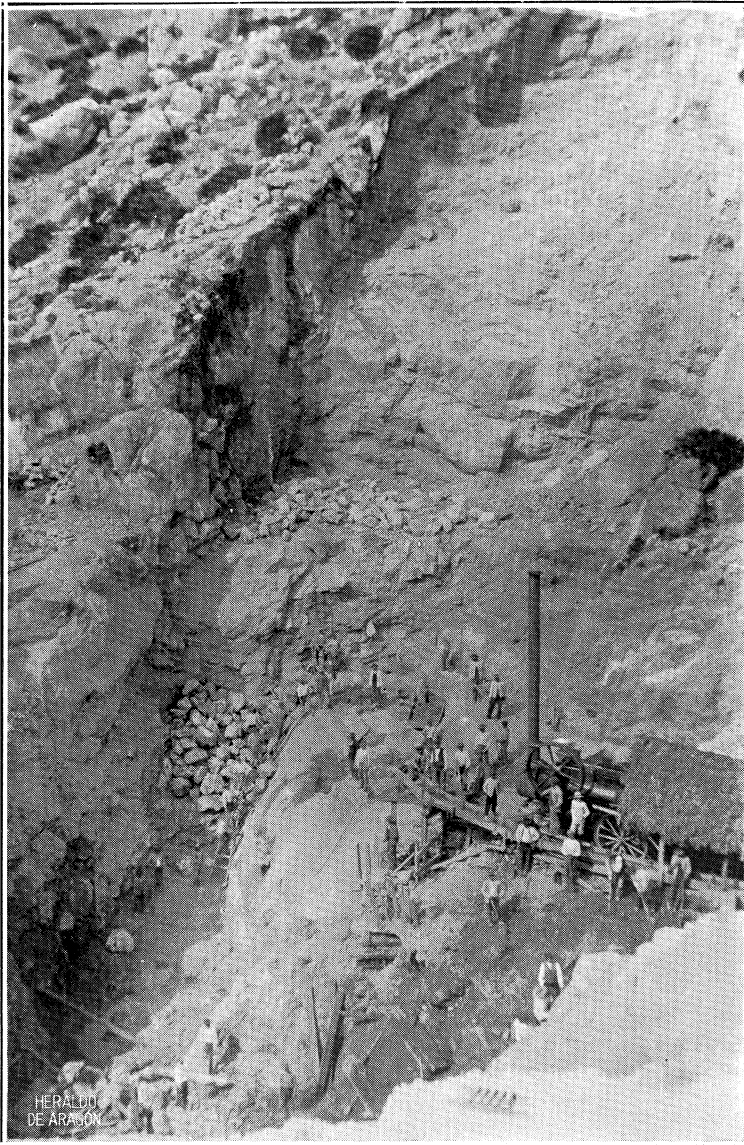
PANTANO DE ANDRADE.—Concesionario, Sindicato de Riegos



Embalse del río Turón en El Burgo, Casarabonela y Ardales (Málaga), de 7 millones de mts. cúbos. para regar 1,644 hectas. de Ardales.—Vista del estribo derecho de la presa.—Ing., J. Alcalá.



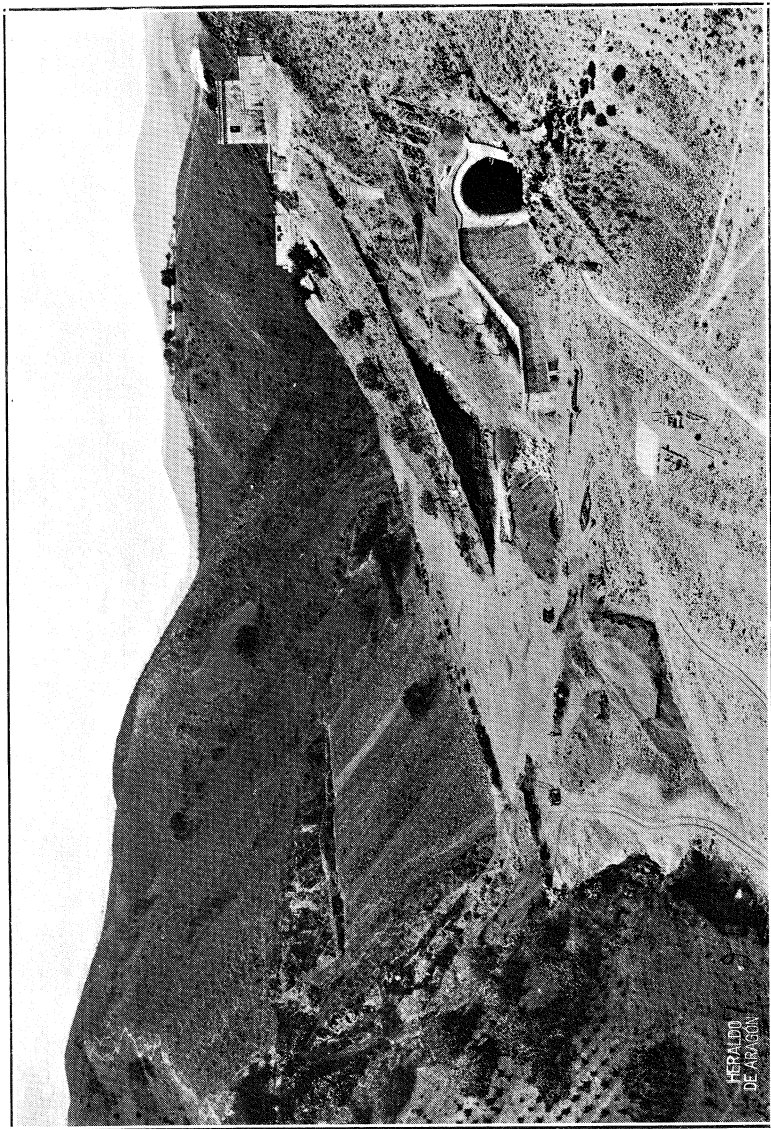
PANTANO DE ANDRADE



Vista del estribo izquierdo.—Se proyecta la presa de 130 mts. de longitud y altura de 28,75 mts. sobre cimientos y total de 30,75 mts.



PANTANO DEL AGUJERO.—Del Estado

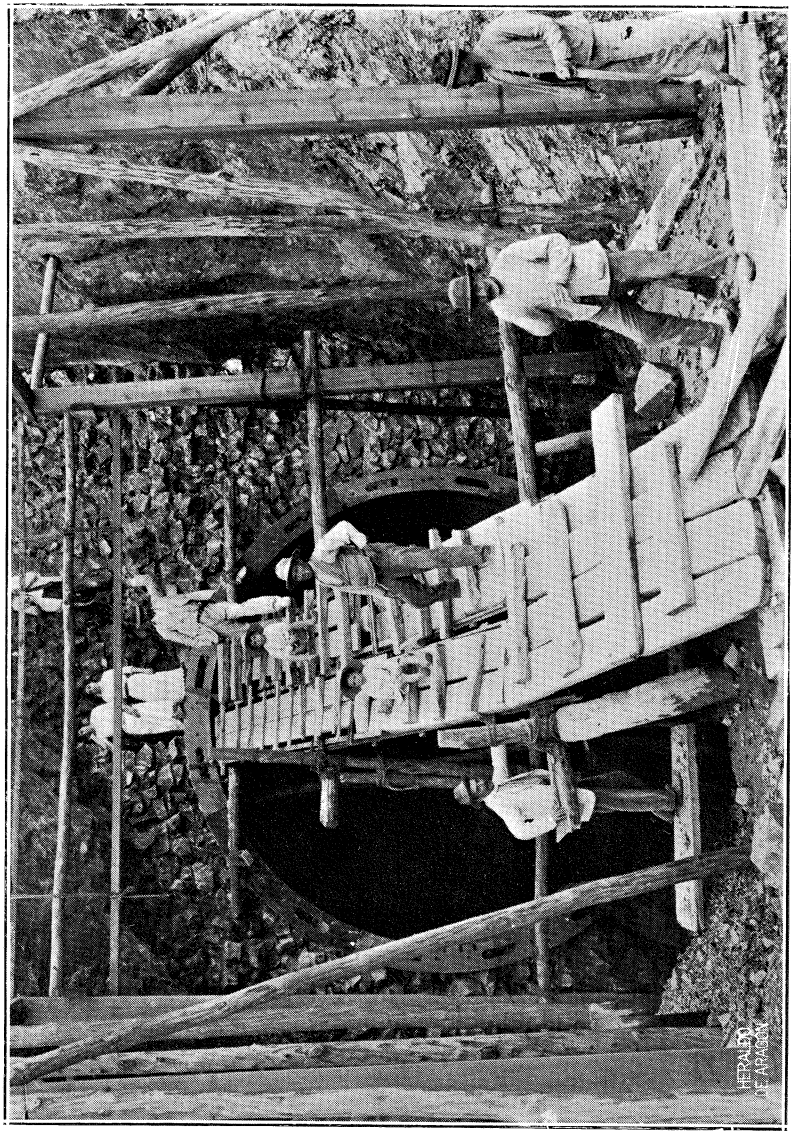


HERALDO
DE ARAGON

Embalse del Guadalmedina en Málaga, de 5,2 millones de mts. cúbos., para regulación de avenidas y posibles riegos en 1,000 hects. de Málaga. Vista del emplazamiento de la futura presa y de la desembocadura de la galería de desagüe en la ladera izquierda (en construcción). Ing. M. Jiménez Lombardo.

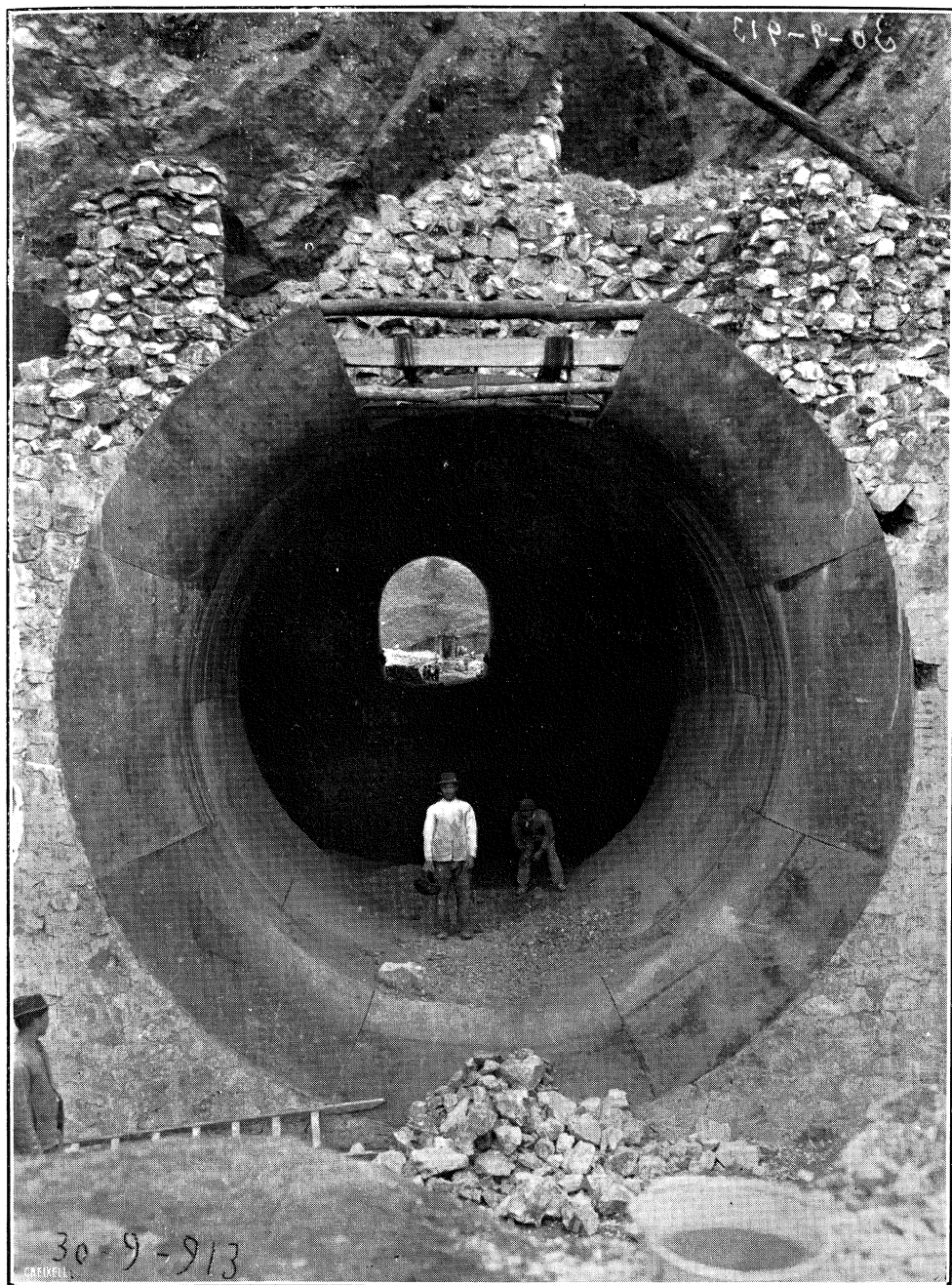


PANTANO DEL AGUJERO



Galería de desagüe en construcción, en la ladera izquierda; acorazada con placas de fundición; capaz para desaguar 360 mts. cúbos. por segundo

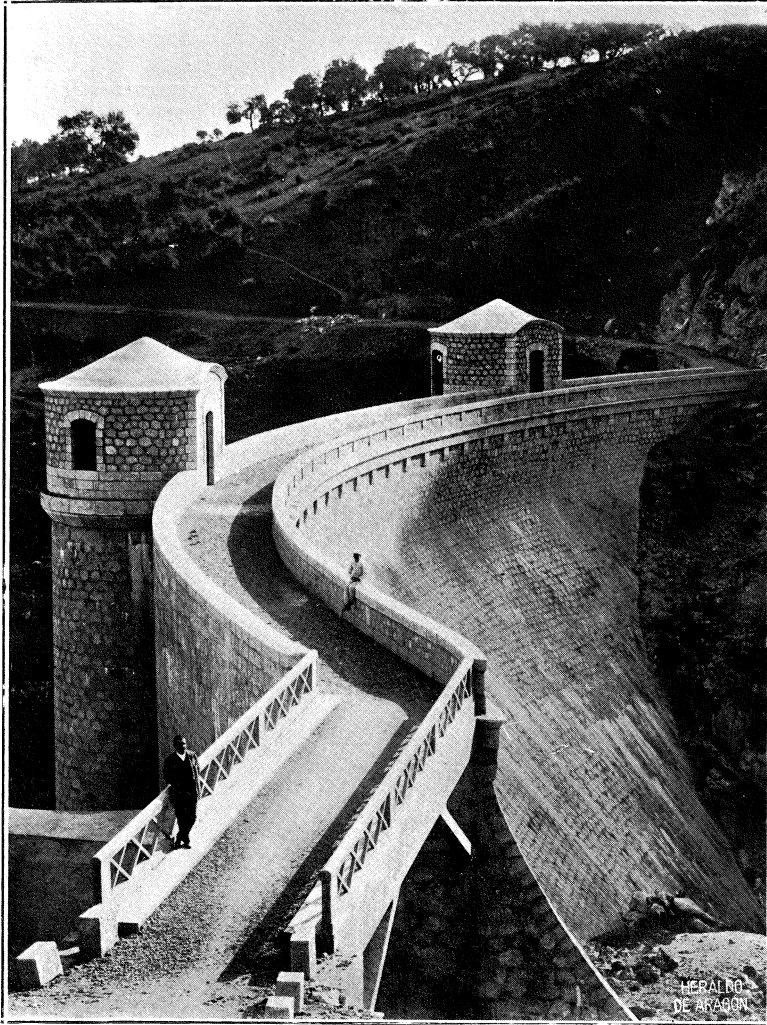




Embocadura de la galería en construcción por la ladera izquierda, acorazada con placas de fundición.



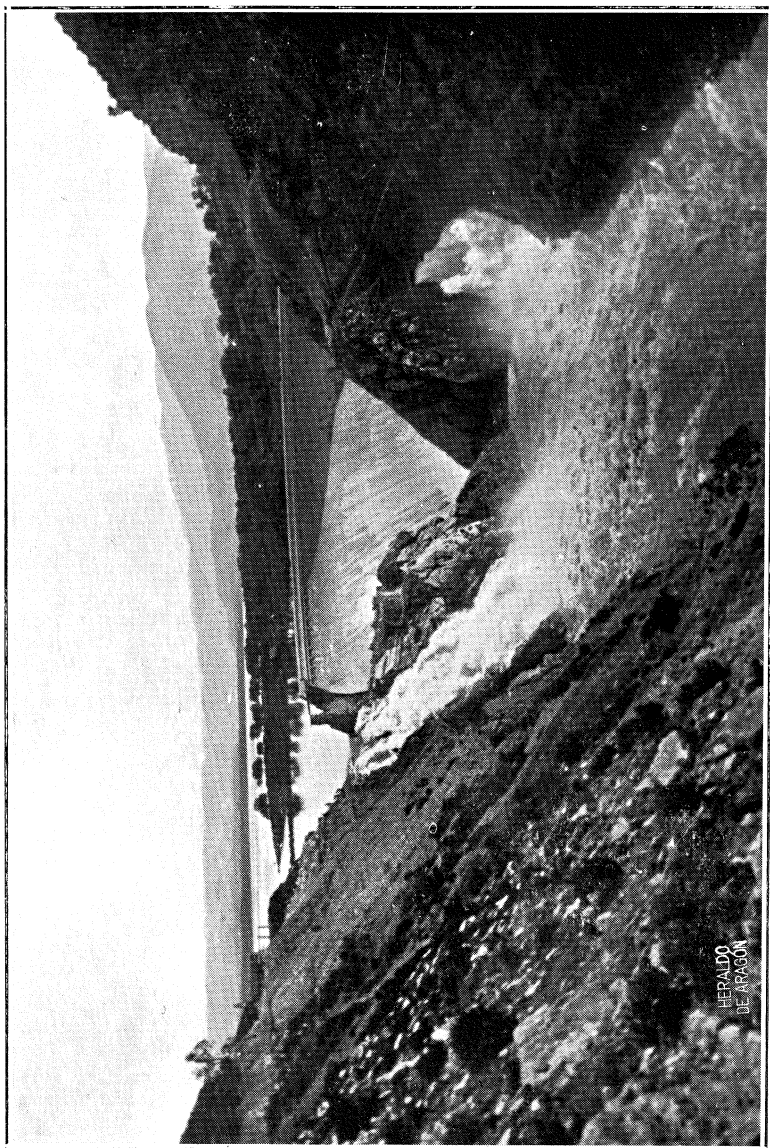
PANTANO DEL GUADALCACÍN.—Concesionario, Sindicato de Riegos



Embalse del río Guadalcaén o Majaceite, en Jerez y Arcos de la Frontera (Cádiz), para regar 12.400 hectas. de ambos términos. Coste (presa, desagües, accesorias, expropiaciones, dirección y administración), 1.757.000 ptas. Pantano terminado en 1912. Ing., P. M. González Quijano.



PANTANO DEL GUADALCACÍN

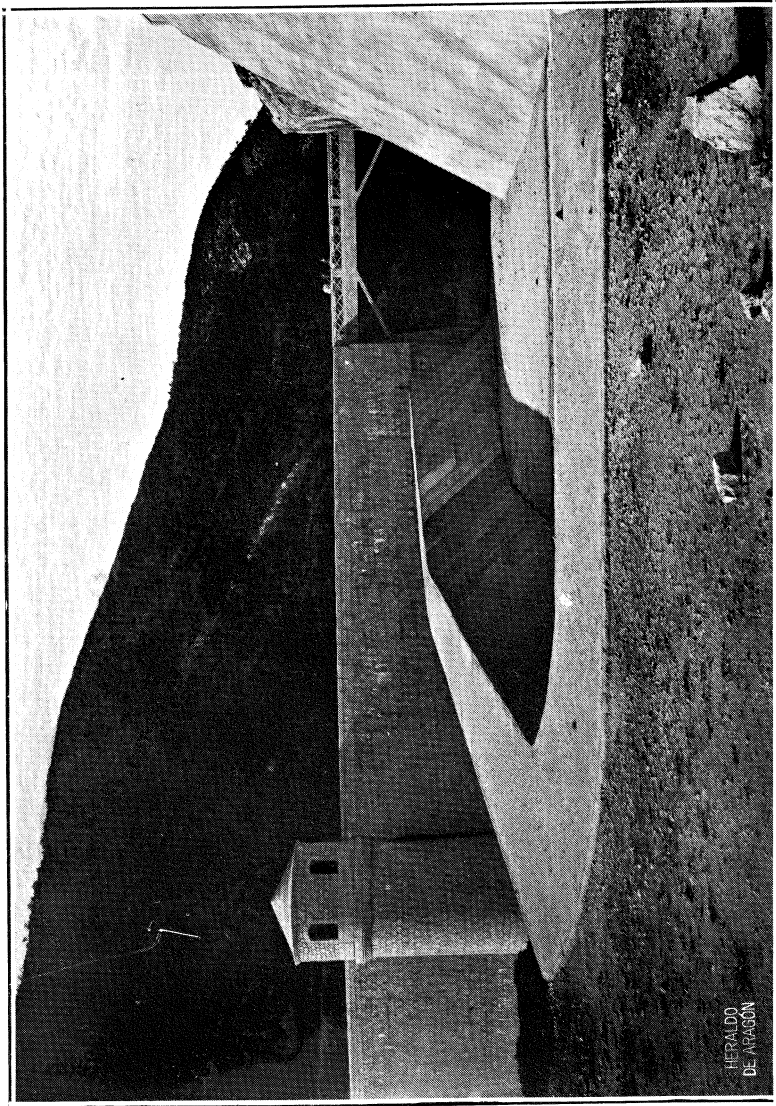


HERALDO
DE ARAGÓN

Embalse normal de 93 millones de mts. cúb. — Presa: altura, 30 mts. sobre cimientos y total de 43,80 mts.; longitud, 94,23 mts.; volumen, 22,800 mts. cúb. de mampostería; coste, 632.500 ptas — Vista de una avenida durante las obras (Febrero de 1912).



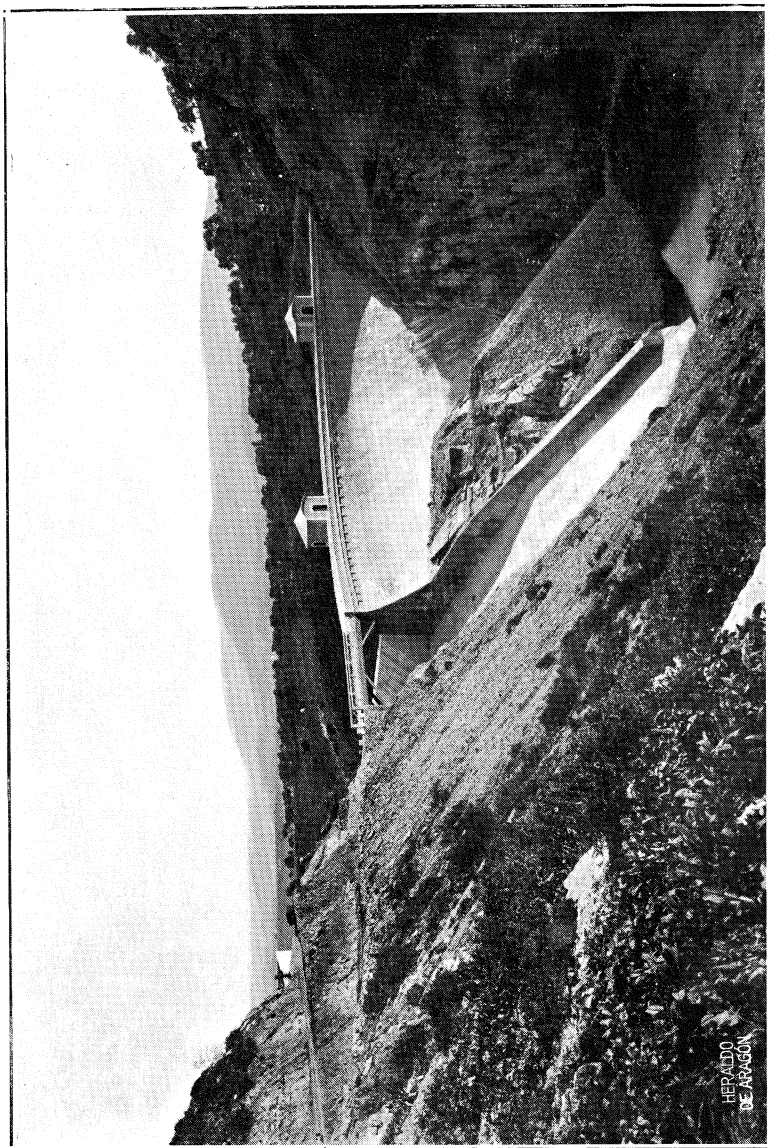
PANTANO DEL GUADALCACÍN



Aliviadero de superficie: umbral de 74,50 mts. de longitud, actualmente a 4 mts. bajo la coronación de la presa. Podrá elevarse 2 mts. cuando sea necesario aumentar el embalse; su capacidad será 360 mts. cúbts. por 1'1; volumen regulador, de la lámina de 2 mts., 16,6 millones de mts. cúbts. Muro de mampostería y revestimientos de hormigón.



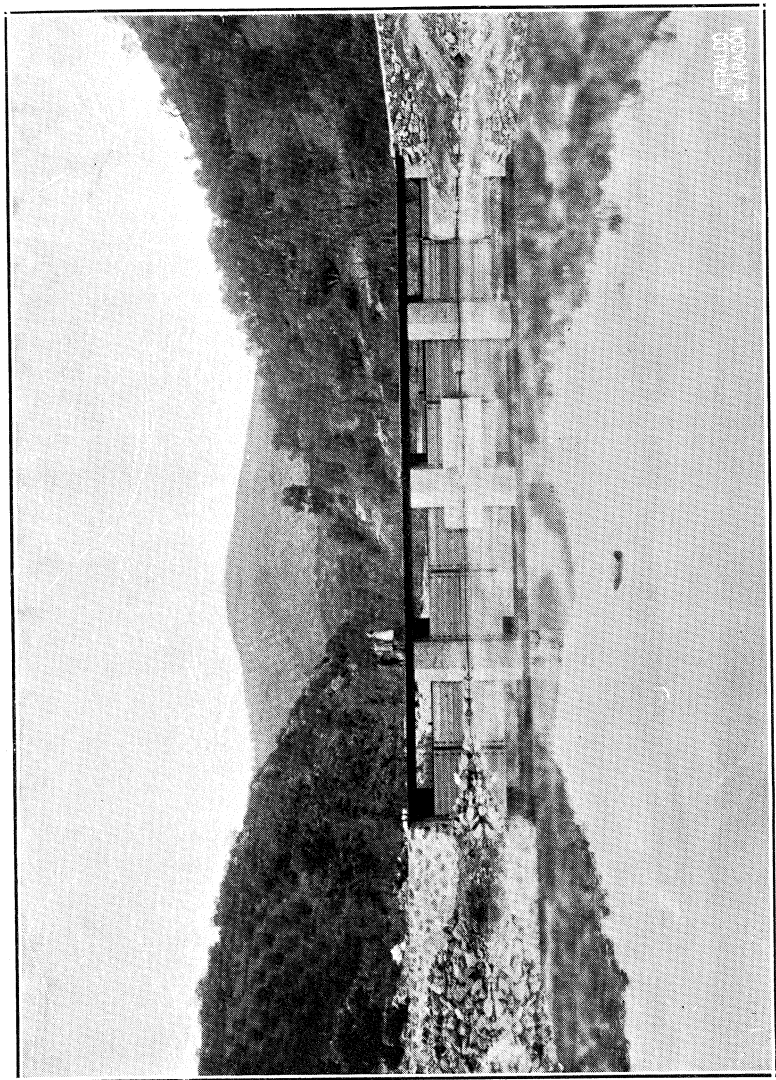
PANTANO DEL GUADALCACÍN



Canal de evacuación del aliviadero de superficie, longitud de 42,50 mts. con pendiente de hasta 50 por %; mampostería y revestimientos de hormigón. Coste del aliviadero actual, 110.000 ptas.



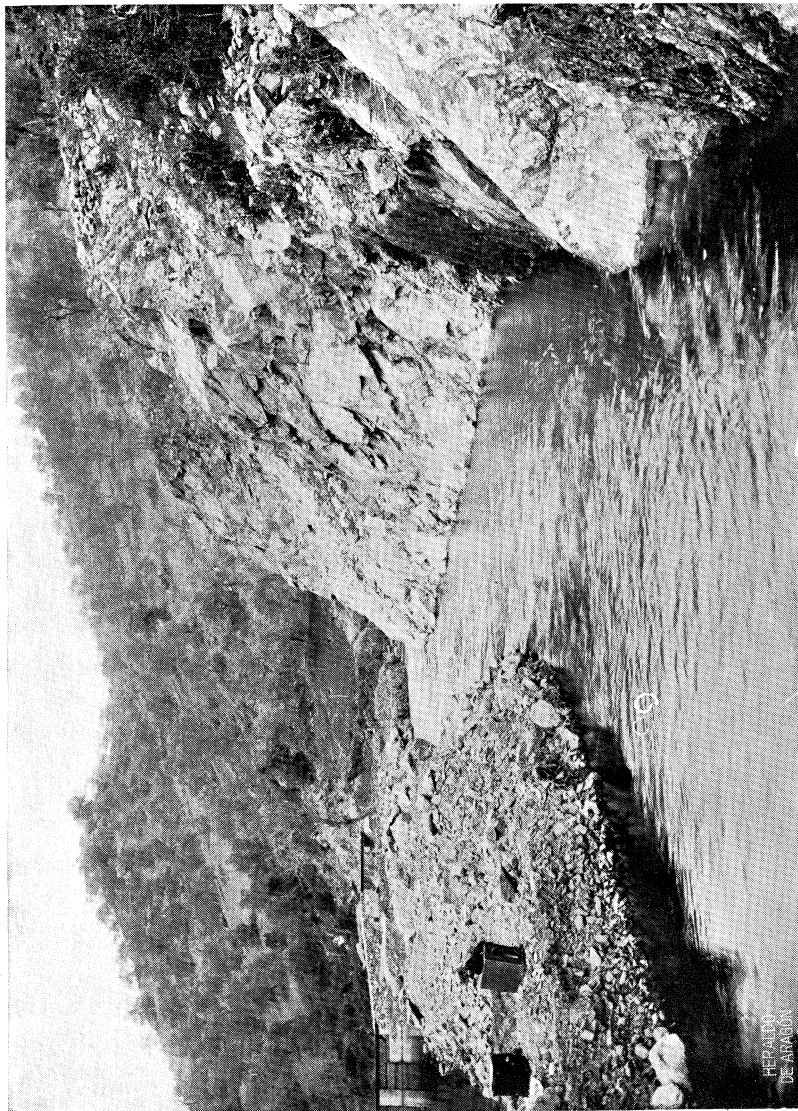
PANTANO DEL GUADALMELLATO.—Concesionario, Sindicato de Riegos



Embalse del río Guadalmellato en Oñejo y Adamuz (Córdoba), de 73 millones de mts. cúbos., con objeto de regar 9.500 hectáreas de Córdoba y Almodóvar. Ing., A. Gómez Díaz.—Vista de una ataguía para cimentar la presa.



PANTANO DEL GUADALMELLATO



Vista del canal de desviación del río para cimentar la presa en seco.—La presa se proyecta de 380 mts. de longitud, con altura de 45 mts. sobre cimientos y total de 49 mts.

TRABAJOS

presentados por dependencias de la

Dirección general de Agricultura, Minas y Montes

Junta Consultiva Agronómica.—J. de Arce, Presidente

PRODUCCIÓN DE TRIGO POR HECTÁREA
DE SECANO Y DE REGADÍO
EN LAS PROVINCIAS ESPAÑOLAS

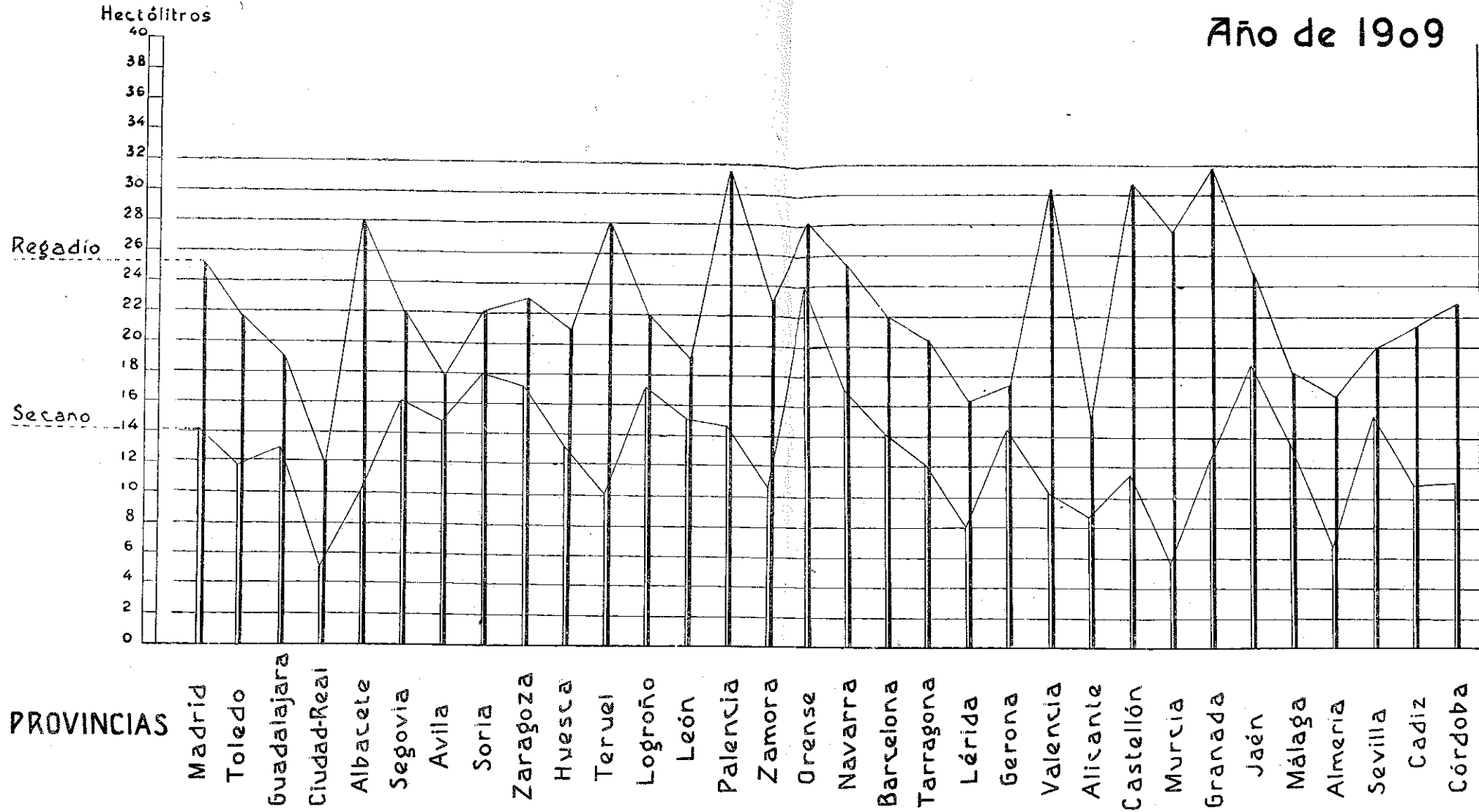
(5 gráficos)

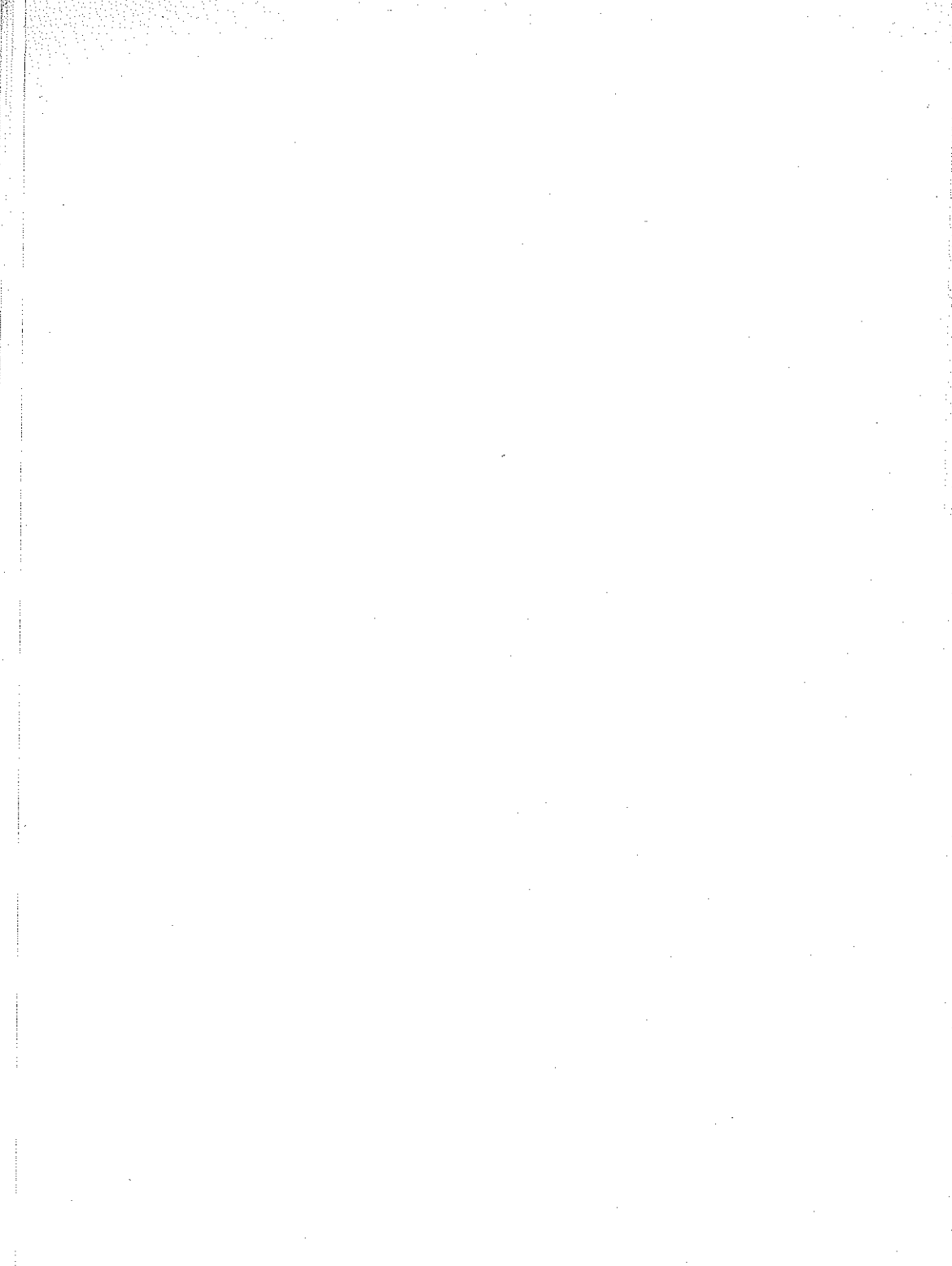
Ing. compilador, J. de Arce

Junta Consultiva Agronómica

PRODUCCIÓN de TRIGO por HECTAREA en SECANO y en REGADÍO

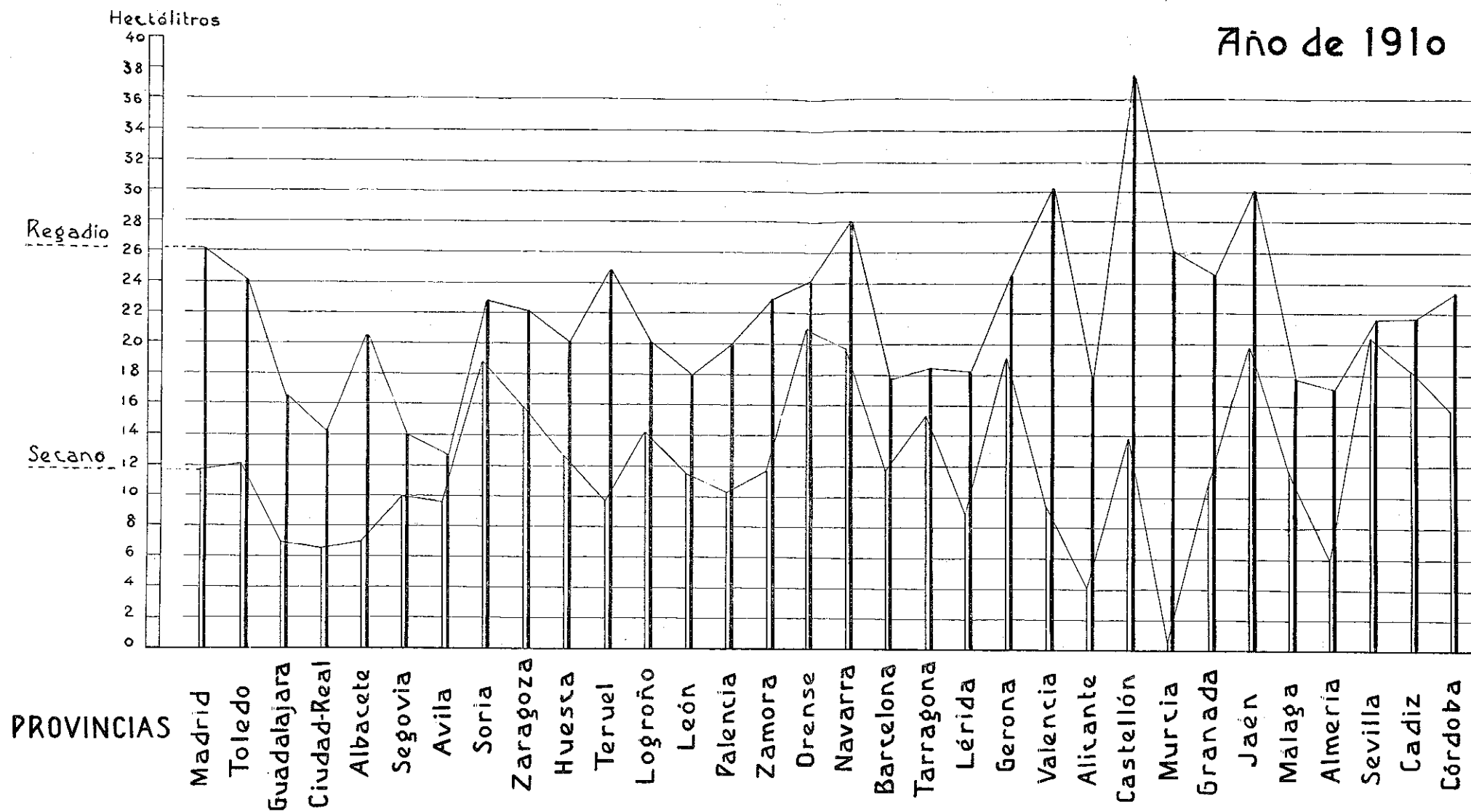
Año de 1909





Junta Consultiva Agronómica.

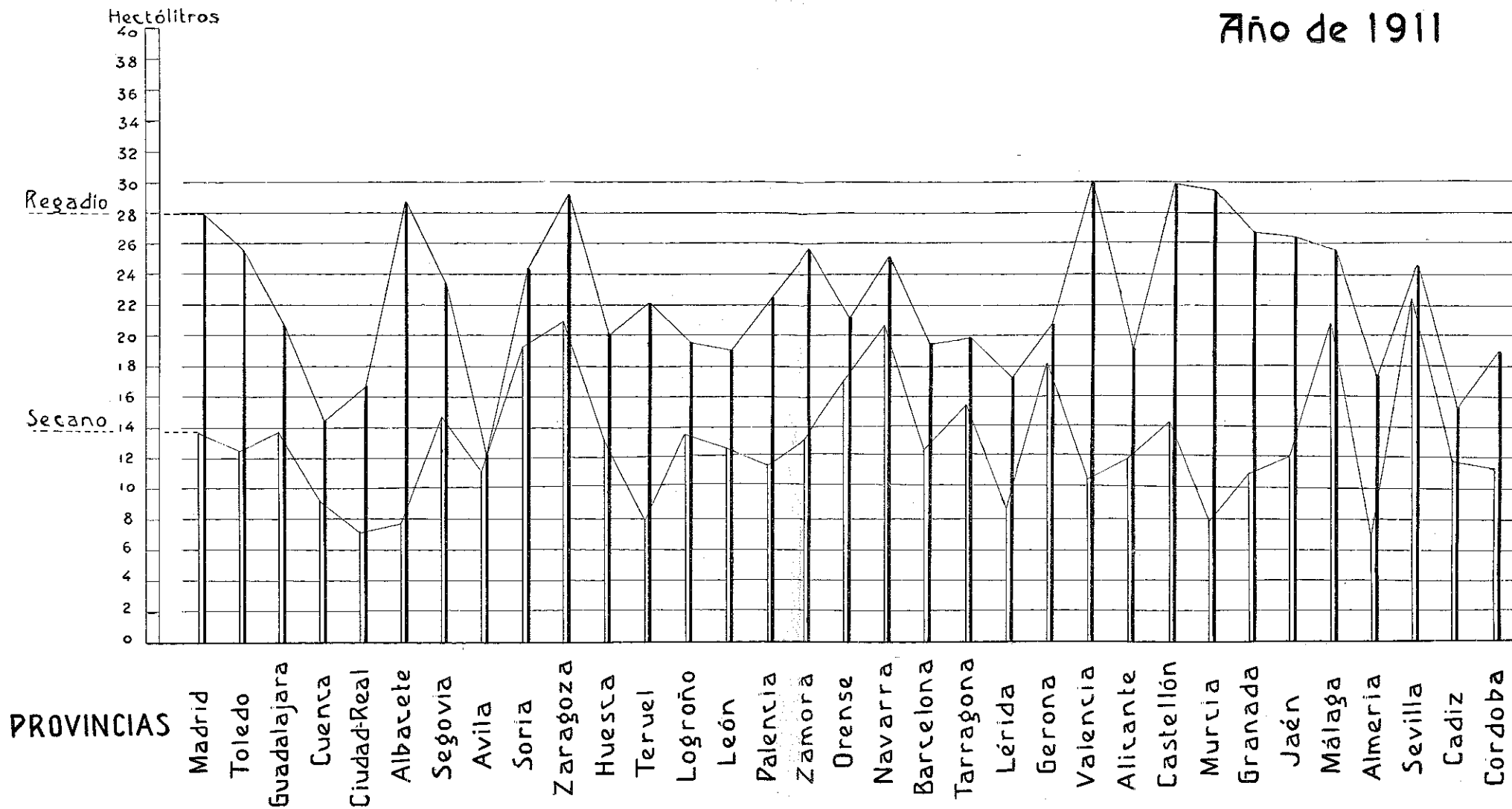
PRODUCCIÓN de TRIGO por HECTAREA en SECANO y en REGADÍO

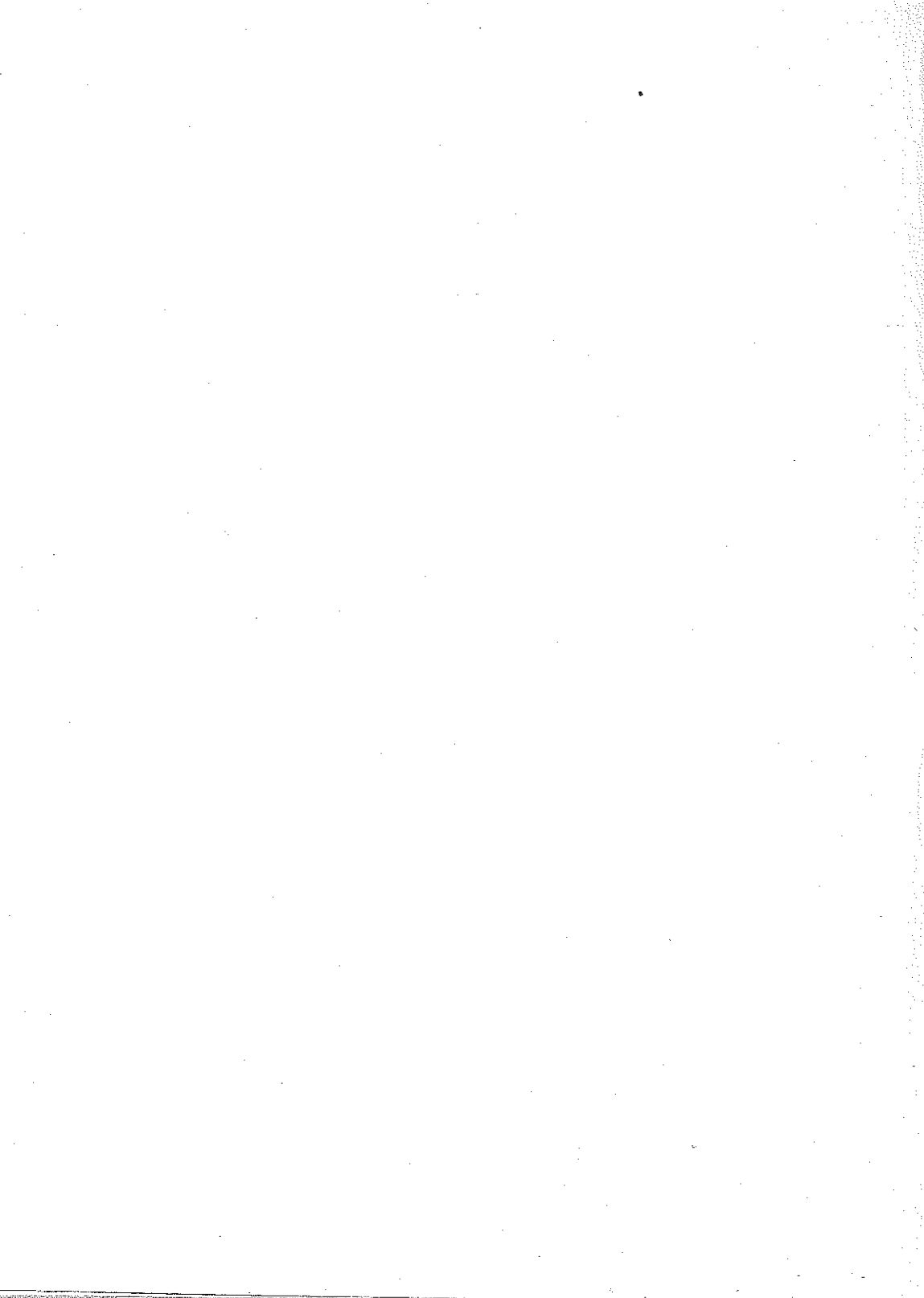


Junta Consultiva Agronómica

PRODUCCIÓN de TRIGO por HECTAREA en SECANO y en REGADÍO

Año de 1911

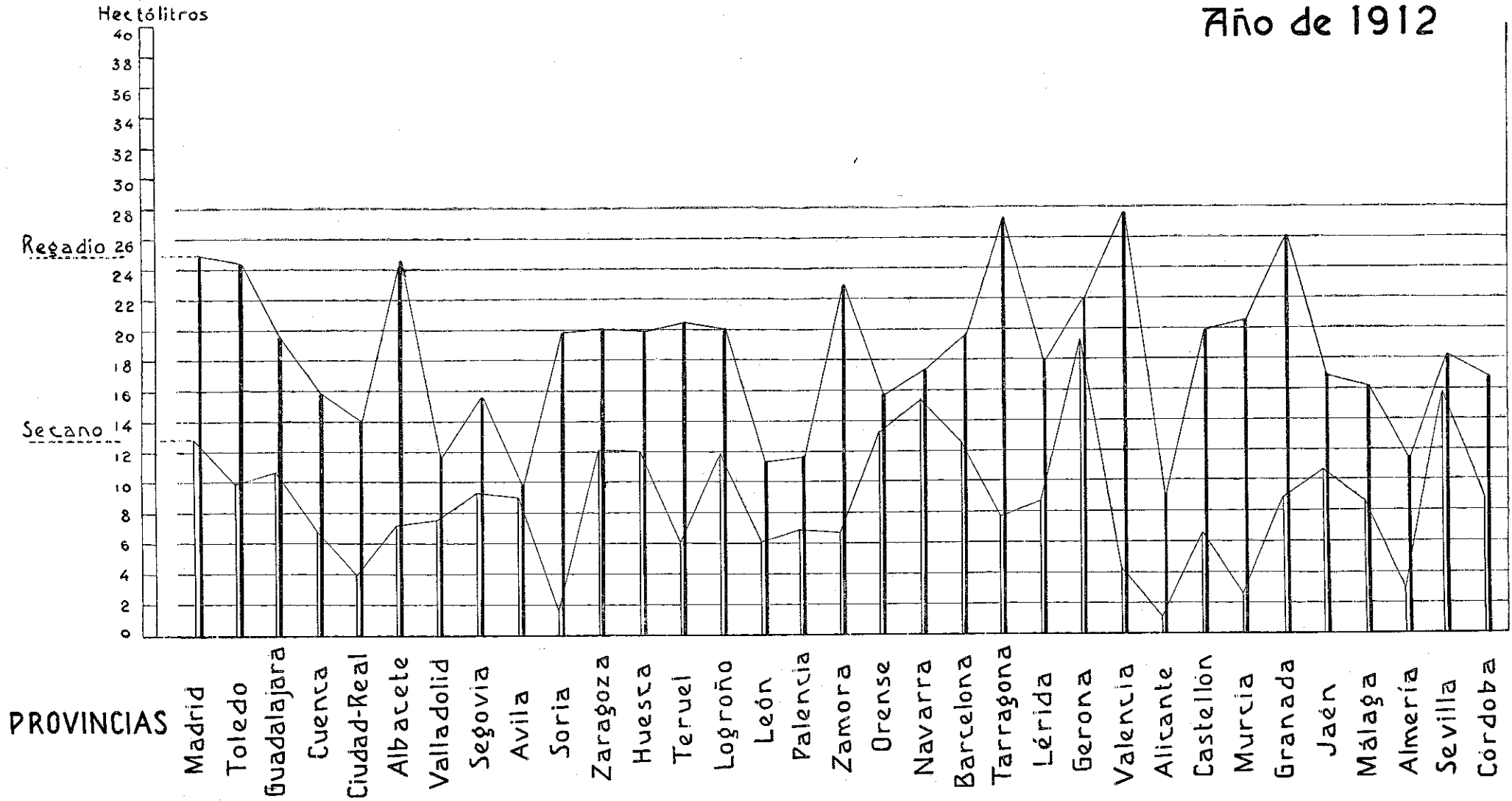


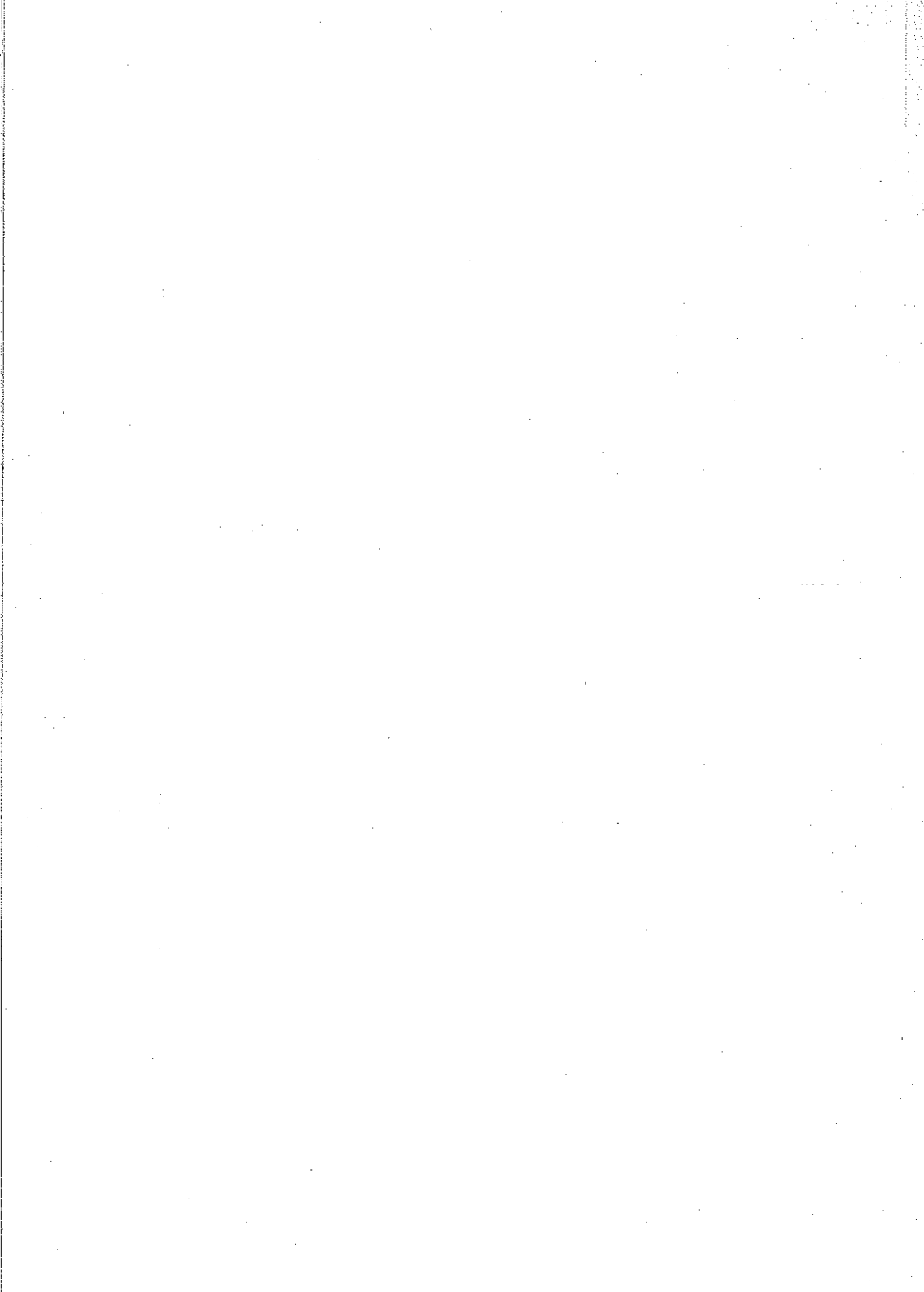


Junta Consultiva Agronómica.

PRODUCCIÓN de TRIGO por HECTAREA en SECANO y en REGADÍO

Año de 1912

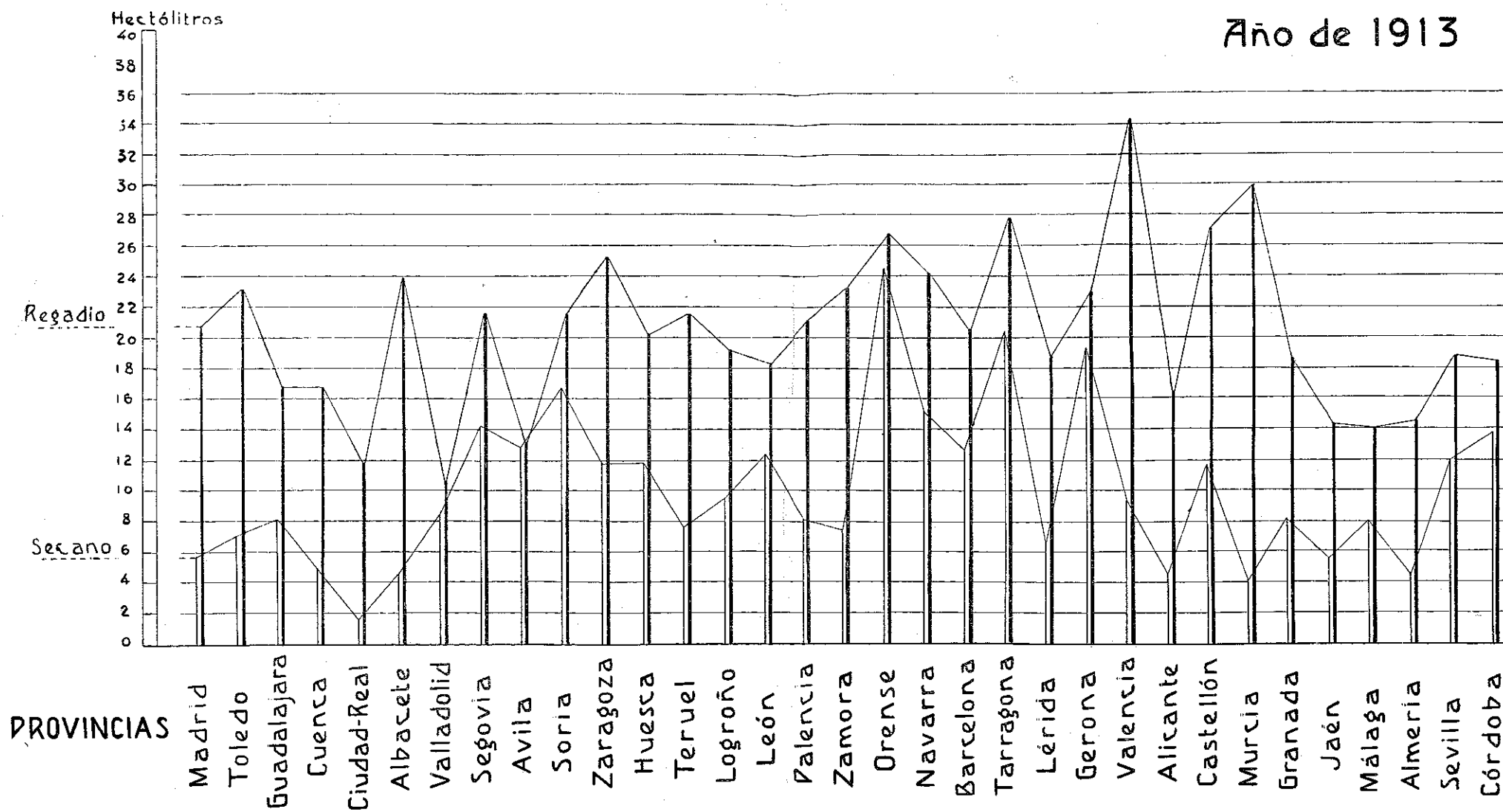


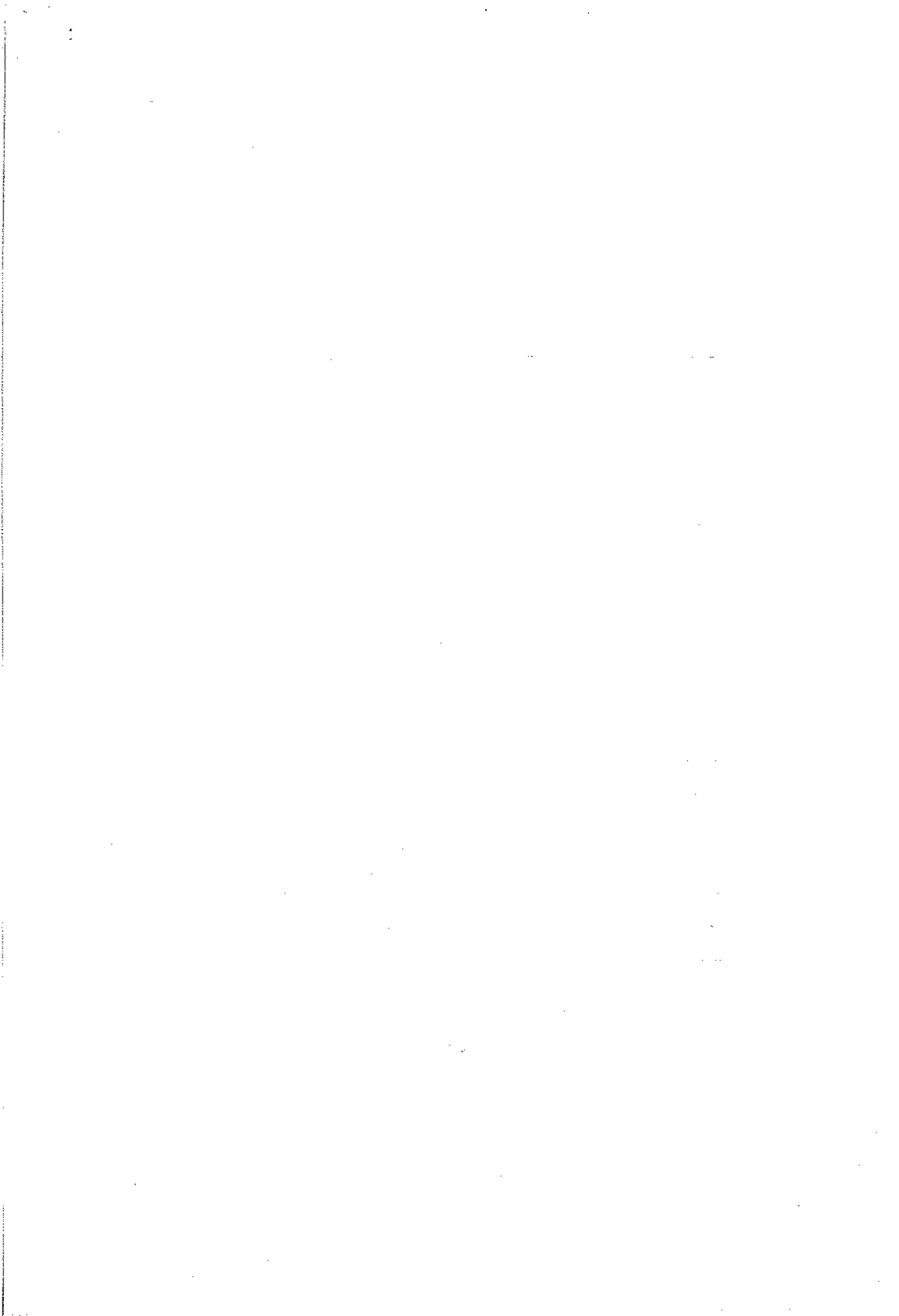


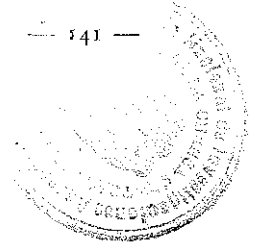
Junta Consultiva Agronómica

PRODUCCIÓN de TRIGO por HECTAREA en SECANO y en REGADÍO

Año de 1913







Corrección de torrentes en la cuenca del Ebro

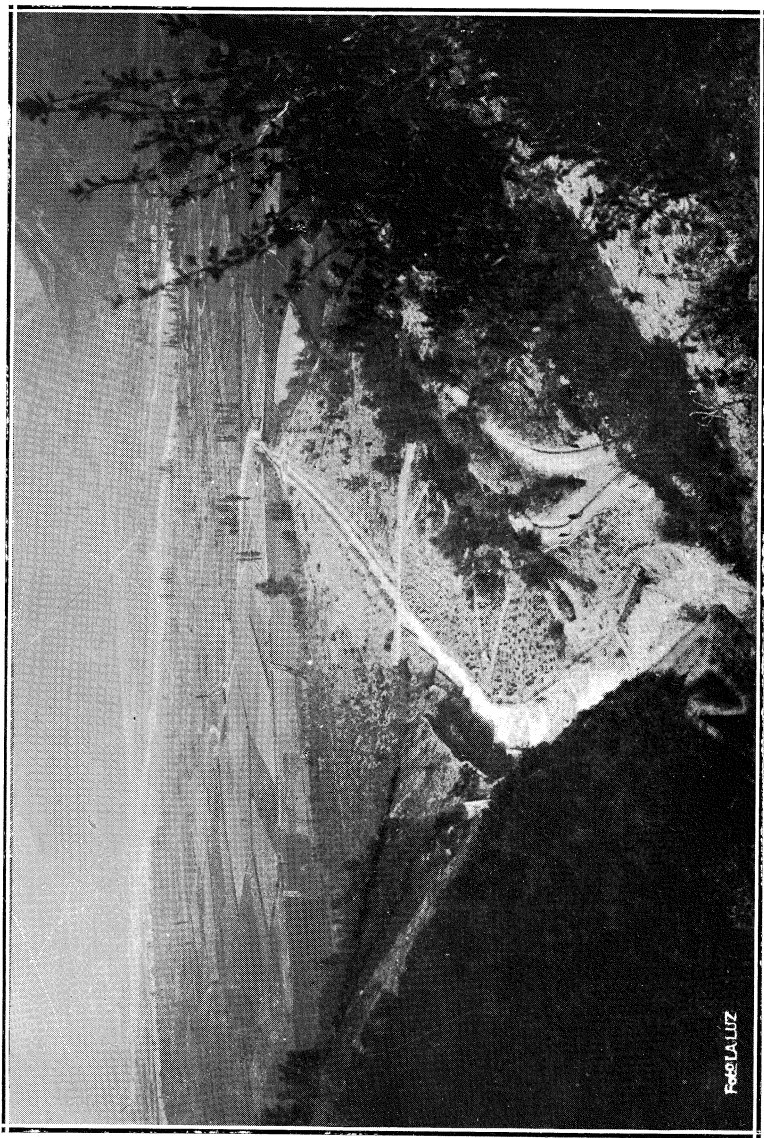
A CARGO DE LOS

INGENIEROS DE MONTES

de la 6.^a División Hidrológico-Forestal (Zaragoza)

(24 vistas presentadas después del Congreso)

TORRENTE ARRATIECHO, afluente al Gállego, en Biescas (Huesca)



Federación

En ejecución; para defender Biescas, su huerta y la carretera a Broto. Ing., P. Ayerbe.—Vista del tramo inferior: encauzamiento, con canal de 723 mts. de longitud y 5 mts. de anchura y coste de 20,24 ptas. por m. l.; repoblación forestal del cono.



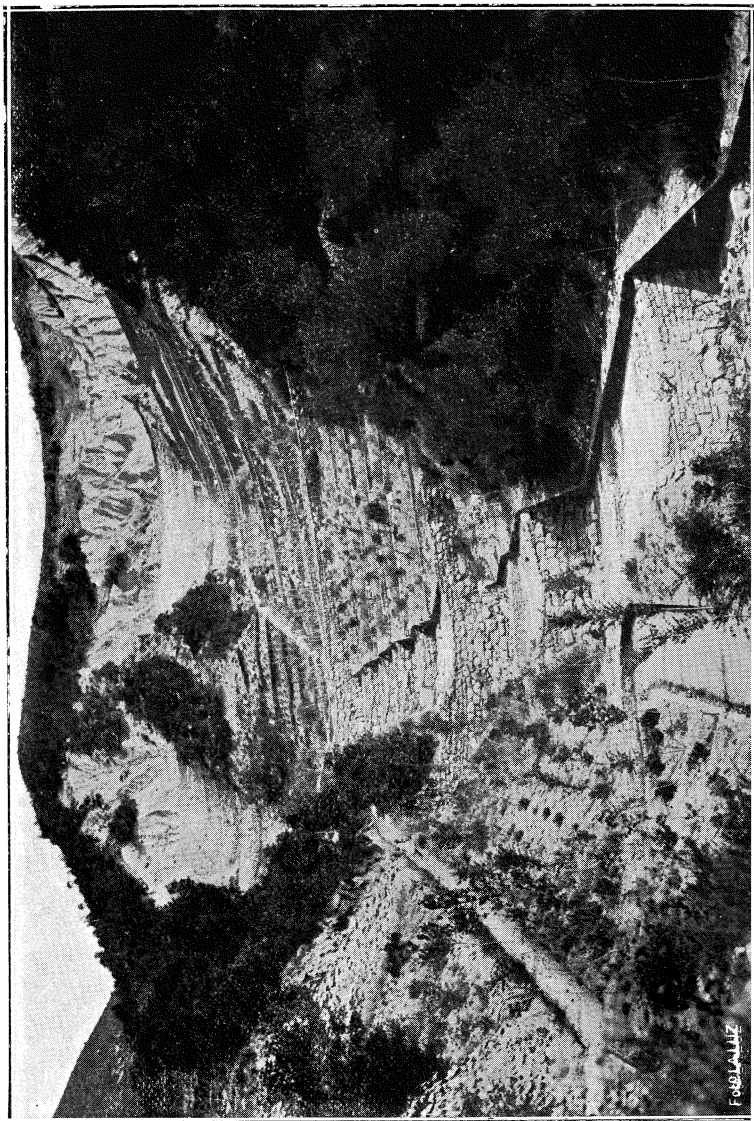
TORRENTE ARRATIECHO



Tramo medio: dique hidráulico, base de la corrección y restauración de laderas, encauzamiento y repoblación; longitud, 16 mts.; altura máxima, 9,50 mts.; espesor medio, 2,05 mts.; radio del trasdós, 18 mts.; volumen, 326 mts. cúbs.; coste, 5,867 ptas.; tiene contradique también hidráulico.



TORRENTE ARRATIECHO



Tramo medio: trabajos de encauzamiento y de restauración de vertientes denudadas, fijándolas con diques, muretes y estacadas y consolidándolas con repoblaciones.



TORRENTE ARÁS, afluente al Gállego, en Biescas (Huesca)

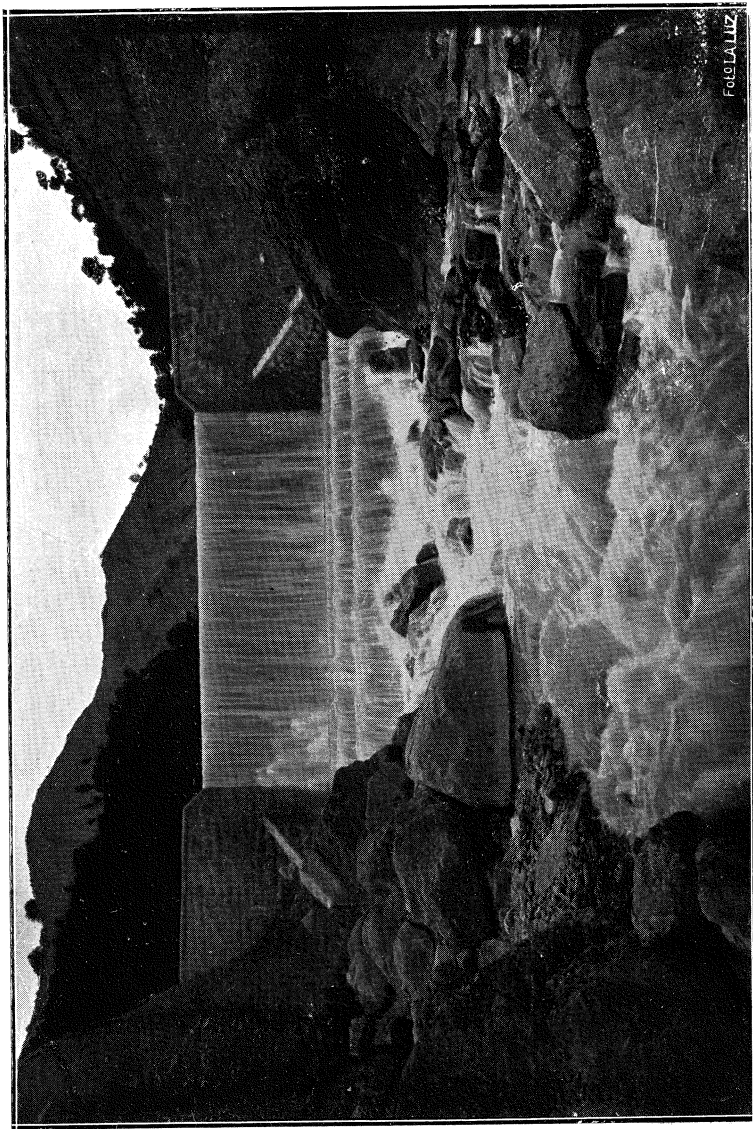
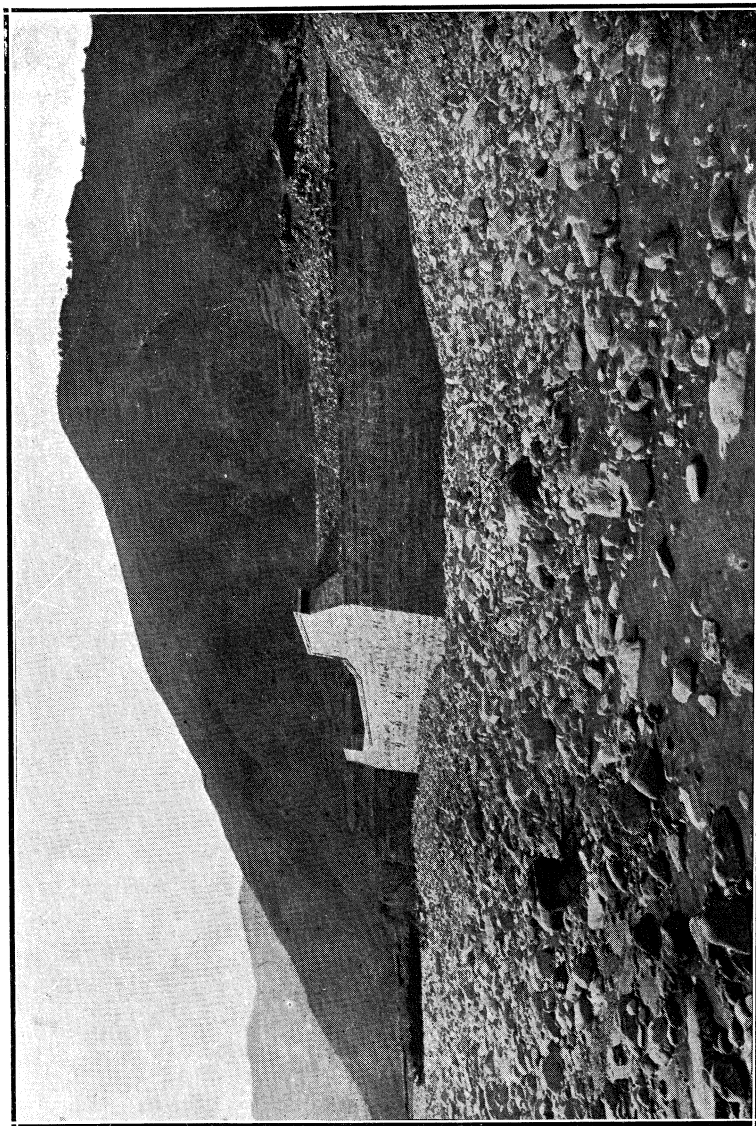


Foto LA LIZ

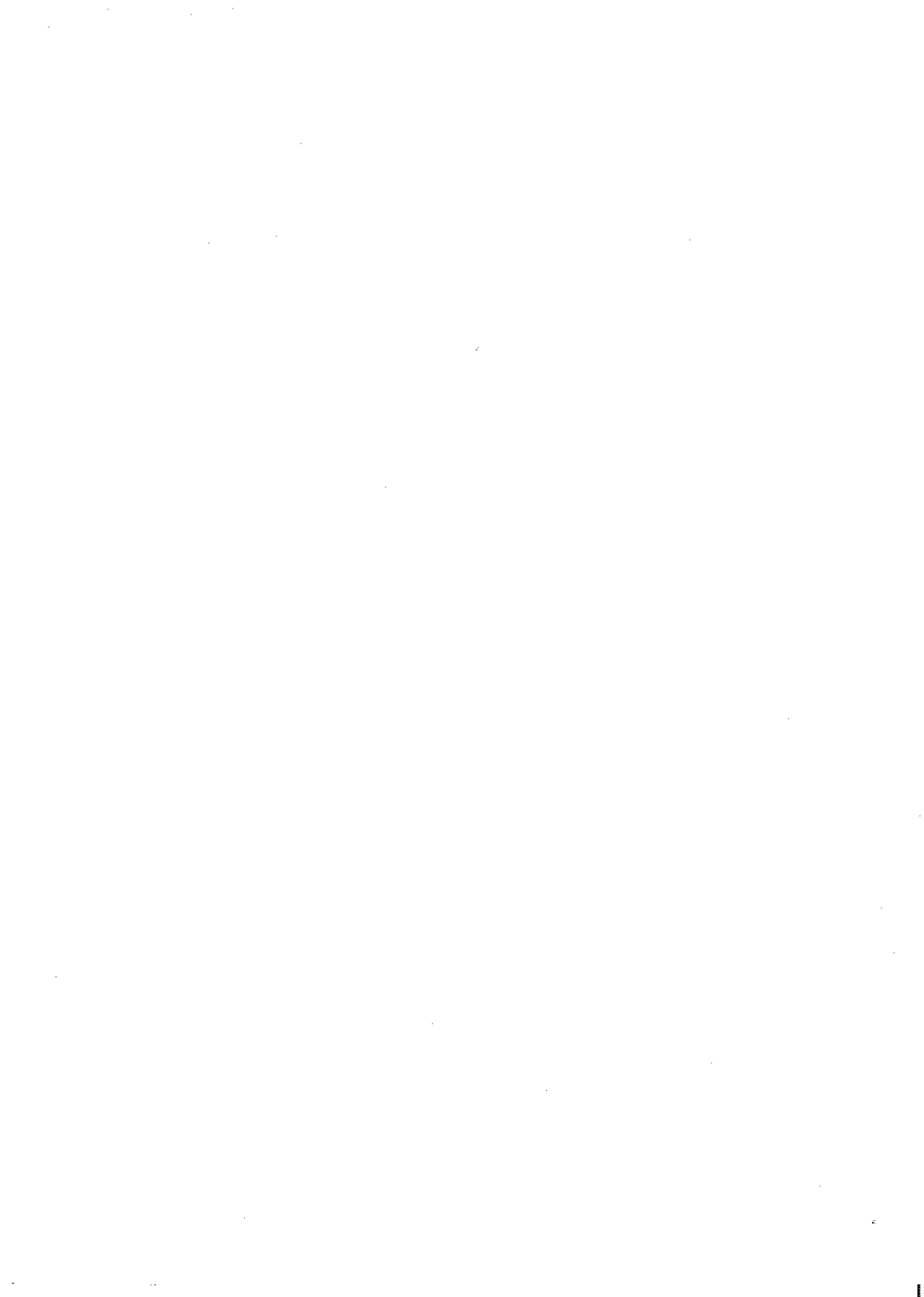
En ejecución: para salvar la aldea Yosa de Sobremonte, defender y extender la huerta de Biescas y asegurar el paso de la carretera a Sabiñánigo por el cono. Ing., P. Ayerve.—Dique hidráulico en la garganta del torrente, base de corrección del primer tramo: longitud, 42 mts.; altura máxima, 12 mts.; espesor medio, 2,10 mts.; volumen, 1.300 mts. cúbts.; coste, 22.200 ptas.; tiene contradique hidráulico.



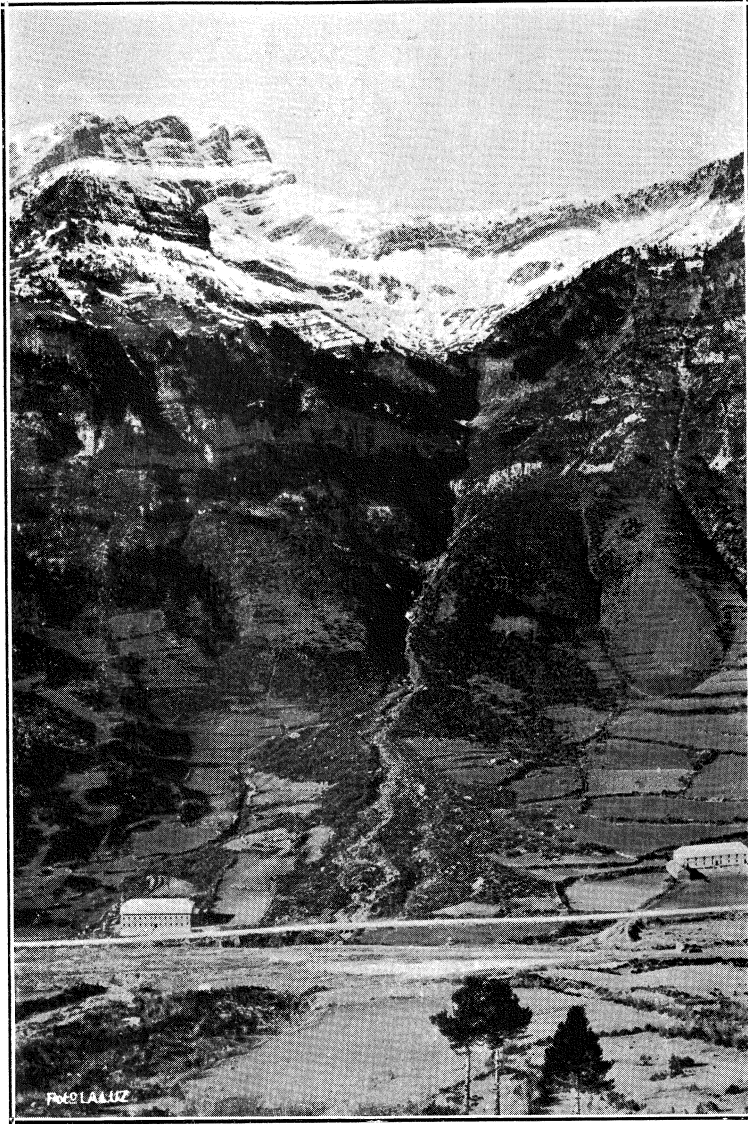
TORRENTE ARÁS



Término del encauzamiento del torrente en su cono, con un dique vertedero emplazado en la desembocadura, y cuyas aletas defienden la orilla derecha del Gállego.



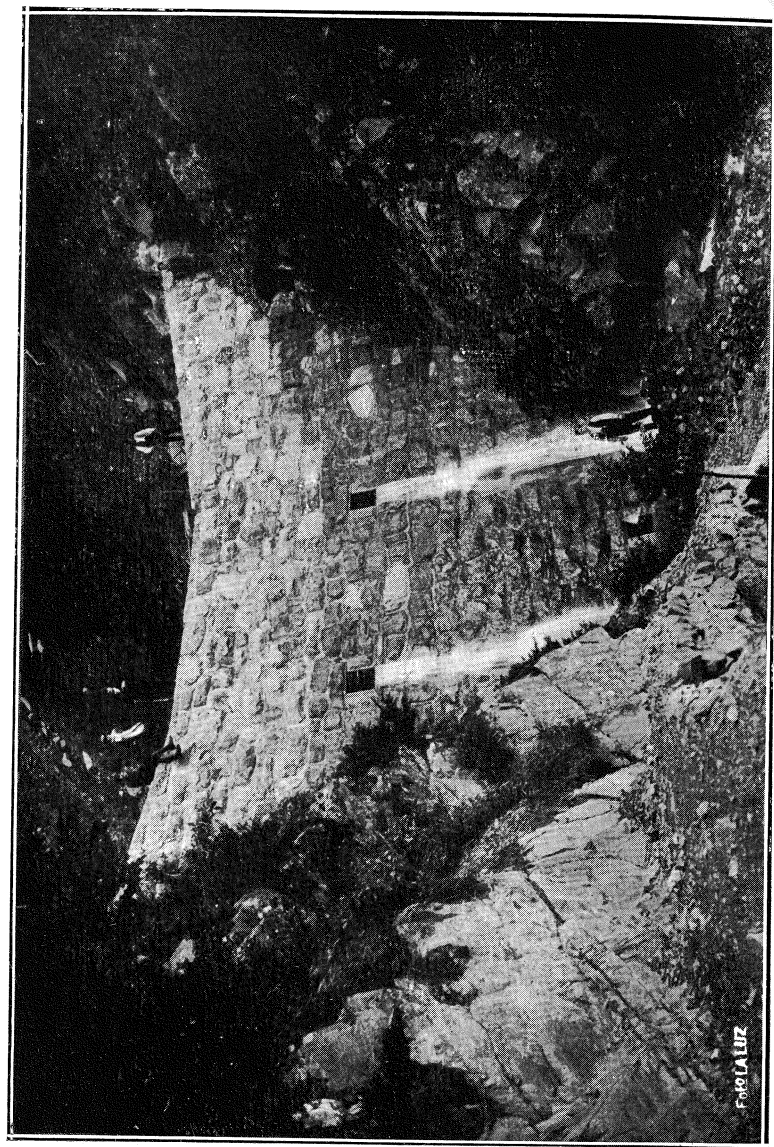
TORRENTE ESTIVIELLAS, afluente al Aragón, en Canfranc (Huesca)



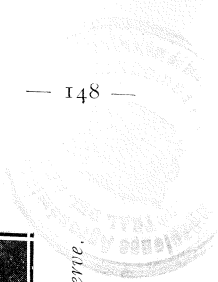
En corrección obligada para defender de arrastres y grandes aludes la estación internacional del ferrocarril de Zuera a Olorón en los Arañones.—Ing., B. Ayerbe.



TORRENTE EPIFANIO, afluente al Aragón, en Canfranc (Huesca)

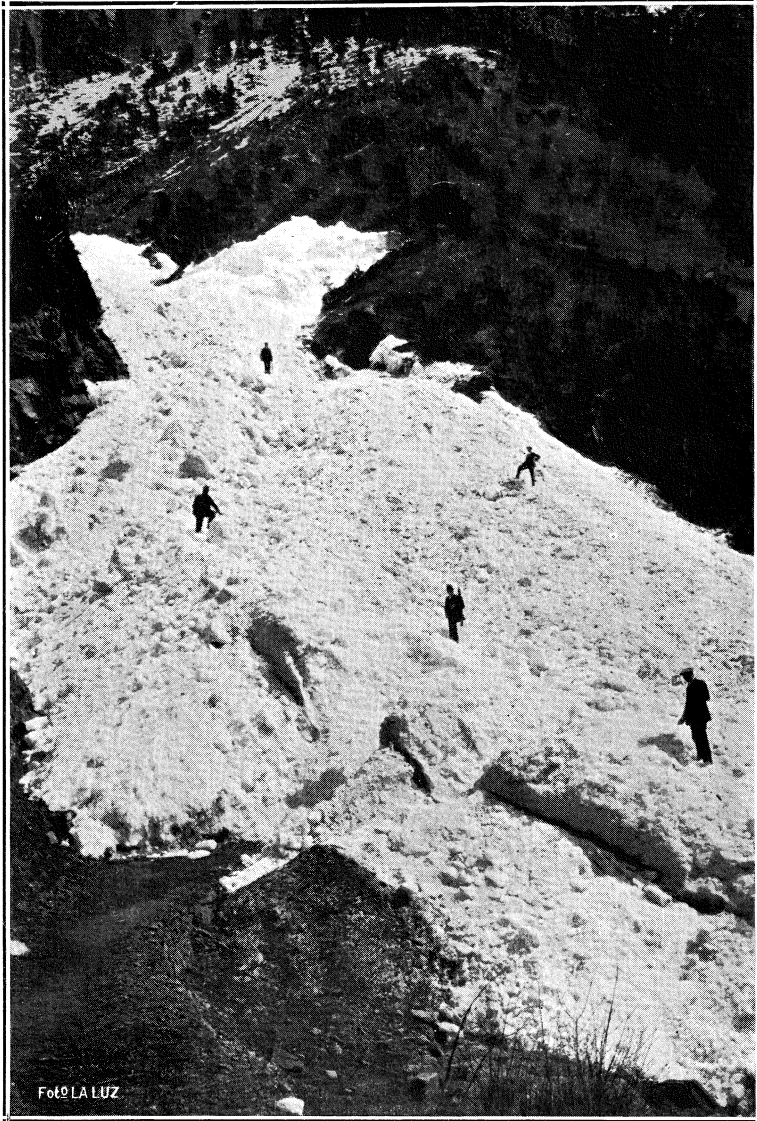


En corrección para defensa de la antes citada estación internacional.—Dique núm. 5.—Ing., B. Ayerre.





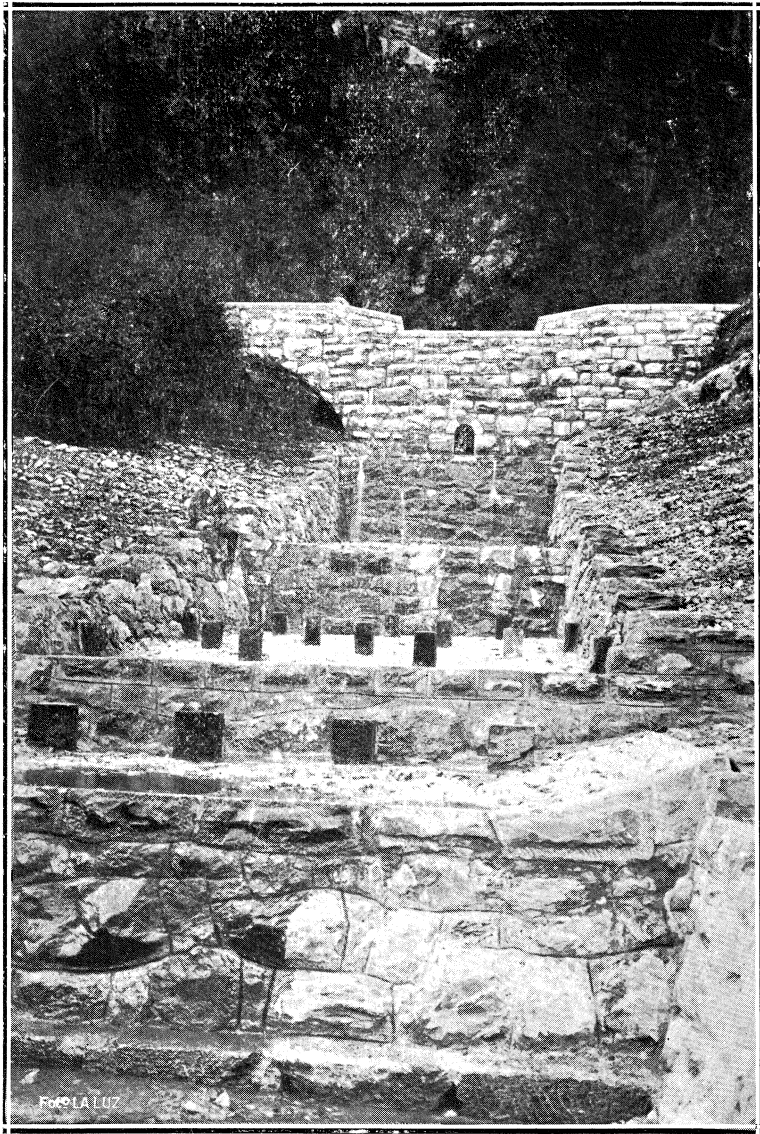
TORRENTE EPIFANIO



Alud calculado de 150.000 mts. cúbs., detenido por los diques núms. 1 y 2, en Marzo de 1913.



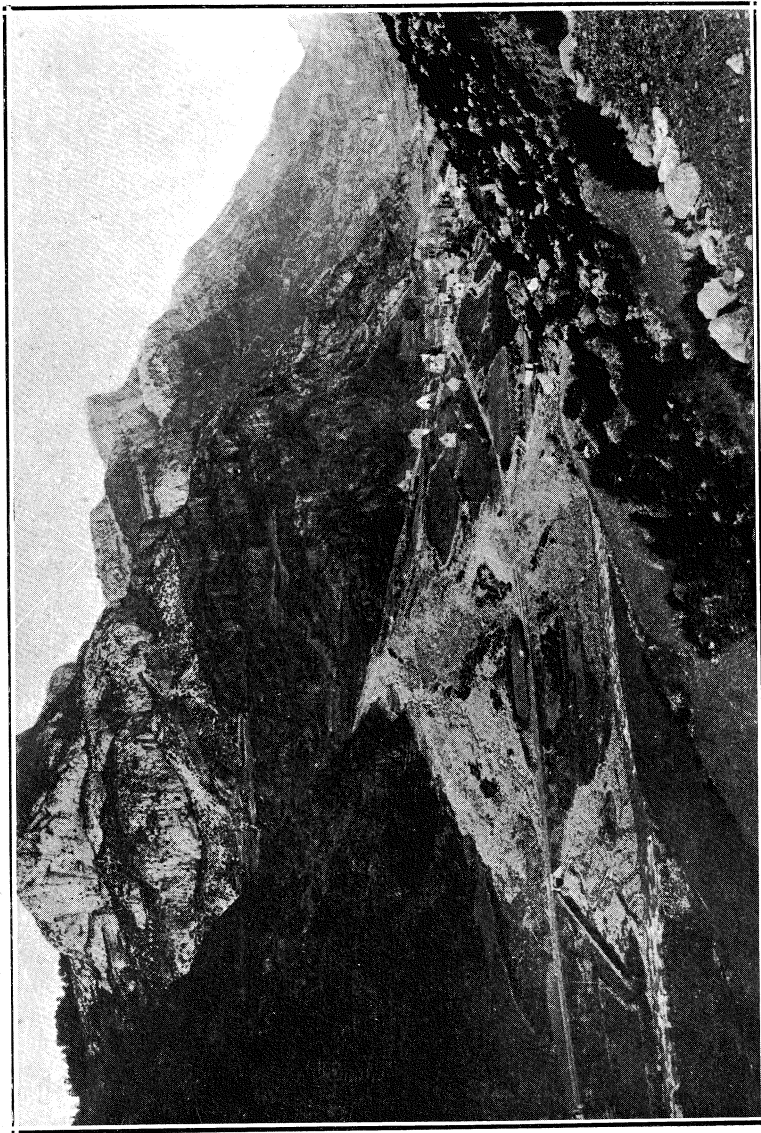
TORRENTE CARGATES, afluente al Aragón, en Canfranc (Huesca)



*En corrección para defensa de la antes citada estación internacional.—
Dique núm. 1 y principio del encauzamiento.—Ing., B. Ayerve.*



TORRENTE LOS MESES, afluente al Aragón, en Canfranc (Huesca)



En ejecución para defender la villa de Canfranc, peligrosamente situada en el cono del torrente, y para evitar que los atterramientos lleguen por el río al llano cultivado de Villanúa.—Ing., B. Ayerbe.



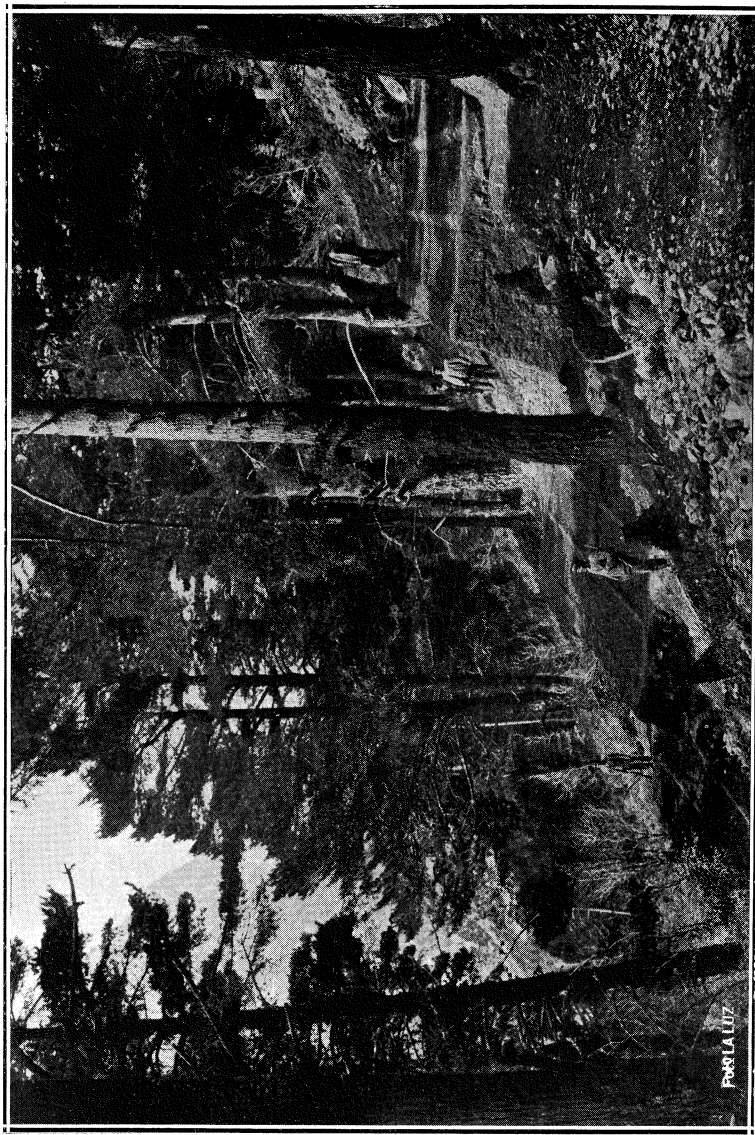
TORRENTE LOS MESES



Dique hidráulico n.º 1, cuya retenida, de unos 5.000 mts. cúbos, se colmó casi por completo de acarreo en una avenida de media hora. La regularización del caudal, debida a esta corrección, permite ya regar todo el año los huertos de Canfranc.

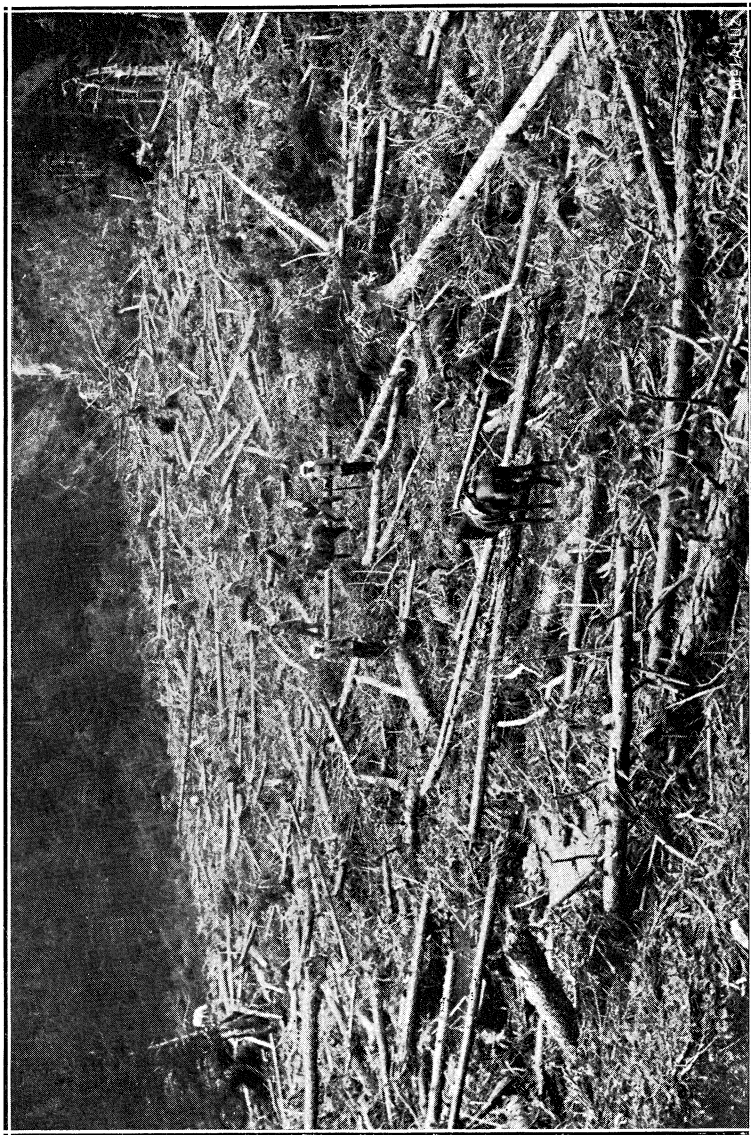


“LOS ARAÑONES”



Vivero especial de pinabetes (abies pectinata) en el monte del Estado «Los Arañones» (Camfranc, Huesca); uno de los cinco preparados para repoblación de laderas del río Aragón.—Ing., B. Ayerre.

TORRENTE LIERDE, afluente al Aragón, en Borau (Huesca)



Efectos de un alud que derribó 12.000 árboles de hasta 0'60 mts. de diámetro. Estos aludes se forman y deslizan en una ladera de prado, lisa, elevadísima y con pendiente de 80 %, y no son resistidos por la masa arbórea de la falda. No hay trabajos ejecutados.



TORRENTE DE LA MINA, afluente al Jiloca, en Daroca (Zaragoza)

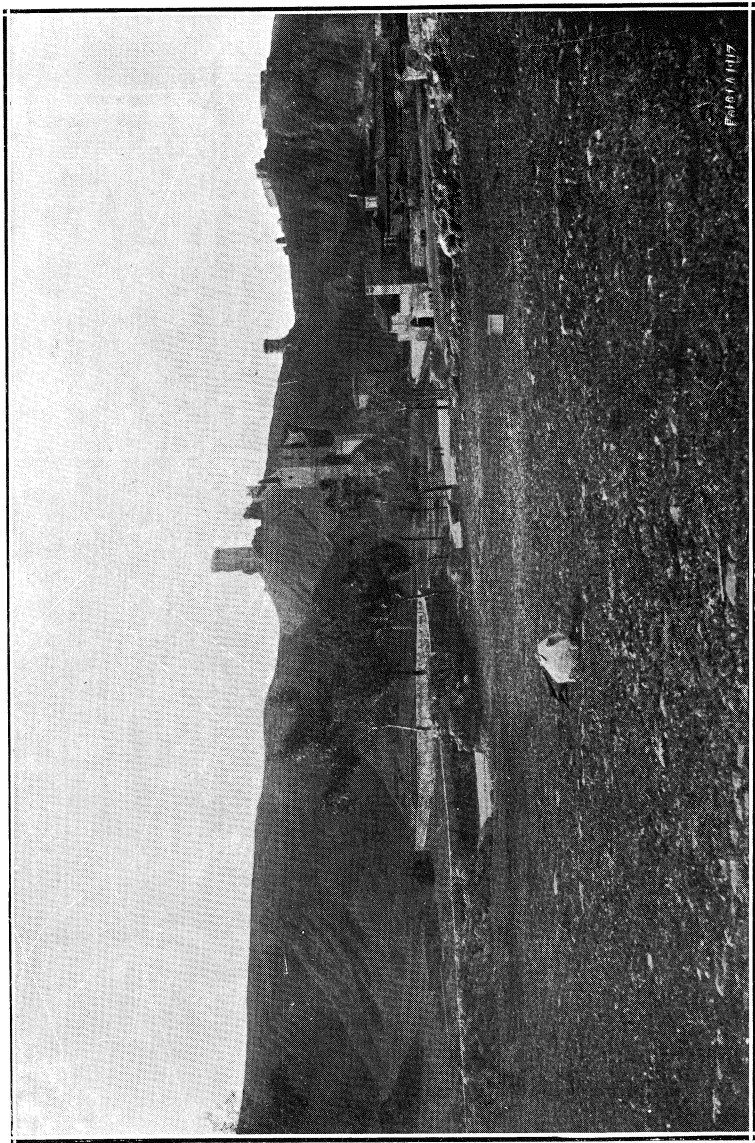
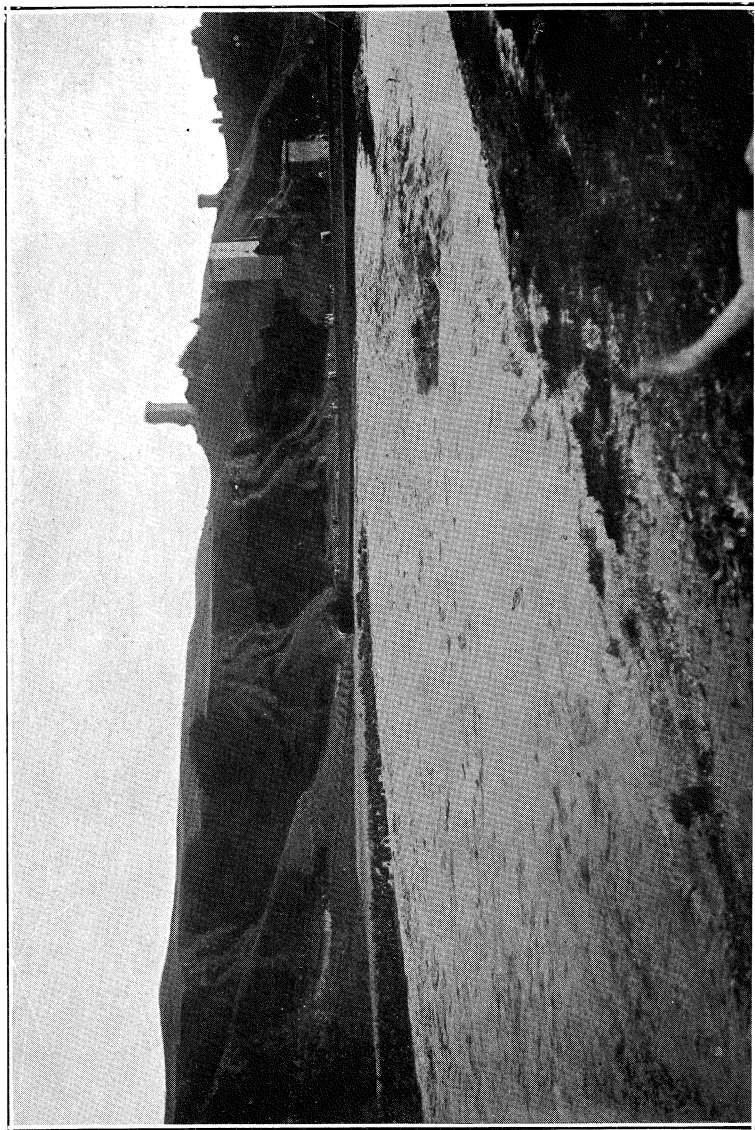


Foto A. 117

Muro y túnel de desviación del torrente ejecutados con anterioridad, para defender de inundaciones la ciudad y huerta de Daroca. Empezados trabajos de repoblación y de corrección en uno de sus afluentes (torrente del Reventón).—Ingeniero, R. García Cañada.



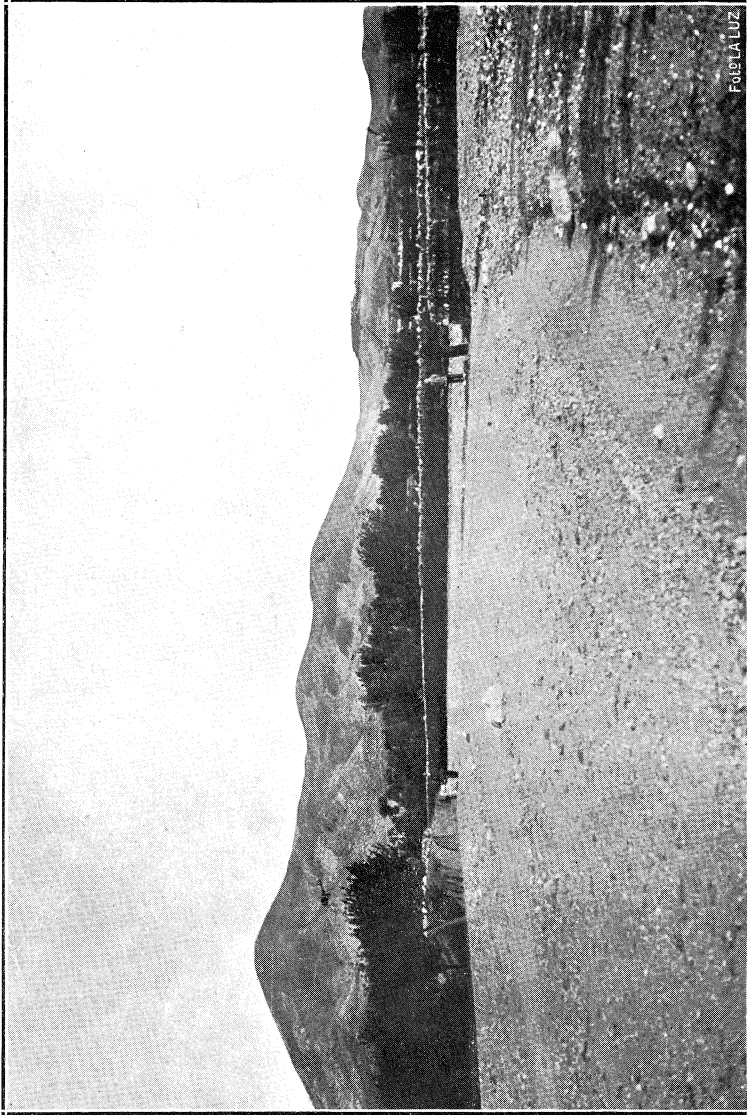
TORRENTE DE LA MINA



Avenida del torrente a la media hora de una lluvia de 25 mm. caída durante 35 minutos en las partes alta y media de su cuenca.



TORRENTE DE LA MINA

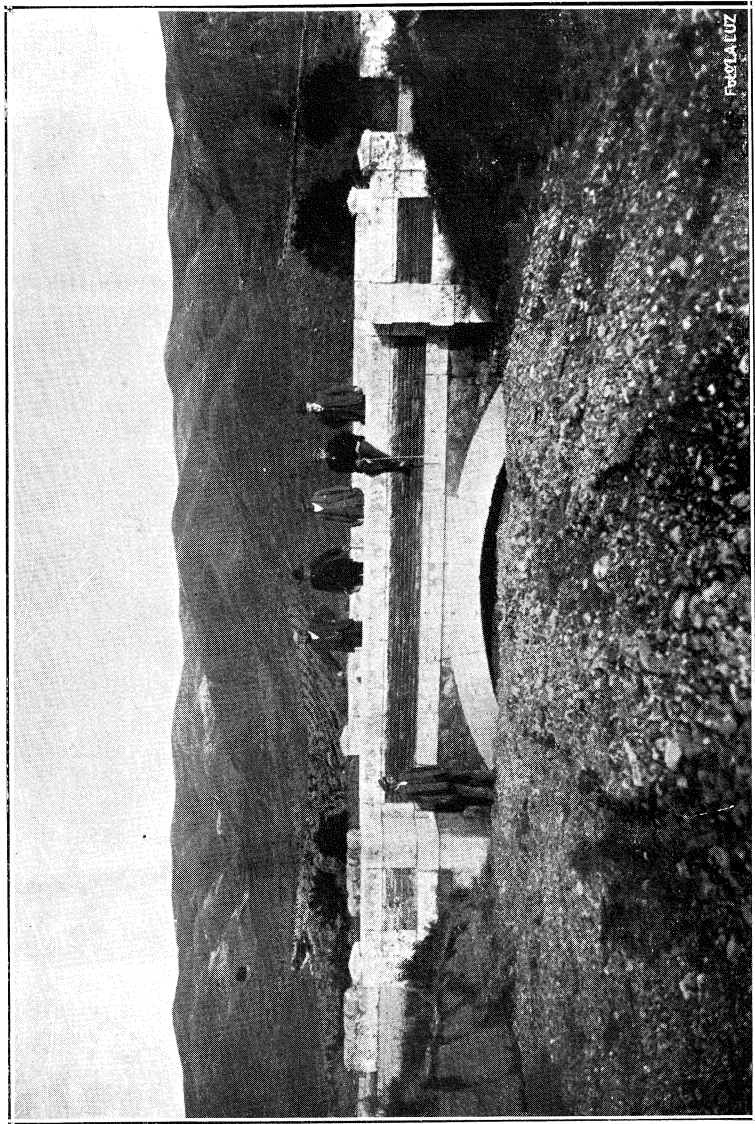


Aterramiento de la huerta de Daroca a consecuencia de la rotura, que se observa en esta vista, del dique construido antiguamente por los necenos.





TORRENTE DEL REVENTÓN, afluente al torrente de la Mina, antes citado



Aterramiento de un pontón de la carretera de Zaragoza a Valencia. Contribuía mucho a las inundaciones de Daroca, por lo cual y por aterrarse los encanamientos hechos fué desviado varias veces. Con la corrección y repoblación aun no terminadas se ha rebajado sensiblemente el perfil longitudinal de los tramos medio e inferior.—Ingeniero, R. García Cañada.



TORRENTE DEL REVENTÓN

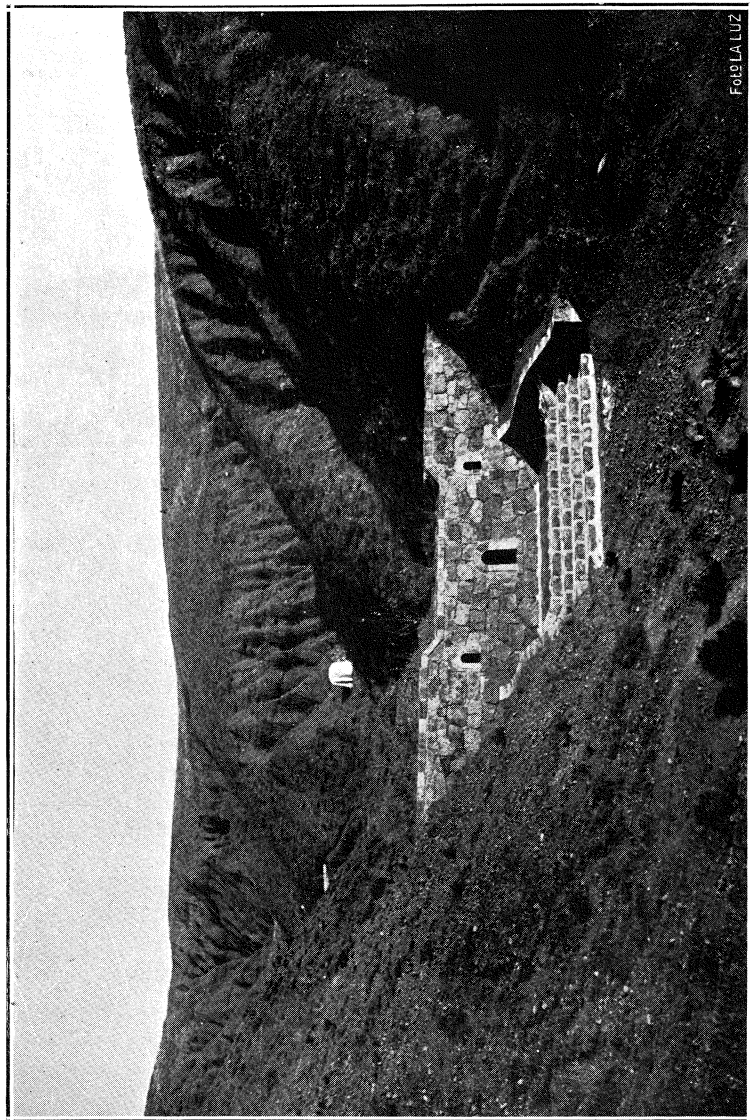
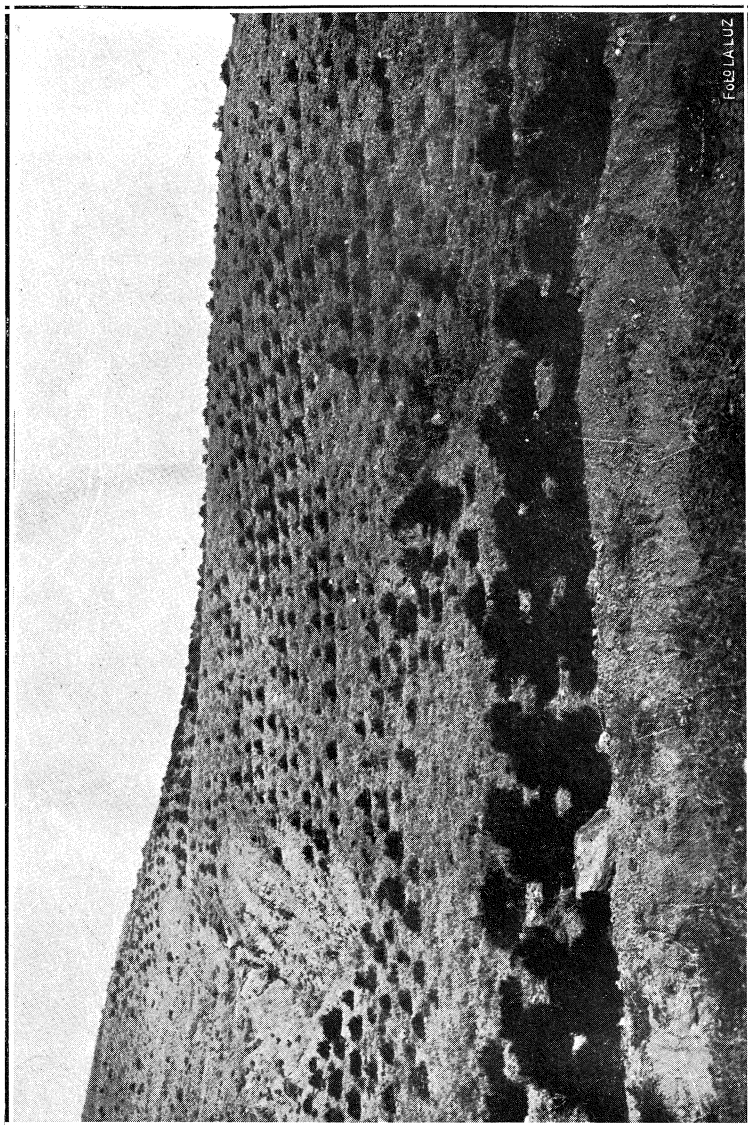


Foto LA LUZ

Dique seco de 18,75 mts. de longitud y 4,80 mts. de altura, con zampeado y contradique, de obra mixta en su mayor parte: volumen, 223 mts. cúbs.; coste, 2.518 ptas.



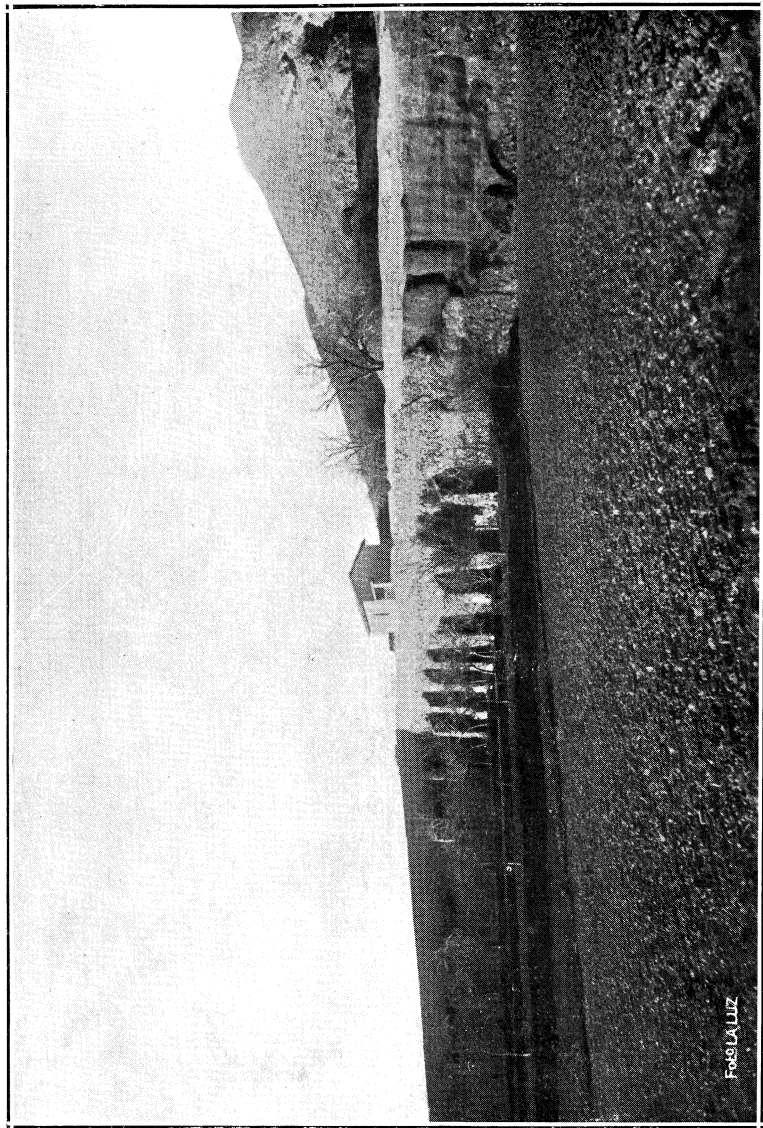
TORRENTE DEL REVENTÓN



Replantaciones de 2 a 5 años. Coste medio por hectárea repoblada en este sitio, 80 ptas.



TORRENTE DEL PUNZÓN, afluente al Jiloca, en Daroca (Zaragoza)

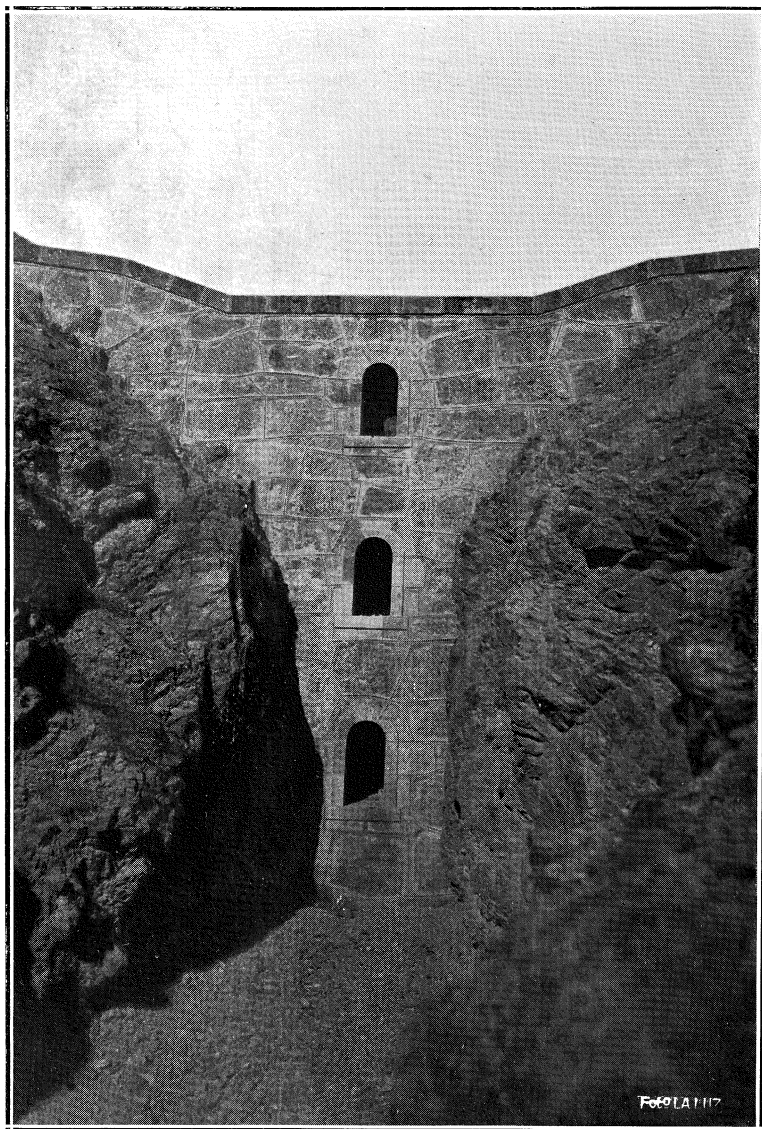


F. G. LA LITZ

Dique antiguo, recrecido y rebasado por los acarrees que arrasaron la huerta antes de la corrección y repoblación del torrente.—Ing., R. García Cañada.



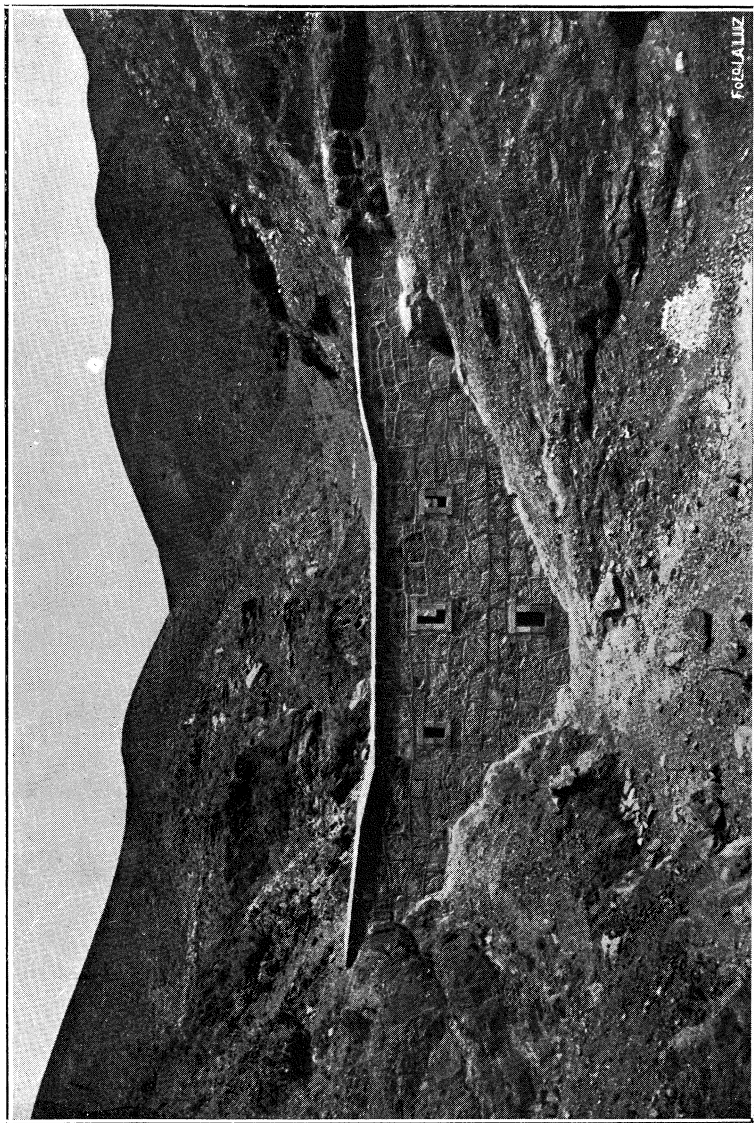
TORRENTE DEL PUNZÓN



Defensa de la huerta de Daroca y del camino de Nanchones. Dique de 10,80 mts. de longitud y de 7,65 mts. de altura, mixto de mampostería ordinaria y en seco; volumen, 160 mts. cúb.; coste, 2.200 ptas.



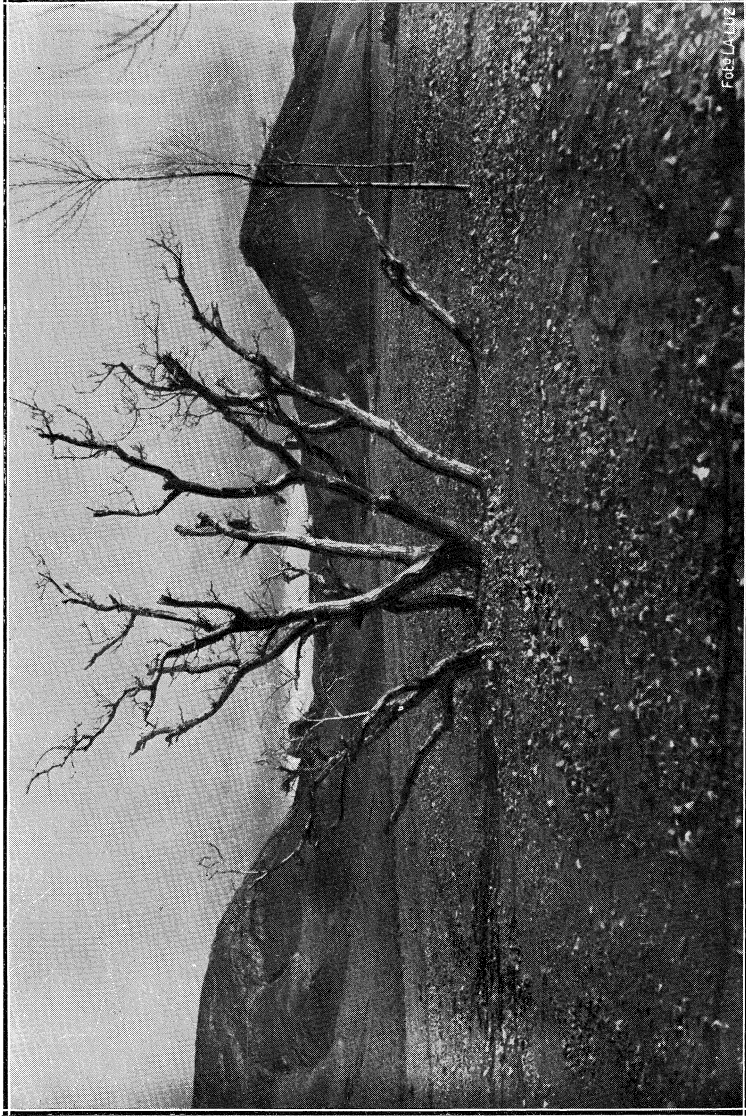
TORRENTE DE LA PARIDERA, afluente al Jiloca, en Daroca (Zaragoza)



Defensa de la huerta de Daroca y del camino de Manchones. Dique mixto de mampostería en seco y con mezcla: longitud, 23,50 mts.; altura, 6,25 mts.; volumen, 205 mts. cúbos.; incluyendo el sillarejo para coronación y alcantarillas; coste, 2.764 ptas.—Ing., R. García Cañada.



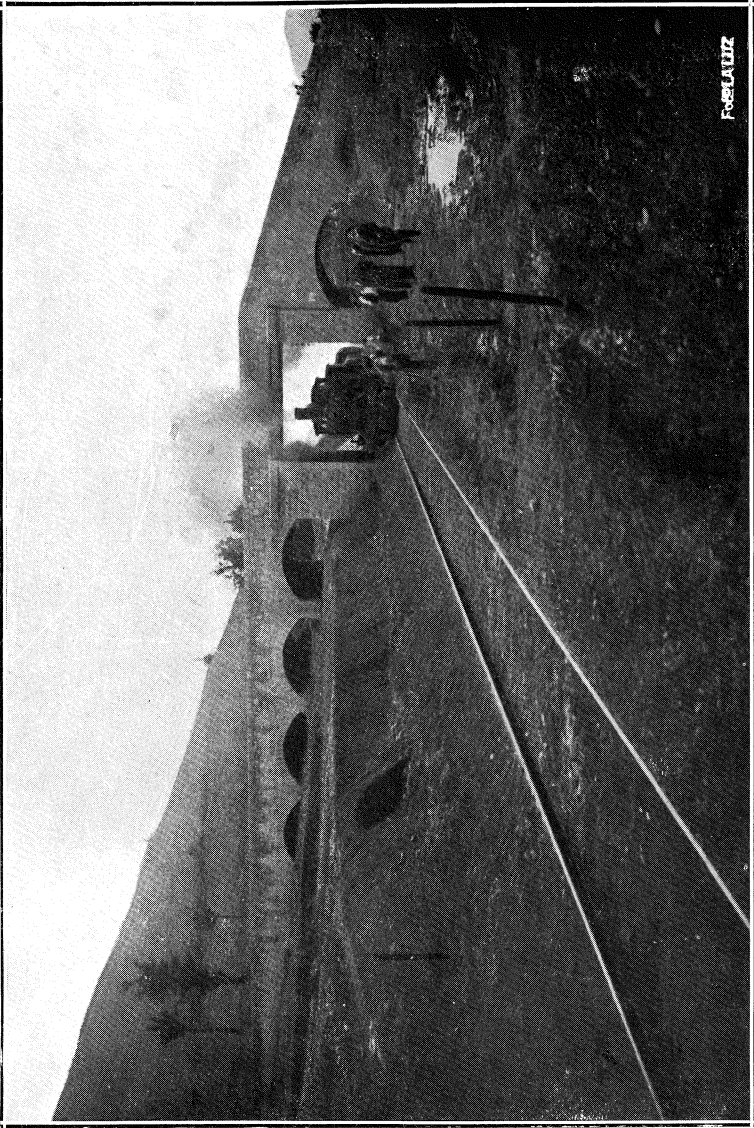
TORRENTE DE VALDEGUARÉN, afluente al Jiloca, en Villanueva de Jiloca (Zaragoza)



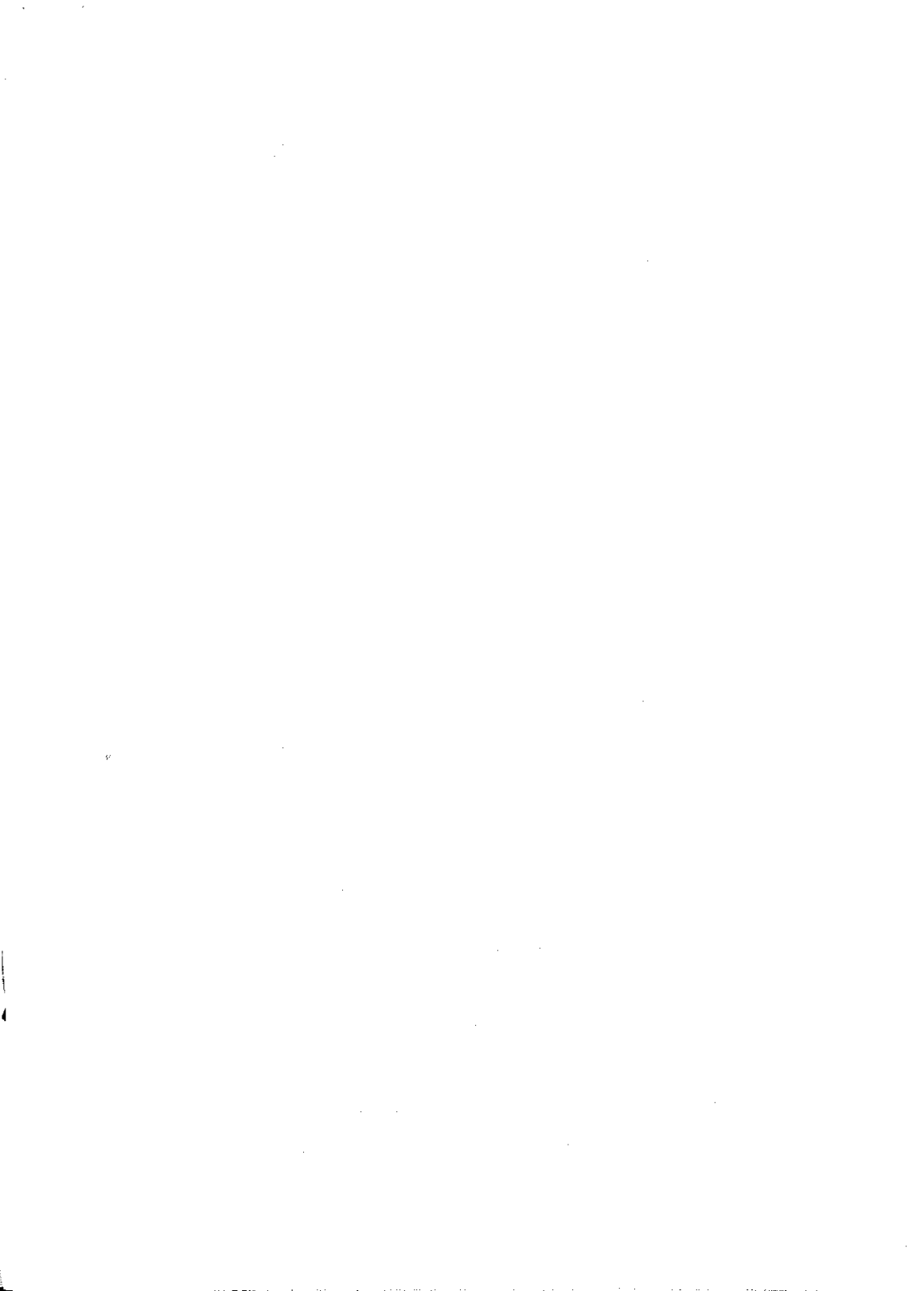
Finca particular y trozo de la carretera de Zaragoza a Valencia soterrados por el torrente. No se han hecho en este trabajos de corrección ni de repoblación.



TORRENTE DE VALDEMOLINOS, afluente al Jiloca, en Manchones (Zaragoza)



Acueducto construido por la Compañía del F. C. Central de Aragón, que no ha bastado para encauzar la corriente y evitar los aterramientos. No se han hecho trabajos de corrección ni de repoblación. Los acarreos recientes se ven amontonados a los lados de la vía.



OTROS TRABAJOS

REAL PATRIMONIO DE EL PARDO

Riegos con aguas artesianas debidos a

S. M. el Rey D. ALFONSO XIII

NOTA.—*Terreno* Diluvial. Profundos arenales cuaizosos, con interposición de algunos bancos, muy delgados, de arcilla.—*Clima* Duro. Precipitación anual, 430 mm., muy variable e irregularmente repartida —*Regadío*: Mediante pozos artesianos y depósitos reguladores, en pequeñas parcelas arrendadas para intenso cultivo hortícola.—*Perforación* Los estudios comenzaron en 1904. Los primeros trabajos se hicieron con sonda de percusión, de trépano y cuchara. En 1911 se adquirió un equipo de sonda rotatoria a vapor, con inyección de agua a alta presión.—*Pozos* actualmente, 12, con caudal total de 6896 lts. por minuto.—*Extensión regable*: actual, 139 hects., a turno de 7 días; dotación anual de 26070 mts. cúbs. por hectárea.

DATOS ECONÓMICOS.—*Coste medio del pozo artesiano de 100 metros de profundidad, capaz para regar intensivamente hasta 12 hects.*: jornales, tuberías y materiales diversos, 4649,20 pesetas; amortización de maquinaria y accesorios, al 5 por %, 722,39 ptas.; depósito regulador (generalmente necesario), para 12 hects., 5500 ptas.—*Arriendos anuales aceptados*. Máximo, por 12 hects. de secano, en las mismas zonas, 480 ptas. Por 12 hects. regables, siendo de cuenta del arrendatario la nivelación del terreno y distribución del agua: 1.^{er} año, gratuito; 2.^o al 5.^o, 2700 pesetas; 6.^o al 12.^o, 3000 ptas.; sucesivos, 3600 pesetas. Otro tipo, por hectárea: 1.^{er} año, gratuito; 2.^o al 8.^o, 300 ptas.; máximo, 480 ptas.

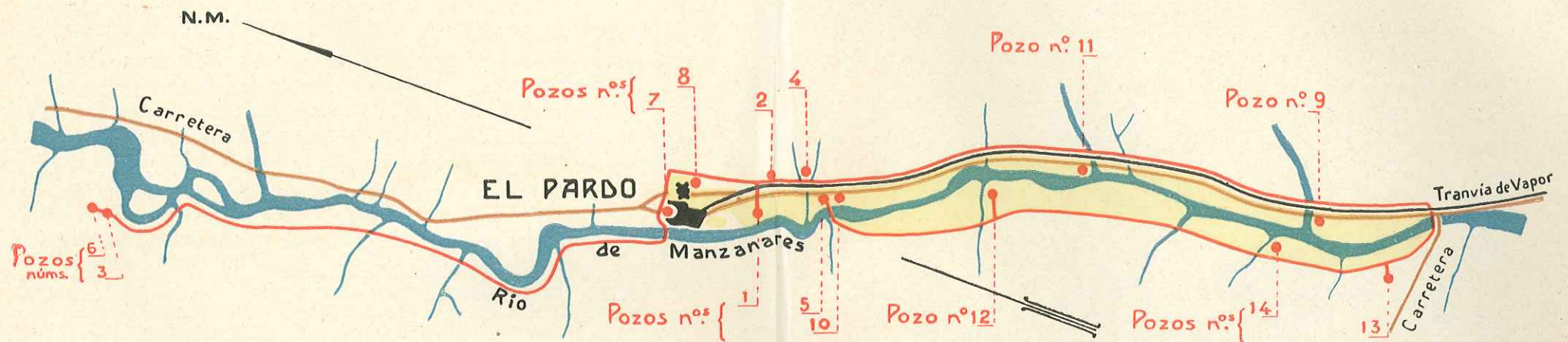
(1 plano y 4 vistas)

Ingeniero Agrónomo, R. Jantini

REAL PATRIMONIO DE "EL PARDO"

Emplazamiento de pozos artesianos, itinerario de nivelación y zonas fácilmente regables mediante alumbramiento de aguas artesianas

Escala 0 1 2 3 4 5 Km̄s.

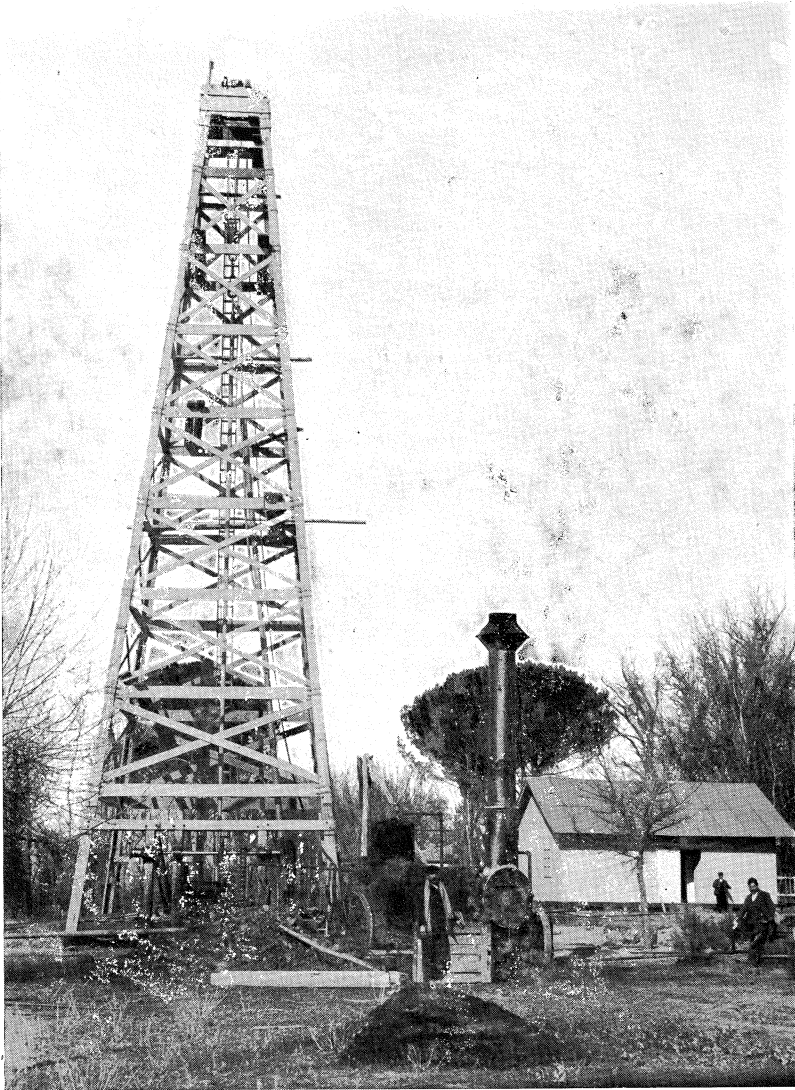


Características de los Pozos

	Profundidad	Altura del agua sobre el terreno	Rendimiento
Máximos	(P. núm. 6) 227,40 mts.	(P. núm. 8) + 18 mts.	(P. núm. 10) 800 lts. x minuto
Mínimos	(P. núm. 1) 45 id.	(P. núm. 3) - 6,5 id.	(P. núm. 1) 196 id.
Medios	104,88 id.	+ 6,54 id.	532 id.



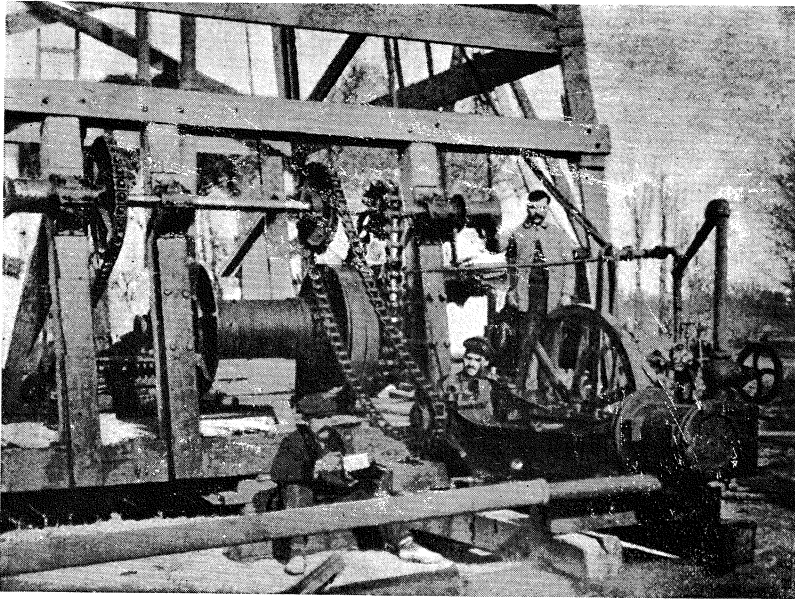
REAL PATRIMONIO DE «EL PARDO»



Equipo (norte-americano) de sonda rotatoria para perforaciones artesianas, accionado a vapor, con inyección a gran presión de agua cargada de arcilla, al objeto de evitar las taponadas de arena.



REAL PATRIMONIO DE «EL PARDO»



Máquina de vapor, carrete y transmisiones del equipo para perforaciones artesianas

	PESETAS
<i>Coste total de la maquinaria puesta en El Pardo.</i>	34.423
<i>Idem id. del caballete.</i>	2.486
<i>Idem id. de la caseta, desmontable, para la brigada y el material....</i>	2.868
TOTAL.....	39.777

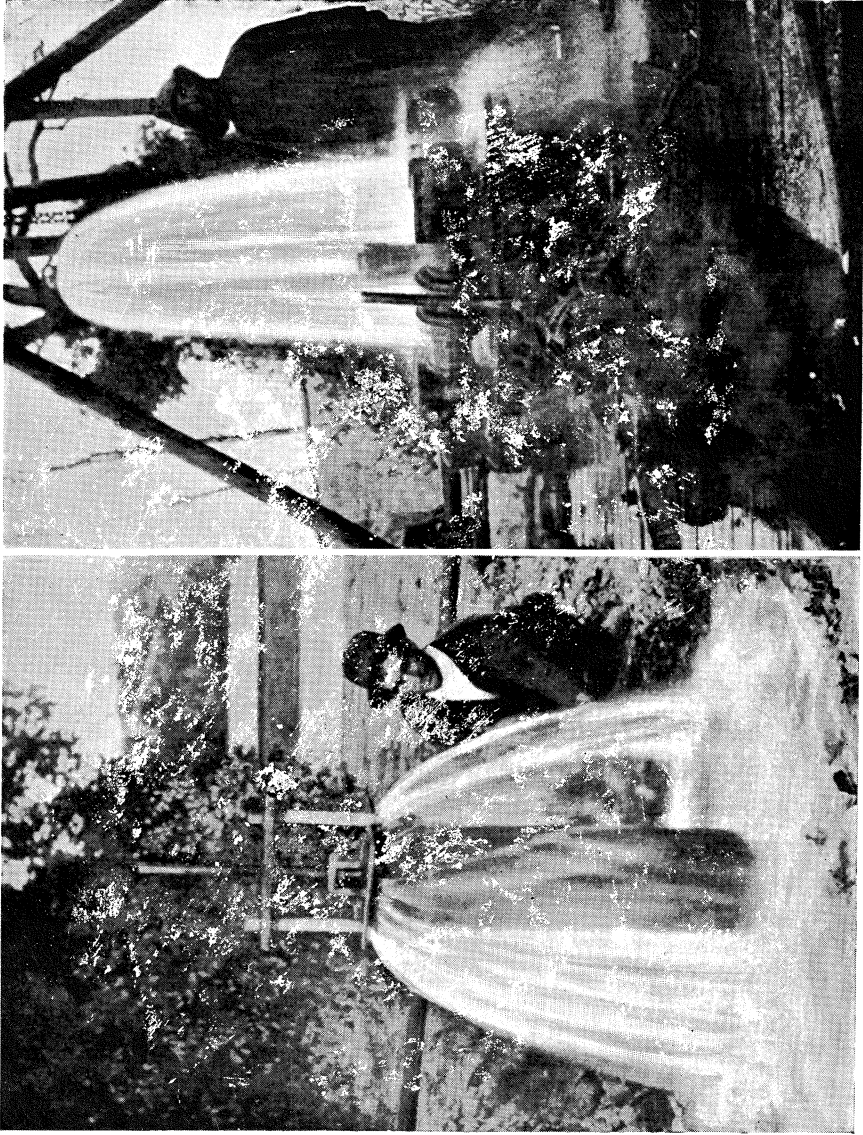
Amortizaciones, al 5 %

<i>De la maquinaria, en 15 años.....</i>	3.316,39
<i>Del caballete, en 5 id.</i>	574,14
<i>De la caseta, en 8 id.</i>	443,81
TOTAL.....	4.334,34

Tiempo mínimo invertido en montaje y perforación de un pozo (el núm. 8, de 103 mts. de profundidad), 13 días.—Número de pozos artesianos que, en análogas condiciones pueden perforarse al año, 6.



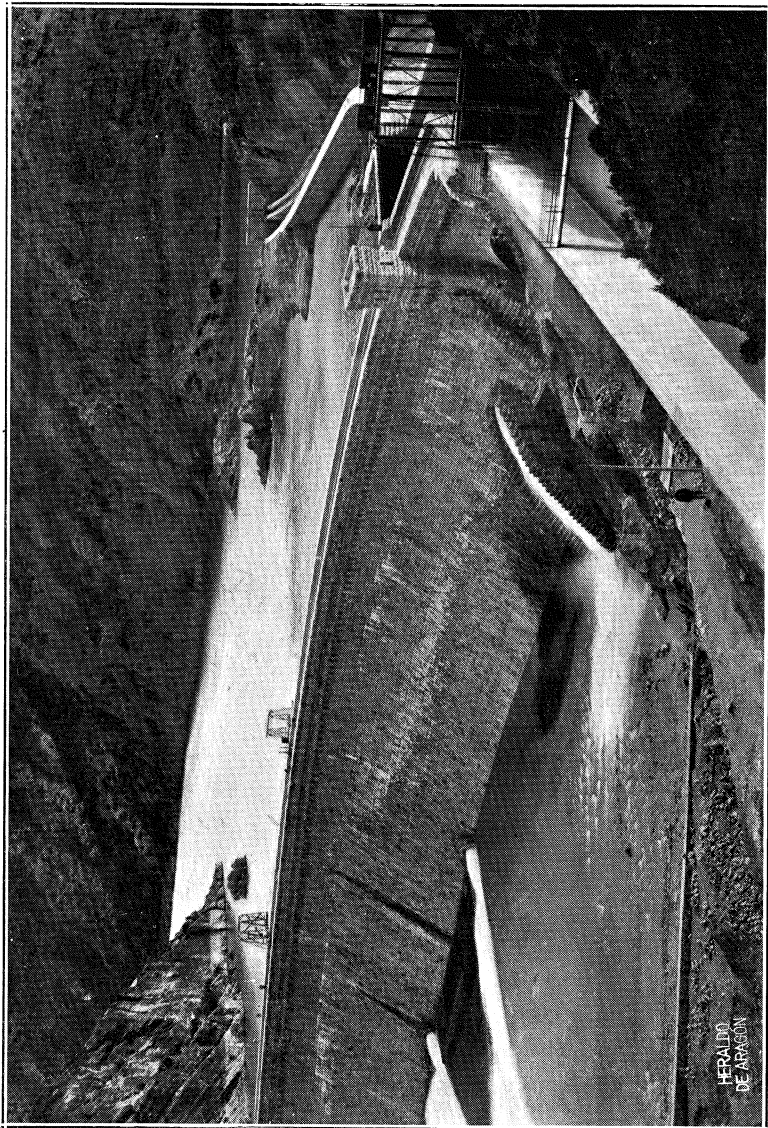
REAL PATRIMONIO DE «EL PARDO»



Pozos artesianos núms. 7 y 9



PRESA DE BOLARQUE.—Concesionario, J. Ron



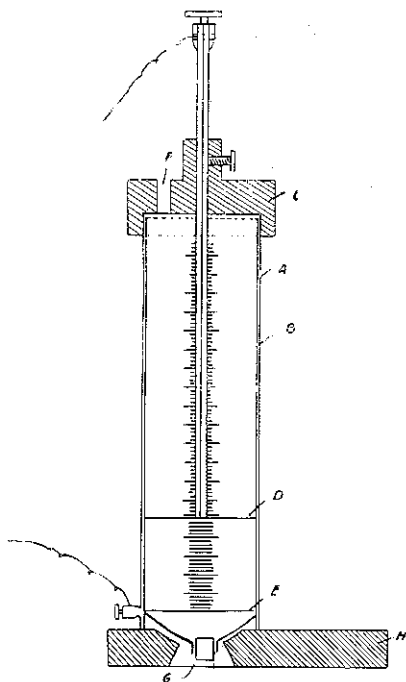
Embalse del Tajo en Sacedón y Almonacid de Zorita (Guadalajara), de 32 millones de mts. cúbs., para industria hidro-eléctrica. Presa: altura, 19 mts. sobre cimientos y total de 25 mts.; longitud, 302 mts.; volumen, 75,000 mts. cúbs. de hormigón ciclópeo. Terminada en 1909.—Ings., L. de la Peña y J. M. Uriarte.



Electro-Hidrotímetro “SAVIRÓN-ÚBEDA”

Aparato "Savirón-Úbeda"

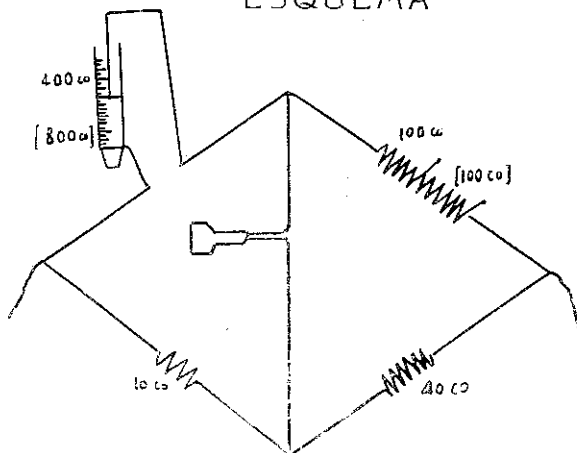
VOLTÁMETRO DE ELECTRODOS SEPARABLES



- A. Vaso de vidrio, graduado.
- B. Cubierta metálica protectora.
- C. Tapa de ebonita.
- D. Electrodo móvil.
- E. » fijo.
- F. Orificio de carga.
- G. » de descarga.
- H. Pie de fundición muy pesado.

Este croquis no está hecho a escala, y es próximamente $\frac{1}{3}$ del natural

ESQUEMA



Electro-Hidrotímetro "SAVIRÓN-ÚBEDA" para medidas de conductibilidades eléctricas de disoluciones salinas, con aplicación especial a las aguas naturales.

Descripción y estudio del aparato.—El aparato tiene la disposición general del puente de Weasthorne, con tres resistencias fijas de valor conocido; el cuarto lado del rombo lo ocupa un voltímetro con electrodos separables y cuya distancia se mide en una escala grabada en el vaso

El esquema adjunto da idea de la disposición del aparato

El voltímetro es un vaso de vidrio cubierto con una tapadera de ebonita, por la que pasa el vástago aislado del electrodo móvil; en la parte inferior del voltímetro va fijo el otro electrodo; ambos son de platino, de 37 mm. de diámetro. El vaso lleva una graduación que corresponde a centímetros cúbicos de capacidad. Una envolvente metálica protege el vaso, y dos aberturas longitudinales y opuestas, practicadas en dicha envolvente, permiten observar los electrodos y verificar las lecturas de su separación. La tapa del voltímetro lleva un orificio, con el doble objeto de cargar la vasija con el agua sometida a la experiencia y de dar paso a un termómetro. El vaso se descarga de líquido por su parte inferior, merced a un orificio ordinariamente cerrado con un tapón de caucho.

El conjunto del aparato lo constituye un estuche de pequeñas dimensiones, que contiene una pila seca recambiable, un pequeño carrito para la producción de corriente alterna, las resistencias antes indicadas, un teléfono para el punto cero y un espacio donde se acomodan, muy ajustados, el voltímetro, hilos y demás accesorios.

Por la somera descripción que se hace del aparato se ve que, colocando en el voltímetro disoluciones de conductibilidades diferentes, habremos de separar tanto más los electrodos cuanto mayor sea la conductibilidad de la disolución; la columna líquida comprendida entre ambos electrodos ha de tener siempre la resistencia de 400 ohmios. Se han calculado las dimensiones de la campana y el diámetro de los electrodos para que sean aquéllas adecuadas a un manejo cómodo y que comprenda los límites de conductibilidad de los líquidos a los que el aparato se destina.

La graduación empírica del voltámetro requiere se relacione con los valores de la conductibilidad.

Se han hecho, por consiguiente, una serie de ensayos con los modelos que ha construido la casa *Hartmann et Braun*, conducentes a establecer la citada relación, a comprobar la escala del voltámetro y a determinar los límites de conductibilidad medibles con el aparato. Para ello nos hemos valido de disoluciones $\frac{N}{500}$, $\frac{N}{100}$, $\frac{N}{50}$ de cloruro potásico, preparadas con todas las precauciones que se requieren para las medidas de este género, tratándose de disoluciones muy diluídas: cloruro potásico *Merck*, purificado y calentado al rojo; la pesada, corregida en vacío; el agua tridestilada con permanganato y agua de barita, sucesivamente; vasijas de vidrio de Jena lavadas con vapor de agua, etc.

DISOLUCIÓN	N_{18}	Grado del voltámetro	Conductibilidad para una división del voltámetro.
$\frac{K\ Cl}{500}$	0,0002532	9,6	0,00002637
$\frac{K\ Cl}{100}$	0,001305	49,6	0,00002631
$\frac{K\ Cl}{50}$	0 00240	90,5	0 00002651

Existe por consiguiente una proporcionalidad evidente entre la distancia o separación de los electrodos y la conductibilidad.

La media de los tres valores observados, o sea 0,00002640 es, en el aparato estudiado, la conductibilidad correspondiente a una división de la escala grabada en el voltámetro.

Así, pues, el producto del número 0,00002640 por las divisiones leídas como separación de los electrodos, nos dará el número que representa la conductibilidad específica de la disolución.

Usos del aparato.—Cuando el líquido examinado tenga una gran

resistencia, puede aumentarse la sensibilidad del aparato, introduciendo una resistencia de 100 ohmios (la indicada en el esquema), con lo cual se duplica la distancia de los electrodos, pues en el voltámetro se requiere entonces una resistencia de 800 ohmios para la compensación o para que el teléfono silencie.

De este modo pueden medirse, con el voltámetro examinado, conductibilidades comprendidas entre $N = 0,0000670$ y $N = 0,00396$, que representan disoluciones de cloruro potásico de 31 miligramos a 2.247 miligramos por litro.

Los usos que puede tener este aparato son todos aquellos en los que se hace hoy aplicación de la medida de conductibilidades, principalmente para las aguas naturales; con las ventajas, a nuestro entender, de ser un aparato transportable, de manejo sencillísimo, de no requerir, por parte del operador, otro cálculo que el de multiplicar la constante inscrita en su aparato por las divisiones leídas para obtener el valor de la conductibilidad que busca.

Para comprobar, por ejemplo, la constancia de la composición de una agua mineral o la de un abastecimiento de agua potable, tiene este aparato sensibilidad más que suficiente, pues para variaciones de 8 diezmiligramos de cloruro potásico hay un desplazamiento de media división del electrodo, cosa que se aprecia con toda claridad.

Asimismo presta muy útiles servicios en la comparación de aguas diversas para estudios químicos y geológicos.

Finalmente, comparando la escala del voltámetro con las conductibilidades correspondientes a disoluciones conocidas de sales cálcicas, báricas, magnésicas, se puede tener en muchos casos idea del grado hidrotimétrico de un agua, y más si se somete a la medida de la conductibilidad, primero el agua natural, y después el agua hervida, como se procede para hallar el grado hidrotimétrico permanente.

Como a pesar de la composición compleja de las aguas naturales, hemos encontrado una concordancia sorprendente entre las indicaciones de nuestro voltámetro y el grado hidrotimétrico de una porción de muestras, hacemos estudios para dilucidar la manera cómo contribuyen la porción y la conductibilidad respectiva de

cada una de las sustancias disueltas en las aguas al valor total de la conductibilidad de la misma en relación con su grado hidrotimétrico.

Corrección para los valores hallados a 15° C. — Se corrigen los valores hallados a temperaturas distintas de 15° C. restándoles el 1,8 por 100 por cada grado que rebase de dicha temperatura, o sumándoles el mismo producto si la temperatura es inferior a 15° C.

Síntesis.

Equivalencia de los grados del aparato con los hidrotimétricos — Los grados de este electro-hidrotímetro representan sensiblemente grados hidrotimétricos cuando se opera o se corrige la operación a 22° C.

Ejemplo de aplicación a reconocimientos geológicos — a) Agua procedente de terrenos arenosos, esquistos arcillosos, rocas primitivas, grado hidrotimétrico 4° a 5°: resistividad eléctrica, 5.000 a 7.000 ohmios.

b) Aguas procedentes de terrenos calizos, 25° a 30° hidrotimétricos: resistividad eléctrica, 1.500 a 3.000 ohmios

c) Aguas procedentes de terrenos yesosos, grado hidrotimétrico superior a 150: resistividad eléctrica, 100 a 1.500 ohmios.

Constancia de la mineralización de un agua. La observación repetida de la resistividad eléctrica acusará muy sensiblemente la permanencia o alteración del grado hidrotimétrico, salvo ligeras variaciones, porque, por ejemplo, un aumento en 14 ohmios representa el de un miligramo de carbonato de cal por litro.

Zaragoza y Octubre de 1913.

Paulino Savirón,

Doctor en Ciencias

Cayetano Úbeda,

Ingeniero de Caminos



