

TRAYECTORIA TECNOLÓGICA, ASPECTOS ECONÓMICOS E INSTITUCIONALES: INICIOS DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN URUGUAY

ANDREA WAITER*

doi.org/10.47003/RUHE/10.18.02

Resumen

El presente artículo hace foco en los inicios de la generación de energía eléctrica en Uruguay. Surge del análisis de la historia de la construcción de la primera Represa de generación de energía hidroeléctrica de abastecimiento público, Rincón del Bonete, a partir del estudio de las diversas configuraciones político-institucionales del período entre que se presentó la idea sobre el aprovechamiento del agua para la generación de energía eléctrica, en 1904 y su concreción, en 1945. Para ello, se requirió entender la trayectoria energética uruguaya, la constitución de capacidades científico-tecnológicas nacionales y su vinculación con el gobierno, durante la primera mitad del siglo XX.

El objetivo de este trabajo es analizar los inicios de la generación de energía eléctrica en Uruguay, haciendo énfasis en los aspectos económicos, políticos, institucionales y tecnológicos que ayudan a explicar la trayectoria energética uruguaya de la primera mitad del siglo XX.

Palabras Clave: generación energía eléctrica, trayectoria energética, ciencia y tecnología

Abstract

This article focuses on the beginnings of the generation of electrical energy in Uruguay. It arises from the analysis of the history of the construction of the first hydroelectric power generation dam for public supply, Rincón del Bonete. The study begins in 1904, when the first proposal for making use of the Río Negro came about, and it ends when the dam's first turbine began working in December 1945. The delay between the first proposal and the inauguration meant that Uruguay had to generate thermoelectric energy for the first half of the Twentieth Century, making the country dependent on its coal and oil imports.

The objective of this work is to analyze the beginnings of the generation of electrical energy in Uruguay, emphasizing the economic, political, institutional and technological aspects that explain the Uruguayan energy trajectory.

Keywords: generation of electrical energy, energy trajectory, Science and Technology

* awaiter@csic.edu.uy

Comisión Sectorial de Investigación Científica/ Universidad de la República, Uruguay

1. Introducción

El presente artículo se basa en un estudio más amplio, el de la historia de la construcción de la primera represa de generación de energía hidroeléctrica uruguaya de abastecimiento público, Represa Rincón del Bonete, inaugurada en diciembre de 1945. Dicho trabajo, titulado “Trayectoria tecnológica, capacidades nacionales y aspectos institucionales: la construcción de la represa hidroeléctrica en Rincón del Bonete, Uruguay 1904 – 1945” se enmarcó en la tesis de Maestría en Historia Económica y Social y analizó la construcción de la Represa bajo un enfoque sistémico que consideró cada configuración político-institucional, los aspectos cognitivos, tecnológicos y sus relaciones, para entender la manera en que la energía hidroeléctrica se incorporó a la matriz energética del Uruguay.

El período de estudio comenzó en 1904, año en que el ingeniero Víctor Sudriers planificó el aprovechamiento del Río Negro en Uruguay y culminó en 1945, año en que se puso en funcionamiento la primera turbina en la unidad 2 de la Represa. Los trabajos fueron culminados en 1948 (Giorgi, 1949). El punto de partida radica en la coincidencia histórica de dos procesos: al mismo tiempo que se efectuaba la transición energética en Uruguay, se construía el Estado una vez finalizada las guerras civiles. La construcción del Estado supuso, entre otras, la búsqueda de recursos naturales, la creación de nuevas instituciones y políticas científico-tecnológicas que acompañaron la formación de recursos humanos, es decir, eran los inicios de la trayectoria tecnológica uruguaya (Jacob, 1983). El punto de arribo, 1945, está determinado por la puesta en funcionamiento de la unidad 2 de la Represa hidroeléctrica Rincón del Bonete. En el tiempo transcurrido entre ambos extremos existieron diferentes configuraciones político-institucionales que, entendemos, pueden dar cuenta de una demora de más de cuarenta años entre que se planteó la idea sobre el aprovechamiento del Río Negro para la hidroelectricidad y su materialización.

Las líneas que siguen presentan aspectos institucionales, políticos, económicos y tecnológicos que sirvieron para el análisis de los inicios de la generación de energía eléctrica uruguaya.

2. Presentación del problema

Uruguay, un país que no vivió la Revolución Industrial, periférico¹, ganadero, agroexportador y sin recursos fósiles propios, hizo su transición energética² bajo el modelo agroexportador (fines del siglo XIX y principios del siglo XX). La transición energética uruguaya significó la sustitución de energías autóctonas (leña y energía muscular animal) por energéticos importados; lo hizo importando carbón -principalmente de Gales, Reino Unido- hecho que convirtió a Uruguay en un país energéticamente dependiente. El carbón estuvo destinado en su mayoría a los ferrocarriles que transportaban, en gran medida, ganado, lana y cuero. El ferrocarril fue la principal consecuencia de la transformación energética de la cadena de valor que comenzaba en la ganadería de lanas y carnes y culminaba en la exportación hacia los países centrales, y constituyó el primer núcleo clave de demanda del energético líder de la época (Bertoni y Román, 2013; Travieso, E.2015). La era del carbón en Uruguay fue efímera y la transición hacia el petróleo se procesó rápidamente y de forma temprana (Folchi y Rubio, 2008). Esta etapa coincide con novedades en lo que se refiere a la tecnología energética: la electricidad y los derivados del petróleo se convirtieron en el nuevo escenario en los países avanzados. En 1882 se inauguró la primera central eléctrica (térmica) en Inglaterra, la primera central hidroeléctrica en Estados Unidos y alumbrado público en Nueva York (Jacob, 1981: 56). Cuatro años más tarde, en 1886, el español Don Marcelino Díaz y García adquirió una fracción de tierra en la calle Yermal, en la Ciudad Vieja de Montevideo y en 1887, en ese terreno se construyó una de las primeras centrales de generación eléctrica para servicio público de América del Sur (Medina Vidal, 1952). En este contexto, como ya fue indicado, Uruguay se insertó también en la electrificación a partir de recursos importados -carbón primero y petróleo después-. El proceso de transición energética uruguaya tuvo al primer gobierno de Batlle y Ordóñez (1903-1907) como telón de fondo político e institucional. Este primer batllismo se caracterizó por ser una corriente política defensora de la independencia con respecto a capitales extranjeros y, por tanto, contrapuesta a los capitales británicos (que dominaban los ferrocarriles, tranvías y la principal industria del país).

Desde el punto de vista de los recursos naturales energéticos, Uruguay constituye un país sin

1 La noción de periferia es comprendida a través de su dualidad, centro. Dicha dualidad engloba una noción que quiere describir un sistema que tiene un centro que concentra las actividades de progreso técnico y demanda conocimiento científico y una periferia caracterizada por actividades productivas con poco avance técnico y, por tanto, sin demanda significativa de conocimiento y personal calificado.

2 La misma refiere al proceso de cambio de una fuente de energía dominante (o una combinación de fuentes) a una nueva estructura de oferta energética, caracterizada por nuevas fuentes o nuevos convertidores de energía predominantes (Smil, 2011: 212).

reservas fósiles: carece de carbón, petróleo, gas natural. Con lo que sí cuenta el país es con una red hidrográfica amplia. Antecedentes existían, ya en 1908 las ciudades de Río de Janeiro y de San Pablo utilizaban la fuerza hidráulica como sistema de generación de energía (Jacob, 1981: 87). Sin embargo, la hidroelectricidad ingresó tarde y lentamente a la matriz energética uruguaya. En este sentido, Uruguay se insertó a la electrificación a través de la importación de recursos fósiles y no utilizando su recurso natural más abundante. La utilización del agua para la generación de energía eléctrica se materializó al promediar el siglo XX y, a partir de los años cincuenta se puede decir que existe generación de energía eléctrica mixta: termo e hidroeléctrica (Bertoni, 2011; Bertoni y Willebald, 2015 y 2019; Travieso, 2015). ¿Por qué hubo que esperar más de cuarenta años desde las primeras experiencias en que las represas hidroeléctricas probaron su funcionalidad para la concreción de la primera represa hidroeléctrica de abastecimiento público en Uruguay? Si bien este artículo no pretende responder dicha pregunta, la misma opera como disparadora para el estudio de aspectos económicos, institucionales y tecnológicos a partir de -y profundiza en- los inicios de la generación de energía eléctrica.

3. Los datos

La perspectiva general que ayuda a identificar las redes de relaciones que se producen en procesos de innovación, como los que se abordan en este artículo, es la de los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI). La justificación de su utilización radica en el énfasis de la importancia de las relaciones entre actores e instituciones. Desde esta perspectiva, las innovaciones constituyen un proceso social e interactivo, en un entorno nacional específico, constituido en la interacción entre actores, organizaciones e instituciones. Con el fin de profundizar en los inicios de la generación de energía eléctrica, se estudia el proceso de creación de instituciones y, también, de su eventual desestímulo y aún desmantelamiento. Para ello, Greif (2006) y North (2009), proporcionan una problematización teórica sobre las mismas: su significado, su origen, sus dinámicas de cambio y permanencia. Asimismo, resulta especialmente útil para este trabajo la concepción que el enfoque neoschumperiano posee sobre la tecnología. La misma involucra -además de los equipos, las máquinas y el conjunto de instrucciones generales acerca de cómo hacer las cosas- los conocimientos y las capacidades para llevarlas a cabo. Una perspectiva crucial del presente trabajo radica en la construcción de las capacidades científico-tecnológicas a lo largo de todo el período de estudio y su vínculo con la producción hidroeléctrica. El carácter local y específico de la tecnología y el concepto de dependencia en la trayectoria para esta perspectiva, constituyen categorías analíticas de especial relevancia.

3.1 Métodos

Para responder a los intereses planteados, se optó por un enfoque cualitativo a través de la revisión de bibliografía, archivos, documentos, testimonios, memorias, leyes y decretos. El análisis se efectuó sobre la base de expresiones escritas basadas en las siguientes fuentes:

Fuentes secundarias

El trabajo del periodista Franklin Morales “Albores de nuestra hidrogenación 1904 – 1945” (s/f) publicado por la UTE, ofreció un racconto de los principales hechos que componen el desarrollo de la hidroelectricidad uruguaya.

Los libros de Medina Vidal (1947 y 1952) “Reseña histórica de la UTE” describe la historia de la electricidad uruguaya desde el primer alumbrado público eléctrico en Uruguay, en 1885, en las plazas Constitución, Independencia y Cagancha y en las calles que las unen (dos cuadras de la calle Sarandí y seis de la calle 18 de Julio) hasta la Presidencia del Ingeniero Álvaro Correa Moreno de la UTE en Mayo de 1952. Entre 1885 y 1952, detalla los principales hitos que hacen a la historia de la empresa pública de servicio eléctrico.

Fuentes primarias

Las “Memorias” de las Usinas Eléctricas de Montevideo, Usinas Eléctricas del Estado y UTE ofrecen desde 1891 a 1945 un panorama completo sobre el servicio eléctrico en manos del Estado uruguayo. Las mismas eran publicadas anualmente y en ellas puede estudiarse el papel que tuvo la energía eléctrica en los espacios públicos, privados, en la industria, su oferta y demanda, las tarifas y más. Asimismo, detalla

cada directorio: quiénes eran, de qué se ocuparon y durante cuánto tiempo. Durante el gobierno de Gabriel Terra (1931 – 1937), no se produjeron publicaciones de las memorias. Sin embargo, durante 1934 y 1935, se publicaron mensualmente la “Revista Energía” y “Revista UTE”, respectivamente. En ellas, se pueden apreciar entrevistas a dirigentes de la empresa pública, miembros del gobierno, publicaciones de la prensa escrita y las actividades de la UTE a nivel nacional, regional e internacional. Asimismo, la Revista consistía en un instrumento de comunicación para todos los funcionarios de la empresa -a través de la publicación de llamados internos, noticias- y para la sociedad en general -publicación de licitaciones, rendiciones de tareas realizadas-. Poseen una gran riqueza para contextualizar el papel que desempeñaba la energía eléctrica en esos años.

El “Archivo de la UTE” significó una labor de búsqueda importante. Se recurrió al mismo cuando se necesitó profundizar un tema que las memorias apenas nombraban. Lo que se encuentra en el Archivo son las actas de todas las reuniones del directorio; las mismas están escritas a mano.

La labor de búsqueda en cuanto a los ingenieros y su vínculo con el gobierno, fue analizada a través de la información recabada por las Revistas de la Asociación de Ingenieros desde 1909. Dicha Asociación se creó el 12 de octubre de 1905 bajo el nombre de Asociación Politécnica del Uruguay y, desde 1909 cuenta con la Revista. La misma estuvo hasta principios de la década de 1920 integrada por las carreras de Ingeniería, Arquitectura y Agrimensor. La revista tenía la finalidad de comunicar los congresos, de publicar las comunicaciones presentadas por los ingenieros en congresos, de divulgar estudios diversos realizado por profesores, de mostrar y contar las obras que se estaban montando y las tecnologías de punta del momento, de comunicar todas las licitaciones existentes que involucraran a los lectores de la revista, etcétera. Prácticamente todos los artículos publicados son de carácter técnico. En las primeras ediciones de la Revista se presentaban planes o programas sobre diferentes aspectos que el Poder Ejecutivo planteaba. Así, la Asociación operaba como representante de todos los técnicos y constituía un vehículo de facilitación entre gobierno y técnicos. Los temas más habituales de publicación fueron estudios relacionados al puerto, al saneamiento y a los ferrocarriles. A partir de 1921, la revista cambia su denominación y comienza a llamarse “Revista de Ingenieros”. Esta modificación fue la consecuencia de un proceso mayor: a partir de ahora las revistas la escriben los ingenieros (egresados y docentes) de la Facultad de Ingeniería. Las revistas constituyeron una fuente sumamente valiosa para este trabajo. Las mismas se encuentran en formato papel en la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería.

Por último, se consultó el Registro Nacional de Leyes y Decretos (R.N.L.D) y se encontró material significativo que amplió el espectro.

4. Inicios de la generación de energía eléctrica como servicio público

Para adentrarse en lo que se refiere a la generación de energía eléctrica como servicio público hay que mencionar, por lo menos, a Don Marcelino Díaz y García, la crisis económica de 1891 y a José Batlle y Ordoñez. Si bien fue el batllismo el escenario principal del proceso de electrificación uruguayo, las raíces se encuentran casi dos décadas atrás.

El 25 de agosto de 1886 se inauguró el primer alumbrado público eléctrico aunque las primeras experiencias y trabajos relacionados con la luz eléctrica datan de 1884. Es al español Don Marcelino Díaz y García a quien le corresponde el mérito de los primeros experimentos en materia eléctrica (Medina Vidal, 1952: 29). En 1885, bajo su dirección, instaló la primera usina en la calle Yermal entre Ituzaingó y Cámaras (hoy Juan Carlos Gómez). En 1886 se aprobaron los estatutos de la Sociedad Anónima de Alumbrado a Luz eléctrica “La Uruguaya” que proclamaba a la luz eléctrica “como la más útil, ventajosa, económica y benéfica para la capital de la República”. La Uruguaya, a través del informe del Director de Alumbrado, aconsejaba su adopción “sin temores ni vacilaciones de ánimo” (Medina Vidal, 1952: 42). En estos años, la atención fundamental de la empresa era el alumbrado público que fue, además, la principal fuente de recursos de la usina. A fines de 1886 se iluminaron los primeros edificios públicos a electricidad y a principios de 1887 se empezó a colocar hilos eléctricos por la calle 18 de julio.

Con la inauguración oficial de la segunda Usina de Arroyo Seco, el 2 de setiembre de 1889, es posible hablar de un suministro regular de energía eléctrica en Montevideo: a fines de ese mismo año se iluminaron setecientas manzanas, con un total de dos mil doscientas treinta lámparas por intermedio de ochenta transformadores. La usina de Yermal trabajaba con veintidós personas (cuatro de ellos

ingenieros³) y la de Arroyo Seco con treinta y cinco. Existió, además, una cuadrilla encargada de la colocación de las instalaciones para el alumbrado público y privado aunque el alumbrado eléctrico particular tuvo un desarrollo muy lento debido a la incapacidad de las propias máquinas⁴. En 1898, el alumbrado público se encendió diariamente durante un promedio de once horas y cuarto, y el particular, de poco más de seis horas (Medina Vidal, 1952: 69 – 70).

La crisis económica de 1890 sirvió de puntapié para perseguir la finalidad de proveer energía eléctrica como servicio público. Con la quiebra del Banco Nacional, principal depositario de la mayoría de las acciones de la Compañía de la Luz Eléctrica, el Estado inició un proceso cuyo resultado fue la definitiva estatización.

Entre 1897 y 1906 la administración estuvo a cargo del sector privado con una participación del Estado en Montevideo que, amparada por la “Ley de Transformación”⁵ de la usina eléctrica de Montevideo, amplió la capacidad de generación y transmisión de energía eléctrica: se suministró electricidad las veinticuatro horas del día y hubo potencia suficiente como para abastecer a la industria con fuerza motriz en Montevideo. Lo novedoso radica en que, a partir de 1897, el Estado condicionó a la empresa privada que arrendaba el servicio de explotación de luz eléctrica contratándola sí y solo sí cumplía con los siguientes requisitos: 1. Pago de la deuda (principalmente al Banco Hipotecario); 2. Préstamo del servicio de alumbrado público o municipal con arreglo a los precios actuales, reducidos por lo menos en un 5% durante el primer quinquenio y en un 10% durante el segundo quinquenio; 3. Anticipo de los fondos necesarios y 4. No extender el plazo de arrendamiento por más de diez años.

En el interior del país, la primera localidad que contó con servicio público de energía eléctrica fue Salto, llevándose a cabo la firma de la concesión con los señores Fancone y Pouyeaux que, en 1894, comenzaron la producción. El otorgamiento por parte del estado uruguayo de concesiones a empresarios privados, para la generación y comercialización de la energía eléctrica, fue el arreglo institucional que permitió la difusión de la electricidad en el interior del país. En la primera década del siglo XX se incrementó rápidamente el número de concesionarios de este servicio. En 1912 había trece localidades cuya demanda de electricidad era atendida por empresas concesionarias (Bertoni, 2009: 5).

Así, se pone en evidencia que es a fines del siglo XIX el momento en que el gobierno dispuso una orientación de provisión de este servicio. Los sucesos de 1912 -energía eléctrica como servicio público- no pueden entenderse sin este contexto.

Ahora bien, ¿cuál era la motivación del Estado para hacerse cargo de proveer este servicio entre 1891 y 1906? Según las fuentes consultadas, sus principales motivaciones fueron los siguientes: en primer lugar, había una fuerte preocupación por parte del Estado en pagar la deuda que las empresas privadas tenían por la construcción de las primeras usinas y máquinas traídas de Europa (las primeras provinieron de Budapest, Hungría). En el contexto de crisis por la quiebra del Banco Nacional en 1891, el Estado decidió hacerse cargo de la deuda, expropiando buena parte de las usinas y saldando la deuda en 1901. En segundo lugar, existió una clara búsqueda por modernizar Montevideo a través de su iluminación. La luz eléctrica acompañó el impulso modernizador a través del alumbrado público garantizando su buen funcionamiento en el sector urbano. En este mismo sentido, desde el directorio de “La Uruguaya”, se detallaba cada uno de los aparatos comprados para la mejora de la usina y, por tanto, de la iluminación; se contabilizaron la cantidad de lámparas y la cantidad de horas de duración de las lámparas encendidas. En tercer lugar, hubo una fuerte preocupación en el hecho de no poder suministrar toda la luz que era demandada. Un aspecto a resaltar consiste en que, desde 1890 se contrataron ingenieros del exterior (alemanes y húngaros) con el desafío de instalar los nuevos aparatos y resolver los problemas que la demanda eléctrica necesitaba (Memorias Anuales de la Compañía de la Luz Eléctrica, varios años).

La primera vez que el Directorio de la empresa contó con un ingeniero, fue en 1905. El Ing. Santiago Calcagno fue el primer Ingeniero Director Técnico de la empresa y trabajó en varias secciones de la Usina hasta convertirse en su Presidente. Como Director Técnico, en 1905, Calcagno intervino no solamente en los proyectos de gran alcance, sino también en la vigilancia directa de los trabajos técnicos, aún los de menor jerarquía. Asimismo, fue designado para viajar a Europa a mediados de 1906 con el fin de trazar el proyecto definitivo y adquirir la maquinaria, materiales y accesorios para abastecer la demanda

3 Brendt, Topolanski, Zippfel y Hoffmann.

4 Debido a la falta de potencia de las máquinas existentes.

5 Por Ley de 27 de Setiembre de 1906 (Decreto reglamentario de 10 de Octubre del mismo año) se designa a la Compañía de “Luz Eléctrica” como “Usina Eléctrica de Montevideo”.

eléctrica. Calcagno tuvo un protagonismo bastante significativo en lo que se refiere al proceso de estatización de la electricidad. Fue responsable de que la energía eléctrica tenga alcance nacional y que la misma se genere a través de la termoelectricidad.

Por otro lado, en 1905 el Estado incrementó su capital para la electrificación de Montevideo, expandió las obras de la planta y se hizo cargo de su administración.

Finalmente, el 27 de setiembre de 1906 se promulgó la ley de transformación, cuyo artículo 1 establecía:

Autorízase al Poder Ejecutivo para adquirir los materiales, maquinarias, conductores y accesorios en general, así como para contratar la construcción de las obras relativas a la modificación de las instalaciones existentes de la Luz Eléctrica y ejecución de las nuevas con arreglo a los sistemas más perfeccionados y seguros, y a los efectos de la provisión de alumbrado público y particular, de la energía motriz y demás aplicaciones de la electricidad” (Medina Vidal, 1952: 107).

A través de esta ley se creó la Usina Eléctrica de Montevideo y se le concedieron fondos extraordinarios a la misma. Además se le otorgó el monopolio en el departamento de Montevideo por un período de veinte años para suministrar el alumbrado público y vender electricidad y fuerza motriz a particulares. La transformación sirvió para la instalación subterránea de los cables de la red primaria que antes eran aéreos, cambio de voltaje, aumento de la potencia, reforma de la usina de Arroyo Seco, comienzo de la energía diurna y del servicio de la fuerza motriz para la industria.

El cambio en la organización y las introducciones tecnológicas coincidieron con el primer período de la presidencia de José Batlle y Ordoñez (1903 – 1907), a quien le interesó especialmente mejorar el servicio de energía eléctrica. Además de perfeccionar el servicio de alumbrado público, el interés por el alumbrado particular aumentó. En este sentido, la mirada estuvo puesta en el aumento de suscriptores.

Se debe mencionar que, entre 1907 y 1910, se inició el servicio de fuerza motriz y, como resultado del optimismo en torno al rol transformador de la industria -sobre todo en los sectores urbanos-, muchas industrias comenzaron a utilizar fuerza motriz de la usina (Memorias de la Usina Eléctrica de Montevideo, 1906 – 1911). A estos apuntes, hay que agregar que uno de los mayores orgullos expresados en las memorias constituyó la disminución de las tarifas eléctricas. En todos los escenarios, el Estado procuró reducir las tarifas; por ejemplo, en plena Primera Guerra Mundial, cuando el carbón encareció, Uruguay decidió importar Fuel Oil -lo que supuso un acomodo de las máquinas para esta nueva fuente de generación de energía eléctrica- al mismo tiempo que se hizo cargo del aumento de las tarifas.

Todas estas medidas confirman que la participación del Estado en lo que respecta a la electricidad tuvo una fuerte incidencia en el proceso de modernización del sector urbano, sobre todo de Montevideo.

4.1 Creación de la “Administración General de Usinas Eléctricas del Estado” (UEE)

El 21 de octubre de 1912, siendo José Batlle y Ordoñez Presidente de Uruguay y el Ingeniero José Serrato Ministro de Hacienda, se aprobó por ley la creación de la “Administración General de Usinas Eléctricas del Estado” (UEE) que estableció el monopolio estatal de la generación, transmisión y distribución de electricidad. Este nuevo marco regulatorio abrió una nueva fase en el proceso de adopción y difusión de la electricidad en el país. A la UEE se le concedió el monopolio ilimitado de la “provisión a terceros, de energía eléctrica para alumbrado, fuerza motriz, tracción y demás aplicaciones en todas las ciudades y pueblos de la República” (Medina Vidal, 1952: 128). El primer Presidente fue el Ingeniero Santiago Calcagno y en el directorio participaron algunos de los primeros ingenieros graduados de la Facultad de Matemáticas y Ramas Anexas de la Universidad de Montevideo que tuvieron una voz importante en las revistas de la Asociación Politécnica del Uruguay primero y Asociación de Ingenieros del Uruguay después. Algunos nombres coincidentes son: Pablo M. Ferrés, Roberto Peixoto de Abreu Lima, Juan T. Smith y Axel Sundberg. A partir de 1915, Bautista Lasgoity, Bernardo Kayel, Armando Regusci, entre otros.

El país contaba con una Universidad joven y más aún la Facultad de Matemática y Ramas Anexas que comenzó a funcionar en 1888 con las carreras de Ingeniero de Puentes, Caminos y Calzadas, Arquitecto, Ingeniero Geógrafo y Agrimensor y con quince alumnos. En 1892 se graduaron los primeros tres ingenieros: José Serrato, Eduardo García de Zúñiga y Pedro Magnou. En la primera década y media del siglo XX, existió un vínculo muy estrecho entre los primeros ingenieros uruguayos y el Estado. Se incorporaron las primeras generaciones de egresados de la Facultad de Matemáticas y Ramas Anexas a sus oficinas técnicas y a instituciones claves de la administración (Ministerios y Oficinas). Los ingenieros fueron figuras claves en el planeamiento y ejecución de los distintos proyectos nacionales, tanto dentro de la órbita universitaria como de la órbita estatal. Además de ser los protagonistas de las primeras construcciones civiles importantes -construyeron las primeras carreteras, red de ferrocarril, sanearon el país, estudiaron los suelos, montaron un puerto, etcétera- ocuparon los directorios y mandos medios de esas instituciones. Dentro de la empresa eléctrica, existió una contratación muy fuerte de estudiantes de la Facultad de Matemáticas y Ramas Anexas como “Ayudantes de Ingenieros” y, para muchos de ellos, marcó el comienzo de una carrera profesional en el campo de la tecnología eléctrica. Los mismos profesionales que aprendieron en la órbita de la actividad académica también lo hicieron en la órbita del Estado.

Así, bajo el segundo gobierno de José Batlle y Ordoñez (1911 – 1915) se concretó el andamiaje jurídico que impuso efectivamente un marco regulatorio al sector eléctrico como servicio público, extendiéndose los servicios eléctricos a toda la República. Para Batlle “es un fenómeno económico y social de orden general el de la explotación colectiva de los servicios públicos (...) que forma parte de la evolución contemporánea como la concentración industrial” (Carta de José Batlle y Ordoñez que acompañaba el Proyecto de ley de creación de la UEE, en Medina Vidal, 1952:114). Por consiguiente, se trataría del resultado lógico de un proceso evolutivo que no sólo permitiría satisfacer necesidades sociales acordes con el grado de desarrollo alcanzado, sino también “prevenir el peligro, a que nos ha apercibido la experiencia propia y el conocimiento de la ajena, de que, librados ciertos servicios, que no permiten con facilidad la concurrencia, al poder de los grandes capitales, degeneran en abusivos e inconvenientes monopolios” (ibidem). Los sectores estratégicos para la transformación y la demanda de energía en Uruguay estaban, a fines del siglo XIX y principios del siglo XX, en manos británicas: los ferrocarriles (Central Uruguay Railway of Monte Video, The Midland Uruguay Railway Company), los tranvías (La Comercial), la industrialización de la carne (Liebig Extract of Meat Company) y el gas (The Montevideo Gas and Dry Dock Company). En particular, el consumo de carbón directo por parte de firmas inglesas en Uruguay alcanzaba un 40% del consumo total del país (Travieso, 2015). Particularmente los tranvías eléctricos, representaban en 1908 el 12% del consumo de carbón en el país durante la coyuntura clave de la transición energética uruguaya (1902 – 1912), constituyendo el segundo subsector más importante considerado individualmente⁶, luego de los ferrocarriles, 23% (ibidem). Las compañías de tranvías eran La Comercial (de capitales británicos) desde 1906 y La Transatlántica (capitales alemanes) desde 1908. De esta manera, se introduce otro elemento para entender las razones de la estatización de la energía eléctrica: como forma de garantizar que la electricidad no esté en manos de capitales británicos. Esto, va de la mano con la política científica-tecnológica de Batlle y Ordoñez quien se consideraba

enemigo declarado de que se mande hacer fuera del país lo que se puede hacer en el mismo (...) lo ideal en el gobierno será que se importe el menor número de artefactos posibles, para bien del desarrollo de nuestras industrias y con el laudable fin de que el dinero que por aquellos conceptos va diariamente al extranjero, quede en el país en la mayor cantidad posible, favoreciendo principalmente a las clases obreras” (diario “El Día”, 10 de junio 1903).

En este sentido, la UEE se constituyó como una empresa pública que intentó responder a intereses sociales que no podían satisfacerse mediante empresas privadas. Se quiso favorecer a la sociedad, mejorando, extendiendo y abaratando los servicios: “las concesiones no pueden contemplar el interés público: los plazos de duración resultan demasiado largos; las tarifas quedan inmovilizadas y no todos

⁶ Existió en Uruguay, entre 1875 y 1907, una empresa de tranvías tirados a caballo denominada “Tranvía Oriental”. Y, en 1906, en el marco de concretar un proyecto definitivo para electrificar la primera empresa de tranvía a través de la usina eléctrica de Montevideo y no generar su propia usina de generación, es que la Comisión de Fomento de la Cámara de Diputados presenta un proyecto de reforma de las instalaciones de la “Luz Eléctrica de Montevideo”. En el marco de esta reforma, Santiago Calcagno viaja a Europa en 1906. Sin embargo, durante el viaje, Calcagno se entera que Tranvía Oriental había sido adquirido en propiedad por la Compañía Alemana Transatlántica de Electricidad, lo que desembocó en que las compras que estaban orientadas al Tranvía Oriental no se efectuaran (Memorias, 1906 – 1907).

pueden utilizar el servicio” (Medina Vidal, 1952:114). El desarrollo de la energía eléctrica en el país quedó pues, desde 1912, asociado a la política energética definida desde el Estado y a la capacidad y eficiencia de la Administración pública.

Si bien 1912 fue un año clave -en el sentido de que se procuró llevar la electricidad a todo el territorio nacional, se disminuyeron las tarifas, se buscó el aumento de suscriptores, se extendió el alumbrado público y particular y se desarrolló la fuerza motriz para la industria nacional-, es menester señalar que muchas de esas preocupaciones provienen desde antes del batllismo. Sin embargo, una vez instalado el batllismo, siendo ya la energía eléctrica un servicio público, el interés cobró mayor intensidad.

A continuación, se presenta un cuadro para ilustrar las ideas antes mencionadas. Los datos que contiene hace referencia a la evolución de suscriptores de la empresa y al consumo de energía eléctrica, en la primera mitad del siglo XX.

Cuadro 1. Suscriptores a la empresa eléctrica y consumo de energía eléctrica.

Año	Suscriptores	Suscriptores c/1000 hab	Consumo Promedio (kWH)
1909	8.909	8	464
1914	30.410	24	805
1920	58.999	41	803
1926	113.697	71	668
1929	162.557	96	644
1935	241.538	129	587
1940	312.273	157	787

Fuente: Bertoni (2002); Carracelas et al. (2006); Instituto Nacional de Estadística en Bertoni (2011)

5. El rol de la hidroelectricidad en los incipientes estudios del Río Negro

La historiografía resalta al Ingeniero Victor Sudriers, recibido por la Facultad de Matemáticas y Ramas Anexas en 1891 -perteneciente a la segunda generación de graduados de la Facultad- como el padre de la energía hidroeléctrica en el Uruguay, quien, en 1904, evidenció la posibilidad y necesidad de generar energía hidroeléctrica en el país. Las fuentes consultadas lo ubican como la persona que por vez primera piensa en la posibilidad de utilizar la energía almacenada en las aguas del Río Negro como fuente de producción de energía eléctrica y que, gracias a sus impulsos, al día de hoy el país cuenta con dicha forma de generación de energía eléctrica.

El relato se inicia al finalizar la Guerra Civil, en 1904, cuando Sudriers -quien actuó en el ejército gubernamental- debió proceder al desmantelamiento y retiro de un puente flotante que él mismo construyera a través del Río Negro para servicio del ejército. En el momento del retiro, el río se hallaba crecido, Sudriers construyó una balsa y condujo todo el material hasta Paso de los Toros. La información obtenida de aquella experiencia junto con los registros de alturas realizados por la Empresa del Ferrocarril Central del Uruguay, pusieron de manifiesto la potencialidad que poseían dichas aguas. A raíz de esta experiencia, se crearon varias instituciones para estudiar el Río Negro y comenzaron los primeros ensayos de utilización de los ríos y arroyos del Uruguay que desembocará en el proyecto de la obra hidroeléctrica construida, años más tarde, en Rincón del Bonete (Revista Asociación de Ingenieros del Uruguay, julio, 1949: 103-104 y Franklin Morales (s/f)). Así, en los primeros años del siglo XX se encuentran los inicios de los estudios orientados a la generación de energía hidroeléctrica. La historiografía consultada además relata con gran detalle cada uno de los impulsos de Sudriers y los diferentes frenos que cada propuesta tuvo, siendo diputado del Partido Colorado (1906 - 1911), Ministro de Obras Públicas (1911), Profesor de Facultad de Matemáticas y Ramas Anexas (a partir de 1895), miembro la Comisión Nacional de Estudios Hidroeléctricos (1928 – 1933), siendo Director de Estudios Hidroeléctricos (1933 – 1937) y, finalmente, como miembro de la RIONE (1938 – hasta su disolución

en 1950). (Revista Asociación de Ingenieros del Uruguay, varios años).

Pero, ¿cuál era la finalidad de los primeros estudios del Río Negro? ¿Era el aprovechamiento genuino de sus aguas para la generación de energía hidroeléctrica?

El 17 de febrero de 1910, Sudriers, en calidad de diputado por el Partido Colorado, presentó un Proyecto de Ley (R.N.L.D publicado el 28 de marzo de 1911, páginas 498-507) al Senado y Cámara de Representantes junto con el también diputado Doctor Martín Suárez. El artículo 1 de dicho proyecto decía: “Declárense de utilidad pública las tierras ribereñas a los ríos Negro desde la boca en el Uruguay hasta el paso de Ramírez y el Tacuarembó desde su boca en el Negro hasta la picada de Quirino, necesarias para efectuar las obras que importen la navegación permanente de los ríos”. Art. 2 “El Poder Ejecutivo preparará de inmediato el plan de obras a efectuarse para hacer navegable para calado máximo de 1.80 metros el río Negro desde su desembocadura hasta el Paso de los Toros, directamente o mediante concurso público”. El proyecto de ley, estimó un plazo de cuatro años para su ejecución y un valor de tres millones de pesos para las obras a cargo del Estado. Asimismo, estableció los pasos en que la obra debía realizarse y quedaban “obligados los propietarios de tierras ribereñas a contribuir con una cuota anual de sesenta pesos por kilómetro de margen al río, computándose en seis milésimos de peso cada tonelada kilómetro de producto que dieran a la navegación”. El proyecto de ley disponía que fuera el Poder Ejecutivo quien debía determinar la cuota contributiva correspondiente a cada ribeño. Además fijaba un peaje de treinta centésimos por tonelada transportada y un peso por cada pasajero. Establecía también tarifas de transporte diferenciales entre los productos minerales en general, productos agrícolas y rurales, materiales de construcción y mercaderías de consumo.

Junto al proyecto de ley, había una carta de los proponentes dirigida a la Honorable Cámara de Representantes en la que resaltaban la importancia de la navegabilidad del Río Negro “como una solución de trascendental importancia para la economía del país” (R.N.L.D, 28 de marzo de 1911: 499). Aseguraban la existencia de suficientes estudios sobre las condiciones de la navegabilidad del Río Negro y consideraban un momento apropiado para “poner manos a la obra” (íbidem). Asimismo, enumeraban otros eventuales usos en caso en que se efectúe la regularización fluvial:

procediéndose a la regularización de un río, indirectamente se almacena agua útil para irrigación, se sanean y drenan los bañados, se crean saltos artificiales de los que se derivan fuertes caudales de energía, se reduce el efecto de las inundaciones, en fin, se civilizan los salvajes ríos repercutiendo todas estas mejoras sobre el valor territorial” (íbidem).

A través del proyecto y de la carta de los proponentes, se puede inferir que la preocupación inicial de Sudriers no consistía en el aprovechamiento del Río Negro para generar energía eléctrica a través de la hidroelectricidad; su preocupación era la navegación fluvial del río. Los primeros estudios e instituciones creadas estuvieron orientados a la navegabilidad del Río Negro. Como un subproducto, como una condición de externalidad o como una eventualidad, se ubicó la hidroelectricidad. Así, el rol que ocupaba la hidroelectricidad estaba asociado a hacer navegable el Río Negro. Es cierto que existió una preocupación en Sudriers, pero fue subsidiaria a un objetivo más amplio, el de la navegación.

El Proyecto de Ley fue estudiado por la Comisión de Fomento⁷ y regresó a la Cámara de Representantes el 17 de junio de 1910. La Comisión de Fomento aconsejó “con gran entusiasmo una iniciativa que puede contribuir a revolucionar favorablemente el porvenir económico del país” (íbidem: 501). La única modificación que le realizaron fue el valor de tarifa, reduciéndola. Esta iniciativa estuvo asociada a la esperanza de que la reducción de las tarifas a cobrar por la navegación obligara a los ferrocarriles a reducir las suyas. La competencia con los ferrocarriles que traería la navegabilidad del Río Negro constituyó una ventaja indiscutible para la Comisión de Fomento. Los ferrocarriles estaban en manos británicas y este período histórico se caracteriza por un importante enfrentamiento con el gobierno, tal como fue indicado en líneas anteriores. Asimismo, otra motivación para la promoción de esta ley consistía en la generación de una alternativa al puerto de Montevideo; el hecho de tener salida por Fray Bentos y no depender del puerto montevideano, también favorecía a la competencia con los ferrocarriles. Otro argumento de carácter incisivo para la Comisión de Fomento, consistió en la expectativa de que la navegabilidad convertiría a la zona en una región agrícola: “la navegación que proyectamos es una ley de fomento agrícola por excelencia (...) pensar que un día nada remoto podamos ver transformado en colosal granero el corazón del país y el puerto de Fray Bentos (...) liberado de la tiranía de los

⁷ Conformada por Domingo Arena, Hector B. Gomez, Jun Carlos Blanes y Victor Sudriers.

ferrocarriles” (ibidem: 506).

El 14 de marzo de 1911, la Cámara de Representantes aceptó los cambios realizados por la Comisión de Fomento con la esperanza de “hacer navegable el Río Negro durante todo el año, rebajar considerablemente los fletes y que se enriquezcan todas las tierras ribereñas para aumentar la producción agrícola y ganadera del país y, por consiguiente, el transporte desde Paso de los Toros a Mercedes” (R.N.L.D, 1 de Abril 1911: 509).

En las sesiones del 3 y 4 de julio de 1911, en la Cámara de Senadores, se volvió a discutir el proyecto y, vale la pena señalar que tampoco se mencionó la generación de energía hidroeléctrica. Lo relevante detrás de esta ley es la explotación del centro de la República para que cuente con vías de transporte, mejore la industria ganadera, agrícola e industrial.

El 13 de julio de 1911 la ley N° 3802 denominada “Expropiación. Se declara de utilidad pública la de las tierras que indica para obras de navegabilidad del Río Negro”, es sancionada.

En paralelo a la discusión de esta ley, el 1 de abril de 1911, se discutió en la Cámara de Representantes un proyecto de ley sobre estudios hidrográficos que fue presentada el 23 de marzo de 1909. Lo interesante radica en los fundamentos de los diputados proponentes del proyecto: Alberto Canesa y Victor Sudriers. En primer lugar, en 1909 existió un reconocimiento de la potencialidad del sistema hidrográfico que posee el país que “encierra caudales de riqueza aprovechables ya sea como medio de transporte, caminos que andan, como fuentes productoras de energía, como riego fertilizante, etcétera” (R.N.L.D, 1 de abril de 1911: 548). En segundo lugar, si bien el principal objetivo de los estudios hidrográficos estaba orientado a su navegabilidad -al menos en el principal río uruguayo, el Río Negro- hay un reconocimiento sobre que

la regularización o habilitación de los ríos para la navegación, trae consigo el establecimiento de grandes embalses de agua, y por consiguiente el verdadero recurso contra las sequías; y a su vez fuentes de energía mecánica, para producirla allí donde sería imposible la aplicación del carbón mineral por su elevado costo, que lo hace artículo prohibido. Y no es exagerado decir, que cada uno de esos embalses artificiales constituirá el asiento de un centro agrícola-industrial” (ibidem: 548).

De esta manera, las principales orientaciones de los estudios hidrográficos fueron, y en orden, la navegación, el riego y la producción de energía. En primera instancia, se quiso hacer navegable el Río Negro para poseer otra vía de transporte que compitiera con los ferrocarriles británicos, pero también con la importación del carbón proveniente del Reino Unido.

Ya no se discute que el porvenir industrial es de los pueblos cuyo sistema hidrográfico les permita independizarse de la Hulla de Inglaterra, a las fluctuaciones de cuyo valor estuvo sometida la industria en el siglo del vapor. La evolución rápida de los medios de aprovechamiento asegura para nuestro siglo el triunfo completo de la electricidad, iniciada por la fuerza hidráulica” (ibidem: 551).

Queda evidenciado entonces que si bien Victor Sudriers fue un personaje crucial en la historia uruguaya de la hidroelectricidad, se debe subrayar que su preocupación inicial era la navegabilidad del Río Negro y no su aprovechamiento para la generación de energía eléctrica. Este cometido coincide con uno de los objetivos del batllismo, la de competir con los ferrocarriles que estaban en manos de capitales extranjeros a través de la generación de una alternativa que permitiera la puesta en funcionamiento de otro puerto, en este caso, el de Fray Bentos y abaratar las tarifas. En este sentido, la posibilidad de navegar el Río Negro constituyó una alternativa para competir con los capitales británicos al mismo tiempo que explotaría el centro de la República para que cuente con vías de transporte, mejore la industria ganadera, agrícola e industrial. No obstante, la constatación de la convicción en los contemporáneos de que se estaba en una era de “el triunfo completo de la electricidad, iniciada por la fuerza hidráulica”, evidencia que la cuestión de la hidroelectricidad estaba en la agenda.

6. La dependencia energética de Uruguay y la trayectoria tecnológica termoeléctrica

Hasta la segunda mitad del siglo XX, la generación de energía eléctrica se obtuvo mediante usinas térmicas. Este hecho no puede pasar desapercibido ya que marca una trayectoria tecnológica

determinada en materia energética. La dependencia energética de Uruguay es inevitable en una trayectoria tecnológica marcada por la termoelectricidad ya que para su generación se depende de la importación de combustibles fósiles. Las instituciones, organizaciones y las tecnologías que existieron formaron parte de la trayectoria tecnológica que estuvo marcada, en este caso, por la termoelectricidad. La termoelectricidad como trayectoria tecnológica no se reduce a la forma de generar energía sino que incluye un conjunto de cosas: las decisiones de la empresa pública de servicio eléctrico, el conocimiento, la ingeniería disponible así como los equipamientos y los aspectos económicos. En este período, todas las decisiones que se tomaron fueron funcionales a la termoelectricidad.

La respuesta tecnológica al aumento continuo de la demanda de energía eléctrica durante la trayectoria tecnológica dominada por la termoelectricidad consistió en⁸:

1) Durante el período 1912 – 1915, siendo el Ingeniero Santiago Calcagno Presidente de las Usinas Eléctricas del Estado (UEE), se amplió la usina de Arroyo Seco instalando cuatro nuevas calderas Babcock & Wilcox y dos nuevos generadores de 4.000 kW comprados a la empresa Allgemeine Electricitats Gesellschaft de Berlín. En virtud de este equipamiento, la capacidad productiva de la sala de máquinas se elevó de 6800 a 16800 K.W. Todas las cañerías para dichas calderas fueron también provistas por Babcock y Wilcox Ltd, así como los inyectores que se dotaron a mediados de 1912 que aumentó la reserva de su servicio de alimentación y logró aumentar la potencia. Asimismo, se construyeron cables subterráneos de alta y baja tensión que fueron traídos de Berlín por la empresa Siemens-Schuckertwerke quien ganó la licitación y que, además, se encargó de todo el aparejo de las sub-estaciones (esto es, materiales eléctricos para las sub-estaciones). Se instalaron electromotores para dar potencia a la fuerza motriz, se extendieron las redes de distribución y el plantel de la maquinaria generadora para atender a la demanda. Para ello se invirtió en terrenos destinados a la construcción de nuevas Sub Estaciones de Transformación, caballeriza, mejorar y ampliar edificio, nuevas salas de máquinas y calderas, maquinarias y accesorios, instalación de un nuevo túnel de toma de agua, construcción de una nueva chimenea, construcción de nuevas instalaciones, instalaciones de la red primaria de distribución a los barrios sub-urbanos.

En 1913, la Usina del Real de San Carlos fue adquirida por la UTE iniciando el suministro de alumbrado eléctrico a la ciudad de Colonia en ese mismo año. Asimismo, durante la presidencia de Calcagno, se confeccionó un amplio plan para dotar de energía eléctrica a dieciséis localidades del interior del país.

2) Durante la Presidencia del Ingeniero Bautista Lasgoity (1915 – 1918), la usina llevó a cabo obras de ensanche en sus medidas de generación y distribución por enfrentarse con importantes aumentos de carga, lo que significó aumentar la producción de energía: se prosiguió y se terminó el ensanche de la sala de calderas y se continuó la instalación de cables y la construcción de Subestaciones de Transformación para la distribución. Se transformó el régimen de combustión de las calderas, adaptándose para quemar fuel-oil, a partir del mes de enero de 1916 como consecuencia al aumento del precio del carbón debido a la Primera Guerra Mundial. Se instalaron quemadores de petróleo en diez calderas. Se instaló en el terraplén de la playa, para depósito, un tanque de 1.000 m³ de capacidad, abastecido directamente por una cañería de 914m de largo de la “West India Oil Company”. Este sistema se interrumpió durante la Gran Guerra, debiéndose transformar las calderas para carbón y leña, y más tarde para el petróleo. En 1917 se licitó para la compra de un turbo alternador destinado a la central de generación. La licitación la ganó General Electric de Nueva York, Estados Unidos.

En marzo y noviembre de 1915 se inauguraron respectivamente las Sub-Usinas de La Paz y Las Piedras, alimentadas desde Montevideo. En el verano de 1916 se instaló una Usina provisoria en “La Pastora”, en base a un grupo locomóvil, para dar alumbrado a Punta del Este, hasta tanto no se inaugurara la Usina de Maldonado. Esto ocurrió el 23 de diciembre de 1917, fecha desde la cual se dio corriente a esa ciudad y, por línea de alta tensión, a las Subestaciones de San Carlos y de Punta del Este. En 1917 también se inauguró la Usina de Tacuarembó, primera construida por la institución en el interior y, meses más tarde, se puso en servicio la Usina de Canelones. En marzo de 1918 se adquirió la Usina particular de Mercedes.

3) Durante la Presidencia del Doctor Francisco Accinelli (1919 – 1927): se instaló la turbina

⁸ Elaboración propia y esquemática basada en las Memorias de las Usinas Eléctricas del Estado y UTE, 1912 – 1945.

Curtis General Electric de 10.000 kW, acoplada a un generador de 12.500 kVA, se construyó una toma de agua penetrando en el mar 75 metros, instalándose en la sala de calderas dos nuevas unidades Babcock & Wilcox. Asimismo, se amplió la sala de bombas y se aumentó la capacidad de la sala de calderas. Entre 1921 y 1922 hubo trabajos de ampliación de la usina de Montevideo y por primera vez la puesta en funcionamiento de las calderas las hicieron trabajadores de la usina. En 1923 se instalaron un cuarto turbo-alternador de 12.500 kVA, importado a General Electric. Se colocaron también otras dos calderas Babcock & Wilcox. En 1924 se concluyó el montaje de un tanque para petróleo de 8.000 toneladas de capacidad y se colocó una turbina de 12.500 kVA.

En enero de 1920 se puso en marcha la Usina de Pando. Desde febrero de 1921 se hizo el ejercicio de la Usina de San José por cuenta de sus propietarios, hasta enero de 1923, en que se escrituró para la Administración. En 1922, Treinta y Tres. En 1924 fue adquirida la Usina particular de Minas; se inauguró la central de generación de Rosario, que alimentó esta localidad y Nueva Helvecia, La Paz, Colonia Valdense y Juan Lacaze; se inauguró la Usina de Santa Lucía; la de Dolores y la de Artigas. La Usina de Sarandí se inauguró en octubre de 1925. En 1926 se inauguraron las Usinas de Santa Isabel (Paso de los Toros) y de Florida. En 1927 se inauguró la de Nueva Palmira.

4) Durante la Presidencia del Ingeniero Juan José de Arteaga (1928 – 1930), se proyectó y comenzó a construir la central “José Batlle y Ordoñez” para una potencia final de 120.000 kW, realizándose una primera etapa con dos turbo-alternadores de la inglesa Metropolitan Vickers de 25.000 kW y una pequeña turbina para servicios esenciales en caso de emergencia de 750 kW; además, ocho calderas Babcock & Wilcox que, a diferencia de las de la vieja Central, trabajaron independientemente cada una con su equipo y su chimenea. Asimismo, en 1930, se iniciaron los trabajos de construcción de las líneas de alta tensión “Central” y “Centenario”.

En 1928 se empieza la explotación de la Usina de Salto, que había sido particular, venciendo el plazo de la concesión; la Administración empezó de inmediato a construir una nueva gran Usina. Ese mismo año se inaugurara la Usina de Sarandí del Yí. En 1929 se inauguraron los servicios en una serie de localidades: Pan de Azúcar, Solís, Cardona, Aiguá, Batlle y Ordoñez, Bella Unión, Olimar, y se adquirió la Usina de Rocha. En 1930 se inauguró la Usina de Durazno, con la que se dio servicio a Trinidad y Juan J. Castro.

5) Durante la Presidencia del Ingeniero Alex Sundberg en 1931 se puso en servicio el primer grupo generador de la nueva Central (José Batlle y Ordoñez) que empezó a funcionar con cuatro calderas. Además, en ese mismo año, se puso en funcionamiento las dos nuevas líneas de alta tensión (“Central” y “Centenario”) que proveyó energía eléctrica a una serie de nuevas localidades. Como consecuencia, algunas usinas se suprimieron y otras se convirtieron en usinas de reserva. Asimismo, se inauguraron Usinas en Libertad, Young, Carmen, Cerro Chato, Vergara y Guichón y subestaciones de Porvenir y Parada Esperanza alimentadas desde Paysandú.

6) Durante la Presidencia del Ingeniero Enrique Ambrosoli Bonomi (1931 – 1933) se inauguró, el día 21 de octubre de 1932, la nueva Central de Generación “José Batlle y Ordoñez”. Una segunda Central fue designada “Ingeniero Santiago Calcagno”.

7) La Presidencia de Bernardo Kayel (1933 – 1938) fue consecuencia del golpe de Estado de Gabriel Terra, quien disolvió el Parlamento y destituyó a las autoridades nacionales y departamentales autónomas, entre ellas, al Directorio de la U.T.E. A partir de este período, comienza a hablarse de energía hidroeléctrica. No se realizaron memorias durante todo este período por lo que no es posible detallar la acumulación tecnológica en estos años. Sin embargo, se encontraron registros sobre la inauguración de Usinas en las localidades de Fraile Muerto, Tranqueras, La Paloma y Cuñapirú.

8) Durante la Presidencia del Ingeniero Juan A. Alvarez Cortes (1938 – 1942), a causa de la Segunda Guerra Mundial, se transformó el régimen de combustión de las calderas a efecto de que pudieran alimentarse con toda clase de combustibles imprevistos: carbón, maíz, lino, leña, girasol, etcétera. La producción de energía se hizo dificultosa y el rubro de combustibles se encareció, lo que llevó a solicitar y obtener del Poder Ejecutivo medidas de restricción en los consumos y aumentos de las tarifas, en agosto de 1942.

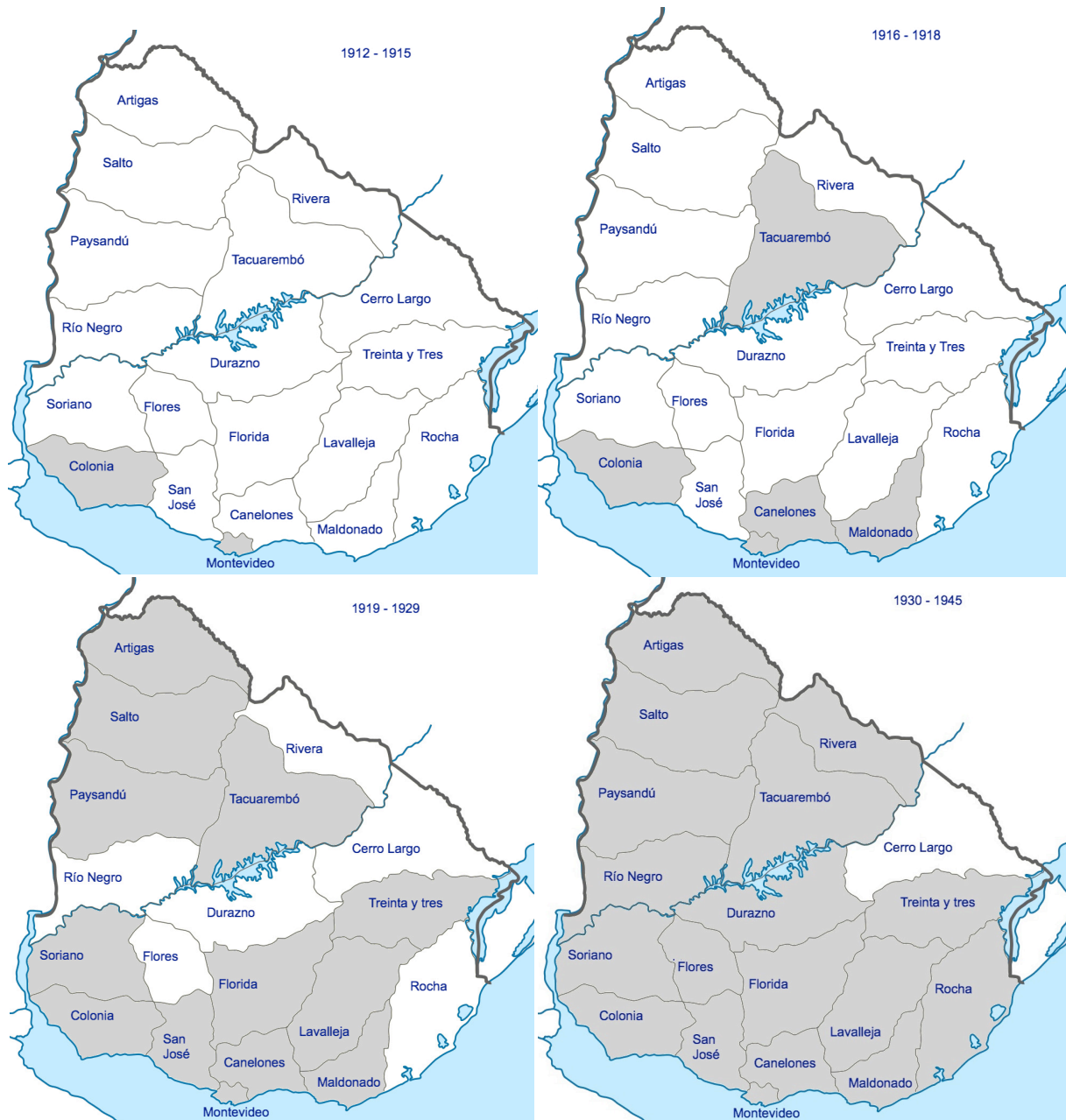
Se inauguraron las Usinas de Balneario Solís, José E. Rodó y Piriápolis.

9) Durante la Presidencia de Santiago Mauri (1943 – 1948) se procuró obtener el mejor rendimiento de las Centrales de Generación dentro de los regímenes extraordinarios impuestos por la escasez de combustibles nobles. Luego de terminada la Segunda Guerra Mundial, se re-transformaron las calderas

para la quema de petróleo y carbón. A fines de 1945 empezó a generar energía la Represa Hidroeléctrica del Río Negro, conectada a las Centrales de Montevideo.

Se inauguraron, además, las siguientes centrales: Nuevo Berlín, Castillos, Lascano, Pirarajá, Belén, Tambores, Chuy y O. de Lavalle. Asimismo, se adquirieron las centrales de Fray Bentos, Rivera y Melo.

Mapa 1. Evolución de usinas en funcionamiento en Uruguay, 1912 – 1945.



Fuente: Elaboración propia en base a Memorias, varios años.

A través de esta breve descripción es posible vislumbrar la acumulación de recursos de cada directorio en materia tecnológica. Las decisiones que se tomaron fueron no solo funcionales a la termoelectricidad sino que además, estuvieron influenciadas por la aparente facilidad de importar todo lo que se necesitara. Las opciones tomadas conforman la trayectoria tecnológica energética uruguaya de la primera mitad del siglo XX y pone en evidencia cómo las decisiones pasadas repercuten en los resultados futuros. Lo que se hace desde el punto de vista tecnológico en cada período está condicionado por lo que se hizo en el pasado: hay una dependencia de la trayectoria (Nelson y Winter, 1982).

Otro factor para abordar la explicación del lento arribo de la hidroelectricidad desde el punto de vista

tecnológico, tiene que ver con la transmisión de la energía eléctrica.

Una central hidroeléctrica es un sistema hidráulico diseñado y construido con el propósito de generar energía eléctrica a través de la energía hidráulica que provee el caudal de los cursos de agua. La energía generada se envía, a través de cables de alta tensión, hasta las centrales de transformación y distribución de la electricidad. En este sentido, se introducen nuevos aspectos técnicos a resolver en lo que se refiere a la transmisión de energía eléctrica a grandes distancias. Se suma la pregunta ¿cómo transportar la energía eléctrica desde los centros de generación a los consumidores?

Las represas hidroeléctricas se instalan lejos de los usuarios lo que implica una gran inversión en las líneas de transmisión requeridas. Considerando que desde el Río Negro hasta Montevideo -donde se concentra la mayor demanda de electricidad- hay 250km, la inversión es alta. Cabe aclarar que la tecnología estaba disponible a nivel mundial, de hecho, Nueva Zelanda posee líneas de alta tensión desde 1914⁹. No es que no exista la tecnología sino que la transmisión de energía eléctrica a través de la termoelectricidad ofrece algunas ventajas de carácter tecnológico. Las centrales térmicas tienen la ventaja de estar instaladas cerca de los consumidores y abastecerlos de electricidad de forma fácil eludiendo las dificultades de su transporte.

Hasta 1932, la modalidad era la de construir usinas cercanas a las localidades de habitantes: entre 1912 y 1932 se instalaron treinta y cinco usinas termoeléctricas en todo el territorio uruguayo. Esta estrategia permitió una gran cobertura del servicio público eléctrico en áreas urbanas.

A partir de 1932, con la inauguración de la Central Termoeléctrica “José Batlle y Ordoñez” en Montevideo, con una capacidad instalada de 50.000 kW y con la puesta en marcha de las líneas de alta tensión Central y Centenario, también inauguradas en 1932, la distribución de energía eléctrica alcanzó a pequeñas localidades que aún no contaban con electricidad.

Los mapas que se muestran a continuación, ilustran la cantidad de usinas puestas en funcionamiento en los diferentes departamentos del territorio nacional desde 1912 hasta 1945.

De todas maneras, en 1932, las decisiones tomadas en torno a la transmisión de energía eléctrica fueron funcionales a la termoelectricidad. Las líneas de alta tensión fueron pensadas para la energía térmica: era más sencillo instalar una gran central y transmitir que construir una represa. Y así, se vuelve al inicio y al concepto de trayectoria tecnológica. Hay una dependencia de la trayectoria elegida en materia de generación eléctrica que es muy difícil, aunque no imposible, de revertir.

De esta manera, la pregunta sobre cuál es la mejor manera de generar energía eléctrica está condicionada por la trayectoria tecnológica elegida. Las distintas opciones de carácter tecnológico fueron funcionales a la termoelectricidad. Asimismo, es conveniente señalar que, otras características que distinguen esta época a raíz de la crisis económica de 1929, tales como los cambios en el mercado de bienes, el alza de los precios y la inestabilidad de los ingresos, hacen que la toma de decisiones sobre la posibilidad de generar energía eléctrica de otra forma, no sea especialmente conveniente.

Habrà que esperar hasta avanzada la década de 1930 para que las decisiones tecnológicas empiecen, al menos en lo aparente, a cambiar.

7. Reflexiones finales

Para entender los orígenes de la generación de energía eléctrica como servicio público se parte del año 1891, momento en que el gobierno se hizo cargo de la provisión de este servicio a raíz de la quiebra del Banco Nacional que culminó con la definitiva estatización de la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica en el año 1912. El desarrollo de la energía eléctrica en el país quedó pues, desde 1912, asociado a la política energética definida desde el Estado y a la capacidad y eficiencia de la Administración. La participación del Estado en lo que respecta a la electricidad tuvo una fuerte incidencia en el proceso de modernización del país, particularmente del sector urbano, sobre todo de Montevideo. La principal motivación del gobierno fue la de modernizar la capital uruguayo a través de su iluminación. El aumento de suscriptores y la disminución de las tarifas fueron las decisiones más importantes tomadas por la empresa pública. El régimen tecnológico que caracterizó esta etapa fue el de generación y distribución de energía eléctrica distribuida: un enfoque que emplea tecnologías de

⁹ Los trabajos de Bertoni y Willebald (2015 y 2019) ofrecen una rica comparación entre Uruguay y Nueva Zelanda en materia de electricidad.

pequeña escala para producir electricidad cerca de los usuarios finales de energía. En este sentido, la generación térmica fue una opción tecnológica adecuada para los principales objetivos que el gobierno tenía en este período. Así, hasta la segunda mitad del siglo XX, la generación de energía eléctrica se generó mediante usinas térmicas. Se expuso cada respuesta tecnológica por parte del Directorio de la UEE y más tarde UTE, desde 1912 hasta 1948 y se subrayó cómo las opciones tomadas conformaron la trayectoria tecnológica energética uruguaya de la primera mitad del siglo XX y puso en evidencia cómo las decisiones pasadas repercuten en los resultados futuros. Hasta 1932, la modalidad de transmisión de electricidad era la de construir usinas cercanas a las localidades de habitantes. Esta estrategia permitió una gran cobertura del servicio público eléctrico en áreas urbanas. A partir de 1932, con la inauguración de la Central Termoeléctrica “José Batlle y Ordoñez” en Montevideo, con una capacidad instalada de 50.000 kW y con la puesta en marcha de las líneas de alta tensión Central y Centenario, también inauguradas en 1932, la distribución de energía eléctrica alcanzó a pequeñas localidades que aún no contaban con electricidad.

Luego de haber expuesto las principales discusiones y sanciones de leyes en torno a la potencialidad de las aguas del Río Negro, se puede concluir que la preocupación inicial de Sudriers -ubicado por las fuentes consultadas como el padre de la hidroelectricidad- no consistía en el aprovechamiento del Río Negro para generar energía eléctrica a través de la hidroelectricidad. Su motivación era la navegación fluvial del río. Los primeros estudios e instituciones creadas estuvieron orientados a la navegabilidad del Río Negro. Como un subproducto, como una condición de externalidad o como una eventualidad, se ubicó la hidroelectricidad. La primera propuesta de regularización del río a fin de permitir su navegación, fue rechazada por Santiago Calcagno en 1912, quien fuera el Director de la UEE. La negativa de Calcagno está asociada a la dependencia a la trayectoria tecnológica pautada por la termoelectricidad y con la falta de capacidades nacionales asociadas al desarrollo de generación de energía hidroeléctrica de principios de siglo XX.

Más tarde, con el mandato Terra, se generó una coalición de actores proclives a impulsar una institucionalidad específica en lo que respecta a la generación de energía hidroeléctrica. En este artículo, por razones de espacio, no se pudo profundizar sobre dicho aspecto.

Bibliografía

BERTONI, R. (2002). Economía y cambio técnico. Adopción y difusión de la energía eléctrica en Uruguay. 1880 – 1980. Tesis de Maestría Historia Económica. PHES, FCS, UdelaR.

BERTONI, R. (2003). Innovación y (sub)desarrollo. El caso de la energía eléctrica en Uruguay. Boletín de Historia Económica, Año I, núm. 2, Asociación Uruguaya de Historia Económica, Montevideo.

BERTONI, R. ROMÁN, C. y RUBIO, M. (2009). El desarrollo energético de España y Uruguay en perspectiva comparada, 1860-2000. Revista de Historia Industrial, 41, pp.161–194.

BERTONI, R. (2011). Energía y desarrollo: la restricción energética en Uruguay como problema (1882-2000). UR-UCUR: CSIC, Montevideo.

BERTONI, R. y ROMÁN, C. (2013). Auge y ocaso del carbón mineral en Uruguay. Un análisis histórico desde fines del siglo XIX hasta la actualidad, Revista de Historia Económica, 31, 3, pp. 459-497.

BERTONI, R. y WILLEBALD, H. (2015). Do energy natural endowments matter? New Zealand and Uruguay in a comparative approach (1870-1940). Australian Economic History Review.

BERTONI, R. y WILLEBALD, H. (2019). Electricity and the role of the state. New Zealand and Uruguay during the first Globalization (1870-1930). Documento de trabajo. Instituto de Economía. Udelar.

FOLCHI, M. y RUBIO, M. (2008). El consumo aparente de energía fósil en los países latinoamericanos hacia 1925: una propuesta metodológica a partir de las estadísticas de comercio exterior. En Rubio, M. y Bertoni, R. Energía y Desarrollo. Uruguay en el marco latinoamericano. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República, Montevideo.

MORALES, F. Albores de nuestra hidrogenación 1904 – 1945 (s/f).

GIORGI, L. (1949). Bosquejo histórico sobre las obras hidroeléctricas en el Uruguay. Revista Asociación de Ingenieros, año 1949.

JACOB, R. (1983). Breve historia de la industria uruguaya. Fundación de Cultura Universitaria, Montevideo.

MARTÍNEZ, M.L. (1992). La propuesta científico-tecnológica de Eduardo Acevedo desde el Ministerio de Industrias de Uruguay entre 1911 y 1913. *Lull*, Vol. 15, pp. 63 – 83.

MARTÍNEZ, M.L. (2011). El proyecto Eduardo Acevedo. La política científica y tecnológica en el primer batllismo”. Libro: Fondo Bicentenario. Vol.1, 1ª, p.p. 15–87. Montevideo. SSN/ISBN: 9789974816688.

MARTÍNEZ, M.L. (2014). “75 primeros años en la formación de los ingenieros nacionales. Historia de la Facultad de Ingeniería (1885-1960)”. Vol.1, Edición: 1a. ISSN/ISBN: 9789974010963.

NELSON, R. y WINTER (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Harvard University Press.

RUIZ, E (1997). *Memorias de una profesión silenciosa. Historia de la Ingeniería en el Uruguay*. Facultad de Ingeniería, Universidad de la República, Montevideo.

SMIL, V. (2011). *Global Energy: The Latest Institutions*. *American Scientist*, Vol. 99, Num. 3: 212.

TRAVIESO, E. (2015). *Cómo hacer una transición energética sin revolución industrial. Los usos de la energía moderna en Uruguay, 1902 – 1954*. Tesis de Maestría en Historia Económica, PHES, FCS, UdelaR.

Fuentes

Asociación Politécnica del Uruguay, 1909 – 1920.

Asociación de Ingenieros, 1921 – 1945.

Medina Vidal, (1952) “Reseña histórica de la UTE”, Montevideo, Organización Medina.

Medina Vidal, M. (1947) “Reseña histórica de la UTE”, Montevideo, Organización Medina.

Memorias Anuales de la Compañía de la Luz Eléctrica, varios años.

Memorias de la Usina Eléctrica de Montevideo, varios años.

R.N.L.D publicado el 28 de marzo de 1911.

R.N.L.D, publicado el 1 de Abril 1911.

Revista UTE, 1936, N°5.