

para un aprovechamiento N , una capacidad de embalse requerida Q , una altura de embalse correspondiente h , una superficie de embalse a su vez S , una pérdida por evaporación de agua anual P y un volumen útil anual de $N - P = U$.

Para el punto de la curva IV, que estamos buscando, $N = 60\,000\,000\text{ m}^3$; $Q = 80\,000\,000\text{ m}^3$; $h = 23,20\text{ m}$; $S = 10\,250\,000\text{ m}^2$; $P = 10\,250\,000\text{ m}^3$, y $U = 49\,750\,000\text{ m}^3$.

De este modo podríamos determinar las capacidades de embalse que corresponden a volúmenes útiles de 68, 60, 50, etc., millones, disminuidos en las pérdidas por evaporación correspondientes, y con ello los puntos de la curva de aspecto IV (gráf. 2).

Construidas las curvas I, III y IV, y representadas como se indican en el gráfico 2, por una sencilla construcción gráfica se obtiene la V clase de la solución definitiva, y que relaciona los volúmenes de agua disponibles al año con los costes totales del pantano.

Los coeficientes angulares de las tangentes en los puntos de la curva V nos representan los costes marginales del agua, así como los de las rectas que los unen con el origen, los costes medios.

Al observar la curva V vemos que el punto que produce un coste medio mínimo es el de tangencia de OA, punto donde coinciden el coste marginal y el medio. El trozo superior de la curva V a partir de A es lo único que nos interesa, pues si la solución que representa este punto no tiene buenas condiciones de rentabilidad, menos la tendrán los inferiores a él.

Para determinar el punto de la curva V, que constituye la solución óptima, nos es suficiente saber el valor que se puede suponer tiene el agua disponible en la presa; este valor es consecuencia de la clase de zona regable, clima, densidad de población, conocimiento del regadío, medios de comunicación, distan-

cia de transporte del agua, puesta en riego, etc., y una buena orientación nos puede ser para fijarle el precio del agua en una zona regable próxima.

Este valor del agua constituye una renta del capital empleado en producirla, y suponiendo un tipo de interés no elevado, por percibir el Estado ingresos por otros muchos conceptos, se obtiene el capital susceptible de producir la unidad de agua, y, por tanto, el coeficiente angular de una recta OX; trazando una tangente paralela a OX fijamos el punto de tangencia T, que es la solución óptima del pantano, con las siguientes características en nuestro caso concreto:

Altura del embalse	18,70 m.
Capacidad del embalse	37,5 millones de m ³ .
Volumen disponible al año	38 millones de m ³ .
Capital empleado por m ³ de agua disponible	0,05 ptas.
Precio medio p_m de la misma, suponiendo un interés del 5 por 100	0,0025 ptas.
Capital empleado en producir el m ³ de agua marginal	0,08 ptas.
Precio marginal p_m del mismo, suponiendo un interés del 5 por 100	0,004 ptas.
Beneficio neto anual que, por ser el pantano de productividad decreciente, percibe el Estado: $U(p_m - p_m)$	57 000 ptas.
Capitalización de este beneficio al 5 por 100	1 140 000 ptas.
Coste total del pantano: 1 900 000 pesetas	1 900 000 ptas.
Canon imponible por Ha y año, con una dotación de 7 000 m ³ por los gastos hasta aquí considerados	28 ptas.
Zona regable utilizada en esta solución óptima	5 482,5 Ha.

Réstame, para terminar, decir que del estudio simultáneo de todas las curvas V de las obras hoy en proyecto hay unos datos valiosos para saber la rentabilidad comparada de las obras actualmente en estudio, y, por tanto, cuáles deben ser preferentes en su ejecución.

Juan Francisco COLOMA
Ingeniero de Caminos

El Consejo de la Energía

El Consejo de la Energía, dependiente del Ministerio de Obras públicas, disuelto a fines de 1932, ha publicado, casi coincidiendo con su desaparición, unos interesantísimos trabajos que comprenden los tres aspectos siguientes:

- I.—Estadística de las centrales eléctricas superiores a 400 kva.
- II.—Avance para una evaluación de la energía hidráulica en España, por D. Pedro M. González Quijano, ingeniero jefe de los Servicios técnicos.
- III.—Economía y legislación extranjera acerca de la energía hidroeléctrica, líneas y redes, por don Vicente Alvarez Buyla, secretario del Consejo.

I

Esta primera estadística oficial de las centrales eléctricas de más de 400 kva, acompañada de un plano de situación de las mismas, revela un esfuerzo y una orientación que venía a rectificar el abandono y la falta de interés que nuestra Administración pública ha tenido, hasta ahora, por esta clase de publicaciones.

Justo es reconocer que, con anterioridad, la Cámara

Oficial de Productores y Distribuidores de Electricidad, organismo dirigido por persona de tan alta competencia como es D. Luis Sánchez Cuervo, se adelantaba a suplir esta deficiencia oficial, publicando anualmente, a partir del año 1929, estadísticas muy completas de centrales de toda potencia, asociadas en dicha Cámara, con datos de la producción y aplicación de la energía, gracias a los cuales no andábamos a ciegas en estas cuestiones.

No sabemos si el Consejo de Obras Hidráulicas, al que se ha adscrito una titulada Asamblea que, al parecer, va a sustituir al desaparecido organismo, tomará o no a su cargo la empresa iniciada por el Consejo de la Energía y si seguirá o no haciendo publicaciones como esta que nos ocupa, cuestión de no gran interés siempre que la Cámara de Productores continúe, como es de esperar, atendiendo a esta conveniencia, y más si procura completar sus datos con los correspondientes a instalaciones de no asociados, aunque, por su número y por su importancia, quizá no influyan sensiblemente en los resultados establecidos y siga con su norma de no prescindir de las centrales de escasa potencia, bastante numerosas, contrariamente a lo que ha hecho el Consejo de la Energía—tal vez para abreviar la pu-

blicación que comentamos—, criterio acertado, no sólo desde el punto de vista estadístico, sino también como ilustración, para si alguna vez se piensa en serio en una red nacional, por iniciativa de quien sea, o simplemente, como solución más factible, para estudiar en su conjunto el futuro desarrollo de las redes enraizadas en las grandes centrales productoras y su posible interconexión.

Pero lo que sí debemos esperar del Consejo de Obras Hidráulicas es que tome alguna iniciativa para llegar a la publicación mensual, o al menos por trimestres, de resúmenes con el movimiento de peticiones de centrales y líneas de transporte—si estas últimas no son de su incumbencia trasladamos la demanda a quien corresponda—y de las concesiones otorgadas, así como de las características principales y situación de unas y otras, tal como se hace en otras naciones por la misma Administración o por organismos más o menos dependientes de ella.

Lo que importa es facilitar, ordenándolos convenientemente, cuantos datos puedan influir en el estudio de múltiples cuestiones relacionadas con la producción y distribución de la energía eléctrica y, en suma, con la economía nacional.

El resumen de los datos publicados, correspondientes a 1931, es el siguiente, repetimos, para instalaciones de más de 400 kva de potencia:

	Centrales en explotación — Potencia kva	Producción registrada — Kw-h	Centrales en construcción — Potencia kva
Hidráulicas y mixtas	1 199 315	2 380 081 517	338 200
Térmicas	406 187	278 400 621	»
Totales	1 605 502	2 658 482 138	338 200

Según los datos de la Cámara Oficial de Productores, la producción fué, en el mismo año, de 2 681 342 233 kilovatios-hora, debiendo obedecer la diferencia a la inclusión, por ésta, de centrales pequeñas.

Si bien se nota un avance con relación a la de años anteriores, cifrada por la Cámara de Productores en 2 452 903 824 kw-h para 1929 y en 2 608 799 898 para 1930, estamos muy lejos de la que marca el grado de prosperidad de otros pueblos. Y si no, veamos estas cifras: aun tomando por volumen de consumo el mismo de producción, el consumo medio por habitante y año en España, para 1931, resulta de 112 kw-h, y los de otros países europeos, en 1930, eran los siguientes, en números redondos:

Noruega... ..	2 500
Suiza	900
Suecia	700
Alemania	560
Francia... ..	300
Inglaterra	200
Italia... ..	200

Las cifras anotadas marcan bien claramente el índice de nuestro atraso, y nos deben apercibir de lo mucho que nos queda que hacer para alcanzar un puesto comparable al de la más modesta de las naciones nombradas. Ya veremos, un poco más adelante, en qué forma se han ocupado, las menos consumidoras de energía, de aumentar sus dotaciones.

II

De gran enseñanza y buen punto de partida para posteriores estudios es el "Avance para una evaluación de la energía eléctrica de España", por D. Pedro M. Gon-

zález Quijano, fruto de un bien pensado y metódico trabajo a base de datos hipsométricos, hidrográficos, pluviométricos y de aforos, que completa con los perfiles de los ríos principales y de sus afluentes más importantes.

Lástima que algunos de los materiales de que ha tenido que valerse adolezcan de imperfecciones que el Consejo de Obras Hidráulicas debe influir para que, poco a poco, si no puede ser radicalmente, vayan desapareciendo. Nos referimos principalmente a los de aforos, tomados, según vemos, y como no podía menos de ser, por no disponer de otra fuente informativa general, de los "Anuarios" oficiales, respecto de los cuales sabemos muy bien a qué atenernos los que hemos tenido ocasión de confrontarlos alguna vez. También el señor González Quijano ha hecho, seguramente, esta misma apreciación, desde el momento que se nota en su trabajo un esfuerzo rectificativo que debería ser innecesario si los datos a que nos referimos tuviesen la garantía que debe esperarse de toda publicación oficial.

De todos modos, las indicaciones de este "Avance" son preciosas y permiten fijar el índice de nuestras posibilidades hidroeléctricas con aproximación bastante para una primera evaluación.

El gran interés de llegar a ésta está plenamente justificado por la diversidad de apreciaciones que hasta ahora se han hecho. Para la "Geological Survey", el patrimonio hidráulico de España es de unos 4 millones de CV, mientras que los Sres Urrutia y Gallego lo elevan casi al triple, y la "Electrical Review", en una relación sobre la electrificación de España, lo deja en 7 millones y medio de CV. Bueno será que oficialmente se pueda decir, cuanto antes mejor, la última palabra sobre este punto.

III

Interesantísima, también, la recopilación de la economía y legislación extranjera acerca de la energía hidroeléctrica, líneas y redes, por D. Vicente Alvarez Buylla, por lo que puede facilitar nuestra orientación respecto a los mismos problemas.

Es particularmente destacable el esfuerzo hecho por Inglaterra para elevar la cifra de consumo por habitante y año, que en 1925 no pasaba de 150 kw-h; esfuerzo de organización y económico de los particulares y del Estado, que ha venido a completar el apoyo que leyes anteriores concedían para el desarrollo industrial del país en diferentes aspectos, entre ellos la producción hidroeléctrica.

No es sólo en Inglaterra donde se plantearon y se resolvieron estos problemas, mediante la intervención y auxilio del Estado. Italia subvenciona la producción hidroeléctrica con un tanto al año por caballo nominal medio, durante quince años, así como la construcción de líneas de transporte de energía de tensión superior a 2 000 voltios, con un tanto al año por kilogramo de cobre, o metal equivalente, empleado. Subvenciona también directamente la construcción de embalses reguladores con sumas que pueden llegar a 8 000 liras anuales por cada millón de metros cúbicos embalsados, con derecho, además, a indemnización por parte de los beneficiarios de las obras de regulación.

Y lo mismo en Francia, donde la ley de 16 de octubre de 1919 ha sido el punto de partida para el avance que desde entonces se observa en los dominios de la utilización eléctrica de ese país. Dicha ley faculta al Estado para contribuir a empresas cuyo objeto principal sea el suministro de energía eléctrica para servicios públicos o que interesen a la defensa nacional, y para conceder préstamos y anticipos a los departamentos, sindicatos de municipios, sociedades cooperativas o sindicales, interesados en establecer y explotar redes de electricidad.

Los efectos de esta ley y de las disposiciones com-

plementarias que fueron apareciendo después, se acusan en el aumento de grandes centrales hidroeléctricas y en el desarrollo de la electrificación rural durante los últimos años.

En los *Anales del Ministerio de Agricultura* de dicha nación, y bajo el título "Notas y documentos estadísticos sobre la electrificación rural", se ha publicado recientemente un trabajo altamente significativo y aleccionador.

Aunque no es éste sitio adecuado para comentar esta publicación como se merece, no nos podemos resistir a recoger algunos datos y trasladarlos aquí, para que se aprecie la calidad y cuantía del esfuerzo.

De 38 003 municipios, 12 175 están dotados de redes públicas organizadas sin el concurso del Ministerio de Agricultura; 25 093 han recurrido a ese Ministerio para conseguir dichas redes, y 736 no tienen redes, ni han solicitado todavía el concurso del Ministerio. Es decir: un 32 por 100 de los municipios han construido sus redes sin ayuda del Estado; el 66 por 100 las han logrado con el concurso de éste, y el 2 por 100 no las tienen todavía. Nótese la insignificante proporción de estos últimos.

Y en cuanto a los recursos empleados, los datos no son menos interesantes. En los años transcurridos de 1920 a 1932, los créditos concedidos por el Ministerio de Agricultura como auxilio para establecimiento de redes rurales en Francia han alcanzado la cifra de 1 600 millones de francos, con una media de 300 millones para cada uno de los ejercicios de 1929 a 1932, más cargados que los precedentes.

El importe total de trabajos subvencionados o subvencionables hasta fines de 1932 alcanza la cifra de 5 190 millones de francos.

Las subvenciones del Estado concedidas y propuestas para ser concedidas suman 2 167 millones de francos, o sea el 41,7 por 100 del montante de los trabajos.

El capital restante se lo han procurado, o se lo procuran, los municipios o las entidades interesadas acudiendo a empréstitos en la Caja del Crédito Agrícola o en otros Centros análogos, o bien los cubren directamente por suscripción pública.

Al leer estas cifras nos sentimos un tanto empujados, porque presentimos que no nos será dado llegar a ver en mucho tiempo nada parecido, siquiera de orientación, en España, para lo cual sería necesario formular antes un plan general orgánico de vigorización del país, proporcionado a nuestra capacidad económica, del que se habla siempre, pero al que no se llega nunca, porque siempre falta tiempo a nuestros dirigentes para ocuparse de algo más que de política menuda.

* * *

Al exponer estos breves comentarios sobre los trabajos visibles realizados por el Consejo de la Energía en el tiempo relativamente breve de su existencia, con los que marcaba un cambio radical en la práctica de invertidos procedimientos de despreocupación y de abandono, y al mismo tiempo que es obligado recoger y trasladar a estas líneas la buena acogida que han tenido sus publicaciones en los medios donde el valor de éstas es justamente apreciado, es doloroso tener que comprobar que el premio concedido a tales méritos haya sido nada menos que el de decretar su muerte.

Séanos dado tributar un elogio a los miembros que lo formaban, y particularmente a los que suscriben los trabajos comentados, ya que tan certeramente han sabido interpretar las necesidades sentidas, y hagamos votos por que estas iniciativas no sufran un colapso al pasar los servicios al nuevo organismo, cuya misión no debe ser tan sólo la de limitarse a seguir el camino emprendido—aunque ya nos contentaríamos con esto—, sino que, haciéndose cargo de la importancia de estos trabajos, en lo que pueden afectar al porvenir nacional, debe tratar de irlos perfeccionando, buscando en todo momento una superación a la labor precedente.

Finalmente, confiemos en que las publicaciones del Consejo de la Energía lleguen a las manos de los directores, presentes y futuros, de la política nacional para que, apreciándolas e interpretándolas debidamente, sean los primeros en alentar o exigir su continuación, ya que sin informaciones como éstas poco se puede adelantar en el estudio de futuros planes de engrandecimiento nacional, a los que con tanta frecuencia se refieren, y que alguna vez, más o menos pronto, exigirá el país.

Antonio S. PERALBA
Ingeniero de Caminos

Crisis industrial de 1929

Son varias las opiniones expuestas en la REVISTA, por distinguidos compañeros nuestros, acerca de la crisis industrial que en la actualidad empobrece al mundo civilizado. Pero todas estas opiniones se parecen entre sí, en el método de estudio y en las conclusiones que obtienen los que las sustentan. Por lo contrario, la opinión de unos pocos, cuya representación gratuitamente me atribuyo, es enteramente diferente a las expuestas, con especialidad en lo que hace relación al método científico que aplicamos al estudio del problema, y me propongo hacer algunos comentarios sobre esta distinción, tomando pie del artículo del Sr. Coderch, publicado en el número 2 619, porque este artículo sintetiza y presenta, de la manera elocuente y razonada que corresponde a su distinguido autor, las afirmaciones todas que circulan corrientemente en el ámbito de las personas que en estos tiempos, aciagos para la ciencia económica, se ocupan de tales asuntos. Nosotros estimamos que son

errores de los que a sí mismos se califican, no sé por qué, de "expertos", renunciando y a las veces rechazando taxativamente el calificativo de "científicos".

Crisis del "paro forzoso" la llaman. Pero el paro forzoso es meramente un síntoma, uno de los fenómenos inmediatamente aparentes en la desorganización actual de las relaciones económicas.

Por eso otros, que se fijan en otro aspecto, en la producción de muchos objetos de riqueza que no encuentran comprador en el mercado, titulan el caso de "crisis de superproducción".

Y otros, que dan consideración sólo a una apariencia inversa, "crisis de subconsumo".

Y otros, éstos los más graciosos, atienden a fenómenos monetarios concomitantes, y hablan de "inflación", de "deflación", de contracciones o relajamientos del crédito bancario, de especulación y defensa de las "divisas" y de otras monsergas por el estilo.

Y como el consumo y la producción y la compra y