Ing. Reinaldo Harnecker

Energía e industrialización

I

No hay desarrollo posible de la industrialización de una región o país sin la existencia, además de la materia prima, mercados y otros elementos; de energía abundante y difundida. Cuando esta energía, además de abundante y difundida, es barata, puede la industrialización abarcar campos de actividades que en otra forma no serían posibles.

Critican algunas personas el Plan de Electrificación del País que lleva a cabo la Corporación de Fomento de la Producción, argumentando que, siendo pequeño el rubro de la energía en el costo total del producto elaborado para industrias, especialmente las manufactureras; no contribuirá la electrificación a fomentarlas. Es un pobre argumento, como si el Plan de Electrificación estuviera concebido sólo para abastecer a estas industrias; es un peligroso argumento, que puede ser fácilmente dado vuelta, recurriendo a iguales sofismas, en contra de la tesis de los impugnadores: «aún poca energía realmente disponible, cuán grande influencia tiene en el volumen de los procesos industriales»; es un incompleto argumento, ya que toma sólo algunos de los procesos industriales y de ellos sólo una pequeña etapa; por último, es un argumento mal elegido como arma de impugnacón: el agua para la bebida, el agua de lluvia y la que escurre por cauces naturales ni siquiera aparecen como rubros en el costo de los productos elaborados, sin ella no existirían industrias ni agricultura ni siquiera vida.

II

La moderada industrialización del país desde el año 1920 hasta 1940, ha exigido un aumento de energía en todas sus formas—carbón, petróleo, gasolina e hidráulica—del 77% en los 20 años considerados. 2.350,000 toneladas equivalentes de carbón para 1920 a 4.176,000 en 1940.

Suponiendo pues el mismo ritmo de crecimiento moderado de la industrialización del país hasta 1960, se necesitaría una mayor cantidad de energía adicional, representada por 3.224,000 toneladas equivalentes de carbón, las que deberán ser suministradas preponderantemente por la energía hidro-eléctrica, que es la única abundante y disponible dentro del país.

Los planes de electrificación de la Corporación de Fomento consultan la instalación hasta 1958-1960, de aproximadamente 737,000 KW hidro-eléctricos adicionales,

los que, con un factor de utilización medio anual de 0,4, cifra bien optimista de aprovechamiento, representan una generación anual de energía de:

$$737{,}000 \times 8{,}760 \times 0{,}4 = 2.580.000{,}000 \text{ KWH anuales.}$$

Estos, con el equivalente de una tonelada de carbón igual a 1,000 KWH, representarían sólo un aporte de 2.580,000 toneladas de carbón al año.

Por lo tanto, un plan completo de fomento industrial del país requerirá un esfuerzo aún mayor que el contemplado en los planes de electrificación de la Corporación.

III

Las fuentes fundamentales de energía del país se reducen a su carbón y a sus fuerzas hidráulicas, ya que no se ha comprobado hasta la fecha la existencia de yacimientos de petróleo comercialmente explotables.

En cuanto a carbón, las últimas prospecciones hechas asignan para Chile una reserva a la vista y probable de no más de 50 ton/hab. Para apreciar la pequeñez de esta reserva, comparémosla con Alemania, que posee 4,450 ton/hab., Estados Unidos, con 22,300 ton/hab. y el promedio mundial, con 2,560 ton/hab.

Con el ritmo de crecimiento que tiene actualmente su explotación, las reservas conocidas apenas si alcanzan para los próximos 50 años.

En cambio, la situación de nuestro país en cuanto a reservas hidro-eléctricas es muy favorable. Lo explorado por la Corporación de Fomento hasta el año 1942 y sólo hasta el río Puelo por el Sur, arroja una cifra de 1,300 watts/hab. de recursos generadores hidro-eléctricos geográficamente muy bien distribuídos y de económico desarrollo por unidad instalada en grandes centrales. Si comparamos esta cifra con las reservas de otros países, tenemos los datos que siguen:

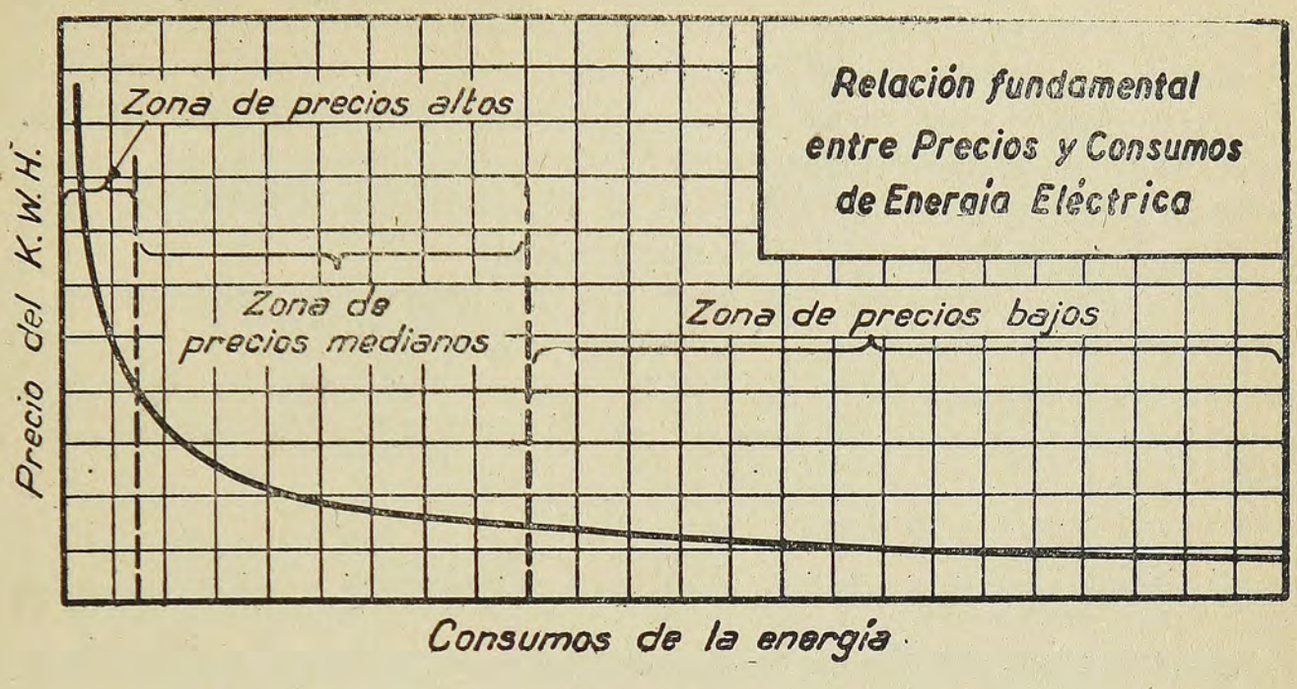
Alemania	99 watts/hab.
Estados Unidos	238 watts/hab.
Noruega	4,150 watts/hab.
Suecia	460 watts/hab.
Promedio mundial	151 watts/hab.

Esto nos indica el verdadero camino que es preciso seguir para obtener la energía necesaria para el desarrollo de nuestro país.

IV

Está comprobado ya por las estadísticas del mercado de la energía eléctrica, la existencia de una relación muy estrecha entre el precio de la energía eléctrica y la magnitud del consumo que de ella se hace. La curva que relaciona el precio de venta de la energía eléctrica con el número de KWH absorbidos tiene una forma muy especial, forma que presenta rara analogía para los países en los cuales se la ha estu-

diado. De la citada curva, que en líneas generales reproducimos en el dibujo adjunto, podemos distinguir tres zonas bien características, aún cuando las fronteras comunes de dichas zonas sean inciertas.



1.° La zona de los precios altos de la energía eléctrica, digamos, sólo para fijar ideas, desde unos $ 0.40 a $ 0.50 el KWH para arriba.

2.° La zona de los precios medianos de la energía eléctrica, desde unos $ 0.18 el KWH como mínimo y hasta unos $ 0.40 a $ 0.50 como máximo.

3.° La zona de los precios bajos, o sea, por ejemplo, desde unos $ 0.18 por KWH para abajo.

Dentro de la primera zona, las rebajas de los precios de la energía eléctrica tienen poca influencia en el aumento de los consumos de la misma, ya que corresponden a usos de alto valor de servicio, como son por ejemplo el alumbrado, los artefactos domiciliarios, etc. No interesa esta zona sino que para aquellos procesos de industrialización en los cuales el costo de la energía eléctrica representa un pequeño factor en el costo final del producto elaborado.

En la segunda zona, la que hemos denominado de los precios medianos, la influencia de las rebajas de los precios de la energía eléctrica se hace cada vez mayor en el aumento de los consumos. Podemos explicarnos esta creciente influencia por el desplazamiento que la energía eléctrica va haciendo, en escala ascendente, de las otras fuentes de la energía, como por ejemplo la electrificación de industrias que antes se movían mediante unidades generadoras térmicas individuales, la electrificación de ferrocarriles, etc. Para nuestro país tiene ya esta zona un atractivo muy especial; pero que no consideramos como el fundamental; es el reemplazo de los consumos del carbón, del cual el país posee tan precarias reservas, por hidro-electricidad, abundante entre nosotros, dejando así el carbón para sus usos más indispensables y racionales.

Es, en cambio, la tercera zona, que hemos denominado de los precios bajos de la energía eléctrica, la que abrirá para nuestro país horizontes industriales y agrícolas insospechados por la mayoría de la gente. Aquí, en la tercera zona, aún pequeñas re-

ducciones del precio de la energía eléctrica hacen aumentar en alto grado los consumos, ya que crean posibilidades de nuevos procesos industriales y de regadío mecánico que no podrían existir sin la energía abundante y a muy bajo precio.

Esta zona de los precios bajos de la energía eléctrica es prácticamente desconocida aún en nuestro país, salvo contadísimos casos de generaciones individuales y restringidas o antiguos contratos de suministro impugnados, a pesar que poseemos con largueza las reservas potenciales de energía y la capacidad técnica para aprovecharlas. No es esta región, en cambio, desconocida en países como Noruega, Suecia, Canadá y muchos otros; los que basan gran parte de su bienestar en la industrialización, aprovechando la energía eléctrica abundante y barata.

Aquí está la verdadera meta final del Plan de Electrificación del País que desarrolla la Corporación de Fomento: el poder suministrar a la industrialización básica del país, la energía eléctrica a precios tales que le permita por fin realizar un lógico aprovechamiento de sus recursos naturales con que, en forma tan pródiga, ha sido favorecido.

V

Consideraremos sólo algunas de las industrias para las cuales el precio de la energía es un factor preponderante en sus costos de producción. Omitiremos el regadío mecánico por estar al alcance de cualquier persona el comprender que, el empleo de la energía eléctrica barata hará posible el uso de bombas de regadío en gran escala, aprovechando el agua que actualmente se pierde en los cursos bajos de nuestros ríos, sobrando en cambio los terrenos aptos para ser regados.

VI

Son los hechos mencionados en los acápites anteriores las raíces profundas en que se basa el Plan de Electrificación del País que ejecuta la Corporación de Fomento de la Producción, plan que requiere la cabal comprensión, el apoyo, la colaboración y el estímulo de todos aquellos que deseen trabajar para hacer de este país una robusta nación.

(5) CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA EN INDUSTRIAS ELECTROQUIMICAS Y ELECTROMETALURGICAS

INDUSTRIA	(1) Precio por 1000 Kg. del producto elaborado. $ m. cte.	(2) Consumo energía KWH por cada 1000 Kgs. de producto elaborado.	% Costo de la energía eléctrica respecto del valor del producto elaborado.						Costo de la energía de productores representativos $ por KWH.
			a $ 0.10 por KWH.	a $ 0.15 por KWH.	a $ 0,20 por KWH.	a $ 0.30 por KWH.	a $ 0,40 por KWH	a $ 0.50 por KWH.	
PRODUCTOS ELECTROLÍTICOS			%	%	%	%	%	%	$
Aluminio	13.700	26.500	19,3	29	38,7	58	77,5	97	(4)
Zinc	3.420	4.100	12	18	24	36	48	60	0,078 a 0,156
Magnesio	20.500	22.100	10,8	16,2	21,6	32,4	43	54	(4)
Sodio Metálico	12.900	15.900 (3)	12,3	18,5	24,7	37	49,3	61,6	0,109
Soda Cáustica	3.720	3.300	8,9	13,3	17,7	26,6	35,5	44,4	0,109
PRODUCTOS ELECTROTÉRMICOS									
Ferromanganeso, 80%	3.100	7.160 (3)	23,1	34,7	46,2	69,3	92,5	115	(4)
Ferrosilicio 50%	2.120	6.070 (3)	28,6	43	57,4	86	115	143	0,093 a 0,155
Alúmina fundida	1.920	3.460	18	27	36	54	72	90	0,109
Carburo silícico	2.500	10.300	41,2	61,6	82,2	123,5	165	206	0,109
Carburo de calcio	3.410	3.470	10.4	15,3	20,3	30,5	40,7	51	0,109
Carburo de calcio (6)	2.660 (6)	3.470	13	19,6	26,1	39,1	52,2	65,2	....
OTROS PRODUCTOS (6)									
Carburundum	9.000	8.000	8,9	13,3	17,8	26,7	35,6	44,5	(4)
Fierro Lingote (horno eléctrico)	900	2.500	27,8	41,7	55,6	83,4	111	139	(4)
Acero (refinación)	2.200	900	4,1	6,1	8,2	12,3	16,4	20,4	(4)
Pulpa de madera	860	2.000	23,2	35	46,5	70	93	116	(4)
Clorato de potasa	7.150	2.500	3,5	5,2	7	10,5	14	17,5	(4)

(1) Precios vigentes antes de la guerra actual—EE. UU. de N. A., enero 1938—reducidos a $ 31 por dollar.
(2) Incluye el consumo total para el funcionamiento de la industria respectiva.
(3) Sólo incluye el proceso mismo.
(4) No hay datos.
(5) Del libro «Power requirement in Electrochemical, Electrometallurgical and Allied Industries». Federal. Power Commission—Washington 1938, pág. 14.
(6) Datos chilenos—Precios del año 1939.