



III Simposio Internacional de historia de la electrificación. Ciudad de México, Palacio de Minería, 17 a 20 de marzo de 2015

UN PROYECTO DE ALTURA: LA EMPRESA HIDROELÉCTRICA DE LOS VOLCANES DE MÉXICO, S.A.

Pere Sunyer Martín

peresunyer@live.com

Martín Checa-Artasu

martinchecaartasu@gmail.com

Licenciatura en Geografía humana,

Departamento de Sociología,

Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa

Un proyecto de altura: la Empresa hidroeléctrica de los volcanes de México, S.A. (Resumen)

En mayo de 1939, llegó a las oficinas de la Dirección General de Aprovechamientos Hidráulicos una solicitud sobre la que no había antecedentes: la de una concesión de explotación y un permiso de exploración de las nieves y aguas de deshielo del Iztaccíhuatl y el Popocatepetl para un futuro aprovechamiento hidroeléctrico. Se trataba de generar energía eléctrica y aprovechar las demasías para riego y abastecimiento de agua para el creciente Distrito Federal. Tampoco los promotores del proyecto eran habituales. Eran generales, uno de ellos expresidente, Pascual Ortiz Rubio, que en sus etapas finales de vida decidieron apostar por esta energía y en las altas montañas del país. En qué consistía el proyecto, cuáles eran sus objetivos y quiénes eran los protagonistas son algunas de las preguntas que vamos a responder.

Palabras clave: montaña, hidroelectricidad, modernidad, políticos

A project height: the Empresa Hidroeléctrica de los Volcanes de México, S.A. (Abstract)

In may 1939 an unusual request arrived to Dirección General de Aprovechamientos Hidráulicos (the General Office for Water Use): an application for permission of exploitation and exploration of the Iztaccíhuatl and Popocatepetl glaciers and their water defrosting, in order to plan a hydroelectric plant, that could supply electrical energy to industries, and water for crops and Federal District urban uses. The people who promoted this initiative were not usual. They were three old militar posts, one of them was a former Republic's President, Pascual Ortiz Rubio. In their last years of life, they wanted to bet on hydroelectricity in the highest mexican mountains. The main questions we want to answer are What was the project about? Which were its main objectives? Who were the people that lead that project?.

Key-words: Mountain, hydroelectricity, modernity, politics

En marzo de 1939, el general Rafael Sánchez Tapia, un destacado exmiembro del gabinete del presidente Lázaro Cárdenas, junto con otro general, Juan C. Zertuche, y dos ingenieros, Fernando Vizcayno y Manuel Sandoval, presentaron ante la Dirección General de Aprovechamientos Hidráulicos, dependiente de la Secretaría de Agricultura y Fomento del gobierno de México, una solicitud poco corriente. Consistía en la petición de la concesión de derechos necesaria para utilizar “las aguas de deshielo superficiales y de filtraciones subterráneas” de los volcanes Iztaccíhuatl y Popocatepetl, con fines de aprovechamiento hidroeléctrico y suministro de agua potable para el Distrito Federal y poblaciones vecinas. Con este objetivo solicitaban también el permiso de exploración para “hacer los estudios de las corrientes o depósitos en que pretendemos efectuar el aprovechamiento¹. La originalidad del proyecto no estribaba tanto en el aprovechamiento de las aguas que bajaban de las montañas citadas, cosa que ya se estaba haciendo, por ejemplo en la papelera San Rafael, en Tlalmanalco (México) y algunas otras más. Más bien, en el uso de las aguas del deshielo de los glaciares otrora inmensos, “en el alcance mayor de sus estribaciones”. Poco tiempo después, en abril del mismo año, el ingeniero, general y expresidente Pascual Ortiz Rubio junto a un general brigadier Abel Fernández Padilla, solicitaron lo mismo pero para realizarlo en el volcán Citlaltépetl o Pico de Orizaba, la máxima altura de México.

La coincidencia, lejos de ser casual, obedecía a una estrategia por parte de los peticionarios del aprovechamiento integral de esos mismos glaciares, presentado en dos momentos y vías diferentes, para asegurar, quizás, el otorgamiento. Tiempo después ambos equipos, tras la aprobación de la solicitud, formalizaron su colaboración con un nombre de honda resonancia nacionalista y “velasquista”²: Empresa Hidroeléctrica de los volcanes de México, S.A.

Como podrá entenderse, ni el proyecto ni los solicitantes eran cosa corriente y da lugar a formular una serie de preguntas en aras de comprenderlos: cuáles eran las características específicas del proyecto que se planteaba y con qué finalidad; cuál era el contexto en el que se presentó este proyecto (a finales de los años treinta) y qué razones pudieron haber para que no se hubiera solicitado con anterioridad; por qué estos protagonistas –generales e ingenieros– muy vinculados a la personalidad del entonces presidente de la República, general Lázaro Cárdenas y no cualquier otro empresario del sector, entre muchas otras preguntas.

Si bien los proyectos que impulsaba la empresa nunca se llegaron a desarrollar, ni propiamente consiguió el fin para el que fue creada, la Hidroeléctrica de los Volcanes de México S.A. es un ejemplo de la relevancia que adquirieron los proyectos energéticos a partir de la fuerza del agua en esos años treinta en México, cuando todavía el petróleo no se había convertido en el energético por antonomasia. Responder las cuestiones planteadas nos puede ayudar a comprender la singularidad del período histórico en el que este suceso aconteció, el papel de la hidroelectricidad en la construcción de una idea de Estado surgida de la Revolución y la función del medio físico, en particular las montañas, en ese proceso de construcción nacional.

¹ AHA, Fondo Aguas nacionales, Caja, 2137, Exp. 30077, Leg. 1. 24 de febrero de 1939 (recibido el 3 de marzo de 1939).

² En referencia a José María Velasco (1840- 1912), uno de los pintores paisajistas más prestigiados del siglo XIX mexicano. Velasco hizo de los volcanes de la Sierra Nevada en México, su motivo predilecto, a los que dedicó muchos de sus cuadros tanto desde la vertiente de la cuenca de México como desde el lado de Puebla.

La hidroelectricidad en México: una cuestión de “relieve”

En 1918, en la sesión conmemorativa del 85 aniversario la fundación de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, el ingeniero Miguel Ángel de Quevedo pronunció un discurso que no había de pasar por alto, al menos, ante los miembros de esa institución. El título es suficientemente ilustrativo: “El porvenir del carbón blanco en la República mexicana”. Con “carbón blanco” hacía referencia a la denominada en otros rumbos “hulla blanca”, a la fuente de energía que descendiente de las altas y nevadas montañas de las Rocosas en Canadá, en los Alpes (en Francia) y posteriormente en los Pirineos, iba a causar una auténtica revolución energética. Se trataba de un recurso renovable, el agua, de mayor y más homogénea distribución que el carbón negro (hulla, antracita, lignito) de importación, lo cual permitía autoabastecerse de energía. Para Quevedo, la industrialización de México y con ella, el rápido y efectivo transporte, la modernización y el bienestar de sus poblaciones, dependían del aprovechamiento de este inagotable y limpio recurso.

“Sólo la energía hidráulica—dice el ingeniero—, el llamado carbón blanco, de las corrientes naturales es inagotable, porque estas corrientes se alimentan del fenómeno natural constante o regularmente periódico de las lluvias que tienen como reserva irreductible la evaporación permanente de las tres cuartas partes de la superficie del globo terrestre”³.

La efectividad de este tipo de energía la mostraba mediante su comparación con la obtenida de los recursos maderables, el carbón y aún el aceite mineral—el petróleo—. Según sus cálculos, se podía convertir en energía el 70 por ciento del salto del agua, mucho más eficiente pues que la obtenida de los recursos mencionados del que sólo se aprovechaba el 10 por ciento de su peso. Y esa energía serviría para generar electricidad, como fuerza motriz, y aprovechable “en calefacción y alumbrado público y privado”.

Tras una amplia exposición sobre los trabajos efectuados en México respecto al aprovechamiento hidroeléctrico, reclamaba a la Sociedad Geográfica su implicación en el inventario de los recursos naturales del país —para los cuales propuso una secretaría específica—siguiendo los antecedentes históricos de la propia Sociedad y los acuerdos con los que México se había comprometido en la Conferencia Internacional de Norteamérica, en 1909: “¿Qué habéis hecho, qué hacéis en materia de Geografía y Estadística referente a vuestros recursos naturales?”, preguntaba el ingeniero a su foro.

Miguel Ángel de Quevedo, en última instancia, con este discurso lo que estaba haciendo era hincapié en las peculiares características orográficas del país que lo hacían especialmente interesante para desarrollar su potencial hidroeléctrico. Se admiraba de lo realizado en los Alpes franceses, de la recolección de las aguas de fusión de las “nieves perpetuas del Monte Blanco (...) que en inmensa caída tubular proporcionan gran contingente de carbón blanco o energía hidráulica”. Se generaban, según sus datos, 200,000⁴ caballos de fuerza (HP) que posteriormente se aumentaron a 700,000 e incluso al millón—seguía diciendo el ingeniero—: “he aquí, señores,

³ Quevedo, 1920, p. 329

⁴ 149,139 kW. 700,000 HP es 521,989 kW

la providencia tutelar de las naciones, dando elementos naturales en profusión a las heroicas y esforzadas para su seguridad y progreso”⁵.

Inventariar los recursos y evaluar el potencial hidroeléctrico del país para su seguridad y provecho eran tareas ineludibles del nuevo Estado nacido de la Revolución. Con respecto a lo primero, el inventario de recursos hidráulicos, se tuvo que esperar un decenio para que la Dirección de Estudios Geográficos y Climatológicos a cuyo frente estaba el ingeniero Pedro C. Sánchez (1915- 1934) se hiciera cargo de ello. Bajo su firma se elaboraron los estudios hidrológicos, orogénicos y climatológicos que demandaba la acción de uno de los organismos más relevantes del período postrevolucionario: la Comisión Nacional de Irrigación (1926, CNI) cuyo cometido inicialmente era el de fomentar mediante proyectos de irrigación la producción agrícola, sobre todo en los dos tercios árido y semiárido que formaban el país. Así las breves obras firmadas por este ingeniero *Estudio hidrológico de la República mexicana*, el *Estudio orogénico de la República mexicana*, ambos en 1928, y *Estudio de climatología comparada con aplicaciones a la República mexicana* (1929) debían contribuir a ese necesario inventario de los recursos naturales del país.

El estudio orogénico fue rápidamente publicado en las páginas de *Irrigación en México*, el boletín informativo de la CNI, muestra de lo importante que podía resultar a los ingenieros tener conocimiento cabal de los lugares donde se iban a hacer las presas y del tipo de terrenos que se podían irrigar. Por su parte, los estudios hidrográficos fueron profundizados un decenio más tarde por el ingeniero García Quintero, quien señalaba que la cantidad de escurrimiento en la nación era de 179,454 millones metros cúbicos. Un año más tarde, Sergio Tamayo, el ingeniero devenido geógrafo, calculaba el escurrimiento anual de México en 300,958 millones de metros cúbicos, una diferencia, sustancial, entre uno y otro, aunque en ambos casos suponía menos del 20 por ciento del agua de lluvia caída⁶. Además de estas cifras, extraídas ambas de los respectivos estudios, sus autores alertaban de aspectos inherentes a la geografía mexicana: la asimetría territorial en cuanto a la distribución de las precipitaciones pluviales, la marcada estacionalidad de las lluvias y la notable pérdida del agua de lluvia, tanto por evaporación como por filtración.

Esas características eran importantes pues se vinculaban entre sí para determinar los potenciales de regadío e hidroeléctrico, concepto clave, pues a partir del mismo se podía decidir la viabilidad de ambos tipos de proyectos, sobre todo el de generación de energía eléctrica, y determinar las inversiones a realizar y los posibles rendimientos de los mismas. En este sentido, fue relevante la valoración realizada por ingenieros como José Herrera y Lasso, incansable propagandista de este tipo de recurso.

El salto (hidroeléctrico) al progreso en México: hidroelectricidad, industrialización y progreso

En 1931, José Herrera y Lasso, un ingeniero civil que había estado durante el gobierno del presidente Álvaro Obregón (1920- 1924) en la Comisión Nacional de Fuerza Motriz (1923), derivado de un comité asesor que se había organizado en años previos en la Secretaría de

⁵ Quevedo, 1920, p. 337.

⁶ Tamayo, 1949, p.83

Fomento y Agricultura en relación con los usos del agua⁷, recuperaba en varios de los artículos publicados en *Irrigación en México* muchas de las ideas planteadas por Quevedo y hacía cálculos del potencial hidroeléctrico del país. Consideraba este ingeniero que la Comisión Nacional de Irrigación debía plantearse la necesidad de “aligerar” los costes de las obras de irrigación emprendidos por el organismo, poco o en nada atractivos a la inversión privada, con el apoyo de proyectos para la generación de energía eléctrica, mucho más interesantes desde el punto de vista de la inversión económica para particulares: “la erección de los grandes vasos de almacenamiento constituidos por los altos diques que la técnica moderna permite ya construir (...) constituyen ocasiones propicias para generar fuerzas hidroeléctricas con costes de establecimiento y operación notoriamente inferiores a los que resultan las obras ejecutadas con el único objeto de producir energía”⁸. En este sentido, la propuesta de Herrera iba en el sentido con que se había legislado sobre aguas en años anteriores. Se trataba de armonizar dos intereses económicos relacionados con el agua, la irrigación y la generación de electricidad⁹

Según este autor, todavía no se había hecho un cálculo del potencial de las fuerzas hidráulicas del país para usos energéticos, sin embargo, los realizados hasta esos momentos eran que, en 1931, de los 550,000 HP generados en el país, 350,000 correspondían a instalaciones hidroeléctricas. “Estudios fragmentarios—continúa—señalaban como valor probable de esa potencialidad el de 10 millones de HP de fuerza permanente”¹⁰. Herrera y Lasso comentaba en el artículo citado que pese a la innegable riqueza petrolífera del país, la fuente principal de producción de energía eléctrica derivaba de las fuerzas hidráulicas. Concluía que “la electrificación en México es ante todo un problema de desarrollo de sus fuerzas hidráulicas”¹¹.

Es precisamente, en los años treinta cuando se avanzó en cuanto a la búsqueda de fuentes de generación de electricidad derivadas de las corrientes de agua, especialmente por particulares y empresarios, algunos con veleidades especuladoras. También, la Comisión Nacional de Irrigación impulsó desarrollos hidroeléctricos combinados con proyectos de irrigación, especialmente en el norte del país, en los ríos Yaqui, Conchos y Salado¹². Todo ello explicaría, en parte, el crecimiento de la generación de energía eléctrica, un 63 por ciento entre 1930 y 1944 (Véase figura 1). Un crecimiento insuficiente para el proceso industrializador que se estaba dando en México y para las cada vez mayores demandas domésticas de energía eléctrica en una población en lento pero constante crecimiento y que además, migraba del campo a la ciudad.

Entre 1937 a 1944 hubo una notable ralentización en cuanto a nuevos proyectos, fruto por un lado, de la parálisis derivada de la situación mundial y también por la reorganización del sector eléctrico promovida por el estado mexicano mediante la creación de la Comisión Federal de Electricidad. Ésta fue un factor clave para entender el devenir de los procesos de generación de energía eléctrica en los siguientes lustros, pero también en la conformación de una red de transporte, distribución y suministro de energía. Un devenir que no empezó a alzar el vuelo sino

⁷ Simón, 2009, p. 198

⁸ Herrera, 1931, p. 24.

⁹ Simón, 2009, p. 197.

¹⁰ Herrera, 1931, p. 135- 136. 350,000 HP son 269,994 kW

¹¹ Herrera, 1931, p. 136. Una opinión que, sin embargo, los años venideros iban a contradecirla.

¹² Comisión Nacional de Irrigación, 1931, p.56

hasta mediados de la década de los cuarenta y que tomó gran fuerza durante el gobierno de Ruiz Cortines (1952-1958)¹³.



Figura 1. Evolución de la capacidad instalada (KW) en Mexico entre 1889 y 1950

Fuente: Díaz Arias, 1946, p.24; Galarza, 1940, p.47

Así en las décadas de los cuarenta y cincuenta del siglo XX se dio la eclosión de la industria eléctrica mexicana, la cual desarrolló algunos proyectos de generación a partir de la fuerza hidráulica, siempre mediatizados por las dificultades en la captación de inversiones por los elevados costos de las obras a realizar, la presión del proceso industrializador en el que se había encarrilado el país y las necesidades energéticas del mismo, así como, por el poco conocimiento de las cuencas hidrográficas. Fueron éstos, hándicaps que prevalecieron y que explican que en esa década se iniciase la transición de lo hidroeléctrico a lo termoeléctrico¹⁴.

En efecto, dos hechos que explican la pérdida de peso de la generación de electricidad basada en la energía del agua son, primero, el desconocimiento que había en esos años de las cuencas hidrográficas del país. A pesar de los trabajos realizados, para 1953, todavía se argumentaba que la mayoría de los ríos mexicanos eran desconocidos desde el punto de vista de su potencial hidroeléctrico¹⁵. Se estimaba, sin estudios geográficos previos ni datos recabados científicamente, el potencial de ciertos ríos como el Balsas, el Tecolutla, el Yaqui, el Nazas, El San Lorenzo o el Nautla¹⁶. A ello se añadía la ignorancia de la presencia o no de caídas de agua y por ende, del

¹³ González Domínguez, 1957, p.5 y 8

¹⁴ Díaz Arias, 1946, p.47-49

¹⁵ Lara, 1953, p. 10

¹⁶ Galarza, 1942, p.56

relieve de los cursos fluviales. Ello explica que se conocieran solamente 74 caídas de agua con posibilidades, habiendo instalaciones hidroeléctricas en sólo 29 de ellas¹⁷.

El segundo hecho era la férrea asimetría en cuanto los posibles recursos hídricos a disponer y para obtener energía eléctrica producto de la realidad geográfica. Mientras la península de Baja California presentaba condiciones muy pobres para la generación hidroeléctrica, la región del golfo veracruzano, así como los estados de Puebla, Estado de México y Morelos presentaban una destacada concentración de recursos. Eran los sistemas Necaxa, Lerma y Tuxtepec los que hasta entonces habían soportado la presión en cuanto a la generación de energía eléctrica y la economía del país demandaba mayor disponibilidad de electricidad, especialmente en el norte y en el centro del mismo. Esta disponibilidad de recursos mal distribuida no era óbice para que el potencial hidroeléctrico calculado como posible para México fuese muy significativo: en 7.7 a 10 millones de HP¹⁸ para obtener de inmediato y entre 20 a 28.5 millones de HP en el medio plazo¹⁹. Este hecho dio a pie a que surgieran no pocos proyectos de aprovechamiento hidroeléctrico en 1940 y 1955, como el que aquí analizamos (Figura 2).

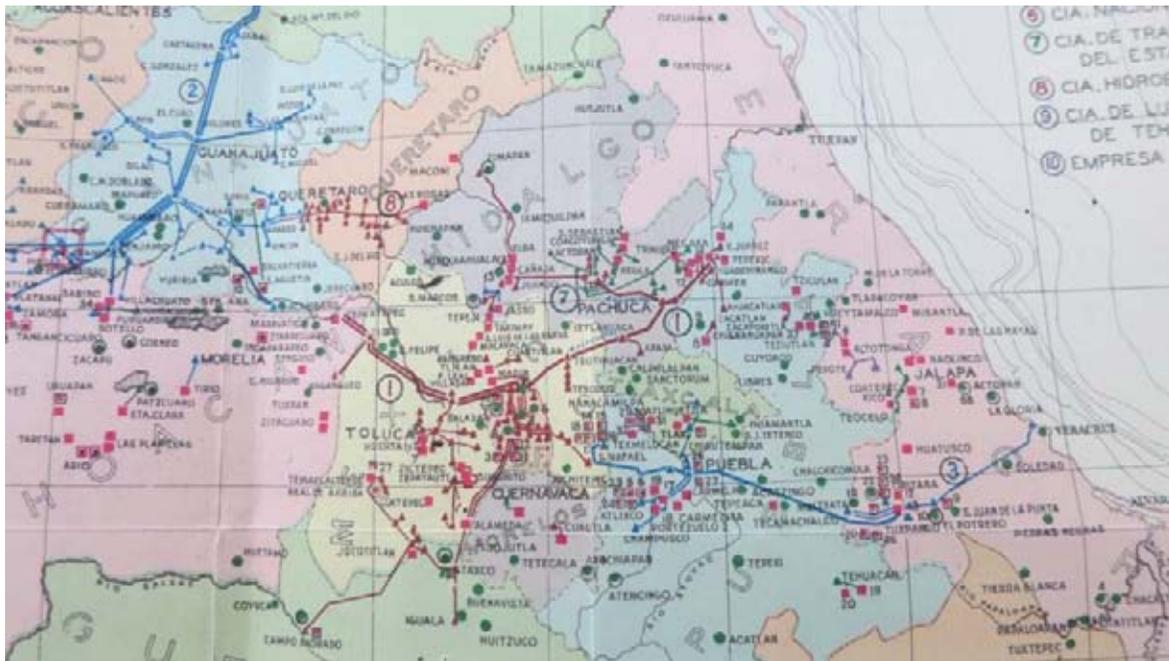


Figura 2. Instalaciones hidroeléctricas y conducciones en la parte central de México. Fragmento del mapa publicado por la CNI en 1931. Puede observarse la concentración de instalaciones hidroeléctricas en el centro de la República.

Fuente: Comisión Nacional de Irrigación. La industria eléctrica en México. Estudios estadísticos preliminares. México: CNI, 1931

Esas iniciativas, tanto públicas como privadas, impulsadas por una creciente demanda de electricidad contribuyeron a que la capacidad de generación eléctrica se duplicase entre 1939 a

¹⁷Lara, 1953, p. 12-14

¹⁸ Un HP (Hydraulic Horse power) es igual a 0.745699872 kW. 7.7 millones HP son 5,741,889 kW

¹⁹Galarza, 1940, p.59; Guzmán Cantú, 1948, p. 17

1951, pasando de 680,462 kW a 1,400,374 kW²⁰. El número de plantas hidroeléctricas también creció contabilizándose en junio de 1950, un total de 306 plantas hidroeléctricas generadoras de 606,869 kW, es decir, el 43.33 por ciento de toda la energía producida en el país²¹. A ellas hay que añadir la contribución de las fuentes fósiles a la generación energética en lo que constituyó un cambio de paradigma energético fruto de la alta disponibilidad de un recurso natural que iba a marcar la economía mexicana en los años siguientes: el petróleo. Ello sucedió con mayor fuerza en aquellos lugares del país que no disponían de ríos con flujo constante o con escasas caídas. Así, si la década de los cuarenta fue la época de oro de la producción hidroeléctrica, las siguientes vinieron marcadas por un incipiente dominio de la generación termoeléctrica a base de combustóleo, hasta la situación de dominio pleno que prevalece en la actualidad. En 1943 las plantas hidroeléctricas producían el 58.39 por ciento de la electricidad del país y las termoeléctricas, sólo 22.55 por ciento; para 1951 la primeras producían el 50.37 por ciento y las segundas el 36 por ciento²². En apenas ocho años, la actividad de estas últimas había crecido casi un 15 por ciento. La cada vez mayor actividad productora de Petróleos Mexicanos, elevó las posibilidades de generación de electricidad mediante hidrocarburos, método que para inicio de los años cincuenta estuvo plenamente consolidado y conviviría con la generación basada en el carbón y los saltos de agua²³.

La apertura a nuevas formas de generación, más dependientes de combustibles fósiles no renovables, y más ubicuas que la hidroelectricidad se debió a la ya mencionada estrategia modernizadora basada en incentivar el proceso industrializador, pero también, a la necesidad de subsanar la escasa penetración del uso de la energía eléctrica entre la población mexicana, en amplios territorios del país. Un dato revela la magnitud de ese hecho. En el año de 1940 se calculaba que solamente el 1.1 por ciento de las poblaciones del país contaban con electricidad²⁴ (Véase cuadro 1).

Cuadro 1. Localidades que cuentan con servicios eléctricos, 1940

Número de localidades que cuentan con servicios eléctricos. Datos del censo de 1940			
Entidades	Núm. Poblados	Poblados con servicio	% sobre total del Estado
Aguascalientes	780	4	0.5
B. California N	401	8	1.9
B. California S.	1,499	15	1.0
Campeche	793	12	1.5
Coahuila	2,410	32	1.3
Colima	428	7	1.6
Chiapas	8,330	31	0.4
Chihuahua	4,972	30	0.6
Distrito Federal	260	37	14.2
Durango	4,286	29	0.6
Guanajuato	5,109	52	1.0
Guerrero	3,257	20	0.6
Hidalgo	3,517	46	1.3

²⁰Lara, 1953, p. 41 y 42. Los datos mencionados en HP son 912,514 HP a 1,877,932 HP, respectivamente

²¹Ibídem, p. 48

²²Ibídem, p. 51

²³Martínez Domínguez, 1957, p.12

²⁴Galarza, 1940, p. 108-109.

Jalisco	10,834	126	1.2
México	3,097	169	5.5
Michoacán	6,940	111	1.6
Morelos	295	17	5.7

Fuente: E. Galarza, 1940, p. 108-109

Ambas fuentes de generación eléctrica constatan el aumento de la capacidad eléctrica nacional a la que se asoció la creación de empresas, algunas de carácter local o microregional. Así, en 1951 se tenían registradas un centenar de compañías dedicadas a la generación de electricidad²⁵. Una creación que al poco tiempo iba dejar ver, el creciente peso de tres empresas del sector: Cía. Mexicana de Luz y Fuerza, Cía. Impulsora de Empresas Eléctricas y de la Comisión Federal de Electricidad, esta última estatal, que con el paso del tiempo monopolizó la industria eléctrica mexicana.

A tenor de estos datos, el proyecto que pretendía desarrollar la *Empresa Hidroeléctrica de los volcanes de México, S.A.*, se incardina en ese momento de expansión del sector hidroeléctrico nacional, al que sin duda se veía como una oportunidad de negocio, aunque sufrieron las dificultades para implementarse de forma concreta, dada la complejidad y especificidades del proyecto que quisieron desarrollar. El estudio de los proyectos que al final de la década de los treinta presentó la mencionada empresa, objeto de este trabajo, se enmarca en esa dinámica de desarrollo de estrategias para obtener electricidad que tomaron en cuenta las características propias de la geografía mexicana: las caídas de agua, el relieve montañoso y los recursos hidrológicos. En este caso particular, se añade un atractivo más que había sido puesto en evidencia veinte años antes por el ingeniero Miguel Ángel de Quevedo, que es el potencial de reserva de agua que representaban los glaciares de las altas montañas mexicana.

El potencial hidroeléctrico de los glaciares mexicanos

El proyecto o más bien, los dos proyectos, eran poco corrientes, primero, por el tipo de aprovechamiento que se trataba de usar y, segundo, por las personas que lo respaldaban. Sus dimensiones no eran de poca monta y de su relevancia eran conscientes sus promotores. Para el caso de la propuesta relativa al Izta y el Popo, que fue la que mayores avances presentó²⁶, se pretendía conseguir varias cosas. La primera de ellas, proporcionar la energía eléctrica suficiente para industrializar el conjunto del Distrito Federal y poblaciones aledañas; segundo, proveer de agua suficiente para “las necesidades domésticas e industriales” de una población de más de un millón de habitantes; tercero, seguir manteniendo el papel geoestratégico/ geopolítico de la zona central del país y su peso económico²⁷. Así lo reconocían los solicitantes:

“Debe tomarse en cuenta que los beneficios que representarán estas instalaciones serán de máxima importancia para la economía del país, ya que la zona más poblada del mismo contará con una capacidad de energía eléctrica suficiente para industrializar en su desarrollo máximo dicha zona y se

²⁵ *Ibidem*, p. 76

²⁶ De hecho, donde hemos encontrado mayor documentación ha sido para el Iztaccíhuatl.

²⁷ Abogado Vicente Ocampo Alonzo. AHA, Fondo Aguas nacionales, Caja, 2137, Exp. 30077, Leg. 1. (31 de marzo de 1939).

proveerá además a la población de mayor importancia de agua suficiente para sus necesidades domésticas e industriales”²⁸.

Para llevar a cabo tales aprovechamientos, se pretendía construir los respectivos canales colectores de circunvalación, parcial o total, en una franja comprendida a una altitud entre los 3,500 m y los 5,000 “en el lugar que mejor nos convenga desde el punto de vista topográfico y geológico, siendo siempre abajo del límite inferior de las nieves eternas”. Canales colectores, túneles o galerías filtrantes, líneas de tubería de alta presión, presas de almacenamiento, tanques de regulación, etcétera, iban a jalonar las dos montañas de la Sierra Nevada, en las vertientes del estado de Puebla, de México y Morelos, y las de Puebla y Veracruz, en el caso del Orizaba. Preveían, para el primer caso, que sería en dos de esas vertientes, las de los estados de Puebla y México, las que iban a primar la atención y donde quedarían instaladas las estructuras de generación de energía y de extracción y distribución del agua de fusión.

El desnivel tampoco era poco. Eran cerca de 1,500 metros, en el que el volumen solicitado de 20 metros cúbicos por segundo, en “un gasto continuo durante las veinticuatro horas de cada día de todo el año”, iban a producir, según los cálculos iniciales, cerca de 350,000 HP o caballos de fuerza en la Sierra Nevada y 450,000 HP en el Pico de Orizaba²⁹. Una cantidad que, sin embargo, como los mismos solicitantes exponían, quedaría definida a partir de “los estudios hidrológicos y en los sondeos que practiquemos durante las exploraciones”³⁰.

Para comprender a cabalidad las dimensiones y relevancia del proyecto que los propositores planteaban, baste comparar estas cifras con las presentadas por el ingeniero José Herrera y Lasso en 1930 y que antes hemos mencionado. Para ese año, había calculado la producción total de las plantas hidroeléctricas en el país en 350,000 HP³¹. El proyecto de los volcanes, al menos inicialmente, pretendía obtener sólo de la Sierra Nevada, la cantidad que se producía en el país diez años antes. En años posteriores, en 1943, el Ingeniero Vizcayno, socio de la Empresa, calculó para la Sierra Nevada un potencial 150,000 CV (110,309 kW), mucho menos que la calculada originalmente, pero que para ese año representaba el 16 por ciento de la producción hidroeléctrica nacional³².

Otras consideraciones hacían de este caso algo especial, y así lo consideraban los propios proponentes. Ello provenía del hecho de que sus impulsores no se habían atenido a lo estipulado en la *Ley de aguas de propiedad nacional*, de 1934, y su Reglamento, de 1936. La Dirección General de Aprovechamientos Hidráulicos les pedía que hiciesen “una solicitud por separado por cada corriente”, y en relación con el permiso de exploración debían “ajustar su tramitación a lo que sobre el particular señala la propia ley”³³. Efectivamente, la propuesta no se atenía a lo

²⁸ Ibidem.

²⁹ El equivalente de 350,000 HP en kilowatts era de 260,994 kW; para el Pico de Orizaba se calculaban 450,000 HP o 335,564 kW, aproximadamente. No hay que confundir la unidad de potencia “Horse Power” con la de Caballos de Vapor. La primera hace referencia a la potencia necesaria para elevar 33,000 libras a una velocidad de 1 pie por minuto; el Caballo de Vapor (CV) es la potencia necesaria para elevar un peso de 75 kilopondios 1 metro en 1 segundo.

³⁰ Abogado Vicente Ocampo Alonzo. AHA, Fondo Aguas nacionales, Caja, 2137, Exp. 30077, Leg. 1. (31 de marzo de 1939).

³¹ Herrera y Lasso, 1931, p. 135-136

³² Vizcaíno, 1943, p. 13

³³ Felipe N. de Parres, Oficio 10 de marzo de 1939. Caja, 2137, Exp. 30077, Leg. 1. (31 de marzo de 1939).

establecido en la legislación. Tal y como defendían los solicitantes, no encajaba en ninguno de los supuestos hasta aquel momento establecidos por la *Ley* de 1934 y el *Reglamento* consecuente, por eso pidieron un trato de favor³⁴. Los autores del proyecto no utilizaron el modelo existente “por razón de las condiciones especialísimas de la concesión a que nuestra solicitud se refiere” si bien accedieron a presentar dos solicitudes, una para el Iztaccíhuatl y otra para el Popocatepetl.

Las aguas que se pretendían aprovechar no formaban parte de ninguno de los diez incisos que se mencionaban en el artículo primero de la *Ley* de aguas de propiedad nacional³⁵, pues ni eran manantiales, propiamente dichos, ni corrientes constantes, ni tampoco podían asimilarse a las aguas procedentes de las minas –por ruptura de un manto freático—. Se trataba del agua en estado sólido acumulada en los glaciares del Iztaccíhuatl y el Popocatepetl, y las que de ahí se derivaran ya fuese por fusión directa del campo de hielo, ya por la infiltración de la misma. De esta manera, tras varios meses, se supone, de deliberación, en 14 de septiembre de 1939 la Dirección eximió a los proponentes del cumplimiento de los artículos 39 y 45 del Reglamento de la *Ley* de aguas (1936) y planteó un nuevo problema: “No debe darse curso a ninguna solicitud de aprovechamiento de aguas si éstas no han sido declaradas previamente de propiedad nacional”.

Los glaciares, propiedad de la nación

En efecto, tal como se mencionaba en el artículo 27 constitucional, entre todos los elementos listados en lo que debiera ser considerado recurso natural de la nación, no se encontraba nada parecido a las nieves y hielos de las altas montañas. Fue hasta este momento que se consideró este nuevo aspecto. En consecuencia, si no eran propiedad de la nación, el Estado tampoco podía otorgar su concesión y menos a un particular. Es por este motivo que turnó un oficio a la Dirección de Geografía, meteorología e hidrología para que hiciera el estudio correspondiente y la declaración pertinente sobre el carácter de las aguas en cuestión.

Cabe señalar que el tema de la declaración de los glaciares del Popocatepetl e Iztaccíhuatl, y por extensión los del Pico de Orizaba (o Citlaltépetl) como propiedad nacional tenía dos problemas, uno de carácter geográfico, si es que se puede calificar así, y otro legal.

En lo que refiere a la labor que debían de realizar los peritos de la Dirección de Geografía, meteorología e hidrología, estaba el de señalar el origen del punto en que “brotaba la primera agua permanente”, tal como se decía en el artículo 1, inciso IV, de las corrientes que nacían en ambas montañas. Eso debía de hacerse a partir de fuentes diversas entre las que debían de considerarse las directas, esto es, el trabajo de campo. Sin embargo la Dirección optó por otra estrategia.

La vía emprendida estaba entre lo legal y lo geográfico: se trataba de encontrar alguna corriente que tuviera su origen en los glaciares de las montañas señaladas, de la que se hubiera ya hecho la declaración pertinente, con lo cual se facilitarían las soluciones. En este sentido se solicitaba al

³⁴ Ley de 30 de agosto de 1934, de Aguas de propiedad nacional (D.O.F, 31 de agosto de 1934). El tema del agua preocupó considerablemente a los gobiernos nacidos de la revolución. A los proyectos de irrigación con la ley respectiva de 1926, nacidos con Plutarco Elías Calles, hay que añadirle la *Ley de aguas de propiedad nacional* de 6 de agosto de 1929, durante el gobierno de Emilio Portes Gil, la que saldría en 31 de agosto de 1934 del presidente constitucional sustituto Abelardo L. Rodríguez además del reglamento de la ley de 24 de marzo de 1936, ya durante el gobierno del general Cárdenas.

³⁵ Ley de aguas de propiedad nacional, 31 de agosto de 1934.

Departamento consultivo y de legislación, en qué situación jurídica se encontraban tanto los glaciares como las corrientes a aprovechar.

Resultaba ser que algunas corrientes de las que nacían en las nieves y hielos o en sus proximidades de los volcanes citados, ya habían sido declaradas de propiedad nacional “sin que en las expresadas declaraciones se haya hecho figurar con este carácter el punto de brote o nacimiento de sus aguas”³⁶, algo que se estipulaba en artículo primero de la Ley de aguas. En efecto, en el trabajo emprendido por la Dirección de geografía, se descubrió que las barrancas de Amatzinac (Morelos) y la de la Zanja Real (Puebla) tenían tales propiedades: se habían otorgado las concesiones y su origen se hallaba en los campos de hielo del Popocatepetl e Iztaccíhuatl³⁷. De las primeras se decía en la Declaratoria de 1922 “que las aguas que forman la barranca de Amatzinac son de régimen permanente y provienen de los escurrimientos y filtraciones de los deshielos del volcán Popocatepetl”. Mientras que de la segunda, se mencionaba que “se provocó el alumbramiento de las aguas al ejecutarse unas galerías filtrantes que recogen las aguas subterráneas de las estribaciones del volcán Ixtaccíhuatl”, pero en la declaratoria de propiedad nacional de la Barranca Zanja Real “no se incluyeron las estribaciones del Ixtaccíhuatl consideradas como el punto de brote de la corriente”.

Por otro lado, desde el punto de vista legal, el artículo 27 de la constitución de 1917, también resultaba afectado. En su párrafo tercero, se decía que es el Estado quien debía regular los aprovechamientos de los recursos naturales de que dispone el país y proporcionar una “distribución equitativa de esta riqueza pública”; mientras que en su párrafo quinto se hacía mención de todos los tipos aguas de propiedad de la nación pero, en ningún momento, se hablaba expresamente de los glaciares³⁸.

Según explicaba el abogado del Departamento consultivo y de legislación, José Villanueva Garza, “las nieves y hielos de los volcanes (...) constituyen el punto de brote de la primera agua permanente de corrientes declaradas ya de propiedad nacional”, por lo tanto, cumplían con lo que se estipulaba en los párrafos quinto, del artículo 27 constitucional, y del inciso IV del artículo primero de la Ley de aguas. Por lo que procedía hacer una declaración que debía ser firmada por el presidente de la nación, a la sazón, general Lázaro Cárdenas, en la que se confirmara tal aseveración.

³⁶ AHA, Fondo de Aguas nacionales, Caja 944, Exp. 11973, Legajo 01

³⁷ D.O.F. 30 de junio de 1922 “Declaración de que las aguas de la Barranca de Amatzinac, en el estado de Morelos, son propiedad de la nación”; y D.O.F. 8 de octubre de 1923, “Declaración de que las aguas de la Barranca Zanja Real o Cuapunte, en el estado de Puebla, son propiedad de la nación”.

³⁸ “Son también propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fija el Derecho Internacional; las de las lagunas y esteros de las playas; las de los lagos inferiores de formación natural, que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos principales o arroyos afluentes desde el punto en que brota la primera agua permanente hasta su desembocadura, ya sea que corran al mar o que crucen dos o más Estados; las de las corrientes intermitentes que atraviesen dos o más Estados en su rama principal; las aguas de los ríos, arroyos o barrancos, cuando sirvan de límite al territorio nacional o al de los Estados; las aguas que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes anteriores en la extensión que fije la ley. Cualquiera otra corriente de agua no incluida en la enumeración anterior, se considerará como parte integrante de la propiedad privada que atraviese; pero el aprovechamiento de las aguas, cuando su curso pase de una finca a otra, se considerará como de utilidad pública y quedará sujeta a las disposiciones que dicten los Estados.” (Instituto de Investigaciones Jurídicas, s/a)

Así en el *Diario Oficial de la Federación* de 9 de febrero de 1940 se hizo la declaratoria de “propiedad nacional de las nieves y hielos del volcán Popocatepetl”, y, días después, lo mismo aconteció con las nieves y hielos del volcán Iztaccíhuatl³⁹.

Parecía que el camino se allanaba pues a los promotores del aprovechamiento del agua de deshielo de los volcanes. Revisemos ahora, quiénes eran los implicados en el proyecto, la otra circunstancias especial del proyecto.

De los principales implicados

Todo parece indicar que el principal inductor y creador del proyecto de uso del agua de los glaciares de los volcanes del eje neovolcánico mexicano para generar energía eléctrica fue el ingeniero Fernando Vizcayno Sandoval, nacido el 24 de marzo de 1905, en aquellos momentos gerente de obras del Valle de México de la Comisión Nacional de Irrigación.

Este ingeniero, a principios de 1939 contactó con el general y expresidente de la República, Pascual Ortiz Rubio para darle a conocer el proyecto y buscar su apoyo económico para su desarrollo⁴⁰. Vizcayno para dicho acercamiento aprovechó dos circunstancias. La primera que era hijo del general e ingeniero Fernando Vizcayno Verges, superior inmediato de Ortiz en la secretaría de Guerra durante el periodo revolucionario y cuando éste fue elegido diputado en el Congreso constituyente de Querétaro de 1916. La segunda, que el ingeniero Vizcayno estaba casado con Encarnación Ortiz García, sobrina del general y expresidente.

El proyecto de Vizcayno convenció a Ortiz quién aconsejó al ingeniero recabar la opinión y apoyo de antiguos compañeros suyos en el ejército, generales como él, para secundar el proyecto. Estos fueron Rafael Sánchez Tapia, Abel Fernández Padilla y Juan C. Zertuche, los dos últimos ingenieros de formación. Por otro lado, Vizcayno convenció de participar en el proyecto al ingeniero Manuel J. Bustamante, en esos momentos, Jefe del Departamento de Pequeña Irrigación de la Comisión Nacional de Irrigación. El proyecto fue presentado al presidente Lázaro Cárdenas quien al parecer apoyó el mismo⁴¹, puesto que unos pocos meses después se presentaban las primeras solicitudes a la Dirección General de Aprovechamientos Hidráulicos.

Así de lo descrito más arriba se puede inferir que el proyecto surgió de la iniciativa de un ingeniero, consciente de la problemática de la gestión del agua y de los problemas en torno a la electrificación del país. Éste se puso en contacto a personajes con suficiente capital político como Ortiz Rubio y Sánchez Tapia, quienes a su vez habían nacido en el mismo estado de Michoacán y formaban parte de la vieja guardia militar revolucionaria, que ya tenían cierta experiencia en la configuración de negocios y empresas. Estos a su vez, encontraron el apoyo de dos compañeros de armas con suficiente prestigio y capitales para asociarse en un proyecto de estas dimensiones, Zertuche y Fernández Padilla. Un sucinto recuento de sus biografías permite no sólo advertir sus trayectorias sino también sus más que probables vínculos:

Pascual Ortiz Rubio (Morelia, 1877, Ciudad de México, 1963) se formó como ingeniero topógrafo en la Universidad de San Nicolás de Morelia. En 1910 se unió al movimiento

³⁹ D.O.F. 9 de febrero de 1940 (Popocatepetl) y D.O.F. 13 de febrero de 1940 (Iztaccíhuatl)

⁴⁰ Franco, 1948, p. 229

⁴¹ Años más tarde, en concreto el 17 de mayo de 1945, el general Lázaro Cárdenas visitó junto al ingeniero Fernando Vizcayno y los generales Zertuche, Fernández Padilla y Sánchez Tapia la zona concesionada por la empresa. Ver Cárdenas, 2003, p.573-574

maderista, siendo más tarde diputado de la XXVI legislatura, lo que le valió la cárcel con el levantamiento de Victoriano Huerta, y más tarde ser defensor del movimiento constitucionalista. En 1916 fue de nuevo diputado y un año más tarde fue nombrado gobernador de Michoacán hasta 1920, cuando suscribió el Plan de Agua prieta (Sonora) para derribar a Carranza. La gubernatura michoacana le ungió como general de brigada sin tener apenas dotes militares. Fue secretario de Comunicaciones y Obras Públicas en los gobiernos de De la Huerta y Obregón. Renunció por fricciones con el secretario de Relaciones Exteriores Alberto J. Pani, pasando una temporada en el extranjero, donde se le nombró embajador de México en Alemania y en Brasil. Plutarco Elías Calles lo nombró candidato presidencial en 1929. Fue elegido presidente de la República entre febrero de 1930 y el 2 de septiembre de 1932.

Bastante mediocre, según Silva Herzog, como presidente no se destacan hechos importantes en su mandato⁴². Acabado su período presidencial, fue nombrado gerente de una pequeña empresa petrolera del gobierno Petromex, embrión de PEMEX. Según explica el citado político, junto con Rafael Sánchez Tapia protagonizó un hecho que muestra la falta de escrúpulos de ambos personalidades. Como gerente de Petromex y apoyado por el secretario de economía, el general Sánchez Tapia, consiguió que se concedieran a un judío de nombre Katz miles de hectáreas de reservas petroleras de la nación sin informar a cabalidad al ya presidente Lázaro Cárdenas. Año y medio después tuvo que anularse tal concesión⁴³.

El otro protagonista del proyecto aquí analizado fue el general Rafael Sánchez Tapia (1887-1946), nacido en Aguililla, Michoacán. Era hijo de agricultores. Estudió en el Seminario de Zamora. Se unió al conflicto revolucionario tras el alzamiento de Victoriano Huerta, iniciando una trayectoria militar que tras veinte años, 1934, le haría ser oficial mayor de la Secretaría de Guerra y comandante de la XXI región militar⁴⁴. Con la llegada al poder de Lázaro Cárdenas, Rafael Sánchez Tapia fue nombrado gobernador interino de Michoacán, puesto en el que duró siete meses para pasar a ser nombrado secretario (ministro) de economía y comandante de la primera zona militar en 1935. Durante su interinato en Michoacán se dedicó a purgar a los afines al anterior gobernador el General Benigno Serrato (1932-1934) y reorganizó en cierta forma la política local de ese estado promocionando personas confiables a través de relaciones clientelares⁴⁵. El 17 de enero de 1939 renunció a la Secretaría de economía para presentarse como candidato a las elecciones presidenciales de junio de 1940. Lo hizo al unísono que Ávila Camacho, por aquellos entonces Secretario de la Defensa Nacional, quién renunció para postularse como candidato a la presidencia por Partido de la Revolución Mexicana. Finalmente fue escogido Ávila Camacho, quien a la postre ganaría la elección celebrada el 7 de julio de 1940, con el 93.80 por ciento de los votos, en detrimento de Francisco J. Múgica y de Sánchez Tapia, ambos generales y colaboradores e incluso amigos de Cárdenas. Sánchez Tapia tras renunciar a Partido de la Revolución Mexicana, en febrero de 1939, se presentó como candidato independiente obteniendo en la elección sólo 9,840 votos (0.37 por ciento).

Cabe mencionar que se le había otorgado en grado de general de división en diciembre de 1938, un grado que Cárdenas le concedió para igualar a dos de los candidatos posibles en dicha contienda electoral o como un reconocimiento a su colaborador y amigo, que al parecer estaba

⁴² Silva Herzog, 1993.

⁴³ Silva Herzog, 1993.

⁴⁴ Ochoa; Sánchez, 1995, p.332

⁴⁵ Oikión, 2004, p. 125

enfermo⁴⁶. Al parecer tras la elección abandonó la primera línea política y se dedicó al cuidado de su salud y a diversos negocios, entre estos el objeto de este trabajo, y otro relacionado con concesiones mineras que culminó en un escándalo denunciado por el ex presidente Cárdenas a Ávila Camacho⁴⁷. Efectivamente, en 1941, obtuvo junto a otros socios unas concesiones mineras que fueron vendidas a una empresa extranjera, Bethlehem Steel Corp., a la cual se las había expropiado en 1936⁴⁸. Murió en la ciudad de México el 1 de abril de 1946.

Otro de los socios de la compañía fue el general de división Juan C. Zertuche Carranco, nacido en Huinalá, Apodaca, Nuevo León en 1892 e ingeniero de formación⁴⁹. Se incorporó en 1913 a la Revolución en Piedras Negras para desarrollar una notable actividad militar a lo largo de conflicto⁵⁰. En 1915 comandó el Cuerpo especial Reforma, creado por él cuando ostentaba el grado de teniente coronel⁵¹. Dicha unidad estaba integrada por estudiantes universitarios y había sido creada por orden Obregón para combatir a la división del Norte de Francisco Villa, para pasar luego a Colima como guarnición del gobernador interino, el general Juan José Ríos. Posteriormente, se pasó al ejército del Noroeste. Tras el período revolucionario se mantuvo en el ejército, fue Jefe del Departamento de Caballería, entre 1923 y 1934, obteniendo el grado de general de brigada en 1932 y el de División en 1945. Tras la revolución, al parecer nunca participo en política, aunque si fue instigador de iniciativas como el proyecto de creación de la Universidad Autónoma del Noreste, embrión de la Universidad de Nuevo León, en 1920⁵² y participo en algunos negocios, por ejemplo, en 1917, junto con el general Manuel Gómez Treviño, firma un contrato con la Secretaria de fomento, colonización e industria para colonizar y explotar los productos de la Isla de Guadalupe y los islotes del Toro y Zapote, Baja California⁵³, concesión que sería refrendada en 1923 por la Secretaria de industria y comercio.

⁴⁶ Michaels, 1972, p. 131

⁴⁷ Cárdenas, 2003, p. 507-509.

⁴⁸ A tenor de las memorias de Cárdenas el asunto fue de la siguiente manera: “Cometió un grave delito en unión de otros mexicanos y en asociación con intereses extranjeros: Conociendo la importancia de los yacimientos de fierro de Las Truchas y Santa Clara, en el Estado de Michoacán y de Plutón y otros en el Estado de Guerrero, solicitó y obtuvo en unión de sus socios, en los años de 1941 a 1943, las concesiones de dichos yacimientos y en vez de ponerlos en explotación con una organización nacional, vendió las concesiones por un millón de pesos, según consta en el expediente oficial, a la misma compañía extranjera a la que el gobierno de la República le canceló en 1936 las concesiones de los propios yacimientos. El general Sánchez y sus socios: ingeniero Vicente Cortés Herrera, ingeniero Andrés Villafaña, Jesús Ibarra y Ramón P. Denegri traicionaron con esta venta los intereses de la nación y más el mismo general Sánchez, que participó con su carácter de secretario de Economía en la defensa que el gobierno tuvo que sostener contra los alegatos de la compañía concesionaria; participando también, con el mismo carácter de secretario de Economía, en los estudios y proyectos de instalaciones siderúrgicas que el gobierno estuvo a punto de realizar durante el periodo de 1934- 1940, aprovechando los propios yacimientos, proyectos que se vieron interrumpidos por la guerra. Volví de uno de mis viajes a la Baja California cuando el señor ingeniero Manuel Santillán me platicó indignado de la conducta de Sánchez y socios. Encargué a él y al licenciado Gustavo Espinosa Mireles recabaran todos los datos que sobre el particular hubiere y con ellos se formó un expediente cuyo original puse en manos del señor presidente Ávila Camacho, que al conocerlo se extrañó de que se hubieran realizado estos trasposos ilegales, autorizados por los secretarios de Economía y Relaciones, licenciados Javier Gaxiola y Ezequiel Padilla, y manifestó se estudiaría caso tan delicado para cancelar las concesiones y trasposos que consideró indebidos”

⁴⁹ Flores; González Maíz, 2003, p. 195; Calderón, 1947

⁵⁰ “Zertuche Carranco, Juan”, 2014, pp. 1096-1097

⁵¹ Bojórquez, 1963, p. 89

⁵² Flores, 2005, p. 164

⁵³ “Contrato celebrado con CC General Manuel Pérez Treviño y el Coronel Juan C Zertuche para colonizar la isla de Guadalupe explotar sus productos y los de los islotes “Zapote” y “Toro,” ubicados en el Océano Pacífico. “ Boletín

Posteriormente, en abril de 1936, inicia junto otros socios, el deslinde de una serie de predios para realizar un fraccionamiento en la Colonia Carlos Pacheco, en Enseñada⁵⁴. Falleció en el hospital militar de la ciudad de México en enero de 1946.

El cuarto socio fue el general brigadier e ingeniero Abel Fernández Padilla, del que apenas se ha podido recabar información de su trayectoria militar y de sus negocios personales.

Vemos pues que el proyecto de los volcanes gozaba de una cierta protección y que los militares estaban ocupando en aquellos momentos posrevolucionarios puestos clave también para desarrollar negocios que les redituase de sus años de lucha, aunque siempre pudo haber excepciones.

La actividad realizada: la Empresa hidroeléctrica de los volcanes de México, S.A.

Una vez declarados los glaciares del Iztaccíhuatl y Popocatepetl como propiedad de la nación, el siguiente paso fue la publicación de la solicitud en los diarios oficiales de la federación y los de los estados de Puebla y del estado de México⁵⁵. En estas inserciones públicas hacían referencia a la solicitud planteada sobre las corrientes derivadas de los glaciares de los volcanes mencionados. Los inconformados por esta concesión tenían derecho a reclamar en un plazo establecido por el Reglamento (art. 34). Y una vez aprobado, los solicitantes tenían un plazo de seis meses para presentar formalmente el proyecto ante las instancias oficiales⁵⁶.

Acogiéndose al mismo Reglamento, para el caso que “la importancia de las obras requiera de estudios especiales” los peticionarios tenían derecho a solicitar un permiso de exploración:

“La magnitud de la obra es ampliamente conocida por usted [Secretario de Fomento] (...) el estudio de las fuentes de abastecimiento, canales, túneles, vasos de almacenamiento etc. y sobre todo el aforo de las corrientes que hoy existen y el proyecto de utilización de las caídas de las instalaciones de maquinaria, etc. etc. requieren un trabajo laborioso y dilatado, cuya ejecución es imposible dentro del angustioso plazo de seis meses que la ley concede para los casos ordinarios y comunes”

... por lo que solicitaban se les concediese un permiso de exploración de tres años.

Argüían el “indiscutible” interés de estas obras, “positivo interés público y nacional”; que estos estudios estaban siendo hechos “con la colaboración y ayuda desinteresada de distintos organismos oficiales del Gobierno de la República”; que los resultados de los estudios beneficiarían “en mayor parte a la política constructiva de la Secretaría [de Fomento] y diversas otras dependencias de igual categoría”; e incluso se jactaban de una reunión mantenida en el Banco Fiduciario con el entonces secretario de defensa nacional (General de División J. Agustín Castro), del subsecretario de agricultura y fomento (Ing. Francisco Vázquez del Mercado)

oficial de la Secretaría de fomento, colonización e industria, Volumen 2, México DF: Secretaría de Fomento, Colonización e Industria, 1917, p.96.

⁵⁴ Periódico oficial del Estado de Baja California Norte, 20 de abril de 1936, pp.21 y 22

⁵⁵ D.O.F. 16 de julio de 1940; *Periódico oficial del Estado de Puebla*, 12 de julio de 1940; *Gaceta de Gobierno del Estado de México*, 13 de julio de 1940.

⁵⁶ “Están ustedes obligados a presentar el proyecto y memoria descriptiva de las obras hidráulicas que pretenden construir dentro del plazo de seis meses, contados a partir de la fecha de este oficio” [7 de mayo de 1940]. AHA. Fondo documental: Aguas nacionales. Caja 2137, Exp. 30077, Leg. 1 Fojas 32- 34

quienes aceptaron “el compromiso moral como mexicanos en cooperar por interés patriótico a la realización de ella”.

Con tales razonamientos se les concedió dos permisos de exploración, uno para el Iztaccíhuatl (18 de julio de 1941) y otro para el Popocatepetl (22 de agosto de 1941)⁵⁷. Posteriormente, dada la complejidad de los trabajos a efectuar se solicitó una prórroga posterior para iniciar los trabajos de exploración en el Popocatépetl. El permiso de exploración obligaba a proporcionar información de los avances cada tres meses, lo cual fue cabalmente cumplida por los peticionarios.

En este lapso de tiempo que se sitúa entre agosto de 1941 y agosto de 1944 se halla la mayor parte de la actividad documentada en el Archivo Histórico del Agua que se refiere únicamente al Iztaccíhuatl: se construyó una estación hidrométrica en Hueyatenco, a 3,500 metros de altitud, misma que sirvió de base para los estudios aforométricos –de distintas corrientes a diferentes alturas—, meteorológicos, para los levantamientos topográficos y los glaciológicos que se realizaron; se elaboraron las poligonales desde diversos puntos próximos a Amecameca y San Rafael Tlalmanalco, para el asunto de las “caídas”; se levantaron las cartas topográficas a 1:1000 de varios posibles emplazamientos de vasos de almacenamiento de agua (Cosamalo, Milpulco— en la veritente occidental—, Apatlaco, Ocoaxtepec –en la oriental—), se realizó la poligonal del Iztaccíhuatl y un levantamiento topográfico a 1:50,000 (la primera cartografía del Iztaccíhuatl existente), entre otros muchos trabajos.

La mayoría de los trabajos fueron firmados por el ingeniero Fernando Vizcayno, como director de estudios y proyectos. Posteriormente, empezó a rubricar los estudios otro ingeniero que iba a adquirir renombre en la historia reciente de la ingeniería mexicana, como Pablo Bistraín, que es con quien finalizará el proyecto de la Empresa. Era este ingeniero una incorporación relativamente tardía en los estudios, quien era procedente de la Dirección General de Aprovechamientos Hidráulicos. En uno de los planos levantados en el Izta en 1944 figura ya su nombre como revisor.

También figuró un pequeño número de personalidades científicas del momento que apoyaron algunos de los estudios que se demandaban, como el Ing. Ramiro Robles Ramos, agrónomo, que presentó uno de los primeros estudios glaciológicos realizados en México, y Ezequiel Ordóñez, en aquellos años un destacado geólogo.

En esta tesitura, en marcha los trabajos del Iztaccíhuatl y prestos a iniciarse los del Popocatepetl, los cuatro generales y dos ingenieros civiles que estaban en el proyecto de los glaciares decidieron formalizar su asociación creando una empresa, la Hidroeléctrica de los Volcanes de México, S.A. el 5 de agosto de 1943. Al frente de la compañía estaba el general e ingeniero Pascual Ortiz Rubio y como vicepresidente el gral. Rafael Sánchez Tapia. Como socios estaban todos los ya mencionados, los generales Juan C. Zertuche y Abel Fernández Padilla y los ingenieros Fernando Vizcaíno Sandoval y Manuel J. Bustamante, con un capital social de 100,000 pesos (1,000 acciones), con una aportación personal de 19,500 pesos cada uno a excepción del Ing. Bustamante que solo aportó 2,500.

⁵⁷ AHA. Fondo de Aguas Nacionales. Caja 2137, Exp. 30077, Leg. 1, foja 100- 106. *Diario Oficial de la Federación* de 30 de agosto de 1941 para el permiso de exploración número 1 del Iztaccíhuatl; *D.O.F.* de 30 de marzo de 1942, para el permiso de exploración número 2 del Popocatepetl

El objetivo de la empresa era el de proseguir los trabajos emprendidos anteriormente y en última instancia conseguir las concesiones de los aprovechamientos del agua de deshielo de los tres grandes volcanes mexicanos, y una vez esto, proceder a “industrializarlos a fin de obtener energía eléctrica para el servicio público, agua potable para la ciudad de México y otras poblaciones, y aguas de riego para las zonas limítrofes”. Para estos últimos objetivos se pretendía en un futuro una ampliación de capital y de accionistas que permitieran afrontar esa nueva etapa.

De los conflictos suscitados

Un proyecto como el que estamos presentando, que afectaba a las montañas más elevadas del país y un sinnúmero de corrientes de agua, no podía pasar desapercibido. Y si bien, con la publicación oficial de la solicitud de la concesión y de los permisos de exploración sólo hubo aparentemente una queja, la de la Hidroeléctrica Ixtaccíhuatl (sic) Sociedad Cooperativa de Consumidores (S. C. L.) que pretendía tener la concesión de una de las corrientes perennes (arroyo Alseseca) que vierte sus aguas hacia Puebla, conforme iban pasando los años se presentaron al menos dos difíciles de resolver. El primero de ellos con la Confederación Nacional Campesina; el segundo con la compañía Fábricas de Papel San Rafael y Anexas, S.A. Fue este el que acabó prácticamente con el sentido del proyecto de la Empresa Hidroeléctrica de los Volcanes de México.

La denuncia de la citada Hidroeléctrica Ixtaccíhuatl de la localidad de Huexotzingo (Puebla) a la Empresa Hidroeléctrica de los Volcanes de México, S.A. no se quedó en un mero trámite. Sus directivos hicieron llegar a su vez un oficio a la Confederación Nacional Campesina (CNC) explicando el proyecto de los generales y las dificultades que estaban teniendo para poder aprovechar la corriente del río Alseseca, en la vertiente poblana para generación de electricidad. Esta corriente nace a más de 4,500 metros de altitud, justamente de la fusión de los hielos que la Empresa de los generales había conseguido nacionalizar. Advertidos y azuzados los responsables de la CNC rápidamente hicieron un trabajo de zapa entre los campesinos y organizaciones campesinas del estado de Puebla y mandaron un oficio (3 de octubre de 1944) a la Secretaría de Agricultura y Fomento informando a sus responsables de “los serios trastornos a los usuarios” que tendría para el desarrollo agrícola de la zona que los ríos y arroyos de la vertiente oriental del Iztaccíhuatl “cambiaran su curso”, como pensaban que pretendía el proyecto de Sánchez Tapia y socios. A continuación hicieron una relación de las diversas corrientes que de este volcán descienden: veintidos ríos cuyo origen también era, según ellos, “los deshielos y corrientes subterráneas del Iztaccíhuatl”. Un total de 62 propietarios agrícolas, entre ejidos y particulares, calcularon que serían afectados por el plan de la obra⁵⁸.

En realidad, no eran tantas las corrientes afectadas pero, por motivos que entendemos como políticos, la CNC decidió ampliar la posible prevención de la afectación a la mayoría de las corrientes grandes o chicas que tenían su fuente en alguna parte del volcán, ya las nacidas en los glaciares, o en pequeños manantiales en cotas inferiores a 3,000 m. Cabe señalar el peso de esta organización en los años de la presidencia del general Lázaro Cárdenas (1934- 1940) y creada en su período presidencial como el brazo campesino del Partido Nacional Revolucionario, luego Parte Revolucionario Institucional. Su peso político era considerable y su oposición al proyecto de los generales podría verse en esta clave. Los ejidatarios, que eran los que principalmente

⁵⁸ AHA, Fondos nacionales, Caja 2137, Exp. 30077, Leg. 2 fojas 319 y ss.

defendía la CNC, reaccionaban contra la apropiación de los recursos hídricos que una empresa privada, como la de los generales, pudiera representar.

Ante esta reacción por parte de la Confederación, la Dirección General de Aprovechamientos Hidráulicos le informaba, en oficio de 4 de enero de 1945, de la prórroga que posee la Empresa de los Volcanes para seguir haciendo estudios en la zona, en esos momentos, en el volcán Popocatepetl. Por su parte, se encarecía a la misma Empresa a que en el proyecto que finalmente se formule “de ninguna manera deben perjudicarse los intereses de los diversos pueblos”.⁵⁹

Otra cosa fue el conflicto con la compañía Fábricas de papel San Rafael y anexas, S.A. en Tlalmanalco, en la vertiente occidental del Iztaccíhuatl. Desde los orígenes de esta empresa en 1890, contaba con un supuesto acuerdo con el municipio de Tlalmanalco, en el estado de México, para el aprovechamiento de sus recursos hídricos, heredado del antiguo dueño del predio donde se localizó la compañía. De 1905 data una concesión de 300 litros por segundo en tiempo de secas y de 500 en lluvias de una de las corrientes pertenecientes a la microcuenca del río Tlalmanalco, al pie de las faldas occidentales del Iztaccíhuatl. Ello le permitió la construcción de un sistema de canales y cajas de agua con el objetivo de asegurar su abastecimiento y generar energía hidroeléctrica para la fábrica de papel. En particular, se construyó una represa en el lugar conocido como Nexcoalanco a 3,570 metros de altitud y de ahí salía un canal hacia la planta de Cabeza de Negro a 3,330 metros; se recuperaba el agua mediante un canal hacia las plantas de la Cuesta y la de Dos Aguas, tras nueva caída de 300 metros, lo cual permitía obtener más electricidad. Para 1930 la empresa ya contaba con dieciocho kilómetros de canales y cinco tanques recolectores⁶⁰.

La solicitud que presentó Fábricas de San Rafael y que afectaba supuestamente la Empresa de los generales, se presentó con fecha de 16 de noviembre de 1944. Se trataba de tomar las aguas en varios lugares situados entre los 3,300 y 3,500 metros de altitud para la generación de energía eléctrica para “usos industriales propios”. Son cuatro emplazamientos, Atlahuayan (Arroyo Caluca), El Salto (A. Trancas), Tajo de Tenecoxco (A. Tenecoxco –Tenecoxco—) y Aguas del Marrano (A. Tlahuapa –Tlahuapan—), con sus respectivas caídas de agua que oscilan entre los 980 metros del primero a los 2,040 del segundo; con diverso número de plantas (dínamos) y potencias eléctricas (Véase Cuadro 2).

Cuadro 2. Aprovechamientos solicitados por Fábricas de Papel San Rafael y Anexas, noviembre 1944

Lugar	Nombre de la corriente	Desnivel (metros)	Núm. Plantas	Potencia (CV)
Atlihuayan	Arroyo Caluca	980	5	1,568
El Salto	Arroyo Trancas	2,040	8	17,843
Tajo de Tenecoxco	A. Tenecoxco	988	5	659
Tlahuapan	Aguas del Marrano	1,240	6	13,061

Fuente: Elaboración personal a partir de AHA, Aguas nacionales, Caja 1952, Exp. 27432, Leg. 1

⁵⁹ AHA, Fondos nacionales, Caja 2137, Exp. 30077, Leg. 2 fojas 329- 332.

⁶⁰ Huerta, 1996, p. 299

Por razones que por de pronto desconocemos, no fue hasta el año de 1948, mes de junio, que se dio respuesta a la mencionada solicitud. Se revisaba detenidamente el proyecto y se observó que parte del mismo era de mejora de instalaciones, sin implicar mayor concesión de agua que la obtenida en 1905; pero otra parte era legalizar obras que se habían realizado de las que se obtenía mayor cantidad de agua. Así, se descubría la realización de tres galerías filtrantes en Tenecoxco, Tierras amarillas y Llano grande, a una altitud de 3,500 m, las cuales se encaminaban hacia el embalse de Nexcoalanco. Finalmente, el proyecto contemplaba la realización de obra nueva en Tlahuapan a mucha mayor altitud, 3,900 m, que alimentaría la caja de Nexcoalanco. Tras presentación de la documentación requerida por la Dirección de Aprovechamientos Hidráulicos, las cuatro solicitudes, porque afectaba a cuatro corrientes, fueron publicadas en el Diario Oficial de la federación en 15 de julio de 1948 y en la Gaceta de gobierno del Estado de México de 4 de agosto de 1948.

Con la publicación en los diarios oficiales del Estado de México y de la Federación los particulares potencialmente afectados podían reclamar ante las instancias correspondientes. Así, el 14 de agosto de 1948, el ingeniero Pascual Ortiz Rubio en nombre de la Empresa Hidroeléctrica de los Volcanes presentó un escrito ante la Dirección manifestando su oposición a la solicitud de Fábricas de papel San Rafael y Anexas, S.A. para “aprovechar aguas mansas y broncas del arroyo Caluca”. Alegaba que su empresa disfrutaba de un permiso de exploración y de que “con la finalidad de cumplir con las obligaciones que le impone dicho permiso ha invertido fuertes cantidades de dinero, durante 7 años en los trazos y reconocimientos” de la zona.

La Dirección contestó en 31 de agosto del mismo año, solicitando a los litigantes, al representante de la papelería San Rafael y al de la Empresa Hidroeléctrica “que presentaran pruebas y alegatos que estimen pertinentes, así como un croquis de su aprovechamiento en el que se demuestre la incompatibilidad de éste [la Empresa Hidroeléctrica] con la del solicitante”⁶¹.

Posiblemente, en aquel momento ninguno de los ingenieros de la Empresa Hidroeléctrica debía contar con plano alguno del proyecto para el que se había solicitado la concesión en 1939. Más bien la argumentación del general Ortiz se basaba en dos elementos. El primero, la concesión de derechos obtenida en 31 de marzo de 1939 de aprovechamiento de las aguas de deshielo superficial y filtraciones subterráneas en el “alcance mayor de sus estribaciones”. El segundo, es el “derecho a ocupar temporalmente los cauces, vasos en zonas federales con el mismo objeto”. El arroyo Caluca, que es al que se oponía la Empresa, comprendía una amplia zona la principal de las cuales era el valle de origen glacial de Llano Grande que podía ser de mucho interés para la Empresa ya como zona de captación de agua ya como zona de embalse. Sin embargo, debía haber sido Tlahuapan con el arroyo Aguas del Marrano el que realmente podía afectar más a ese “alcance mayor de sus estribaciones”, con una zona de captación situado entre los 3,930 y 4,100 metros de altitud que aprovechaba los escurrimientos situados entre la Cabeza del Iztaccíhuatl y el Téyotl, en aquel entonces una zona con abundante presencia anual de nieve. Por su parte, la compañía papelería pretendía canalizar, y ya lo estaba haciendo, la mayor parte del agua que se captaba en la cabecera de la microcuenca del río Tlalmanalco también en “el alcance mayor de las estribaciones del Iztaccíhuatl” aunque sin decirlo para la generación de energía eléctrica.

⁶¹ AHA, Aguas nacionales, Caja 1952, Exp. 27432, Leg. 1

En última instancia se enfrentaban dos dinámicas diferentes. Una empresa que ya llevaba años en marcha, la compañía papelerera, y que iba extendiendo sus dominios, apropiándose de los recursos comunes de los pobladores de Tlalmanalco⁶² y solicitando concesiones en función de sus intereses particulares; la otra, una iniciativa que se quedó en los estudios exploratorios principalmente en el Iztaccíhuatl, con abundantes datos de todo tipo (meteorológicos, aforométricos, geológicos y glaciológicos) pero que a pocos resultados prácticos llegó.

Finalmente, en esta pequeña batalla entre la Compañía papelerera y la Empresa Hidroeléctrica, ganó la primera en connivencia con las instituciones oficiales. El 7 de marzo de 1949 la Dirección General de Aprovechamientos Hidráulicos, emitió un *Memorandum* (núm. 9.6.-SUR, 1757) por el que se aprobaba el Acuerdo que declaraba vedado por tiempo indefinido “el otorgamiento de concesiones para aprovechamiento de las aguas que provienen de los deshielos superficiales y de las filtraciones de los volcanes Popocatepetl e Iztaccíhuatl (sic), así como las de todas las corrientes principales y afluentes de las mismas que se originan en las estribaciones de dichos volcanes, en las vertientes correspondientes a los Estados de México, Puebla y Morelos”⁶³. Con esta decisión la Dirección General de Obras del Valle de México, dependiente directamente de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, asumía “los estudios necesarios para la captación, conducción y aprovechamiento de las aguas antes mencionadas” para el abastecimiento de agua potable a la capital de la República, algo que había estado en la mente de los generales e ingenieros de la Empresa Hidroeléctrica. Y que “para el éxito de esos estudios, y en su caso para la realización de las obras que se plantean” era necesario “conservar las condiciones hidráulicas que actualmente prevalecen en las cuencas que alimentan las nieves permanentes de los volcanes Popocatepetl e Iztaccíhuatl”. Eso afectaba a todas las aguas que pretendía aprovechar la Empresa Hidroeléctrica de los Volcanes de México, pero también las de la compañía Fábricas de papel San Rafael y Anexas y que alimentaban, en última instancia el río Tlalmanalco. Lo mismo en la vertiente de Puebla con el río Alseseca que aprovechaba la Hidroeléctrica Iztaccíhuatl Sociedad Cooperativa. Posiblemente la decisión adoptada por la Secretaría de Recursos Hidráulicos obedeció a un período de sequía que dificultó el abastecimiento de agua a la capital y que se extendió a muchos años más⁶⁴.

Sin embargo, un pequeño subterfugio permitió el levantamiento parcial de la veda años más tarde, el 17 de febrero de 1955, que permitió a la compañía papelerera volver al aprovechamiento inicial. En esa fecha, a partir de los estudios practicados por la Dirección General de Obras del Valle de México, se llegó “al convencimiento de que es factible conceder el aprovechamiento solicitado (...) sin desvirtuar la veda y sin lesionar los estudios que dicha Dirección” venía efectuando⁶⁵. Esta decisión concluye en la firma de un convenio entre la Compañía y la Secretaría de Recursos Hidráulicos por el que ésta otorgaba un “permiso de exploración” para que “lleve a cabo los estudios e investigaciones necesarias para obtener los datos que le permitan la formación de sus proyectos de obras de captación, conducción y utilización de las aguas de las corrientes” de El Salto, las Trancas, Xopanac, Atlichuloaya. Tanto la Compañía como la Comisión Hidrológica del valle de México y la Dirección de obras, se comprometían a proporcionarse mutuamente las informaciones técnicas “con el fin de facilitar los estudios y proyectos de la Compañía, y de los encomendados a la Comisión y Dirección, antes citados”. Por

⁶² Huerta, 1996, p. 298.

⁶³ D.O.F. 13 de mayo de 1949, p. 3

⁶⁴ Florescano, Sancho, Pérez, 1980.

⁶⁵ AHA, Aguas nacionales. Caja 2022, Exp. 28152, Leg. 1, fojas 1-4

último, se formarían brigadas de campo mixtas que permitieran “la obtención de datos hidrológicos y el establecimiento de estaciones hidrométricas y climatológicas necesarias”. De la Empresa Hidroeléctrica, ya en aquellos años, sólo quedaba la idea.

Etapa final

A principios de los cincuenta, firmado por el ingeniero Pablo Bistraín, se publicó el estudio *Proyecto para el aprovechamiento integral de los recursos hidráulicos del Iztaccíhuatl en generación de energía y abastecimiento de agua potable para la ciudad de México*, en una edición cuya responsabilidad recaía sobre la Empresa Hidroeléctrica de los Volcanes de México, S.A., sin año de publicación.

La obra consta de pocos capítulos en el que se abordan desde los aspectos generales de la montaña, desde el punto de vista físico, hasta los proyectos técnicos a realizar. Inicia con una descripción de los recursos hidráulicos de los volcanes que comprenden desde los glaciales, los glacio-pluviales (y pluvio-glaciales), los pluviales y los subterráneos; se presentan las fuentes utilizadas, entre ellas el primer plano fotogramétrico del Iztaccíhuatl a 1/20,000, además de levantamientos parciales; también se muestran los datos hidrométricos, hidrológicos y climatológicos obtenidos desde la estación de Hueyatenco, a 3,500 metros s.n.m. en las faldas de la montaña citada, así como el estudio geológico elaborado por los ingenieros Ramiro Robles Ramos y el Dr. Helmut d’Terra. El proyecto de ingeniería se fijaba en dos arroyos en la vertiente occidental, el de Tomacoco y el de Hueyatenco; y en la parte oriental, era el vaso y arroyo de Apatlaco. En la occidental se preveía la construcción de dos vasos, el de Ocoaxtepetl y el de Xocoxingo y en la parte alta, a partir del canal de circunvalación y mediante el arroyo Tlaltipitongo alimentar el vaso de Milpulco. La potencia calculada era mucho menor que la originalmente expuesta y que tantas expectativas despertó: 28,900 HP (21,500 kW) en condiciones óptimas de caudal (2.25 m³/s). Era este estudio la compilación de todos los trabajos realizados en los años que duró la exploración en el Iztaccíhuatl, principalmente.

La Empresa Hidroeléctrica de los Volcanes de México finalizó sus días en 1956, más por inanición que por falta de sentido del proyecto en sí⁶⁶. Dos de los generales ya habían fallecido diez años antes, Rafael Sánchez Tapia y Juan C. Zertuche, Pascual Ortiz Rubio contaba con casi ochenta años de edad, lo que dejó prácticamente en manos de los ingenieros Bustamante, Vizcayno y, en particular, Pablo Bistraín, la labor de convencimiento a las autoridades del momento de la relevancia del proyecto. De hecho, el último informe elaborado mencionado fue firmado por este ingeniero quien fungía como Jefe de estudios y coordinador del proyecto de los volcanes.

También habían cambiado las circunstancias. La construcción del acueducto del río Lerma hasta la ciudad de México, lo que llamaríamos hoy el expolio del agua a los pueblos de la cuenca alta del Lerma, había paliado a principios de los años cuarenta uno de los problemas que tenía la ciudad de México y la creciente área metropolitana, como era el del abastecimiento hídrico. La iniciativa original de los generales contemplaba la construcción de un acueducto que suministraría agua a la capital desde Amecameca. Como hemos visto, la veda instaurada en el año 1949 sobre los recursos de los volcanes hizo entrar un nuevo agente en la investigación sobre

⁶⁶ AHA, Aguas nacionales. Caja 2137, Exp. 30077, Leg. 5

los recursos hídricos de los volcanes, la Dirección General de Obras del Valle de México, por lo que quedó evidente la falta de apoyo de la ahora Secretaría de Recursos Hidráulicos, a cuyo frente estaba Adolfo Orive Alba.

La empresa Hidroeléctrica de los Volcanes de México, S.A. que hemos presentado en este trabajo tiene interés por las variadas facetas que presenta y por la altura real y metafórica del mismo. En primer lugar, por el hecho del aprovechamiento de un recurso que ya en otros países estaba mereciendo atención y que había dado lugar a grandes proyectos nacionales. El proyecto hidroeléctrico de los volcanes llegó en un momento en que era necesario reactivar la economía nacional, en particular la de la capital, y cuyos protagonistas contaban con dos condiciones necesarias para salir adelante: el apoyo de la presidencia de la República y de todo el gabinete presidencial y, segundo, del conocimiento que supone estar en los puestos clave del país. Técnicamente, México apenas estaba experimentando con las grandes cortinas de concreto y los saltos de agua requerían de pequeñas obras y de bajo capital. De hecho los 100,000 pesos de capital social de la empresa dicen mucho sobre los costos que pensaban realizar los socios

En segundo lugar, la ansiada modernidad y el desarrollo económico del México postrevolucionario tenía en el relieve, las montañas, su aparentemente inevitable cita. Unas montañas singulares representativas del paisaje mexicano decimonónico. En este sentido, este proyecto estuvo revestido de una singular pátina nacionalista y patriótica que, por un lado, sacaría del ostracismo a esa parte del medio físico difícil de lidiar, las montañas, y las pondría al servicio de la modernidad y el progreso nacionales. En tercer lugar, el proyecto coincide en el tiempo con los inicios de la expansión de fuentes de generación eléctrica en México que se da en las décadas de los cuarenta y cincuenta y donde la generación hidroeléctrica tiene inicialmente una marcada preponderancia. Finalmente, por el tipo de protagonistas implicados, era un proyecto de altura. No se trataba tanto de figuras políticas vinculados a una personalidad de extraordinario peso, incluso en la actualidad, como fue la del general Lázaro Cárdenas. Se trataba más bien de militares, un estamento que desempeñó un papel crucial en la organización política del México postrevolucionario. Pero a su lado se situaba la corporación que llevó a la práctica las ansias de modernidad y progreso que el México de entonces necesitaba: los ingenieros. De todo eso, hablaremos en otra ocasión.

Bibliografía

- BISTRAÍN, Pablo. Proyecto para el aprovechamiento integral de los recursos hidráulicos de la Iztaccíhuatl en generación de energía y abastecimiento de agua potable para la ciudad de México. México: Empresa Hidroeléctrica de los Volcanes de México, S.A., [s.d.]
- BOJÓRQUEZ, Juan de Dios, “Juan C. Zertuche”. In *Hombres y aspectos de México en la tercera etapa de la Revolución*. México DF: Instituto Nacional de Estudios Históricos de la Revolución Mexicana, 1963, pp.89-92
- CALDERÓN, Ricardo. El general Juan C. Zertuche, soldado de México. *Boletín Jurídico Militar*, tomo XIII, núms. 5-6, Mayo-Junio, 1947.

- CÁRDENAS DEL RÍO, L. *Lázaro Cárdenas: Apuntes. Una selección.* México DF: UNAM; Centro de Estudios de la Revolución Mexicana "Lázaro Cárdenas, 2003, p. 507-509. Consultable: < <http://www.centrolazarocardenasyamaliasolorzano.org/general/word/apuntes/tomo2/1946.pdf>>
- COMISIÓN NACIONAL DE IRRIGACIÓN. *La industria eléctrica en México. Estudios estadísticos preliminares.* México: Editorial Cultura, 1931
- D.A. "Zertuche Carranco, Juan" In D.A. *Diccionario de Generales de la Revolución. Tomo 2, (M-Z)*, México DF: Instituto Nacional de Estudios Históricos de las Revoluciones de México, 2014, pp.1096-1097.
- DÍAZ ARIAS, Julián. *La industria eléctrica y la industrialización de México.* México DF: Editorial América, 1946, 117 págs.
- FLORES LONGORIA, Samuel; GONZÁLEZ MAÍZ Rocío. *Historia de la Facultad de Derecho y Criminología de la UANL, 1824-2002.* Monterrey: Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Derecho y Criminología, 2003, 417 págs.
- FLORES LONGORIA, Samuel. *El espíritu del derecho en Nuevo León.* Monterrey: Universidad Autónoma de Nuevo León, 2005, 249 págs.
- FLORESCANO MAYET, Enrique; SANCHO CERVERA, Jaime; PÉREZ GAVILÁN ARIAS, David. Las sequías en México: historia, características y efectos. *Comercio exterior.* Vol. 30, núm. 7, México, julio 1980. p. 747-757.
- FRANCO, Luis G. *Glosa del período de gobierno del C. Gral. E Ing. Pascual Ortiz Rubio, 1930-1932: Relaciones exteriores en una actuación histórica.* México DF: Editor L.G. Franco, 1948, 268 págs.
- GARCÍA QUINTERO, A. Hydroelectric potentiality of Mexico. *American Institute of Electrical Engineers proceedings*, vol. 67, 1948.
- GALARZA, E. *La industria eléctrica en México.* México DF: Fondo de cultura económica, 1940, 232 págs.
- GUZMÁN CANTÚ, T. Energía en México. *Revista Mexicana de electricidad*, n°96, septiembre de 1948.
- HERRERA Y LASSO, José. Las fuerzas hidráulicas (I) (II. Su desarrollo). *Irrigación en México*, vol. I, núm. 2, p. 133- 136.
- HUERTA GONZÁLEZ, Rodolfo. Transformación del paisaje, recursos naturales e industrialización: el caso de la fábrica de San Rafael, estado de México, 1890-1934. En Alejandro Tortolero (coord). *Tierra, agua y bosques: historia y medio ambiente en el México central.* México: Centre Francais d'Études Mexicaines et Centreaméricaines/ Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora/ Potrerillos Editores, universidad de Guadalajara, 1996, p. 283- 315.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES JURÍDICAS. *Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917, que reforma la de 5 de febrero de 1857.* México: Universidad Nacional Autónoma de México/ Instituto de Investigaciones Jurídicas. [En línea]. < <http://www.juridicas.unam.mx/infjur/leg/conshist/pdf/1917.pdf>>. [1 de marzo de 2015]

- LARA BEAUTELL, C. *La industria de energía eléctrica*. México DF: Fondo de cultura económica, 1953.
- LEY de aguas de propiedad nacional. *Diario Oficial de la Federación*, Tomo LXXXV, núm 53, 31 de agosto de 1934, p. 1235
- MARTÍNEZ DOMÍNGUEZ, G. Electrificación y progreso económico de México. Conferencia dictada en el American Institute of electrical engineers, 28 de marzo de 1957. México DF: s.e, 1957.
- MAZIN, F.J.; ZAVALA RUIZ, J. *La electrificación en México*. México DF: Talleres Linotipográficos Jorge Briones, 1944.
- MICHAELS, Alberto L., Las elecciones de 1940, *Historia Mexicana*, Vol. XXI, núm. 1, julio-septiembre de 1972, pp. 80-134.
- OCHOA, Álvaro; SÁNCHEZ, Martín. *Repertorio michoacano 1889-1926*. Zamora: El Colegio de Michoacán A.C., 1995, 384 págs.
- OIKIÓN SOLANO V. *Los hombres del poder en Michoacán, 1924-1962*, Zamora, El Colegio de Michoacán, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Instituto de Investigaciones Históricas, 2004, 588 págs.
- QUEVEDO, Miguel Ángel de. El porvenir del carbón blanco en la República Mexicana. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística*, 1920, vol. IX, n°2, t. IX, pp. 327-339.
- SILVA HERZOG, Jesús. *Una vida en la vida de México*. México: Siglo XXI, 1993
- SIMÓN RUIZ, Inmaculada. Orden y progreso en la legislación mexicana de aguas, 1910- 1930. *Anduli. Revista andaluza de Ciencias sociales*, núm. 8, 2009. p. 191-200.
- TAMAYO, J.L. *Geografía General de México*. Tomo II, México DF: Instituto Mexicano de investigaciones económicas, 1949.
- VIZCAYNO, Fernando. El aprovechamiento de las aguas provenientes del deshielo de los volcanes Iztaccíhuatl y Popocatepetl, para la generación de energía eléctrica. *Irrigación en México*, vol. 24, núm. 3, mayo-junio de 1943, p. 5- 18

Archivos consultados

Archivo Histórico del Agua. Fondo “Aguas nacionales”.