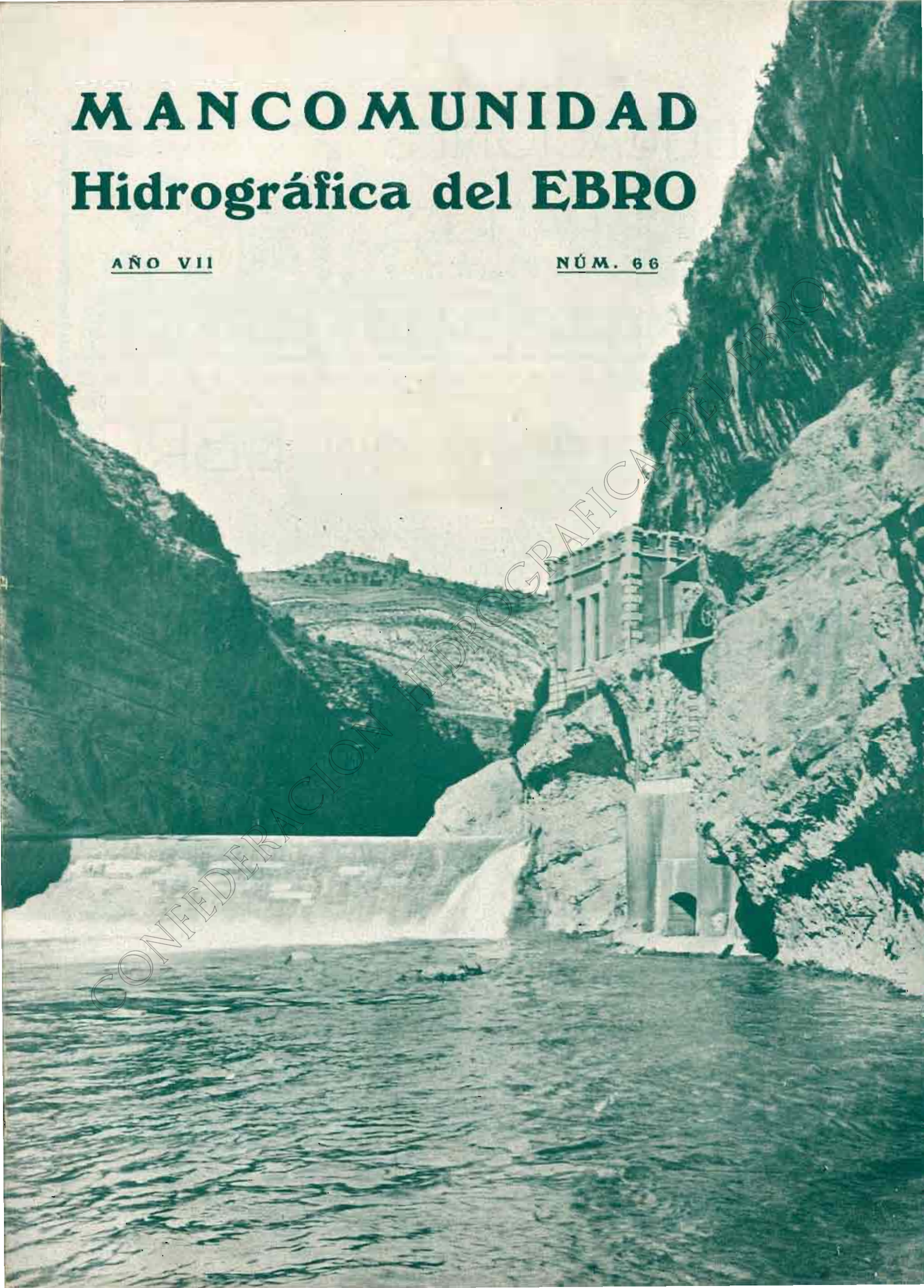


# MANCOMUNIDAD Hidrográfica del EBRO

AÑO VII

NÚM. 66



PUBLICACIONES  
MONOGRÁFICAS  
DE LA  
MANCOMUNIDAD  
Hidrográfica del EBRO

PUNTOS DE VENTA:

MADRID

Librería Internacional de ROMO,  
calle de Alcalá, número 5.

Librería GUTENBERG, RUIZ hermanos,  
plaza de Sta. Ana, 13.

ESPASA-CALPE, S. A.  
Pí y Margall, 7 (Gran Vía)

BARCELONA

Librería de BOSCH,  
calle de Delayo, 52.

ZARAGOZA

C. I. A. P. Librería FÉ  
Independencia, 23

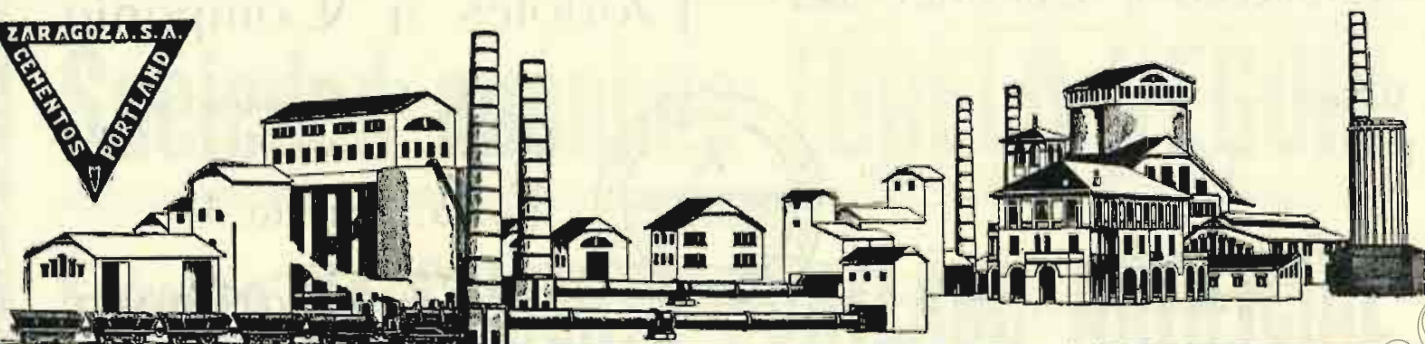
Librería de CECILIO GASCA  
Coso, número 31



---

PARA PEDIDOS Y SUSCRIPCIONES puede dirigirse a la  
ADMINISTRACION de la REVISTA DE LA MANCOMUNIDAD  
Avenida de la República, 20. - ZARAGOZA

---



**CEMENTOS PORTLAND ZARAGOZA S.A.**

*Fábrica en Miraflores (Zaragoza)*

*en plena marcha*

*Producción: 60.000 toneladas*

**Via húmeda y Hornos giratorios**

≡ *Fraguado lento* ≡

*Endurecimiento rápido*

**Altas resistencias iniciales  
que permiten desencofrados**

**inmediatos**

*Para suministros y condiciones de venta:*

*P.º de la Independencia, 30, 2.º centro*

*Teléfono 14-27*

Proyectos y Construcciones

Portolés y Compañía,

Obras hidráulicas

S. L. Constructora

Vías de comunicación



Apartado número 5

Teléfono número 2784

Costa, número 14

& Zaragoza

## IMPRESINDIBLE EN OBRAS HIDRÁULICAS FRAGUADO INSTANTANEO

### IMPERMEABILIZACIÓN ABSOLUTA



Sirve para amasar los morteros de cemento, acelerando el fraguado tanto como se quiera, hasta hacerle instantáneo; endurecimiento rapidísimo, adquiriendo a los pocos minutos una dureza enorme, aumenta la adherencia, hace a los morteros inatacables por aguas del mar y residuarias. Estas propiedades permiten trabajar el cemento en presencia de agua, es decir, para cortar fuertes filtraciones, caso frecuente en túneles, presas, minas, etc., etc.

Como impermeabilizante preventivo,  
no tiene rival.

Príncipe, 1. - MADRID

En canales donde interese hacer reparaciones rápidas, pueden hacerse los cortes en brevisimo tiempo y hacer pasar el agua a la media hora y aún antes.

Utilizándose con cemento ordinario, sustituye al cemento fundido.

# CEMENTO ARTIFICIAL JANSON

LA AUXILIAR DE LA CONSTRUCCION, S. A.

BARCELONA: Vía Layetana, 45-1.º - Teléfono 11432 - Apartado 677

# Sociedad anónima TUDELA-VEGUIN

## Fábrica de CEMENTO PORTLAND ARTIFICIAL **OVIEDO**

(Apartado de Correos, número 23)

FABRICACIÓN EXCLUSIVA EN HORNOS GIRATORIOS



PANTANO DE LA PEÑA (Huesca) — *Ingeniero Director:* D. SEVERINO BELLO.

En esta obra se emplearon más de 9.000 toneladas  
de **CEMENTO PORTLAND "TUDELA-VEGUIN"**

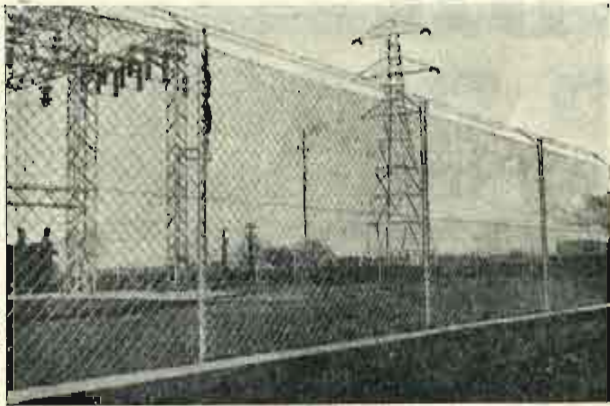
*Oficinas:* MARQUÉS DE GASTAÑAGA. — **OVIEDO**

DIRECCIÓN TELEGRÁFICA Y TELEFÓNICA: " **CEMENTOS-OVIEDO** "

# CERCADOS METÁLICOS

EN TODAS SUS VARIEDADES

Cerca **RÍO** galvanizada, privilegiada. — Enrejados de alambre. — Alambre espinoso **RÍO** privilegiado. — Material para Cercados. — Postes de hierro.  
Puertas para Cercados, económicas y resistentes



Cerca de defensa en una Central de Electricidad

PIDANSE CATALOGOS Y PRESUPUESTOS A

## RIVIÈRE

CASA FUNDADA EN 1854

BARCELONA.- Ronda San Pedro, 58

Apartado número 145

Casa en MADRID: Calle del Prado, 4

## ACERO ELÉCTRICO MOLDEADO

EN DIVERSAS CALIDADES Y PARA APLICACIONES DISTINTAS

*Corazones, cruces, cambios de vía, espadines, mandíbulas para machacadoras, placas para revestimientos de molinos de cementos, camisas, rulos, uñas para excavadoras, etcétera, etc.*



*Cilindros para prensas hidráulicas, piñones, ruedas y toda clase de piezas para maquinaria en general.*

### SAESA

*nombre que significa*

**CALIDAD**

Grupo de corazones vía tang. 0'09 y 0'11 para la Compañía de M. Z. A.

## SUCESORA DE ACEROS ELÉCTRICOS, S. A.

TALLERES Y DESPACHO: MARINA, 342 a 350

Dirección telegráfica y telefónica: ELECTRACERO

Teléfono núm. 51530

# BARCELONA

# CEMENTOS PORTLAND, S. A.

Fábricas en OLAZAGUTIA

Domicilio social: **San Ignacio, PAMPLONA**

Marcas **CANGREJO.** Para toda clase de construcciones.  
**CANGREJO DIAMANTE.** Altas resistencias iniciales garantizadas

PRODUCCIÓN  
ANUAL:  
**180.000**  
TONELADAS



FABRICACIÓN  
CIENTÍFICAMENTE  
CONTROLADA  
HOMOGENEIDAD  
ABSOLUTA

PREFERIDO EN TODAS LAS OBRAS DE IMPORTANCIA DEL ESTADO  
FERROCARRILES, PUENTES, CANALES, PANTANOS  
Y CONSTRUCCIONES DE HORMIGÓN ARMADO  
DE LA REGIÓN DESDE 1905

PREMIADO CON LAS MAS ALTAS RECÓMPENSAS,  
EN CUANTAS EXPOSICIONES Y CONCURSOS SE HA PRESENTADO

CERTIFICADOS Y CARACTERISTICAS  
A DISPOSICIÓN DE NUESTRA CLIENTELA



# URALITA

TUBERIA SANITARIA

# DRENA

TUBERIA SANITARIA DE ALTA RESISTENCIA

APLICABLE CON LA MAYOR GARANTIA PARA:

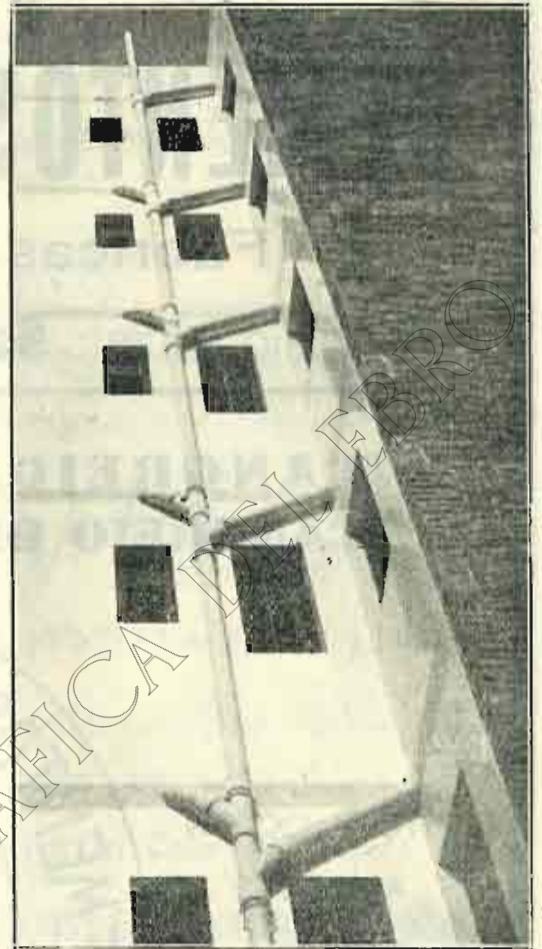
DESAGÜES en general. PROTECCIÓN de cables. CONDUCCIÓN de humos. CONDUCCIÓN de aguas sin presión, etc., dadas sus excelentes cualidades de alta resistencia, impermeabilidad absoluta, inoxidable, superficie exterior e interior perfectamente lisas, etcétera.

El tubo DRENA es aserrado con la mayor facilidad y se le pueden aplicar injertos imprevistos mediante racores de metal roscados.

**URALITA, S. A.** BARCELONA & MADRID

SUCURSAL EN ZARAGOZA:

Calle D. Jaime I, 43.—Teléfono 4103



## CEMENTOS PORTLAND DE LEMONA, S. A.

Domicilio social: BILBAO, calle de la Estación, n.º 8  
Teléfono 13.521

Dirección telegráfica y telefónica: CEMENONA, BILBAO  
Apartado 228

FABRICACION POR VIA HUMEDA, EN HORNO GIRATORIOS  
HOMOGENEIDAD Y ALTAS RESISTENCIAS

### ESPECIALIDADES

**SUPER-CEMENTO "LEMONA-RELAMPAGO"**

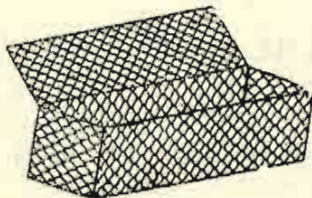
Unico sustitutivo del cemento fundido

**CEMENTO "LEMONA-NEPTUNO", PATENTADO**

Inatacable por las aguas marinas y selenitosas

## DEFENSAS FLUVIALES POR GAVIONES METÁLICOS SISTEMAS PATENTADOS

Corrección de  
torrentes.  
Desviación de  
cauces.  
Construcción  
y reparación  
de presas, etc.



Solicite nues-  
tro folleto que  
le será remi-  
tido gratis.

Fábricas  
en Barcelona  
y Sigüenza.

**A. BIANCHINI, Ing.ros, S. A.**

Vía Layelana, 45, entresuelo - BARCELONA - Teléfono 25321

## CABLES DE ACERO



SOCIEDAD ANÓNIMA

**JOSÉ MARÍA QUIJANO**

**FORJAS DE BUELNA**

SANTANDER



# TRACTORES FORDSON

Pida hoy mismo una  
demostración del nuevo tractor FORDSON  
en las oficinas de los Agentes oficiales

JIMÉNEZ y SANCHO, S. A.

ZARAGOZA

Coso, 102.

Apartado 112

LUBRIFICANTES.

NEUMÁTICOS

DRAGON OIL.

ACCESORIOS EN GENERAL



# MAQUINARIA Y METALURGIA ARAGONESA

S. A.

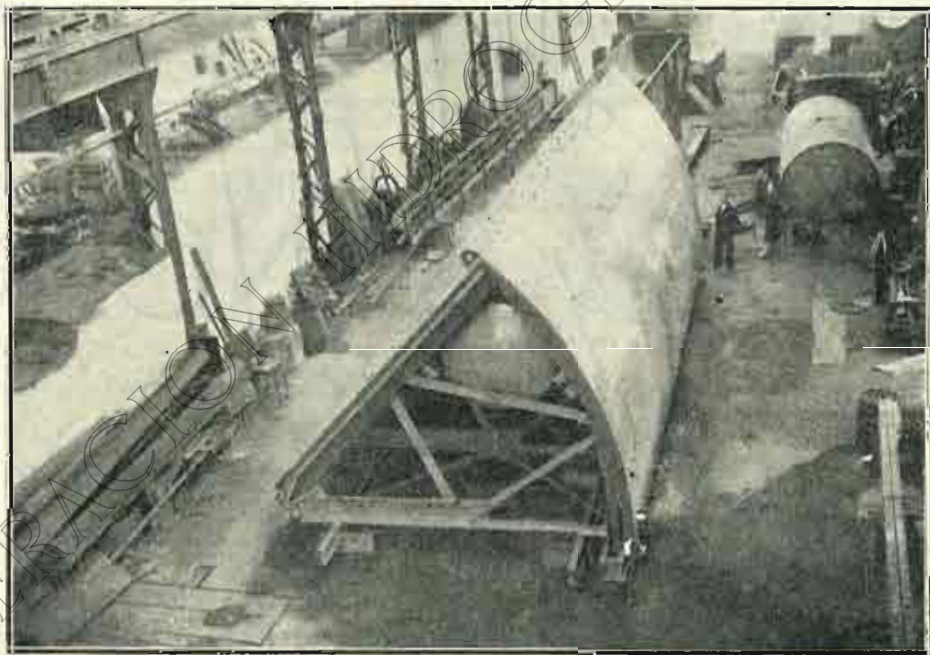
## ZARAGOZA-UTEBO

Turbinas hidráulicas con sus reguladores y accesorios

Compuertas, válvulas y tuberías para Pantanos.  
Instalaciones Hidroeléctricas  
y demás obras hidráulicas

### Alzas automáticas

construídas en nuestros Talleres según las patentes  
de "Barrages Automatiques, S. A., de Zurich



Alza automática de sector metálico, de 13 metros ancho y 3'50 metros altura,  
Suministrada a EL IRATI, S. A. - Pamplona

Domicilio social: COSO, 70, principal. - Teléfono n.º 1341

✻ ZARAGOZA ✻

Talleres en UTEBO. - Teléfono n.º 9 de Casetas

~ SUMARIO ~

PORTADA: PRESA DE TOMA DEL CANAL DE ARAGON Y CATALUÑA. — EL PLAN DE RIEGOS DE BARDENAS Y ALTO ARAGON, por R. R.—METODOS DE RIEGO MODERNOS: EL RIEGO POR ASPERSION O LLUVIA ARTIFICIAL, por D. Julio Jordana de Pozas.—LAS OBRAS DE PUESTA EN RIEGO: EXPOSICION DE ANTE-PROYECTOS PARA LA CONSTRUCCION DE OCHO POBLADOS EN LA ZONA REGABLE DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR Y DE CINCO EN LA DEL GUADALMELLATO.—ENSEÑANZA AGRICOLA: LA ESCUELA DE CAPATACES REGADORES DE PALENCIA, por D. Guillermo Castañán. — MODIFICACION DEL ARTICULO 12 DE LA LEY DE 7 DE JULIO DE 1911 SOBRE OBRAS HIDRAULICAS.

ZARAGOZA, JUNIO Y JULIO DE 1933

AÑO VII NÚMERO 65

## El plan de riegos de Bardenas y Alto Aragón

### I

**D**ENTRO de los fines divulgadores de esta Revista, consideramos de actualidad dedicar unas páginas al plan de riegos que encabeza las presentes líneas y que constituye el más importante grupo de obras hidráulicas de España, puesto que representa la creación de nuevos regadíos en una extensión que se aproxima al medio millón de hectáreas.

Las líneas generales del plan de referencia son bastante conocidas de antiguo. No obstante, juzgamos que una breve exposición de sus características actuales puede ofrecer interés para aquellos de nuestros lectores que no posean aquel conocimiento y para los que, aun teniéndolo, no estén al detalle de algunas modificaciones introducidas en relación con los primitivos proyectos, modificaciones que, sin alterar la concepción general, han sido aconsejadas por la práctica al disponer de datos básicos más completos en una labor de perfeccionamiento de que toda obra humana es susceptible.

Así diremos que, para la consecución de tan vasto objetivo, se requieren los recursos hidráulicos de tres ríos importantes: el Aragón, el Gállego y el Cinca, que recogen aguas de los más elevados macizos del Pirineo, y descendiendo en dirección aproximada Norte-Sur, desaguan en el Ebro por su margen izquierda; directamente los dos primeros, por intermedio del Segre el último.

De los tres ríos mencionados, el Gállego viene a constituir el eje del sistema de irrigación, no precisamente porque discurre entre los otros dos cauces, sino porque—en relación con las necesidades de su zona propia—es el de

menores aportaciones hidráulicas, atendiéndose a suplementarlas con las del Aragón y el Cinca, más abundantes, formando así un amplio conjunto armónico de distribución de aguas.

Las obras esenciales de este conjunto son las siguientes:

*Pantano de Yesa* sobre el río Aragón, con capacidad útil de 430 millones de metros cúbicos.

*Canal de las Bardenas*, derivado del anterior pantano para desaguar en el río Gállego por encima de la presa de Ardisa, después de proporcionar el riego a una superficie superior a 132.000 hectáreas en las zonas de Bardenas, Cinco Villas y vertiente derecha del Gállego.

*Presa de Ardisa*, en este último río, para hacer factible la derivación de su caudal en la proporción y altura convenientes.

*Canal del Gállego*, alimentado por el embalse de la presa de Ardisa; es simplemente de conducción de las aguas del cauce que le da nombre a la obra siguiente. Su sección es capaz para un gasto de 90 metros cúbicos por segundo.

*Pantano de la Sotonera*, sobre el río Sotón, de unos 190 millones de metros cúbicos de capacidad. Su objeto es regular los caudales derivados del Gállego por el canal del mismo nombre.

*Canal de Monegros*, con la importantes acequias del Flumen y de la Violada, entre otras derivadas del mismo, para proporcionar el riego a una zona de unas 220.000 hectáreas, principalmente en la región de Monegros.

*Pantano de Mediano*, en el río Cinca. Según proyecto reformado, su volumen asciende a 350 millones de

MANCOMUNIDAD HIDROGRAFICA DEL EBRO

metros cúbicos, siendo de importancia decisiva para la regulación de régimen de este cauce.

Contraembalse de Clamosa, en el mismo río Cinca, aguas abajo del pantano de Mediano. Tiene por objeto adaptar la regulación de régimen a las necesidades de

canal obedece a los objetivos siguientes: 1.º, dominar la mayor superficie posible de la zona a que ha de servir; 2.º, permitir su prolongación hasta el canal de Monegros para llevar al mismo los caudales necesarios cuando la extensión de cultivos lo requiera; 3.º, auxiliar análoga-



los cultivos de regadío, permitiendo así la mayor utilización industrial del pantano superior y facilitar la derivación de los caudales destinados a riegos.

Canal del Cinca, derivado del embalse de Clamosa, para proporcionar el riego a una superficie de 80.000 hectáreas aproximadamente. La elección de trazado de este

mente al Canal de Aragón y Cataluña mediante una derivación en punto adecuado.

El mapa que insertamos en estas mismas páginas, y en el que se han representado las citadas obras, completa de manera gráfica la exposición de las líneas generales del plan a que venimos refiriéndonos.

EL PLAN DE RIEGOS DE BARDENAS Y ALTO ARAGON

Todas estas obras se clasifican en dos grupos principales: el canal de las Bardenas, con su pantano alimentador de Yesa, y los Riegos del Alto Aragón.

Trataremos por separado de cada uno de ellos, detallando la situación actual de las obras que los integran.

**PANTANO DE YESA Y CANAL DE LAS BARDENAS**

*El aspecto hidráulico.*—Los proyectos primitivos de estas obras fueron redactados por los Ingenieros D. Félix de los Ríos (actual Director de Obras Hidráulicas del Ebro), D. Mariano Vicente y D. Antonio Colom, atendiendo a la doble finalidad de proporcionar el riego a una zona de 132.787 hectáreas y verter al río Gállego un volumen anual de 400 millones de metros cúbicos con destino al pantano de la Sotonera, tomando como base las aportaciones hidráulicas del río Aragón, que se estimaban en 1.236 millones de metros cúbicos, como media anual, para la cuenca alimentadora del pantano de Yesa.

Durante algún tiempo se ha puesto en duda la posibilidad de realización de ambos proyectos, a causa de que la aportación media anual del río Aragón en Yesa, correspondiente al período de 1913 a 1925, resultaba inferior a 927 millones de metros cúbicos, según los datos oficiales de aforos de que hasta entonces podía disponerse.

Pero tales datos no inspiraban confianza, por considerarse defectuosas las instalaciones en que eran recogidos y por adolecer de errores, subsanados a su tiempo por los autores del proyecto.

Ya en el informe del Ingeniero Jefe de la División Hidráulica del Ebro sobre el proyecto primitivo del pantano de Yesa, se indicaba la conveniencia de "completar o mejorar la estación de aforos de Yesa y establecer otra en el Irati, así como las estaciones pluviométricas o meteorológicas que se estimen precisas", indicación que fué tenida en cuenta en la R. O. de aprobación técnica del proyecto, convirtiéndola en prescripción obligatoria.

Su cumplimiento corrió a cargo de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro, que en el año 1927 acondicionó debidamente un tramo del cauce del río Aragón en Yesa, instalando una escala para la observación directa de alturas de agua y un limnógrafo registrador. Otro tanto se hizo en Liédena respecto al río Irati.

Las observaciones se realizan por el personal destacado en Yesa y son recogidas por el Servicio Hidrográfico de la Mancomunidad, que ejerce un severo control sobre las mismas y por su parte efectúa minuciosas comprobaciones para establecer o rectificar en su caso la curva de caudales correspondientes. A su vez, los datos de las observaciones son reunidos por el Servicio de Estadística Matemática (creado por la propia Confederación) para el desarrollo y cálculo de gráficos, curvas de caudales acumulados, capacidades necesarias para regulación total, etcétera.

Reunen, pues, las observaciones realizadas en estas estaciones foronómicas las más completas condiciones que pueden exigirse para no dudar de su exactitud.

Por lo que a Yesa se refiere, los resultados de cinco años de observación en las nuevas instalaciones se condensan en el siguiente resumen facilitado por el Servicio de Estadística Matemática:

| AÑOS  | 1928    | 1929    | 1930    | 1931    | 1932    | Promedios anuales |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|-------------------|
| Caudal medio (m <sup>3</sup> por segundo)....                           | 44'862  | 32'206  | 67'358  | 52'858  | 48'836  | 49'224            |
| Caudal máximo característico (m <sup>3</sup> por segundo).....          | 161'500 | 150'000 | 237'080 | 234'583 | 213'333 | 199'299           |
| Caudal mínimo característico (m <sup>3</sup> por segundo).....          | 5'350   | 5'200   | 6'800   | 8'200   | 8'500   | 6'810             |
| Volumen total (millones de m <sup>3</sup> )....                         | 1.418'6 | 1.015'6 | 2.124'2 | 1.666'9 | 1.544'3 | 1.553'92          |
| Capacidad necesaria para regulación total (millones de m <sup>3</sup> ) | 432     | 258     | 630     | 465     | 430     | —                 |

El simple examen del resumen que antecede pone de manifiesto que el promedio anual de los volúmenes aportados por el río Aragón en Yesa (1.554 millones de metros cúbicos en números redondos) representa un exceso de 318 millones de igual unidad sobre los 1.236 calculados por los autores del proyecto y de 627 sobre la media acusada por los datos de aforos oficiales de la antigua estación. Y aunque el plazo de un quinquenio es muy escaso para deducir conclusiones definitivas, los sobrantes referidos ofrecen margen de gran amplitud para cubrir toda contingencia en relación con la viabilidad del proyecto, sobre todo si se tiene en cuenta que en el período observado hay años de gran abundancia de aguas, como el 1930; excepcionalmente secos, como el 1929, y de resultados que pudiéramos llamar normales, como el 1932, que se aproxima mucho en sus características a los promedios anuales obtenidos.

En este último año es digna de hacerse notar la circunstancia de que la capacidad que resulta necesaria para regulación total del régimen del río, coincide exactamente con la fijada para el Pantano de Yesa.

Por lo que a observaciones pluviométricas se refiere, sólo hemos podido disponer de las correspondientes al trienio 1928-1930, y de su comparación con los datos de aforos resulta lo siguiente:

| AÑOS  | 1928  | 1929  | 1930  | Promedios anuales |
|---|-------|-------|-------|-------------------|
| Precipitación total en la cuenca (millones de m <sup>3</sup> )..... | 2.199 | 2.120 | 2.959 | 2.426             |
| Volumen total aforado (millones de m <sup>3</sup> ).....            | 1.418 | 1.015 | 2.124 | 1.519             |
| Coefficiente de escorrentia....                                     | 0.645 | 0.480 | 0.718 | 0.626             |

Resultados que acusan una elevada relación entre el agua caída y la incorporada al cauce, en la cuenca parcial que nos ocupa, confirmando su riqueza hidráulica.

Aclarado ya extremo tan importante como el de las aportaciones efectivas del río Aragón en Yesa, veamos ahora si son o no suficientes para atender a los usos esta-

MANCOMUNIDAD HIDROGRAFICA DEL EBRO

blecidos en el mismo cauce, aguas abajo de la presa del pantano, y a la alimentación del canal de las Bardenas en la cuantía prevista.

Con respecto a los aprovechamientos existentes en la época de aprobación del proyecto, la R. O. de 7 de mayo de 1926, en su cláusula tercera, impone la obligación de que sean respetados, "dejando en el cauce del río Aragón el volumen de agua necesario para atenderlos, siempre que sea inferior al que entre en el embalse, más los ocho metros cúbicos del Canal Imperial de Aragón; y si el caudal ingresado en el pantano fuese inferior a aquel volumen, se verterá íntegramente al cauce en unión de los ocho metros cúbicos citados".

El cumplimiento de esta condición requiere que previamente se proceda de manera oficial a modular los aprovechamientos de que se trata, para determinar la cuantía de sus atenciones, lo que todavía no se ha llevado a efecto.

A falta de ello, hay que deducirlas lo más aproximadamente posible, para lo cual conviene distinguir en el río Aragón tres tramos distintos:

1.º Desde la presa del pantano de Yesa, hasta la desembocadura del río Irati, tramo en que no existe otro aprovechamiento que el explotado por "La Industrial Sangüesina", S. A., con potencia instalada inferior a 350 HP.

2.º El limitado por las confluencias de los ríos Irati y Arga, que es el de mayor longitud de los tres y donde, por lo tanto, se hallan establecidas o autorizadas mayor número de derivaciones para riego y fuerza motriz.

3.º Entre la confluencia del Arga y el Ebro; en este tramo, y aparte de algún molino, únicamente es de tener en cuenta el aprovechamiento del Sindicato de Riegos de Valtierra y Arguedas, con un caudal máximo de 2.000 litros por segundo, en virtud de concesión de 12 de abril de 1912.

En el primero de los citados tramos, los motores del salto de "La Industrial Sangüesina", S. A., han de ser accionados, desde luego, por aguas procedentes del pantano, y como su utilización en esta clase de aprovechamientos no representa consumo alguno, pueden alimentar otras derivaciones inferiores. En consecuencia, con los ocho metros cúbicos por segundo destinados al Canal Imperial de Aragón, queda ampliamente atendido este primer tramo del cauce.

Según un informe del Ingeniero D. Manuel Echevarría, los aprovechamientos establecidos en el río Aragón, aguas abajo de la confluencia del Irati, requieren un caudal máximo de 16 metros cúbicos por segundo, durante el mes de junio. Si de este caudal deducimos el de 2.000 litros por segundo, que, como hemos visto, tiene derecho a derivar el Sindicato de Riegos de Valtierra y Argueda, obtendremos el de 14 metros cúbicos, también por segundo, para las necesidades máximas de los aprovechamientos correspondientes al tramo segundo de los considerados.

Partiendo de este dato, se han calculado los caudales necesarios en cada mes, con arreglo a la distribución mensual para riegos deducida por el Ingeniero Jefe del Ser-

vicio Agronómico, D. José Cruz Lapazarán, en la monografía número XIV de las publicaciones de la Confederación. Y teniendo en cuenta, además, los caudales aportados mensualmente por el río Irati, según los resultados medios de aforos durante el último quinquenio, puede formarse el siguiente cuadro:

| MESES            | CAUDALES EN METROS CÚBICOS POR SEGUNDO |                        |                         |
|------------------|--|------------------------|-------------------------|
|                  | Necesarios                             | Aportados por el Irati | A suplir por el pantano |
| Enero .....      | —                                      | 50'431                 | —                       |
| Febrero .....    | 0'488                                  | 57'215                 | —                       |
| Marzo .....      | 5'185                                  | 74'867                 | —                       |
| Abril .....      | 8'701                                  | 52'884                 | —                       |
| Mayo .....       | 11'159                                 | 39'445                 | —                       |
| Junio .....      | 14'000                                 | 21'999                 | —                       |
| Julio .....      | 9'364                                  | 12'230                 | —                       |
| Agosto .....     | 12'200                                 | 5'952                  | 6'248                   |
| Septiembre ..... | 0'954                                  | 7'903                  | —                       |
| Octubre .....    | 5'002                                  | 25'976                 | —                       |
| Noviembre .....  | —                                      | 62'807                 | —                       |
| Diciembre .....  | —                                      | 59'284                 | —                       |

Se aprecia claramente en el resumen de caudales que antecede, que las aportaciones del río Irati son muy superiores a las necesidades de los aprovechamientos establecidos en el tramo segundo del río Aragón durante casi todo el año. Únicamente en el mes de agosto sería necesario suplementar aquellas aportaciones dando salida del pantano de Yesa al caudal que figura en la última columna, siempre que hubiese ingresado en el embalse en cuantía igual o superior, lo que ocurrirá en general, salvo los años excepcionalmente secos. Desde luego, no se tienen en cuenta en este tramo las concesiones para usos industriales otorgadas con posterioridad a la aprobación del proyecto del pantano de Yesa, por cuanto es natural que den supeditadas al régimen más conveniente para la explotación de aquél.

Finalmente, por lo que se refiere al tercer tramo, no existe problema alguno, pues los caudales que el río Arga vierte al Aragón, exceden durante todo tiempo de los necesarios para las atenciones de los aprovechamientos actuales.

Ateniéndonos, pues, a las necesidades que acaban de definirse para los aprovechamientos existentes en los tres tramos considerados del río Aragón; prescindiendo de las aportaciones de los ríos Zidacos, Onsella y otros cauces afluentes de menor importancia, por su escasa influencia en el estiaje; admitiendo que los ocho metros cúbicos destinados al Canal Imperial de Aragón hayan de suministrarse de modo continuo durante todo el año, y redondeando a 6'250 litros por segundo el caudal que, como suplemento al conducido por el Irati, ha de proporcionar el pantano durante el mes de agosto, tendremos:

|   |                            |
|---|----------------------------|
| 365 días a razón de 8'00 m <sup>3</sup> por segundo ..... | 252.288'000 m <sup>3</sup> |
| 31 días a razón de 6'25 m <sup>3</sup> por segundo .....  | 2.056'200 m <sup>3</sup>   |
| TOTAL .....   | 454.344'200 m <sup>3</sup> |

(CONTINUARÁ)

R. R.

## EL RIEGO POR ASPERSIÓN O LLUVIA ARTIFICIAL

UNO de los varios e interesantes temas estudiados en la reunión de la sexta Comisión de la Asociación Internacional de la Ciencia del Suelo en Groninga (Holanda), ha sido el que sirve de enunciado a este artículo. Norteamericanos y alemanes han expuesto sus puntos de vista sobre esta cuestión cada día más interesante.

La exposición general del tema fué hecho por el profesor Dr. F. Zunker, de la Universidad de Breslau, y de ella entresacamos y traducimos los párrafos siguientes, que nos parecen muy interesantes para los lectores de nuestra Revista, ya que dan idea exacta del estado actual de este método de riego y de sus posibilidades futuras.

Dice Zunker: "Según la Memoria presentada por Mc. Crory y sus colaboradores norteamericanos, el riego por aspersión se emplea en Estados Unidos para los huertos y jardines. En Alemania se utilizan millares de instalaciones en los jardines, pero el esfuerzo técnico de esta industria tiende a adoptar este procedimiento para el riego de campos y praderas. Mientras que en los Estados Unidos la superficie regada por este procedimiento es de 10.000 hectáreas, en Alemania se aproxima a las 30.000 hectáreas. Sin embargo, es de hacer notar que más bien han disminuído en estos últimos años, debido sin duda a la situación económica catastrófica.

Las ventajas del riego por aspersión, comparado con otros procedimientos, son las siguientes:

- 1.º Utilización del agua existente con el mínimo de pérdidas (consumo económico).
- 2.º Repartición uniforme del agua.
- 3.º No necesita ninguna transformación del terreno.
- 4.º Posibilidad de regar todos los cultivos en el momento más oportuno.
- 5.º Riqueza en oxígeno de la lluvia artificial.
- 6.º Independencia de la temperatura del agua, ya que las cantidades utilizadas son mínimas.
- 7.º Disminución de las pérdidas por lavado de los elementos nutritivos del suelo.
- 8.º Mejor aprovechamiento de los abonos aportados.
- 9.º Posibilidad de añadir al agua de riego abonos disueltos y, por tanto, aumento de la eficacia de éstos.
- 10.º Protección posible contra los vientos sofocantes y contra las heladas tardías.
- 11.º Lucha contra las enfermedades de las plantas.
- 12.º Mayor facilidad de vida para algunas plantas, como, por ejemplo, la remolacha, por el reblandecimiento que al suelo proporciona este método de riego.

Este método de riego, utilizando agua pura, lleva consigo un aumento de rendimiento en las cosechas de aproximadamente un 40 por 100 en los campos y un 80 por 100 en las praderas (término medio en Alemania) y además se obtiene un producto mejor. El empleo exacto del riego por aspersión debe ser estudiado en la comarca donde vaya a utilizarse y después de numerosos ensayos. Si no se hace así, pueden resultar los daños siguientes:

1.º Si se hacen lluvias insuficientes y hay pérdidas elevadas por evaporación, se tiene una eficacia menor y consumo poco económico del agua utilizada.

2.º Si las lluvias son demasiado intensas, hay pérdidas por escorrentías en la superficie, por penetración excesiva en la profundidad y lavado de los coloides del suelo y de los elementos nutritivos de la superficie.

3.º Si la humedad del suelo se mantiene a un tanto por ciento exagerado, falta aire en particular para aquellas plantas que más lo necesitan, como son las patatas y la remolacha. Hay aumento muy considerable de la capa de agua freática. Se verifica en el suelo un proceso de reducción que perjudica a los cultivos.

4.º Como consecuencia de un riego intempestivo:

a) Puede haber retraso en el calentamiento del suelo en primavera, como consecuencia del aumento de la evaporación y de la conductibilidad del suelo; de aquí se origina un crecimiento retardado.

b) En el momento de la floración puede perturbar la fecundación y originar grandes perjuicios por el corrimiento de las flores.

c) En el momento de la madurez retrasa la maduración y disminuye la formación de azúcar en el fruto.

d) Desarrollo excesivo de la hoja y de los canales vasculares a costa del fruto, aumento perjudicial de la proporción de agua en el fruto, encamado de los cereales.

5.º Formación de corteza en el suelo.

6.º Mayor desarrollo y crecimiento de las malas hierbas.

o o o

Según Mc. Crory y sus colaboradores, el coste de instalación en los Estados Unidos, sin comprender las bombas, resulta ser de 840 RM. (2.400 pesetas al cambio actual) por hectárea en los sistemas móviles, y de 3.150 RM. (8.977 pesetas) en los sistemas fijos. En Alemania el gasto con instalación de bomba es de 200 a 500 RM. por hectárea (570 a 1.425 pesetas) en los sistemas móviles, en los semifijos de 400 a 700 RM. por hectárea (1.140 a 1.795 pesetas) y en los sistemas fijos de 700 a 1.000 RM. por hectárea (1.795 a 2.850 pesetas). El que la relación de coste de los sistemas fijos a las instalaciones móviles sea más favorable en Alemania, es porque los sistemas fijos pueden ser empleados con surtidores que cubren un diámetro de 120 metros, con una presión de seis atmósferas, y los conductos subterráneos se encuentran, por tanto, muy alejados los unos de los otros, en tanto que en los Estados Unidos se utiliza como mayor diámetro cubierto el de 33 metros solamente, con una presión de tres atmósferas y media. El sistema *Shinner*, muy extendido en América, no se usa en Alemania más que en los jardines. Los surtidores giratorios han sido

mejorados estos últimos años; los progresos realizados son los siguientes:

Con los antiguos sistemas portátiles, los regadores cubrían un diámetro de seis metros solamente: dos hombres eran necesarios para el transporte de los tubos, por lo pesado de éstos. Para regar una hectárea tenían que recorrer 14 kilómetros en ella, y eso sin tener en cuenta el camino para llevar los tubos y las averías. Hoy, con los nuevos sistemas, sólo es necesario un hombre, que no recorre más de cuatro kilómetros por hectárea. Los gastos del trabajo y los perjuicios eventuales producidos en los campos se han reducido de cuatro a uno.

Los sistemas móviles son baratos de instalar, pero los que los manejan pierden el 40 por 100 del tiempo en colocar y transportar las tuberías; además, necesitan carro y caballo. Con los sistemas semifijos no se pierde más que del 5 al 10 por 100 del tiempo empleado y con los sistemas fijos el trabajo no se interrumpe.

El gasto de explotación puede evaluarse en 0'05 a 0'06 RM. por metro cúbico de agua (0'14 a 0'17 pesetas por metro cúbico).

Para que una instalación de riego por aspersión trabaje económicamente, es menester que tenga pocas averías y que ningún perjuicio se derive de este hecho. Bombas y surtidores deben estar constituidos de tal manera, que baste una abertura de 10 milímetros para impedir el paso de materias nocivas. La presencia de cribas en los conductos origina pérdidas de presión que no pueden ser controladas. Hoy día hay instalaciones que llevan en trabajo más de 1.500 horas sin ninguna interrupción.

Resumiendo: el estado actual del riego por aspersión y su desarrollo rápido permiten las más grandes esperanzas.

JULIO JORDANA DE POZAS  
Ingeniero Agrónomo

LAS OBRAS DE PUESTA EN RIEGO

Exposición de anteproyectos para la construcción de ocho poblados en la zona regable del valle inferior del Guadalquivir y de cinco en la del Guadalmellato

EN el salón de Exposiciones del Palacio de Bibliotecas y Museos puede verse esta Exposición de Anteproyectos, de la que han de salir los encargados de los proyectos que hayan de hacerse para llevar a cabo la ley de Obras de Puesta en Riego, cuya ejecución está dirigida por D. Leopoldo Ridruejo, delegado del ministerio de Obras Públicas.

Esta ley es un ensayo y afecta a cinco zonas regables de Andalucía, donde es urgente acudir en remedio del paro forzoso campesino. Dichas zonas son:

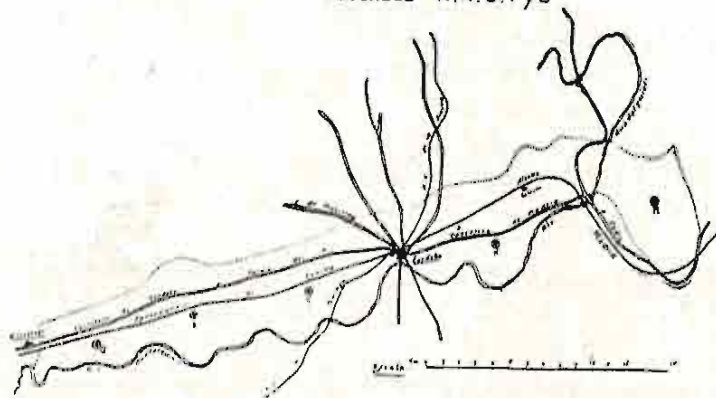
|                                       | Hectáreas |
|---------------------------------------|-----------|
| Valle inferior del Guadalquivir ..... | 21.270    |
| Guadalmellato .....                   | 10.450    |
| Guadalcanil .....                     | 12.000    |
| Genil .....                           | 7.000     |
| Chorro .....                          | 13.800    |
| TOTAL .....                           | 64.520    |

Satisfacen los poblados objeto de este concurso unas necesidades de difícil precisión, que es indispensable llevar al conocimiento del público, para que pueda en todo momento conocer el alcance e influencia de la obra, cuya Exposición se realiza actualmente.

Es objeto de este plan poner en marcha el regadío de la zona con una intensidad inicial razonable (de seis hectáreas), dejando a la vez las obras orientadas en tal forma, que permitan una evolución relativamente rápida y sobre todo ordenada para llegar en su día a una explotación

más intensiva que pueda sostener aproximadamente una familia por cada dos hectáreas. Esta distribución de la tierra se hará directamente por arrendatario o aparcería, sin que sea forzoso variar la distribución de la propiedad actual. De las obras precisas para poner en marcha el regadío con la intensidad que antes se señala, sólo

Zona regable del Guadalmellato  
POBLADOS M. N. O. P. Y. O.



existen en esta zona el canal principal, las acequias primarias y una pequeña parte de acequias de segundo orden.

Falta, por tanto, establecer las viviendas de los colonizadores con sus servicios públicos, gran parte de las acequias secundarias, los desagües, los caminos afirmados, los caminos rurales y la adecuada preparación de las tierras.

Todas las obras de este plan son construídas con la



## LAS OBRAS DE PUESTA EN RIEGO

elasticidad suficiente para permitir que sean ampliables dentro de las normas previamente determinadas.

En el plan quedan claramente determinados los puntos de partida y llegada. El primero se sitúa a la terminación de todas las obras puestas en riego, y se denomina momento inicial (seis hectáreas por familia); el segundo se sitúa en el momento en que la zona regable haya alcanzado un desarrollo de tal intensidad, que la tierra pueda sostener en dos hectáreas una familia. Este es el momento integral. Así, el desarrollo de la zona se verifica entre dichos momentos.

Las obras precisas para su iniciación son las que ahora se llevan a la práctica; unas por cuenta del Estado y otras por los particulares, pero, desde luego, sometidas todas al plan oficial, en el cual queda previsto el ulterior y ordenado desarrollo de la zona.

Una vez terminadas las obras de puesta en riego, comienza el período de desarrollo, durante el cual los par-

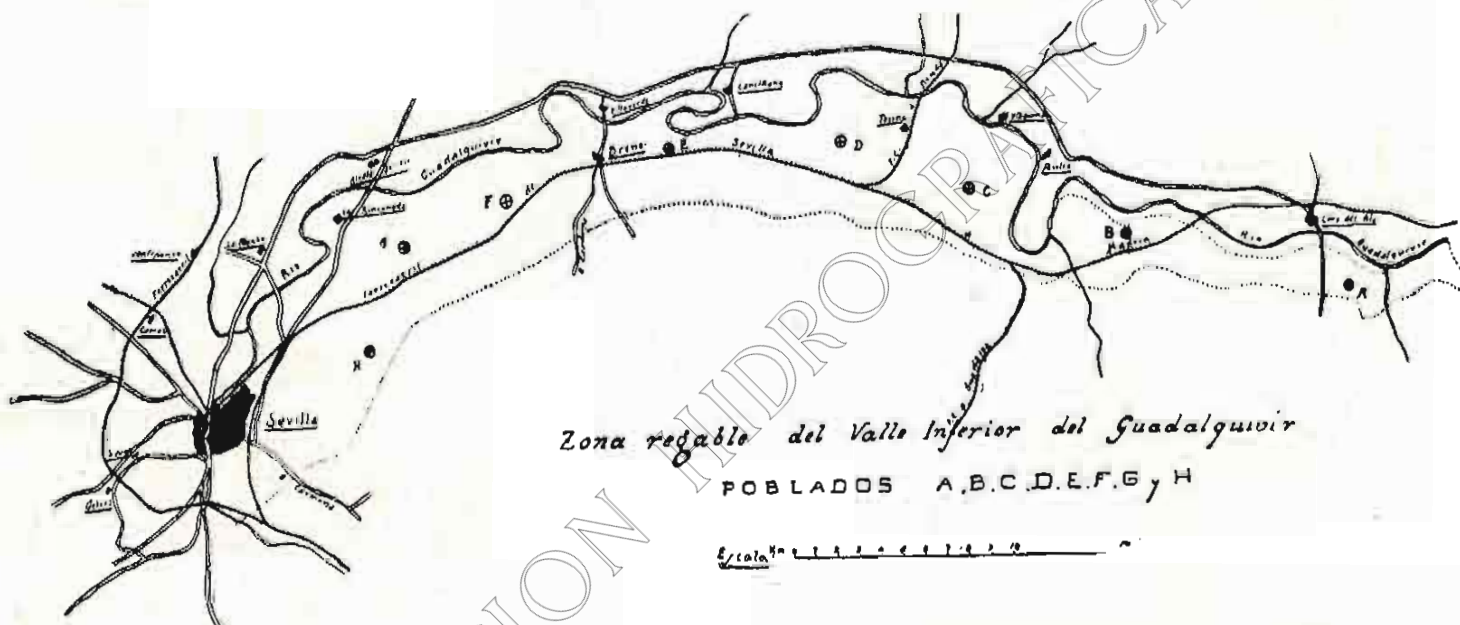
### SERVICIOS PUBLICOS

Los servicios públicos han sido proyectados teniendo en cuenta las necesidades que exige el poblado integral. Los servicios a instalar, y que, como es lógico, constan en los anteproyectos expuestos, son: Casa-Ayuntamiento, escuela, lavadero, matadero, cementerio, abastecimiento de aguas potables, saneamiento, alumbrado, calles, plazas y jardines, abrevaderos, descansadero de ganado y era de trilla, sala de espectáculos.

Los concursantes han quedado en libertad de dar al poblado la estructura que estimen más conveniente.

Se ha tenido en cuenta dar a todos los edificios, y de modo muy especial a las viviendas agrícolas y de artesanos, un carácter sencillo y sobrio, como es adecuado a un poblado rural. Su confort está en relación a los modestos medios económicos de los habitantes, sin descuidar por ello ningún servicio higiénico ni una comodidad relativa.

Al concurso se han presentado catorce anteproyectos.



ticulares han de construir por su cuenta, y a medida que sea preciso, las obras necesarias para el desarrollo integral.

Los poblados cuyos anteproyectos se exponen en esta Exposición quedan sometidos de igual modo a la evolución marcada para las demás obras, por lo cual se han previsto dos citados momentos, que constituyen los poblados inicial e integral.

### VIVIENDA AGRICOLA

La vivienda agrícola constará como mínimo de los siguientes elementos: habitación propiamente dicha, almacén para granos, almacén para henos y paja, local para forrajes y residuos, depósito provisional de estiércoles y basuras, depósito de maquinaria y útiles, cuadra, establo, cochiguera, gallinero, corral o patio.

Las viviendas para otras profesiones son para comerciantes, industriales y para artesanos. Dichas viviendas constarán de habitación para una familia de cinco personas y un local donde establecer su industria, taller o comercio. Dispondrán asimismo de corral y patio.

### PRESUPUESTO DE ESTAS OBRAS

En él hay que señalar cómo el Estado no tiene ni la mayor, sino la menor parte de los gastos. He aquí el detalle:

|   | Pesetas    |
|---|------------|
| <b>Zona regable del valle inferior del Guadalquivir</b> |            |
| A cargo de los regantes .....                           | 30.000.000 |
| A cargo del Estado .....                                | 18.000.000 |
| <b>Zona regable del Guadalmellato</b>                   |            |
| A cargo de los regantes .....                           | 14.000.000 |
| A cargo del Estado .....                                | 8.000.000  |

### RESUMEN

|  |                   |
|--|-------------------|
| Total de gastos a cargo de los regantes ...      | 44.000.000        |
| Total de gastos a cargo del Estado .....         | 26.000.000        |
| <b>Importe total de las obras en ambas zonas</b> | <b>70.000.000</b> |

# La Escuela de Capataces regadores de Palencia

## FINALIDAD DE LA ESCUELA

**Q**UE hay que desarrollar, fomentar e incrementar la enseñanza agrícola, es una cuestión sobre la que no se discute ya. El último obrero de una explotación, aquel que realice la labor más elemental y sencilla, no dará todo su rendimiento si no conoce los fundamentos técnicos en que su labor se funda, si no sabe por qué la hace y para qué la hace. Este solo hecho justifica ya la necesidad de la enseñanza agrícola hasta su último grado.

Pero aún hay más: la enseñanza, para que sea eficaz, debe ser gradual y es necesario establecer entre la enseñanza técnica que se da en España en las Escuelas de Ingenieros Agrónomos y Peritos y la del labrador, que es escasa o nula, una enseñanza intermedia que sirva de lazo de unión, a la par que excelente auxiliar del Ingeniero y del labrador.

Esta enseñanza intermedia, cuya necesidad es más preteritoria en las nuevas zonas de regadío, es la que se pretende dar en la Escuela de Palencia para conseguir la formación de Capataces regadores con conocimientos suficientes para llevar a la práctica la técnica del regadío, constituyendo un valioso auxiliar para la rápida transformación de las grandes extensiones en que se desconoce el riego, donde deben hacer un papel análogo al que ahora realizan en las fincas de secano los llamados encargados, mayores, cachicanes, etcétera, etcétera.

Estos capataces, así enseñados y reclutados entre la gente del campo más capacitada, que han realizado por sí mismos todas las prácticas de cultivo y de puesta en riego, y que han visto y comprobado las ventajas del regadío y aprendido a vencer las dificultades del mismo, constituyen, al volver a sus hogares y difundirse por los pueblos, la mejor levadura para desarrollar en ellos la afición al riego e introducir las modernas prácticas del cultivo de regadío que aprendieron y practicaron en la Escuela de Capataces.

## ELEMENTOS DE QUE DISPONE LA ESCUELA DE CAPATACES

La Escuela de Capataces regadores, situada en la zona regable de la acequia de Palencia y a dos kilómetros de la capital, está enclavada en una futura zona regable que pasará de 40.000 hectáreas.

### TERRENO

Se dispone de nueve hectáreas de terreno regable, donde se ejercitarán los futuros capataces en todas las operaciones y en las que se lleva una alternativa de plantas acomodada a la zona. Aparte de esta rotación, se dispone de praderas artificiales y naturales, creadas para los fines de la enseñanza.

## CONSTRUCCIONES

Las edificaciones están compuestas por el *edificio Escuela propiamente dicho*, compuesto por un aula amplia y ventilada, una sala de industrias lácteas, un laboratorio de genética, una sala de balanzas, cámara oscura y dos despachos. Completan el grupo de edificios el establo, cochiqueras, almacén de maquinaria, henil, pajar y granero, estercolero, abrevadero, vivienda para el personal y un silo de hormigón, todo ello montado según las últimas normas, pero cuidando de que todos los detalles sean prácticos y fácilmente adaptables al medio y posibilidades económicas del pequeño agricultor.

## GANADO

Se dispone de excelentes ejemplares de vacas suizas y holandesas en plena producción y de dos sementales de las mismas razas para servir las vacas de los ganaderos de la zona y mejorar con el suizo el ganado del país existente en la zona Norte de la provincia, a cuyo efecto el semental suizo se desplaza en la época oportuna a la zona de mayor densidad ganadera actual.

## MAQUINARIA

Se dispone de toda la maquinaria moderna y más adaptable y a propósito para el cultivador de regadío, la cual es manejada y desmontada y montada por los alumnos, que acaban así por apreciar las ventajas e inconvenientes de unas y otras.

## CURSOS DE ENSEÑANZA

Las enseñanzas se dividen en tres períodos de duración diferentes y en épocas que no coinciden con las faenas del campo de mayor premura y agobio del agricultor, para facilitar la asistencia de éstos y procurando sean en momento oportuno para desarrollar las enseñanzas que hayan de darse.

### PRIMER PERIODO

Comienza a primeros de noviembre, para dar lugar a que los alumnos hayan realizado las siembras de otoño, y dura dos meses próximamente, que es el tiempo que se necesita para desarrollo y práctica de las siguientes materias:

*El regadío.*—Sus ventajas e inconvenientes y maneras de vencer éstos.

*Abonado de las tierras.*—Estiércoles y estercoleros. Abonos minerales, clase de estos abonos, sus efectos, riqueza que debe exigírseles. Ley de abonos. Abonos verdes: el enterrado en verde. Enmiendas: sus clases, efectos que producen y maneras de realizarlas.

*Labores.*—Su importancia. Clases de labores. Práctica de labores de subsuelo, profundas y superficiales.

*Alternativas de cosechas.*—Su necesidad, importancia de las mismas y estudio práctico y económico de las más convenientes en el regadío de la zona.

*Semillas.*—Importancia de la semilla. Elección de semillas. Condiciones que debe reunir una buena semilla. Poder germinativo. Energía germinativa. Prácticas de estas determinaciones. Selección de semillas, su importancia y manera de verificarla. Análisis de las semillas de alfalfa y trébol para cerciorarse que carecen de cuscuta. Máquinas descuscutadoras.

*Práctica de las siembras de otoño.*—Siembras a voleo. Siembras con sembradora.

*Principales cultivos de regadío.*—Sus características peculiares y práctica de los mismos.

*Maquinaria agrícola: Arados.*—Empleo de los de vertedera giratoria, Brabant y topo o de subsuelo. Casos en que debe usarse cada uno de ellos.

*Gradas.*—De discos, de estrellas, Acme y canadienses. Ventajas de cada una, según los casos. *Rulos. Cultivadores:* de tracción animal y de mano.

*Sembradoras.*—De tracción animal y de carretilla. Sus ventajas. Práctica de la regulación de una sembradora.

*Guadañadoras.*—*Regenerador de praderas:* su objeto y manejo.

*Ensiladoras. — Empacadoras. — Molinos y Corta-raíces.*

*Canadería.*—Imprescindible necesidad del ganado en los regadíos. El ganado vacuno y de cerda como más típicos y convenientes en la explotación del regadío. Razas más convenientes en los regadíos de la zona de cada uno de estos ganados.

*Práctica de racionamiento.*—Ración de sostenimiento y ración de producción.

*Piensos y forrajes.*—Condiciones higiénicas de establos y porquerizas.

*Práctica del ordeño.*—Manipulación de la leche. Re-

frigerantes. Fabricación de quesos y mantecas. Práctica de la fabricación. Cuajo. Empleo de cuajos valorados. Diferentes tipos de quesos. Conservación y afinado de los quesos.

#### SEGUNDO PERIODO

Comprende de mediados de marzo a mediados de abril, época más oportuna para las enseñanzas y prácticas de las siembras de primavera, que constituyen uno de los principales objetos de este segundo período, que abarcará también la nivelación y preparación del terreno para el riego, desarrollándose los siguientes extremos: *Nivelación:* manejo de reglones, niveles, niveletas, nivel de agua, etcétera.

Maestrado de parcelas para su nivelación.

Formación de tablares. Dimensiones de los mismos y factores de que dependen. Pendientes del terreno más conveniente. Práctica y manejo de las arrobaderas de tracción animal.

Construcción de regueras. Pendientes que deben llevar, según clase de terrenos y pendientes.

Caudales. Construcción de azarbes.

Obras de fábrica elementales. Construcción de sifones. Construcción de saltos. Manipulación del hormigón y disposición de los moldes.

*Nociones de medición de fincas.*

#### TERCER PERIODO

Comprende desde primeros de junio a mediados de julio, en que comienza la recolección. Durante este período se darán las enseñanzas y prácticas de todo lo referente a riegos y plagas y enfermedades, que sólo se presentan en este período.

Las enseñanzas serán:

*Riegos.*—Importancia del agua de riego. Influencia de la nivelación y preparación del terreno en el gasto de agua.

*Práctica de las diversas clases de riegos.*—Por inmersión o a manta, por infiltración, en arriate y doble arriate, en espiga, por regueras horizontales y modernos de aspersión.

En Prensa el presente número, se ha producido por efecto del cambio de Gobierno, el nombramiento de Ministro de Obras públicas en favor de Don Rafael Guerra del Río y el de Don Manuel Lorenzo Pardo, para la Dirección general de Obras Hidráulicas.

La Revista de la Mancomunidad del Ebro, se complace en expresar su respetuosa y muy cordial felicitación a ambas ilustres personalidades de las que justificadamente se espera una labor altamente beneficiosa para el país.

En el próximo número, daremos cuenta de la visita efectuada por el Ministro y por el Director general de Obras Hidráulicas a las de la cuenca del Ebro.

*Plagas y enfermedades.*—Reconocimiento de las plagas y enfermedades más frecuentes. Insectos perjudiciales. Masticadores y chupadores y diferencias en la manera de combatirlos.

Enfermedades criptogámicas.

Manejo de pulverizadores y espolvoreadores. Preparación de caldos de toda clase, insecticidas y anticriptogámicos.

Durante los cursos se darán a los alumnos algunas conferencias de orientación general y principalmente de índole social, por personas capacitadas ajenas al Centro.

#### FIN DE CURSO

Terminados los cursos, y durante el tiempo necesario, se hará un resumen y realizarán los alumnos todas las prácticas fundamentales que el Ingeniero Director de la Escuela crea preciso para juzgar del aprovechamiento de los alumnos, dándose a aquellos que lo merezcan un Diploma de Capataz regador.

Todas estas enseñanzas que se dan en la Escuela de Capataces regadores son absolutamente gratuitas.

Los interesados que deseen matricularse como alumnos de la Escuela, deben solicitarlo antes del día 1.º de noviembre por instancia dirigida al Ingeniero Jefe del Servicio Agronómico de la Delegación de los Servicios Hidráulicos del Duero, Muro, 5, Valladolid.

#### CONDICIONES QUE SE EXIGEN PARA SER ALUMNO DE LA ESCUELA

Para ser alumno de la Escuela es preciso ser español, mayor de veinte años, saber leer y escribir y las cuatro reglas aritméticas, no tener defecto físico que lo imposibilite para trabajar normalmente, a cuyo fin, antes de ingresar, los alumnos serán reconocidos.

Podrán admitirse alumnos de menos de veinte años, si con un previo examen y a juicio del Ingeniero fuesen aptos para aprovechar las enseñanzas de la Escuela, siempre que no se haya cubierto el cupo de alumnos, que no deberá exceder de 25.

El Ingeniero encargado queda facultado para desechas las instancias que juzgue oportunas o para expulsar a alguno de los alumnos durante el curso, si por su conducta se hiciera acreedor de esta sanción.

Los alumnos pueden ser pensionados por Diputaciones, Ayuntamientos, Sindicatos, Comunidades de regantes, Cooperativas, etcétera, o bien voluntarios.

Podrán asistir a todo el curso o a alguno de sus períodos, bien entendido que para poseer el Diploma de Capataz regador, será preciso la asistencia a todos ellos.

#### OTRAS ENSEÑANZAS

La Escuela completa sus enseñanzas con la celebración de cursillos volantes, que da a lo largo de los cursos de agua en las zonas regables que lo exijan.

Estos cursillos son de tres clases: de nivelación, de maquinaria y de plagas.

Durante ellos se traslada el personal que da las enseñanzas (un Ingeniero, un Ayudante y un Capataz) con todo el material necesario, según la clase de cursillo de que se trate.

Las enseñanzas son eminentemente prácticas y se completan con conferencias y proyección de películas divulgadoras del regadío, impresionadas en la misma cuenca.

Valladolid, Septiembre de 1933.—Delegación de los Servicios Hidráulicos del Duero.

El Ingeniero Jefe del Servicio Agronómico,  
GUILLERMO CASTAÑÓN.

## Modificación del artículo 12 de la ley del 7 de julio de 1911 sobre obras hidráulicas

EN la "Gaceta" de Madrid correspondiente al día 2 de agosto, se publicó un Decreto de 29 de julio anterior, autorizando al ministro de Obras Públicas para presentar a las Cortes Constituyentes un proyecto de ley relativo a la modificación arriba expresada.

La parte expositiva del mismo contiene manifestaciones de verdadero interés, por cuanto definen la nueva orientación en materia de obras hidráulicas que se persigue con la reforma propuesta, razón por la cual consideramos conveniente para nuestros lectores reproducirlo íntegro en estas columnas.

Dice así el referido proyecto de ley:

"A las Cortes Constituyentes:

La opinión pública, que tan favorablemente ha escogido la política hidráulica del Gobierno, se vería defrau-

dada si las obras de riego no se realizaran con la urgencia necesaria, sin olvidar por ello ninguna de las garantías que deben tomarse en evitación de perjuicios a los intereses del Estado.

La ley de 7 de julio de 1911, por la que se rige la ejecución de obras hidráulicas, está inspirada en teorías y conceptos que han sufrido desde entonces gran transformación, y de ahí que resulte ahora difícilmente aplicable una ley por la cual se dispone que el Estado podrá ejecutar por su cuenta una obra hidráulica, en casos excepcionales y mediante condiciones que prácticamente resultan imposibles.

Urge, pues, disponer de un nuevo instrumento legislativo sobre obras hidráulicas, y de ello se preocupa el Gobierno; pero esta es empresa que, por sus proporcio-

nes, no se puede improvisar ni acometer sin sólida y adecuada preparación.

Por otra parte, no es posible que prosiga un sistema que sólo permite la realización de aquellas obras que convienen de modo exclusivo a los propietarios, los cuales así se convierten indebidamente en árbitros, a no ser que se recurra al procedimiento de autorizar por una ley especial, como lo hicieron estas Cortes, la ejecución de una obra determinada; pero esto es una excepción y no un sistema normal. Además, es necesario reconocer que en la práctica no se ha cumplido con rigurosa exactitud la ley que estableció el compromiso de determinado número de propietarios, imposible de controlar sin zona regable bien delimitada y sin catastro perfecto. En la casi totalidad de los casos los compromisos de auxilios están incumplidos. Para acabar con sistema tal, en el que sólo aparentemente quedan defendidos los intereses de la Administración, se propone ahora uno muy distinto, más franco y más claro. Con él se autoriza la ejecución de las obras hidráulicas que tengan proyecto aprobado y crédito en el presupuesto y que figuren en planes ya autorizados, hasta tanto que las Cortes resuelvan sobre el plan general que está sometido a su estudio.

A fin de dar flexibilidad al sistema y hacer posibles las modificaciones que pueda exigir la realidad, se autoriza al Gobierno para incluir en los planes obras análogas a las que ya en ellos figuren, dando cuenta a las Cortes del ejercicio de esta facultad. De otra parte, se sustituye el régimen de auxilios, que casi nunca se ha cumplido, por el de tarifas de riego. La experiencia ha demostrado que las obras hidráulicas que rinden un beneficio directo son las sometidas al sistema de tarifas, el cual tiene, además, la ventaja de poder dirigir en cierto modo la producción. Se ha procurado, en suma, hacer compatible la defensa de los intereses del Estado con la eficacia para que las perspectivas de transformación del agró español mediante el riego sean una realidad.

En virtud de las consideraciones expuestas, el ministro que suscribe tiene el honor de someter al examen y aprobación de las Cortes el siguiente

### PROYECTO DE LEY

El artículo 12 de la ley de 7 de julio de 1911 sobre obras hidráulicas, quedará redactado así:

Artículo 12. Para que una obra hidráulica con destino a riegos pueda ser ejecutada por el Estado sin auxilio de los propietarios, Asociaciones o Empresas interesadas, se requerirá:

1.º Que exista un proyecto redactado y aprobado con sujeción a las prescripciones de la presente ley.

2.º Que la obra esté comprendida en los planes aprobados a las Mancomunidades Hidrográficas, mientras las Cortes no aprueben un plan general de obras hidráulicas. A partir de la aprobación de este plan general, sólo las obras comprendidas en él podrán realizarse por cuenta exclusiva del Estado, salvo las que, reuniendo condicio-

nes técnicas y económicas análogas a las de las incluidas en los planes de las Mancomunidades, se hayan incorporado a ellos por Decreto aprobado en Consejo de ministros y del que se hubiese dado cuenta a las Cortes.

3.º Que la obra figure con crédito en la distribución del correspondiente al capítulo de obras de riego de la ley de Presupuestos. A partir del año siguiente al en que los canales y acequias principales correspondientes comiencen a llevar la dotación normal, los terrenos comprendidos en el plano general aprobado de los que puedan recibir el riego, merced a obras hidráulicas realizadas por cuenta del Estado, quedarán sujetos al pago de las tarifas progresivas que se fijen, tarifas que al quinto año de su establecimiento no podrán ser inferiores a la mitad de las legales aprobadas.

Se aplicará también lo dispuesto en el párrafo anterior a las zonas regables dominadas por obras hidráulicas, ejecutadas por el Estado, cuando no se hayan satisfecho las aportaciones ofrecidas.

La construcción de los pantanos de alimentación y obras necesarias para transformar el canal de Castilla en canal de riego, se hará conforme a la ley de 5 de mayo de 1909."

*Sometido a las Cortes Constituyentes el proyecto de ley que acabamos de transcribir, ha sido aprobado con ligeras modificaciones que no alteran su esencia.*

*He aquí el texto definitivo de la ley promulgada en 24 de agosto del presente año y publicada en la "Gaceta" del 25 del propio mes:*

"EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA ESPAÑOLA,  
A todos los que la presente vieren y entendieren,  
sabed:

Que las CORTES CONSTITUYENTES han decretado y sancionado la siguiente

I. F. Y

Artículo único. El artículo 12 de la ley de 7 de julio de 1911 sobre obras hidráulicas, quedará redactado así:

Artículo 12. Para que una obra hidráulica con destino a riegos pueda ser ejecutada por el Estado sin auxilio de los propietarios, Asociaciones o Empresas interesadas, se requerirá:

Primero. Que exista un proyecto redactado y aprobado con sujeción a las prescripciones de la presente ley.

Segundo. Que no se trate de una obra de regulación, mejora o ampliación de regadíos ya existentes, salvo el caso en que se demuestre mediante una severa información pública abierta al efecto, la indudable conveniencia de realizarla y la utilidad que rendirá su explotación, así como la imposibilidad de llevarla a cabo por los procedimientos de que se trata en los artículos 4.º al 10 de esta ley.

Tercero. Que la obra esté comprendida en los planes aprobados a las Mancomunidades Hidrográficas y

## MANCOMUNIDAD HIDROGRAFICA DEL EBRO

antiguas Divisiones Hidráulicas, mientras las Cortes no aprueben un plan general de obras hidráulicas. A partir de la aprobación de este plan general, sólo las obras comprendidas en él podrán realizarse por cuenta exclusiva del Estado, salvo las que, reuniendo condiciones técnicas y económicas análogas a las de las incluidas en los planes de las referidas Mancomunidades y antiguas Divisiones, se incorporen al mismo por una ley, previo informe del Consejo de Obras Hidráulicas.

Cuarto. Que la obra figure con crédito en la distribución del correspondiente al capítulo de obras de riego de la ley de Presupuestos.

En el plazo de dos años, a partir de la fecha en que los canales y acequias principales correspondientes comiencen a llevar la dotación normal, deberán haberse ejecutado por los Sindicatos, Comunidades o particulares interesados las obras complementarias de puesta en riego; y, terminado dicho plazo, estén o no ejecutadas obras complementarias, los terrenos comprendidos en el plano general aprobado de los que puedan recibir el riego, merced a obras hidráulicas realizadas por cuenta del Estado, quedarán sujetos al pago de las tarifas progresivas que se fijen, tarifas que al quinto año de su establecimiento no podrán ser inferiores a la mitad de las legales aprobadas.

Se aplicará también lo dispuesto en el párrafo anterior a las zonas regables dominadas por obras hidráulicas,

ejecutadas por el Estado, cuando no se hayan satisfecho las aportaciones ofrecidas.

Los aprovechamientos industriales que utilicen los beneficios de ampliación o mejora, conseguidos a consecuencia de las obras hidráulicas ejecutadas por el Estado, estarán obligados al pago del canon que se fije por el Ministerio de Obras Públicas.

La construcción de los pantanos de alimentación y obras necesarias para transformar el canal de Castilla en canal de riego, se hará conforme a la ley de 5 de mayo de 1909.

Por tanto:

Mando a todos los ciudadanos que coadyuven al cumplimiento de esta ley, así como a todos los Tribunales y Autoridades que la hagan cumplir.

Madrid, veinticuatro de agosto de mil novecientos treinta y tres."

NICETO ALCALA-ZAMORA Y TORRES.

El ministro de Obras Públicas,

INDALECIO PRIETO TUERO.

*Llamamos especialmente la atención sobre el apartado cuarto de esta ley que, de acuerdo con el preámbulo del proyecto presentado a las Cortes, señala nuevas orientaciones en materia de explotación de las obras hidráulicas.*

## SOCIEDAD DE GRANDES REDES ELÉCTRICAS, S. A. CAPITAL: 6.000.000 de PESETAS

Domicilio social: **Juan de Mena, 8 - MADRID** - Teléf. 26440 - Apartado 797

Electrificación de ferrocarriles. - Redes de alta y baja tensión. - Construcción en general. - Instalaciones hidráulicas e industriales, con la cooperación técnica y maquinaria de la casa

**ESCHER-WYSS**

ZURICH  
(Suiza)



Una de las tres turbinas de 37.600 HP. para la Central de Albruck-Dogern

Turbinas hidráulicas.  
Bombas.  
Reguladores.  
Turbinas de vapor, terrestres.  
Turbinas de vapor, marítimas.  
Centrífugas.  
Instalaciones de evaporación.  
Instalaciones de depuración de aguas residuales.  
Aprovechamiento de despojos de reses y pesca.  
Instalaciones frigoríficas.  
Maquinaria para fábricas de papel.  
Compresores.

**R. LOPEZ DE HEREDIA  
VIÑA TONDONIA S.A.**



**TONDONIA**

Vitidos de la Casa fundado por Don RAFAEL LOPEZ DE HEREDIA Y LANDETA en el año 1877, dedicado a la exportación de vinos españoles a Francia, a la elaboración, crianza, envejecimiento y exportación a todos los mercados mundiales de vinos finos de mesa tintos y blancos, producidos en los vitidos de la Rioja Alta, y especialmente de los recolectados en sus hermanas y espléndida VIÑA TONDONIA, cuyo panorama se reproduce en esta grabado. Gradualmente, año tras año, hasta el actual con tenacidad y constancia insuperables, ha venido esta honorable Casa mejorando la calidad de los productos que sirve a su numerosa y distinguida clientela y que exporta con sus marcas, las que han conseguido la respetable reputación y elevado crédito de que disfrutan en los mercados nacionales y extranjeros. El tema de esta línea que tan alto ha puesto su nombre es: Cuidado y limpieza en la producción, seriedad y honradez en sus transacciones comerciales. La Casa Central estará siempre dispuesta a remitir sus precios, condiciones a toda entidad o persona que lo haya solicitado.

APARTADO 212 CENTRAL - MADRID

**COSECHEROS  
CRIADORES  
EXPORTADORES**

\*

**Viñedos y Bodegas  
HARO**

Rioja Alta

CASA CENTRAL:

3 y 5, SEVILLA, 3 y 5

**MADRID**



LA MAS ACREDITADA MARCA DE VINOS FINOS ESPAÑOLES  
TINTOS Y BLANCOS.  
PIDASE EN TODAS  
PARTES



# Cemento Portland artificial "ASLAND,"

De la **COMPANÍA GENERAL DE ASFALTOS**  
:: y **PORTLAND ASLAND**, de Barcelona ::

\* \* \*

Producción anual: 500.000 toneladas

\* \* \*

Uniformidad y constancia en la producción  
fabricada con hornos giratorios,  
empléase en las obras del Estado

\* \* \*

Pídanse certificados de ensayos y certificaciones

**OFICINAS :**  
Paseo de Gracia, 45  
**BARCELONA**  
Marqués de Cubas, 1, Praf.  
:: **MADRID** ::  
Rodríguez Arias, 8  
:: **BILBAO** ::  
Málaga, número 1  
**CÓRDOBA.**

## FERROCARRILES Y CONSTRUCCIONES A. B. C.

Alberto Aguilera 31

Teléfono 36126

Madrid

# Construcciones en general



**VDA. E HIJOS D A. USON**

**HIERROS - ACEROS - MAQUINARIA**

**HERRAMIENTAS**

**CARBONES**

**VIGAS**



**ESQUELAS PIAS, 39**

**1917 - APARTADO, 11  
ZARAGOZA.**

# ZARAGOZA INDUSTRIAL, S. A.

Construcciones  
metálicas.  
Cubiertas indus-

triales. - Planchas acanaladas de cemento y amianto, para techar. - Tuberías, Depósitos, Canalones, etc., etc. - Puentes, Vagonetas, etc., etc. - CARPINTERIA METALICA.

OFICINAS: **VENECIA, 11.**

Teléfono 4930

EXPOSICIÓN: **Don JAIME I, 39.**

Teléfono 2273.-Apartado de Correos 25

TALLERES: **ARRABAL, 294**

Teléfono 4027

**Gran Fábrica de Géneros de Punto.** La mejor montada en su clase

**Calle RUIZ TAPIADOR** (barrio de Venecia)

Teléfono 4930.

Inmenso surtido en prendas de todas clases.

SUCURSAL: **Don JAIME I, 41**

Teléfono 2273

## LIBRERIA INTERNACIONAL de ROMO

ALCALA, 5. MADRID. — Teléf. 15.844

*Catálogo de Obras de Arquitectura. — Obras Públicas y Construcción, de la Librería Internacional de ROMO. Madrid, 1931.*

En cuarto, 40 páginas. Envío gratuito



## AUTOMÓVILES-CAMIONES Fordson

Tractores Agrícolas = Tractores Industriales

Pida detalles o solicite una demostración

VENTAS AL CONTADO ≡ VENTAS A PLAZOS

AGENCIA:

**ANTONIO ALMUDÉVAR MANZANO**

Teléfono número 22

C. ALCORAZ, 4 (carretera de Zaragoza)

**HUESCA**

## MATERIALES PARA MINAS OBRAS Y FERROCARRILES



**Carriles,** vías, vagonetas, cambios, placas giratorias, rodámenes, cojinetes, basculadores.

**Aceros**

para barrenos, para herramientas, hucos para perforadoras, para acerar, etc.

**Cables**

ingleses de todas clases para tranvías aéreos, planos inclinados, grúas, ascensores y pesca.

**Tubería**

para aire comprimido, accesorios, mangueras y llaves.

**Yunques,**

fraguas, tornillos de banco, carbantes, poleas helicoidales de media a 30 toneladas, gatos para vías y locomotoras, ventiladores, aspiradores, chapas perforadoras. Polipastos, carretillos de almacén y carretillas de madera y hierro.

**Herramientas:**

picos, palas, azadas, azadones, raspas, rastrillos, mazas, etc.

**ANGEL PICÓ**

ARBIETO 1 TELEF.º 14813 BILBAO  
TELEGRAMAS Y TELEFONEMA: PICLAR

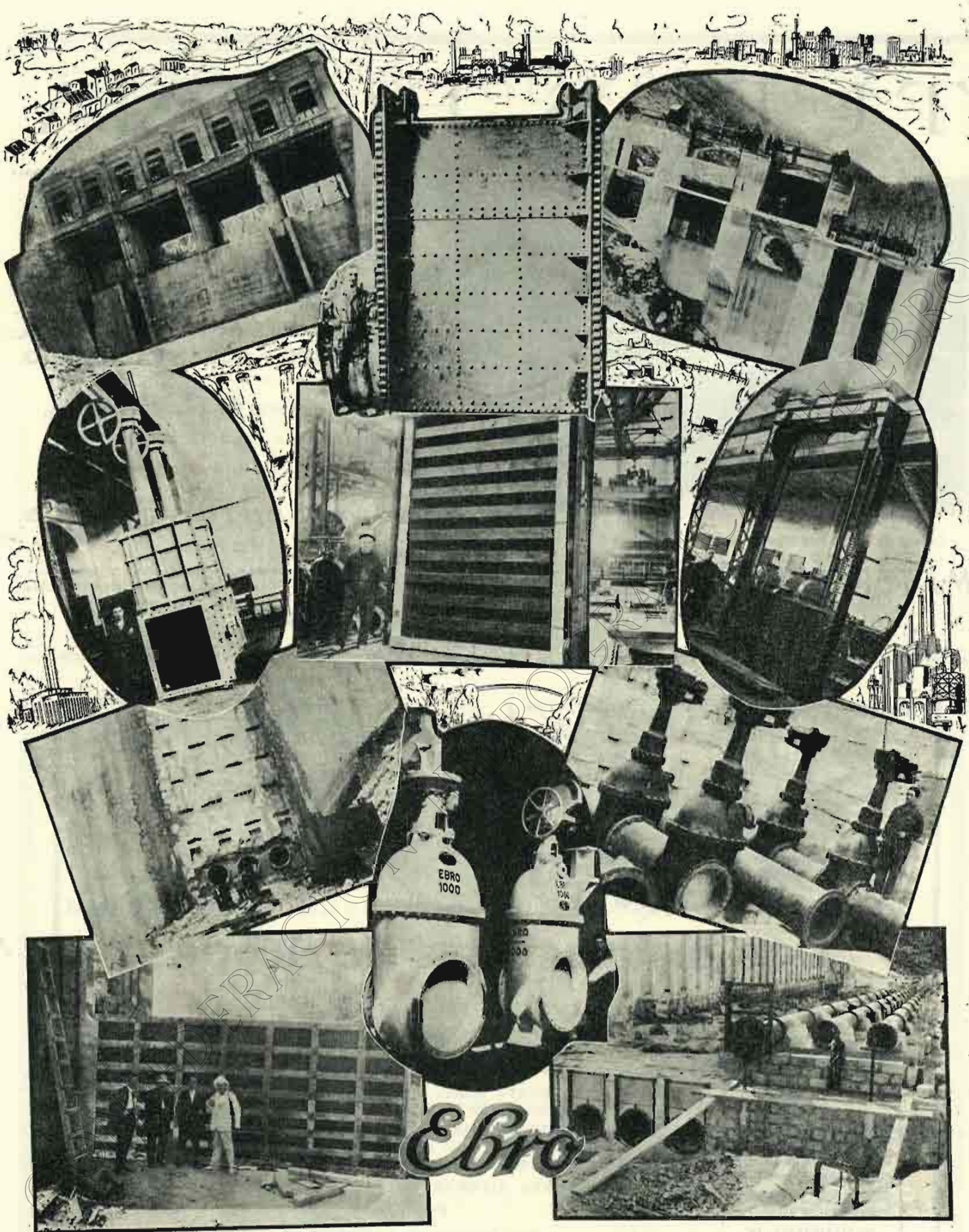
IMPRESA EDITORIAL

## GAMBÓN

Esmerada impresión de toda clase de obras, tanto científicas como literarias, Revistas, Folletos, Memorias, &

CANFRANC, 3 - VALENCIA, 2

Apartado 143 - ZARAGOZA - Teléfono 2387



Algunas referencias gráficas de nuestras construcciones

**Maquinista y Fundiciones del Ebro**  
S.A.  
ZARAGOZA

# TUBOS BONNA



Colector de 1,00 m. con insertos de 0,60 m. — Presión 12 Kg./cm.<sup>2</sup>

**TUBERÍAS DE ACERO  
CON DOBLE REVESTIMIENTO  
DE CEMENTO ARMADO  
para ALTAS PRESIONES.**

**TUBOS CENTRIFUGADOS  
PARA RIEGOS, CANALIZACIONES,  
SANEAMIENTO y ALCANTARILLADO**

Más de 70.000 metros instalados en España,  
para presiones hasta 12 atmósferas  
y diámetros de 0,15 m. a 1,40 m.

**POSTES CENTRIFUGADOS**

**MATERIALES Y TUBOS BONNA, S. A.**

Dirección telegráfica y telefónica:  
BONNA BARCELONA

Pelayo, 42, 2.º, 1.ª

Teléfono 21760

**BARCELONA**



## Las instalaciones de riegos ....

que se efectúan con motores y bombas

**WORTHINGTON**

dan siempre más de lo que se espera de ellas.

LA NUEVA bomba tipo "L" supera en mucho a todas las construídas hasta la fecha.

REEMPLAZANDO las instalaciones antiguas, en poco tiempo se ahorra el coste de esta bomba con la economía obtenida en consumo y entretenimiento.

**INSISTA SIEMPRE EN NUESTRA BOMBA TIPO "L"**

Pida Boletín — S.600 E

Pida presupuestos y consultas sin compromiso

SOCIEDAD ANONIMA ESPAÑOLA DE BOMBAS Y MAQUINARIA

# WORTHINGTON

MADRID (oficinas): Marqués de Cubas, 8  
MADRID (fábrica): Paseo del Rey.  
BARCELONA: R.º de la Universidad, 2  
VALENCIA: Don Juan de Austria, 25

**WORTHINGTON  
PRODUCTOS**

BOMBAS de todas clases  
MOTORES a gasolina y aceite  
COMPRESORES portátiles  
GRUPOS fijos y portátiles  
HERRAMIENTAS neumáticas  
RECALENTADORES, Etc.

# TURBINAS HIDRÁULICAS

ATELIERS DES  
CHARMILLES, S.A.

GINEBRA (Suiza)

▼  
Kaplan  
Francis  
Pelton



Turbina Kaplan, de 30.000 HP. - Central de Kembs sobre el Rhin

Reguladores  
automáticos  
de precisión

▼  
Transformación  
y modernización  
de centrales

Representantes para España:

**SÁNCHEZ RAMOS**  
Y  
**SIMONETTA, INGENIEROS**

Avenida de Pí y Margall, 5  
Apartado 1033 *er* MADRID

## CONSTRUCTORA FIERRO, S. A.

*er* MADRID *er*

Domicilio social: **Barquillo, 1.** Teléfono 14614

Capital: **10.000.000** de pesetas

### OBRAS EN CONSTRUCCIÓN

Ferrocarril de Alicante a Alcoy. — Puerto de San Esteban de Pravia

Ferrocarril de Zamora a Coruña (dos trozos). — Canal de Monegros (2.º tramo)

Estación de Jerez de la Frontera

Facultad de Farmacia de la Ciudad Universitaria de Madrid y Facultad de Medicina de Granada

**En total: 100.000.000 de pesetas**

BANCOS PARTICIPANTES, REPRESENTADOS EN EL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN:

Banco Español de Crédito. Banco Hispano Americano  
Banco Herrero (de Oviedo) *er* Banco de Gijón (de Gijón)  
Banco Mercantil (de Santander)



# IZUZQUIZA ARANA HERMANOS

SITIOS 8

ZARAGOZA

HIERROS - VIGUETAS - TUBERÍAS

HERRAMIENTAS - y - MAQUINARIA

TORNILLOS - TUERCAS - REMACHES

TE =  
= LÉFONO  
1840

COCINAS - ESTUFAS - CARBONES

BOMBAS - BÁSCULAS - CEMENTOS

N° 98

APARTA

DE DO

RESERVADO A LA

SOCIEDAD ANÓNIMA AZAMÓN

Máquinas para trabajar la madera

## GUILLIET HIJOS y C.<sup>IA</sup>

INGENIEROS

Oficinas y Exposición: FERNANDO VI, 23

Almacenes y Fábrica de herramientas: Fernández de la Hoz, 46 y 46

== MADRID ==

DEPOSITOS:

BARCELONA: Urgel, 43. — BILBAO, Elcano, 43.

SEVILLA: Julio César, números 3 y 5.

SAN SEBASTIAN: Plaza del Buen Pastor, 1.

AGENCIAS en Valencia, Salamanca, Pamplona y Gijón

Pidan catálogos y presupuestos.



Agente general para Aragón: D. MIGUEL BIBIAN.-Boggiero, 68, Zaragoza

# "JARDÍN FLORITA"

*Luis Rodriguez Boro*

ESTABLECIMIENTO DE ARBORICULTURA  
Y FLORICULTURA, el más importante de Madrid.

*Para que puedan darse cuenta de la importancia de nuestros cultivos,  
invitamos a los aficionados, que antes de comprar árboles frutales  
y de sombra, arbustos, coníferas, palmeras, rosales y trepadoras,  
visiten o consulten a la*

CASA CENTRAL: LISTA, 58.-MADRID

Sucursal: SAN BERNARDO, 78

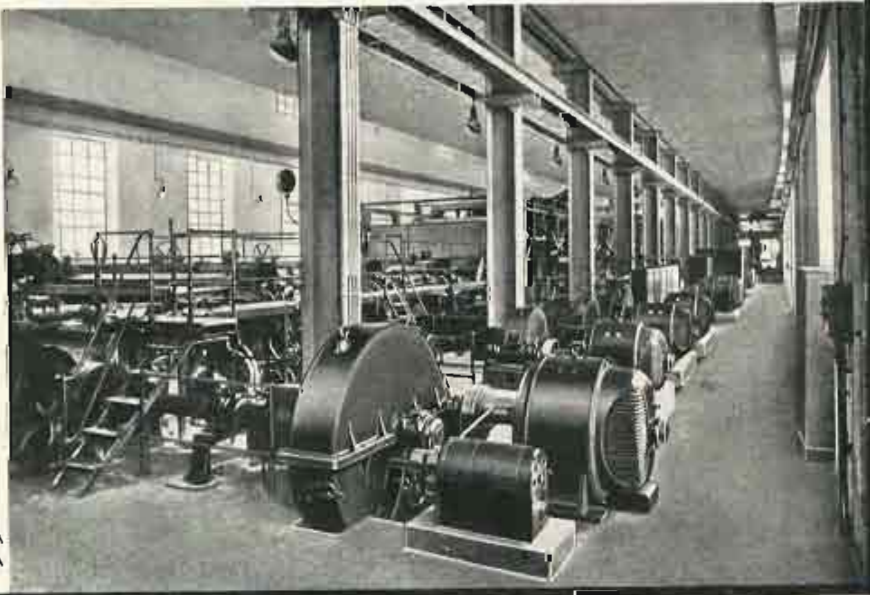
PIDAN CATALOGO

**ACCIONAMIENTOS ELECTRICOS  
ESPECIALES E INDIVIDUALES PARA  
INDUSTRIAS TEXTILES, AZUCARERAS,  
QUIMICAS, PAPELERAS Y CEMENTO**

## GEATHOM

**AEG-ALS-THOM-I.G.E.Cº (S.A.)**

MADRID  
BARCELONA  
BILBAO  
GIJON  
GRANADA  
PALMA DE MALLORCA  
SEVILLA  
VALENCIA  
ZARAGOZA



ACCIONAMIENTO MULTIMOTOR DE LA  
PARTE DE VELOCIDAD VARIABLE DE UNA  
MAQUINA DE PAPEL



CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

EDITORIAL  
HERALDO DE ARAGÓN  
COSO, 100. Teléfono 1014  
ZARAGOZA