

NACIONES UNIDAS

CONSEJO  
ECONOMICO  
Y SOCIAL



LIMITADO

ST/ECLA/CONF.7/L.1.18

11 de julio de 1961

ORIGINAL: ESPAÑOL

BIBLIOTECA NACIONES UNIDAS MEXICO

SEMINARIO LATINOAMERICANO SOBRE ENERGIA ELECTRICA

PROPIEDAD DE

Auspiciado por la Comisión Económica para América Latina, la Dirección de Operaciones de Asistencia Técnica y la Subdirección de Recursos y Economía de los Transportes de las Naciones Unidas, conjuntamente con el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos

LA BIBLIOTECA

CATALOGADO

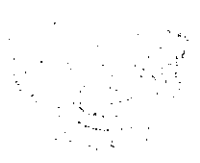
México, 31 de julio a 12 de agosto de 1961

PREVISION DE DEMANDAS Y CONSUMOS DE ENERGIA  
ELECTRICA EN CHILE

por Edmundo Bordeu P.

NOTA: Este texto será revisado editorialmente.

11.11



Large, faint circular stamp or seal on the right side of the page.

Main body of text in the upper right quadrant, consisting of several lines of faint, illegible characters.

Text block in the middle section of the page, appearing as a few lines of faint characters.

Text block in the lower middle section of the page, consisting of a few faint characters.

Text at the bottom of the page, possibly a footer or signature area, consisting of faint characters.

En 1960 el consumo bruto de energía eléctrica en Chile fue de unos 4 570 millones de kWh, lo que representa aproximadamente el 40 por ciento del consumo total de energía inanimada del país. De estos 4 570 millones, unos 2 070 millones son producidos y consumidos directamente por las grandes empresas mineras e industriales del país, principalmente por la minería del cobre (29 por ciento del total del consumo de energía eléctrica del país), la minería del salitre (7 por ciento), la industria del papel (4 por ciento) y la industria del cemento (2 por ciento). Los 2 500 millones de kWh restantes se destinan al servicio público. Sólo son objeto del presente informe las previsiones de la energía eléctrica destinada al servicio público, sin analizar el consumo de los autoprodutores. Este está ligado al desarrollo que puedan tener en el futuro las industrias básicas mencionadas anteriormente, cuya producción depende en forma importante de los mercados de exportación.

Para realizar las previsiones de demandas y consumos de la energía eléctrica destinada al servicio público, es necesario analizar separadamente las diversas regiones del país, ya que éstas tienen características climáticas, económicas, demográficas y de desarrollo general muy diferentes. Además de estas diferencias, el suministro eléctrico ha sido muy desigual en las distintas regiones, lo que ha condicionado y condicionará todavía durante cierto tiempo la forma en que crecerá el consumo.

A continuación se describen las principales características de estas regiones y los métodos que se han empleado para preparar las previsiones:

#### 1. Región Central

Comprende las provincias de Santiago, Valparaíso y Aconcagua, en las que se concentra el 43 por ciento de la población del país y hasta hace unos 15 años se concentraba allí también casi toda la producción industrial, salvo la industria extractiva de la gran minería. Desde principios de siglo ha contado con servicio eléctrico suministrado por la Cía. Chilena de Electricidad, subsidiaria de la American and Foreign Power Co. El suministro fue normal hasta hace unos 10 años, pero posteriormente, por falta de potencia disponible, todos los inviernos se ha visto sometida a racionamientos y restricciones más o menos estrictos. Por estos motivos esta región, que entre los años 1932 y 1952 había aumentado su demanda a razón de un 7.5 por /ciento acumulativo

ciento acumulativo anual, ha visto reducido este crecimiento a sólo un 4.2 por ciento anual después de 1952 a pesar de que el crecimiento de la población en esta región ha sido muy importante. (La población de estas tres provincias ha aumentado en un 76 por ciento entre 1940 y 1960, en comparación con un aumento de sólo 30 por ciento para el resto del país durante igual período.)

Para estimar el crecimiento de los consumos de esta región se han proyectado las tasas de crecimiento observadas a través de la estadística, tomando en consideración que la actual situación de déficit se mantendrá todavía por algún tiempo y sólo desaparecerá a medida que la Cía. Chilena de Electricidad construya nuevas plantas y la ENDESA disponga de mayores excedentes para vender a la Cía. Chilena. (La ENDESA vende actualmente a la Cía. Chilena aproximadamente el 45 por ciento de la energía que ésta distribuye, pero sólo en calidad de excedentes, una vez abastecidos todos los consumos de la zona donde la ENDESA es concesionaria.)

En el gráfico I se muestran las demandas y consumos de esta región entre los años 1929 y 1960, y en él pueden apreciarse claramente las distintas tasas de crecimiento;

- a) cuando hubo un suministro sin restricciones o con restricciones leves (años 1932 a 1952, con un crecimiento acumulativo anual de 7.5 por ciento) y
- b) a partir de 1952, cuando fue necesario aplicar fuertes restricciones (crecimiento acumulativo anual de 4.2 por ciento).

A base de estos antecedentes se ha estimado que en los próximos años el crecimiento se mantendrá en cifras del orden del 5 por ciento anual para ir aumentando paulatinamente, a medida que desaparezcan las restricciones, a cifras del orden del 8 por ciento anual, que se consideran normales para esta región.

Con respecto al factor de carga anual del consumo, éste se mantiene actualmente en cifras del orden de 0.55 como resultado de las restricciones que se aplican durante el invierno. Una vez que desaparezcan las limitaciones del suministro, el factor de carga, como en periodos anteriores, deberá disminuir a un 0.50 aproximadamente.

## 2. Región Central Sur

Comprende la zona al sur de Santiago, hasta Puerto Montt, con una longitud total de unos 1 000 kilómetros. En esta región vive el 43 por ciento de la población del país, en forma bastante dispersa, con ciudades en general de no más de 60 000 habitantes. El suministro eléctrico fue muy rudimentario hasta hace pocos años y los consumos se desarrollaron muy lentamente. Con la aparición de la ENDESA, que abordó el desarrollo de los consumos hidroeléctricos construyendo en primer lugar sistemas eléctricos aislados que luego fue uniendo a través de líneas de interconexión, se pudo ir ofreciendo en forma progresiva un suministro eléctrico sin restricciones y de buena calidad. En un comienzo el crecimiento de los consumos fue explosivo, tanto porque desaparecieron las restricciones, como porque se formaron nuevas industrias y se extendió el servicio a zonas que no lo tenían.

En el gráfico II se muestra el desarrollo de los consumos en las zonas de Buin-Temuco y Lanco-Pto. Montt, que forman parte de esta región. Puede observarse en él que en ambas zonas, junto con ponerse en servicio las centrales generadoras, se produjo un fuerte crecimiento de los consumos que se ha mantenido por una docena de años con un ritmo del orden del 17 por ciento acumulativo anual. En la zona Lanco-Pto. Montt se ha producido en los últimos años una disminución notoria del crecimiento explicable, en parte al menos, por reajustes en las tarifas, cierto receso económico en la zona y, finalmente, los sismos del año 1960.

A pesar de que el gráfico del aumento de los consumos muestra un crecimiento muy similar en ambas zonas de esta región, no es posible aplicar en este caso el método de proyectar hacia el futuro las tasas de crecimiento observadas. La región se encuentra todavía en proceso de electrificación y, si bien hay sectores que tienen servicio desde hace más de 10 años, hay otros que cuentan con él sólo hace 2 ó 3 años y otros finalmente, como la zona entre Temuco y Lanco, que sólo ahora comienzan a electrificarse.

Además de las diferencias en cuanto al grado de electrificación, hay en esta región grandes variaciones en cuanto a riqueza agrícola, tamaño y número de las poblaciones, grado de industrialización, necesidades del regadío mecánico, etc., que hacen necesario abordar la previsión analizando separadamente cada sector. La necesidad de programar el desarrollo del

/sistema de

sistema de transmisión y fijar la capacidad de las subestaciones receptoras obliga también a esta previsión parcial.

El método adoptado en este caso consiste en evaluar separadamente en cada sector las necesidades de los distintos grupos de consumidores a base de la experiencia adquirida durante el desarrollo de la región y recurriendo a los programas específicos de los clientes en el caso de los consumos industriales importantes.

Los antecedentes reunidos durante los 10 a 15 años de progresiva electrificación han permitido establecer la forma en que se desarrollan los consumos rurales, urbanos y de regadío mecánico, según las características agrícolas de la zona, la densidad de su población, el grado de desarrollo industrial, etc. Así es posible, por comparación con zonas de características similares cuyo desarrollo se conoce, evaluar el crecimiento que presentarán los distintos tipos de clientes de un sector de la región. A estos consumos habrá que sumar los consumos de las minas e industrias importantes, que se obtienen consultando directamente a los clientes sobre sus programas de desarrollo.

El procedimiento que se sigue en la práctica es realizar visitas periódicas a las distintas zonas para obtener antecedentes sobre el desarrollo agrícola, urbano e industrial por medio de contactos directos con los representantes de las diversas actividades y con las autoridades de la zona. La información así obtenida, unida al uso atinado de las estadísticas de otras zonas, permite hacer una previsión de la forma en que se desarrollará el consumo de cada sector en el futuro.

Aun cuando las cifras que siguen son de orden muy general, ya que varían entre límites bastante amplios, puede decirse que la demanda de las poblaciones urbanas es del orden de 40 a 60 vatios por habitante al iniciar el suministro y que esta demanda crece a razón de 20 a 30 por ciento anual durante los primeros años para ir disminuyendo paulatinamente y estabilizarse en cifras del orden de 8 a 10 por ciento al cabo de 4 a 5 años. Los factores de carga anual son inicialmente bastante bajos, del orden de 0.30 y crecen al comienzo muy lentamente para estabilizarse al cabo de algunos años en cifras del orden de 0.40 a 0.45.

Los consumos rurales se desarrollan gracias a cooperativas de electrificación rural, en las cuales los consumos por cliente son del orden de

5 500 á 8 500 kWh por año, con densidades de 0.8 a 1.2 clientes por kilómetro de línea de transmisión (13.2 kV). El porcentaje actual de predios electrificados es aún muy bajo, del orden del 2.2 por ciento, por lo que el aumento de los consumos rurales proviene principalmente de la extensión del servicio a nuevos clientes.

### 3. Región Norte

Comprende la zona situada al norte de Santiago hasta Arica. Esta región está poblada en forma muy dispersa y la mayor parte de los consumos no se encuentran interconectados - salvo en el sector hasta La Serena -, sino alimentados separadamente. En esta región se encuentran las grandes minas de cobre y salitre, que cuentan con instalaciones propias de generación y que, como se dijo en un comienzo, no se consideraron en las previsiones.

Los consumos agrícolas son de poca importancia en esta región y están situados en la parte sur de la misma, hasta La Serena, siendo la parte norte casi totalmente desértica. Las poblaciones urbanas han tenido hasta hace poco un suministro eléctrico muy deficiente y sólo en los últimos años la ENDESA se ha hecho cargo de la distribución instalando plantas generadoras locales de tipo diesel.

Como los consumos no están en general interconectados, es necesario hacer previsiones independientes para las distintas poblaciones, para lo cual se ha utilizado el mismo método de comparaciones y agrupación por tipos de consumidor empleado en la región central sur.

Los consumos de esta región se han desarrollado en forma similar a la observada en la región central sur, pero con algunas características propias provenientes del clima seco y caluroso y la poca disponibilidad de combustibles. Ello reduce las variaciones estacionales del consumo entre verano e invierno y acentúa los consumos en cocinas y calentadores de agua eléctricos.

En esta región existen también numerosos establecimientos mineros de tamaño mediano y pequeño que actualmente no son servidos por las empresas distribuidoras pero que en el futuro podrán servirse, a lo menos en parte, cuando se construyan las líneas de interconexión programadas. Para evaluar estos futuros consumos se ha recurrido a tomar contacto con los posibles clientes y analizar sus perspectivas de desarrollo.

/Finalmente cabe

Finalmente cabe agregar que los métodos aquí expuestos se refieren a las previsiones de crecimiento a largo plazo, del orden de 10 a 12 años, que se utilizan para programar la construcción de centrales generadoras y los sistemas de transmisión e interconexión. Además de estas previsiones se realizan otras, de las que no se trata en este trabajo, a 1 ó 2 años plazo, con fines de ampliación de las instalaciones de distribución, y por último las previsiones anuales para programar la operación del sistema interconectado y calcular los presupuestos de entradas por venta de energía.