

POSIBILIDADES HIDROELECTRICAS DE PORTUGAL

Por JOSÉ JUAN-ARACIL SEGURA, Ingeniero de Caminos.

Se trata de un comentario muy completo que hace el autor sobre una importante conferencia pronunciada por el notable ingeniero portugués Carvalho Xerez, Jefe de Estudios de la Dirección General de Servicios Hidráulicos del país vecino.

Por la revista portuguesa *Technica* tuvimos conocimiento de una notable conferencia dada por el Jefe de Estudios de la Dirección General de Servicios Hidráulicos, Ingeniero Carvalho Xerez, para presentación de los trabajos realizados con vistas a conocer las posibilidades hidroeléctricas portuguesas. Poco tiempo después recibimos una copia de la misma y, más adelante, unos ejemplares de la edición de esta conferencia, de la que vamos a destacar y comentar sus puntos fundamentales.

La energía eléctrica en Portugal es de origen térmico en un 70 por 100, con los inconvenientes de su mayor coste y casi total dependencia del extranjero en la importación del carbón. Esta realidad impulsó la necesidad de estudiar los recursos hidroeléctricos nacionales, arrancando en 1932 con la creación de una red de aforos a base de limnigrafos, como primer paso para obtener los datos de los estudios. Se basan éstos en el período de observación de 1933-1943, y en la figura 1.^a se indican los sistemas productores y la energía obtenible en Kw.-h. con las obras proyectadas en el año más seco del ciclo estudiado.

Es interesante destacar la cifra total, 4 240 millones de Kw.-h. aproximadamente, la producción actual española, y de ella, el que 2 400 millones de Kw.-h., o sea, un 56 por 100 pertenecen al río Duero, regularizado en España por los saltos del Esla y Villalcampo, de la Sociedad Iberduero.

La torrencialidad de los ríos, característica que también tienen los ríos españoles, ha obligado a crear grandes embalses, llegando a ser la mitad de la enefgía, de embalse, y la otra mitad, de hilo de agua.

Muchos de éstos actuarán, posiblemente, como hipereembalses.

Los grandes embalses llevaron a la necesidad de creación de grandes presas, y la importancia de éstas, que representan un 50 por 100 del presupuesto total de las obras, obligó a estudiar muy a fondo el problema del tipo de presa, llegándose, por la forma de los valles de erosión, profundos y estrechos, y por la bondad de las cimentaciones, granitos, gneis y esquistos duros, a soluciones arco-gravedad, enormemente más seguras y más económicas que las de gravedad puras, como muestra el cuadro adjunto:

Presa	Altura — Metros	VOLUMEN HORMIGÓN		ECONOMÍA DE HORMIGÓN	
		Gravedad — m. ³	Arco-gravedad — m. ³	m. ³	%
Castelo do Bode (Zezere) . . .	110	120 000	500 000	220 000	30
Cabril (Zezere) . . .	125	680 000	550 000	130 000	19
Venda Nova (Rabagao) . . .	95	320 000	240 000	80 000	25
TOTAL		1 720 000	1 290 000	430 000	25

Se apoyan en los proyectos de las presas, primero, en la técnica extranjera, representada por el gran proyectista y constructor francés A. Coyne, autor de la presa-arco de Sta. Luzia, y del anteproyecto de Castelo do Bode (figs. 2.^a y 3.^a), que informa las de Venda Nova y Cabril, que, con la de Fragas de Torre, pro-

yecta la Dirección General de los Servicios Hidráulicos.

Se proyectan los aliviaderos sobre las presas, como indican las figuras 4.^a y 5.^a, que se refieren a la presa

10, económicamente, con la solución de aliviadero en túnel.

Se conceptúan como obras urgentes las de Cava-do Rabagão y las del Zezere, proyectándose crear,

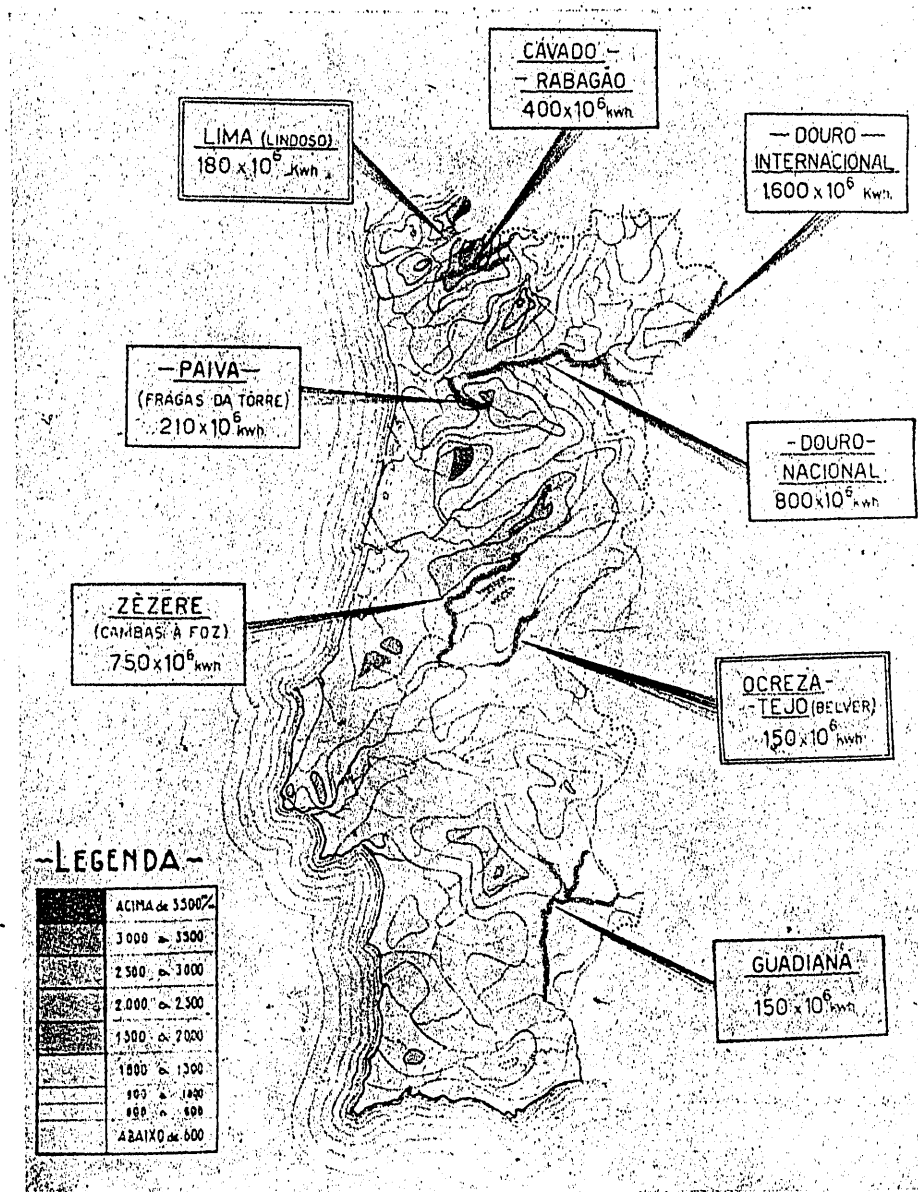
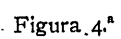
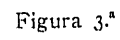


Figura 1.^a

de Venda Nova, y se espera el resultado de la explotación de las centrales de pie de presa del Águila y Saint Etienne (Gómez Navarro, tomo I, pág. 813), con central embecida en la presa y aliviadero sobre ella para adoptar este sistema, después de comparar-

para la primera, una empresa con residencia en Oporto, de 90 millones de escudos como capital inicial, y para la segunda, una empresa de 240 millones de escudos de capital inicial, con residencia en Lisboa. De este capital, el Estado aportará la tercera parte, y



se admite hasta una tercera parte de capital extranjero.

Vamos a presentar, por sus perfiles y plantas, las características fundamentales de los sistemas hidráulicos.

CAVADO Y RABAGAO.

La energía permanente en año seco se evalúa en 400 millones de Kw.-h. La potencia permanente,

coeficiente de sobreequipamiento de 3.7. Las figuras 8.^a y 9.^a dan, en perfil y planta, idea de los embalses, presas y centrales.

RÍO GUADIANA.

El aprovechamiento fundamental de este río en la zona española es para regadío, y ésta es la causa de pensar en su regularización a base de sus afluentes, y unos escalones en el río, que indica la figura 10, con

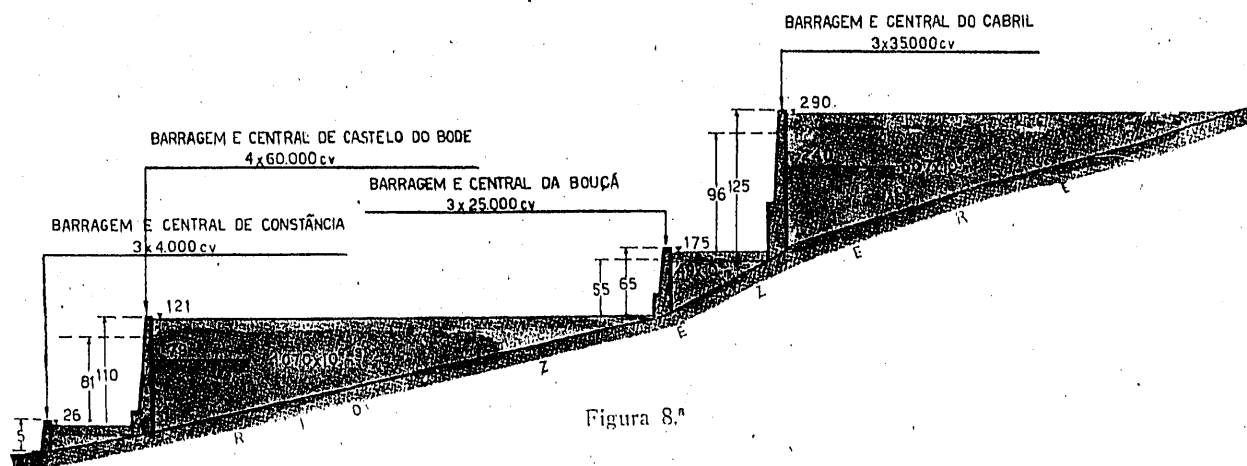


Figura 8.^a

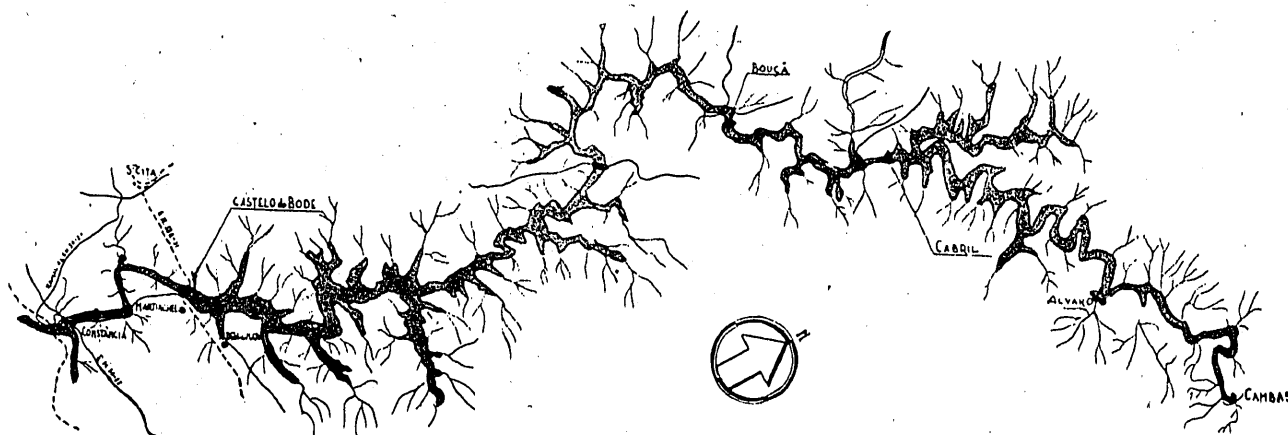


Figura 9.^a

62 000 CV.; la instalada, 193 000 CV., siendo el coeficiente de sobreequipamiento de 3,1. Las figuras 6.^a y 7.^a dan, en perfil y planta, los embalses y centrales del sistema con sus características fundamentales.

RÍO ZEZEZE.

La energía permanente en año seco se evalúa en 750 millones de Kw.-h. La potencia permanente, en 117 000 CV., instalándose 432 000 CV., lo que da un

una energía permanente, en año seco, de 150 millones de Kw.-h.

RÍO PAIVA.

Afluente del Duero, la energía permanente en ciclo seco, se evalúa en 210 millones de Kw.-h., con una potencia permanente de 33 000 CV., e instalada de 96 000 CV. Las figuras 11 y 12 dan idea de este sistema.

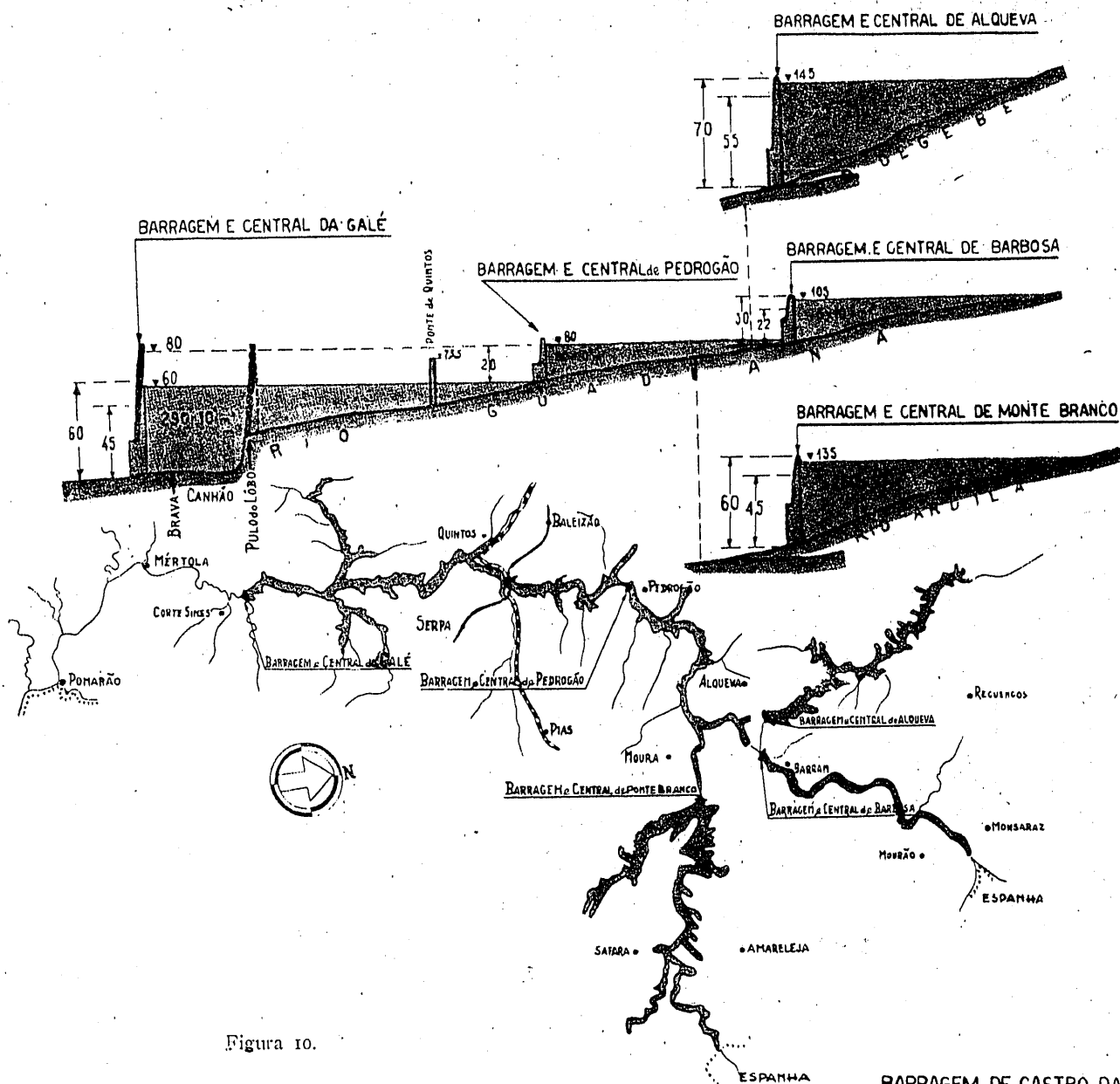


Figura 10.

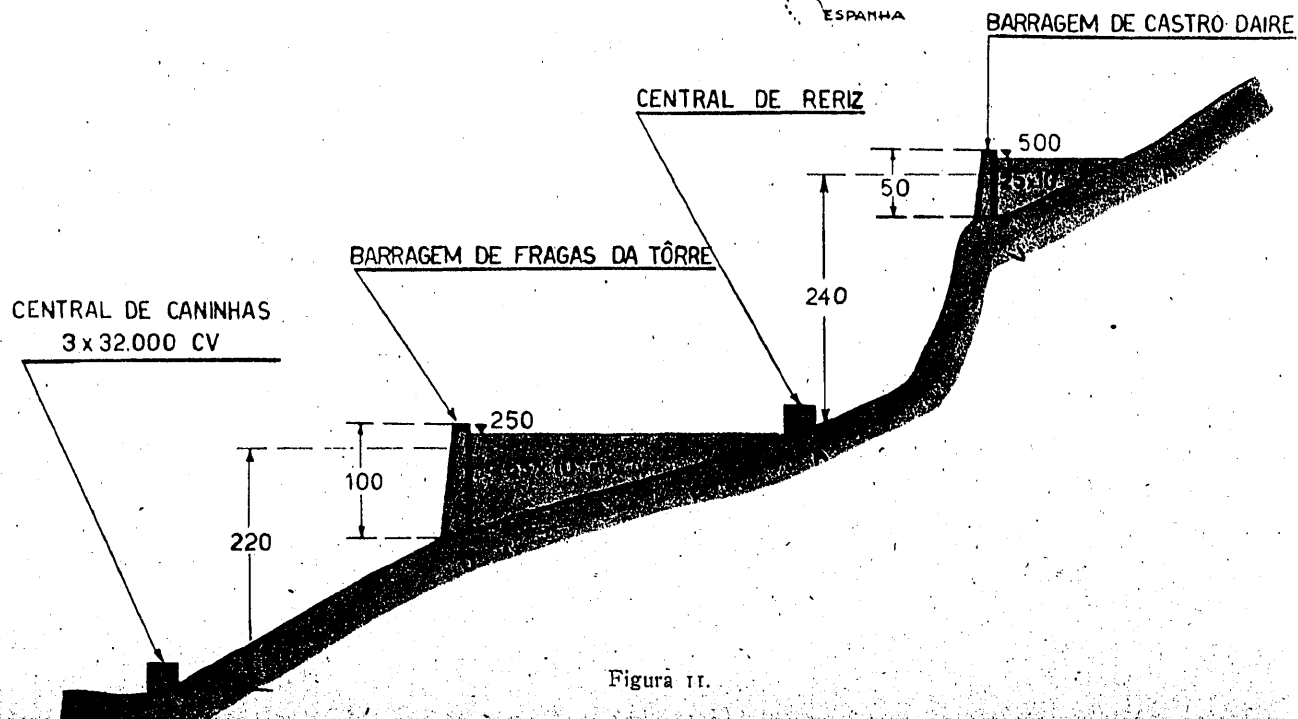
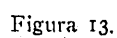
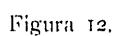


Figura 11.



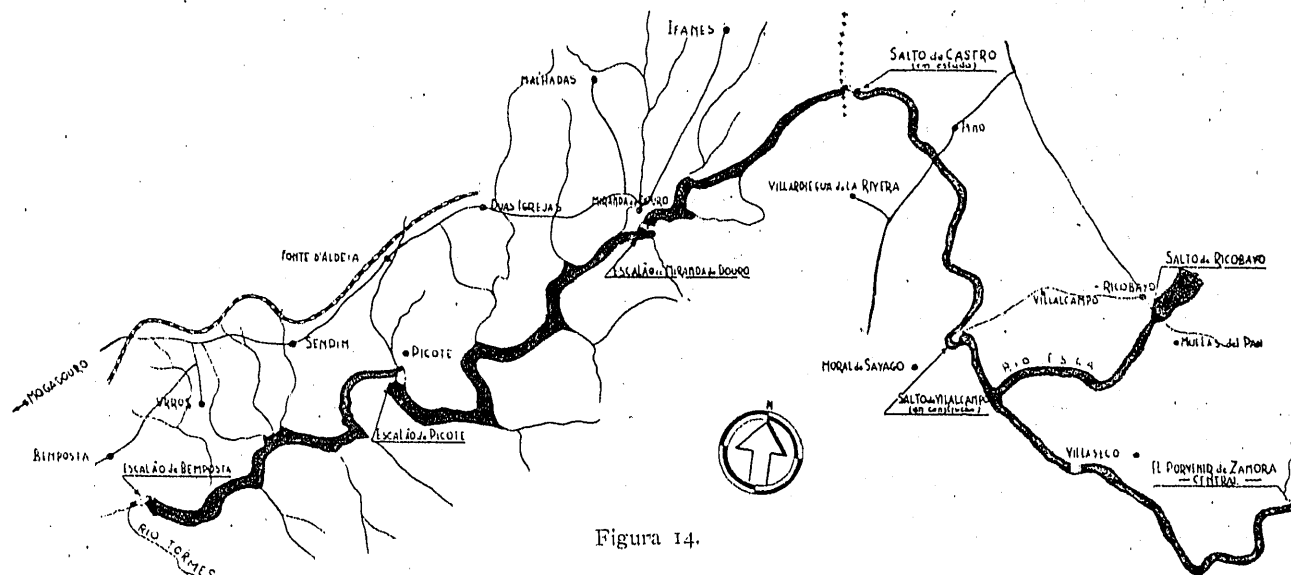


Figura 14.

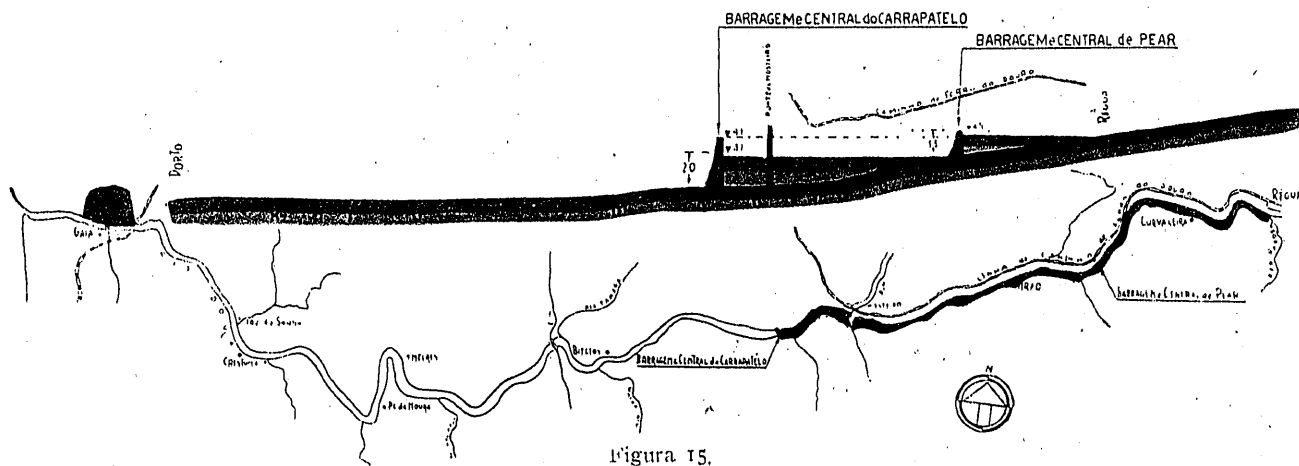


Figura 15.

DUERO INTERNACIONAL.

Se prevén tres saltos: Miranda del Duero, Picote y Bempta, con las características siguientes:

	Energía permanente Millones de m. ³	POTENCIA CV.	
		Permanente	Instalada
Miranda de Duero	545	87 000	170 000
Picote	590	94 000	200 000
Bempta	465	75 000	150 000
TOTAL	1 600	256 000	520 000

Las figuras 13 y 14 dan idea de estos saltos.

DUERO NACIONAL.

La energía permanente o de año seco, se evalúa en 250 millones de Kw.-h., y la temporal, en siete meses, 200 millones de Kw.-h. Esta energía actual se aumenta, y pasa a 800 millones de Kw.-h., con la regularización española e internacional. La figura 15 indica los escalones previstos.

Río LIMA.

La energía permanente en año seco, se evalúa en 150 millones de Kw.-h. al regularizarse el río por el salto de Las Conchas, en construcción en España, y el de Salas, en estudio.

Hemos destacado las características fundamentales de estos sistemas hidráulicos; los estudios son muy completos y honran a los Ingenieros portugueses, autores de ellos.