

EL PRIMER CUARTO DE SIGLO DEL SECTOR ELÉCTRICO EN PUEBLA: BOSQUEJO HISTÓRICO DE SU IMPLANTACIÓN 1888-1913

Ernesto Godoy Dárdano

Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades
Universidad Autónoma de Puebla

En la industria eléctrica del país, durante toda la primera mitad de la presente centuria¹, el estado de Puebla tuvo una gran importancia: tempranamente alcanzó la primacía -respecto a los demás estados- al tener una mayor capacidad técnica instalada y el mayor volumen de energía generada, debido en gran medida a que disponía de abundantes recursos hidrográficos que eran aprovechables para tal actividad². Sin embargo, dicha situación no benefició únicamente a Puebla, ya que desde tempranas fechas, gran parte de esa electricidad era enviada para su consumo a otros centros de la República, tales como los fundos mineros de Pachuca y El Oro, en el estado de Hidalgo, así como a la ciudad de México.

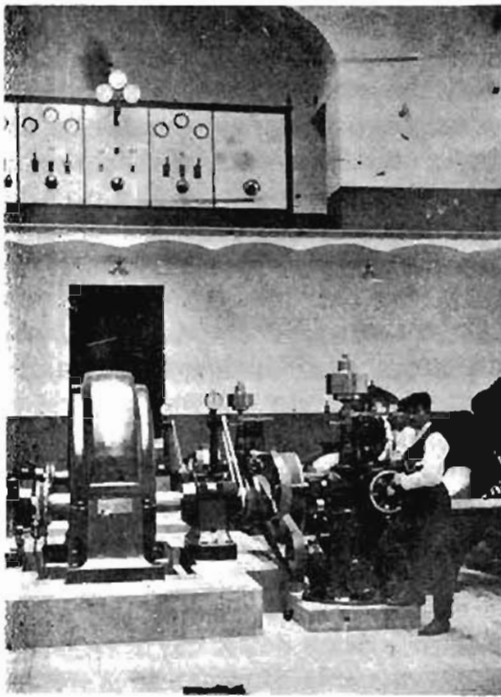
Paradójicamente, cuando Puebla empezaba a perder la referida primacía (ya que su capacidad técnica se vio superada por la instalada en otros estados³, a fines de la década de los cincuenta), la región inició un acelerado proceso encaminado a dotar de energía a muchas de sus poblaciones, programa de gran importancia que fue emprendido por la Junta Estatal de Electrificación⁴.

Puebla volvió a tener importancia para el sector eléctrico del país a partir del 24 de junio de 1967, cuando la Comisión Federal de Electricidad (CFE) puso en servicio la primera de las interconexiones entre grandes sistemas eléctricos (el Oriental y el Occidental) de-

jando así integrado un territorio de 600,000 kilómetros cuadrados de costa a costa. Dos años después, también se puso en operación la Subestación Puebla II -la más grande de México y una de las mayores de América Latina-, con lo cual el estado se convirtió en un vital centro distribuidor de energía con influencia hacia Tlaxcala, Morelos, México, Guerrero, Michoacán, Jalisco, Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí, Colima, Zacatecas y Nayarit⁵. En este trabajo se presenta un esbozo de la evolución que siguió la industria eléctrica en Puebla, durante los veinticinco años que abarcó el periodo de su formación e implantación.

Se toman en consideración diferentes aspectos de su desarrollo, pero en particular se privilegian dos de suma importancia: 1) la capacidad técnica instalada en el sector eléctrico y 2) los cambios y las permanencias en la "estructura industrial" del mismo⁶.

Durante el periodo que aquí se analiza, se pueden distinguir por lo menos dos fases por las que atravesó este nuevo sector: la primera, que va de 1888 a 1899, en la cual el capital mexicano fue el único que participó en la actividad y, la segunda, que va de 1900 a 1913, en la que ingresa un enorme flujo de capital extranjero (sobre todo, anglocanadiense), concentrándose la actividad en unas pocas empresas muy grandes, y se eleva la actividad a una "economía de escala"⁷.



Planta eléctrica "Covadonga"

La fase inicial (1888-1899): los primeros pasos

En 1887 quedó formada por empresarios mexicanos la Compañía Anónima del Alumbrado Eléctrico de Puebla (CAAEP)⁸, la única de su género que existió en la región durante esta fase. Esta empresa construyó a 16 kilómetros de la ciudad, en la vera del río Atoyac, la Planta Hidroeléctrica de Echavarría, la que fue puesta en operación con el objeto de alimentar el servicio de alumbrado público del municipio, el cual consistió inicialmente en cien lámparas de arco y fue inaugurado el 2 de abril de 1888, así como aquel que se proporcionó poco después a los hogares y comercios (con focos incandescentes). La mencionada planta se equipó originalmente con una turbina gemela *Leffel* y de 4 dinamos *Thomson-Houston* de 6.6 amperios y 2,200 voltios cada uno, calculándose la capacidad total en 59.84 kW aproximadamente⁹. Poco tiempo después, en la ciudad se puso en operación la subestación retransmisora El Nopalito (llamada así por la calle donde estaba situada), la cual funcionó

también como planta generadora movida por vapor, valiéndose de una caldera tubular y dinamos del mismo tipo de los que había en Echavarría.

Al comenzar 1897, de acuerdo al informe presentado al Ayuntamiento de Puebla, por el ingeniero electricista comisionado para hacer la inspección en la planta de Echavarría, los dinamos originales se habían sustituido por un "poderoso alternador trifásico, construido por la *General Electric Company*, de una capacidad de 370 kW con 700 volts de potencia eficaz"¹⁰ y 200 amperes; para ese entonces, esta planta había pasado a suministrar energía únicamente al motor eléctrico de la subestación El Nopalito, con el cual se ponían en funcionamiento: a) un dinamo *General Electric* de 2,300 volts, 7 amperes y 24 HP que a su vez alimentaba de electricidad a las lámparas de arco del alumbrado público, y b) otros dos dinamos (de 180 kW y 120 kW) que alimentaban cinco mil focos incandescentes. En El Nopalito se seguía utilizando una máquina de vapor que ponía a funcionar dos dinamos más (de menor potencia que los anteriores) con los que se alimentaban otros mil seiscientos focos incandescentes¹¹. Con estas ampliaciones, para 1899, el servicio de alumbrado público de la ciudad, había aumentado a doscientas veintiocho lámparas de arco de 1,200 bujías (más los cincuenta focos incandescentes de 16 bujías que iluminaban la Plaza de la Constitución)¹².

Asimismo, durante esta primera fase, fueron instaladas pequeñas plantas generadoras de electricidad para dar servicio privado de alumbrado en fábricas (de las cuales veinticuatro eran textiles, dos de sombreros, una de cerveza y una de aceite); así como en cuatro molinos, seis ingenios, una hacienda, en el Hospicio, la Penitenciaría y en el Ferrocarril Interoceánico. De los cuarenta y dos establecimientos mencionados, se cuenta con información únicamente sobre treinta y siete de sus plantas generadoras¹³. En dieciocho de estas plantas, la

fuerza motriz primaria era el vapor, disponiendo en ellas de 101.15 kW; mientras que diecinueve estaban movidas por agua, y tenían instalada una capacidad de 168.71 kW. De la capacidad total instalada, el 75.32% estaba al servicio de fábricas textiles. Las plantas se localizaban en siete diferentes distritos: Puebla, Atlixco, Huejotzingo, Cholula, Chiautla, Matamoros y Tecamachalco. En conjunto estas plantas alimentaban cincuenta lámparas de arco y cuatro mil seiscientos sesenta incandescentes.

De acuerdo a lo anterior, al finalizar la primera fase, la estructura industrial del sector eléctrico en Puebla presentaba las siguientes características:

1) Presencia exclusiva de capital mexicano.

2) Inversión de modestos montos de capital.

3) La capacidad técnica instalada estaba limitada por la inversión hecha y fue proporcional al mercado local disponible.

4) No se daba una diversificación en las aplicaciones de la electricidad, por lo que estuvo orientada únicamente al alumbrado.

5) Existía una sola empresa de servicio público, con un área de operación muy restringida (la ciudad de Puebla), con un usuario principal (la Corporación Municipal) y un limitado -aunque cada vez mayor- número de suscriptores particulares (sobre todo comercian-

tes y familias acomodadas).

6) Había un número considerable de pequeñas plantas privadas al servicio de empresas industriales y agrícolas, así como de instituciones públicas, de las cuales la mitad se encontraba localizada en la ciudad de Puebla, y el resto en seis distintos distritos.

7) No se dio competencia alguna en el sector, ni tampoco podía haber habido integración de cualquier tipo, ya que sólo una empresa estuvo orientada al mercado de energía; todas las demás no tenían por objeto específico generar un excedente de electricidad. La producción del "fluido" era en este caso para el autoconsumo.

8) El sector eléctrico de Puebla no mostró indicios de rezago ni de haber alcanzado ya la situación de primacía, respecto a otros estados de la República.

9) Como toda estructura embrionaria, su tamaño fue reducido y su morfología mostró ser versátil; por lo mismo fue fácil y rápido el paso a una situación nueva, que representa la siguiente fase.

La segunda fase (1900-1913): Puebla, hacia la primacía

Esta fase da principio con el cambio de siglo. Poco faltaba para que concluyera la última década del siglo pasado, cuando se constituyó la *Portezuelo Light & Power, Co.* con arreglo a las leyes del condado de Cook, estado de Illinois (USA). Esta empresa arrendó las caídas de agua que Sebastián B. de Mier -uno de los principales socios fundadores de la CAAEP- había creado en la hacienda El Portezuelo, al desviar de su cauce parte del caudal del río Atoyac. La planta generadora estaba dotada de dos ruedas *Pelton Water Wheel*, a las cuales se les acoplaba una unidad generadora *General Electric* de 750 kW¹⁴, de donde se desprende que originalmente su capaci-



Planta de luz Portezuelo

dad total era de 1,500 kW. Fue inaugurada el 12 de febrero de 1899, por el Presidente Porfirio Díaz¹⁵. El servicio de esta empresa se orientó fundamentalmente a los establecimientos industriales, proporcionándoles electricidad para fuerza motriz y, en algunos casos, también para alumbrado; en julio de 1901, el Ayuntamiento de Puebla recibió un informe pericial del Ing. Manuel Gutiérrez, donde precisaba que "dentro del perímetro de la población hay instalados actualmente diecisiete motores con capacidades que varían desde cinco a setenta y cinco caballos de vapor [...] El total de trabajo distribuido por medio de esos motores es de trescientos quince caballos de vapor"¹⁶.

Además, en virtud del contrato de 1900¹⁷, firmado por la Portezuelo *Light & Power, Co.* y la Compañía Anónima del Alumbrado Eléctrico de Puebla, esta última le compró a la primera 500 HP de electricidad para ese año, el doble para el siguiente y, a partir de 1902, la cantidad quedó fijada en 1,500 HP; esto se debió, en primer lugar, a que la capacidad instalada de la CAAEP ya era insuficiente para atender la demanda en aumento y, en segundo lugar, a que dicha capacidad empezaba a mostrar cierto grado de obsolescencia (la planta de Echavarría dejaría de operar en 1902). Lo cierto es que la Portezuelo *Light & Power, Co.* se vio en la necesidad (y posibilidad) de ampliar su planta, por lo que en 1904 instaló una turbina más con un generador de 1,000 kW¹⁸, elevando así el total de su capacidad a 2,500 kW; además, en 1906 parece que esta empresa o aquella que la absorbió en ese año -según se verá enseguida- colocó otra unidad generadora¹⁹. Sus líneas de transmisión y distribución tenían una longitud de 31 millas, alcanzando uno de sus ramales a la población de Panzacola; también para ese entonces, contaba con tres subestaciones: la de Juárez, la de Santo Domingo y la de El Valor.

El 15 de marzo de 1906, la Portezuelo *Light & Power, Co.* suscribió trescientas

mil acciones de la *Anglo-Mexican Electric Co., Ltd.* (que había sido constituida en Londres el 24 de enero de ese mismo año), a cambio de ceder a la segunda empresa todos sus activos y derechos en calidad de aportación. La nueva compañía, en poco más de un año, se dedicó principalmente a extender las líneas de transmisión (que llegaron hasta Cholula y Apizaco, Tlax.) con el objeto de suministrar energía y dar servicio de alumbrado a esas poblaciones, así como a aquellas por donde pasaban las líneas. Además, se pusieron en operación la estación receptora (situada entre las calles Palafox, Geranio y 2 de Abril) y subestaciones en Cholula, Atlixco, Santa Ana Chiautempan, Santa Cruz y Apizaco. A su vez, el 17 de julio de 1907, la *Anglo Mexican Electric Co., Ltd.* le aportó la totalidad de sus bienes a la *Puebla Tramways, Light & Power Co., Ltd.* (CTLFP)²⁰, a cambio de treinta y tres mil acciones (de 100 dólares cada una) y 1'703,000 dólares en obligaciones hipotecarias de esta última.

Por su parte, en noviembre de 1908, la CAAEP también le vendió a la CTLFP todas sus propiedades, activos, concesiones, contratos y derechos²¹, debido a que la primera de las empresas mencionadas se encontraba en las circunstancias siguientes: 1) había dejado de tener la capacidad mínima necesaria para generar la electricidad que requerían sus compromisos de dar servicio de alumbrado, 2) la imposibilidad financiera de cumplir con la recomendación hecha por el Gobierno del Estado y el Ayuntamiento, en el sentido de convertir en subterráneas las líneas aéreas de suministro de energía, en la parte céntrica de la ciudad, y 3) estando en condiciones poco satisfactorias, era preciso reparar las instalaciones destinadas a la transmisión y distribución de energía, por lo que había que invertir una fuerte suma de la cual no disponía.



Sr. Ing. Juan Salvador, contratista de la Presa de Portezuelo.

La CTLFP, en su afán de ganar para sí el mercado potencial de energía, en 1908 construyó otra planta generadora, denominada Portezuelo II. Esta planta fue diseñada para aprovechar las aguas de la segunda caída, poner en movimiento dos turbinas *J. M. Voith* con sus respectivos generadores *Westinghouse* y así incrementar en 2,120 kW la capacidad instalada de la empresa²².

Un año antes, un grupo de empresarios mexicanos habían constituido la Compañía Hidroeléctrica de San Agustín, Puebla, S.A.²³ con el objeto de proporcionar servicio de alumbrado y fuerza motriz al municipio de Puebla, en vista de que era insuficiente el ofrecido hasta entonces. Con tal propósito, desde 1906 emprendieron la construcción de una planta generadora, situada en uno de los márgenes del río Nexapa o de Los Molinos, la cual fue equipada con cuatro turbinas *J. M. Voith* y sus respectivos generadores *Allgemeine Elektrizitäts Gesellschaft* (AEG), con una capacidad total de 1,152 kW. Después de dos años de competencia con su desigual contendiente, esta empresa finalmente cayó bajo el control de la CTLFP; al suceder esto, la empresa hegemónica elevó las tarifas e impuso condiciones arbitrarias para dar el servicio, suscitando así -desde fines de 1909- el descontento entre muchos usuarios²⁴, el cual se prolongaría durante varias décadas más²⁵.

La CTLFP emprendió el ambicioso proyecto de construir sobre el río Blanco, a 12 kms. de Orizaba, el segundo complejo hidroeléctrico más importante del país: Tuxpango. A fines de 1913, el ingeniero Eugenio Hardy, comisionado por el Ayuntamiento de la ciudad para inspeccionar dicha planta, informaba de la capacidad técnica allí instalada²⁶: dos unidades compuestas cada una de una turbina tipo horizontal-centrípeta, *Escher Wyss-Zurich*, de 9,500 caballos, las que accionaban directamente un alternador trifásico *Westinghouse* de 6,400 kW a 4,000 volts.

Además, hacía referencia a una excitadora *Compound interpole* sistema *Westinghouse*, movida directamente por una rueda *Pelton* de 300 caballos, que servía para darle corriente al campo magnético del alternador y excitar simultáneamente a todas las unidades de la planta. El perito electricista concluía su informe con un balance de la capacidad instalada: "Estimando en un 15% la pérdida en el trayecto, el Municipio puede contar [...] con que lleguen aquí 8,500 caballos de Tuxpango, los que agregados a los 9,500 de las plantas de Portezuelo y de San Agustín, componen un total de 18,000 caballos. Para el fin del año (que sería en cuestión de mes y medio, EGD) la puesta en servicio del segundo grupo (de Tuxpango), o sean otros 8,500 caballos, hará subir la fuerza disponible a unos 26 ó 27,000 caballos". Finalizaba diciendo: "Por consiguiente, de hoy en adelante [...] se puede asegurar que nunca la Ciudad de Puebla volverá a encontrarse privada de fuerza para su alumbrado y su industria".

Otra empresa que tuvo presencia en Puebla fue la *Mexican Light & Power, Co.* (CMLFM), constituida en 1902 bajo el dominio del Canadá, por iniciativa de algunos miembros de la élite financiera de Nueva Escocia y hombres de negocios de la ciudad de Montreal²⁷. Gracias a un permanente y abundante flujo de capital, proveniente del Canadá y Europa (sobre todo de Londres y Bruselas)²⁸, la CMLFM pudo ir adquiriendo las empresas del centro de la República (principalmente en las ciudades de México y Pachuca, así como en los más importantes centros mineros del estado de Hidalgo) y controlar así el mercado de energía eléctrica en condiciones monopólicas.

Con el fin de responder satisfactoriamente a la creciente demanda de energía en los centros de consumo antes indicados, la CMLFM amplió con mucho la capacidad técnica instalada, al construir su central generadora en la sierra

norte de Puebla: el complejo hidroeléctrico de Necaxa. Esto implicó, entre otras cosas, llevar a cabo la construcción de cinco grandes reservorios de agua (siendo una de las presas, la segunda más grande del mundo en aquel entonces); hacer un complicado y costoso sistema de túneles y canales, a través de macizos y acantilados; a su vez, abrir caminos y tender vías de ferrocarril, con el propósito de transportar las 35,000 toneladas de maquinaria y las 2,000 de alambre de cobre (con lo que se montaría la línea de transmisión más larga del mundo de aquellos días)²⁹.

El ingeniero Teodoro L. Laguerenne³⁰ calculó que, en 1905, la planta de Necaxa tenía una capacidad de 24,600 HP, con tres dinamos que estaban en operación; para 1906, estaba previsto que se elevara al doble el número de dinamos y la cantidad de caballos de fuerza. Para 1910-1913, de acuerdo a los informes de la misma CMLFM³¹, la capacidad había ascendido a 94,000 HP; con ello, durante el periodo comprendido entre 1906 y 1913, en la zona centro del país, también aumentó el suministro de energía de 46,655 HP a 163,581 HP. Gracias a todos estos incrementos, durante el último lustro del porfiriato, Puebla pasó a ocupar el primer lugar en las estadísticas relativas a capacidad técnica instalada en el sector eléctrico, así como en lo concerniente a generación y distribución de energía³².

Además de estas poderosas compañías, en el transcurso de esta segunda fase, aparecieron diseminadas otras empresas muy pequeñas, todas de capital mexicano, que tenían por objeto generar electricidad para dar servicio de alumbrado público, comercial y doméstico (y, sólo en algunos casos excepcionales, también fuerza motriz). Esto ocurrió en las cabeceras y principales poblaciones de algunos distritos, como Teziutlán, Tehuacán, Atlixco, Izúcar de Mata-

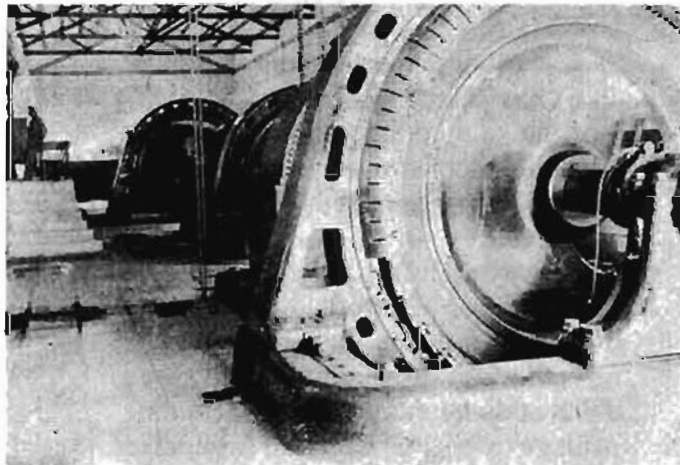
moros, San Martín Texmelucan, Tecamachalco, Zacapoaxtla, Cuetzalan y San Andrés Chalchicomula³³.

También se siguieron construyendo algunas pocas y pequeñas plantas generadoras al servicio privado de establecimientos públicos (como sucedió con el Colegio del Estado) o de particulares, como fueron los casos de las fábricas de Metepec y La Esperanza, o del ingenio Calipan.

Las características más sobresalientes de la estructura industrial del sector eléctrico en Puebla, durante esta segunda fase, son las siguientes:

1) La electricidad ya no sólo se aplicó a la iluminación, sino también a la tracción física, al aparecer, los motores eléctricos; por lo mismo, el mercado de energía se amplió al haber un número respetable de suscriptores potenciales que se interesaron en la electricidad como fuerza motriz; surgió así la Portezuelo *Light & Power, Co.* (de capital norteamericano), con el objeto específico de suministrar fuerza motriz eléctrica a los establecimientos productivos.

2) Tal situación atrajo al capital anglocanadiense, presentándose a la escena como poderosas compañías, que traían tanto ímpetu como apetito; éstas procedieron a absorber a las empresas más importantes que ya existían, con el objeto de controlar en condiciones monopólicas el mercado de suministro



Interior de la planta de luz Portezuelo

de energía, y, unilateralmente, imponer a los suscriptores particulares los términos del servicio, ya que en esta actividad no había regulación alguna por parte del gobierno.

3) La capacidad técnica instalada por estas compañías extranjeras, principalmente utilizó los recursos hidrológicos (concesionados por el gobierno) como fuerza motriz primaria, con lo que se abatieron los costos regulares de operación; en cambio, la inversión inicial debió ser muy grande al construir los enormes complejos hidroeléctricos; por estar éstos alejados de los centros de consumo, se utilizaron técnicas modernas para transportar la energía por medio de líneas de transmisión con un elevado voltaje y se alcanzó a distribuirla en áreas aún más distantes (incluso fuera de la región).

4) Todo esto permitió incrementar la generación efectiva de energía y que el consumo de ésta fuera mayor en las poblaciones-mercado a las cuales las grandes compañías les proporcionaban servicio; con esto se vinieron a reforzar las tradicionales jerarquías de los asentamientos humanos y los preexistentes entramados regionales de la zona central del país.

5) Todo esto dio lugar a que se dificultara que las empresas más antiguas (de capital mexicano) pudieran sostener la competencia (con aquellas que eran de capital extranjero) y conservar su permanencia en el sector, así como también fue más difícil la entrada al mismo por parte de otras nuevas.

6) Las plantas generadoras particulares no sólo continuaron funcionando sino que se construyeron otras nuevas, aunque en menor medida que en la fase anterior.

7) Aparecieron pequeñas empresas de alumbrado eléctrico, esparcidas en diferentes distritos, que por tener su mercado local asegurado y estar fuera del área de interés de las grandes compañías extranjeras, pudieron sostenerse en el negocio.

8) La estructura industrial del sector eléctrico, al final del periodo, muestra una morfología de grandes proporciones, compuesta por empresas de diferentes tamaños, siendo las grandes (de capital extranjero) las que dominan los mercados más extensos, y las pequeñas (de capital mexicano) las que sobreviven por estar aisladas con sus limitados mercados locales.

9) Puebla pasó a ser el estado con mayor capacidad técnica instalada en el sector eléctrico del país, conservando por cuatro décadas más este rango, así como la misma estructura antes descrita.

Notas y Bibliografía

¹ Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo, *La Industria, el Comercio y el Trabajo en México, Tomo I, Ramo Industrial, 1925-1927*, México, Tip. Galas, 1928, pp. 621-648. Herrera y Lasso, J., *La fuerza motriz en México*, México, Talleres Gráficos de la Nación, 1927, p. 73. Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo, *Historia de la Electricidad en México, Tomo I*, México, Imp. A. Mijares y Hno., 1929, pp. 90-91. Comisión Nacional de Irrigación/Departamento Hidroeléctrico, *La Industria Eléctrica en México. Estudios estadísticos preliminares*, México, Ed. Cultura, 1931, pp. 57-61. Herrera y Lasso, J., *La Industria Eléctrica. Lo que al Público interesa Saber*, México, Ed. Cultura, 1933, p. 44. Secretaría de la Economía Nacional, Departamento de Medidas y Control Eléctrico, *Catálogo de Empresas y Plantas Generadoras de Energía Eléctrica*, México, DAPP, 1937, pp. 25-26. Secretaría de la Economía Nacional/Dirección General de Electricidad, *Catálogo de Empresas y Plantas Generadoras de Energía Eléctrica existentes el 31 de diciembre de 1943*, México, pp. 23 y 24. Lara Beautell, C., *La Industria de Energía Eléctrica*, México, Ed. FCE, 1953, pp. 49 y 54. CFE/Gerencia General de Operación, *Plantas Generadoras y Localidades con servicio*, México, 1968, pp. 9-11 y 46-49. CFE/Subdirección de Operación, *Comisión Federal de Electricidad y sus Centrales Generadoras, 1938-1981*, México, 1981.

² Cfr. Díaz Arias, J., *La Industria Eléctrica y su importancia en la industrialización de México*, México, Escuela Nacional de Economía, UNAM, 1946, p. 48.

³Lara Beautell, *Op. Cit.*, p. 67.

⁴ Catalán Guevara, A. y otros, "Juntas Estatales de Electrificación", en *Estudios sobre la electricidad en América Latina*, N.Y., Naciones Unidas, 1964, Vol. II, pp. 62-66. CFE/

Gerencia General de Operación, *Op. Cit.*, pp. 159-172 y 217. CFE, *Evolución del Sector Eléctrico en México*, México, 1977, pág. 117.

⁵ CFE, *Puebla, Cuaderno 20*, México, 1970.

⁶ Por "estructura industrial" se entenderá aquí, la composición de un grupo de empresas que producen bienes o servicios idénticos; dicha composición asume una determinada morfología, dependiendo del tipo, tamaño y número de empresas que constituyen el grupo, así como del grado de integración (vertical y/u horizontal) entre ellas, la naturaleza del producto o servicio, área en que operan, el mercado que atienden, la capacidad técnica instalada, el grado de "facilidad de entrada" (de nuevas empresas) y si existe o no una legislación que las regule.

⁷ Seldon, Arthur y Pennance, F. G. (Compiladores) *Diccionario de Economía*, Barcelona, Ed. Orbis/Oikos-Tau, 1983, pp. 221-222.

⁸ *Archivo de Notarías de la Ciudad de México* (ANM), Notaría No. 617 a cargo de Agustín Roldán, Protocolo del 1er. semestre de 1887, escritura No. 172 del 19 de mayo, ff. 878 fte. a 883 fte.

⁹ Best, A., *Noticia sobre las Aplicaciones de la Electricidad en la República Mexicana*, México, Imp. de la Secretaría de Fomento, 1889, pp. 17-19. González B., *Noticia sobre las Aplicaciones de la Electricidad en el Estado de Puebla*, Imp. Isidro Romero, 1892, pp. 5 y 6.

¹⁰ *Archivo del Ayuntamiento de Puebla* (AAP), *Boletín Municipal* (BM), Tomo XVII, No. 5, 29 de enero de 1897. Y exp. No. 5/96, Tomo 433, 1897, ff. 268 y ss.

¹¹ Fenochio, A., *Noticia sobre la Enseñanza y Aplicaciones de la Electricidad en el Estado de Puebla*, Puebla, Imp. Artística, 1899, Parte V, "Luz y energía".

¹² AAP. BM. Tomo XVIII, No. 33, 19 de noviembre de 1898, y T. XIX, No. 37, 2 de diciembre de 1899.

¹³ Fenochio, A., *Op. Cit.*, Parte V. "Plantas particulares".

¹⁴ AAP. BM. Tomo XX, No. 9, 21 de marzo de 1900, ff. 2-4.

¹⁵ *Archivo Municipal de Atlixco*, Gobernación, 1898, Caja 396 bis. exp. 3 y caja 415, exp. 1.

¹⁶ AA. BM. Tomo XXI, No. 29, 5 de agosto de 1901.

¹⁷ ANM. Notaría No. 3 a cargo de Francisco Díez de Bonilla, Protocolo del 1er. semestre de 1900, escritura No. 4, del 12 de enero, ff. 8 vta. a 11 fte.

¹⁸ ANM. Notaría No. 25 a cargo de Juan M. Villela, Vol. 30, escritura No. 2215, 15 de marzo de 1906, ff. 234-248 y Anexo B.

¹⁹ CFE, *Estadística de las empresas eléctricas de servicio público en la República Me-*

xicana. Periodo 1959-1963 (P-I-E), México, s.f., pp. 24-29.

²⁰ ANM. Notaría No. 25 a cargo de Juan M. Villela, Vol. 41, escritura No. 3141, 17 de julio de 1907, ff. 12-20 y Anexos A y B.

²¹ ANM. Notaría No. 25 a cargo de Juan M. Villela, Vol. 55, escritura No. 4005, 12 de noviembre de 1908, ff. 1-9.

²² La misma referencia de la Nota No. 19.

²³ ANM. Notaría No. 27 a cargo de David Lazo, Vol. 33, escritura No. 1967, 1o. de abril de 1907, ff. 142-187.

²⁴ *La República* Puebla de Zaragoza, 8 de noviembre de 1909, "El asunto de la luz", p. 7. Y, 23 de enero de 1910, "Quejas contra la Cia. de Tranvías, Luz y Fuerza de Puebla por el mal servicio ...", p. 4.

²⁵ *Apuntes sobre la vieja controversia entre los industriales de Puebla y Tlaxcala y la Cia. de Tranvías, Luz y Fuerza de Puebla*, S.A., Puebla, Imp. La Enseñanza Objetiva, 1921. *Archivo General de la Nación Fondo Trabajo*, Departamento del Trabajo, Caja 1583, exp. 8/080:676 (724.7)-1928, ff. 6-16, *El Comercio* (periódico), Puebla, 28 de julio de 1928.

²⁶ AAP Tomo 542 (casillero 10) legajo 3J/ 1913, ff. 248-252.

²⁷ Godoy Dárdano, E., "Frederick Stark Pearson: innovador de la industria eléctrica en el México Porfiriano", *VIII Seminario La Formación del capitalismo en México*, Oaxaca, 22-24 de noviembre de 1989.

²⁸ Armstrong, Ch., y Nelles H.V., "A Curious Capital Flow: Canadian Investment in Mexico, 1902-1910", en *Business History Review* 58:2 (Summer, 1984), pp. 178-203.

²⁹ French, W.E., *The Nature of Canadian investment in Mexico, 1902-1915: A Study of the Incorporation and History of the Mexican Light & Power Company, the Mexico Tramways Company and the Mexico North Western Railway* (Thesis) Department of History of the University of Calgary, Alberta, 1981.

³⁰ Laguerenne, T.L., "Ligera descripción de la instalación hidro-eléctrica de Necaxa", *Memorias y Revista de la Sociedad Científica Antonio Alzate*, México, Tomo XXIII, 1905, pp. 383-388.

³¹ The Mexican Light & Power Co., Ltd., *Annual Report*, Toronto, 1910, 1911, 1912 y 1913.

³² Seminario de Historia Moderna de México, *Estadísticas Económicas del porfiriato. Fuerza de trabajo y actividad económica por sectores*, México, El Colegio de México, s.f., pp. 144-145.

³³ Godoy Dárdano, E., "Empresas y empresarios en la industria eléctrica de Puebla, 1887-1913", *Tercer Encuentro Nacional de Investigadores sobre los empresarios y las empresas en México*, Tlaxcala, 12-14 de octubre de 1988.