

RODOLFO TELLERÍA V.

Historia *del* Desarrollo del Servicio Eléctrico *en* Venezuela 1880-1998



Cámara Venezolana de la Industria Eléctrica (CAVEINEL)

Historia *del* Desarrollo del Servicio Eléctrico en Venezuela 1880-1998

RODOLFO TELLERÍA VILLAPOL

Cámara Venezolana
de la Industria Eléctrica (CAVEINEL)

Caracas, noviembre 2011

Primera edición corregida, noviembre 2011

Edición y coordinación: Rodolfo Tellería Villapol

Investigación y textos: Andrés Matas Axpe (†)

Tablas y estadísticas: Zaide Yamaui

Corrección de estilo: Carmen Luisa Febres de Romay

Ilustración: Hugo Carnevali

Segunda versión, noviembre 2011

Editado por: Cámara Venezolana de la Industria Eléctrica (CAVEINEL)

Queda prohibida la reproducción total o parcial de la presente obra, bajo cualquiera de sus formas, gráfica o audiovisual, sin la autorización previa y por escrito del editor, excepto citas en revistas, diarios, libros o páginas en Internet, siempre que se mencione su procedencia.

Contenido

Prólogo	v
Dice el Autor	ix
 Etapas	
Etapas 1	
Los Precursores	1
 Etapas 2 1880-1900	
El nacimiento de la electricidad en el país.....	17
 Etapas 3 1900-1935	
Transición de agraria, a agraria petrolera.....	31
 Etapas 4 1936-1945	
Panorama de los tiempos de López y Medina y el servicio eléctrico	55
 Etapas 5 1945-1958	
Arranca la electrificación	67
 Etapas 6 1958-1968	
Paso de gigante	93
 Etapas 7 1968-1978	
Crecimiento y consolidación del sector eléctrico en Venezuela	119
 Etapas 8 1978-1988	
Grandes obras de generación y transmisión: Protagonistas del sector eléctrico	143
 Etapas 9 1988-1998	
Fortalecimiento de una cultura regulatoria	169
 Anexos	
Anexo: Presidentes de empresas eléctricas y otras organizaciones.....	191
 Bibliografía	197

Prólogo

Nunca antes he escrito el prólogo de un libro. Por eso constituye para mí un gran reto, a la vez que me produce una gran satisfacción el hacerlo, ya que me unen con el autor 53 años de estrecha amistad y he seguido el proceso de su redacción a través de las conversaciones que con frecuencia sostenemos.

Se puede apreciar que ha habido abundancia de investigación para la correcta exposición objetiva del desarrollo del servicio eléctrico en el país; sin que ello obvie que haya temas específicos que podrían ser estudiados por otros.

El autor no es un literato, ni escritor profesional o historiador. Rodolfo Tellería Villapol es ingeniero electricista, graduado en la segunda promoción de tal especialidad en la Universidad Central de Venezuela, en 1951 y, para mi gusto, creo que ha tenido tres pasiones en su vida profesional: la energía, el desarrollo hidroeléctrico del Río Caroní y el sector eléctrico venezolano. Integró, desde su fundación, la oficina que fue creada en 1953 por el Gobierno Nacional y que luego tomó el nombre de “Comisión de Estudios para la Electrificación del Caroní” (CEEC), que dependía del Ministerio de Fomento con rango de Dirección, estando presidida por el entonces mayor Rafael Alfonzo Ravard y cuyo objetivo era el desarrollo de la potencialidad energética del Río Caroní y por ende, de la Guayana venezolana. Con el tiempo esta Comisión de Estudios se transformó en Electrificación del Caroní, C.A. (EDELCA) al crearse la Corporación Venezolana de Guayana.

Rodolfo Tellería Villapol permaneció en EDELCA hasta su jubilación en 1978 cuando ocupaba el cargo de Gerente General de la misma. Por algún tiempo, entre 1959 y 1961, desempeñó el cargo de Director Técnico de CADAFE y fue Secretario Ejecutivo del Comité Venezolano del Consejo Mundial de Energía desde 1970 hasta 2006 y puede afirmarse, casi sin temor a equivocación, que no ha habido ninguna decisión gubernamental en relación con el sector eléctrico venezolano en la cual, en cierta forma, no haya intervenido.

Este libro tiene una composición por etapas. Cada una de ellas responde a hechos significativos que ocurrían al mismo tiempo en las distintas regiones del país en las cuales las diferentes compañías prestaban el servicio de energía eléctrica. De esta forma puede apreciarse el proceso evolutivo que siguió el desarrollo eléctrico del país desde su nacimiento hasta 1998. Desde luego que el lector es previamente ambientado en los antecedentes históricos de la electricidad, desde que Tales de Mileto registró un fenómeno eléctrico, para luego ir adentrándolo en lo que sucedía en el mundo, hasta llegar finalmente a considerar el nacimiento de la electricidad en el país y luego el desarrollo del servicio eléctrico hasta nuestros días.

Pero es necesario considerar cómo era el país cuando se inician los esfuerzos de diversos empresarios por ofrecer el servicio. Los historiadores reflejan un país despoblado, pobre, que dependía mayoritariamente, sino casi en su totalidad, de la agricultura y en la cual las vías de comunicación eran muy precarias, con un ambiente de guerras intestinas y caudillos y con diversas enfermedades que ayudaban a diezmar, aún más, la escasa población. Estas situaciones van a comenzar a ser atacadas varios años después, con la aparición del petróleo y el fin de la dictadura de Juan Vicente Gómez y, quienes nacimos en la década de 1930, podemos dar fe de las precarias condiciones económicas del país, del analfabetismo existente y de las múltiples enfermedades que lo asolaban, entre las que se destacaban en forma preponderante el paludismo y la tuberculosis.

Es por eso que los pioneros de la prestación del servicio de energía eléctrica en Venezuela merecen un gran respeto y un reconocimiento especial. Se arriesgaron a dotar los pueblos de mayor población de un producto que aun en los Estados Unidos no disfrutaba la totalidad de la ciudadanía. Recordemos que en Norteamérica se hizo un gigantesco esfuerzo, a partir de la crisis de 1929, por dotar el medio rural del servicio de energía eléctrica, construyéndose Hoover Dam y Grand Coulee, y aprobando la *Rural Electrification Act* que obligaba a dotar de tal servicio a las comunidades rurales de hasta 2.500 habitantes, cubriéndose, para 1941, al 35% de las mismas. No se amilanaron con las dificultades y a fuerza de bueyes, mulas e imprecaciones llevaron los equipos generadores y las posteaduras y conductores hasta donde se requería instalarlos. Todo esto sucedía con un personal completamente empírico, en la mayoría de los casos.

La Venezuela que recuerdo en mi niñez, no contaba con un servicio de energía eléctrica permanente las 24 horas del día sino en muy contadas ciudades. Con solo cruzar el Lago de Maracaibo, en Los Puertos de Altagracia, el servicio se tenía solamente de seis de la tarde a 10 de la noche.

Por eso es que este libro es importante. Él nos va a relatar la manera en que se fue expandiendo la prestación del servicio eléctrico con la férrea decisión de la Corporación Venezolana de Fomento (CVF), de emprender estudios y llevar a cabo los proyectos, con la asesoría de la firma Burns & Roe, para dotar del mismo a los pueblos con mayor población mediante la instalación de plantas diesel en una primera etapa. El sector eléctrico privado también comenzó a expandirse.

Pero no había suficiente personal preparado en el país y el proceso de electrificación va a llevarse a cabo, en esta etapa, con aquellos que vinieron de Europa huyendo de los horrores de la guerra civil española y de la segunda guerra mundial y con la asesoría de consultores extranjeros.

En el país se funda la Escuela de Ingeniería Eléctrica en la UCV en 1947 y la primera promoción así como la segunda, tan solo contaron con dos ingenieros cada una.

Mientras tanto el país se desarrollaba con ritmo importante. Las obras del desarrollo hidroeléctrico y termoeléctrico se llevaban a cabo y, en 1958, se funda la empresa C.A. de Administración y Fomento Eléctrico CADAPE, la cual, como su nombre lo indica, debía consolidar las diferentes empresas que se habían creado en el interior del país, unificando normas, sistemas, métodos y procedimientos, formando el personal técnico que se requería e iniciando la unificación de los voltajes y frecuencias que existían en el interior del país. En diciembre del mismo año la Corporación Venezolana de Fomento firmó un convenio con *L'Electricité de France* el cual establecía, entre otras cosas, la presentación de un Plan Nacional de Electrificación para los próximos quince años venideros, con el inventario de los recursos energéticos, recomendaciones de las tarifas a aplicar y en fin, la organización de la industria eléctrica.

Luego el autor nos va a mostrar cómo fue el proceso del desarrollo hidroeléctrico del Río Caroní, las interconexiones con los grandes centros de consumo a 230, 400 y 765 kV, que fueron posibles gracias a los acuerdos logrados con La Electricidad de Caracas, C.A. para efectuar el cambio de frecuencia de los territorios que esta empresa servía. Este es, posiblemente, el hecho más resaltante de lo acontecido hasta entonces.

Otro punto de mucha importancia lo constituyó la creación de la Oficina de Planificación del Sistema Interconectado (OPSIS), la cual se formó con los aportes de las empresas EDELCA, CADAPE y La Electricidad de Caracas, constituyendo la misma un excelente ejemplo de cómo, en función del país, podían trabajar coordinadamente las empresas oficiales y privadas. OPSIS tenía la responsabilidad de la oportuna planificación y coordinación de la capacidad de generación y sistema de transmisión, así como del control del flujo de energía.

Ya el sector eléctrico alcanzaba la madurez necesaria; pero, del servicio que en sus inicios se dio a los suscriptores y que sólo satisfacía las necesidades del alumbrado público y domiciliario se había pasado a otro que exigía calidad del servicio. La calidad de un servicio público depende de las inversiones oportunas y las empresas prestadoras sólo tienen una vía para su financiamiento y es mediante la aplicación de tarifas acordes con lo exigido. Por otra parte, la tecnología requerida y el personal de alta capacitación necesario han de ser considerados. La industria eléctrica ha de anticipar las expansiones requeridas dado el tiempo que exigen para su realización las instalaciones de generación, transmisión y distribución, así como la formación de los cuadros de personal capacitado para su experta operación y mantenimiento. Sin embargo, a través del tiempo, la preeminencia de criterios políticos en el manejo de las tarifas eléctricas ha ocasionado la ausencia de recursos para expandir y mejorar la calidad de los servicios existentes y esto ha llevado, en la práctica, a incentivar el consumo ineficiente de la electricidad por parte de los suscriptores, y al incremento de las pérdidas.

Sin duda que el libro es extenso y plantea sin decirlo el reto que hay por delante para el necesario y oportuno financiamiento del sector que, quien escribe en esta presentación del libro, estimó en U.S. \$ 7 mil millones en 1999, al celebrarse en Margarita la Mesa Redonda de la Cámara Venezolana de la Industria Eléctrica.

Venezuela ha evolucionado satisfactoriamente desde el punto de vista eléctrico. Ello se debe al esfuerzo sostenido y denodado de miles de venezolanos que se instruyeron adecuadamente y pusieron sus conocimientos a lograrlo. Atrás quedaron los días de la vela de sebo o del servicio de energía eléctrica con sólo fines de iluminación pública y domiciliaria. El país cuenta hoy con muchas universidades que enseñan la ingeniería eléctrica y sus ramas afines al más alto nivel académico, habiéndose construido grandes centrales hidroeléctricas y plantas termoeléctricas, y un sistema interconectado nacional sólido y dotado a prácticamente el 90-95% de la población de un servicio de energía eléctrica que en algunas zonas alcanzó altos niveles de calidad, comparables a los de los Estados Unidos o países europeos. Sin embargo, de forma enunciativa pero no limitativa, hay que señalar que la falta de oportunas inversiones, las políticas populistas en cuanto a fijación de tarifas, las deudas crecientes y acumuladas de la totalidad de las instituciones oficiales con las empresas prestadoras de servicio han venido disminuyendo su calidad.

Al leer el libro y escribir esta presentación, tuve el sentimiento de que estando vivo ya era parte de la historia y entonces entendí a cabalidad la frase de John Gardener, cuando afirma que *“la historia jamás parece historia cuando la estamos viviendo”*.

Jorge Heli Pirela Luengo

Dice el Autor

Después de concluir un estudio sobre La Programación y el Financiamiento del Sector Eléctrico que me solicitó el Fondo de Inversiones de Venezuela, en 1980, estando ya fuera de CVG-EDELCA, me di cuenta de que no es posible entender ni el presente ni el futuro del servicio eléctrico de nuestro país sin el conocimiento de su evolución anterior, de su historia y de su desarrollo. Y si no hay un libro que explique algo sobre el asunto que se requiere, entonces es preciso investigar exhaustivamente las fuentes disponibles. Consciente de eso, 20 años después comencé a trabajar en este libro, no exento de algunos otros problemas que tuve atravesar y que aumentaron el tiempo de su elaboración a unos cinco años. Finalmente, hemos terminado la Historia del Desarrollo del Servicio Eléctrico en Venezuela.

Esta obra sólo describe hechos, no hay conclusiones, ni juicios de valor. Nuestro interés consiste en ayudar a los investigadores en sus estudios y en la reflexión de quienes llevan las riendas del país. Me atrevo a decir que es una plataforma dispuesta para las universidades, escritores, historiadores e investigadores que intentan escribir los otros asuntos o temas del servicio eléctrico, desde una perspectiva económica, con una visión industrial, desde la óptica de su regulación y sus tarifas. Igualmente aborda al sector eléctrico en su natural convivencia con los gobiernos, hasta llegar a la meditación política.

Deseo expresar mi más sincero reconocimiento a las personas que hicieron posible la edición de este libro, que me acompañaron en este desafío, pese a los inconvenientes confrontados a lo largo de cinco años y que merecen esta referencia:

Carlos Pérez Mibelli, ingeniero electricista y Vicepresidente Ejecutivo de la Cámara Venezolana de la Industria Eléctrica, Caveinel hasta junio de 2010. Pérez Mibelli convenció a los representantes de todas las empresas eléctricas para patrocinar éste libro y pudo resolver las dificultades que surgieron en el camino.

Andrés Matas Axpe, ingeniero mecánico con gran conocimiento de electricidad, energía, economía y magnífico escritor quien tuvo tiempo para editar un 70% de este proyecto y muere el 6 de abril de 2009.

Hugo Carnevali, especialista de reconocido prestigio, con una trayectoria impecable en la producción de publicaciones.

Carmen Luisa Febres de Romay, quien nos apoyó en la redacción de este libro con su experiencia en el manejo periodístico de los temas relacionados con el sector eléctrico.

Zaide Yamaui, economista, quien trabajó acuciosamente en la recopilación y revisión de todas las tablas que se presentan en este compendio. Yamaui se dedicó a investigar tanto los datos venezolanos como los de otros países. Hizo un gran trabajo en las tablas de las inversiones anuales para el sector eléctrico.

Ángel Negrín, ingeniero electricista, quien me ayudó con mucha dedicación en una parte de este libro, con una maravillosa nobleza de amigo.

Alexis Rivero, ingeniero electricista, colaboró con gran desprendimiento con su asesor de varios años, ayudando en la edición de otra parte de este proyecto.

En este compendio he querido dar a conocer lo que podemos llamar “un paso de gigante” cuando la misma Venezuela pudo, en menos de cuarenta años, llevar el servicio eléctrico a todo el país. Deseo destacar que este libro no pretende transmitir debates políticos o económicos, del ganar o del perder, o el ser algo bueno o algo malo. Es más bien un compendio, de amplios trazos, acerca del desarrollo de la industria eléctrica en un país privilegiado, con admirables recursos naturales y humanos.

Rodolfo Tellería Villapol

Etapas 1

Los Precursores



Etapa 1: Los Precursores

Si hubiera que escoger algún símbolo que caracterice el significado del servicio eléctrico, probablemente nos quedaríamos con dos que, aunque viejos y trillados, representan mejor que ningún otro lo que aporta este servicio: el bombillo porque, a pesar de las numerosas aplicaciones que han aparecido y siguen apareciendo para el uso de la electricidad, ninguna revela mejor lo que ésta proporciona: la luz. En segundo lugar, **el interruptor**, porque simboliza el poder, esa capacidad que nos permite disponer de la energía en forma instantánea y que nos da la libertad de desconectarla cada vez que lo deseamos.



Bombillo eléctrico



Interruptor

La transformación de nuestra vida en particular y de la sociedad en general, producida a partir de la introducción del servicio eléctrico, aún no tiene parangón. El servicio eléctrico brindó al usuario esa capacidad. Democratizó el uso de la energía transfiriéndole poder al usuario.

Este libro está dedicado a contar la historia del servicio eléctrico en Venezuela. En esta primera frase hay que subrayar la palabra servicio, siendo preciso diferenciar servicio eléctrico de electricidad, pues la electricidad ya llevaba un siglo dando vueltas por el mundo, mucho antes de convertirse en servicio público.

Electricidad y magnetismo

Obviamente no puede haber servicio eléctrico sin electricidad, pero su prestación exige ciertas condiciones. Se necesitan economías de escala que recomienden la centralización de la producción, el transporte y la distribución del fluido eléctrico por encima de la provisión individual que cada familia o industria puede procurarse.

Para que la electricidad evolucionara hasta convertirse en servicio, tuvieron que darse muchos pasos en el ámbito científico, tecnológico y económico, hasta posibilitar la prestación del servicio. Este fue el avance que se logró durante el siglo previo a la creación de la primera empresa de servicio eléctrico.

No podemos escribir una historia del servicio eléctrico en Venezuela, sin antes destinar un pequeño espacio para desarrollar en forma resumida los antecedentes históricos acerca de la **electricidad** y el **magnetismo**, que como lo veremos más adelante, han sido base fundamental del contenido de esta historia.



Tales de Mileto

Curiosidad milenaria

Antes que nada, debemos comprender que el magnetismo y la electricidad han existido siempre, son fenómenos de la naturaleza, lo que hizo el hombre fue descubrirlos. El primero debe haberse conocido por los pueblos de la Edad de Hierro, 8.000 años A.C. y 5.400 años después, esto es, 2.600 años A.C. la piedra magnesia o imán fue descubierta por los griegos. El segundo, el fenómeno electricidad, fue encontrado 2.000 años después, en los 600 años A.C.

Cuando la palabra “electricidad” era desconocida, el filósofo y científico Tales de Mileto (600 años A.C.) descubrió que, frotando con un paño un trozo de ámbar (en griego se llama “*elektron*”), el ámbar atraía pequeños objetos como cabellos, plumas, etc. Esta resina fosilizada tiene la propiedad de cargarse. A tal fenómeno hoy se le conoce como “electrización” y es preciso destacar que no todas las materias poseen la propiedad de cargarse de electricidad y, aunque la tengan, pueden comportarse de distintas maneras.

Los descubrimientos de los griegos al frotar el ámbar dieron nombre a un fenómeno que nadie entendía ni lograba aprovechar. La electricidad fue algo desconocido durante dos milenios, hasta las nuevas curiosidades que se produjeron a comienzos del siglo XVII.

Después de aquellos experimentos griegos que acuñaron la palabra “*elektron*”, parece que este término no volvió a ser utilizado por ninguna de las numerosas civilizaciones que pasaron por el mundo durante 1.500 años. Romanos, bizantinos, francos, godos y visigodos, mongoles, otomanos, aztecas e incas, ninguna de estas civilizaciones tuvo siquiera una remota idea del fenómeno.



Regiones y ciudades de Grecia antigua

A diferencia de otras innovaciones tecnológicas, la electricidad no fue vislumbrada en ningún momento de la historia por quienes imaginaron el futuro. Los humanos previeron volar, llegar a la luna, a las profundidades del mar e inclusive al centro de la tierra. Pensaron desplazarse a grandes velocidades y comunicarse telepáticamente, pero a nadie se le ocurrió considerar un fenómeno como la electricidad. Tal vez su carácter críptico se debe a la dificultad de imaginar la naturaleza de los electrones y su capacidad de transportar energía con su movimiento, pero lo cierto es que permaneció oculto por mucho tiempo.



William Gilbert (1544-1603)

Primeros grandes pasos

Fue entonces en 1550, durante el renacimiento, cuando el matemático y físico italiano, Girolamo Cardano, (1501-1576) dejó escrito en el libro “*De subtilitate rerum*”, una de sus 200 publicaciones, un estudio sobre los dos fenómenos, electricidad y magnetismo, que observa las diferencias de las propiedades de la magnetita y del electrón.

Alrededor de 1600, William Gilbert (1544-1603), en Inglaterra, por encargo de la reina Isabel, comenzó a estudiar los imanes para mejorar la exactitud de las brújulas para navegación. Se atribuye a Gilbert el haber desempolvado el término griego “*elektron*” y aplicarlo a las fuerzas que ejercen ciertas sustancias cuando son frotadas. También dio los primeros pasos para distinguir electricidad y magnetismo.

Los avances hacia la electroestática

En Londres, en el año 1600, fue publicado su estudio bajo el título "*De Magnete, Magneticisque Corporibus, et de Magno Magnete Tellure*" (El magnetismo, cuerpos magnéticos y el gran imán telúrico o tierra). El documento resume sus investigaciones sobre cuerpos magnéticos y atracciones eléctricas, apoyándose y extendiendo las teorías de Cardano. Aquí Gilbert cambia la palabra griega "*elektron*" (ámbar) y por primera vez aparece la electricidad como nombre para el fenómeno descubierto por los griegos. Muchísimos años después el nombre "*elektron*" se le da a la más pequeña cantidad (materia) de agente eléctrico.

La primera carga eléctrica se produjo gracias a los trabajos del físico alemán Otto Van Guericke quien, en 1672, diseñó una máquina que generaba electricidad estática gracias a la fricción. Para aquellos lectores que no la conocen, la carga eléctrica es un fenómeno electrostático que hace que circule una corriente eléctrica repentina y momentáneamente entre dos objetos de diferente potencial eléctrico. A partir de allí ya se pudo experimentar tímidamente con la electricidad.



Otto Van Guericke (1602-1686)

Después de setenta años sin muchos avances, la electroestática no daba para más. En 1745, Pieter van Musschenbroek produjo el primer condensador, que logró almacenar cargas eléctricas. Se llamó Botella de Leyden, pues tuvo su origen en la universidad holandesa del mismo nombre. Inclusive, gracias a Coulomb y su balanza de torsión se logró medir la fuerza que existe entre dichas cargas.

Siete años después, Benjamín Franklin con un papagayo, demostró, en uno de sus experimentos, que los rayos de las tormentas eran un fenómeno eléctrico idéntico al de la electricidad por fricción y luego inventó el pararrayos.

Volviendo hacia atrás, podemos observar un inmenso salto en el tiempo desde los descubrimientos de ambos fenómenos hasta cuando volvieron a aparecer sus nombres. Luego, en sólo doscientos años, se fue intensificando el conocimiento de los mismos y se produjo el gran salto que permitió pasar de la electricidad estática a la electroquímica, gracias a los experimentos de Alejandro Volta, que culminaron con la invención de la primera pila o batería, en 1800.

Dos décadas antes, en 1780, Luis Galvani, profesor de anatomía de la Universidad de Bolonia, Italia, y amigo de Volta, en uno de sus experimentos, observó que las patas de una rana recién muerta se crispaban y pateaban al tocárselas con dos de sus escalpelos de diferente metal.



Luigi Galvani (1737-1798)

Galvani atribuyó esto a una electricidad propia de los seres vivos. Llegó a leer en la Academia de Bolonia su Memoria "*Sul moto musculare delle rane*" y luego elaboró su teoría de la electricidad animal. Su conclusión fue que los músculos de la rana, al igual que una botella Leyden, están cargados de electricidad positiva en el interior y negativa en el exterior de cada músculo. Recordemos que Galvani era anatomista.



Alejandro Volta (1745-1827)

De la electroestática a la electroquímica: La pila de Volta

Poco tiempo después la explicación del fenómeno la da Alejandro Volta, profesor de física de la Universidad de Pavia, en Italia. Volta venía experimentando con la electricidad estática y había inventado un dispositivo capaz de producirla de forma estable y por mucho tiempo llamado "*electrophorus*", el cual le había dado renombre en toda Europa. Pero su trabajo científico alcanzó su punto culminante con la invención de la pila.

En 1793, en discrepancia con la teoría de Galvani en sus experimentos, descubrió que la causa de tales movimientos era el paso de una corriente eléctrica producida por los dos metales diferentes, conclusión que llevó al físico Volta a investigar cómo producir esa corriente eléctrica. Sus investigaciones condujeron, en 1800, al invento de un dispositivo conocido como la "Pila de Volta", el primer generador de electricidad continua por una reacción química originada en dos placas de zinc y cobre sumergidas en ácido sulfúrico.

El dispositivo produjo electricidad de baja tensión gracias a la acción de discos de diferentes metales colocados en forma intercalada y separados por una solución ácida. Volta utilizó cobre y zinc, uniendo con un alambre conductor el disco inferior de la pila, y con el disco superior se logró una corriente eléctrica estable por mucho tiempo. Esto proporcionó la primera generación eléctrica para fines prácticos y dio origen a una revolución en los estudios sobre electricidad.

A comienzos del siglo XIX existieron centenas o miles de científicos, técnicos, aficionados y hasta poetas que estudiaron la electricidad, sus usos y las explicaciones teóricas de los fenómenos, y de este caldo de cultivo se lograron avances extraordinarios en poco tiempo.

Alejandro Volta envió a la "Royal Institution" de Gran Bretaña en Londres, una carta en la cual describía esa nueva técnica para producir una corriente eléctrica constante. Su invento fue aprobado tres meses después, luego de los estudios y pruebas realizadas.

La "Royal Institution" fue creada por un grupo de científicos en 1799 para *"difundir el conocimiento, y facilitar la introducción general de invenciones y de mejoras mecánicas útiles, y para enseñar por cursos de conferencias y de experimentos filosóficos el uso de la ciencia a los propósitos comunes de la vida."* Para el conocimiento de nuestros lectores, dicha Institución y su edificio en Londres, todavía continúa trabajando. En 2009 esta institución cumplió 210 años de vida.

El 1 de mayo de 1806, Volta es elegido como Caballero de la Corona de Hierro del reino de Lombardia. En 1809 es designado senador de la corte y, en 1810, se le otorga el título nobiliario de conde. Voltio, la unidad de potencia eléctrica, se denomina así en su honor.



Royal Institution, Londres



Humphry Davy
(1778-1829)

Al tiempo de la llegada de la carta de Volta a Londres, los químicos Nicholson y Carlisle, construyeron una pila de acuerdo con las instrucciones de Volta, y con ella fueron los primeros en observar la formación del hidrógeno y del oxígeno cuando sumergieron el alambre de cada uno de los extremos de la pila en agua acidificada. Nicholson y Carlisle habían descubierto el fenómeno de la electrólisis del agua.

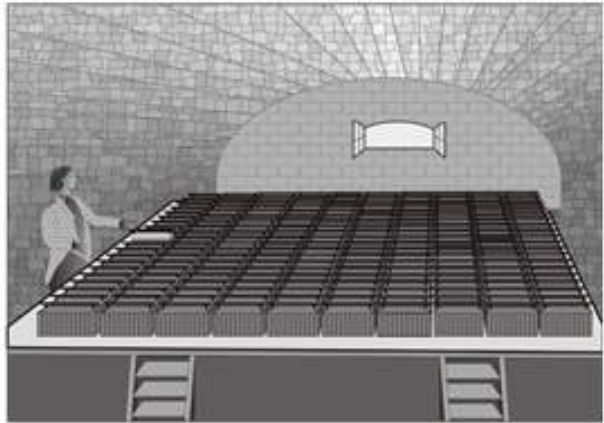
El químico Humphry Davy, fue uno de los creadores y científicos más destacados en la real institución y había sido protagonista en la aprobación de la pila de Volta. Con ese invento, creó una inmensa batería que tenía una superficie de 81 metros cuadrados y 200 pilas volta hecha bajo su inspección en el sótano del edificio de la

Real Sociedad, que utilizó para descomponer otros materiales. De esta manera, y gracias a la electrólisis de sus sales fundidas, identificó los metales, el sodio, el potasio, el calcio y el magnesio.



Aparato de Humphry Davy

Nos dice William J. Hammer, socio de Edison, que en 1810, *“el mismo Humphry Davy, colocó dos piezas de carbón vegetal (carboncillo), una cerca de la otra conectadas a la batería, lo cual produjo un brillante arco de luz de unas cuatro pulgadas de largo, con lo que dejó el legado para todos los siguientes sistemas de iluminación por arco”*. Es interesante notar que fue también el fundador de la iluminación eléctrica incandescente, porque después de sus experimentos con la luz de arco dijo que *“y un alambre de platino de 1/30 de pulgada de grosor y 18 pulgadas de largo colocado en círculo entre las barras de cobre, que al instante se pone caliente y rojo, luego caliente y blanco y una brillante luz insoportable para los ojos.”*



La batería de Davy

La magia del alumbrado

En ese momento se inició la búsqueda del uso de la electricidad para iluminación, que fascinó y eludió durante 70 años a centenas o miles de expertos científicos. Ellos obtuvieron una luz artificial de larga duración, que convirtió la noche en día y les permitió descansar de los humos, los olores y el calor de las luminarias que para ese entonces utilizaban grasas, aceites, queroseno y últimamente, el gas de carbón.

El alumbrado, como lo fue en un principio, como lo es hoy y como lo será siempre, es algo fundamental para la humanidad. Además de llevar a cabo sus trabajos y descubrimientos, la electroquímica tenía un costo elevado y no podía masificarse ni competir con otras fuentes energéticas para la iluminación, de modo que no ofrecía las condiciones para que comenzara el servicio eléctrico. Era preciso seguir avanzando en las investigaciones hasta que llegara el momento. Más adelante podremos leer algo sobre ese inmenso trabajo.

De la electroquímica al electromagnetismo

El siguiente salto conceptual fue pasar de la electroquímica al electromagnetismo. Este último empezó a conocerse cuando el científico danés Hans Christian Oersted en 1820, descubrió los campos magnéticos generados por corrientes eléctricas.



Michael Faraday (1791-1867)

Michael Faraday, desde la edad de 14 años (1805), y durante siete años trabajó con un encuadernador de libros, lo cual le permitió leer e interesarse por la Física y la Química. Leyó libros y documentos de química y ciencia en la Enciclopedia Británica y en 1810 entró en una Sociedad donde cada semana leían tópicos científicos y luego los discutían. En 1813 Faraday solicitó a Davy un puesto de trabajo en la *“Royal Institution”* que no fue posible, pero en marzo de ese mismo año Davy lo llamó y Faraday entró designado como Asistente Químico en esta institución.

Faraday fue asistente de Davy durante ocho años y estuvo acompañándolo en un viaje de trabajo de año y medio por casi toda Europa; Francia, Suiza, Alemania y otras importantes naciones. Así conoció a Ampere y a Volta, de quien dijo que era *“el más grande de los científicos vivos”*. En 1816 y 1817, lo ayudó en el invento de una lámpara de seguridad, para trabajar en las minas de carbón, que reducía al mínimo el riesgo de explosiones y a la que se atribuyó la salvación de muchas vidas, lo cual eleva el nombre de Davy.

Etapas 1: Los Precursores

En 1820, el danés Hans Christian Oersted hizo un gran descubrimiento, el electromagnetismo, que rápidamente llegó a los sitios de ciencia de toda Europa. Por supuesto, llegó a Faraday, quien gracias a los trabajos del danés y de su conocido Ampere, sabía que una corriente eléctrica genera campos magnéticos.

En 1821 Faraday, que conocía el descubrimiento de Oersted, dejó la química y comenzó a explorar el electromagnetismo. Así llegó, mediante uno de sus experimentos, con dos aparatos para producir lo que llamó *“rotación electromagnética”* que, podemos decir, fue el primer motor eléctrico en el mundo.

Los siguientes nueve años Faraday trabajó en la investigación química y en 1831, volviendo al electromagnetismo, encontró que un imán que se mueve a través de una bobina produce electricidad. De aquí salió el generador o dinamo.

El dinamo fue algo rudimentario y en aquel momento no tuvo aplicación práctica, pero en adelante dio origen a la transformación de la electricidad en fuerza y de la fuerza en electricidad. Estos son los principios que rigen tanto la producción como la utilización de la electricidad en nuestros días. Se dice que cuando le preguntaron para qué servía aquello contestó: *“¿para qué sirve un bebé?”*. En otra anécdota contestó a un funcionario público que le hacía la misma pregunta: *“algún día esto pagará impuestos”*.



Zenobe Theophile Gramme
(1826-1901)

Como quiera que sea, el descubrimiento de Faraday dio origen al electromagnetismo. Se había pasado de la electricidad estática a la electroquímica y de ésta al electromagnetismo, el cual sigue siendo el centro de la producción y el uso de la electricidad en nuestros días.

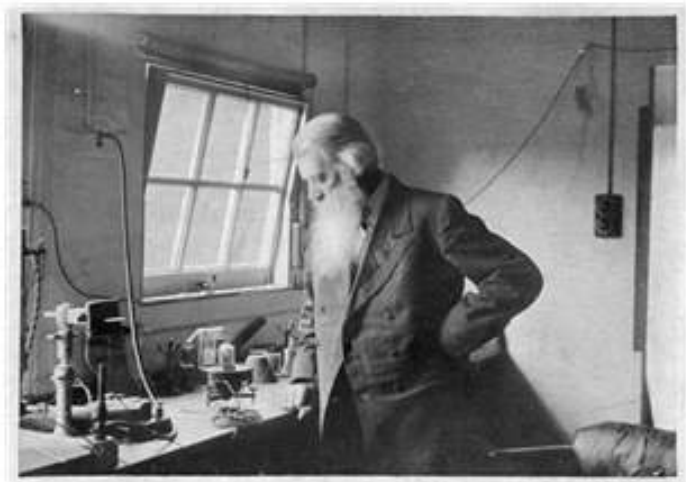
Mucho tuvo que avanzarse para que este descubrimiento tuviera utilidad práctica, tanto en el campo de las explicaciones teóricas que permitieron entender a cabalidad los fenómenos, como en el campo de la experimentación y la fabricación de nuevos equipos y máquinas que aportaron mejoras a las anteriores.

En el campo teórico pasaron Ohm, Maxwell, Kirchhoff y Hertz, entre otros, quienes contribuyeron a explicar la naturaleza de los fenómenos eléctricos; a la vez que Joule y Helmholtz y otros, aportaron bases teóricas para la comprensión de la termodinámica. Mientras tanto, en el campo de la tecnología y los experimentos, destacaron Samuel Morse, quien inventó el telégrafo, una de las primeras aplicaciones prácticas de la electricidad; también, Werner von Siemens y Zenobe Theophile

Gramme, quien en 1870 logró perfeccionar el dinamo, dándole aplicación práctica a los hallazgos de Faraday, apareciendo así, la fuente persistente de electricidad. Vale mencionar también a Joseph Swan y Thomas Edison, quien merece un comentario aparte,

Así como pasaron 40 años para alcanzar la aplicación práctica desde el descubrimiento de Faraday, se necesitaron 60 años, desde el momento en que Davy descubre el arco de luz eléctrica y la luz incandescente eléctrica, para lograr el pequeño bombillo de luz incandescente que conocemos.

A lo largo de 60 años muchísimos científicos de toda clase, lucharon haciendo un gran esfuerzo para crear un bombillo de luz incandescente de larga vida, efectivo, útil y de bajo costo. Los principales obstáculos fueron la



Joseph Wilson Swan (1828-1914)

creación de una larga vida, la alta temperatura del filamento y la llave para una luz incandescente práctica. Centenares de hombres dedicaron su tiempo y sus esfuerzos en esta carrera para la creación del primer práctico bombillo de luz incandescente. Es difícil seleccionar un solo nombre entre tanta gente, pero destacan los de Joseph Wilson Swan y Thomas Alva Edison.

En Inglaterra, el año 1878, y en Estados Unidos en 1879, Joseph Wilson Swan y Thomas Alva Edison respectivamente, tuvieron éxito en “subdividir la luz” como se decía en aquellos tiempos, utilizando la incandescencia de filamentos de algodón carbonizado. Ambos obtuvieron su patente en cada uno de sus países.

“En 1878 Joseph W. Swan mostró una luz eléctrica utilizando un hilo de carbón en una bombilla al vacío. Thomas Edison llegó por su cuenta, el año siguiente, a la misma solución. Edison fue, sin embargo, más sistemático en patentar sus inventos e intentó procesar a Swan por infringir sus derechos de patente. La acción fue anulada, y como parte del acuerdo, los dos hombres unieron sus producciones en la Edison and Swan United Electric Light Company en 1883. Ese año, Swan introdujo mejoras en el filamento cuando encontró el procedimiento para dar forma por extrusión a la nitrocelulosa que, tratada con ácido acético, prolongaba mucho la vida de la bombilla.” (Enciclopedia Encarta, 2004).

Como vemos, hubo problemas acerca de quién fue el inventor de la luz incandescente que conocemos.

Edison, el inventor

Edison pasó a la historia como el inventor por antonomasia. El hombre que se encerraba a trabajar en un laboratorio y salía de allí con un invento. En alguna medida es cierto, Edison registró más de 1.200 patentes: la lámpara incandescente, el fonógrafo, el cinematógrafo, por citar tres de los más famosos. Basta con imaginar la cantidad de personas que trabajan actualmente en industrias que le deben una parte importante de su progreso como la industria discográfica, el cine, o el sector eléctrico. Edison ha sido biografiado múltiples veces, pero quizás lo que vale la pena resaltar en esta breve reseña es su capacidad para convertir un conocimiento científico y tecnológico en una actividad económica.

En efecto, la lámpara incandescente ya existía cuando Edison inventó la suya. Cuarenta años antes se fabricaban lámparas con filamentos de platino que tenían un precio prohibitivo para su uso masivo. Su aporte fue fabricar una lámpara lo suficientemente barata y durable como para masificar su uso. Lo logró usando filamentos de algodón carbonizado y las pruebas llegaron a alcanzar un funcionamiento continuo de 170 horas. Cuando comenzó a operar la empresa de servicio eléctrico, en 1892, la lámpara costaba un dólar la unidad, pero ya en 1895 se fabricaron 139.000 lámparas a un costo de 30 centavos. A finales de la década, el número de lámparas alcanzó casi el millón y el costo bajó a 22 centavos la pieza. Se cambiaron los materiales del filamento, primero a bambú y luego a celulosa, lográndose una duración de 1.200 horas de funcionamiento continuo.



Thomas Alva Edison (1847-1930)

Este pequeño objeto popularizó una nueva forma de alumbrado y lo cambió para siempre. Sin duda, y aunque no fuera el más difícil ni el más profundo teóricamente, fue el punto culminante de un siglo de desarrollo y aprendizaje sobre el fenómeno de la electricidad y dejó abonado el terreno para que prosperara la actividad económica, social y cultural que transformó el mundo, y es el tema de este libro: el servicio eléctrico.

Hacia una visión del servicio eléctrico

Ahora sí; el grado de desarrollo científico, tecnológico y económico sentaba las bases para que surgiera la idea de difundir la electricidad como un servicio. Llevar la energía eléctrica a hogares, industrias, oficinas y comercios; garantizar que dicha energía siempre esté disponible cuando el cliente decida encender el interruptor y que se aleje discretamente cuando decida apagarlo; presentar oportunamente un recibo por el costo del servicio, después de realizar la medición del consumo correspondiente; recaudar los pagos; estar presto a atender cualquier reclamo que tenga el suscriptor, bien sea por la calidad del servicio o por el monto de la factura; mantener todos los equipos: generadores, sistemas de transmisión, de distribución y oficinas de servicio operando de acuerdo con lo ofrecido. Todas estas son funciones de la prestación del servicio eléctrico.

La historia de la electricidad es muy rica y ha sido contada muchas veces. Abundan las biografías de Faraday, Maxwell y Ampere. La ciencia y la tecnología son muy atractivas, producen innovaciones tangibles que mejoran la calidad de vida de la humanidad. No ocurre así con la prestación de los servicios. Su beneficio tiende a ser gris y la gente se acuerda de ellos sólo cuando fallan, mientras da por hecho que tienen que funcionar. No agradecemos a la empresa eléctrica porque al llegar a nuestra casa la luz encienda, pero somos capaces de maldecirla si no funciona y esto es común a todos los servicios.

Edison es famoso por los numerosos inventos que ingenió y patentó, pero nadie lo recuerda por haber fundado la primera empresa de servicio eléctrico que operó en el planeta y ésta fue otra de sus grandes invenciones. Antes de que arrancara el servicio eléctrico la energía ya se generaba y se utilizaba de manera comercial, pero a nadie se le había ocurrido llevarla a todos los hogares.

En sus inicios la energía eléctrica se utilizó mediante la autogeneración. El mismo Edison había iluminado, bajo contrato, dos años antes de fundar la empresa de servicio eléctrico, el barco S.S. Columbia, de 110 metros de eslora y 3.200 toneladas, para lo cual instaló desde las dinamos hasta el último enchufe en la nave. Dicha instalación funcionó durante 15 años sólo con el cambio de los bombillos.

Varias cosas tuvieron que ocurrir para que surgiera la idea de prestar el servicio. La primera de ellas fue no sólo la invención, sino el abaratamiento de la lámpara incandescente.

Es claro que el primer uso se le dio a la energía eléctrica y por varios años prácticamente el único uso, fue la iluminación. Los electrodomésticos no existían y los motores eléctricos se utilizaban escasamente y sólo a escala industrial. Los sistemas de refrigeración eran una industria que utilizaba amoníaco como fluido de trabajo y requerían grandes compresores. De allí que ya existiera la industria del hielo. Pero el uso de la electricidad, para cualquier cosa distinta de encender luces, era todavía un sueño.

La iluminación se proyecta como servicio público

En paralelo, ya existía en grandes y pequeñas ciudades el servicio de iluminación. En algunas metrópolis se prestaba en grandes escalas, con redes de gas que encendían lámparas al oscurecer y las apagaban al alba. En los poblados pequeños el servicio público de iluminar las calles lo ofrecía el estado, normalmente las alcaldías, con faroleros contratados que encendían y apagaban lámparas de distintos combustibles por sectores.

Hay que entender que la iluminación de la ciudad es, más que un servicio público, un bien público. No hay forma de castigar al que no quiera pagarlo, es decir, no hay forma de evitar que cualquiera que pase se beneficie del alumbrado, haya pagado o no. Esta es una de las principales características que tienen los bienes públicos como las calles, las aceras, las plazas y la sombra de los árboles. Por ello la prestación del servicio correspondía al estado.

La iluminación de las viviendas era cosa distinta, era un bien privado, y cada cual podía iluminar la suya según sus gustos o posibilidades. Los combustibles variaban entre diferentes aceites de origen animal, vegetal o mineral, de acuerdo con los recursos de cada lugar, y se adquirían en el comercio local al igual que la leña o el carbón, que eran las otras fuentes energéticas comunes para uso doméstico.

Pero la iluminación sólo se comenzó a prestar como un servicio, por parte de empresas, a partir del momento en que apareció el gas, y sólo en aquellas poblaciones cuya aglomeración justificaba una red que pudiera llegar en forma diferenciada e individual a cada casa.

Esto requería, en primer lugar, una fuente de gas disponible. Las primeras “*fábricas de gas*” funcionaron usando como materia prima el carbón, mucho antes de que los hidrocarburos se explotaran en forma comercial. De modo que los primeros servicios de iluminación doméstica se dieron en países y ciudades que produjeran y usaran carbón. Muy notoriamente dicho servicio comenzó en Inglaterra.

Inglaterra era, desde la mitad del siglo XVIII, el país más industrializado del planeta. Allí se había implantado la llamada “*Revolución Industrial*”, a partir de la industria textil y la utilización práctica de la máquina de vapor. Desde aquellos días, y por casi dos siglos, Inglaterra fue líder en la explotación y el uso del carbón, el cual ampliaba sus aplicaciones con la aparición de nuevas y numerosas invenciones. Además de su uso estático, en numerosas industrias, también era aprovechado para el transporte. Primero fue el barco a vapor, el cual poco a poco iba desplazando a los veleros y luego el ferrocarril, cuya primera línea irrumpió en 1830. Así, Inglaterra se convirtió en la primera potencia energética que apareció en el mundo, distanciándose significativamente del resto de los países europeos y mucho más de las naciones incipientes de América, Asia y África.

Desde comienzos del siglo XIX se había utilizado el gas proveniente de la destilación de la hulla para iluminar oficinas en el norte de Inglaterra. Propietarios de grandes fábricas en Birmingham lo usaban a gran escala en la primera década del siglo. En 1812 se fundó la compañía Gas, Light, & Coke Company de Londres y ya en 1814 la parroquia Saint Margaret, en Westminster, estaba iluminada con gas. A comienzos de 1817 Londres contaba con 42 kilómetros de tuberías de gas, que eran realmente cañerías. En Estados Unidos la primera ciudad con servicio de gas fue Baltimore, en 1816, gracias a un sistema instalado por una empresa británica.

La iluminación con gas significó un salto tecnológico notable. La luz era mucho más intensa de la que se obtenía con petróleo y a la vez era más barata, un tercio o un cuarto del costo del petróleo. El sistema también era mucho más seguro, ya que la caída de las lámparas de petróleo era la principal causa de incendios y en consecuencia, las primas de seguros bajaron al instalarse sistemas de iluminación con gas. Si bien las fugas de gas eran malolientes y al acumularse podían producir explosiones, estos problemas podían subsanarse y el riesgo general bajaba.

Sin duda, en los comienzos del servicio eléctrico los sistemas de gas representaban una competencia, especialmente para los sistemas de corriente continua que distaban mucho de la perfección, pero los avances fueron rápidos. En pocos años, la electricidad desplazó a la iluminación con gas y el servicio eléctrico se impuso. Era común que la misma empresa que prestaba el servicio de gas se transformara para adaptarse a la electricidad. Los que tuvieron la visión para percibir la dimensión de la nueva tecnología lo hicieron, pero los que se aferraron a la vieja tecnología fueron desplazados.

La bibliografía sobre la historia de la primera empresa de servicio eléctrico es amplia y detallada. La empresa fue fundada el 17 de diciembre de 1880 con el nombre de “*Edison Electric Illuminating Company*”. El fundador tenía clara la idea pero no estaba listo para prestar el servicio y prefirió crearla para que nadie se le adelantara. La planta se comenzó a instalar en agosto de 1881, con seis gigantescas dinamos de 147 kW cada una. Las calderas se montaron en la planta baja y las dinamos en el primer piso. Después de sortear numerosas dificultades, la central se inauguró oficialmente el 4 de septiembre de 1882.

El servicio era algo incipiente y desató un revuelo de grandes proporciones y se expandió por el mundo a una velocidad sin parangón, inclusive mucho más rápido que la reciente Internet. El país pionero en Europa fue Alemania, mientras que en Inglaterra el amplio desarrollo de la iluminación con gas se constituyó en un freno que tardó algunos años en vencerse. Las acciones de las empresas de gas cayeron en picada mientras el servicio eléctrico se consolidó en medio de un cambio tecnológico en plena efervescencia.

La primera década del servicio eléctrico se caracterizó por este cambio tecnológico, al cual se iba a oponer Edison, aferrándose a sus inventos sin comprender la dimensión de los avances. El cambio en cuestión es el paso de la corriente continua a la alterna. Edison había realizado todos sus experimentos con una dinamo que generaba corriente continua, pero, con este método, la electricidad estaba limitada a los bajos voltajes y a las cortas distancias de transmisión. La corriente alterna permitía voltajes mayores y grandes distancias de transmisión.

El dinamo, productor de corriente continua, venía operando desde hacía 30 años, fundamentalmente para el alumbrado, pero el generador de corriente alterna era todavía muy reciente. Entre pequeños aportes que contribuyen a su concepción, el mayor se atribuye a Nicola Tesla, físico croata que trabajaba en los Estados Unidos, inclusive con Edison, pero se habían separado por *"incompatibilidad de caracteres"* y Tesla se había ido a trabajar con *Westinghouse*.

Tesla logró inventar un motor de corriente alterno bifásico en 1888 y a partir de allí logró elevar el voltaje y aumentar las distancias de transmisión. Faltaba un elemento adicional, mejorar el transformador para elevar y bajar el voltaje según las conveniencias. El cambio de un voltaje a otro era un asunto de laboratorio, hasta que el francés Gaulard y el inglés Gibbs construyeron el primer equipo que manejaba una cantidad considerable de electricidad. Después de una exhibición en Londres, el transformador atrajo el interés de Westinghouse, quien compró los derechos y los incorporó a los trabajos para prestar un servicio con corriente alterna. En paralelo, William Stanley Jr. había construido el primer transformador práctico basándose en las ideas de Gaulard y Gibbs.

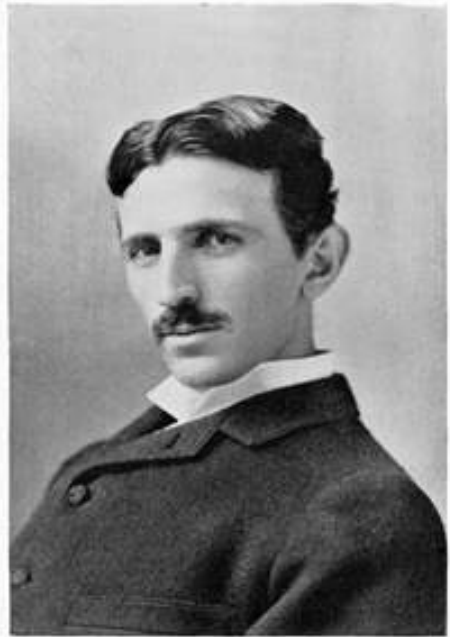
Servicio eléctrico a gran escala

Ya el camino estaba despejado para que se introdujeran los sistemas de corriente alterna similares a los modernos y las mejoras no dejarían de aparecer constantemente hasta nuestros días. El paso que dio sonoridad a la innovación fue la construcción de una central que aprovechaba la energía de las cataratas del Niágara, construida en 1895, con el potencial de transportar la electricidad a grandes distancias y aprovechar la economía de escala derivada de centralizar la generación, tanto hidroeléctrica como de grandes plantas térmicas. Paralelamente, en Alemania se había logrado transmitir electricidad a grandes distancias. Desde 1891 se puso en servicio una línea de 175 km desde Lauffen hasta Frankfurt para transportar electricidad desde una central hidroeléctrica.

De este modo se abrieron las puertas para la prestación del servicio eléctrico en gran escala y esta nueva actividad económica se expandió a una velocidad sin precedentes en la historia. En pocos años el servicio eléctrico sería la actividad económica más intensiva en capital, superando a todas las industrias existentes. Este liderazgo se mantiene en nuestros días.

Al impacto inmediato de la iluminación en gran escala de ciudades y pueblos, se sumó la utilización de la electricidad para la producción de trabajo mecánico en todos los usos estáticos, en la medida en que se perfeccionaron los motores eléctricos, hasta el punto en que hoy prácticamente toda la producción de trabajo en fábricas y edificios se basa en la electricidad.

El mundo cambió para siempre gracias a la nueva forma de utilizar la energía. La limpieza, comodidad y eficiencia que brinda la electricidad, sumada a sus numerosas y crecientes aplicaciones hicieron indispensable el nuevo servicio. Para ilustrarlo, no hace falta comparar el mundo actual con el que vivieron



Nikola Tesla

Nikola Tesla (1856-1943)

aquellos pioneros, basta con retroceder a fechas tan cercanas como 1980 y compararlas con el presente. Hace 25 años no existía el horno de microondas, el DVD, el Internet y las computadoras personales apenas se iniciaban.

Si nos maravillan los recientes inventos que siguen transformando la vida y los hogares, es fácil imaginar la enorme revolución que significó, desde finales del siglo XIX pero más intensamente en todo el siglo XX, la masificación del teléfono y del cine, el refrigerador y la batidora, el fonógrafo, la radio y tantos inventos que no han cesado de impactar la vida del hombre moderno.

Así, la electricidad fue convirtiéndose en la forma de energía más limpia y sencilla y el servicio eléctrico en uno de los servicios más universales y generalizados del planeta.

Las siguientes páginas cuentan la historia de este importante servicio en nuestro país.

Carlos del Pozo: El Precursor de la Electricidad en Venezuela



Fotografía: Carlos Eduardo Araujo

Hemos considerado relevante destacar en este libro el legado de Carlos del Pozo, científico e inventor autodidacta venezolano, precursor de la electricidad en nuestro país. Hijo de José del Pozo y Honesto y de María Isabel de Sucre, fue un decidido partidario de la Corona española y su vida pública giró en torno a este sentir. Participó en la ciudad de Trujillo contra el Movimiento de los Comuneros (1781) durante el ejercicio de su cargo de visitador de la Renta del Tabaco en esa ciudad.

Luego se retiró a Calabozo, donde desarrolló su habilidad mecánica y su afición por la física para producir electricidad. Construyó unos pararrayos, que colocó en lugares estratégicos de Calabozo, con el propósito de sortear los estragos de las tempestades atmosféricas. Sugirió abrir un canal para desviar las aguas en período de lluvia. No era ingeniero y sin embargo, por lecturas de autores científicos, llevó a cabo sus inventos.

Los viajeros europeos que exploraron tierras venezolanas, dieron cuenta de los adelantos que en materia de iluminación tenían lugar en estas regiones. Alexander Von Humboldt, recopiló estas referencias en los relatos que conforman su libro “Viajes a las regiones equinocciales del nuevo continente”, donde dejó plasmado el viaje que realizara en nuestro país a partir de 1799. En una de las anécdotas, retomada más tarde por Don Tulio Febres Cordero en su libro Archivo de historia y variedades, relata el sabio alemán:

“En medio de los llanos, es decir, en la ciudad de Calabozo, encontramos una máquina eléctrica de discos grandes, electróforos, baterías, electrómetros y una colección de instrumentos casi tan completas como la de uno de nuestros físicos europeos. No habían venido todos estos objetos de los Estados Unidos; eran obra de un hombre que jamás había visto ningún instrumento, que no podía consultar a nadie, y que no conocía los fenómenos de la electricidad sino por la lectura del Tratado de Sigaud y de las Memorias de Franklin...”

“...El señor Carlos del Pozo, que así se llamaba aquel hombre estimable e ingenioso, había comenzado a hacer máquinas eléctricas de cilindro, sirviéndose de unos grandes frascos de vidrio, a los cuales había cortado el cuello. Nuestra misión en Calabozo fue de la mayor satisfacción, y es natural que la tuviese en recibir los sufragios de dos viajeros que podían comparar sus instrumentos a los que se hacen en Europa”.

“...Yo llevaba conmigo electrómetros de paja, de bola de sauco y de hojas de oro balido, y una botellita de Leiden, que se podía cargar según el método de Ingenbous, y que me servía para las experiencias fisiológicas. El Señor Pozo no cabía de gozo al ver por primera vez unos instrumentos que él no había hecho, y que parecían copiados de los suyos. Nosotros le hicimos ver el efecto del contacto de los metales heterogéneos en los nervios de las ratas. Los nombres de Galvani y de Volta no habían llegado todavía a aquellas vastas soledades...”.

Concluida la visita de Humboldt, en 1803, el Real Consulado de Caracas lo propuso como director de Obras Públicas, pero fue rechazado por el entonces gobernador Manuel de Guevara Vasconcelos, porque el cargo debía ser desempeñado por un ingeniero, según las ordenanzas de la ciudad. Sin embargo, fue capaz de llevar a cabo el deslinde de las tierras de Calabozo en 1804, y el Ayuntamiento de Caracas le propuso, por sus *“notorios conocimientos”* que fuera él quien acometiera la colocación del techo del Coliseo de Caracas en 1805.

Del Pozo también fue invitado a participar en la vacunación contra la viruela, a raíz de la visita a Venezuela de Francisco Javier Balmis, en 1804. Un informe del médico José Domingo Díaz a la Junta Central de la Vacuna (1805) hace referencia a la utilidad de los descubrimientos de Carlos del Pozo. En 1810 renuncia a la tenencia de Camaguán (Edo. Guárico) como demostración de su lealtad a la Corona. El 3 de noviembre de 1812 su salud se deterioró y se dirigió al Superintendente de Caracas, pidiendo restitución de sueldos. Muere en 1812.

Años después, en 1832, los pararrayos de Del Pozo fueron apreciados por sir Ker Porter, diplomático inglés, y en 1870, en una noticia publicada en el diario *“El Federalista”*, de fecha 4 de febrero, Francisco Cobos Fuerte donó cinco cartas autógrafas de Carlos Del Pozo a la Biblioteca Nacional de Venezuela. Las cartas estaban dirigidas a Alejandro Echezuría, fechadas en Calabozo en 1805 y 1806 y tratan sobre materias de física experimental. FUENTE: Fundación Polar, *Diccionario de Historia de Venezuela*, 2ª Edición, Caracas: Fundación Polar, 1997.

Etapas 2 **1880-1900**

El nacimiento de la electricidad en el país



*Planta hidroeléctrica El Encantado 1896 (420 kW),
Electricidad de Caracas*

Etapa 2: 1880-1900

El nacimiento de la electricidad en el país

No había pasado mucho tiempo después de la irrupción de la primera empresa de servicio eléctrico en Nueva York, cuando en nuestro país comenzó a aflorar la fiebre por la electricidad.

En este capítulo comentaremos la llegada de la electricidad en la forma de las telecomunicaciones y hablaremos de los pioneros que vislumbraron en Venezuela el servicio eléctrico como algo importante, arriesgándose a invertir en las empresas destinadas a su prestación. Describiremos el período desde el momento en que se implantó el servicio en Nueva York hasta que culminó el siglo XIX.

Llegó el telégrafo

La iniciativa telegráfica llegó a Venezuela a mediados del siglo XIX. En 1851 dos comerciantes residenciados en Caracas, Salomón *Humphrey* y Luis Baker, propusieron al gobierno de José Tadeo Monagas un contrato para su instalación en la capital. Sin embargo, la iniciativa no prosperó y el primer servicio tuvo que esperar hasta 1856 cuando el ingeniero español Manuel de Montúfar obtuvo la autorización del gobierno del presidente José Tadeo Monagas. Inmediatamente construyó la primera línea telegráfica Morse en el país, entre Caracas y La Guaira y al mismo tiempo creó la primera Escuela de Telegrafía.

Los primeros telegrafistas fueron norteamericanos, quienes a su vez enseñaron a varios jóvenes del país, entre ellos: Alfredo Damirón, Víctor Blanco, Dionisio Guánchez, Federico León, Francisco Manás, Héctor Dupuy, Gerard M. Borges y Emilio Vicente Valarino.

Entre estos precursores de la telegrafía en el país hay que destacar a Emilio Vicente Valarino, quien trabajó con Montúfar desde los comienzos de la actividad. En unión de Alfredo Damirón, instaló en 1868 la línea telegráfica de Coro a La Vela; en 1878 desempeñó el cargo de Director en Jefe de las Líneas Telegráficas de la República y concurrió el mismo año como diputado a la Asamblea Nacional Constituyente para encargarse de nuevo del telégrafo. En 1899 fue nombrado en el gobierno de Cipriano Castro, Director General de los Telégrafos Nacionales.

En tiempos de Guzmán Blanco, en 1875, se nacionalizó el telégrafo y se promovió su uso en todo el país. En 1892 se interconectaron telegráficamente Venezuela y Colombia y un año antes, en 1881, el telegrafista venezolano Gerardo Borges M. (1837-1907) representó a Venezuela en el *Primer Congreso Mundial de Electricidad y Telegrafía*, realizado en París, en septiembre de 1881 y allí conoció a Edison.

Borges fue otro precursor de la telegrafía en Venezuela. Apasionado por la electricidad desde su adolescencia, se entregó por completo a estas actividades. En el congreso de París conoció los descubrimientos de Edison y regresó con grandes expectativas. Su trabajo en la Compañía del Telégrafo de Caracas, que comenzó en 1865, fue muy destacado. Llegó a ocupar el cargo de Jefe de la Estación Central de los Telégrafos Nacionales. En 1884 dirigió la construcción de la línea telegráfica que enlazó Quibor con Coro y Maracaibo. También fue pionero de la enseñanza y dirigió la Escuela de Telegrafía.

Llegan las llamadas telefónicas

En 1882, Gerardo Borges, con equipos que trajo de Francia, inauguró la interconexión telefónica entre la Guaira y Caracas. En virtud de las dificultades económicas de la época, en 1886, el gobierno autorizó utilizar las líneas telegráficas para el teléfono, “...siempre y cuando no afecte el sistema telegráfico, porque de lo contrario deberá construir e instalar sus propias líneas y postes”.

En este período se otorgó una variedad de concesiones en la zona central del país: Caracas, La Guaira, La Victoria, Valencia, Villa de Cura, etc.; así como en los principales puertos venezolanos: Puerto Cabello, Puerto La Cruz, Maracaibo, entre otros.

De estas concesiones destacaron: la recibida por la *Intercontinental Telephone Company* de New Jersey (USA) en 1883, con la cual se inició la telefonía en Venezuela; la otorgada en 1884 al señor Condellario Padrón. En 1890 se produjo el traspaso de la concesión asignada a I.T.C. de New Jersey a la compañía inglesa *Telephone and Electrical Appliances Company*. En 1893 el General Otazo se benefició de este régimen, al igual que la *American Electric and Manufacturing* (USA) en 1894.

“En 1899 dos empresas dan servicio telefónico: una inglesa, The Venezuela Telephone and Electrical Appliances Co., Limited y otra norteamericana: American Electric and Manufacturing Co. La competencia abarata los precios: la suscripción equivale a 2,70 dólares mensuales y se pagan 10 centavos por cinco minutos de comunicación entre las ciudades servidas por la empresa. La compañía inglesa sirve a Caracas, La Guaira, Valencia, Puerto Cabello, Petare y otras poblaciones de los Valles del Tuy y del este. (Encarte publicado en la prensa nacional, 2007, Fundación Polar.)

Primeras luces caraqueñas

Con los antecedentes del telégrafo y el teléfono quedaron sentadas las bases para la llegada de la luz eléctrica. Caracas, en lo particular, conoció el fenómeno el 28 de octubre de 1873 en ocasión del onomástico del Padre de la Patria, en aquellos tiempos fiesta nacional. El célebre químico Vicente Marcano (1848-1892), graduado en París y conocido como el científico venezolano más destacado del siglo XIX, utilizó varios aparatos eléctricos para el alumbrado de la Plaza Bolívar. La energía provino de un dinamo, impulsada por una unidad de vapor.



Vicente Marcano (1848-1892)

Un año después, en noviembre de 1874, fue iluminada otra vez la Plaza Bolívar, con motivo de la inauguración de la estatua del Libertador. Para ello, el sabio alemán Adolf Ernst utilizó un aparato fabricado por su compatriota, el farmacéutico Jahnke. El mismo par de científicos alemanes volvió a alumbrar esta plaza en las conmemoraciones del 5 de julio de 1875, con un instrumento adquirido por el gobierno para la enseñanza de la física.



Adolf Ernst (1832-1899)

Luz para el porvenir

Con estos precedentes, es lógico suponer que el comienzo de la prestación del servicio eléctrico generó muchas expectativas. En 1882, la revista caraqueña *"El Cojo"*, antecesora de *"El Cojo Ilustrado"*, publicó un artículo anunciando la entrada de Venezuela en el siglo de la Electricidad, y destacó que *"la Luz Eléctrica es la luz del porvenir"*. El artículo, bajo el título ***"El Guaire, el Gran Factor Eléctrico de Caracas"***, describe la Exposición de Electricidad recién inaugurada en París; calificó al siglo XIX como *"El Siglo de la Electricidad"* y termina diciendo, refiriéndose a la utilización del río Sena como fuente de energía: *"Ejecutados los trabajos hidráulicos necesarios para utilizar esta fuerza gratuita, París podría alumbrar a ínfimo precio, sus calles y habitaciones. Que sea pronto esta verdad práctica una verdad científica; que lo que es para París el Sena, lo es para Caracas el Guaire. ¡Bendita Providencia! y bendita la mano bienhechora que en nuestra querida Patria la convierta en verdad civilizadora"*. Este sueño se hizo realidad 14 años después.

En 1883, durante la celebración del Centenario del Natalicio del Libertador, una planta eléctrica del empresario Carlos Palacios, iluminó, la noche del 23 de Julio, el Teatro Municipal, los alrededores del Capitolio y la calle Comercio. Palacios siguió utilizando su planta para alumbrar este teatro en noches de gala: conciertos, óperas, comedias.

Sin embargo, ninguno de los experimentos eléctricos “cuajó”, si entendemos por cuajar la implantación de una empresa de servicio eléctrico en la ciudad. La razón estriba, como veremos más adelante, en que Caracas disponía, desde 1882, de un servicio de iluminación con gas. De modo que la electricidad no terminó de resultar suficientemente económica o atractiva después de tan reciente inversión.

Y en otras ciudades del país...

Dejemos a Caracas por unos instantes para observar cómo afloraron las iniciativas en otras ciudades. Cuatro años después de los inicios neoyorquinos, el 14 de enero de 1886, se suscribió uno de los primeros contratos de suministro de luz eléctrica en América del Sur, entre el Concejo Municipal de Puerto Cabello y el señor Francisco de Paula Quintero, un orgullo para Venezuela y para esta ciudad.

No se tiene información respecto a los equipos e instalaciones con que el señor de Paula Quintero suministraría el servicio y las referencias indican que la iniciativa no cristalizó. De hecho, las noticias sobre los nuevos intentos de prestar el servicio en Puerto Cabello nos remiten a 1910, como veremos en el capítulo siguiente.

Maracaibo, los pioneros

Hubo que esperar hasta 1888 para que germinara la primera empresa de servicio eléctrico del país. Fue en la ciudad de Maracaibo, cuando al fin se fundó una empresa que operó en forma estable y creció con la ciudad. La iniciativa marabina logró estabilizarse y adaptarse a los adelantos tecnológicos y lo viene haciendo hasta nuestros días. Por eso su historia merece una reseña especial, que presentaremos en este capítulo.

Valencia... primeros impulsos

Un año antes, surgió la iniciativa de dotar de alumbrado público a la ciudad de Valencia, pero lo incluimos luego, en nuestra secuencia, porque fructificó dos años después. El promotor de este proyecto fue el general Hermógenes López, Presidente provisional de Venezuela entre 1887 y 1888, quien en su corta presidencia tuvo la idea, con su Ministro del Interior, González Guinán, de electrificar las principales ciudades del país. Siendo ambos carabobeños, decidieron comenzar por Valencia y firmaron un contrato de concesión con Michael Dooley, representante de la compañía American Telephone Co., el 10 de noviembre de 1887.



Según nos cuenta la periodista Mariela Amaro en su trabajo *“Cuando el invento de Edison iluminó a Valencia”*, publicado en el diario Notitarde el año 2004, *“el convenio contempló la instalación de 60 lámparas de luz eléctrica en los puntos más importantes, ubicados en la cuadrícula citadina, señalados por el Concejo Municipal y el resto de la ciudad con el mismo número de lámparas de querosén que existen actualmente en los barrios adonde no llega la luz eléctrica”*.

Pero la iniciativa no llegó a feliz término. Al parecer hubo incumplimiento en los pagos por parte del Concejo Municipal y las obras se atrasaron. A mediados de 1888, el contrato fue renegociado por Theodore W. Tyrer, Superintendente de la *American Telephone Co.*, y producto de la renegociación se llegó a un nuevo acuerdo, firmado el 9 de julio de 1889

Siguiendo las palabras de Tyrer, el acuerdo establecía: *“...Puedo suministrar 60 focos de luz de arco de la intensidad de 1.200 bujías cada uno, desde las seis y media de la noche hasta las dos de la madrugada, por la cantidad de 7.200 bolívares mensualmente; y por cada hora más después de las 12:00 del mediodía a razón de 400 bolívares por mes cuando así tenga a bien disponerlo la Municipalidad”*. Con estas pautas, la inauguración del servicio se concretó el 22 de septiembre de 1889 con una pequeña planta a vapor cuyo combustible era carbón y leña. De acuerdo con la Historia de Electricidad de Valencia dicha planta fue adquirida más tarde por Carlos Stelling.

El fin de la presidencia de Hermógenes López, en 1888, concluyó el impulso electrificador. La idea de fomentar el servicio eléctrico desde el gobierno era demasiado vanguardista para la época. Las mismas dificultades de Valencia pueden ser una señal al respecto. Esta ciudad logró iniciar un modesto servicio y constituirse en la segunda del país con alumbrado eléctrico. El crecimiento de la actividad tendría que esperar la llegada del nuevo siglo, como veremos en el próximo capítulo.

Inversión local, un desafío...

A partir de allí los intentos proliferaron a pequeña escala. La historia de ENELBAR nos dice que en 1894 comenzó a prestarse el servicio en Barquisimeto, cuando Ezequiel Garmendia, con una pequeña turbina hidráulica instalada en el sitio conocido como Macuto, en el río Turbio, inició el servicio de alumbrado público eléctrico en el centro de la ciudad, iluminando solamente las plazas Bolívar y Miranda los jueves y los domingos.

Poco después, el 11 de septiembre del mismo año, el servicio fue extendido a las principales calles de la ciudad con unas 80 lámparas de arco, pero solo por tres años porque la planta fue destruida por las fuerzas triunfadoras de una de las tantas guerras civiles que asolaron al país durante el siglo XIX. Barquisimeto tuvo que esperar hasta el siglo XX para tener electricidad a gran escala.

Vale la pena destacar que los promotores de la Compañía Anónima del Alumbrado de Mérida dotaron, en 1895, a la Ciudad de los Caballeros de una planta hidroeléctrica para el consumo de energía en la capital de la región. Sus promotores fueron el general Caracciolo Parra Picón y D. Obdulio Picón.

A través del páramo de Timotes y en bueyes, fue trasladada la pesada maquinaria hasta la ciudad escondida en el macizo andino, desafiando barreras geográficas, mentales y sociales. El ejecutor de este reto fue el Ingeniero Carlos Alberto Lares Paredes.

En 1896 Luis Manuel Méndez fundó la compañía *“Energía y Luz Eléctrica de San Cristóbal”*, la primera en el estado Táchira. Luego, en 1906, la firma *“Angarita & Co”* se convirtió en su nueva propietaria. Según el Álbum del Táchira de Humberto Díaz Brautes (1930), sus primeras instalaciones apenas tenían una capacidad de 25 kW. En la etapa 1946-1958 de esta publicación, relatamos el fin de estas dos últimas empresas en Mérida y San Cristóbal.

Un año después, en 1897, le tocó iniciar el servicio a la ciudad de Caracas, con la inauguración de la planta hidroeléctrica de El Encantado que construyó el Ingeniero Ricardo Zuloaga y que reseñaremos más adelante.

Es muy posible que no hubiera más intentos de instalar la nueva tecnología en otras ciudades del país. La pobreza y el carácter rural era la característica resaltante de nuestro territorio. Las próximas ciudades en incorporarse al servicio tuvieron que esperar al nuevo siglo, como referiremos en el próximo capítulo.

Una de las características resaltantes de los inicios del servicio eléctrico en Venezuela fue el liderazgo del sector privado nacional, pues pese a que Valencia se apoyó en una empresa extranjera, la iniciativa surgió de adentro. Si bien en todas partes el comienzo del servicio se debió a la iniciativa privada, en muchos países de Sur América el impulso provino del capital extranjero. La razón se debió, en la mayoría de los casos, a que en esos países las economías estaban más desarrolladas que la nuestra y contaban con empresas internacionales, mientras que por el grado de desarrollo en Venezuela había muy poca participación del capital extranjero en la economía.

En un país tan incipiente como el nuestro, tiene mérito el hecho de que los inversionistas locales estuvieran dispuestos a comenzar una nueva actividad económica que apenas daba sus primeros pasos en el mundo. Por ello es preciso resaltar que una gran limitante a la actividad fue el bajo grado de desarrollo económico de un país azotado por guerras civiles y montoneras durante todo el siglo XIX.

Venezuela estaba empobrecida y carente de instituciones. Los gobiernos locales tenían un carácter irregular y su buen hacer dependía de la iniciativa del jefe de gobierno de turno. De allí que la tarea de prestar el servicio eléctrico estuviera sujeta a la incertidumbre de poder continuar después de un eventual cambio de gobierno, que era la tónica en aquellos tiempos. Esto realza el valor de las iniciativas tomadas por los pioneros.

Otro aspecto asociado al bajo grado de desarrollo económico se vincula con la capacidad de demanda de electricidad por parte de la sociedad. El hecho de que la industria eléctrica fuera casi inexistente, al igual que otros servicios, limitaba la demanda de alumbrado público a unos pocos negocios y a los privilegiados, que podían pagar por el servicio en sus hogares.

No tenemos los datos tanto de Caracas como del resto del país, acerca del destino de la electricidad o de la carga, para contrastarlos con la data de 1896 en la ciudad de Berlín cuya demanda se distribuía de la siguiente manera: 26% para los teatros de la ciudad, 20% para atender restaurantes y cafés, otro 20% para los bancos; 17% para los comercios, mientras que el alumbrado público utilizaba sólo 7,5%, seguido por 2% para la industria. (Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales. Universidad de Barcelona, N° 44, 30 de julio de 1997).

En todo caso, las ciudades pioneras en la prestación del servicio en Venezuela fueron Valencia, Maracaibo, Táchira, Mérida y Caracas, destacándose su consolidación empresarial en Maracaibo y en Caracas. Dedicamos el resto de este capítulo a describir cómo fructificaron estas iniciativas y a conocer quiénes fueron los hombres que las hicieron realidad.

Electrificación de Maracaibo

Es comúnmente aceptado que el servicio eléctrico en Venezuela comenzó en Maracaibo. Un par de iniciativas anteriores iluminaron otras partes en forma esporádica y duraron muy poco, por lo que, verdaderamente, el servicio eléctrico en forma continua y permanente comenzó en esta ciudad.

La idea se debió a un comerciante dedicado a negocios de importación y exportación llamado Jaime Felipe Carrillo. Sus andanzas lo llevaron con frecuencia a Nueva York, la primera ciudad con una empresa de servicio eléctrico y líder mundial en la materia. Las leyendas cuentan que Carrillo conoció a Edison y que además fueron amigos. Cierto o falso, a Carrillo se le ocurrió que aquella iniciativa se podría llevar a su ciudad adoptiva Maracaibo.

Carrillo nació en Valencia, pero se radicó en Maracaibo para dedicarse al negocio importador. En aquellos años de fin de siglo, Maracaibo era una pujante ciudad portuaria por donde fluía el comercio de toda la región occidental del país. Por sus puertos salía todo el café de la vertiente norte de los Andes y gran parte del producido en la vertiente sur. También se comercializaba cacao, pescado, cuero de res, chivo y oveja; madera de construcción, viga de vera, dividivi y mangle; azúcar y tabaco.

La pujanza del comercio estimuló una incipiente actividad industrial, con un plantel constituido por: una empresa telefónica, cinco fábricas de sombreros, una de cerámica, seis de cigarrillos, dos de velas esteáricas, cinco de velas de cera, una de sobres, dos de jabones, dos de pastas alimenticias, una de cerveza, siete aserraderos, diez alfarerías, seis tenerías, 61 fábricas de aceite de coco (inclusive dos de ellas movidas por vapor) y 24 laboratorios de cal.

La ciudad contaba con cerca de 40.000 habitantes. Tenía 51 establecimientos de comercio al por mayor y 388 comercios al detal. Circulaban 16 periódicos y revistas, algunas de ellas especializadas en literatura y teatro.

El lugar era adecuado para iniciar la aventura de la iluminación eléctrica y así lo vio Carrillo. Existía una ordenanza, aplicada intermitentemente desde la Colonia, que obligaba a los habitantes a iluminar la puerta de su casa con una lámpara, para lo cual el combustible más común fue primero el aceite de coco, lo que aromatizó la ciudad con un olor característico, hasta que el querosén lo destronó. Con este mecanismo, que se aplicó en otras ciudades con pequeñas variantes y también con éxitos disímiles pero siempre escasos, las autoridades municipales transfirieron a los ciudadanos la prestación del servicio público de alumbrado.

Desde 1840 la Diputación Provincial se encargó de la iluminación de los lugares públicos, con un costo considerable. Para ello dispuso la colocación de 14 faroles, dos de ellos en el muelle y el resto en el centro de Maracaibo, con lo cual la prestación del servicio pasó a correr por cuenta del Estado. Los faroles se incrementaron gradualmente. Se sabe que en 1852 Maracaibo disponía de 50 faroles de aceite de coco, pero pocos años después, en 1856, comenzó a introducirse el querosén importado.

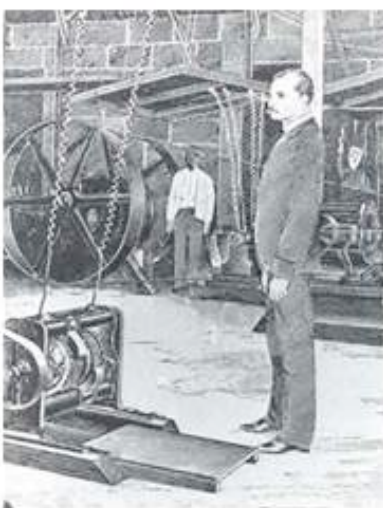
De esta forma, las condiciones estaban servidas para que Carrillo avanzara con su idea. En primer lugar, negoció un contrato con el Gobierno Regional mediante el cual le fue otorgada la concesión y acordaron comenzar la prestación del servicio el 24 de octubre de 1888, fecha conmemorativa del centenario del nacimiento del prócer Rafael Urdaneta.

Carrillo viajó a Nueva York a adquirir los generadores y el resto del equipamiento necesario. Se dice que negoció con Edison y éste le vendió los equipos con los cuales seis años antes había fundado la primera empresa en el bajo Manhattan. La leyenda no es verídica, ya que los equipos instalados en Nueva York eran de mayor capacidad, pero lo que parece cierto es que se las vendió Edison o alguien de la misma empresa.

El equipo llegó tan retrasado que Carrillo tuvo que instalar plantas, postes, cables y lámparas en tan solo ocho días, pero todo estuvo listo aquel 24 de octubre, durante la inauguración. Fue un año especial para Maracaibo el de la celebración del centenario del prócer. Se abrió la Gran Exposición Industrial del Zulia y entró en funcionamiento la Escuela de Artes y Oficios. También se inauguraron la plaza y la estatua de Rafael Urdaneta, lo que da a 1888 una total trascendencia.



Edificio de la Maracaibo Electric Light Co.

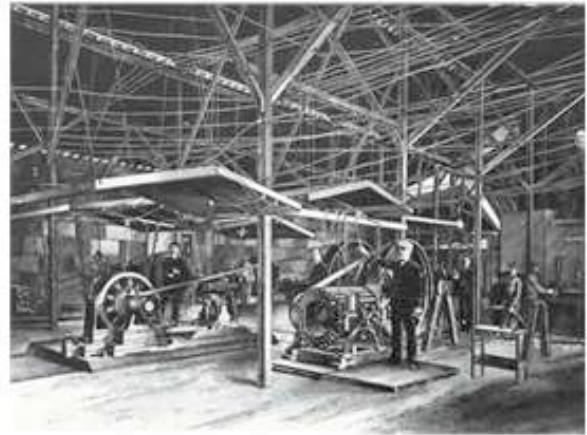


Maracaibo Electric Light Co.

Así quedó inaugurada la empresa "*The Maracaibo Electric Light Co.*" Con un capital social de 336 mil dólares, dividido en 3.360 acciones de 100 dólares cada una. Fue registrada en Nueva York y parece que Carrillo quería ponerle por nombre "*The Edison Electric Light Co.*", pero el mismo Edison le sugirió que le pusiera el nombre de la ciudad. Con todo, quedó registrado así, en inglés. En 1889 se sumaron tres personalidades zulianas a la sociedad: Jacob Naar Cohen Henríquez (tesorero), Antonio Parra Chacín (superintendente) y Carlos Wilson (vicepresidente), los cuales consolidaron la sociedad junto a Jaime Felipe Carrillo.

La central estaba equipada con plantas generadoras de corriente continua, como las que usó la primera central de Nueva York. Disponía de cinco calderas con las siguientes características: dos de *Abendroth & Root*, de 250 caballos cada una; y tres de *Babcock & Wilcox*, de 122 caballos cada una. El combustible inicial era exclusivamente leña. Para el enfriamiento del vapor contaba con un condensador de marca *Wheeler Condenser & Engineering Co.* La potencia se producía en dos motores a vapor, de 400 y 200 caballos de fuerza respectivamente,

fabricados por *Macintosh Seynour & Co.*, en el estado de Nueva York. La planta generaba electricidad con nueve dinamos, dos de corriente alterna, de 120 y 90 kW respectivamente, dos de corriente continua, de 30 kW cada uno y cinco de corriente directa constante. Sobre los aspectos técnicos de la central y de toda la instalación en la ciudad recomendamos consultar los trabajos publicados por la revista *"El Zulia Ilustrado"*, el 30 de abril de 1890. Lamentablemente, no es fácil de encontrar, pero se consigue en la biblioteca de Enliven.



Maracaibo Electric Light Co.

El personal se componía de 40 empleados, cinco extranjeros, inclusive algunos con residencia en Nueva York, y 35 criollos. El monto de la nómina alcanzaba los 2.250 dólares mensuales. Junto al mismo Carrillo, se encargó al ingeniero Parkinson, que vino con él para el montaje y se quedó en el país. Es poco lo que se ha escrito de Parkinson, pero todo apunta a afirmar que era un excelente ingeniero y que gran parte del éxito de la empresa se debió a su buena gerencia.

Al comienzo, prácticamente todo el servicio se concentraba en el alumbrado público, pero años después, en 1895, ya contaba con 3.200 lámparas incandescentes en casas y comercios, además de 213 focos para iluminar las calles.

El servicio eléctrico sin duda significó un gran avance para Maracaibo, que experimentó por aquellos años de fines del siglo XIX un gran progreso económico y social. Fueron tiempos tranquilos para la región, lejos de las montoneras que sufría el resto del país, y permitieron un sólido progreso.

Algo a resaltar de Maracaibo es que ha sido una ciudad orgullosa por ostentar la primacía del servicio eléctrico en el país. En ninguna otra parte se recuerda por tanta gente la iniciación del servicio. Se han cantado gaitas y otras coplas celebrando la ocasión, con esa peculiar característica que tienen los marabinos para celebrar lo propio con cariño. Inclusive en la época anterior al servicio eléctrico, la gente tenía que iluminar la fachada de su casa porque si no, llegaba el empleado de la municipalidad, el famoso Coquito Verzares, a recordárselo a todo el mundo al grito de "luces afuera". Orden perentoria que temía la colectividad.

Servicio Eléctrico en Caracas

Al comenzar el servicio eléctrico, en 1897, Caracas tenía una gran diferencia con respecto al resto de las ciudades del país. Nos cuenta Juan Röhl, en su biografía de Ricardo Zuloaga, que *"un año antes, en 1881, por iniciativa de Henry Lord Boulton y con la ayuda del general Antonio Guzmán Blanco y otros capitalistas se había fundado la Compañía Anónima del Gas y de la Luz Eléctrica, empresa privada, que se ocuparía de proporcionar alumbrado a la ciudad por el sistema de gas"*. Caracas al igual que Londres y otras ciudades, se adelantaron con el alumbrado público a gas.

El servicio de alumbrado en Caracas lo prestaba la Compañía de Gas, que había firmado un contrato de concesión, por 25 años, con el ayuntamiento de la ciudad. Contaba con una planta para producir gas, situada entre las esquinas de Hoyo y Castán, llamada *"Gasómetro"*. Esta planta producía gas a partir de la combustión de carbón y leña, con una capacidad de 4.000 m³ diarios. Con ello, lograba encender unos 1.200 faroles para el alumbrado público y atendía 450 casas y establecimientos particulares.

El contrato con la municipalidad establecía un pago de 600 bolívares diarios, a razón de 0,5 bolívares el farol por día y a los particulares les vendía el gas con una tarifa de Bs 0,71/m³. Esta compañía prestó el servicio de alumbrado con gas hasta julio de 1905, fecha en la cual, como veremos en el próximo capítulo, abruptamente la empresa dejó de prestar el servicio por un breve tiempo.

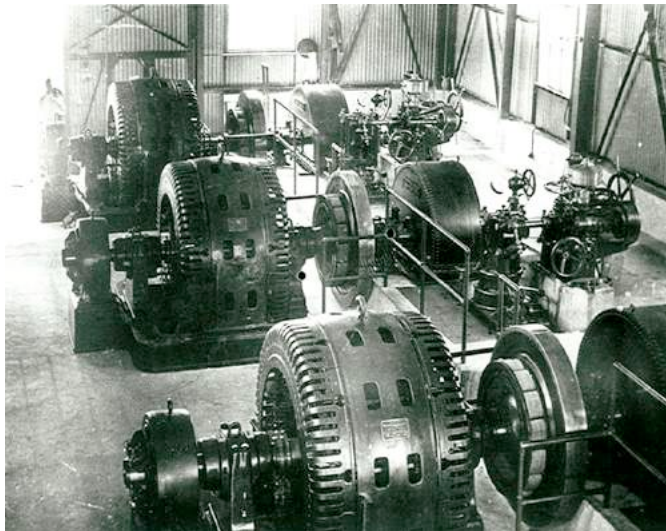
Al poco tiempo de iniciados sus servicios de alumbrado, los accionistas de la Compañía de Gas inauguraron el servicio de alumbrado con una pequeña planta instalada en una edificación propia situada de Bucare a Puente Junín y al mismo tiempo cambiaron su nombre a *“Compañía de Gas y de la Luz Eléctrica”*.

La diferencia del servicio de iluminación con gas no era pequeña, pues Caracas contaba con un alumbrado recién instalado, por lo que la electricidad no aportaba un gran avance según los habitantes de la capital. Aquellos días en que la electricidad se utilizaba domésticamente sólo para alumbrar, la empresa de gas aportaba una importante competencia.

La ciudad estaba todavía entusiasmada y satisfecha con su nuevo alumbrado de gas. La gente discutía sobre las diferencias entre el alumbrado a gas y el eléctrico, sobre sus características y costos, pero también sobre muchas cosas más. Se temía que la exposición prolongada a la luz eléctrica podía dejar a la gente ciega o enferma; se hablaba del peligro de la corriente eléctrica. No hay duda de que en poco tiempo la energía eléctrica se impondría, pero en sus inicios la comparación resultaba de mucho peso, sobre todo considerando la reciente inversión en el servicio de alumbrado a gas.

Estas variables influyeron en que la capital no estuviera a la vanguardia de la implantación del servicio eléctrico en el país, de hecho, el servicio llegó con ocho años de retraso respecto a Maracaibo.

Fue un ingeniero caraqueño quien tuvo la iniciativa cuando se enteró, a través de una revista científica, de que en Alemania se habían efectuado con éxito los primeros experimentos para transportar electricidad, entre Frankfurt y el pueblo de Lauffen. Esta lectura iluminó a aquel muchacho recién graduado llamado Ricardo Zuloaga y lo impulsó a viajar a Alemania para comprobar en persona la novedad de trasladar el fluido eléctrico a distancia. Así pudo verificar cómo se aprovechaban las caídas de agua lejanas a la ciudad, transportando luego la electricidad hasta la población.



Planta hidroeléctrica El Encantado, 1896.

A Zuloaga se le ocurrió que en Caracas se podía hacer lo mismo aprovechando las caídas que tenía el río Guaire un poco más allá de Petare, en el sitio llamado El Encantado. Logró motivar a un grupo de inversionistas y emprendió la tarea de construir aquella central. El 12 de noviembre de 1895 se efectuó la primera Asamblea de Accionistas de la Compañía Anónima La Electricidad de Caracas, fecha constitutiva de la empresa y una semana después, el 19 de noviembre de 1895, se reunieron por primera vez los miembros de la Junta Directiva: Juan Esteban Linares, su Presidente, Eduardo Montauban, Mariano J. Palacios, Tomás Reyna y Heriberto Lobo. En esta reunión se aprobó su viaje a Europa con el objeto de adquirir los equipos necesarios para la central.

No fueron pocos los contratiempos que tuvo que vencer, los cuales están recogidos en detalle en la biografía mencionada *“Ricardo Zuloaga”* escrita por Juan Röhl, hasta que se inauguró la planta y junto con ella la Compañía Anónima La Electricidad de Caracas, el 8 de agosto de 1897. A este acto asistió el general Joaquín Crespo, Presidente de la República, acompañado por los ministros de Obras Públicas y Guerra y Marina, así como una numerosa concurrencia. Leamos estas dos pequeñas frases del presidente de La Electricidad de Caracas y del Ministro de Obras Públicas, citadas por Rafael Arráiz (2006):

Primero tomó la palabra Juan Esteban Linares, Presidente de La Electricidad de Caracas: “Señor Presidente de la República, ilustrísimo señor Arzobispo, señores:

Nada más trascendental para la vida industrial de Venezuela que la conducción de la fuerza hidráulica transformada en electricidad que es también fuerza, y restituida a su forma primitiva para ser aplicada a las industrias y repartida a grandes y pequeñas distancias con la misma facilidad con que se distribuye el agua y el gas. Fuerza es ésta que puede llevarse a todas partes, sin que para ello obsten las largas distancias, ni lo estrecho del lugar para la instalación...”

Continuó Uslar: “En nombre del Ejecutivo Nacional, y singularmente en el del Presidente de la República, deseo el éxito más cabal a esta obra de progreso que involucra el desenvolvimiento de las industrias de Venezuela; y me permito felicitar al ingeniero señor Zuloaga, que la ha realizado, y a la Junta Directiva de la empresa”.

La planta estaba dotada de dos turbinas de eje vertical elaboradas en Suiza, en la fábrica “Escher Wyss”, con una capacidad de 210 kW cada una. La electricidad se transmitía a Caracas a través de una línea de 5.000 voltios con una longitud de 17 kilómetros.

Nos dice el diario “El Pregonero” del 9 de agosto de 1897: “Las turbinas se pusieron en movimiento a vista de los espectadores y en el acto se difundió la luz por los salones altos y subterráneos del sólido edificio”.



Planta El Encantado - Montaje de los primeros dos generadores, de 210 kW c/u. 1897.

También, *El Cojo Ilustrado* al final de su editorial del 15 de agosto de 1897, nos indica: “Y en la noche del mismo día, las maquinarias de nuestra fábrica de cerveza y de las compañías de gas y de la luz eléctrica, exhibieron al público los efectos de la aplicación de dicha fuerza...”

“...Innecesario nos parece encarecer la importancia que tiene para nuestras industrias una obra que en su propia realización presta ya decidida utilidad, ya que capitales y dirección han sido exclusivamente nacionales”...“Vayan nuestros calurosos parabienes al ingeniero señor Zuloaga y a sus beneméritos colaboradores”.

Una diferencia importante del proyecto de Zuloaga respecto a las otras iniciativas, radicaba en que no tenía contrato de concesión con la municipalidad para iluminar la ciudad. De hecho, las autoridades habían firmado un contrato reciente con la empresa de gas. De modo que se puede aseverar que el proyecto también fue pionero de la generación independiente y también comenzó a incorporarse al servicio eléctrico fuera de la capital como veremos más adelante.

Röhl nos dice que “el primer contrato se firmó con la Cervecería Nacional, primer cliente de La Electricidad de Caracas, en el que ésta se comprometía a suministrar 75 HP 24 horas/día (56 kW) a 3.100 bolívares mensuales. El contrato fue aprobado por ambas partes el 3 de octubre de 1896, diez meses antes de la inauguración.

Casi inmediatamente se firmó otro con la Compañía Anónima del Gas y de la Luz Eléctrica que se comprometía a tomar 300 HP por 12 horas en la noche a 0,65 bolívares por caballo y por noche”. En la edición especial de la revista “El Cable” febrero N° 2, 1997, de La Electricidad de Caracas, podemos leer que “...cada uno de los firmantes se comprometió a no suplir electricidad a los suscriptores de la otra, por tanto, desde aquel momento el mercado caraqueño quedó dividido de la siguiente manera: Compañía Anónima del Gas y de la Luz Eléctrica suministraría únicamente servicio de alumbrado público y La Electricidad de Caracas sólo fuerza motriz”.

Siguiendo con Röhl, *“...ya en funcionamiento los generadores de electricidad y enviada la corriente a Caracas, se le presentó a Zuloaga otra difícil tarea: convencer a la gente de las ventajas que presentaba la electricidad como sustituta de las anticuadas calderas de vapor como fuente de energía y de las lámparas de querosén o de otra clase para alumbrar las casas”*.

“Los rumores sobre los rayos que atraía la electricidad, la muerte con solo acercarse a un motor o a un alambre transportador de electricidad y otras cosas más, corrían por toda la ciudad y todavía hay quienes creen de algunas, como lo de los rayos”.

“Para lograr vender la corriente, tenía que ir Ricardo Zuloaga personalmente de negocio en negocio, y explicar lo fácil y conveniente que resultaba utilizar los motores eléctricos, la comodidad que implicaba abrir o cerrar los interruptores, las economías en precio y el aseo de su mantenimiento, sin lograr las más de las veces vencer en el presunto cliente su escepticismo o el temor de morir electrocutado”.

“Zuloaga, con una tenacidad inquebrantable, llegaba a utilizar métodos sui géneris para lograr su finalidad, como era el de montarle a algún industrial un motor por cuenta de La Electricidad y ofrecerle gratuitamente la fuerza eléctrica por el espacio de seis meses, halagadora oferta a la que el comerciante raras veces se lograba resistir”.

“No pocas veces le compraba a los industriales sus máquinas de vapor y además les entregaba los motores sin costo alguno, convencido de que pronto la emulación de la competencia vendría a justificar esos primeros sacrificios, como en efecto, no tardó en ocurrir”.

“Si la Compañía de Gas distribuía la luz en el casco de la ciudad, según el contrato que con ella se había firmado, La Electricidad se reservaba ese derecho para los pueblos circunvecinos, en aquel entonces, de escasa importancia demográfica, pero que medio siglo más tarde, debido al crecimiento explosivo de esas poblaciones, la venta de corriente para alumbrado vino a ser un buen negocio para la empresa”.

“El primer pueblo que recibió los beneficios del alumbrado eléctrico doméstico fue Petare, por estar situado a pocos kilómetros de El Encantado. Zuloaga emprendía la tarea de visitar casa por casa con el fin de convencer a los dueños de que cambiaran sus lámparas de querosén por uno o dos bombillos eléctricos, encontrando casi siempre las mismas suspicacias que imperaban en el ánimo de los industriales”.

Corría el año 1896 y mientras Zuloaga trabajaba arduamente en la construcción de la planta de El Encantado, apareció un nuevo actor en la escena del servicio de alumbrado eléctrico en la capital. Fue Jaime Carrillo, el pionero de Maracaibo, quien consiguió una concesión para la prestación del servicio en Caracas. Así fue publicado en *la Gaceta Oficial* No 6.682 el contrato que contemplaba el alumbrado eléctrico para los edificios y sitios públicos y de particulares, con lámparas de arco de 1.200 bujías y lámparas incandescentes de 16 bujías, servido durante la noche entre las 6:00 p.m. y las 5:00 a.m..

Además, cuando se extinguiera el contrato que tenía la *“Compañía Anónima del Gas y de la Luz Eléctrica”*, tenía que sustituir los focos de arco de gas e instalar focos de arco eléctrico. Es decir, que hasta tanto el contrato de la Compañía de Gas no terminara el plazo, serían dos las empresas para el alumbrado eléctrico de Caracas. Algo enredado para cualquier ciudad, igual que el problema de Valencia.

Ha resultado imposible establecer cómo se produjo este evento. No hemos encontrado documentos sobre las negociaciones que llevaron a ese contrato y a su publicación en dicha gaceta, pero lo cierto es que nunca llegó a ejercer su derecho y a constituir otra empresa que compitiera por la iluminación de la capital. Algo parecido a lo que pasó en Puerto Cabello en 1886.

La Electricidad de Caracas logró colocar su energía y estabilizar la empresa hasta convertirla en emblema del servicio eléctrico de la capital. Primero colocó la energía generada en El Encantado y luego, cuando esta central se hizo pequeña, construyó otra, tres kilómetros aguas abajo, en el sitio denominado Los Naranjos.

Los albores del siglo XX en la Venezuela rural

Con estos avances terminó el siglo XIX. Pocas ciudades habían logrado establecer un servicio eléctrico incipiente pero estable: Maracaibo, Valencia, San Cristóbal, Mérida y Caracas. Venezuela se colocaba entre los países más atrasados de América Latina. Aquella Venezuela rural, destruida por un siglo de guerras y guerrillas, no ofrecía condiciones para mayores cosas.

Según el Censo de 1891 la población era 2.290.228 habitantes y la esperanza de vida era de apenas 31 años; el analfabetismo alcanzaba 73% de una población mayormente rural, donde sólo las cinco ciudades más importantes superaban los 10.000 habitantes: Caracas, Maracaibo, Valencia, Ciudad Bolívar y Puerto Cabello. La población de Caracas (89.133 habitantes) triplicaba a la de Maracaibo, la segunda ciudad, con 29.180 habitantes. Valencia seguía muy cerca de Maracaibo con 27.538 habitantes y Ciudad Bolívar y Puerto Cabello tenían una dimensión similar, con 12.877 y 11.646 habitantes respectivamente. Le seguían Barquisimeto, Coro, Cumaná, Carúpano y Barcelona, todas con menos de 10.000 personas.

Era una sociedad rural, con bajísima productividad. La población sufría enfermedades endémicas, como el paludismo, que la aniquilaban. En esta Venezuela de fin de siglo, entrando a la Revolución Liberal Restauradora, era poco el progreso que se podía esperar. El desarrollo del sector eléctrico tendría que dar tiempo al tiempo hasta la llegada del siglo XX, e inclusive, como veremos en el siguiente capítulo, con avances lentos y esporádicos. Sólo la aparición del petróleo como actividad económica rentable comenzaría a cambiar al país y a iniciar su modernización.

Para terminar esta etapa de la historia, es preciso referir que estimamos una capacidad instalada en todo el país de unos 1.200 kW en cinco ciudades pero no se conoce la cantidad de kWh generados. Debemos tener en cuenta que fue el sector privado el que tomó la iniciativa de electrificar algunos lugares del país. Unos pioneros alcanzaron la meta imaginada y otros no lo lograron. En los inicios, sólo las alcaldías se movían para otorgar concesiones. Así comenzó el servicio eléctrico en Venezuela.

Etapas 3

1900-1935

*Transición de la Venezuela agraria
a la Venezuela agraria-petrolera*



*Reventón del Pozo Barrosos,
Cabimas, diciembre 1922.*

Etapas 3: 1900-1935

Transición de la Venezuela agraria a la Venezuela agraria-petrolera

En esta etapa continuamos compartiendo las hazañas de aquellos que nos antecedieron e hicieron posible la historia del servicio eléctrico, que antes de 1888 era inexistente en nuestro país.

En el capítulo anterior citamos de la revista “*El Cojo Ilustrado*” de Caracas, en su edición del 1º de enero de 1882, una profecía que llegó a cumplirse 15 años después.

Nos parece oportuno, al comienzo de este siglo, revelar una predicción universal, del gran escritor naturalista francés Emilio Zola (1901) en una de sus últimas obras “*Travail*”, aunque es imposible que se cumpla totalmente:

«...llegará un día en el cual la electricidad estará al alcance de todo el mundo, como las aguas de los ríos y los vientos de los cielos. No debe solamente darse, sino prodigarse de forma que los hombres la puedan usar a su albedrío, como el aire que respiran. En las ciudades fluirá como la savia de la sociedad y en cada casa manará energía, calor y luz. Durante la noche brillará otro sol en el oscuro firmamento, empalideciendo a las estrellas. No habrá más invierno, el verano será eterno, el calor volverá al viejo mundo deritiendo las nieves de las cumbres más altas...».

Los inicios del servicio eléctrico a escala mundial

Al principio, la electricidad podía generarse en un nivel muy limitado. Grupos locales privados y municipales instalaban plantas eléctricas con el objeto de suministrar energía, tanto para la luz incandescente de viviendas como para iluminar las calles con bombillas de arco. Esencialmente, ambas cargas se hacían de noche y por supuesto, nadie quería varios grupos o compañías rompiendo las mismas calles o colgando cables por doquier. Uno solo podía satisfacer las necesidades de su área, razón por la cual se constituyó el monopolio de la distribución. La competencia consistía en establecer el servicio eléctrico en distintas áreas y en la obtención de las mismas.

El interés por utilizar la capacidad de generación a lo largo del día, impulsó el desarrollo de la compra y uso de motores eléctricos en las empresas industriales y de transporte. Y a la inversa, algunas plantas inicialmente instaladas en empresas industriales y de transporte, permanecían ociosas durante las horas en las cuales se suspendía el trabajo. Esta circunstancia sugirió a sus propietarios la conveniencia de vender electricidad a las poblaciones donde estaban ubicadas o a las cercanas, para el uso público y doméstico de la iluminación nocturna en calles y viviendas.

La necesidad de utilizar corriente, ya sea continua o alterna a bajos voltajes, restringió el territorio que podía ser servido por la red de distribución de cualquier planta eléctrica. Ello, unido a la demanda limitada de energía eléctrica, derivó en el establecimiento de muchas y pequeñas compañías locales. Frecuentemente dos, tres o más plantas no interconectadas operaban en la misma ciudad con distintas concesiones y diferentes propietarios. Así se inició la primera integración generación-distribución en el sector eléctrico mundial.

En lo que respecta a la propiedad, apareció la controversia entre los gobiernos locales y los privados. Los cuerpos públicos y privados crecieron suministrando electricidad sobre la base de principios fundamentalmente opuestos. Cada parte guardaba celosamente sus espacios.

Desde el principio apareció también un problema de variedad de tecnologías. Afloró una amplia divergencia de opiniones técnicas sobre el uso de diferentes sistemas de suministro: corriente continua o alterna, alto o bajo voltaje, distintas frecuencias de generación, etc., todo lo cual impulsó la instalación de una extraordinaria diversidad de sistemas.

Tales circunstancias trajeron como resultado la imposibilidad de interconexión y de normalización durante mucho tiempo, así como la adopción de métodos de producción en masa en la industria eléctrica de

manufactura. Esto, tanto para las plantas de generación como para los utensilios eléctricos, con un efecto permanente de costos altos, lo cual ahondaba la íntima comunión de la generación con la distribución.

La introducción del transformador en 1886 que hemos mencionado en la etapa de Los Precursores, condujo al uso de la corriente alterna, de voltajes de distribución más altos y de su consiguiente mayor cobertura de área. La mejoría en la calidad de los generadores hizo posible que las potencias mayores tuvieran costos unitarios más bajos.

Estos hechos presionaron en algunas ciudades sobre los pequeños empresarios eléctricos que se oponían a la instalación de una empresa grande que abarcara un mayor territorio. También hubo presiones sobre la independencia privilegiada de pequeñas autoridades, principalmente por cuerpos municipales, que tenían la potestad para otorgar permisos y concesiones.

Al final, se fue imponiendo, junto a la tecnología, el incremento de las economías de escala en la producción de electricidad, *segunda razón para constituir un monopolio*, y la normalización del equipamiento. Ello condujo poco a poco a la consolidación de pequeñas compañías que servían a comunidades y áreas vecinas bajo el concepto del binomio integrado generación-distribución al cual ahora se le une la nueva actividad de transmisión.

Por supuesto, este esquema monopólico fue regulado desde sus inicios. Primero por los gobiernos locales y municipales. A ellos les tocaba velar por los precios y el servicio en las respectivas zonas atendidas por esos pequeños grupos o compañías.

Al aumentar las áreas de servicio por la presencia de máquinas mayores en la producción, por una mejor tecnología en la distribución y por el ingreso de la transmisión a largas distancias, se hizo necesario pasar el poder regulador a una instancia mayor: la del poder de los estados, departamentos, provincias u otras divisiones políticas de los países.

Las mejoras logradas en los años veinte y treinta, en tecnologías de transmisión, condujeron, en casi todos los países, a la intervención del Estado y de los gobiernos centrales en la regulación de la industria eléctrica. El hecho de que las empresas privadas, que ofrecían el servicio al público, no atendieran las zonas rurales de menor capacidad económica, fue el motivo para que los gobiernos intervinieran directamente en la industria eléctrica, y a través del subsidio, a cooperativas rurales u otras modalidades parecidas de agrupamiento de comunidades.

Las economías en la utilización de generadores de gran tamaño habían originado, al menos en parte, muchas fusiones o consolidaciones en los años veinte y treinta. Después de la Segunda Guerra Mundial se dieron más conexiones entre las empresas.

Podemos asegurar que lo que hemos narrado sucedió en todos los países del mundo, por supuesto, con sus variantes en cada uno, pero en general eso fue lo que aconteció.

Algunos de estos hechos también sucedieron en Venezuela desde el momento en que se creó la antecesora de la actual Enelven, en 1888, en la ciudad de Maracaibo, hasta lo que ha sido nuestro servicio eléctrico de ahora, con excepción de que en el país se olvidó durante mucho tiempo el tema de legislar el servicio.

Los comienzos del Servicio Eléctrico en Venezuela

Hemos recopilado las historias de todas las empresas que pudieron conservarse desde su inicio, continuaron su trayectoria hasta 1935 y lo siguieron haciendo hasta el año 1960.

Como en casi todo el mundo, en Venezuela, durante el período 1888-1945, el monopolio del servicio eléctrico se desarrolló mediante el esfuerzo privado y algún aporte de los gobiernos municipales y de los estados. En ese tiempo, un poco más de medio siglo, el progreso de la energía eléctrica en Venezuela fue lento.

Poca documentación histórica o estadística se ha recopilado de esta época. El servicio se conocía sólo en las principales capitales de Estado y en algunas de las poblaciones de mayor importancia. El uso de la electricidad era únicamente para la iluminación en las noches.

Normalmente el servicio se prestaba bajo la modalidad de un contrato de alumbrado público, donde además se incluían cláusulas para el suministro de electricidad a particulares, hogares e industrias.

La mayoría de las compañías que prestaban el servicio eléctrico eran privadas, con escaso capital y conocimiento. Algunas pocas eran extranjeras. Los sistemas municipales y estatales prestaban el servicio, generalmente de seis a ocho horas al día, lo que hacía imposible la existencia de la más pequeña industria.

Tanto las empresas particulares como las municipales, se limitaban a suministrar energía eléctrica exclusivamente a la localidad en la cual estaban situadas sin hacer extensiones rurales de ningún tipo, ya que su costo resultaba antieconómico por el pequeño consumo en dichas zonas.

Es posible que el servicio se restringiera en su expansión debido a que la mayoría de las compañías generadoras no podían garantizar un buen servicio con una tarifa adecuada a sus necesidades. Había además una gran disparidad en la frecuencia y en los voltajes de las actividades de generación, transmisión y distribución, con las consiguientes limitaciones para el servicio. Esto era lo que existía al final del período.

La Venezuela agraria y agraria petrolera

Si en sus inicios el servicio eléctrico llegó a Venezuela sin grandes retrasos con respecto al resto del mundo, el avance y desarrollo del sector, como hemos dicho antes, fue sumamente lento.

Con los acontecimientos políticos acaecidos en la transición entre el siglo XIX y XX, la llegada al poder de la Revolución Restauradora y la posterior entronización del gomecismo, el país siguió siendo rural por muchos años, con estancamiento del sector industrial y un bajo aumento de la población.

A continuación trataremos en forma muy breve, cómo se encontraba la situación social en el país en esta etapa de 35 años, que se podría dividir en un período agrario (20 años) y otro agrario-petrolero (15 años).

Ese bajo aumento de la población que antes referimos, podemos verlo reflejado en una de estas dos tablas. Así, la tasa de variación interanual entre los años 1900-1936 es del 1,12 por ciento debido, seguramente, a los altos índices de mortalidad y morbilidad. El paludismo era endémico y la esperanza de vida del venezolano era extremadamente baja.

Las actividades principales de la economía, la agricultura y la ganadería eran los alimentos de la población, el sobrante se exportaba y de allí los ingresos para el país como puede verse en la segunda tabla, y en la misma se puede notar la diferencia a partir del año 1925.

La industria no existía. Sólo había una pequeña, si es que podemos decir que eran industria las actividades de obreros que trabajaban la transformación de metales y productos agropecuarios, la elaboración de alimentos, maderas, vidrio, tejidos, cueros, vestidos, etc.

**PRINCIPALES PRODUCTOS DE
EXPORTACIÓN Y SUS INGRESOS**
(Bs millones a precios corrientes)

Año	Café	Cacao	Ganado y cueros	Oro	Petróleo	Totales
1900	34,7	6,5	7,9	3,2	-	52,3
1910	37,1	17,4	7,0	1,6	-	63,1
1920	101,7	46,3	15,6	2,5	1,0	167,1
1925	117,7	26,2	6,3	1,9	101	253,1
1927	92,8	23,0	7,8	4,6	259,1	387,3
1930	79,1	20,3	4,6	5,0	619,9	728,9
1936	32,1	8,3	2,2	14,3	679,8	736,7

Fuente: Economía y Finanzas de Venezuela, Ramón Veloz.

ALGUNOS INDICADORES DEL DESARROLLO
1900-1936

Años	Población (millones)	Ingresos públicos (Bs millones)	Valor exportaciones (Bs millones)
1900	2,4	27,3	77,0
1910	2,4	48,6	86,4
1920	2,4	101,1	225,4
1925	-	120,2	275,8
1927	3,0	182,1	411,1
1930	3,1	255,4	742,8
1936	3,4	189,1	747,8

Fuente: Ramón Veloz. Economía y Finanzas de Venezuela, 1830-1944. Volumen 7 de *Biblioteca de la Academia Nacional de la Historia: Serie Economía y Finanzas de Venezuela*. Caracas, 1984.

Los centros poblados eran de pequeñas dimensiones y no había ninguna ciudad con más de 100 mil habitantes. La mayor parte de la población habitaba en el campo dentro de las condiciones de una agricultura de subsistencia con muy limitadas posibilidades de mejoramiento, debido al elevado índice de analfabetismo y precarias condiciones de salubridad.

Por último, las vías de comunicación en el país eran casi inexistentes, era extremadamente arduo movilizarse personalmente de una a otra ciudad o región separadas por agrestes montañas y llanos intransitables y mucho más para el comercio de bienes. El país prácticamente no existía como una nación, porque no disponía de medios adecuados para comunicarse.

“En 1930 más de 70% de la población vivía diseminada en pequeñas poblaciones y caseríos. Caracas y Maracaibo eran las únicas ciudades que sobrepasaban los 50.000 habitantes (...).”

“...Por los años veinte, Venezuela carecía no sólo de infraestructura industrial sino también de plataforma para un desarrollo agrícola-ganadero competitivo. Apenas tenía asfaltados algunos trechos de la antigua carretera a la Guaira y todavía menos en la que iba a Valencia.”

“En 1907 la red de carreteras era de aproximadamente 1.000 kilómetros, mientras que para 1929 alcanzaba los 6.000 kilómetros” (fijarse, es cuando llega el petróleo) Carmelo Vilda (1997).

En estas condiciones, el sector eléctrico se mantuvo atrasado y reducido a algunas ciudades, en la mayoría de las cuales se suministraba la electricidad durante pocas horas al día. Lo normal era que el servicio comenzara a las seis de la tarde y se interrumpiera a las seis de la mañana. Y esto sucedía en las ciudades grandes, ya que en los pueblos se interrumpía entre las diez y las once de la noche. En la siguiente etapa, también se recuerda algo sobre esta situación.

Caracas

En Caracas, la capacidad inicial de dos unidades de 210 kW cada una, instaladas en El Encantado en 1897, enseguida se hizo insuficiente ante la rapidez con la que los caraqueños demandaban más electricidad y menos gas.

En la edición especial de “El Cable” febrero N° 2 (1997) de La Electricidad de Caracas se asevera que: *“Cada día más aserraderos, carpinterías, jabonerías, molinos de maíz, cigarreras e imprentas dejaban atrás las máquinas de vapor para comenzar a formar parte de La Electricidad”*. Además, estaba el compromiso de La Electricidad de Caracas con la Compañía del Gas y de la Luz Eléctrica en el contrato referido en la etapa anterior en el cual La Electricidad de Caracas debía suplir inicialmente 224 kW y seis meses después otros 140 kW.

Para atender estas mayores demandas se decidió construir la central de Los Naranjos, en el mismo río Guaire a tres kilómetros aguas abajo de la primera. Esta central estaba dotada de dos unidades de 375 kW cada una, que fueron puestas en servicio en 1902 y 1903.

Para una ciudad que contaba con cerca de 80.000 habitantes todavía había una capacidad muy reducida, pero La Electricidad de Caracas había logrado consolidarse como empresa, estabilizarse económicamente y estaba en disposición de acompañar el crecimiento de Caracas, como en efecto lo hizo los siguientes 100 años.

No ocurría así con la Compañía del Gas y de la Luz Eléctrica. A poco tiempo de la llegada de Cipriano Castro a la Presidencia, la Alcaldía de Caracas dejó de realizar el pago correspondiente por el servicio de iluminación a la ciudad. A pesar de las exigencias de la empresa, la deuda continuaba creciendo, lo que hizo que la Compañía amenazara con la suspensión del servicio. Como pasaba el tiempo y la situación no se resolvía, el 6 de julio de 1905 la Compañía de Gas suspendió el alumbrado público hasta tanto el Concejo del Distrito Federal no cancelara la deuda existente, decisión que a nuestro entender fue no sólo una infracción sino también una ignorancia que condujo a lo que pasó.

La consecuencia fue una demanda del Gobierno a la Compañía del Gas y de la Luz Eléctrica por incumplimiento del contrato y se hizo cargo de sus activos. El servicio se reemprendió bajo la dirección del Director General de los Telégrafos Nacionales y Oficiales, telegrafista Emilio Vicente Valarino, de quien ya hemos hablado. Se dice que este acontecimiento fue preparado por el Presidente Castro desde el principio debido a que Antonio Guzmán Blanco, enemigo de Castro, había ayudado a crear la compañía y era uno de sus accionistas. Otros dicen que la compañía había caído en los juicios emprendidos por Cipriano Castro contra empresas extranjeras por incumplimiento de sus contratos.

Antes de continuar la historia de La Electricidad de Caracas, vale la pena observar lo que ocurría en el Dpto. Vargas. En 1903 se le otorgó al Sr. Carlos Eduardo Pacanins González, en sociedad con el General Cipriano Castro, la primera concesión para instalar una planta eléctrica en el Departamento Vargas con el objeto de iluminar la Guaira y Macuto, planta que es traspasada en 1910 a la empresa Fuerza y la Luz Eléctrica. Henri Coing (2007).

Un hijo de Pacanins González, de nombre Carlos Eduardo Pacanins Acevedo trabajó primero con su padre y luego con la empresa ya mencionada, hasta el año 1918, cuando fue llamado por el General Gómez para encargarse de la Luz Eléctrica de Maracay hasta diciembre de 1928. Más adelante continuaremos la historia de esta familia de electricistas como lo fueron un padre, dos hijos y un nieto, Pacanins.

En el ínterin, a pesar de los hechos mencionados, la demanda del servicio eléctrico en Caracas siguió creciendo y hubo que montar en los Naranjos otra unidad de 350 kW la cual aumentó la capacidad de la planta a 1.100 kW. Para el año 1908 la capacidad instalada de La Electricidad de Caracas totalizaba 1.580 kW.

El 19 de diciembre del mismo año, las acciones legales contra algunas empresas que incumplieron de una u otra forma sus contratos fueron derogadas por Juan Vicente Gómez cuando reemplazó a Cipriano Castro. Gómez devolvió la Compañía del Gas y de la Luz Eléctrica a sus propietarios y la empresa siguió su servicio, pero sin el alumbrado de gas que había quedado suprimido el 14 de febrero de 1908.

Pasaron tres años hasta que surgió, en 1912, el llamado Contrato Fernández Feo, en el cual aparecía como propietario de la Compañía del Gas y de la Luz Eléctrica José María Fernández Feo, quien firmó un nuevo contrato con el Gobernador del Distrito, V. Márquez Bustillos, para el Alumbrado Público del Distrito Federal “...*en las mismas condiciones existentes*” antes de la suspensión.

El contrato establecía, en su artículo 14, que “...*podrá ser traspasado total o parcialmente a cualquiera otra empresa o persona, previo permiso del Gobierno Municipal del Distrito Federal*”. Hecho que en efecto sucedió y los activos fueron comprados por la *Venezuela Electric Light Company Cy*, de Canadá”. Henri Coing (2007) nos dice que la misma empresa también compró en 1912 la compañía que prestaba el servicio en los Teques. De esta forma el servicio eléctrico en Caracas seguiría siendo prestado por dos empresas, hasta su fusión final, como veremos más adelante.

Sin embargo, no cabe la menor duda que los conflictos mencionados entre 1905 y 1912 influyeron en la consolidación de La Electricidad de Caracas como la compañía de servicio eléctrico en la capital. Así se ganó la confianza tanto de sus propios clientes como los de la empresa de gas. Al mismo tiempo dejó en evidencia su recto nacionalismo.

Durante la época del gomecismo, la Electricidad de Caracas se mantuvo como una empresa hidroeléctrica, instalando plantas en pequeños saltos de agua en los ríos y quebradas cercanas a la capital. Los aprovechamientos en el río Guaire, próximos a Petare, El Encantado y Los Naranjos, continuaron con otra planta en el sitio denominado Lira, un poco más aguas abajo de Los Naranjos, donde instaló una unidad de 350 kW en 1911.

Ese año se reemplazaron las tres unidades de Los Naranjos por una de 2.000 kW adaptándose a los cambios tecnológicos que se producían en el sector. Las dos unidades de El Encantado se sustituyeron por una de 400 kW subiendo así la dotación de la capital a casi 3.000 kW. Pero ya se había agotado la capacidad de generación del río Guaire.

En 1917 La Electricidad de Caracas adquirió la Compañía Generadora de Fuerza y Luz Eléctrica, propiedad de la empresa norteamericana *J.C. White & Co.*, la cual tenía nueve años prestando servicio en áreas cercanas a Caracas y en el litoral. Con esta compra se incorporó a La Electricidad de Caracas la Central de Mamo, que contaba con cuatro turbinas de 700 kW cada una. Asimismo, la empresa adquirió los derechos de generación en dicho río y compró la empresa que prestaba el servicio en el litoral. Todo

ello permitió la construcción del dique El Peñón, con la finalidad de regular las aguas que alimentaban a la central de Mamo.

En 1919 se inició la construcción del dique de Petaquire, la obra más ambiciosa que emprendió La Electricidad de Caracas desde su fundación. La construcción estaba situada a 1.300 metros sobre el nivel del mar cerca de la vía que conduce desde el Junquito hasta la Colonia Tovar. Su construcción tomó diez años y sorteó numerosas dificultades por el difícil acceso, lo cual incrementaba los costos de transporte.

En 1929 se inauguró el dique, con lo que se logró una gran regulación del río Mamo. Mientras tanto, la empresa había puesto en servicio, en 1924, la central Caoma, con dos turbinas de 600 kW y una de 1.000 kW. En 1931 entró en servicio la central Marapa, con 2.600 kW de capacidad.

Al agotarse la capacidad del río Mamo, el desarrollo se desplazó hacia Guarenas. A partir de 1931 se inició una construcción en el río Curupao, donde se inauguró una central dotada con dos grupos generadores de 1.650 kW cada uno, la cual se puso en funcionamiento en 1933. Al año siguiente se comenzó a construir en el río Izcaragua, cercano a la ciudad de Guarenas y se instaló una unidad de 1.650 kW que entró en servicio en 1934.

Ambas centrales se incorporaron después de la muerte del pionero Ricardo Zuloaga, acaecida el 15 de diciembre de 1932. Todo el crecimiento del sector en Caracas y sus alrededores se había logrado gracias a la visión de este gran emprendedor, quien siempre creyó en la hidroelectricidad y no se detuvo ante ningún obstáculo. Al final de su vida tuvo la satisfacción de ver el fruto de su esfuerzo, al dejar una empresa consolidada e integrada con su ciudad.

Ricardo Zuloaga Tovar: (1867-1932): predecesor de la hidroelectricidad a gran escala en Venezuela y América Latina

Por sus luminosas ideas, su amplitud empresarial y el fuerte impulso que dio a la industria eléctrica venezolana, la vida de Ricardo Zuloaga merece una descripción aparte, en virtud de la trascendencia y del impacto de su obra en el mundo eléctrico venezolano, que dejó profunda huella hasta nuestros días.

Ricardo Zuloaga Tovar nació en Caracas el 22 de septiembre de 1867. Pero antes de convertirse en el ingeniero comprometido con las ideas novedosas de la época, el menor de los nueve hijos de Nicomedes Zuloaga Aguirre y Anita Tovar y Tovar, sufrió, desde muy temprana edad, importantes vicisitudes que fortalecieron su fuero interno y lo convirtieron en un industrial de avanzada, muy respetado y apreciado por sus trabajadores.

El *"empresario de empresarios"*, como lo definió Oscar Yáñez, llegó al mundo sólo cinco años antes de la muerte de su padre. La desaparición del sostén de la familia hizo que los hermanos Zuloaga tuvieran que trabajar desde muy jóvenes para mantenerse. Por ello Antonio Zuloaga, el mayor de los hermanos, tuvo un mérito especial. Fue él quien enfiló sus esfuerzos para que sus hermanos acudieran a la universidad.

Ricardo Zuloaga creció en la Hacienda Mopia, que producía frutas y legumbres para subsistir de forma precaria. No fue sino hasta los diez años cuando aprendió a leer y a escribir, pues no asistía a la escuela. La razón era que no contaba con un par de zapatos decentes, como los demás alumnos. Sin embargo, la vida en el campo lo preparó para el trabajo que significó poner en marcha la industria de la electricidad en un país como la Venezuela de finales del siglo XIX, sumida en la oscuridad de la ignorancia, la pobreza y el caudillismo. Sus allegados cuentan que su fortaleza y su resistencia a la hora de trabajar sobrepasaban las de todos; escalaba riscos, bajaba montañas, nadaba en ríos. Como relata Juan Röhl (1977):

"Las estrecheces económicas soportadas por su madre con severa dignidad y las duras condiciones de existencia a que estaba habituado desde niño junto a sus hermanos, cuando no les era dado gozar de

las más ingentes necesidades de la vida, lejos de derrotar su confianza en el porvenir y de hacer flaquear su voluntad, habían servido, al contrario, de crisol donde se templó su carácter y le preparó para enfrentarse a las vicisitudes de la existencia y poder luchar hasta alcanzar el éxito".

Al egresar de la Universidad Central de Venezuela en 1888, Zuloaga marchó a Puerto Cabello, donde instaló una pequeña fábrica de hielo. Pero en 1891 decidió viajar a Europa con la idea de estudiar la factibilidad de transportar electricidad a distancia usando corriente alterna. Lo había motivado el contenido de un artículo, publicado en una revista científica, que describía los experimentos realizados con gran éxito en Alemania y que significaban un gran paso en la evolución de la electricidad a escala industrial.

En 1892 Zuloaga regresó a Venezuela con la representación para el país de los "Mecheros Auer" para el alumbrado de gas y con la idea de establecer una empresa suministradora de electricidad.

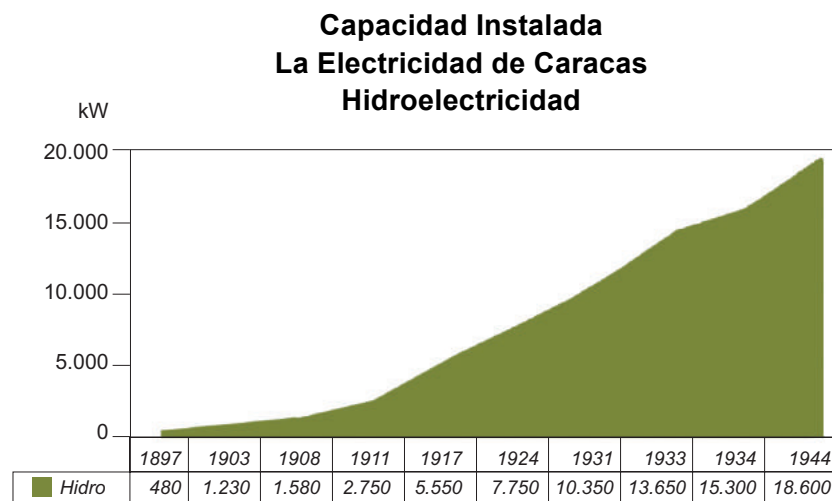
Destaca Röhl en su biografía *"Es motivo de asombro la osadía de aquel joven ingeniero (...) que sin medios materiales de ninguna especie y teniendo como capital sólo su inteligencia y voluntad, ve de pronto, al leer un simple artículo informativo, la posibilidad de fundar una empresa con el fin de utilizar el invento recién descubierto".*

Resuelto por los conocimientos adquiridos y por sus ideales, Zuloaga estaba convencido del potencial hidroeléctrico del río Guaire. Así que el 19 de julio de 1895, compró una porción de tierra en el sitio denominado El Encantado, cerca de Santa Lucía en los Valles del Tuy, con el propósito de levantar allí la primera estación hidroeléctrica para la transmisión a distancia de corriente alterna instalada en América Latina.

Tanto sus cálculos como su visión de futuro, lo indujeron a adquirir otros terrenos en el lugar de "Los Naranjos", río abajo, muy cerca de El Encantado. Zuloaga vio la perspectiva de expansión para aprovechar el río caraqueño en sus numerosos caudales.

Su hijo, el también ingeniero Ricardo Zuloaga R., quien siguió sus pasos muy de cerca, comenta que solía acompañar a su padre "...a lomo de mula" a la Planta el Encantado y al Dique de Petaquire. *"Conservó por la Planta El Encantado un particular cariño, y movido por su carácter sentimental y afectivo, vió en ella durante todo el transcurso de su vida, el génesis de la gran empresa construida por él".*

El 12 de noviembre de 1895, finalmente constituyó la empresa La Electricidad de Caracas con un capital inicial de Bs 500.000 y comenzó a ofrecer el servicio de electricidad a una ciudad de 72.500 habitantes.



El servicio eléctrico fue inaugurado en Caracas el 8 de agosto de 1897. De esta manera, se inició el desarrollo de las primeras manifestaciones eléctricas que se habían producido en importantes ciudades del país. Al momento, Caracas, Valencia, Maracaibo, Lara y Yaracuy contaban con un precario sistema de alumbrado público que iluminaba sus principales calles y puertos.

Zuloaga supervisó la expansión de la nueva compañía sobrepasando obstáculos naturales, técnicos y políticos para la época, siendo el líder natural de su proyecto empresarial, cuyo capital aumentó de Bs 1.050.000 en 1898 hasta Bs 21.000.000 en 1932. Así, la C.A. La Electricidad de Caracas se convirtió en una de las principales firmas del país, la empresa de energía eléctrica de la ciudad capital. Y estuvo a cargo de ella como su gerente general hasta su muerte, el 15 de diciembre de 1932.

Ese mismo año, aquella Compañía del Gas y de la Luz eléctrica que había sido comprada por la Electric Light Co. en 1912, fue ahora comprada por la American Foreign Power Cy.

Es importante destacar, en el ámbito de su actuación como empresario, que en 1917 “...Zuloaga puso en práctica una regla en la que, (...) adelantándose en varios aspectos a la Ley del Trabajo de 1936 reconoce derechos a los trabajadores, y encabeza el texto con una declaración de principios (...) que dice: La Compañía Anónima La Electricidad de Caracas, ha tenido y tiene por norma ver a sus empleados como amigos y colaboradores...” Rafael Arráiz Luca (2006).

Trascendió la hidroelectricidad y surgió el petróleo

Pero todo el esfuerzo hidroeléctrico resultó insuficiente. Al final de la Primera Guerra Mundial comenzaron a esparcirse por el mundo los frutos de los inventos modernizadores descubiertos en las últimas décadas y muchos de ellos se asociaron a la utilización de la electricidad. A partir de entonces la electricidad doméstica sirvió para muchas cosas más que para iluminar las noches y se metió en los hogares como alguien más de la familia. Entre esos primeros usos destacaron la radio y el refrigerador.

A estas nuevas circunstancias que vinieron desde el punto de vista de la demanda se sumaba otra gran novedad llegada desde la perspectiva de la oferta: la explotación petrolera. Sin contar las iniciativas pioneras de la compañía Petrolia, con su primer pozo productor en 1883, fue en la segunda década del siglo XX cuando realmente comenzó la explotación petrolera.

Se recuerda como primer pozo el Bababui, perforado en 1913 en la Cuenca de Maturín. Un año después, en 1914, se alcanzaron varios hallazgos. La producción de asfalto en 1917 llegó a las 54.071 toneladas y en el Zulia la obtención de petróleo alcanzó las 18.249 toneladas.

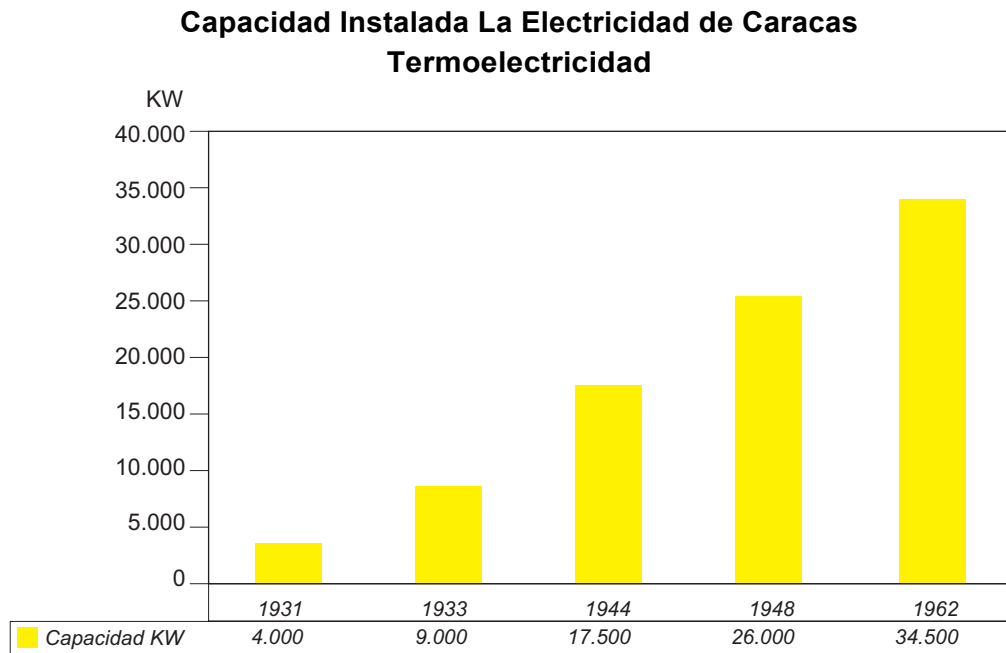
En 1917 se iniciaron las operaciones de nuestra primera refinería venezolana de San Lorenzo y en diciembre de 1918 apareció por primera vez en las estadísticas de exportación: 21.194 toneladas métricas, valuadas en Bs 900.000 según Aníbal R. Martínez (1976) y hasta el presente se ha continuado en mayor o menor cantidad produciendo petróleo.

Plantas térmicas para Caracas

En el marco de estas nuevas realidades, en la que se habían agotado los sitios para crear más plantas hidráulicas, La Electricidad de Caracas asumió la conveniencia de comenzar a usar la generación térmica, al principio como complemento de la hidroelectricidad y muy pronto como la principal fuente de generación. Esta nueva responsabilidad le correspondió a Oscar Augusto Machado, quien tomó el relevo de Zuloaga al mando de la empresa y la lideró por los próximos 30 años.

En 1930 la empresa adquirió unos terrenos en La Guaira, en las inmediaciones de la Av. Soublette, sitio seleccionado para construir la planta termoeléctrica de nombre “Planta La Guaira”. Allí se instaló la primera unidad de 4.000 kW todavía en vida del fundador. En 1933 se amplió con 5.000 kW más y se le cambió el nombre por el de Ricardo Zuloaga, honrando la memoria del padre de la empresa.

En 1932, en Caracas, la *American Foreign Power Co.*, compró la *Venezuela Electric Light Co.*, aquella empresa que 20 años atrás había comprado a la Compañía del Gas y de la Luz Eléctrica. Así continuaron operando las dos mismas empresas que comenzaron el servicio, recordando que el servicio eléctrico en Caracas lo hacían dos empresas, siendo siempre La Electricidad de Caracas la que generaba la electricidad.



La instalación de generación en el Litoral, para atender el servicio en la ciudad de Caracas, exigía la disposición de líneas de transmisión de gran tamaño para la época. Había que traspasar una gran montaña para llevar electricidad a la capital. Estas líneas de transmisión en el Litoral serían las primeras en el país al igual que las de Uruca y Choroni en Aragua.

Sin duda, los administradores de La Electricidad de Caracas tuvieron una clara visión de futuro porque antes de ser instalada la generación, Nicomedes Zuloaga (padre) propuso al Congreso una Ley de Servidumbre de Conductores Eléctricos, aprobada el 9 de agosto de 1928. Esta Ley estableció los conceptos y las reglas de juego que hicieron posible la instalación de redes de transmisión, por lo que puede considerarse pionera y precursora de la actividad en el país.

Años más tarde, cuando comenzó la construcción de líneas en gran escala, la ley resultó sumamente polémica, dando origen a numerosos conflictos con los propietarios de tierras que no entendían bien el porqué esas líneas tenían que pasar por sus propiedades y además consideraban que las empresas eléctricas utilizaban la ley para su beneficio.

No obstante, la ley se mantuvo 71 años y tuvo que esperar a la Ley del Servicio Eléctrico, en 1999, para su derogación, a despecho de las deficiencias que se le señalaban.

A raíz de la muerte del general Gómez en diciembre de 1935, se produjo una sucesión política que generó grandes cambios. Los años siguientes fueron de una extraordinaria expansión para Caracas y obligaron a la empresa a hacer un esfuerzo similar para ponerse a la par, como veremos en los capítulos siguientes. En 1936 la capacidad instalada en la capital alcanzó los 24.300 kW de los cuales 15.300 eran de origen hidráulico y 9.000 térmicos. Más adelante se produjo un crecimiento de enormes magnitudes.

Maracaibo

En Maracaibo, como en el resto del país, el desarrollo del servicio eléctrico fue muy lento en aquellos años de transición entre los siglos XIX y XX. La capacidad de generación a comienzos del siglo XX era todavía muy parecida a la que se instaló doce años antes, cuando se inauguró la prestación del servicio en el país.

Sin embargo, la década de 1890 fue muy favorable para las exportaciones de café debido al alza mundial de los precios, lo cual impulsó el comercio en la capital zuliana.

En 1909 Carrillo se mudó a Valencia y poco después, en 1912, dejó oficialmente *The Maracaibo Electric Light Co.*, quedando en su dirección Antonio Parra Chacín, socio de la empresa desde 1899. La empresa atravesaba momentos difíciles, que la colocaban en situación crítica. Las deudas del gobierno, la morosidad de una buena parte de sus suscriptores, el comienzo del hurto de energía y hasta las acciones de vandalismo constituyeron serios problemas que tuvieron que enfrentar. A comienzos de 1915 la situación era desesperada pero Parra Chacín logró capearla. Inclusive en 1916 la empresa instaló nuevos equipos que funcionaban con petróleo y extendió el servicio a las 24 horas.

Parra Chacín se encargó de la empresa hasta 1924, cuando fue adquirida por un consorcio canadiense liderado por la empresa *International Power Company* y cambió su nombre al de *Venezuela Power Company Ltd.* El ingeniero Ira P. Mc Naba pasa a ser el nuevo presidente de la empresa. Su gestión duró hasta 1926, cuando Morley G. Taylor se encargó de la presidencia hasta 1955.

Este evento marcó la entrada del capital extranjero en la prestación del servicio eléctrico en el país. Un año después, como veremos, la misma empresa adquirió la electricidad de Barquisimeto, quedando ambas ciudades gerenciadas por el capital extranjero. La experiencia fue satisfactoria y ambas empresas se caracterizaron por la prestación de un servicio profesional.

La primera medida de los nuevos accionistas fue la construcción de una planta más moderna y mejor adaptada a las necesidades de un servicio en crecimiento. Así se inauguró en 1926, la planta La Arreaga, en el sector Los Haticos, con dos unidades a vapor de 1.500 kW, lo que permitió consolidar la prestación del servicio en la ciudad.

La planta estaba bien ubicada y podía crecer de acuerdo con las necesidades. En paralelo se comenzaron a instalar medidores del consumo de electricidad con lo cual la energía se empezó a facturar sobre la base del consumo de cada cliente. En 1927 ya se contaba con 1.100 medidores. Maracaibo creció de manera importante, se amplió el puerto y se construyó el aeropuerto de Grano de Oro, inaugurado en 1929.

La planta La Arreaga siguió creciendo y consolidándose con la adición de nuevas unidades hasta llegar en 1936 a 11.000 kW. Sin embargo, nos han informado que la electrificación de Santa Bárbara y San Carlos del Zulia, no llegó sino para 1924.

Valencia

En 1904, 15 años después del inicio del alumbrado público en Valencia, reseñado en el capítulo anterior, un grupo de empresarios constituyeron una sociedad denominada "*Stelling y Compañía*", que tenía por objeto la explotación de la electricidad como luz y fuerza, así como todos los negocios relacionados con dicho ramo. Aquellos empresarios, entre los que figuraban Don Carlos Stelling, John E. Aikman y Thomas Miller, adquirieron la antigua planta que funcionaba con calderas. Cuatro años después, el 29 de agosto de 1908, el grupo inicial, junto con Don Francisco de Sales Pérez y Don Francisco de Paula García B. formaron la compañía llamada C.A. La Electricidad de Valencia, la cual se mantiene hasta nuestros días.

Los primeros proyectos que abordó la empresa estuvieron dirigidos a desarrollar el potencial hidroeléctrico del río El Torito, construyendo las plantas hidráulicas "Aguacatal", en la hacienda del mismo nombre. En este mismo lugar, el año 1910, se inauguró la planta equipada por dos centrales: El Milagro

y La California, ambas dotadas con dos grupos de generadores con turbinas tipo *Pelton*, para una potencia de 950 kW. Aprovechando una caída de 266 metros de altura, las plantas operaban a 50 ciclos y estaban conectadas a la ciudad a través de una línea de transmisión de 20.000 voltios con una longitud de 16 kilómetros.

Esta central fue la primera instalación hidroeléctrica del tipo *Pelton* en el país y no se construyó otra hasta fines de los años sesenta, con la central de Santo Domingo, de la que hablaremos posteriormente. Fue, sin duda, una importante obra de ingeniería para la época, necesitando una tubería de presión de 1.520 metros para conectar las obras de toma con la casa de máquinas, atravesando zanjones y quebradas, lo cual representó un importante reto para la ingeniería nacional. Por ello merece un reconocimiento singular el ingeniero Francisco de Paula García B., cabeza responsable del proyecto.



La Electricidad de Valencia,

Valencia contaba para la fecha con una población cercana a los 31.000 habitantes y una industria que, a pesar de incipiente, destacaba sobre la mayor parte del país. De hecho, entre los objetivos de la compañía se encontraba: *"...suministrar luz a la ciudad de Valencia y proveer energía mecánica a la*

empresa de telares y a la fábrica de aceite de semillas de algodón de los señores Pérez Aikman & Co." En efecto, Valencia destacaba por su riqueza agrícola y por sus vías de comunicación que la conectaban con Caracas y Puerto Cabello, tanto por carretera como por tren, lo que facilitaba el tráfico de pasajeros y mercancías.



La Electricidad de Valencia,
Sala de transformadores.

En Valencia funcionaban dos fábricas textiles: los Telares de Valencia, fundados por Don Domingo Antonio Olavarría, en la parroquia de La Candelaria, que pasaron más tarde a Don Francisco de Sales Pérez y los Telares de Carabobo, de Don Ernesto L. Branger, en la parroquia de Santa Rosa. Había una fábrica de sombreros, fábricas de jabones, de fósforos, de velas esteáricas, dos fábricas de hielo, alfarerías, talleres de herrería, junto con la industria del tabaco, que representaba una importante fuente de empleo para los habitantes de la ciudad.

Cinco años después de la fundación de la C.A. Electricidad de Valencia apareció una iniciativa que marcó una nueva etapa para la prestación del servicio en la ciudad. Guillermo Degwitz y Ernesto Branger ofrecieron instalar luz en las residencias particulares a través de otra empresa. Se firmó un contrato con el municipio y comenzaron a prestar servicio.

Según registra Mariela Amaro en el reportaje citado, el contrato establece que la empresa *"se compromete a dar luz eléctrica a los particulares al precio máximo de dos bolívares mensuales por cada foco de filamento metálico de fuerza lumínica de 16 bujías 'Heiner' y los de mayor y menor potencia a precios proporcionales. Los suscriptores por más de ocho focos pueden usar medidores con aparato mecánico y pagarán a 50 céntimos de bolívar por cada kilovatio hora"*.

El reportaje describe igualmente el tratamiento de la electricidad para usos industriales: *"En las horas hábiles del día se cobrarán a razón de 15 céntimos de bolívar por kilovatio -hora, siendo las horas de trabajo de seis y media de la mañana a 12 del día y de una a cinco de la tarde, pero también puede cobrar fijo, sin medidor, a razón de un bolívar por cada caballo de 736 vatios por las dichas diez horas"*

de trabajo y por cada día, haciendo excepciones de los domingos y días de fiesta nacional que no se suministrará energía para usos industriales, sino en caso de muy urgente necesidad comprobada y a precios convencionales".

De este nuevo grupo empresarial, que mantenía una rivalidad muy fuerte con los Stelling, se dice *"que si uno establecía una tienda en un lugar, el otro la montaba enfrente"*. Por ello debemos suponer que la rivalidad por el servicio eléctrico fue intensa en Valencia y lo siguió siendo por muchos años más.

La nueva empresa eléctrica fue registrada por Degwitz y Branger en 1915, con el nombre "Compañía Anónima de Electricidad *La Cumaca*", denominación que se vinculaba con la finca del mismo nombre. Para ello, antes de la generación de energía, firmaron convenio con Josefina Cazorla de Agudelo, Tomás Lago y Vicente López, dueños de las fincas *La Cumaca* y *La Josefina*, en San Diego, con el fin de usar las aguas de los ríos localizados en ese lugar para la generación de electricidad. En el convenio se comprometían a dotar de luz eléctrica a San Diego, con lo que éste pasó a ser el primer pueblo de Carabobo con luz eléctrica, después de Puerto Cabello.

Años después, en 1944, La Cumaca se unió con la Hidroeléctrica El Pao y pasó a llamarse Pao-Cumaca. En 1945, fue promovida una suscripción pública de acciones adquiridas por la Corporación Venezolana de Fomento, con lo que se dio el primer paso para entrar a formar parte de las empresas de esta corporación, como veremos más adelante.

Durante aquellos años, e inclusive décadas, la ciudad tuvo un crecimiento demográfico muy pobre, como podemos apreciarlo en cifras. La migración hacia Caracas y los grandes déficit sanitarios determinaron esta situación, que sólo se revirtió después de 1960. Esto condujo a un bajo crecimiento de la demanda eléctrica y del servicio en la ciudad. En la década de los treinta la empresa creció incorporando una central de seis unidades diesel, con una capacidad total de 15.000 kW.



Barquisimeto

Después de aquellos esfuerzos incipientes en los que Barquisimeto fue pionera, con la instalación de la primera central hidroeléctrica del país en el río Turbio, destruida por una de esas montoneras que nos asolaron durante todo el siglo XIX, largos años tuvieron que transcurrir para que un nuevo experimento en electrificación ocurriera en la ciudad.

Fue en 1913 cuando el Concejo Municipal del Distrito Iribarren otorgó una concesión para la explotación del servicio eléctrico en Barquisimeto al Sr. Tomás R. Viloria. Éste no pudo lograr sus propósitos y transfirió sus derechos en 1914 a la empresa Compañía Anónima Industrial de Barquisimeto, la cual firmó el contrato de concesión el 9 de junio de ese año, fecha adoptada para el nacimiento de la C.A. Energía Eléctrica de Barquisimeto, Enelbar, que continúa prestando servicio en la ciudad hasta nuestros días. A esta organización le tocó inaugurar un nuevo servicio el 28 de octubre de 1915. De modo que una ciudad tan importante como Barquisimeto tuvo que esperar 15 años del siglo XX para que comenzara a prestarse el servicio eléctrico y entrara a la modernidad.

Este servicio tenía como fuente una pequeña planta de 180 HP a gas pobre, obtenido de la quema de leña y carbón y sólo brindaba alumbrado público para ciertas calles, lo cual representaba una carga total de 32 kW.

Hacia 1917 los motores eran usados durante el día para la fabricación de hielo, a fin de obtener una mejor utilización de la capacidad instalada.

En 1919 se amplió el servicio para atender el alumbrado particular y así nació el servicio doméstico. Esto obligó a un aumento de la capacidad de generación, para lo cual se instaló un nuevo motor a gas de 250 HP; éste motor fue cambiado posteriormente a gasolina. El servicio de fuerza se estableció en 1921.

Paralelo a este desarrollo barquisimetano se instalaron pequeñas plantas en otras ciudades. En El Tocuyo, una planta hidráulica con capacidad de 90 kW ubicada en Guariquito, la cual inició sus operaciones en 1921. Un año después comenzó el servicio en Carora, con una pequeña planta térmica de 30 kW.

En 1925 la *Venezuelan Power Company* adquirió todos los activos de la C.A. Industrial de Barquisimeto. Esta empresa construyó la planta hidráulica de Río Claro, la cual inició sus operaciones en 1927 con una turbina de 300 kW y se instaló otra igual el año siguiente. Estos aumentos de capacidad permitieron la implantación del servicio continuo. Para ese momento la capacidad instalada en Barquisimeto era de 775 kW.

El servicio continuo trajo consigo una nueva modalidad: el uso del medidor de energía, el cual se empezó a emplear en 1930 cuando se eliminaron los "limitadores", dispositivos que permitían al usuario tomar solamente la carga que tenía contratada con la empresa eléctrica y por la cual pagaba una cantidad fija mensual. Si se excedían de la cantidad contratada, el limitador interrumpía el servicio y era necesario esperar unos minutos para su restablecimiento.

En 1930 una nueva planta se agregó al servicio, se trataba de la Planta *Degwitz*. Ésta pertenecía a una nueva empresa que, con dos motores con capacidad de 400 kW se instaló en Barquisimeto para competir con las ya establecidas. Tal empresa no tuvo éxito y en 1931 la empresa *Venezuelan Power Company* adquirió la Planta *Degwitz*, cuya capacidad de generación en ese momento era de 1.175 kW. Esta planta se convertiría en el principal centro de generación, conjuntamente con la hidráulica de Río Claro. Su capacidad se incrementó rápidamente con dos nuevos motores de 500 kW cada uno. Este aumento permitió la desincorporación de los viejos motores de la primera planta de Barquisimeto. La capacidad de generación en la ciudad llegaba en ese momento a 2.775 kW.

Para terminar, estos datos de Barquisimeto, valga reseñar que la Planta Eléctrica de Carora de 50 kW se inaugura en el 22 de agosto de 1922 y en 1924 se inauguró el servicio eléctrico en El Tocuyo.

Barquisimeto - Desarrollo de la Capacidad Instalada

Años	Planta	Unidades	Capacidad Instalada kW	Capacidad Acumulada kW	Empresa
1894	Macuto				Ezequiel Garmendia
1915	Barquisimeto	1 Motor a gas 180 HP	132	132	Compañía Anónima Industrial de Barquisimeto
1919	Barquisimeto	1 Motor a gas 250 HP	186	318	
1925					Venezuelan Power Company
1927	Rio Claro		300		
1928	Rio Claro		300	775	
1928	Barquisimeto			775	
1930	Degwitz	2 Motores	400	1.175	
	Barquisimeto	2*500	1.000	2.175	
1941	Barquisimeto	1*300	300	2.475	CA Energía Eléctrica de Venezuela
1947	Barquisimeto	1*1.250	1.250	3.725	
1948	Barquisimeto	1*1.275	1.275	5.000	
1951					CA Energía Eléctrica de Barquisimeto
1953-1958				19.835	
1958	Barquisimeto			20.435	

Fuente: Enelbar

Puerto Cabello

Puerto Cabello es señalado como la quinta ciudad electrificada en el país, ya que en 1907, el 18 de abril, se discutió y aprobó un contrato entre la Municipalidad de Puerto Cabello y los Señores. M.A. Villarroel y la C.A. Propietarios de la Planta Eléctrica, donde se comprometían a suministrar a la ciudad el servicio de energía eléctrica como fuerza motriz para usos científicos, industriales, domésticos, y para todos aquellos que fueran aplicables. Sin embargo, en los tres años que duró dicho contrato la prestación del servicio fue muy precaria.

A partir del 13 de julio de 1910, los generales Heraclio Anzola y Félix Galavís compraron la empresa y designaron al General Juan Casañas, como gerente. La nueva denominación mercantil fue “Anzola Galavís y Cia.”, pero duró sólo un año, mientras se conformó una nueva empresa denominada C.A. Luz y Fuerza Eléctricas de Puerto Cabello (CALIFE), registrada en Caracas el 22 de julio de 1911. El capital inicial fue de Bs 600.000,00 divididos en acciones al portador de Bs 100,00 cada una y totalmente pagadas.

Las actividades se iniciaron con un motor generador de 75 kW frente al Teatro Municipal y en 1925 se compraron dos turbinas de vapor de 800 kW cada una. En marzo de 1931 se aprobó un aumento de capital de Bs 300.000,00 llevado el capital social a Bs 900.000,00. El valor nominal de las 6.000 acciones fue elevado a Bs 150,00 cada una.

Hasta 1935, la prestación del servicio se había hecho con la energía generada por la misma compañía, con diversos equipos de la época. Ese mismo año la empresa decidió contratar la compra de energía de una planta hidroeléctrica ubicada en Borburata, población cercana a Puerto Cabello.

Más ciudades con electricidad

En casi todas las ciudades del país el servicio eléctrico se inició en pleno siglo XX. De hecho, aparte de las principales ya reseñadas, como Maracaibo, Caracas, Valencia, Barquisimeto y Puerto Cabello, Ciudad Bolívar fue la siguiente que se electrificó y tuvo que esperar hasta el año 1910.

Ciudad Bolívar

Había transcurrido una década del siglo XX cuando la electricidad llegó a esta ciudad y aún así fue la sexta del país que se electrificó, después de Maracaibo, Caracas, Valencia, Barquisimeto y Puerto Cabello. Llama la atención que haya antecedido a poblaciones como Maracay, sede del gobierno nacional en 1910, cuyo suministro eléctrico se reducía al palacio gubernamental.

La empresa de servicio se constituyó en octubre de 1910 por iniciativa del ingeniero Abraham Tirado y fue presidida por Don Virgilio Casalta, próspero comerciante que fue también su principal financista en los momentos críticos.

Pero la prestación del servicio esperó por su inauguración al 5 de julio de 1911, para conmemorar el Centenario de la Firma del Acta de la Independencia. Ese día se dio inicio al servicio con una gran fiesta presidida por el presidente del Estado Arístides Tellería, al mismo tiempo que se estrenaba el himno del estado interpretado por la Banda Gómez. Sin duda, la llegada de la electricidad a Ciudad Bolívar fue un gran acontecimiento.

Un antecedente a la creación de esta empresa ocurrió a finales de abril de 1905, en ocasión de la visita a la ciudad del presidente del Gobierno, Cipriano Castro. Resulta que el presidente viajaba con su propia planta eléctrica, para iluminar las plazas y las tarimas en las que daba sus discursos. Así que Ciudad Bolívar disfrutó de las bondades de la luz eléctrica durante los breves días de aquella visita y desde entonces quedó prendada de la nueva tecnología. Esto convirtió a Tellería, presidente del Estado, en el principal promotor de la empresa.

Fruto de estos esfuerzos promotores fue la invitación, por parte del presidente, del técnico español Manuel Rafael Benítez, contratado por el gobierno del estado para la realización de un estudio de factibilidad que concluyó con el proyecto de la nueva empresa. Luego, ante la incapacidad económica para realizarlo, Benítez cedió el contrato al Ingeniero Abraham Tirado, que a la postre sería uno de los fundadores de la empresa de servicio.

Américo Fernández, (1993) reseña con detalles la constitución de la compañía del mismo nombre, con la participación de los principales empresarios locales y la influencia transformadora que tuvo sobre la ciudad.

Según reseña Fernández, *“El ingeniero Abraham Tirado, vicepresidente de la empresa, viajó a Nueva York para negociar una planta con capacidad para generar 1.400 kW. La misma fue despachada el 24 de marzo de 1911 por el comisionista Manuel Ayala y llegó, vía Trinidad, al puerto de Ciudad Bolívar a finales de mayo, en medio de gran regocijo popular”*.

También relata las condiciones del contrato: *“...la empresa se comprometía a suministrar las luces incandescentes y de arco para el alumbrado público al precio de seis bolívares mensuales por cada foco de 16 bujías de intensidad y 70 bolívares mensuales para cada luz de arco voltaico de 120 bujías, todo durante 11 horas desde las seis de la tarde hasta las cinco de la mañana. En cuanto a los particulares, éstos pagarían cinco bolívares mensuales por cada luz de 16 bujías, cuatro bolívares las de 12 y tres las de ocho”*.

Desde sus comienzos, la C.A. La Electricidad de Ciudad Bolívar tuvo dificultades económicas y técnicas que obligaron a mayores aportes de sus accionistas. Problemas con los equipos, con los combustibles, la negativa del gobierno a exonerar aranceles de importación, fuertes costos de nómina que permiten presumir problemas gerenciales, mantuvieron a la empresa en aprietos.

En 1913, después de varias asambleas y cambios de estatutos, se nombró como su presidente a Juan Andrés Pietrantoni, quien logró cierta estabilidad pero siempre con dificultades. Inclusive, en 1914, aparecieron tres ofertas de compra de la compañía, dos del exterior y una local, a las que hay que sumar las desavenencias permanentes entre distintos grupos de accionistas. Al final, Pietrantoni logró capear los conflictos y estabilizar su control sobre la empresa durante dos décadas.

Más adelante, a comienzos de la década de los treinta, se materializaron en Ciudad Bolívar los conflictos de intereses entre empresas de servicio eléctrico y los industriales de la refrigeración y el hielo. La industria cervecera había comenzado en Caracas con la ya mencionada Cervecería Nacional, fundada el 25 de marzo de 1893. Cuatro años después, en 1897, se inauguró una segunda fábrica en Puerto Cabello, promovida por comerciantes de Hamburgo.

Siguiendo la experiencia de estos últimos, Pietrantoni y Luis F. Guevara hijo, fundaron una fábrica de cerveza en Ciudad Bolívar en 1912, con capacidad para producir 48.000 litros mensuales de cerveza. En 1925 se fundó la Cervecería Caracas, por la misma gente de la Cervecería Nacional. Esta última empresa terminó consolidándose y absorbiendo a la cervecera de Ciudad Bolívar.

Resultaba natural que una industria como la cervecera incursionara en la fabricación de hielo, el cual era muy demandado en aquellos años, ya que existían sinergias importantes entre ambas, derivadas de los equipos de refrigeración. También era natural que ante la gran necesidad de fuerza que estos equipos requerían, las industrias cerveceras fueran auto generadoras.

En medio de sistemas de servicio eléctrico incipientes como los que imperaban en el país rural de aquellos días, resulta natural que estas industrias pretendieran competir con las de servicio eléctrico. Eso fue lo que ocurrió en Ciudad Bolívar a partir de 1931.

La competencia fue feroz durante varios años, conduciendo a guerras comerciales, tráfico de influencias y pleitos jurídicos. Pero las cosas comenzaron a cambiar en esa década, aún en un país atrasado como Venezuela.

Por aquellos tiempos se iniciaron las primeras emisoras de radio y desde los años veinte se introdujeron los primeros refrigeradores, al principio reservados a los ricos del pueblo, pero con una tendencia clara a popularizarse. Otros cambios se asociaron con la generalización de los motores de combustión. Los primeros automóviles llegaron a Ciudad Bolívar en 1913, después de la electricidad, pero en la tercera década del siglo ya la revolución del Ford T empezó a extenderse por el país. Al mismo tiempo, el perfeccionamiento de los motores diesel facilitó la instalación de plantas de generación eléctrica.

Estas innovaciones aumentaron las necesidades de electricidad y contribuyeron a darle un peso propio y una especificidad a las empresas de servicio eléctrico. A partir de 1932 se inició el servicio continuo de 24 horas y la sinergia con las cerveceras comenzó a bajar rápidamente.

De esta forma transcurrieron los primeros 25 años del servicio eléctrico en la capital de Guayana, la cual contaba hacia fines de los años treinta con 25.000 habitantes. De igual forma el servicio se extendió hacia otras ciudades del estado, donde la primera fue Upata, en la que el servicio se comenzó a prestar apenas cinco años después de Ciudad Bolívar.

Aquellos días Upata era la cabeza de toda la producción minera y forestal en la cuenca del Yuruari. Los esfuerzos del servicio eléctrico en Upata se mantuvieron a duras penas hasta 1942, cuando se vendió al gobierno regional por 19.000 bolívares, una suma ínfima, con el fin de que el servicio fuera restaurado y modernizado.

Las otras poblaciones del estado tenían un desarrollo incipiente. En El Callao la dotación eléctrica se concentraba en las instalaciones de las empresas auríferas, las cuales contrastaban con la pobreza de la población y en el resto de los poblados como Guasipati, Tumeremo, El Manteco o Caicara el servicio era precario y llegaba a un bajo porcentaje de la población. Era preciso esperar por la revolución que vendría la década siguiente, como veremos más adelante.



Central hidroeléctrica La Uraca-Choroní.

Maracay

A Maracay, aunque haya que aceptar que la llegada del servicio eléctrico fue tardía, le corresponde el reconocimiento por ser, presumiblemente, la primera ciudad en la que se instaló una planta eléctrica propiedad del Estado. Tampoco es algo de extrañar, ya que desde la llegada al poder del General Gómez, en 1908, era sede de gobierno, por lo que más bien sorprende el tardío arribo de la nueva forma de energía.

Fue en los años 1910 a 1912, cuando se instaló en Las Delicias una pequeña planta hidroeléctrica. Esta planta fue comprada por el propio General Juan Vicente Gómez.

Maracay para que, con ingenieros suizos, se dedicaran a la construcción de otras plantas hidroeléctricas en Choroní y Uraca, las líneas de transmisión y una planta diesel en Maracay.

Sin embargo, su instalación tuvo que esperar todavía varios años. La planta de Choroní entró en servicio en 1923, con tres unidades de 560 kW cada una. La Uraca se incorporó en 1928, aportando tres unidades de 2.000 kW cada una. Además, una planta diesel de Maracay contaba con tres unidades de 1.000 kW y entró en servicio en 1928. Más adelante, en 1931 se añadió otra unidad hidroeléctrica en El Pedregal, con una capacidad de 500 kW. Este equipamiento le proporcionaba a Maracay una capacidad de 11.180 kW a comienzos de los años treinta, lo que muestra a las claras el bajo desarrollo de la ciudad a pesar de ser la sede del gobierno.



Central hidroeléctrica Choroní.



Central hidroeléctrica Choroní.

Uno de los hijos de este Pacanins, nos dice que la línea de transmisión de Choroní y Uraca de 33.000 voltios la construyó su padre y que todavía existen varias torres. También nos dice que antes del año 1936 su padre pasó a ser Superintendente en la empresa *American Foreign Power Co* que en 1932 había comprado a la Venezuela Electric Light Co. Continuará la historia de los Pacanins en siguientes etapas.

Yaracuy

La electricidad llegó a este estado centro occidental del país en 1916, cuando se materializó un contrato suscrito entre la municipalidad y *J.C. Prince & Cía.* el 20 de julio de dicho año. El nombre de la empresa fue "*Compañía Anónima Fuerza y Luz Eléctrica del Yaracuy*", fundada

con un capital de Bs 275.000 representado por 2.750 acciones de Bs 100 cada una y con una capacidad instalada de 120 kW.

El Presidente de esa primera Asamblea de Accionistas fue el Sr. Manuel Silveira. Detrás estaba la *Venezuelan Electric Light Company*, que, como ya vimos, había comprado en 1912 la compañía de Gas y Luz Eléctrica de Venezuela. Una planta hidroeléctrica de cuatro unidades de 1.600 kW suministró la energía eléctrica a San Felipe, capital del estado Yaracuy. No se conoce el año en que estas cuatro unidades se pusieron en funcionamiento.

La empresa extranjera cambió de nombre en 1914 y pasó a llamarse C.A. Luz Eléctrica de Venezuela, que 20 años más tarde fue comprada por La Electricidad de Caracas, y nuevamente pasó a denominarse C.A. Luz Eléctrica del Yaracuy (CALEY). De aquí en adelante la suerte del servicio eléctrico en San Felipe estuvo vinculada en el futuro con la Electricidad de Caracas.

Nueva Esparta

La llegada del servicio eléctrico a la isla de Margarita tuvo que esperar hasta 1925, más de 40 años después de la iniciativa de Edison. La decisión se atribuye a dos margariteños emprendedores: Rafael Moraos y Manuel Rodolfo Brito. Ambos fueron viajeros incansables y al volver a la isla soñaron con implantar las modernidades que habían conocido. Moraos instaló en Juan Griego una máquina para moler maíz y una pequeña fábrica de hielo en Porlamar, mientras Brito incursionó en el negocio de extracción de perlas con buzos y escafandras. De modo que resultaba natural que aquel par de pioneros pensarán en la electricidad.

Así llegaron a un acuerdo con la municipalidad de Porlamar para instalar 130 focos de alumbrado público y comenzaron a prestar el servicio el 25 de marzo de 1925. Apenas dos meses después, por iniciativa del Presidente del estado Nueva Esparta, Dr. Manuel Díaz Rodríguez, se estableció el servicio eléctrico en La Asunción. En esta empresa destacan el electricista Joche León y sus asistentes Pedro José Indriago, César Augusto Acosta y Basilio Hernández, quienes laboraron por más de 40 años en la empresa. La población de Juan Griego se plegó pronto a la nueva tecnología y comenzó a tener servicio en 1928 gracias a la obra de los hermanos Armando y Nicolás Bor. Poco a poco fueron incorporadas al servicio otras poblaciones de la isla y para 1936, gozaban de la electricidad San Juan, Santa Ana del Norte y El Valle del Espíritu Santo.

Sólo estos pocos poblados estaban electrificados al final del gobierno de Gómez, mientras que en el resto de la isla seguían reinando la oscuridad y los fantasmas. Como nos cuenta el poeta Jesús Rosas Marcano en el artículo *“Llegó la luz, serena y fija”*, del cual hemos sacado este pequeño resumen de la llegada del servicio eléctrico a Margarita: *“Esa situación permitió que La Chinigua continuara con sus seducciones, puente abajo, por el boquete de Remanganagua hasta las alturas del Portachuelo; que el caballo castaño, sin cabeza, del Tirano Aguirre, con sus cascos duros hiriendo la noche, galopara desde la Portada de Reinaldos hasta la vega de Carlos Millán; que los Musurungos, duendes gigantes y dientones, que salían del pozo de Silveira, armaran sus festines por Guarapotú y por el Cerro del Castillo; y que las ánimas, con los dobles de difuntos, arrancaran en procesión solidaria, entre murmullos lamentosos y profundos, desde la panadería de Antonio Navarro, Copey arriba, hasta el Quebrahacho de Pablo Sanabria”*.

Hemos citado todo el párrafo que le dedica el poeta Jesús Rosas Marcano a las leyendas y los mitos asociados a la oscuridad, porque permite apreciar la situación del país en aquellos años a la mitad de la década de los treinta, todavía un país rural y lleno de historias fantásticas. De modo que, aunque pueda ser discutible que Venezuela llegó al siglo XX a la muerte de Gómez, en lo que respecta al sector eléctrico, en la mayor parte del país, la afirmación era rigurosamente cierta.

Hasta aquí hemos recogido y acopiado las historias de aquellas empresas que las guardaron y que han tenido una mayor permanencia del servicio eléctrico en el país. La investigación, los estudios y la verificación que hemos realizado nos permiten llevar a ustedes esta última parte de la etapa 1900 -1935 donde encontraremos datos pocos conocidos que consideramos de importancia.

El servicio Eléctrico en los Andes: Nuevamente un lugar llamado “El Encantado”

En el Álbum del Táchira (1930), Humberto Díaz Brautes nos dice que La Compañía Anónima “Energía y Luz Eléctrica de San Cristóbal” *“...fue fundada en 1896, siendo la primera establecida en el Estado Táchira. (No informa acerca de la fecha en que la planta empezó a generar electricidad)...En sus comienzos, su maquinaria fue establecida para una capacidad de 25 kW. Hoy en día (1930) es de 150 kW, no suficientes aún para las necesidades de la ciudad de San Cristóbal, dado el incremento que esta población ha tenido en los últimos 20 años, motivo por el cual la Compañía ha acometido la instalación de una nueva planta hidroeléctrica, en el sitio denominado El Encantado, a 15 kilómetros de San Cristóbal, que será de capacidad para 650 kW, cuyos trabajos están ya avanzados, en tal forma que en el curso del año estará lista para entrar en servicio”.*

“...La corriente producida por los generadores eléctricos será trifásica, de 60 ciclos y 500 voltios, y será elevada a 11.000 voltios para transmitirla a la ciudad de San Cristóbal, al sitio donde se encuentra la planta actual y donde será instalada una estación transformadora de bajada para reducir la tensión a 2.300 voltios, que es la primaria de la planta de San Cristóbal...”

Según estudios e informes de Burns & Roe, en el Municipio también operaba su empresa, Electricidad de Táchira, con una pequeña hidro de 440 kW. En el río Palmar unos 13 km al noreste de la ciudad”. (No conocemos cuándo comenzó la generación).

A partir de 1914, la naciente y próspera Compañía Anónima Gran Ferrocarril del Táchira con sede en Encontrados, comenzó a distribuir energía eléctrica a esa población (estado Zulia).

Mérida

En el libro Ingenieros e Ingeniería en Venezuela (1997), encontramos: *“Sitial de honor merecen los promotores de la Compañía Anónima del Alumbrado de Mérida que, en 1895, dotaron a la estudiosa, altiva y serrana Ciudad de los Caballeros de una planta hidroeléctrica para el consumo de energía en la capital de la región. Fueron los principales promotores de esta empresa el general Caracciolo Parra Picón y D. Obdulio Picón. A lomo de bueyes a través del páramo de Timotes, fue trasladada por partes la pesada maquinaria hasta la ciudad escondida en el macizo andino, desafiando barreras geográficas, mentales y sociales. Principal gestor y colaborador de la imposible idea fue el Ingeniero Carlos Alberto Lares Paredes, también padre del viaducto en piedra (1907), que llevaba agua desde el río Milla, desde el sitio de La Isla, hasta Otra Banda...”*. Sabemos que la Compañía Anónima del Alumbrado de Mérida se creó en 1895, pero no conocemos cuándo la planta comenzó a funcionar. (Datos extraídos del Estudio de Burns & Roe para la CVF en 1947).

El estudio que hizo Burns & Roe a la Corporación Venezolana de Fomento sobre la situación del servicio eléctrico en Venezuela, señala que en 1947 funcionaban una cantidad de pequeñas hidroeléctricas y algunas unidades diesel y de gas. El estudio identificó que había 35 plantas para los estados Táchira, Mérida y Trujillo y creemos que la mayoría de esas plantas estaban habilitadas en ciudades, pueblos y diferentes años durante los 35 años de esta etapa 1900-1935.

Vale destacar que los últimos cinco años del período 1936-1946, durante la segunda guerra mundial, se impidió parcialmente, aunque no totalmente, la compra y el despacho de plantas eléctricas. Puede ser que en los primeros cinco años sí hayan entrado algunas de esas plantas, pero no en gran cantidad, como para variar significativamente la capacidad de generación que hemos calculado para 1937.

Táchira contaba con nueve plantas hidráulicas, tres diesel y tres de gas, con una capacidad de 3.339 kW de los cuales 56% eran de origen hidráulico; Mérida, que disponía de ocho plantas hidroeléctricas y una diesel, llegó a una capacidad de 1.608 kW, de los cuales 77% eran de tipo hidráulico; Trujillo contaba con diez unidades hidroeléctricas y dos diesel y una capacidad de 2.924 kW con 57% de origen hidráulico. En las capitales de cada estado existían dos compañías siempre de diferentes frecuencias y voltajes.

Algo parecido se hizo en el oriente del país. Burns & Roe encontró el mismo año que la capacidad instalada en Barcelona era de 1.320 kW; en Puerto la Cruz 700 kW; en Cumaná 625 kW; en Carúpano 150 kW; en Maturín 470 kW y en otros pueblos 430 kW. En total, en los tres estados la capacidad instalada llegaba a 3.695 kW térmicos.

Para apoyar lo que dijimos al principio de esta etapa, acerca de las luchas por las áreas de distribución, Burns & Roe nos revela que tanto en Punto Fijo como en El Tigre, debido a la llegada del petróleo, existían en cada una, de cuatro a seis distribuidores con sus motores diesel.

Para 1935 había 107 ciudades y pueblos andinos y orientales que iniciaban su servicio eléctrico. Alejandro Huizi, (1947) explica: “...en el ambiente del país, el servicio eléctrico fue asumido por el rico del pueblo instalando una unidad diesel o hidro como lo había visto en su último viaje a Francia o Italia. Así aparecieron en el interior los Otero-Vizcarrondo en Barcelona, los Berrizbeitia en Cumaná, los Aristimuño en Maturín, los Haiek en Porlamar, los Barbarito en San Fernando, Luis Adolfo Melo en Valle de La Pascua, los Angarita del Táchira, los Picón en Mérida, y paremos de contar...”.

“...En Caracas estaban Ricardo Zuloaga, Oscar Augusto Machado y Carlos Anglade, quienes echando carajos y maldiciones subieron sus turbinas y generadores cerro arriba, ayudados por bueyes y mulas, para ordeñarle hasta el último kilovatio a cuanta quebrada y torrentera encontraron en su camino”.

Estos pioneros abrieron la pica y alisaron el camino para lo que vino después cuando se fundó la Corporación Venezolana de Fomento en 1947. Aparentemente, en todo momento los Gobiernos se hicieron sordos y ciegos con respecto a la importancia que tiene el servicio eléctrico para un pueblo.

No hemos encontrado estadísticas completas del ramo eléctrico antes de 1938. A partir de este año, aunque no son totalmente completas, sí se encuentran las primeras estadísticas que veremos en la Etapa 1936-1945.

La siguiente sumatoria de datos fue extraída de las historias de las empresas citadas anteriormente y del estudio de Burns & Roe en 1947 y nos da una cifra de la capacidad instalada en este período 1900 -1935 que armoniza con la capacidad instalada que nos dicen las estadísticas oficiales. La cifra es cercana a la verdadera.

Capacidad Instalada 1935

Estado	Ciudad	kW	Estado	Ciudad	kW
Distrito Federal	Caracas	24.300	Trujillo	Trujillo	2.924
Aragua	Maracay	11.180	Bolívar	Ciudad Bolívar	1.400
Lara	Barquisimeto	2.950	Anzoátegui	Barcelona	1.320
Zulia	Maracaibo	11.000		Puerto La Cruz	700
Carabobo	Valencia	6.860	Sucre	Cumaná	625
	Puerto Cabello	1.600		Carúpano	150
Táchira	San Cristóbal	3.390	Monagas	Maturín	470
Mérida	Mérida	1.680	Yaracuy	San Felipe	120
				Otros	430
		62.960			8.139
Total		71.099			

Fuente: Diversas publicaciones.

Nota: Este cuadro se conforma con datos mencionados en diversas publicaciones no estadísticas, por tanto es una aproximación incompleta, pues se conoce que ya había servicio eléctrico a pequeña escala, en muchos sitios del país pero no fue posible encontrar los registros para la fecha. También debe acotarse que lo aquí mostrado era lo mas representativo del país.

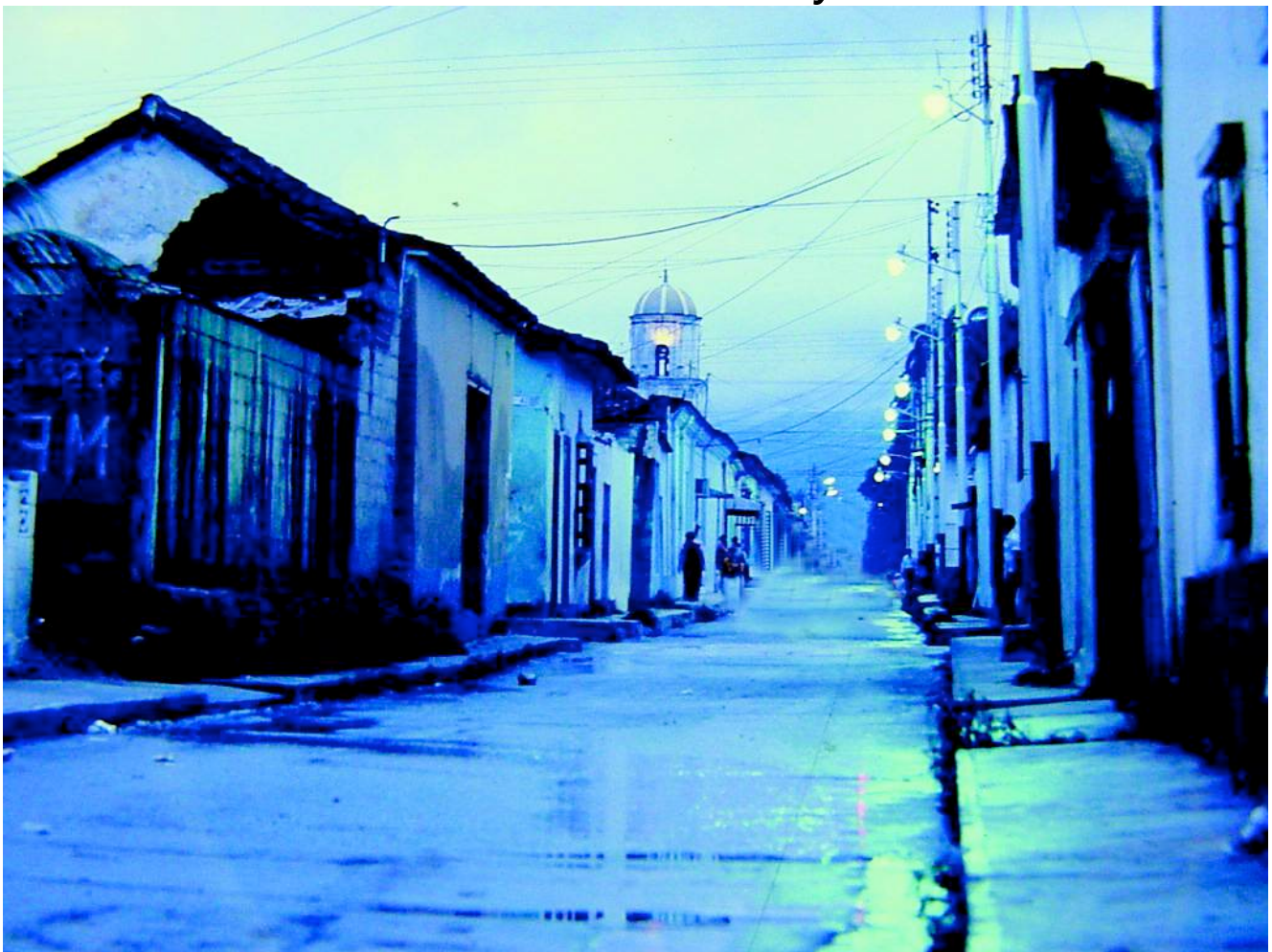
En 1900, la capacidad instalada en el país no sería mayor a 2.000 kW. Como hemos dicho antes, el servicio eléctrico en Venezuela se desarrolló en forma lenta, mediante el esfuerzo privado y algo del gobierno municipal, ambos con poco capital y bajo conocimiento del servicio eléctrico. Aparecía primero en las capitales de los estados, y en algunas poblaciones cercanas. En gran parte, el servicio se prestaba bajo la modalidad de un contrato de alumbrado público, donde además se incluían cláusulas para el suministro de electricidad a particulares.

Por cierto, tanto las empresas particulares como las municipales, se limitaban a suministrar la electricidad exclusivamente a la localidad en la cual estaban situadas, sin hacer extensiones rurales de ningún tipo, ya que el costo para construirlas resultaba antieconómico por el pequeño consumo en dichas zonas.

Hasta aquí esta larga historia de 35 años, 1900-1935, que por primera vez sale al público. Esperamos que pueda servir de asiento a investigadores, escritores y a los historiadores para profundizar y mejorar esta pequeña parte de la historia de nuestra Venezuela. A continuación todos podremos conocer la siguiente etapa, correspondiente a los años 1936-1945.

Etapas 4 **1936-1945**

*Panorama de los tiempos de López y Medina
y el servicio eléctrico*



Etapla 4: 1936-1945

Panorama de los tiempos de López y Medina y el servicio eléctrico

Aunque desde el punto de vista del desarrollo del servicio eléctrico no hubo cambios significativos con respecto a la etapa anterior en el área eléctrica, hemos querido describir los diez años de grandes cambios que dieron inicio a una plataforma de mejores condiciones políticas, económicas, sociales y tecnológicas las cuales sin duda sirvieron de base para el desarrollo del país.

Lo que acertadamente afirmara el literato e historiador Mariano Picón Salas: para Venezuela el inicio del siglo XX comienza en 1936, dejando inexistentes los 35 años de una dictadura. *“Los diez años de este lapso, se conocen en el país como la década de transición de la dictadura a la democracia”*.

Salubridad y educación: retos más importantes

Así como Juan Vicente Gómez, en el período anterior, a través del Ministerio de Obras Públicas (MOP), había podido lograr la unificación física o territorial del país cruzando a Venezuela de carreteras y caminos, los gobiernos de López Contreras y Medina Angarita no sólo mejoraron y rectificaron esa infraestructura con el uso de nuevas tecnologías, sino que se ocuparon con mucho interés en sacar al país del abandono, del atraso educacional, cultural y político, de las enfermedades y epidemias que diezaban la población, de la falta de agua, acueductos, cloacas y otras muchas obras de muy alto interés público. Los dos gobiernos volcaron todo su talento y todo su presupuesto hacia las necesidades más precarias de la población venezolana.

Durante el primer gobierno de esta etapa, el presidente Eleazar López Contreras comenzó un camino de democratización de la vida nacional, abriendo la libertad de prensa y legalizando partidos políticos. En lo concerniente a la política social hizo un esfuerzo, en materia de saneamiento, con la campaña antipalúdica y prestó especial atención a la educación.

En razón de ello, López Contreras formuló el Plan Trienal Político Administrativo orientado a *“...lograr una mayor producción y rendimiento de la economía nacional, abaratando el costo de la vida y dándole un impulso decisivo a la salud y a la educación de la población...se asignaba gran importancia a la construcción de vías públicas que facilitarían y abaratarían los transportes, al mismo tiempo que contribuirían a mejorar la producción agropecuaria y a permitir la edificación de hospitales y centros de asistencia social, partiendo del principio de que una verdadera democracia no se podía conseguir sin el bienestar de los hombres que la integran...”* Manuel Tomás Lander, (1991).

Esta inmensa tarea no podía hacerse posible sin atender primero las necesidades básicas de la población. Una vez atendidas, el gobierno procedería a impulsar el desarrollo industrial. El gran desafío consistía en afrontar la inmensa tarea de curar, educar y modernizar un país rural.

Después del gobierno dictatorial de Gómez, que duró 27 años, la insalubridad, el analfabetismo y la baja escolaridad, como hemos dicho, impedían a Venezuela la posibilidad de convertirse en un país industrial. Con una tasa de asistencia escolar de 27,8% y el alfabetismo en 57,5% el retraso era de grandes dimensiones, muy baja cultura, enorme pobreza y mínima industrialización.

Antes de 1936 la salud pública no era una prioridad. En 1911 se creó la primera dependencia oficial adscrita al Ministerio de Relaciones Interiores. En 1930 fue fundado el Ministerio de Salubridad, Agricultura y Cría y en 1936, a la muerte de Gómez, se instituyó el Ministerio de Sanidad con el fin de abordar problemas de grandes dimensiones: las enfermedades endémicas como el paludismo, la malaria y el medio ambiente insalubre.

A comienzos de 1936, la población total alcanzaba la cifra de 3.364.347 habitantes, de los cuales tan solo 1.010.000 eran urbanos y el resto, más del doble, rural. Caracas apenas llegaba a 263.000 habitantes y Maracaibo a 110.000. Barquisimeto y Valencia tan solo alcanzaban los 35.000. Las siguientes cinco ciudades: Puerto Cabello, Ciudad Bolívar, Cumaná, Maracay y San Cristóbal sólo pasaban los 20.000 habitantes. Las otras importantes como Coro, Carúpano, Maiquetía, Cabimas y Mérida apenas superaban los 10.000 habitantes.

En efecto, San Carlos, del Estado Cojedes, en 1926 tenía 12.000 habitantes y diez años después apenas llegaban a 3.000. También en 1936 el paludismo redujo al pueblo del Baúl a sólo 2.400 habitantes, cuando en 1873 había sido una ciudad próspera con más de 10.000 habitantes. El Pao de San Juan Bautista, que hasta 1873 era uno de los centros de mayor población en la República con 24.384 habitantes, se redujo a 6.700 personas, gran parte de ellas enfermas.

La distribución de la población era producto del patrón económico de la época: agrícola y pecuaria orientada a la exportación, siendo sus principales productos el café, el cacao, las pieles de ganado y reses en pie. La población se concentraba en los estados productores con facilidades de transporte marítimo, fluvial y de ferrocarriles construidos entre 1880 y 1900.

En una población de tres millones de habitantes, anualmente se registraba un millón de casos de malaria, y el área palúdica comprendía 600.000 kilómetros cuadrados de una superficie de 914.000.

En 1936 la esperanza de vida de los venezolanos era de 38 años y la tasa de mortalidad llegaba a 30%. El consumo de alimentos era de 40 gramos per cápita de carne y la leche oscilaba entre la cifra mas alta, desde 0,250 de litro por persona, hasta la ínfima cantidad de 0,005 de litro por persona en Monagas, antiguo asiento de una próspera industria pecuaria transformada entonces en el recién nacido centro petrolero del oriente del país.

López Contreras en su mensaje dirigido al Congreso en 1939 dijo: *“Es inmensa mi satisfacción al poder proclamar que, pudiendo haber continuado gobernando por la fuerza, según que el poder llegó a mis manos por larga y no interrumpida tradición, preferí despojarme del carácter dictatorial con que recibí el mando para ser jefe de un Estado de hombres”*.

Las bases de la democracia en Venezuela se sentaron durante el gobierno de Eleazar López Contreras después de 27 años de represión gomecista. El país estaba impaciente por un cambio de rumbo.

La frase de *“Sembrar el Petróleo”* viene de un editorial elaborado por Arturo Uslar Pietri para el diario *“Ahora”* el 14 de julio de 1936. Esta famosa frase que se ha repetido sin cesar hasta hoy, todavía tiene vigencia a grandes rasgos: la utilización de los recursos provenientes de la industria petrolera para desarrollar una economía diversificada e independiente del petróleo.

En su libro *“Venezuela en el Petróleo”* Uslar Pietri dice: *“Es el momento de concebir y realizar el futuro que deseamos, de curarnos de los males y vicios que la riqueza fácil y la imprevisión nos ocasionaron y de llamar a la acción creadora y al trabajo a tantos venezolanos que quieren y pueden hacer una Venezuela mejor para emprender una tarea que podría quedar entre las más grandes de nuestra historia”*.

Finalmente, los alcances concretos de esta época, en el marco del Plan Trienal Político Administrativo fueron la Ley del Trabajo de 1936, así como la consolidación del Banco Industrial y del Banco Central de Venezuela.

Medina Angarita

Citemos una síntesis de los alcances de Medina Angarita para la época: *“La obra de gobierno realizada por el presidente Medina Angarita se puede considerar como positiva para el país, debido a un conjunto de factores que determinaron avances importantes en materia política, económica y social. En efecto, aparte de no haber durante el gobierno de Medina ni presos políticos ni desterrados, se aprobaron en*

ese período comprendido entre 1941 y 1945, varios instrumentos legales de trascendencia para el progreso material y moral del país, como por ejemplo la Ley de Hidrocarburos, el Código Civil, la Ley de Impuesto sobre la Renta y la Ley de Reforma Agraria, esta última, luego de su aprobación en el mes septiembre, después de muchas discusiones en el Congreso Nacional (...).

También en julio 17 de 1944 se constituyó La Federación Venezolana de Cámaras y Asociaciones de Comercio y Producción, conocida como Fedecámaras que surgió como grupo de presión contra el intervencionismo estatal. Según el acta constitutiva, su objetivo fundamental es el de propiciar el desarrollo de nuestra economía y del bienestar social, mediante la defensa, el impulso y la cooperación de la iniciativa privada...". Manuel Tomás Lander (1991).

Entorno eléctrico mundial...

Por aquella época, en el resto del mundo el uso de la energía y de la electricidad en particular, ya comenzaba a ser una necesidad. Después de la Primera Guerra Mundial la electricidad empezó a mejorar el nivel de vida en el hogar. Pero las tecnologías de generación eléctrica se orientaban hacia las grandes plantas que ofrecían economías de escala y bajaban el costo del servicio.

Surgieron los proyectos hidroeléctricos y las plantas térmicas más grandes de la época. De allí se derivó la construcción de sistemas de transmisión y la interconexión de líneas de transmisión de alta tensión, lo cual mejoraba la confiabilidad. Los sistemas se apoyaban unos a otros disminuyendo la probabilidad de interrupción del servicio y reduciendo las reservas.

Sobre la guerra

La Guerra Civil Española empezó en 1936 y terminó el 1º de septiembre de 1939. Casi paralelamente comenzó la II Guerra Mundial, la cual concluyó el 2 de septiembre de 1945. En este contexto, es posible que la presencia de submarinos en el Caribe y también en nuestras aguas territoriales *fuera* señales de una agresión al país. El 15 de febrero de 1942, submarinos alemanes hundieron en aguas venezolanas al tanquero Monagas, con tripulación y bandera de nuestro país y al día siguiente los nazis bombardearon las instalaciones de la Standard Oil en Aruba. El 19 abril del mismo año, submarinos del Eje cañonearon en la bahía de Bullen en Curazao las instalaciones de la *Royal Dutch-Shell*.

Para tener una idea de lo que pasaba, podemos ver la siguiente pequeña tabla de exportación de petróleo que hemos copiado del PODE (Anuario Petróleo y otros datos estadísticos) del año 1962 y que expresa la realidad:

Exportación Petrolera

Años	MMb	%
1941	223	100
1942	141	-37
1943	174	-23
1944	229	2

Aquellos eran los días tensos de la guerra submarina en el Caribe. Los puertos del país estaban prácticamente bloqueados y solo en forma esporádica arribaba a ellos un buque mercante. La población experimentaba una escasez pronunciada de artículos de consumo y estaba agobiada por los altos precios que tenían los pocos productos que era posible encontrar en tiendas y almacenes.

Podemos recordar la carencia casi total de neumáticos para vehículos, y los camiones por toda la ciudad abarrotados de neumáticos dañados para llevarlos a las reencauchadoras. Recordamos también aquellos camiones de carga, transformados en autobuses, con largos bancos de madera como asientos para los pasajeros, porque era imposible la importación de los autobuses, necesarios para llenar el déficit de este servicio.

El propio Manuel Tomás Lander (1991) narra en su Historia Amena de Venezuela que “...durante la Segunda Guerra Mundial quedó demostrado el peligro que representaba para un país como Venezuela depender de la producción de un solo renglón, que en nuestro caso era el petróleo.... pues aún con él, la economía venezolana estuvo sometida en esa época a fuertes restricciones en materia de importaciones”. Así surgió la necesidad de diversificar el aparato productivo y unificar esfuerzos para enfrentar el desabastecimiento, por lo que nació la idea de fundar Fedecámaras.

Servicio eléctrico en un ambiente de dificultades

Para 1936, las principales ciudades del país contaban con servicio eléctrico. Sin embargo, éste no era considerado un elemento fundamental para el desarrollo. El uso de la electricidad era tan bajo, que muy pocas ciudades tenían luz las 24 horas del día y en algunas otras tan solo tenían de cuatro a ocho horas en la noche. El resto era penumbra. Pero en forma lenta y progresiva la producción de electricidad fue aumentando, particularmente en Barquisimeto y en Caracas.

Principales ciudades con Servicio Eléctrico en 1936

	N° de Habitantes	N° de Casas	<i>Empresas prestadoras del Servicio</i>
Caracas	203.342	25.501	C.A. Electricidad de Caracas
La Guaira	9.717		
Maracay	29.759	4.184	Sistema Municipal de Electricidad de Maracay
Choroní	3.611	8.758	
Valencia	49.214		C.A. La electricidad de Valencia
Puerto Cabello	22.213		C.A. Luz y Fuerza Eléctrica de Puerto Cabello
Barquisimeto	36.429	7.043	Compañía Anónima Industrial de Barquisimeto. Venezuelan Power Company
Carora	11.467		
El Tocuyo	19.017		
San Cristóbal	21.874	3.229	Energía y Luz Eléctrica de San Cristóbal
San Felipe	9.849	1.870	Cía. Anónima Fuerza y Luz eléctrica del Yaracuy
La Asunción	4.655	742	
Juan Griego			
San Juan	4.816		
Santa Ana	36.429	2.551	
El Valle del Espíritu Santo			
Ciudad Bolívar	25.134		C.A. La Electricidad de Ciudad Bolívar
Upata	12.018	15.927	
El Callao	7.688	25.501	
Guasipati	6.422		
Tumeremo	5.960	4.184	
Maracaibo	110.010	8.758	The MaracaiboElectric Light, Co.

La pobreza impedía la pertenencia de aparatos domésticos como planchas, refrigeradoras y radios, de gran necesidad en los hogares. Una familia común necesitaba de cuatro a siete bombillos para iluminarse. Había escasas industrias grandes, con excepción de la petrolera que tenía su propio servicio eléctrico. Después de 48 años de haberse introducido en el país, la electricidad tan solo tenía como clientes el alumbrado público y doméstico, la producción de bienes de consumo y algunas otras industrias.

Si bien es cierto que el consumo del servicio eléctrico se duplicó en este período, el poco conocimiento que se tenía para entonces y la ausencia de verdaderos técnicos en materia de electricidad, aumentó el desorden y generó los problemas que más tarde se presentaron como en el caso de la frecuencia.

Las dos administraciones de esta etapa no participaron en el incipiente desarrollo del servicio eléctrico. Tampoco intervinieron con las inversiones ni tomaron en cuenta su organización y control. El servicio estuvo en manos del sector privado y de pocos alcaldes o gobernadores de Estado.

Pero ya la necesidad de energía eléctrica por parte de la población era indudable. En este período de diez años, aún cuando no aumentaba mucho la capacidad instalada, paradójicamente sí se duplicaba el consumo de electricidad.

En Venezuela no habíamos alcanzado la conciencia de la importancia de mirar al país en forma integrada. Cada pueblo o ciudad resolvía sus problemas de manera individual y siempre en pequeña escala. Proliferaban distintos voltajes y frecuencias sin ninguna normativa ni reglamentación. Las ciudades más desarrolladas eléctricamente seguían consolidando en forma aislada sus sistemas y prestando un servicio costoso y poco eficiente.

Entre 1938 y 1945 nuestra posición con respecto a algunos países de América Latina se muestra a continuación:

1938							1945						
	Población Miles	MW Potencia	W Pot. por Hab.	kWh Gen. Miles	kWh Gen. por Hab.	Horas Utiliza ción		Población Miles	MW Potencia	W Pot. por hab	kWh Gen. Miles	kWh Gen. por Hab	Horas Utiliza ción
Argentina	13.725	1.177	86	2.328	170	1.978		15.390	1.294	84	2.945	191	2.276
Chile	4.914	165	34	639	130	3.873		5.541	201	36	693	125	3.448
Colombia	8.718			294	34			10.152			575	57	
Perú	7.033	104	15	314	45	3.019		7.727					
México	19.039	474	25	2.119	111	4.470		22.576	533	24	2.499	111	4.689
Venezuela	3.526	69	20	112	32			4.267	76	18	232	54	3.053

Fuente: Estudios sobre la electricidad en América Latina. Naciones Unidas. Volumen I. 1962

Podemos observar que mientras Argentina, en el año 1938 tenía una generación de 170 kWh por habitante, en Venezuela era de apenas 32 kWh por habitante. Para el año 1945, la generación por habitante en el país había crecido al 7,8% promedio, pero aún así sólo alcanzó 54 kWh, mientras que países como Chile y Argentina generaban dos y cuatro veces más por habitante de lo que aquí se producía.

Como dato curioso, podemos notar que ya para ese tiempo, las pérdidas son importantes, como lo muestran las cifras que aparecen en la tabla siguiente:

1938	Pérdidas MM kWh	%
Argentina	410	17,6
Chile	139	21,8
Colombia	32	10,9
Perú	50	15,9
México	312	14,5
Venezuela	16	14,2
América Latina		16,5

Fuente: Estudios sobre la electricidad en América Latina.
Naciones Unidas. Volumen I. 1962

El país empezaba a desarrollar su industria petrolera y a transformarse para siempre. La evolución que comenzaba tímidamente en aquellos tiempos todavía no se podía percibir ni por la población ni por sus dirigentes, pero el país notó un crecimiento significativo que detallaremos más adelante.

En este contexto la *American Foreign Cy.* compró la *Venezuela Electric Light*, que era la compañía de Gas y Luz Eléctrica en la ciudad de Caracas. Carlos Eduardo Pacanins Acevedo salió en 1928 de Maracay y en poco tiempo entró a trabajar en la *American Foreign Cy.* con el título de superintendente en 1936. Logró emplear a su hermano Arnaldo Pacanins Acevedo, quien luego, en 1941, fue llamado por el presidente Isaías Medina Angarita para que administrara La Electricidad de Maracay.

En el sector eléctrico, al igual que en las demás actividades económicas, unos se adaptaron y otros se quedaron atrás. Entre los que se adaptaron destaca la Electricidad de Caracas que logró acompañar el crecimiento de la ciudad.

La concentración del gobierno en los problemas más apremiantes hizo que faltara una institución de carácter nacional, así como ha faltado hasta hoy, que reglamentara el progreso de este servicio, tan importante para el desarrollo y el bienestar de un país.

Avances en el servicio eléctrico

Las historias de empresas como la de Barquisimeto, de Maracaibo, de Caracas y otras, documentan claramente los problemas que también tuvo el sector eléctrico esos años, debido a los puertos semi-bloqueados, situación que describimos en este capítulo.

En la década anterior al 18 de octubre de 1945 el Estado sólo había contribuido con el fomento de los servicios eléctricos en una ciudad y cinco poblaciones con la suma de 395.000 bolívares.

A continuación podemos apreciar los primeros datos de un anuario estadístico de Venezuela. Con ellos habilitamos otra información organizada del sector eléctrico para su mejor comprensión.

Al principio de este período, en 1936, la población urbana del país era de apenas 1.010.000 habitantes y para 1945 había ascendido a 1.995.000 habitantes. A su vez la población rural, que para 1936 duplicaba a la urbana con 2.354.000 habitantes, bajó discretamente a 2.342.000 en 1945.

Años	Población			Electricidad		
	Miles de Habitantes		Densidad	Capacidad Instalada ⁽¹⁾	Producción	Consumo por habitante
	Total	Rural	Hab./Km ²	MW	GWh	Kwh/Hab.
1936	3.364	2.354	3,7			
1937	3.456	2.331	3,8			
1938	3.451	2.198	3,8	69	112	32,5
1939	3.648	2.253	4,0	69	119	32,6
1940	3.748	2.195	4,1	69	144	38,4
1941	3.850	2.120	4,3	69	173	44,9
1942	3.966	2.174	4,3	69	180	45,4
1943	4.086	2.228	4,5	69	187	45,8
1944	4.210	2.284	4,6	69	202	48,0
1945	4.337	2.342	4,7	76	232	53,5

Fuente: Anuario Estadístico de Venezuela 1938. Ministerio de Fomento.

(1) Desde 1938 a 1944 Cálculos propios.

En lo que se refiere a electricidad, la capacidad instalada aumentó un 10%, al pasar de 69 MW en 1938 a 76 MW en 1945. (Datos extraídos de la etapa anterior según estudio realizado exclusivamente para la elaboración de este libro). En cambio, durante este período la producción de energía eléctrica se duplicó de 112 GWh en 1938 a 232 GWh en 1945. (No se incluye la industria petrolera).

Caracas

Como señalamos en el capítulo anterior, tres años antes de la muerte de Gómez murió Ricardo Zuloaga, el fundador de la empresa y pionero de la prestación del servicio en la ciudad. El relevo lo tomó Oscar Augusto Machado, quien tenía otra visión mucho más acorde con el período petrolero que comenzaba. En la planta de la avenida Soublette de La Guaira, llamada Ricardo Zuloaga, había comenzado el desarrollo termoeléctrico con la instalación de dos unidades de 4.000 y 5.000 kW en 1931 y 1933 respectivamente. Estas plantas fueron realmente importantes para la época. Al respecto, Rafael Arráiz Lucca reseña una anécdota de Ricardo Zuloaga. Cuando su sub-gerente Oscar Augusto Machado le consulta sobre la conveniencia de instalar la última unidad de 5.000 kW, *“Zuloaga le preguntó a Machado que si estaba loco, que a quién pensaba venderle tanta capacidad instalada”* y comenta Arráiz Lucca: *“en aquella pregunta, de ribetes simbólicos, se hacía evidente que la empresa comenzaba a cambiar de escala, y que su fundador había cumplido su tarea”*.

Esta anécdota recoge fielmente el cambio de tiempos que se avecinaba. La falta de más agua y sitios para construir pequeñas centrales hidroeléctricas en los ríos y quebradas que rodeaban el valle de Caracas, llevando los materiales a lomo de mula, tocaba a su fin. En lo sucesivo, la capital se alimentaría con centrales térmicas, utilizando el nuevo combustible que manaba de nuestro subsuelo.

A pesar de ello, la empresa siguió echando mano a todas las posibilidades hidroeléctricas existentes. En 1934 firmó un contrato con la Compañía Anónima Unión Venezolana de Electricidad para comprarle toda la producción de las centrales que ésta operaba en el río Naiguatá y también adquirió toda la generación de una pequeña central en Petare llamada Ayala. Pero estos fueron los últimos estertores de la pequeña hidroelectricidad en la capital.

La generación térmica se abría paso y tenía que pagar su aprendizaje. Así se añadieron dos pequeñas centrales dentro de Caracas, una en Santa Rosa, junto a la sub-estación del mismo nombre, la cual se equipó con 1.400 kW, y otra en El Cortijo (Sarría), donde se instalaron dos generadores de 2.500 kW cada uno. Todavía no se comprendían cabalmente las bondades de la economía de escala. Para ello habría que esperar a la planta de Arrecife, que trataremos en el siguiente capítulo. Mientras tanto, la planta de La Guaira siguió creciendo. A las dos primeras unidades se añadieron dos más de 8.500 kW cada una, en 1944 y 1948.

En 1942 se creó la empresa C.A. Luz Eléctrica de Venezuela (CALEV), subsidiaria de la *American Foreign Power Co*, que prestaba servicio en partes de la ciudad, distribuyendo energía comprada a la Electricidad de Caracas. El acuerdo entre ambas empresas fue estrecho y la última terminaría adquiriendo la mayoría de las acciones de la primera, mas adelante. Este hecho merece resaltarse ya que constituye el único caso en que una empresa privada nacional termina absorbiendo a una empresa extranjera. Las otras ciudades en las que se consolidaron empresas extranjeras fueron Maracaibo y Barquisimeto, pero dichas empresas se mantuvieron hasta ser estatizadas en los años setenta.

La lentitud que caracterizó a la época de Gómez comenzó a cambiar. En los próximos años, la capital experimentaría un crecimiento extraordinario y confrontaría problemas de dotación de los servicios fundamentales: agua y electricidad, los cuales tendrían que ser provistos desde afuera del valle y obligaría a novedosas soluciones técnicas. Esto ocurrirá en la década de los cincuenta.

Maracaibo

También la capital del Zulia evolucionó progresivamente. En 1936 se puso en funcionamiento la unidad número cuatro de la Planta La Arreaga, con una capacidad de 5.000 kW. Sin embargo, el servicio eléctrico era bastante precario en la ciudad, con pocas cosas que destacar.

En 1940 el consorcio canadiense propietario de Venezuela Power Company Ltd, decidió cambiarle el nombre por el de C.A. Energía Eléctrica de Venezuela, al considerar conveniente que la empresa tenga un nombre en castellano. Así, la compañía adquirió el nombre definitivo de Enelven, que ha mantenido hasta el presente.

El servicio se expandió a otros municipios, particularmente hacia las zonas agrícolas y ganaderas de Colón y Perijá. Esto permitió apoyar el desarrollo del sector lechero, que comenzaba a tomar auge. En 1941 se estableció en Santa Bárbara del Zulia la empresa Industrias Lácteas de Venezuela, que más tarde se llamaría INDULAC.

Enelbar

Recordemos que en 1931 la *Venezuela Power Company* había comprado la planta Degwitz y había aumentado la capacidad de la planta de Barquisimeto, a 2.175 kW. Según la publicación “Reseña Histórica” (Enelbar, 1989) *“...esa capacidad se mantuvo hasta 1941, cuando una nueva unidad con capacidad de 300 kW fue incorporada. El mismo año, la C.A. Energía Eléctrica de Venezuela, empresa eléctrica de capital canadiense que servía a Maracaibo, adquirió todos los activos de la Venezuelan Power Company y le dio su nombre a la empresa de Barquisimeto”*.

Continúa la reseña citada: *“...la guerra mundial interrumpió el comercio internacional, lo cual dificultaba la obtención de equipos. Las viejas unidades de generación debieron continuar la prestación de servicio hasta cuando la paz mundial fuera restablecida.”*

ElevaI

A partir de 1930 inició el desarrollo industrial de Valencia y en 1932, la Compañía Anónima Electricidad de Valencia inauguró la planta Ernesto Stelling, ubicada en la Avenida Norte de la capital carabobeña.

Una amplia reseña de la empresa titulada “90 años de la Electricidad de Valencia”, escrito por Imelda Guerrero de Hardy y María Beatriz Medina Simancas (2007) asevera que la demanda de energía de la ciudad aumentaba para la época y la capacidad generadora de la antigua planta Aguacatal se hacía insuficiente, por lo que la nueva planta era necesaria para lograr satisfacer la demanda creciente.

La nueva planta Ernesto Stelling contaba con un equipo que a futuro tendría seis unidades diesel con una capacidad total de 15.000 kW, para transmitir energía eléctrica en 20.000 voltios. La sede principal continuaba ubicada en la Avenida Girardot.

En 1945 todavía funcionaban los tranvías eléctricos de Valencia, y lo siguieron haciendo hasta 1947, cuando la empresa puso en práctica, de una manera particular el proceso de reciclaje. *“Aún pueden verse en algunos sitios de Valencia ingeniosos postes ensamblados con los rieles del tranvía”*.

Calife

El informe “Recuento Histórico” (Calife, 1988) indica que, desde su fundación en 1911 y hasta octubre del año 1931, esto es, 20 años y tres meses, el servicio era prestado únicamente en horario nocturno, desde las seis de la tarde hasta las 12 de la medianoche, es decir, sólo seis horas por día.

Las cifras de este informe revelan que para 1930, en el ámbito de los distritos Puerto Cabello y Morón, había 32.837 habitantes y 6.567 suscriptores del servicio eléctrico. En razón de ello, el 20% de la población disponía de la electricidad para aquella época. Posteriormente, en 1950, estos distritos contaban con 46.025 habitantes y 15.378 suscriptores, de manera que el 33% de la población disfrutaba el servicio eléctrico.

Luis Zambrano y la creación de una turbina eléctrica

“Lo imposible no existe, los imposibles los hacemos nosotros”. Luis Zambrano (1901-1990).

Igual que en tiempos antiguos, comenzando el siglo XX, los pueblos andinos seguían alumbrándose con velas de sebo y esperma y con luces de lámparas de carburo. En este entorno primitivo nació en Bailadores, en 1901, Luis Zambrano, un campesino ingenioso, con manos prodigiosas, capaces de construir cualquier cosa y aunque nunca fue a la escuela, muy pronto aprendió que su vocación no estaba en labrar la tierra, como sí lo harían sus contemporáneos de la cordillera.

Zambrano repetía a sus paisanos la siguiente frase: *"No espere saber pa' ponerse a hacer, póngase a hacer pa' poder saber"*. Así, colocaba dos pequeños palos a unas naranjas, con el objeto de constituir un eje y disponía alrededor unas paletas en forma de álabes que rodaban en las corrientes de agua.



Luis Zambrano (1901-1990).

Él descubrió, sin estudiarlo, el vínculo matemático entre una circunferencia y un diámetro. Fabricó turbinas que, movidas por el agua, eran aprovechadas para la generación eléctrica. Sus innovaciones resultaron altamente provechosas en utensilios de carpintería, como el torno y la cepilladora. Además se las ingenió para diseñar una turbina que proporcionaba iluminación en su hogar.

Su ingenio le permitió abrirse a un mundo ilimitado de inventos, entre los que vale la pena resaltar la máquina para limpiar fresas y la saranda para clasificar ajos.

Hizo investigaciones en el desarrollo de un motor rotativo de turbina, una turbina de reacción, al que llamó "Turbozám" (por "turbina" y "Zambrano").

Mientras que un motor convencional tiene miles de piezas, el Turbozám sólo tenía 20. Funcionaba con una sola bujía y una sola cámara, en donde se realizaban los cuatro tiempos. Podía girar a 5.000 rpm. Pero no pudo terminar de desarrollarlo por falta de apoyo para la construcción de los álabes.

Recibió el título de Doctor Honoris Causa de la Universidad de los Andes (ULA) por su trabajo. La Biblioteca de la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Universidad Central de Venezuela lleva el nombre de Luis Zambrano en su honor. Asimismo, fue padrino de promoción en diversos grupos universitarios de ingeniería.

En su libro "Minicentrales Hidroeléctricas", (1981) Miguel Mata nos narra: *"... en plena cordillera andina venezolana, vivió don Luis Zambrano, un campesino que aprendió mecánica desde muy temprana edad y que, con el paso de los años, se convirtió en un calificado tecnólogo popular"*.

Por aquella época empezaron a llegar algunos adelantos que, por su novedad, avivaron en Zambrano gran admiración y curiosidad. A lomo de mula llegaron las primeras maquinarias que harían de este personaje un ingenioso técnico, cuando apenas contaba con 19 años de edad.

En 1930 sorprendió a su pequeño mundo al construir una turbina hidráulica, que impulsó un dinamo eléctrico para alumbrar su casa y su taller. Otros pueblos andinos, como Estanques, Pie de Cuesta, El Guayabal, Canaguá y La Mucuy, también fueron beneficiados gracias al ingenio de Zambrano.

Asevera Mata en su descripción que, *"sin ningún tipo de ayuda oficial -todo lo contrario- este campesino, quien apenas cursó cuatro grados de instrucción primaria, realizó una serie de innovaciones, modificaciones, desarrollo, diseño y construcción de equipos y sistemas. Quizás su campo más prolífico, aunque no necesariamente el más importante, ha sido el de la hidroelectricidad"*.

Sin saberlo, como en el caso de Carlos del Pozo, quien nunca tuvo acceso a los avances científicos de su tiempo en las postrimerías del siglo XVIII, Luis Zambrano repetía en Los Andes una historia surgida en Appleton, Wisconsin, Estados Unidos, donde funcionaba una pequeña central hidroeléctrica de 125 kW.

Etapas
1945-1958
Arranca la electrificación



Planta Termoeléctrica de La Mariposa, 1956

Etapas 5: 1946-1958

Arranca la electrificación

El año 1945 fue emblemático para la historia del siglo XX. Finalizaba la Segunda Guerra Mundial, el conflicto bélico más sangriento de la historia. El desarrollo del ser humano había alcanzado una inmensa *capacidad* para la destrucción y la muerte. El 6 de agosto de ese año se lanzó por primera vez la bomba atómica y días después, la guerra terminó, no sin antes contemplar el lanzamiento de una segunda bomba. Definitivamente, el mundo ya nunca sería el mismo.

Los países envueltos en la confrontación iniciaron su reconstrucción. Los derrotados, concretamente, Alemania, estaban totalmente devastados. Las perspectivas más optimistas indicaban que el proceso llevaría décadas para que estos países alcanzaran el nivel de la preguerra, pero los acontecimientos nos sorprenderían mostrando una extraordinaria capacidad de varios países y particularmente, Alemania, para levantarse de las cenizas.

Al mismo tiempo, el mundo se partía en dos ideológicamente. Se estructuraba en dos bloques económico y políticamente antagónicos que competirían por los próximos 50 años, con lo que finalizada la guerra caliente, comenzaba la guerra fría. Surgían dos grandes líderes, USA y la URSS, que iban a centrar la atención de los mortales comunes durante todo ese tiempo.

La era colonial, que todavía imperaba en África y gran parte de Asia, estaba tocando a su fin. Las aspiraciones libertarias de los países coloniales serían en lo adelante otro foco de conflictos para la humanidad y marcarían la relación entre los países desarrollados y aquellos llamados, a veces eufemísticamente, en desarrollo. Esta fuente de conflictos persiste hasta nuestros días.

No se puede decir que con el fin de la Segunda Guerra Mundial comenzaba una era tecnológica; de hecho, ésta había comenzado dos siglos antes con la revolución industrial. Pero sin duda, después de 1945, el mundo viviría una época de enormes transformaciones técnicas y científicas, que cambiarían radicalmente la economía y la cultura. Se transformaría por completo el entretenimiento y la información humana con innovaciones como la televisión, el crecimiento de la aviación comercial, la democratización y masificación del automóvil, la masificación de los electrodomésticos, por sólo mencionar algunas novedades.

En este nuevo mundo, la electricidad resultaba crucial. El crecimiento del consumo eléctrico desde la guerra fue superior al de cualquier fuente de energía primaria, aun del petróleo y su producto estrella, la gasolina. Ningún bien o servicio en el planeta tuvo un crecimiento del consumo a un ritmo comparable al de la electricidad. Esta aseveración se sustenta en una tabla del libro *"Energy in the World Economy"*, de Joel Darmstadter la cual nos demuestra que en 1950 el consumo de toda la energía en el mundo era de 1.125 kg de carbón equivalente por persona y en 1965 subió a 3.246 kg. En cambio, el consumo de electricidad en 1950, que fue de 105 kWh por persona, subió a 945 kWh en 1965.

Según cifras de la Agencia Internacional de Energía (EIA, siglas en inglés) para el período 1949 -1959, mientras la producción de gasolina creció en promedio alrededor de cuatro por ciento, la producción de electricidad lo hizo al siete por ciento aproximadamente.

Impulso a la industrialización en Venezuela

Esta era la realidad que vivía nuestro mundo cuando aquella Venezuela rural arribaba al año 1945. Ya se ha mencionado el proceso de apertura y modernización que había vivido el país en los diez años que siguieron a la muerte de Gómez. Dicho proceso, condujo a que se plantearan abiertamente los consensos y las disidencias, hecho que, como es lógico, creaba un clima en el que se manifestaban discrepancias sobre la velocidad de los cambios, pero también sobre la dirección de los mismos. Al final, en

uno de los eventos más estudiados por nuestros historiadores, se produjo un alzamiento cívico-militar que condujo a una ruptura definitiva con el gomecismo y transformó de raíz nuestra realidad. Este evento se recoge en la historia como la *Revolución de Octubre* de 1945.

Existía conciencia de que el desarrollo del país, a través de la industrialización, requería la dotación de infraestructura y energía en todas sus formas. En esta dirección trabajaría desde el primer momento. Con estas convicciones, la orientación del nuevo gobierno, producto de aquellos eventos, tuvo un impacto fundamental en el desarrollo del servicio eléctrico en Venezuela. La principal característica a destacar es que por primera vez en la historia del país el servicio eléctrico fue concebido como un asunto de Estado.

Hasta entonces, el servicio eléctrico era un tema local. Se observaba un desarrollo desigual asociado a los méritos de factores locales. Los gobiernos regionales fueron importantes en estos avances locales, pero siempre de una manera aislada, sin pensar jamás en integrarse y en ascender a estratos superiores en la prestación del servicio.

El mismo 30 de octubre de 1945, en su primer mensaje al país, a escasos 12 días de tomar el gobierno, el presidente de la Junta de Gobierno anunció la creación del *Instituto Permanente para la Producción*, orientado a “*proteger el desarrollo industrial y agrícola del país sin favoritismos discriminadores, dando un ritmo más acelerado a la economía nacional*” y días después, el 10 de noviembre, se designó una comisión para estudiar la orientación y funcionamiento del Consejo de Economía Nacional y del Instituto Permanente de Fomento a la Producción. La comisión estaba presidida por el Encargado del Ministerio de Fomento, Dr. Juan Pablo Pérez Alfonzo. La integraban Mario García Arocha, designado por el Ministerio de Hacienda; Ing. Emilio Conde Jahn, designado por el Ministerio de Agricultura y Cría; y los ciudadanos Carlos H. Maury, P.B. Pérez Salinas, Enrique Pérez Dupuy, Raimundo Aristiguieta, Alejandro Hernández, Miguel Herrera Romero, Luís Gonzalo Marturet, Samuel Belloso, Luís Felipe Hernández, Xavier Lope Bello, Carlos Mendoza, Genaro Padrón Yumar, Luis Rincón Troconis, Santiago León Toledo y Pedro Vallenilla Echeverría, según las memorias de la Corporación Venezolana de Fomento, CVF. Esta nutrida comisión dividió su trabajo en dos sub-comisiones, una dedicada al Consejo de Economía Nacional y la otra al Instituto de Fomento a la Producción. Vale la pena reseñar ambas.

El Consejo de Economía Nacional estaba contemplado en la Constitución de 1936, con un carácter consultivo sobre la actuación del gobierno e integrado por personeros de todos los sectores de la producción, pero por distintas circunstancias, nunca se había creado. Su conformación definitiva había sido un reclamo permanente durante nueve años de las fuerzas que accedieron al poder en octubre de 1945. Consideraban que contar con un Consejo de Economía Nacional abierto y plural, era un mecanismo democrático que ampliaba la participación en las decisiones del Estado. Era lógico que asumieran su creación como una de sus primeras medidas.

La subcomisión dedicada al Instituto de Fomento a la Producción tenía una aspiración vinculada más directamente al desarrollo. Su propósito era definir el mejor marco institucional para impulsar un crecimiento económico acelerado. Los trabajos de esta comisión, contaron con el apoyo de varios asesores extranjeros que venían de países hispanoamericanos con experiencia en el fomento a la industria. De México vino el Dr. Antonio Sacristán, Director Gerente de la Sociedad Mexicana de Crédito Industrial; mientras de Chile vinieron el Dr. Manuel Fredes, Secretario General de la Corporación de Fomento de Chile y Profesor de Economía de la Universidad de Santiago, y Flavian Levine, Consejero Económico y Financiero de la misma Corporación. El aporte de estos asesores fue fundamental para la creación de la Corporación Venezolana de Fomento (CVF), a semejanza de experiencias similares en estos países.

El resultado del trabajo de estas dos comisiones fue la elaboración de los estatutos que regirían al Consejo de Economía Nacional y a la Corporación Venezolana de Fomento. El primero, sería un organismo asesor, conformado por seis miembros, seleccionados por representantes de todos los sectores productivos, mientras que la CVF era el organismo coordinador y ejecutor más ambicioso que se había creado hasta entonces en la historia de Venezuela. Su influencia sobre el sector eléctrico fue determinante y por ello es preciso dedicarle una atención especial.

Mientras las comisiones avanzaban, el 1º de enero de 1946 se creó, dentro de la dirección de industria del Ministerio de Fomento, la Sección Técnica de Energía Eléctrica, como primer grupo dedicado exclusivamente al sector eléctrico. A la cabeza de esta Sección fue nombrado como Director, a David Morales Guanche, quien para optar al título de ingeniero en el *Polytechnic Institute of Brooklyn*, había presentado la tesis *“Development of Electric Power in Venezuela”*.

Los estudios y trabajos se iniciaron rápidamente, junto con una Comisión Consultiva integrada por: el Director; el Presidente Gerente de C.A. Electricidad de Maracay, Ing. Arnaldo Pacanins, quien fue designado por Medina Angarita, como Director de Servicios Técnicos de Minería y Geología y un consultor (de la firma Burns & Roe). Así comenzó la dedicación centralizada del Estado en el Ministerio de Fomento, antes de la creación de la CVF.

Vale recordar que Arnaldo Pacanins era uno de los hijos de aquel Pacanins que conocimos en 1903, instalando una planta eléctrica en la Guaira.

En mayo de 1946, por decreto de la Junta Revolucionaria de Gobierno, se acordó un crédito adicional al Presupuesto del Departamento de Fomento por Bs 5.000.000 de bolívares con destino al fomento de servicios eléctricos.

Los créditos autorizados desarrollaron un programa intensivo de ayuda técnica, financiera y de equipos, para impulsar la electrificación general del país. La ayuda y colaboración benefició nueve ciudades, 110 poblaciones y cuatro caseríos que costaron Bs 3.722.000.

La Corporación Venezolana de Fomento

El 29 de mayo de 1946, se creó formalmente, mediante el Decreto No 319, la Corporación Venezolana de Fomento. Un instituto autónomo que tiene por finalidad: *“Incrementar la producción nacional, aprovechando el alto potencial de riquezas del país, aun no utilizadas eficientemente; procurar nuevas formas de producción y también mejorar y racionalizar las que actualmente se explotan; auxiliar técnica y financieramente al Estado y a los particulares en el estudio y el establecimiento de nuevas empresas y en la mejora de las existentes, ajustando unas y otras finalidades a las normas que se establezcan en el Plan General de Fomento de la Producción y a los planes periódicos que elabore el Consejo General y el Directorio Ejecutivo”*.

Su Directorio estaba formado por cinco miembros, el Presidente, que era de libre remoción, lo designaba el Presidente de la República; dos miembros eran escogidos por el Congreso Nacional y los dos restantes eran seleccionados por el Consejo General del Organismo, de una lista de diez candidatos presentados por la Federación de Cámaras de Comercio y Producción. De esta manera, se buscaba amplitud y participación del sector privado. El primer presidente fue Alejandro Oropeza Castillo, quien no tenía en aquellos días militancia partidista, lo cual confirma la amplitud buscada.

El Consejo General del Instituto estaba formado por ocho ministros del Ejecutivo; los Presidentes de las Cámaras de Senadores y Diputados; El Contralor General de la Nación; el Presidente del Banco Central; los Directores de los Institutos Autónomos: Banco Agrícola y Pecuário, Banco Obrero e Instituto Autónomo Técnico de Inmigración y Colonización y los seis miembros del Consejo de Economía reseñado anteriormente.

Su capital fue constituido por Bs 60.000.000 más préstamos por Bs 30.000.000, otorgados por la Junta Nacional para el Fomento de la Producción, la cual se fundiría con la CVF en el mes de julio. Mientras se estipulaba que recibiría un aporte anual entre el 2 y el 10% del presupuesto de gastos de la nación.

Con estas características se conformó el instituto que vendría a impulsar y a darle carácter unitario y general al sector eléctrico venezolano, el cual hasta entonces había estado aislado y disperso, sin ninguna normativa que fuera más allá de las ordenanzas municipales creadas según la ocasión, lo que determinó la proliferación de voltajes y frecuencias. Un sector propio de una economía, muy precaria e incapaz de apoyar ningún plan de desarrollo.

Efectivamente, la situación del sector eléctrico de la época, era la correspondiente a un país esencialmente rural. Sólo unas cuantas ciudades tenían energía eléctrica ininterrumpible las 24 horas, mientras el resto tenía servicio discontinuo entre cuatro y diez horas diarias. La capacidad instalada en el país era de 174.100 kW, de los cuales más de la mitad pertenecía a las empresas petroleras concesionarias y atendía sus instalaciones productivas y sus campamentos.

Entre mayo de 1946 y el final del año se conformó el Instituto y fue en 1947 cuando se iniciaron extensos estudios acerca de la potencialidad del país en materia de energía hidráulica y su posible aplicación, para determinar hasta qué punto las necesidades nacionales pueden ser de instalaciones hidráulicas o plantas térmicas.

En estas circunstancias, una de las primeras necesidades que detectó la CVF fue la de buscar asesoría técnica del exterior. En tal sentido se contrató, en febrero de 1947, a la firma Burns & Roe Inc., de Nueva York. Ya existían antecedentes sobre esta firma en el país, de hecho, había asesorado a la C.A. La Electricidad de Maracay y además, uno de sus consultores formaba parte de la Comisión Consultiva que trabajaba en la Sección de Energía Eléctrica del Ministerio de Fomento. De allí vino la recomendación del Dr. Arnaldo Pacanins, presidente de la C.A. La Electricidad de Maracay que, en consecuencia, condujo a su contratación.

Se aprecia que era un convenio amplio, que obligaba a una visión integral del sector eléctrico nacional. Para abordarlo, se elaboró un programa que produjo los siguientes estudios: Estudio general sobre la potencialidad eléctrica del país y su posible desarrollo; Estudio sobre la zona de Cumaná y regiones vecinas; Estudio sobre la región sur de Los Andes; Estudio sobre la región del Valle del Tuy y Estudio sobre la región del Bajo Caroní.

Inclusive, sobre la marcha, se realizaron más estudios de carácter regional. Pero entre ellos destaca el primero, el cual conduce a una visión global del país y al aprovechamiento de las economías de escala.

El avance de la tecnología de generación, transmisión y distribución de electricidad se había proyectado a la construcción de grandes centrales de generación, tanto hidroeléctrica como termoeléctrica; a la concentración de esta generación en los lugares más adecuados aunque estuvieran a distancia considerable de los centros de consumo; y a la instalación de redes de transmisión de alta tensión que enlazaran a productores y consumidores. Un siguiente paso, que ya se había dado en muchas partes del mundo, era la interconexión entre distintas regiones y empresas para prestarse apoyo, reducir las necesidades de reserva y mejorar la confiabilidad.

Venezuela llegaba rezagada a estos avances, pero determinada a acortar diferencias. Como resultado del estudio sobre la potencialidad eléctrica del país y su posible desarrollo, fueron identificados varios lugares con potencialidades para construir centrales de gran envergadura y armar a partir de ellas una red eléctrica nacional.

Los sitios recomendados fueron: la región comprendida entre Cumaná e Higuerote, usando petróleo o gas de los yacimientos de Anzoátegui; la zona sur de Los Andes, aprovechando el caudal de los ríos andinos; la costa oriental del Lago de Maracaibo, cerca de Sabana de Mendoza, en el estado Trujillo, usando petróleo o gas del estado Zulia; la rivera del Orinoco, cerca de Ciudad Bolívar, usando petróleo o gas del estado Anzoátegui; y por último, la construcción de una central hidroeléctrica en los saltos inferiores del río Caroní, donde hoy se encuentra Macagua. Fueron las primeras ideas que marcaron una visión global, de gran escala, y concibieron un país electrificado e interconectado.

En conocimiento de las investigaciones efectuadas por el Ministerio de Fomento por medio de su Sección de Energía Eléctrica, la CVF decidió incluir en su Plan de Realizaciones para 1947, el mejoramiento e intensificación de la producción de electricidad. Para ello, se adoptó un programa de asistencia efectiva a las centrales de Maracay, El Tuy y Cabimas, mediante apertura de créditos y ayuda técnica.

A mediados de 1947, el Presidente de la CVF designa a Alejandro Huizi Jefe del Departamento de Electricidad que ya hemos nombrado en la segunda etapa. Huizi nos dice *“que tuvo la precaución de asignarle a cada uno de los expertos de la Burns & Roe Inc. un estudiante avanzado de los últimos semestres de ingeniería. Ya para la época, que existía la facultad de Ingeniería eléctrica, fue a la Universidad, se llevó a muchos de los estudiantes de los últimos semestre y les asignó una beca de 1.000 Bs mensuales, con el compromiso de asistir, en tiempo libre, a su oficina en la Corporación, vincularse al trabajo que allí se realizaba y eventualmente quedarse con nosotros al obtener su grado”*.

Para esos momentos, continúa relatándonos Huizi, “David Morales G., Director de la sección, había reunido un eficiente grupo de ingenieros electricistas suizos, españoles, italianos, alemanes que en poco tiempo tenían listos los proyectos locales de electrificación de las poblaciones de Maturín, Valle de La Pascua, Cumaná y Carúpano”.

La Electricidad de Maracay

Los estudios preliminares realizados por la dirección de la CVF, en colaboración con la Comisión de Energía Eléctrica del Ministerio de Fomento, condujeron a la decisión de instalar una planta termo-eléctrica en la Península de La Cabrera en el Lago de Valencia. Para ello se prepararon las especificaciones y fueron invitadas firmas manufactureras a presentar cotizaciones para el suministro del equipo y construcción de la planta. Concurrieron a la licitación importantes empresas americanas y europeas.

Después de un minucioso estudio de las ofertas presentadas, el jurado recomendó como más favorable a la *International General Electric S.A.*, con dos unidades de 7.500 kW. Era la mayor y primera planta que la CVF. le daba al país y con la cual se iniciaba el primer sistema de pequeñas interconexiones.

Continúa la Corporación

Otro de los estudios y realizaciones inmediatas era el del Valle del Tuy, con el propósito de ampliar la capacidad de producción de la empresa Central Eléctrica del río Tuy. Para ello, la Corporación había destinado una partida de dos millones de bolívares. Las medidas que tomó la dirección de la empresa consistieron en incrementar la capacidad generadora y mejorar parcialmente los sistemas de distribución. Estas mejoras fueron financiadas por la Corporación, mediante un crédito concedido de Bs 600.000.

La tercera de las realizaciones inmediatas era la de dotar a Cabimas y pueblos vecinos de un servicio eléctrico eficiente, a precios razonables. Aquí, se llegó a un acuerdo con la *Creole Petroleum Corporation* para suministrar la energía necesaria, estimada al momento en 600 kW de demanda máxima, desde su planta de Punta Gorda.

Los trabajos para construir la red de distribución se iniciaron en septiembre de 1947 y se concluyeron a finales de julio de 1948. Así finalizaron las ejecuciones inmediatas y en 1948 comenzaron los trabajos que fueron saliendo de los estudios y planes elaborados por la Corporación y la Sección de Energía Eléctrica dependiente de la Dirección de Industria y Comercio del Ministerio de Fomento en el año anterior.

Paralelamente a su plan de realizaciones inmediatas, la Corporación, según las recomendaciones de la Comisión de Energía Eléctrica, acordó llevar a cabo estudios acerca de la potencialidad del país en materia de energía eléctrica. Para cumplir este programa, la Corporación hizo convenio con *la Burns & Roe*, en 1947, a fin de que dicha firma sirviera de asesora al Departamento Técnico de la Corporación.

Al mismo tiempo, la asesoría dio lugar al primer Sistema Interconectado Nacional, el cual se construyó en la región central, entre Valencia y los valles de Aragua. Esta interconexión tenía como centro la generación en la planta termoeléctrica de la Cabrera, que ya conocemos, en la península del mismo nombre en el lago de Valencia, con una capacidad inicial de 15.000 kW repartidos en dos unidades iguales. El sistema incluía 134 kilómetros de líneas de transmisión que operaban a 66 kV y unían Valencia, Central Tacarigua, Güigüe, Maracay, Turmero, Villa de Cura y La Victoria.

Un gran mérito de este sistema fue su concepción con visión de largo plazo, que se manifestó en las previsiones tomadas. *“Todas estas medidas, de cara al futuro, fueron el primer intento de planificación técnicamente concebido. El sistema se comenzó a construir en 1948, siendo necesario adquirir pequeñas empresas establecidas en la Victoria y Villa de Cura. Entró en servicio en 1951 y su capacidad fue ampliada en 1954 con una unidad de 15.000 kW, alcanzando La Cabrera una potencia instalada de 30.000 kW.”* (Guillermo Capriles, 1988)

En paralelo, la CVF, por vía de créditos o por inversión directa, apoyó la electrificación de numerosas poblaciones y ampliaciones en otras zonas ya electrificadas. El aumento de la capacidad instalada en muchas localidades del país fue notable. Como señala CEPAL en su Estudio Económico de América Latina (1951-1952): *“Como resultado de ampliaciones de la capacidad productiva de energía y la rebaja de tarifas llevada a cabo a partir de 1945, la generación total de Venezuela, excluyendo la de las compañías petroleras para su propio uso, aumentó casi al triple entre ese año y 1951”.*

La rebaja de tarifas referida por CEPAL, según el Ministro Juan Pablo Pérez Alfonzo *“...fue un obsequio navideño de la Junta Revolucionaria a la población explotada, y que llegaba a 25 por ciento para los consumidores más pobres...”.*

Burns & Roe Inc.

Cuando se considera el inicio del sector eléctrico, en particular de los desarrollos del Uribante y del Caroní, suele emerger el nombre de *Burns & Roe Inc.* Pero pocas personas conocen lo que es *Burns & Roe*. Pocos han leído sus estudios y esto nos motiva a referirnos a ellos, que para nosotros son parte de esta historia. Encontramos en la Biblioteca de Edelca siete volúmenes de los estudios de *Burns & Roe*., la misma empresa que continúa existiendo desde 1932, y sigue siendo una de las grandes compañías de ingeniería en los Estados Unidos.

Burns & Roe vino a Venezuela en 1945, a solicitud de Arnoldo Pacanins, uno de los poquísimos ingenieros de electricidad en la época, quien había estudiado en una universidad norteamericana y había conocido la empresa. Como hemos visto, la Corporación Venezolana de Fomento comenzaba el desarrollo del servicio eléctrico con un reducido personal y pocos ingenieros electricistas, que pudieran realizar un estudio de tal dimensión para el país. El propósito era llevar a todos los venezolanos el fluido eléctrico para su bienestar y desarrollo económico. Fue así como el propio Pacanins presentó a la *Burns & Roe* a la CVF., la cual, luego de los arreglos pertinentes, los contrató como consultores de la institución para hacer un estudio que permitiera un Plan de Electricidad.

La asesoría de *Burns & Roe* produjo estudios que a la postre harían historia en el sector. Las bases del convenio comprometían a esta empresa a *“...prestar los servicios técnicos de consulta e ingeniería, necesarios para llevar a cabo, en colaboración con los técnicos de la Corporación, investigaciones conducentes a establecer los requisitos que debería llenar un sistema integral de producción y distribución de energía eléctrica en Venezuela; el estudio de las facilidades actuales de producción y distribución de las empresas eléctricas existentes, tanto privadas como de propiedad gubernamental, incluyendo el estudio de evaluación de dichas facilidades; el estudio y desarrollo de un sistema de tarifas, procedimientos contables, sistema de control, de inventario y materiales en existencia, y de organización general administrativa, que serían aplicables a las empresas pertenecientes al Gobierno y servirían como modelo a las empresas privadas”.*

El trabajo realizado abarcó la región andina: Táchira Mérida y Trujillo; la región occidental: Zulia, Falcón, Lara y Barinas; la región oriental: Anzoátegui, Sucre y Monagas; y la región sur, el Estado Bolívar. Para dar una idea a nuestros lectores de la labor realizada, mostramos un pequeño extracto del estudio:

Burns & Roe

Area de investigación en 1947

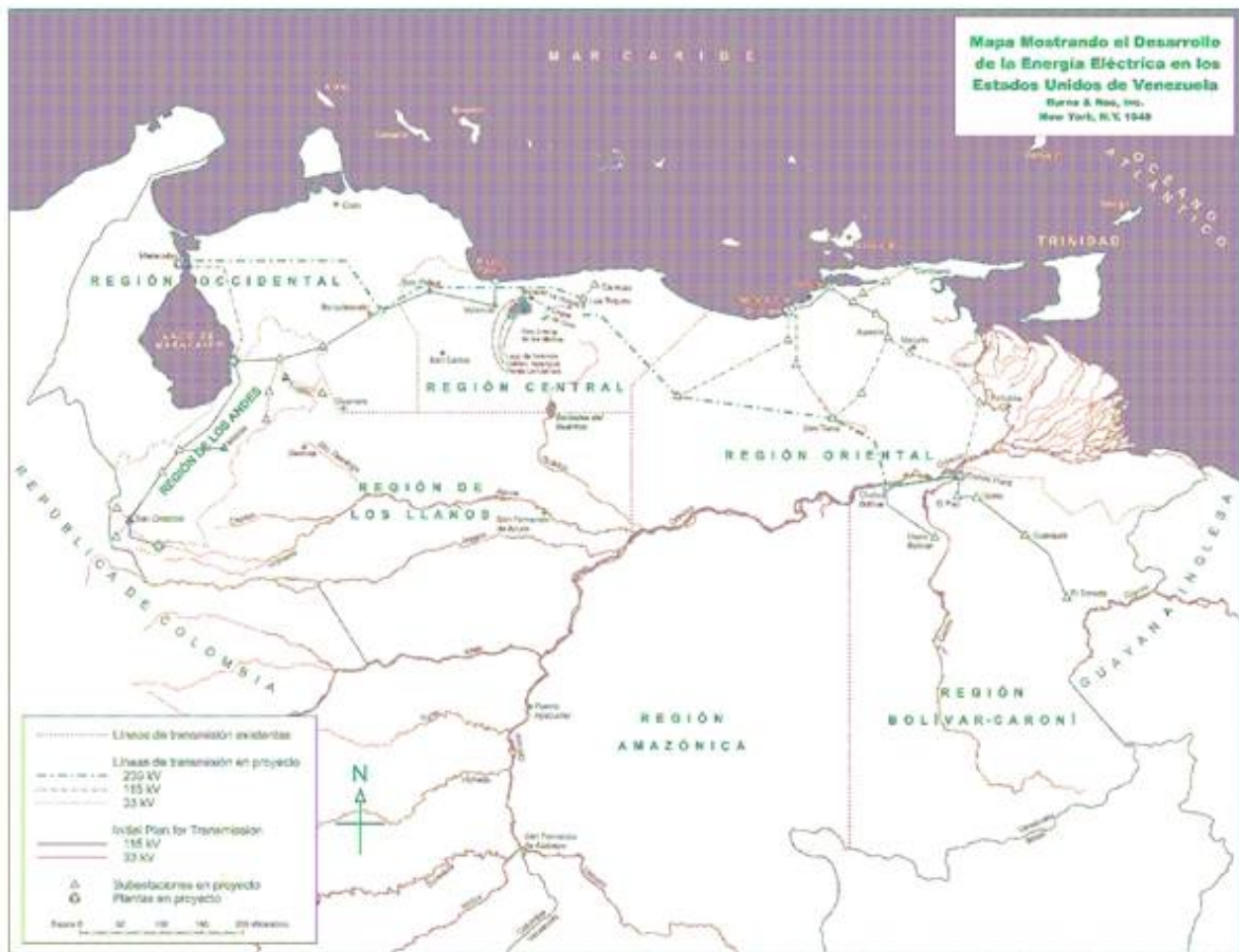
Región	Superficie Km²	Pueblos	Población Urbana	Capacidad kW	Suscriptores
LOS ANDES					
<i>Táchira</i>	11.100	30	105.450	3.339	10.319
<i>Mérida</i>	11.300	24	52.000	1.608	5.795
<i>Trujillo</i>	7.400	28	83.200	2.810	9.388
Sub-Total	29.800	82	240.650	7.757	25.502
ORIENTE					
<i>Sucre</i>	11.800	13	144.900	Nd	nd
<i>Monagas</i>	28.900	8	84.400	Nd	nd
<i>Anzoátegui</i>	43.300	4	62.000	Nd	nd
Sub-Total	84.000	25	291.300	3.695	nd
OCCIDENTE					
<i>Zulia</i>	63.100	30	408.000	13.217	37.361
<i>Falcón</i>	24.800	16	103.700	1.691	5.587
<i>Lara</i>	19.800	17	158.500	6.555	14.050
<i>Portuguesa</i>	15.200	7	38.000	1.233	3.173
Sub-Total	122.900	70	708.200	22.696	60.171
Totales	236.700	177	1.240.150	34.148	85.673

Nota:

Datos para el año 1949

Población Urbana (estimada)

(Continúa en la página 76)



Mapa descriptivo de la propuesta de la firma Burns & Roe Inc., para el desarrollo de la energía eléctrica en Venezuela (1948).

Hemos querido colocar este mapa del país en el cual Burns & Roe pensaron, en el año 1948, los sistemas eléctricos que se debían construir. A finales de la siguiente etapa, podremos ver el mapa de la Red Nacional de Transmisión 1968, muy similar al anterior y que no creemos haya sido una copia, sino que los consultores de 1948 y los planificadores de las décadas siguientes coincidieron en que era la mejor arquitectura de la incipiente red nacional eléctrica.

El tema de la frecuencia: ¿60 ciclos o 50 ciclos?

Cuando la CVF comienza su tarea de ampliar e interconectar pequeños sistemas aislados a lo largo del país, se enfrenta con la dificultad de la diversidad de normas y especificaciones a lo largo de todas ellas. Enseguida vislumbró que se requería unificar la frecuencia del servicio en el área que atendía y, en la medida de lo posible, en todo el país. Las dos frecuencias que se usaban eran 50 ciclos, en todos los sistemas con equipos europeos y 60 ciclos, en los que trabajaban con tecnología de los Estados Unidos. Ante estas dos opciones ¿cuál utilizar?... ¿50 ó 60 ciclos?

Existía como antecedente el estudio de B&R, ya mencionado, el cual recomendaba 60 ciclos como frecuencia "normal" para todas las áreas incluidas en el Plan Nacional de Electrificación. De hecho, CVF había preferido 60 ciclos en todas las obras que lo permitían y esto condujo a que los sistemas de 60 ciclos aumentaran su peso relativo. Pero había otra realidad: Caracas trabajaba a 50 ciclos y su peso era muy grande. Ignorar a Caracas y seguir ampliando los sistemas a 60 ciclos a su alrededor, haría más difícil enfrentar un hecho que se presentaría tarde o temprano, interconectar las empresas de la CVF con Caracas.

Ante este dilema, la CVF decidió, en noviembre de 1954, encargar otro estudio sobre el tema a la empresa *Gaipan American Corporation*, firma consultora de los Estados Unidos. En diciembre de 1955, se presentan resultados que también recomendaron la adopción del sistema de 60 ciclos. Ya en ese momento, la CVF era accionista mayoritario de 27 empresas de servicio eléctrico y tenía en sus planes adquirir 49 empresas más. Cuando se consideraban en conjunto estos 76 sistemas, 17 operaban a 50 ciclos y 59 a 60 ciclos, lo que empujaba la balanza hacia esta última frecuencia. De hecho, el estudio de *Gaipan* se restringió a considerar la interconexión de todas las empresas de la CVF, sin tomar en cuenta una eventual interconexión con la Electricidad de Caracas. En tales condiciones, era lógico que se adoptara la frecuencia de 60 ciclos y, en consecuencia, la decisión de interconectar a Caracas se postergó. La capital del país continuaría operando como un sistema aislado.

Legislación en el sector eléctrico

Al tiempo que se trabajaba en la consolidación de múltiples sistemas eléctricos a través de la CVF, el gobierno tomó conciencia de que se necesitaba una *“visión de Estado”* hacia el sector que fuera más allá de la construcción de obras y la electrificación de poblados. Un punto de vista que considerara: *“la promoción y el financiamiento de empresas de servicio público de propiedad particular”* así como la competencia para elaborar **planes nacionales de electrificación**.

El instituto constituía la antesala para la elaboración de una Ley de Servicio Eléctrico que nunca se materializó, aunque se trabajó en su preparación.

En 1951 apareció el **“Anteproyecto de Estatuto Nacional de Electrificación”** redactado por el Dr. Francisco Briceño Canelón y en el cual se daba un paso atrás en cuanto a la idea de no crear un órgano planificador y regulador. Comenta Oswaldo Padrón Amaré acerca del estudio citado que : *“...el artículo 1º parece restringir el ámbito de la Ley a las normas relativas al aprovechamiento, explotación, administración y ejecución de obras en cuya realización tengan interés la Nación y las entidades políticas que la componen”*. Finalmente, Padrón Amaré contribuye nuevas consideraciones sobre este Estatuto y nos dice que este anteproyecto no aportaba soluciones importantes a la problemática del régimen eléctrico.

Recursos humanos

Una de las mayores adversidades del incipiente servicio eléctrico en el país era la carencia de personal técnico y profesional capacitado. A ello se debe, en gran medida, la ineficiencia y carestía del servicio. Hasta 1943 las escuelas de ingeniería del país sólo ofrecían el título de ingeniero civil, pero existía conciencia, especialmente en varias personalidades pioneras, acerca de la orientación de los cambios requeridos y de la necesidad de diversificar la enseñanza de la ingeniería. En 1944 se inició la reforma de los estudios de ingeniería en el seno de la Universidad Central de Venezuela, con el fin de diversificar las opciones y modernizar el pensum de estudios, mediante la incorporación de nuevos cursos.

Una de las áreas que requerían con urgencia la formación de recursos humanos era la ingeniería eléctrica. Entre los pioneros, conscientes de la urgencia, se encontraba el Ingeniero David J. Morales, quien, como se ha señalado, era el Director de la sección de Energía Eléctrica del Ministerio de Fomento. Para adelantar con éxito sus ideas, se entrevistó con el Doctor Juan Pablo Pérez Alfonzo, quien acogió la idea. Los pasos inmediatos no fueron complicados, Pérez Alfonso habló con el Rector de la Universidad Central de Venezuela, Doctor Santiago Vera Izquierdo, sobre la conveniencia de iniciar cuanto antes la especialización de Ingeniería Eléctrica en la universidad. El Rector también tenía plena conciencia de la necesidad, e inclusive había profesores trabajando en los pensum de estudios, hasta el punto de incluir temas de electricidad en sus materias.

Antes de la ingeniería eléctrica, se había iniciado la especialidad en ingeniería industrial, con lo cual se abría la puerta para otras especialidades. Varios pioneros trabajaban en la incorporación de las nuevas ciencias. Entre estos destaca el Dr. Hipólito Kwiens Rodríguez, quien era Decano de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Como señala Juan Altamir (1975) *“un grupo de ingenieros formado por, entre otros, David J. Morales G, Teófilo González Molina, Francisco López del Rey y Wolodymyr Koval habían iniciado las clases de materias relacionadas con la electricidad para los estudiantes de Ingeniería Industrial”*. A este grupo se incorporó como profesor pionero, el ingeniero Melchor Centeno

Vallenilla, “*mentor de la ingeniería eléctrica en Venezuela*”. De este esfuerzo surgió la primera promoción de ingenieros industriales, opción mecánica, en 1948. Allí se graduaron: Francisco Borjas, Manuel Pérez Arcano, Fritz Schmass y Luís José Silva Calderón. A finales de 1947 se elaboró un primer plan de estudios para la carrera de ingeniería eléctrica y después, la Escuela de Ingeniería Eléctrica de la UCV fue honrada al llevar el nombre de Escuela de Ingeniería Eléctrica Melchor Centeno Vallenilla, “... *homenaje debido a su fecunda carrera docente. Su sencillez, su espíritu de colaboración, su capacidad de ser accesible a los estudiantes y profesores que oían sus explicaciones, la amplitud de sus puntos de vista y su gran calidad humana fueron más importantes que sus conocimientos*”. (Cita Juan Rafael Altimari G.)

Año 1947-1948

Asignatura	Profesor
Circuitos Eléctricos y Magnéticos	Teófilo González Molina
Corriente Alterna I	David J. Morales G.
Campos Eléctricos y Magnéticos	Teófilo González Molina
Máquinas de Corriente Directa	Melchor Centeno Vallenilla
Problemas de Ingeniería Eléctrica	Edmond Benedetti
Electrónica I	Teófilo González Molina
Laboratorios	Francisco López del Rey
	Wolodymyr Koval

Las primeras Universidades en el mundo con cursos completos de ingeniería eléctrica que nos indican lo lejos que comenzamos en Venezuela fueron: *La Technische Hochschule de Darmstadt*, primera escuela técnica alemana que ofrecería un ciclo de cuatro cursos en 1884. En Estados Unidos, el *Massachusetts Institute of Technology* estableció el primer ciclo de cuatro años dedicado a la ingeniería eléctrica en 1882 y un año más tarde haría lo propio el *Cornell Institute*. En Gran Bretaña sería el *Institute for the Advancement of Technical Education* de Londres, la institución académica que inauguraría, en 1884, sus cursos dedicados a la ingeniería eléctrica.

Con estos antecedentes, los estudios formales de ingeniería eléctrica en Venezuela se iniciaron el año lectivo 1947-1948, cuando en Estados Unidos se inventaba el transistor.

La misma Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la UCV fue la sede de los primeros cursos. Los estudiantes que ya habían terminado el tercero, segundo y primer año de ingeniería civil y se inscribieron para el curso de ingeniería eléctrica, se graduaron en dos, tres y cuatro años; y los que entraban en la universidad para iniciar la ingeniería eléctrica en su lectivo, se graduaban en cinco años como todos.

En 1950 se logra la primera promoción de ingenieros electricistas graduados en el país, la cual constaba de dos ingenieros: Alberto Naranjo Escobar y Andrés Eloy Martínez. Vale resaltar la mística con que trabajaron aquellos años tanto profesores como estudiantes. En la segunda promoción, en 1951, también se graduaron sólo dos estudiantes: Edmundo López Ortega y Rodolfo Tellería Villapol. Una creciente matrícula se fue logrando poco a poco. En 1952 no se graduó ningún estudiante porque la Universidad fue cerrada, pero en el 1953 se graduaron cinco ingenieros: Raúl Arreaza Colizza, José Gaspar Carrero Benedetti, Ernesto B. Jacir S., Barna Toth Hasz y José Luis Villasmil H. En 1954 egresaron los siguientes cuatro, Francisco Abreu Arenas, Matilde Caamaño de Iturria, Moisés Szponka y Domingo Jesús Valladares.

Con esos datos podemos decir que estos 13 estudiantes que iniciaron su carrera de ingeniería eléctrica y luego se graduaron, son los primeros Ingenieros electricistas egresados de una universidad Venezolana. A partir de 1958 la producción de ingenieros electricistas comenzó a tener cifras significativas cuando obtuvieron su grado 15 estudiantes. Esto permite comprender las limitaciones que sufría el servicio eléctrico, hasta la década del cincuenta por la carencia de recursos humanos calificados.

Habían transcurrido 16 años, cuando en 1963, la Universidad de Los Andes solicitó y obtuvo el permiso para abrir la facultad de Ingeniería Eléctrica y al mismo tiempo lo consiguieron las universidades de Valencia y del Zulia. En adelante se fundaron nuevas universidades y en algunas de ellas, esa facultad.

AVIEM: Asociación Venezolana de Ingeniería Eléctrica y Mecánica: 1956

La enseñanza de la ingeniería se fue consolidando hasta llegar a los niveles de excelencia de hoy en día. Hay que resaltar la mística y dedicación mostrada por aquellos pioneros que entregaron todo su conocimiento y amor al país para echar adelante esta especialidad tecnológica.

A principios de 1956, Venezuela se encontraba en una etapa económica floreciente. La naturaleza y magnitud de las obras de ingeniería que se proyectaban y ejecutaban para entonces, exigían los conocimientos técnicos de ingenieros especializados en muchas ramas de la Ingeniería moderna.

Los pasos iniciales de la tecnología en el país que caracterizaron el llamado ingeniero general como necesario y suficiente, fueron dejados atrás para dar paso al especialista que, cada vez con mayor fuerza, era demandado para el desarrollo de Venezuela.

Dentro de este clima tecnológico, cuyo grado de desarrollo industrial está supeditado al número y calidad de profesionales dedicados a las ciencias aplicadas, se gestó la Asociación Venezolana de Ingeniería Eléctrica y Mecánica, AVIEM.

Luego de una serie de reuniones informales sostenidas por un grupo de ingenieros eléctricos y mecánicos venezolanos, con la finalidad de dar asiento a la idea de crear una asociación profesional que laborase por la defensa de sus principios y la dignificación de la profesión, quedó nombrada, en asamblea extraordinaria del 18 de mayo de 1956, la primera Junta Directiva encabezada por el ingeniero Ernesto Jacir, a quien podemos considerar como el artífice de esta importante asociación.

La primera Junta Directiva quedó integrada de la siguiente forma:

Junta Directiva AVIEM	
Función	Integrantes
Presidente	Ernesto B. Jacir S.
Secretario	Raúl G. Arreaza C.
Tesorero	Mariano J. Aveledo
Vocal	Domingo Valladares Francisco A. García
Suplentes	Ricardo J. Hurtado Mario Aldrey R.J.Pedersen
Tribunal Disciplinario	Luís J. Silva C. Rodolfo Tellería Villapol Edmundo López Ortega Luís J. Villasmil H. Iván A. Izquierdo A.
Consultor Jurídico	Armando Cárdenas Conde

Así surgió una institución que tendría una importante participación en el esfuerzo modernizador del sector y del país.

La AVIEM, que por cuatro décadas respaldó plenamente a la industria eléctrica nacional, estuvo presente en importantes encuentros nacionales e internacionales. Tres años después de fundada, Ernesto Jacir, Rodolfo Tellería Villapol, R. Valarino Hernández, José Luis Villasmil Harris, Mariano Aveledo Espino e Iván Izquierdo presentaron sus propuestas en el **VI Congreso de ingeniería**, al tiempo que recomendaron la creación del **Instituto Autónomo Nacional de Electrificación y las Normas y Reglamentos Eléctricos Nacionales**.

Entre sus aportes, la AVIEM recomendó *“la urgencia de promulgar una ley que regulara las actividades de la industria eléctrica y los reglamentos e Instituciones para su desarrollo”*. Ernesto Jacir, para 1958, en el interés de eliminar el empirismo en la ingeniería, continuó apoyando la redacción de la **Ley de Electricidad** y apoyó la **Primera Convención Nacional de Ingeniería Eléctrica y Mecánica**. Edmundo López Ortega, Domingo Valladares y Rodolfo Tellería dieron continuidad a estos retos y en 1961 se agregaron 18 miembros, para ocuparse de las **normas de electricidad** a cargo de la **Comisión Venezolana de Normas Industriales**.

Fernando Mayorca, Enrique Lilue y Raúl Arreaza condujeron la AVIEM entre 1961 y 1964. Y en 1965 Alberto Méndez Arocha propuso el **Premio Anual AVIEM a la mejor tesis de grado** al momento que aportaban nuevas ideas en la **VIII Convención de la Unión Panamericana de Asociaciones de Ingenieros (UPADI)**. Domingo Valladares fomentó, en 1966, la intervención en el **I Congreso Panamericano de Ingeniería Mecánica, Eléctrica y Ramas Afines**, celebrado en México, donde aseveró que: *“cada Ingeniero debe ser, en términos electromecánicos, generador de principios, transformador de actividades, tener responsabilidad profesional y social”*.

En 1967, en el marco de la **II Reunión del Congreso Panamericano de Ingeniería Mecánica, Eléctrica y Afines**, AVIEM contaba con 400 afiliados y se inscribieron 100 más. **La Fundación AVIEM para la Investigación Aplicada** daba sus frutos y en 1969 convocaba a las *Jornadas de Ventilación, Refrigeración y Aire Acondicionado*, de gran impacto en el desarrollo económico y técnico del país.

Francisco Barea, Freddy Pérez Guzmán, Luis Colmenares, Roberto Chang Mota, Hugo Guerra, Alfredo Avella, Nicolás Bianco condujeron la AVIEM hasta 1979. Mejoraron la posición de los ingenieros y engrandecieron su influencia en la vida nacional. Habían logrado prestigio dentro y fuera del país; otorgaban los **premios Melchor Centeno, Ladislao Andara y el Premio AVIEM** para estimular a futuros ingenieros. En 1982 Gastón Tozzi había dotado a la AVIEM de un **Reglamento Electoral Democrático** y para 1984 reunía a 3.415 ingenieros. Finalmente, Enrique Fornez acogió la invitación a IX Congreso COPIMERA, en San José de Costa Rica, e impulsó la Revista **“Energía e Industria”** que con su enfoque organizativo garantizaría su permanencia.

La última directiva enfrentó uno de los problemas más grandes del gremio: el desempleo, asumiendo un papel constructivo en la búsqueda de soluciones en beneficio del país y de sus asociados. Y aunque la AVIEM dejó de existir cuatro décadas después de fundada, hay que resaltar el vacío que ésta dejó en el sector eléctrico venezolano. Todavía en 1992, continuaría aportando ideas importantes en el foro sobre “Ordenamiento del Sector Eléctrico”. Luego de su desaparición, esta institución hizo falta y continúa haciendo falta.

Golpe de Estado de 1948

Con los proyectos de la CVF en plena efervescencia, en noviembre de 1948, se produjo un golpe de Estado que depuso al presidente electo Rómulo Gallegos y representó una ruptura constitucional. El gobierno fue asumido por una Junta formada por tres militares: Carlos Delgado Chalbaud, Marcos Pérez Jiménez y Luis Felipe Llovera Páez.

Sin embargo, en el sector eléctrico se mantuvo una notable estabilidad. Se conservaron intactas las instituciones que habían sido recién creadas, como la CVF, así como los planes iniciados.

A finales de 1950 la Junta de Gobierno creó el primer **Ministerio de Minas e Hidrocarburos**, nombrando en el cargo a Santiago Vera Izquierdo. Aunque desde el punto de vista conceptual no se produjo una ruptura la gestión anterior desde el Ministerio de Fomento, la creación del nuevo ministerio consolidó la toma de conciencia del país acerca de la creciente importancia del petróleo en la vida nacional. Pero el tratamiento del tema siguió siendo básicamente minero y rentista y nunca energético.

Plan Nacional de Electrificación 1956

Con la creación de la CVF y los primeros estudios globales encargados a Burns & Roe, se dieron pasos importantes para la transformación del sector eléctrico. Con ellos, la mesa estaba servida para emprender un plan general. De aquí surgió la idea del **Plan Nacional de Electrificación**. En 1948 la CVF trazaba las líneas de lo que sería dicho plan y trabajaba en la elaboración de una Ley Eléctrica, pero los acontecimientos ocurridos al final de dicho año, que culminaron en un golpe de Estado y en la instalación de una Junta de Gobierno, retrasaron el proyecto. El Plan tuvo que esperar varios años para su publicación, pero los lineamientos no variaron. Las ideas y objetivos se mantuvieron.

Este aspecto merece ser destacado. A pesar de los acontecimientos políticos y sociales, que derivaron en una dictadura que duró hasta comienzos de 1958, el servicio eléctrico continuó aumentando su cobertura y creciendo sin detenerse. Los cambios políticos no afectaron a la CVF, que mantuvo sus equipos técnicos sin ninguna intromisión y continuó sus programas y sus planes.

En concreto, el Plan Nacional de Electrificación perseguía un objetivo general que era *“...dotar a la Nación Venezolana de energía eléctrica eficiente, económica y adecuada para satisfacer las necesidades de su desarrollo industrial y agrícola y los requerimientos del consumo doméstico y público”*. Plan Nacional de Electrificación, CVF (1956). Puede notarse que no era un objetivo muy complicado, por el contrario, perseguía lo primordial que debe buscar un plan de electrificación en un país con gran parte de su población carente del servicio.

Este objetivo se traducía en metas concretas: *“Dotar a las regiones altamente pobladas de 1/5 de kW por habitante, es decir, alcanzar una potencia instalada de 1.500.000 kW, tomando como base la población estimada para 1960 de 7.500.000 habitantes”*. La meta de 200 vatios por habitante se estableció tomando como referencia la capacidad instalada en un conjunto de poblaciones pequeñas de los Estados Unidos, que para 1950 era de 300 vatios por habitante.

Hay que tomar en cuenta, como hemos señalado, que en 1948 la capacidad instalada en el país, fuera de Caracas, era menor a 10 vatios por habitante, y en términos absolutos era de 80.000 kW en 1948. De modo que, el mill n y medio que perseguía el plan quedaba bien lejos.

Para cumplir esta meta se preparó un plan de inversiones con una media de Bs 55.000.000 por año, que superaba al que se había ejecutado desde 1948, de Bs 46.000.000 por año. Pero por encima de los proyectos puntuales, el plan tenía varias virtudes a destacar. La primera surgía como una consecuencia lógica del crecimiento empresarial experimentado por la CVF, mencionada anteriormente. Las 18 empresas de la CVF conducían a la agrupación de las mismas, tanto en lo administrativo como en lo operativo y técnico. En consecuencia, el plan contemplaba, en una primera etapa, agruparlas en tres grandes Sistemas Eléctricos que conformarían la Región Occidental, La Región Central y la Región Oriental. Después de consolidar estas tres áreas, se pensaba efectuar *“Una mayor centralización administrativa y técnica, cuyas modalidades específicas serán determinadas por la experiencia y por las necesidades tanto regionales como nacionales”*. Esta última etapa se cumpliría *“al operarse la interconexión de los sistemas”*.

Esta condición denota la conciencia de la necesidad de **unificar la frecuencia** a fin de interconectar todo el país. Sin embargo, en el primer Plan, no hay ninguna menc n explícita de acciones en dicha dirección, lo que indica que todavía se veía muy poco factible. La unificación de las redes del país tendría que esperar.

La Comisión de Estudios Para la Electrificación del Caroní

A comienzos de los años cincuenta fue creada una institución que tendría con el tiempo extraordinaria importancia para el sector eléctrico y para el país y fue la Comisión de Estudios para la Electrificación del Caroní. Hasta entonces, los estudios del río Caroní habían estado a cargo de la CVF y habían dado como fruto la recomendación de construir una central que aprovechara los saltos inferiores del río, a diez kilómetros de San Félix. Los estudios también recomendaban construir plantas hidroeléctricas en varios sitios del Bajo Caroní: Caruachi, Tocom , Necuima y Gur , con una capacidad total que se estimaba en 1.750.000 kW en 1949.

Pero al crearse esta comisión, es transferida la responsabilidad sobre la continuación del desarrollo del río Caroní y se adscribe al Ministerio de Fomento. A cargo de la misma se nombró al entonces Mayor Rafael Alfonzo Ravard, en unas circunstancias bastante curiosas. El Mayor Alfonzo Ravard se encontraba en rebeldía dentro del ejército desde el asesinato del Coronel Delgado Chalbaud, a quien conoca a y admiraba, y su trágica muerte lo llenaba de indignación y de sospechas. Pero Pérez Jiménez encontró una salida al ofrecerle, a sabiendas de su pasión por el tema, que se encargara de formar una comisión para desarrollar el sur del país. Alfonzo Ravard puso sus condiciones, entre las que se encontraban autonomía plena para seleccionar a su equipo y libertad de acción, y logró que se las concedieran.

El otorgamiento del cargo no era una concesión graciosa. La trayectoria del Mayor Alfonzo Ravard estaba llena de éxitos en cada una de las asignaciones que le habían tocado. Además de sus estudios militares, que había complementado en la Academia Real de Artillería e Ingeniería de Torino y en la Escuela Superior de Guerra de París, se había graduado de ingeniero civil en el Instituto Tecnológico de Massachussets. En su corta carrera había alcanzado éxitos significativos. Como militar, había sido Jefe de Estado Mayor de la Cuarta Sección, a los 22 años y en cargos administrativos había desempeñado la Dirección de Transporte del Ministerio de Comunicaciones. Pero su labor trascendente para el desarrollo del país recién comenzaba al entrar a presidir la Comisión de Estudios del Caroní. En el momento de su designación tenía 33 años.

De inmediato llamó al doctor Rafael De León (Caracas, 1914-2006), graduado en la UCV como doctor en Ciencias Físicas y Matemáticas, lo cual lo autorizaba a ejercer la profesión de Ingeniero Civil. Continuó estudios en USA. Profesor universitario en 1943, Director de la Facultad de Ingeniería 1945-1948. Con 39 años de edad, que contaba para la fecha, había sido decano de ingeniería de la Universidad Central de Venezuela (1948-1951) y también era un disidente. Precisamente, mientras desempeñaba este cargo, en 1951, se había opuesto a la intervención de la UCV por el gobierno y ello había determinado su salida del sector público y su disidencia. De León era uno de los pocos ingenieros hidráulicos con que contaba el país. Se había graduado en 1936 e ingresado a trabajar en la legendaria División de Malariología del Ministerio de Sanidad, con el doctor Gabaldón, en un proyecto que a la postre erradicaría la malaria dando un paso gigante en el saneamiento de país. Ante la falta de buenas escuelas de ingeniería, que ya se ha mencionado, el doctor De León fue becado por el MSAS para realizar Estudios Superiores en Ingeniería Sanitaria en las universidades de *Purdue* y *Harvard*, de donde regresó en 1939 y trabajó en la campaña antipalúdica en los estados Anzoátegui y Bolívar. No había mejores credenciales para incorporarse al reto que representaba el Caroní.

A aquel pequeño núcleo se añadirían otros pioneros como el doctor Roberto Álamo, quien sería el responsable de dar coherencia económica al trabajo del equipo y el ingeniero Rodolfo Tellería, quién se había graduado en la segunda promoción de ingenieros electricistas de la UCV en 1951 y se incorporaría como el ingeniero electricista del grupo.

Así se conformó este grupo llamado la Comisión de Estudios para la Electrificación del Caroní, formando una institución *sui generis*, ya que se vinculaba a la CVF y trabajaba coordinadamente, pero mantenía su independencia. Esta relación dual de coordinación e independencia se mantiene hasta nuestros días, permitiendo que el manejo de los aprovechamientos del río Caroní mantenga una gestión relativamente independiente del resto del sector eléctrico, con implicaciones que analizaremos más adelante.



Construcción de la planta Macagua I, sobre el río Caroní (20/7/1956).

En 1956, apenas dos años después de la creación de la Comisión de Estudios del Caroní, se arrancó la construcción de la central Macagua I en los saltos inferiores, de acuerdo con lo recomendado por el estudio de Burns & Roe, aunque con diferencias, ya que recomendaban instalar 150.000 kW, pero la decisión final llevó la capacidad de la central a 360.000 kW.

Emprender el proyecto en una zona tan apartada representaba una tarea titánica. En aquella época el viaje por carretera desde Caracas requería tres días y el núcleo urbano en torno a San Félix y el barrio de Castillito en Puerto Ordaz tenía apenas poco más de 10.000 habitantes. Además, el lugar seleccionado para la construcción se situaba en la margen derecha del río, es decir, al otro lado, lo que dificultaba el acceso y los traslados. Fue

preciso construir 16 kilómetros de carreteras de acceso y campamentos con todos sus servicios.

La central era del tipo "filo de agua", alimentándose de una derivación del río en la margen derecha. El proyecto constaba de seis unidades del tipo *Francis* con una potencia nominal de 62.000 kW cada una, para un total de 370.000 kW en la central, siendo en su momento la mayor central eléctrica del país. De igual forma, los rodetes de las turbinas se fabricaron en acero inoxidable (13% cromo), los mayores del mundo con estas características.

A pesar de ser la mayor central del país, el proyecto fue, dado el aislamiento de la zona de Guayana, un proyecto de carácter regional. De modo que se concibió como un elemento más de un ambicioso

plan de desarrollo para la región Guayana, que incluía también industrias siderúrgicas y de aluminio. Para avanzar en esa dirección, en febrero de 1955 se creó el **Instituto Venezolano del Hierro y el Acero**, organismo público autónomo al que se encargó completar los estudios técnicos iniciados en esta industria; supervisar la construcción de la Planta Siderúrgica de Matanzas y elaborar y comercializar los productos del hierro y acero manufacturados en Venezuela.

Pero al momento de iniciarse la central a la cual se le pone el nombre de Macagua, la única actividad económica de importancia en la región era la explotación de mineral de hierro por parte de dos empresas extranjeras que explotaban concesiones en las dos márgenes del río Caroní, la *Orinoco Mining Company* y la *Iron Mines*. Entre ambas explotaban mineral de hierro destinado a la exportación. Parte del cual, junto con la electricidad de Macagua, posibilitaría la industria siderúrgica.



Reóstato instalado en el canal de descarga de Macagua I.

El hecho de que las dos primeras unidades del proyecto estuvieran listas el año 1959, antes de la culminación de la siderúrgica, impedía la realización de las pruebas con carga de la central. Esto obligó a encontrar una solución novedosa y quizás no antes realizada en el mundo. Se construyó una carga artificial constituida por un reóstato líquido de 115 kV, con capacidad de 60 MW, el cual se emplazó en el canal de descarga. Esta fue una solución de carácter nacional, inventada y diseñada por el Ing. Luis Augusto Colmenares, con ayuda de dos ingenieros de la Comisión de Estudios, lo cual permitió realizar satisfactoriamente las pruebas de las primeras unidades.

Después, entró en operación la siderúrgica y comenzó el programa de desarrollo de Guayana.

Ciertamente, a comienzos de los cincuenta, los

poblados situados en la confluencia del Orinoco y el Caroní, San Félix y Puerto Ordaz, tenían una población de alrededor de 10.000 habitantes, pero 50 años más tarde allí florecería un núcleo industrial y urbano con más de 600.000 habitantes, constituyendo uno de los proyectos de desarrollo regional más exitosos del mundo.

El crecimiento eléctrico de Caracas

Entre 1945 y 1958 se produjeron cambios trascendentales en el país que casi hacen pensar en una Venezuela nueva, sin vínculo con el pasado. Era la Venezuela de la renta petrolera que se transformó de manera vertiginosa, poniendo en entredicho todas sus raíces.

La renta petrolera comenzó a partir de 1922, con la famosa explosión del pozo de Los Barrosos 2, en Cabimas, que marcó el inicio de la explotación petrolera, convirtiendo a Venezuela en uno de los principales productores de petróleo del mundo. Durante el mandato del presidente Gómez, la renta no fue trasladada a la sociedad. Fue a partir de 1936, con la llegada al gobierno del General López Contreras, cuando comenzaron a sentirse los efectos de la bonanza petrolera, como se presentó en el capítulo anterior. Pero la toma de conciencia de la magnitud e importancia de la renta, fue lenta y requirió un aprendizaje.

A partir de 1945 los responsables de la gerencia pública tomaron conciencia de su importancia y Venezuela asumió su papel como país rentista, con el logro del famoso “*fifty-fifty*”, que incrementó la participación del país sobre la riqueza producida por las compañías concesionarias. Venezuela se constituyó en líder mundial en lo que a negociar con compañías petroleras se refiere y años después transmitirá ese ejemplo a otros países del tercer mundo, con la creación de la OPEP (1960).

Una característica inevitable de la renta es que se percibe de manera concentrada por el Gobierno Central. Esto obliga a que sea desde el centro hacia la periferia, de manera radial, como se distribuye la renta en el país. El logro de la equidad, tanto en el ámbito espacial como en el relativo a los diferentes sectores de la sociedad, no es fácil. Después de más de 80 años de explotación petrolera, Venezuela constituye un ejemplo evidente de esta dificultad. Sin aventurar hipótesis profundas, se puede afirmar que la creación de burocracia no es la mejor forma para distribuir dicha renta, ni en lo espacial, ni mucho menos en lo que se refiere a los sectores más pobres de la población.

La concentración del gasto en Caracas resultó una consecuencia del manejo centralizado mencionado, con el consiguiente mejoramiento de los servicios y el bienestar en la capital. En estas circunstancias, el abismo que ya existía entre Caracas y el resto del país, se agranda de forma desmesurada.

La población de Caracas, que en 1941 era de 269.030 habitantes, creció hasta alcanzar 495.074 habitantes en 1950. En 1957, sólo siete años después, la población alcanzó la cifra de 1.189.174 habitantes, lo que significa que en esos siete años, la población creció 2,4 veces, a una tasa interanual promedio de 13,3%. Esto indica claramente como se estaba concentrando la renta petrolera en la capital.

Las migraciones hacia Caracas, que dieron origen a esta concentración, fueron tanto internas como externas. Hay que recordar que esos fueron los años de mayor emigración europea hacia el país. Eso aumenta la percepción de que se perdió una oportunidad histórica de distribuir la población y la producción de riqueza de una forma más equitativa en el territorio nacional.

La prestación del servicio eléctrico para las grandes masas que fluían hacia la capital representó un reto de grandes proporciones para La Electricidad de Caracas C.A. Esta empresa, como se ha reseñado, había comenzado su servicio a partir de la generación hidroeléctrica, hasta comenzar tímidamente con una central térmica en La Guaira, en la cual se instalaron dos unidades de 4.000 kW y 5.000 kW, en 1931 y 1933 respectivamente. Estas unidades fueron realmente importantes para la época.

Rafael Arráiz Lucca reseña una anécdota de Ricardo Zuloaga, cuando su sub-gerente Oscar Augusto Machado le consultó sobre la conveniencia de instalar la última unidad de 5.000 kW, *“Zuloaga le preguntó a Machado que si estaba loco, que a quién pensaba venderle tanta capacidad instalada”* y comenta Arráiz Lucca *“En aquella pregunta, de ribetes simbólicos, se hacía evidente que la empresa comenzaba a cambiar de escala, y que su fundador había cumplido su tarea”*.

Y vaya si venía un cambio de escala. Con las nuevas plantas térmicas se podía instalar, como de hecho se hizo, más capacidad en una sola unidad que en todas las pequeñas centrales hidroeléctricas que la empresa operaba en los sitios de El Encantado, Los Naranjos, Lira, Caoma, Mamo, Marapa, Izcaragua, Curupao y Naiguatá. De hecho, todas estas centrales sumaban una capacidad instalada de 18.600 kW y la primera unidad de Arrecife, con la que se inauguró la planta en 1950 que aportó una capacidad de 26.000 kW.

Pero antes de pensar en Arrecife, se amplió la capacidad de La Guaira, con la incorporación de una planta llamada Ricardo Zuloaga, a raíz de la muerte del fundador, con dos unidades de 8.500 kW cada una, instaladas en 1944 y 1948. También fue adquirida la central hidroeléctrica de Naiguatá, que aportó 3.300 kW, y como todo ello resultaba insuficiente para seguirle el paso al crecimiento de la ciudad, se añadieron dos pequeñas centrales dentro de Caracas: Santa Rosa, junto a la sub-estación del mismo nombre, la cual se equipó con 1.400 kW, y El Cortijo, donde se instalaron dos generadores de 2.500 kW cada uno. Todo aquello resultó insuficiente y llevó a la gerencia de la empresa a entender que el salto de escala era inevitable. Así se concibió la central Arrecife.

Las primeras ideas sobre la construcción de una nueva central de dimensiones mayores surgieron alrededor de 1945, cuando se selecciona el lugar en la pequeña bahía de Arrecife por sumar la tranquilidad de sus aguas con la profundidad necesaria para la entrada de los tanqueros que suplirían combustible a la central.

En 1947 comenzaron las obras preliminares de la central, que incluyeron la construcción de una carretera desde Carayaca y una tubería que surtiera de agua dulce desde el embalse de Marapa. Así se logró poner en funcionamiento la primera unidad de 26.000 kW en 1950.

De allí en adelante, y durante toda la década del cincuenta, la central crecería para adaptarse a la expansión de Caracas, instalándose una nueva unidad de 26.000 kW en 1951 y tres unidades de 41.000 kW entre los años 1953 y 1959, lo que la convirtió, durante toda la década, en la mayor central del país, con una capacidad instalada en 1959 de 175.000 kW. Esta cifra sólo sería superada, a partir de ese año, por la central Macagua, pero mantendría el mérito de ser la mayor central térmica por muchos años.

Pero el mayor mérito a reconocer a la gerencia de la C.A. La Electricidad de Caracas, es haberse mantenido a la par con el descomunal crecimiento de la ciudad, lo que requirió capacidad gerencial y, sobre todo, una fuerte inyección de capital. Observar lo ocurrido en el período 1945 -1958 en cifras, y especialmente en las cifras del servicio eléctrico, es ilustrativo de la transformación que experimentaba el país.

En la siguiente tabla se presentan variables demográficas junto con la información sobre el sector eléctrico en el período 1946-1958:

Años	Población			Electricidad			
	Total	Rural	Densidad	Capacidad Instalada	Producción Total	Hidro	Producción por habitante
	Miles de Habitantes		Hab./Km ²	MW	GWH	%	kWh/Hab.
1946	4.468	2.400	4,9	82	270	47	60,4
1947	4.603	2.460	5,0	93	317	38	68,9
1948	4.743	2.522	5,2	107	379	31	79,9
1949	4.886	2.585	5,3	140	455	35	93,1
1950	5.035	2.650	5,6	180	552	32	109,6
1951	5.222	2.687	5,7	213	666	26	127,5
1952	5.416	2.721	5,9	257	777	20	143,5
1953	5.618	2.753	6,1	278	953	16	169,6
1954	5.827	2.781	6,4	357	1.081	14	185,5
1955	6.044	2.805	6,6	405	1.276	14	211,1
1956	6.268	2.826	6,8	548	1.501	13	239,5
1957	6.501	2.842	7,1	624	1.884	8	289,8
1958	6.743	2.853	7,4	650	2.113	6	313,3

Las cifras reflejadas en la tabla anterior muestran el aumento de la población, de hecho, creció a un 3,5% promedio interanual. También se observa el proceso de urbanización del país al ver cómo va disminuyendo la participación de la población rural en el total nacional. (La población urbana crece al 5,4%)

Durante estos 13 años, tanto la capacidad de generación, como la producción crecieron significativamente. En el caso de la capacidad, pasó de 82 MW en 1946 a 650 en 1958, lo que implica un crecimiento promedio del 18,8% y 96 Vatios instalados por habitante al final del período. En cuanto a la producción su crecimiento promedio fue del 19,3%; siendo al final del lapso, ocho veces superior, cuando se le compara con el inicio.

Si bien es cierto que la población se mantuvo creciendo, el impulso que se dio al sector eléctrico hizo que la producción por habitante se multiplicara por cinco durante el período, al incrementarse a razón del 15,3% promedio anual, tasa que duplica a la registrada en el período anterior.

Condiciones del servicio eléctrico durante el período

Sin lugar a dudas, el período 1945-1958 significó la toma de conciencia de la importancia de la electricidad para el desarrollo del país. El sector eléctrico creció de forma vertiginosa en concordancia con la modernización y expansión que experimentaba el país. La clase política tomaba conciencia de que con la renta petrolera tenía en sus manos una poderosa palanca para impulsar el desarrollo y asumía la tarea de hacerlo. Pero aun así, hay que reconocer que el servicio eléctrico como tal, apenas estaba entrando en la niñez y debía esperar a la siguiente etapa de su desarrollo para entender lo que significaba el Servicio Eléctrico, así con mayúsculas, en toda su magnitud.

La primera carencia era física. A pesar de que a partir de 1945 se enfocó el sector eléctrico de forma global, faltaba mucho para alcanzar un sistema integrado. Aunque se había planteado la idea de unificar la frecuencia e interconectar al país, todavía se veía como una tarea titánica y fuera del alcance de la factibilidad para la época. Habría que esperar a la construcción de Guri para que se abordara el tema con probabilidades de éxito.

Pero, aparte de los aspectos de naturaleza física, tampoco existía todavía una concepción integral del servicio. Se había paralizado el intento de estructurar una Ley de Servicio Eléctrico que arrancó en 1947, pero más allá de la Ley, se había detenido la reflexión sobre aspectos básicos atinentes al servicio. No se percibía claramente todavía que la naturaleza monopólica del servicio eléctrico imponía la necesidad de una regulación por parte del Estado. Junto con la indefinición del rol de regulador, tampoco se percibía la necesidad de que el Estado cumpliera un rol planificador y definiera una política energética que encarrilara el sector y permitiera a los agentes tomar decisiones de largo plazo.

En lo relativo al rol del sector público y su papel como prestador del servicio, sí se había adoptado una política de hecho: el Estado entraría a participar como prestador del servicio cuando la situación lo ameritara. Así actuó la CVF en todo el territorio nacional. Debe reconocerse que esta decisión permitió una expansión del servicio que jamás se habría dado si la propia CVF se hubiera mantenido en un rol de promotor y estimulador del sector privado. La carencia de capitales, el bajo desarrollo de muchas regiones del país y el déficit de recursos humanos calificados, lo hubieran impedido o postergado.

Lo que debe resaltarse es que el avance que logró el servicio eléctrico en el período fue, más que notorio, espectacular y al comenzar el año 1958 e instaurarse un nuevo período democrático, el sector estaba a la altura de la nueva Venezuela moderna que estaba en marcha. Pero eso es tema del próximo capítulo.

A continuación se muestran los cambios que ha tenido el país y su relación con otros países de América Latina:

	1946 MW			W			kWh Horas de			1958 MW			W			kWh Horas de		
	Población Miles	Potencia MW		Poten cia por hab	Gen. Miles kWh	Gen año por hab	utiliza ción			Población Miles	Potencia MW		Poten cia por hab	Gen. Miles kWh	Gen año por hab	utiliza ción		
Argentina	15.654	1.294	83	3.210	205	2.481		20.311	2.179	107	7.374	363	3.384					
Chile	5.643	202	36	737	131	3.649		7.215	533	74	2.055	285	3.856					
Colombia	10.378			677	65			13.609	630	46	2.450	180	3.889					
Perú	7.877							10.033	291	29	874	87	3.003					
México	23.183	687	30	2.710	117	3.945		32.296	2.083	64	7.406	229	3.555					
Brasil	47.313							62.952	3.626	57	18.298	291	5.046					
Venezuela	4.391	82	19	270	61	3.293		6.316	656	104	2.250	356	3.429					

Fuente: Estudios sobre la electricidad en América Latina. Naciones Unidas. Volumen I. 1962

La potencia instalada en Venezuela, que en 1946 era de 82 MW y una de las más bajas comparada con la de países similares, pasó a 656 MW en 1958, lo que implicó una tasa de crecimiento promedio de alrededor del 19%. Igual tasa se aprecia cuando se observa la generación. Estos resultados conducen a que el indicador de generación anual por habitante en 1958 sea alrededor de seis veces mayor al registrado al inicio del período en 1946 y el país pasa a tener un indicador similar o superior a países como Argentina, Chile o México.

Al terminar esta etapa, creemos haberles informado cómo se fue acomodando la otra plataforma que se necesitaba, en este caso, para iniciar la construcción de nuestro sistema eléctrico nacional. Sin embargo antes de pasar a la etapa siguiente, a continuación presentamos una tabla, que muestra la situación en 1957 que condujo a la creación de Cadafe el año siguiente.

Empresas de la CVF que pasaron a conformar a Cadafe

<i>Ubicación</i>	<i>Empresa</i>	<i>Fecha de Creación</i>
<i>Apure</i>	<i>CVF Electricidad de Apure, C.A.</i>	<i>23 06 1954</i>
<i>Bolívar</i>	<i>CVF Electricidad de Bolívar, C.A.</i>	<i>16 06 1954</i>
<i>Carabobo</i>	<i>CVF Electricidad de Carabobo, C.A.</i>	<i>20 07 1956</i>
<i>Centro</i>	<i>CVF Electricidad del Centro, C.A.</i>	<i>14 04 1955</i>
<i>Falcón</i>	<i>CVF Electricidad de Falcón, C.A.</i>	<i>09 07 1954</i>
<i>Guárico</i>	<i>CVF Electricidad de Valle de La Pascua, C.A.</i>	<i>17 06 1954</i>
<i>Guárico</i>	<i>CVF Electricidad del Guárico, C.A.</i>	<i>02 06 1954</i>
<i>Llanos Occidentales</i>	<i>CVF Electricidad de Llanos Occidentales, C.A.</i>	<i>07 07 1954</i>
<i>Lara</i>	<i>CVF Electricidad de Lara, C.A.</i>	<i>14 11 1955</i>
<i>Mérida (sector Tovar)</i>	<i>CVF Electricidad de Mérida, C.A.</i>	<i>07 06 1954</i>
<i>Miranda</i>	<i>CVF Electricidad de Miranda, C.A.</i>	<i>01 06 1954</i>
<i>Monagas</i>	<i>CVF Electricidad de Monagas, C.A.</i>	<i>21 07 1954</i>
<i>Nueva Esparta</i>	<i>CVF Electricidad de Nueva Esparta, C.A.</i>	<i>22 07 1954</i>
<i>Trujillo</i>	<i>CVF Electricidad de Trujillo, C.A.</i>	<i>10 11 1954</i>
<i>Oriente</i>	<i>CVF Electricidad de Sucre y Anzoátegui, C.A.</i>	<i>14 05 1954</i>
<i>Sucre</i>	<i>CVF Electricidad de Carúpano, C.A.</i>	<i>02 06 1954</i>
<i>Táchira</i>	<i>CVF Electricidad del Táchira, C.A.</i>	<i>22 02 1955</i>
<i>TF Delta Amacuro</i>	<i>CVF Electricidad del Delta Amacuro, C.A.</i>	<i>21 09 1954</i>
<i>Yaracuy</i>	<i>CVF Electricidad de Yaracuy, C.A.</i>	<i>07 06 1954</i>
<i>Zulia</i>	<i>CVF Electricidad del Zulia, C.A.</i>	<i>14 06 1954</i>

Fuente: Cadafe X Aniversario 1958-1968. Reinhold J. Pedersen. Plan Nacional de Electrificación 1946-1964

Entre los aportes de capital que realizaba la CVF y los préstamos que fueron capitalizados en muchos casos, se estaba dando una suerte de estatización del sector eléctrico nacional, aunque no había una política explícita al respecto, e inclusive, junto a las inversiones directas, la CVF financiaba a las empresas privadas. Pero el hecho de que las inversiones fueran cuantiosas en relación con el grado de desarrollo de las poblaciones a las cuales servían, hacía muy lenta la recuperación de los capitales invertidos y esto llevaba a los privados a vender su posición accionaria al Estado.

Al mismo tiempo, muchas de estas empresas estaban en una situación precaria, tanto en su equipamiento como en la prestación del servicio y la capacidad de sus recursos humanos. Esto facilitó la estatización. *“La mayoría de estas empresas eran manejadas empíricamente y sus instalaciones de generación y distribución estaban en tal estado, que era necesario reemplazarlas totalmente”*. Capriles (1988).

Y continúa con un ejemplo: *“En algunas de ellas existía verdadero caos, como era el caso de San Cristóbal, donde dos empresas, una privada y otra del Estado, prestaban servicio indiscriminadamente en toda la ciudad, con el agravante de que una lo hacía a 50 ciclos y otra a 60 ciclos”*.

Así se fue produciendo una incorporación gradual de empresas al “holding” de la CVF. En 1949 se habían constituido como filiales de la CVF las siguientes empresas: C.A. La Electricidad de Maracay, C.A. La Electricidad de Maturín, C.A. La Electricidad de Cumaná, C.A. La Electricidad de Valle de la Pascua, C.A. Servicios Públicos de Fuerza y Luz Eléctrica del Tuy, C.A. Utilidades Públicas de Cabimas. Todas las empresas pasaron a llamarse: “CVF”... la electricidad del lugar en referencia, CA.”.

Con iguales mecanismos, se siguieron sumando empresas. Así, en 1956 se habían agregado las poblaciones: San Fernando, Upata, Carúpano, Tucupita, Coro, Calabozo, Guanare, Tovar, Caucagua, Porlamar, San Cristóbal, Valera y Yaritagua. Esto convertía a la CVF en el principal accionista de 19 empresas. Tal dispersión sugería una forma de administración centralizada y así se dirigieron los esfuerzos, como se verá más adelante.

En paralelo, la zona central, en la que se había instalado el primer sistema interconectado entre Valencia y La Victoria, continuaba ampliándose. En dicha expansión fueron fundamentales dos nuevas plantas generadoras que se convertirían en las mayores de la CVF hasta la fecha: Puerto Cabello y La Mariposa. Esta última central resulta emblemática como ejemplo de la disputa velada que existía entre el sector público y el privado.

La Electricidad de Caracas C.A., empresa privada de la capital y en varias áreas aledañas como La Guaira, Los Teques, Guarenas y Guatire, buscaba autorización para extender su cobertura hacia los Valles de Tuy, con especial interés en suplir energía para el bombeo de agua a Caracas, pero la CVF también aspiraba a prestar el servicio en dicha zona e incorporarla a su grupo de empresas. En tal sentido, decidió construir una central en el embalse de La Mariposa, donde llegaba agua bombeada del Tuy para alimentar a la capital. La central suministraría energía para el bombeo y también para las poblaciones vecinas. La decisión iba en contra de las recomendaciones de B&R, que indicaban que la planta se debía construir en Carenero, para beneficiarse del transporte de combustible por vía marítima.

Pero, por encima de cualquier recomendación, se decidió seguir adelante con la central y en 1954 se otorgó el contrato por Bs 43.725.000 para una capacidad instalada de 75.000 kW.

Al mismo tiempo se otorgó el contrato para la planta de Puerto Cabello que tenía una capacidad instalada de 90.000 kW y un costo de Bs 54.000.000. De igual forma se proyectaron dos plantas importantes en Táchira (La Fría) y Puerto La Cruz, con 25.000 y 30.000 kW, respectivamente.

Hemos visto en estas páginas el arranque del Servicio Eléctrico en muchos sitios del país, grandes y pequeños, y hemos querido cerrar esta etapa con las inversiones que fueron necesarias durante el período y que también se verán en las etapas siguientes. La información fue tomada del Banco Central de Venezuela, luego de un trabajo de investigaciones y análisis.

Inversiones en Electricidad
MM Bs. A precios

<i>Años</i>	<i>De 1957</i>	<i>De 1968</i>	<i>De 1998</i>
<i>1950</i>	<i>55</i>	<i>65</i>	<i>34.551</i>
<i>1951</i>	<i>48</i>	<i>57</i>	<i>30.153</i>
<i>1952</i>	<i>63</i>	<i>74</i>	<i>39.576</i>
<i>1953</i>	<i>38</i>	<i>45</i>	<i>23.871</i>
<i>1954</i>	<i>109</i>	<i>129</i>	<i>68.473</i>
<i>1955</i>	<i>75</i>	<i>89</i>	<i>47.115</i>
<i>1956</i>	<i>104</i>	<i>123</i>	<i>65.332</i>
<i>1957</i>	<i>180</i>	<i>213</i>	<i>113.075</i>
<i>1958</i>	<i>539</i>	<i>637</i>	<i>338.598</i>

Fuente: BCV. La Economía Venezolana en los últimos treinta y cinco años.

Principal red del Sistema Eléctrico Interconectado

Etapas: 1946-1958

Un sistema de transmisión de energía eléctrica es el conjunto de líneas de transmisión y subestaciones que permiten llevar la energía desde los grandes y pequeños centros de producción a los centros de consumo. Aquí en este mapa, vemos esos pequeños sistemas de electricidad entre pueblos, con los que inicia la Corporación Venezolana de Fomento en las regiones Centro, Oriente y Occidente en este período luego de muchos estudios y proyectos de lo cual ya hemos hablado.

Los mapas colocados en las siguientes cuatro Etapas del Libro es para ilustrar el desarrollo de la principal red del Sistema Eléctrico de Transmisión Interconectado que nace en 1968.



Etapla 6
1958-1968
Paso de gigante



Macagua I. 1959-1962 (360MW)

Etapas 6: 1958-1968

Paso de Gigante

El 23 de enero de 1958 el país despertó en un amanecer de esperanza que iba a convertirse en un nuevo y largo período democrático. La Junta de Gobierno entrante convocó a elecciones para diciembre del mismo año y así se instaló un presidente electo por voto secreto, directo y universal, en un evento que se convirtió en una tradición en el país. Pero desde la misma caída de la dictadura comenzaron a ocurrir hechos que impactaron al sector eléctrico.

Nuevos alcances

Con el advenimiento de la democracia, el país empezó a plantearse una visión de largo plazo. Varios objetivos presidían dicha visión, el primero y más perentorio, era implantar un régimen de libertades con capacidad de subsistir, de arraigarse en una cultura de nación y desterrar para siempre los gobiernos autoritarios y de montoneras que había sufrido el país desde su conversión en república. Si bien no era sencillo, pues el autoritarismo estaba sembrado profundamente, el liderazgo tenía conciencia de la necesidad de instaurar un régimen de derecho que garantizara el ejercicio de la democracia. En tal sentido, se logró llegar a un acuerdo entre las principales fuerzas políticas del país que garantizara la requerida estabilidad. El acuerdo se llamó “El Pacto de Punto Fijo”, en honor al nombre de la casa en la cual se realizó la reunión y la firma, que pertenecía al Dr. Rafael Caldera.

El siguiente objetivo de la visión de largo plazo era lograr un desarrollo económico con equidad y justicia en la distribución del ingreso. Dicho desarrollo debía sustentarse en el mejor aprovechamiento de la renta petrolera que recibía el país como un don divino, sin que fuera el fruto del esfuerzo de sus habitantes, y que se concentraba en manos del Estado.

En todos los programas de gobierno elaborados en el país por las respectivas fuerzas que han tomado el mando, se trazaron estrategias dirigidas a distribuir equitativamente la renta y a lograr ciudadanos productivos e independientes. Sin embargo, esa riqueza o renta, que es de todos, hasta el momento no se ha podido distribuir, ni equitativamente, ni con justicia.

La educación siempre ha sido prioritaria, por su evidente potencial de transformar las capacidades productivas y mejorar la calidad de vida de la población. Por ello se tomó la bandera de brindar educación gratuita a todos los ciudadanos como primer mecanismo de justicia. Detrás de la educación venían los servicios: salud, dotación de agua potable; infraestructura vial, eléctrica y comunicaciones.

Los planes tomaron en cuenta tanto la distribución como el tema productivo, que se apreciaba necesario. Surgió la necesidad de incentivar el desarrollo regional para evitar la concentración poblacional en las grandes ciudades del centro, llevando progreso y porvenir hacia las zonas deprimidas del país.

En estas letras se expresan las grandes inquietudes de los dirigentes y planificadores. Aquí, los consensos se hicieron más difíciles. ¿Se deben enfocar priorizando la actividad privada o la pública? ¿Se debe proteger a los productores locales a costa de encarecer la vida de los consumidores? Las respuestas no son fáciles y han surgido varias durante la democracia. Es difícil evitar el intervencionismo estatal en un país que concentra la mayor riqueza en manos del Estado y lo obliga a liderar las iniciativas distributivas.

Sector eléctrico ante nuevas realidades

El sector eléctrico no podía quedar afuera de estos planteamientos. Al contrario, se expresaron a su interior con toda intensidad. La primera tarea era continuar llevando la luz a todos los habitantes de la república. Esta tarea tenía que estar dirigida por el Estado. Y para ello se creó, como veremos, la gran empresa de servicio eléctrico del Estado, la Compañía Anónima de Administración y Fomento Eléctrico, Cadafe, la cual sería la encargada de asumir este rol y lo hizo con un gran éxito. Pero junto con el

interés por masificar el servicio eléctrico, aparecían otros aspectos, en principio técnicos, pero que también tenían enormes repercusiones sociales. Era una disyuntiva continuar el desarrollo de la hidroelectricidad al sur del país, en un río tan alejado como el Caroní, cuando Venezuela era una potencia petrolera que quemaba gas en mechurrios por falta de infraestructura. Muchas voces consideraban que el Caroní podía esperar y la generación eléctrica tenía que basarse en el gas natural.

No era una discusión baladí. Era fácil demostrar que la inversión en infraestructura era muy inferior en la opción del gas, pero también se reconocía que la hidroelectricidad permitía poblar grandes territorios desocupados y balancear la ocupación del país. Como ocurre en muchos planteamientos económicos se enfrentaban el corto y el largo plazo.

Al final, se impuso la opción de desarrollar el Caroní y después de casi 50 años se pueden evaluar los resultados. Lo que siempre resulta imposible es compararlos con la otra opción: ¿Qué ordenación territorial tendríamos? ¿Se habría logrado la red interconectada que tenemos o tendríamos muchos sistemas aislados? Ciertamente, una de las consecuencias del desarrollo del Caroní, como veremos, fue la unificación de la frecuencia en pocos años y se logró en la década de los sesenta. El desarrollo soportado en gas habría conducido a un país muy diferente, aunque con generación también concentrada en los dos polos de oriente y occidente en los que se produce este recurso. Sin embargo, este camino de comparación sólo conduce a especulaciones. Es mejor seguir conociendo cómo se conformó el sistema eléctrico que tenemos hoy.

La opción de desarrollar el Caroní se impuso rápidamente. En el Plan de la Nación de 1962 se exponían claramente las inversiones en el proyecto Guri, que serían la base de todo el complejo del bajo Caroní, pues era el único sitio que permitía una regulación multianual de las aguas del río y accedía a construir aprovechamientos en gran escala.

Un segundo planteamiento, si se quiere, más importante y conceptual que el primero, tenía que ver con la operación del sector por empresas públicas o privadas. Desde que la CVF comenzó a adquirir empresas, el peso del sector público resultó fundamental, pero siempre coexistieron las pocas empresas privadas que hemos mencionado, en Caracas, Maracaibo, Barquisimeto, Valencia y otras más pequeñas en Yaracuy, Puerto Cabello y Ciudad Bolívar. De modo que Venezuela tenía un sector eléctrico de propiedad mixta. Pero muchas voces clamaban porque todo el sector se estatizara y se unificara en una gran corporación.

En aquellos días la tendencia mundial, especialmente europea, era hacia la creación de una corporación eléctrica estatal que centralizara toda la gestión del servicio. Estados Unidos fue la excepción, pues siempre mantuvo un esquema mixto, favorable a la gestión privada. La destrucción de la infraestructura producida por la Segunda Guerra Mundial, que obligó a un gran esfuerzo de inversión para la reconstrucción, tuvo una influencia decisiva en la creación de estas corporaciones. Así, en Francia se creó *Electricité de France*, en Inglaterra la *Central Electricity Generating Board (CEGB)*, en Italia, ENEL y así muchas más. Resultaba natural que mucha gente influyente abogara por dicho esquema.

Tal vez el personaje más influyente que defendió el esquema público fue Juan Pablo Pérez Alfonzo, quien desempeñaba nada menos que el cargo de Ministro de Minas e Hidrocarburos en el reciente gobierno democrático y era el personaje más influyente del sector energético en el país. En 1960 se creó la OPEP, con un liderazgo fundamental de Venezuela y de su Ministro. Hay que recordar que Venezuela era el mayor exportador de petróleo del planeta.

Pero la industria privada no se quedó de brazos cruzados y asumió una vigorosa defensa del sector eléctrico privado. Ricardo Zuloaga, hijo del fundador de la Electricidad de Caracas, fue uno de los líderes que argumentó a favor de la conveniencia de mantener un sub sector eléctrico privado.

En toda América del Sur se había impuesto el criterio de nacionalizar el servicio eléctrico. La mayor fortaleza que exhibía el sector privado era la tradición de haber mantenido un servicio de calidad y haber acompañado el crecimiento de las áreas bajo su responsabilidad. No era poco. En especial, Caracas crecía a ritmo vertiginoso y la empresa privada se había comportado a la altura.

Tal vez la principal iniciativa que asumió el sector privado como gremio fue la creación, en 1960, de la Cámara Venezolana de la Industria Eléctrica (Caveinel). Con este organismo, las empresas privadas lograron definir posiciones comunes y aumentaron el volumen de su voz como sub sector. Más adelante, en este mismo capítulo, se resumirá la historia de Caveinel. El resultado fue, en definitiva, que la dirigencia política mantuvo el esquema mixto y permitió la permanencia de un conjunto de empresas privadas. Este esquema resultaría, a la postre, el único en la región suramericana y uno de los pocos esquemas mixtos que se dieron en el mundo. Hay que decir que por las siguientes tres décadas, como veremos, la iniciativa venezolana funcionó bastante bien.

A pesar de los cambios que a partir de allí se originaron, el sector eléctrico mantuvo los criterios técnicos con que siempre se había manejado y continuó los planes previstos con pocas alteraciones. Al frente de la CVF continuaba, desde 1958, Rafael Alfonzo Ravard, por aquel entonces coronel, quien continuó dirigiendo la Comisión de Estudios del Caroní.

Precios y Tarifas

Un elemento que contribuyó a sembrar la desconfianza entre el gobierno y el sector eléctrico privado fue la percepción, por parte de las autoridades, de que el servicio eléctrico en Venezuela resultaba costoso. Rómulo Betancourt lo menciona varias veces en su libro “Venezuela, Política y Petróleo”. Probablemente no le faltaba razón, aunque las empresas privadas siempre apelaban a comparaciones internacionales que les resultaban favorables. El crecimiento económico de las empresas durante la década anterior, sumado a las campañas dirigidas a aumentar el consumo de la población, también avala la percepción de que los precios eran más altos de lo razonable.

Lo cierto es que en la década de los sesenta se produjo un mayor control sobre las tarifas por parte de las autoridades estatales, lo que se tradujo en una reducción de precios en términos nominales durante la década. En efecto, los índices de precios del Banco Central de Venezuela indican que entre 1960 y 1969 se produjo una caída del 9,6% en los precios de la electricidad, mientras que el Índice General de Precios al Consumidor subió 20% durante el período, de modo que la década del sesenta fue un lapso de ajuste tarifario y abaratamiento relativo de la electricidad.

Cadafe

El primer reto que se derivaba de la expansión de la CVF era cómo manejar en forma ágil el volumen de sistemas y empresas agrupadas en torno a la CVF. Para encontrar soluciones a la complejidad planteada, el 30 de junio de 1958 se nombró una comisión técnica integrada por representantes de los sectores público y privado, así como expertos del ámbito universitario. Dicha comisión quedó constituida por: Dr. Santiago Hernández Ron, de la CVF; Dr. Amílcar Soriano, de la Electricidad de Caracas; Dr. Alfredo Anzola, de la *Creole Petroleum Corporation*; Dr. Melchor Centeno Vallenilla, de la UCV; Dr. Alejandro Huizi Cordero de la CVF Electricidad del Centro; Dr. Rodolfo Tellería de la AVIEM. y el Dr. Roberto Álamo Blanco, de la Comisión de Estudios del Caroní. La comisión también contaría con la asesoría de los doctores: José Ladislao Andara (UCV, CIV), Luis Eduardo Galavís (empresa privada), Reinhold J. Pedersen (CVF), Guillermo Capriles (CVF), Edmundo López Ortega (MOP-AVIEM), Ricardo Hurtado (EDC), Jorge Hidalgo (EDC), Edmond Benedetti (EDC), Gastón Pernalet (CANTV) y Gabriel Martínez Matos (CREOLE). Como asesor jurídico se nombró al Dr. Eugenio Zuloaga.

La delegación revisó el Plan de Electrificación vigente y trabajó en un Anteproyecto de Ley Eléctrica. También analizó las alternativas organizativas para manejar las empresas de la CVF. De allí surgió la propuesta de crear la C. A. de Administración y Fomento Eléctrico, (Cadafe), lo cual llenaba una necesidad sentida ante la proliferación de sistemas eléctricos agrupados en torno a la CVF.

Cadafe se fundó el 27 de octubre de 1958, a menos de mes y medio de las elecciones de ese año, con un capital social de un millón de bolívares. Fue creada por disposición del Ministerio de Fomento, mediante resolución N° 3.218 del 25 de agosto de 1958. Se inscribió en el Registro Mercantil de la Primera Circunscripción Judicial en Caracas, en la fecha que ha quedado registrada como su fundación, bajo el N° 20, tomo 33-A; y su constitución fue publicada en la Gaceta Municipal del Distrito Federal N° 9.602, del 7 de noviembre de 1958.

Partía de la agrupación de las empresas afiliadas a la CVF, que para el momento se habían unido en 15 empresas (ver tabla de empresas de la CVF en el capítulo anterior). Con ella se le daba un carácter de compañía anónima a aquella agrupación, lo que le posibilitaba el dinamismo que la gerencia de aquel contingente demandaba. Después de constituirse como empresa, Cadafe comenzó sus operaciones el 30 de junio de 1959.

Con Cadafe se asumía plenamente la concepción del sector eléctrico como un asunto de carácter nacional. Su ámbito de acción se extendía a todo el territorio y el Estado adquiriría la responsabilidad de llevar el servicio eléctrico hasta el último rincón del país. Desde su creación, en adelante nunca más se volvió a fundar una empresa privada en ninguna localidad. Se mantuvieron operando las ya existentes pero no surgió ninguna nueva. Se reafirmaba el carácter de servicio público de la electricidad y la responsabilidad del Estado de prestarlo.

Al frente de la empresa se nombró como presidente al Ing. Luis Eduardo Galavís, quien se mantendría en ese cargo hasta 1963. La Junta Directiva estaba compuesta por los doctores: Carlos Anglada, Reinhold J. Pedersen, Luis Eduardo Branger, Blas Lamberti, Otto Peret Gentil y Alfredo Anzola M., como directores principales, y como suplentes se nombró a los Drs. Rafael de León, Ricardo de Sola, Amilcar Soriano, Melchor Centeno Vallenilla, Federico Rivero, Pedro Pablo Azpúrua y Silvestre Tovar.

En sus primeros años, Cadafe mantuvo la continuidad del Plan Nacional de Electrificación, con una visión integradora. Para ello, la prioridad fundamental era unir los sistemas a su cargo en una sola frecuencia de 60 ciclos, a la vez que continuaba expandiendo sus operaciones a través de la electrificación de nuevas poblaciones. Ello iba dirigido a aprovechar las ventajas de la economía de escala, desincorporando o trasladando las numerosas unidades a diesel que todavía operaban, para reemplazarlas por centros de generación de mayor tamaño y eficiencia. Se concibió concentrar la generación en dos centros de origen térmico, uno en el Zulia y otro en el centro del país, y dos centros de origen hidroeléctrico, uno en Guayana y otro en Los Andes.

Unificación de Frecuencia, Zona Central

En 1960, se organizan en Maracay las oficinas para la unificación de la frecuencia y ya para 1962 se logra unificar a 60 ciclos todos los suscriptores de la zona central: Estados Carabobo, Aragua, norte de Guárico y los suscriptores especiales que atendía en el Distrito Federal. Se encargó de realizar este trabajo el Ing. Edmundo López Ortega a quien también encontraremos reseñado más adelante. El documento, donde describe en forma general y resumida la ejecución de este proyecto, lo podemos encontrar en La REVISTA LATINO AMERICANA de ELECTRICIDAD (Nº 1 - Tercer trimestre de 1963. Santiago de Chile).

Electricité de France

Todos los programas de desarrollo del sector contaron con la colaboración de la *Électricité de France*, a partir del 6 de diciembre de 1958, con la firma de un convenio donde se ponía a disposición de la CVF, para trabajar en Cadafe, con el apoyo de un grupo de especialistas por un período de 16 meses. El equipo estaba compuesto por un director técnico, una misión básica y varios peritos que prestarían asesoría a los ingenieros y al personal de la empresa venezolana. La misión básica estaba conformada por tres ingenieros que permanecieron un año en el país, trabajando con los especialistas de Cadafe.

El programa de trabajo para la constitución de Cadafe, incluía proponer un inventario de los recursos energéticos y un Plan Nacional de Electrificación para los próximos 15 años, dividido en planes quinquenales. Además, contemplaba estudiar y presentar recomendaciones relativas a tarifas, organización contable, electrificación rural, formación profesional y organización de la industria eléctrica. Preveía estudiar la diversidad de frecuencias y proponer un programa de obras que tomara en cuenta aspectos económicos y técnicos.

Los resultados de esta asesoría no fueron espectaculares, porque los técnicos venezolanos ya habían adquirido experiencia y tenían criterio propio, de modo que las recomendaciones no se diferenciaron mucho de las propuestas locales. Sin embargo, los franceses ampliaron la visión económica de los venezolanos, ayudando a mejorar la coherencia en esta área.

Las recomendaciones fueron presentadas en mayo de 1960, en un informe titulado: “Plan Nacional de Electrificación”. Planteaban hacer frente al rápido crecimiento de la demanda ampliando la planta de Puerto Cabello con 90 MW e instalar una nueva planta en Guanta, de 180 MW, en tres etapas de 60 MW cada una, para que entraran en servicio en forma escalonada, culminando en 1965. También recomendaban instalar 160 MW en la zona central, con unidades de gas de ciclo abierto y potencias entre 20 y 30 MW, siempre en forma escalonada.

Respecto a la generación hidroeléctrica, proponían construir una central de 20 MW en el río Mucujún y otra de 150 MW en el río Santo Domingo, para que entraran en servicio antes de 1965. De ellas sólo se materializaría la segunda, aunque más tarde. En el siguiente capítulo se reseña el proyecto del río Santo Domingo.

De igual manera, la misión de *la Electricité de France*, propuso la rápida construcción de una línea de 230 kV, la cual vendría de Macagua (Estado Bolívar) a Sta. Teresa (Estado Miranda) y sería una primera interconexión entre regiones.

Se reconoció que la situación de la distribución de Cadafe en las zonas central y oriental llegaría ser crítica y era necesario disponer de suministro de energía suplementario. La energía procedente del Caroní permitiría resolver este problema por cuanto habría, durante varios años, un sobrante de potencia notable con relación a la de las industrias de Guayana.

Con la ejecución de la interconexión entre Cadafe y La Comisión de Estudios del Caroní, a través de la construcción de la línea de transmisión Macagua-Santa Teresa a 230 kV (que entró en servicio en 1968) se marcó un hito en el proceso de interconexión y se mejoró la operación de todo el sistema del centro y del oriente, pues se interconectaron Puerto la Cruz, Cumaná y Carúpano.

El sistema de transmisión consta de una doble terna con longitud aproximada de 600 kilómetros. Esta red se mantiene en servicio después de 45 años de operación. Vale destacar que este proyecto era absolutamente necesario para la conversión de la frecuencia de 50Hz de la Electricidad de Caracas a la frecuencia de 60Hz en el resto del país. Los trabajos comenzaron en 1967.

Cadafe: Escuela de ingeniería

Desde su creación, las relaciones laborales de Cadafe fueron muy complejas. La empresa se derivó de la fusión original de 15 empresas con recursos humanos disímiles tanto en beneficios como en capacitación. La tradición en Venezuela siempre había sido que, cuando se partía de contratos colectivos dispares, la unificación siempre se producía hacia arriba, tomando lo mejor para el trabajador de cada uno de ellos. Esto representó un problema para Cadafe, obligando a la gerencia a convivir con sindicatos poderosos.

Por ello, Cadafe consolidó el área de relaciones industriales, estableciendo reglamentos para la clasificación de cargos, la capacitación del personal, el otorgamiento de becas, los viáticos y las jubilaciones. También organizó, con el asesoramiento de la *Electricite de France*, el Centro de Capacitación de Tocuyito, conjuntamente con el Instituto Nacional de Cooperación Educativa (INCE). Tales iniciativas contribuyeron a homogeneizar al personal y a crear un mejor clima laboral.

En su primera década de vida, Cadafe se convirtió en una escuela para la ingeniería eléctrica nacional, al igual que Sidor para la mecánica y la ciencia de los materiales. La mayoría de las empresas consultoras dedicadas al sector eléctrico que proliferaron en Venezuela en aquellos días, extendieron su radio de acción hacia el exterior y tienen su origen en personal formado en Cadafe.

En 1968, al cumplir sus primeros diez años, Cadafe contaba con casi 500.000 suscriptores, atendiendo un consumo de 2.100 GWh. Servía a 1.500 centros poblados, de los cuales alrededor de 1.400 eran pueblos rurales. Se había consolidado como la gran empresa electrificadora del país.

Durante su primera década, Cadafe tuvo tres presidentes, el Ing. Eduardo Galavís quien se desempeñó en el cargo entre 1958 y 1963; el Ing. Carlos Acosta Sierra, quien ejerció esta responsabilidad desde 1963 hasta 1966 y el Sr. Oscar Niemtschik, quien asumió la presidencia en 1966 y concluyó su gestión en 1969.

Cámara Venezolana de la Industria Eléctrica (Caveinel)

El 8 de agosto de 1960, las empresas privadas del sector tomaron la iniciativa de crear una cámara empresarial que las agrupara y defendiera sus intereses como gremio. Fue fundada como una asociación civil, sin fines de lucro, asignándose en sus estatutos como objetivo fundamental: *“Contribuir a mejorar el servicio eléctrico y velar por el desarrollo del mismo, a fin de atender cabalmente las necesidades de la comunidad”*. Al presentarse como bloque, las empresas lograban mucho más que manifestar su poder, presentaban sus logros y su importancia como prestadoras de un servicio público. Al mismo tiempo, servía para mostrar el compromiso del sector privado con la colectividad y su condición de aliados del Estado en el mejoramiento del servicio. Por esta razón, Caveinel significó un paso de crecimiento al sector privado. A partir de su creación, las empresas elevaron su estatus al de servidores públicos y ayudaron a que Venezuela consolidara en pocos años el sistema eléctrico más avanzado de la región.

Hay que destacar entre los pioneros de la iniciativa, entre otros, a Ricardo Zuloaga (h), Oscar Augusto Machado, Rafael Jiménez Macías, Eduardo Arnal, Oscar Machado Zuloaga, José Antonio Galavís, junto a representantes de las empresas extranjeras que operaban en el país como Jean Van -Tongelen y Larry Hawe.

Uno de los primeros aportes de Caveinel fue la creación de Comités Técnicos dedicados al estudio y a la presentación de soluciones a los principales problemas del sector. Estos comités se formaban con profesionales de distintas empresas y, muchas veces, con la participación de consultores internacionales. Fueron muy importantes para consolidar una visión sectorial que con el tiempo terminó incorporando a los profesionales de las empresas del sector público. Allí se analizaron temas como contabilidad y consolidación de cuentas; ventajas de la interconexión; medición, facturación y cobranzas; aspectos legales del sector; definición de precios y tarifas; planificación de la expansión; comparaciones internacionales y muchos más.

Otro gran aporte de la Cámara desde sus inicios fue la elaboración de estadísticas sectoriales y el mejoramiento de las mismas. Por muchos años, la cámara sería una referencia informativa esencial para todos los estudiosos del sector.

Pero tal vez la contribución inicial que definió la personalidad de Caveinel y la dio a conocer, fue la celebración anual de reuniones que agrupaban a los representantes del sector privado, al principio, y con el paso del tiempo a los miembros de todo el sector, con el nombre de “Mesa Redonda del Sector Eléctrico”. Las Mesas Redondas se celebraban anualmente, desde 1961 hasta arribar al siglo XXI, como encuentros de discusión especializada sobre temas del sector. Normalmente, las Mesas Redondas escogían un asunto específico a desarrollar y se seleccionaban comités técnicos que preparaban papeles de trabajo y emitían conclusiones y recomendaciones.

En sus primeros años, las Mesas Redondas se limitaron a unos pocos representantes de las empresas, lo que les daba un carácter social, eran casi una reunión de amigos. Aún así, siempre definieron un tema al cual dedicar las sesiones. Pero poco a poco se fueron especializando y profesionalizando hasta adquirir un papel preponderante en la industria eléctrica venezolana.

Es largo reseñar todos los temas tratados, pero vale la pena destacar en este capítulo aquellos temas iniciales que motivaron al sector en la primera década. Más adelante se tratará el salto que dio Caveinel para convertirse en vocero de todo el sector y adquirir importancia nacional. En los primeros tiempos, como se ha señalado, su importancia se restringía a los representantes del sector privado, pero aún así, sus preocupaciones eran relevantes.



Avance en la construcción de la planta Macagua I, sobre el río Caroní (2/5/1959).

En la primera mesa, en 1961, se trató el tema de estadísticas y gerencia, abriendo paso a la sistematización de la información sectorial. En la siguiente, se analizó el Plan Nacional de Electrificación, que adelantaba el Ejecutivo Nacional. En 1963, el tema escogido fueron las perspectivas del sector, donde resultaba relevante el futuro del sector privado y la relación del servicio eléctrico con la colectividad. En las siguientes Mesas Redondas se escogieron temas como las encuestas de opinión, las relaciones industriales, los aspectos legales del sector, la publicidad institucional. Para cerrar la década, en 1969, se trató el tema de las interconexiones eléctricas.

Había transcurrido una década y Caveinel se había consolidado, con una labor fructífera.

El mayor logro había sido, sin duda, hacer entender al mundo político que los sectores público y privado podían coexistir. La opinión

pública comprendía que una empresa privada podía asumir un servicio público tan importante como el eléctrico, con responsabilidad y compromiso con la colectividad.

Creación de la Corporación Venezolana de Guayana (CVG)

Al nombrarse al general Alfonzo como presidente de la CVF, la Comisión de Estudios para la Electrificación del Caroní también es adscrita a esta institución convirtiéndose en departamento y manteniendo la misión de supervisar el proyecto Macagua I y continuar los estudios sobre el potencial y futuros aprovechamientos en el río Caroní. Pero ya se detectaba la necesidad de darle a este desarrollo mayor fuerza institucional.

Para ello fue creado, el 31 de julio de 1959, mediante el decreto N° 108, el cargo de Comisionado de la Presidencia de la República para la región Guayana. A este funcionario se le dio la responsabilidad, conjuntamente con la Oficina Central de Coordinación y Planificación, de formular *“las recomendaciones necesarias para constituir el organismo permanente que se encargaría de encauzar las actividades económicas del sector público y orientar las del sector privado con miras al desarrollo ordenado, dinámico e integral de Guayana”*. (Gaceta Oficial N° 26.445 del 30 de diciembre de 1960).



En 1959 entra en funcionamiento la planta de Macagua I, que aprovecha uno de los brazos del Caroní a pocos kilómetros de su desembocadura en el Orinoco (31/3/1962).

El resultado del trabajo de este comisionado consistió en proponer la creación de una institución que agrupara en su seno las distintas actividades que se adelantaban para el desarrollo de Guayana, conjuntamente con los proyectos del Caroní. Aquí se congregaban los proyectos de acero, urbanismo, agropecuarios y de aluminio. Dicha institución fue la Corporación Venezolana de Guayana, CVG.

El 29 de diciembre de 1960 se fundó la institución, mediante decreto N° 430 de la Presidencia de la República. Al efecto, se le traspasó tanto el patrimonio como las responsabilidades de la Comisión de Estudios para la Electrificación del Caroní y el Instituto Venezolano del Hierro y el Acero. Se estableció como Instituto Autónomo *“con personalidad jurídica propia y con patrimonio distinto e independiente del Fisco Nacional, adscrita a la presidencia de la República”*.

Quedaría dirigida por un directorio integrado por cinco miembros, uno de ellos con el cargo de Presidente, todos nombrados por el Presidente de la República. El presidente mantenía el cargo o título de Comisionado Presidencial para el Desarrollo de Guayana y se nombrarían cuatro directores suplentes, también por el Presidente de la República.

El objeto de la Corporación consistía en *“...estudiar los recursos de Guayana, tanto dentro de la zona de desarrollo como fuera de ella, cuando por la naturaleza de los mismos fuere necesario; estudiar, desarrollar y organizar el aprovechamiento del potencial hidroeléctrico del río Caroní; programar el desarrollo integral de la región conforme a las normas y dentro del ámbito del Plan de la Nación; promover el desarrollo industrial de la región tanto dentro del sector público como del sector privado; coordinar las actividades que en el campo económico y social ejerzan en la región los distintos organismos oficiales; contribuir a la organización, programación, desarrollo y funcionamiento de los servicios públicos, necesarios a los fines del desarrollo de la zona y realizar, por decisión del Ejecutivo Nacional, cualquier otro cometido, el cual podrá referirse a operaciones fuera de la zona, cuando exista una estrecha relación con las que realiza dentro de la misma”*.

De modo que se erigía una corporación del más alto nivel de adscripción, que mantendría, por los años sucesivos y hasta la entrada del siglo XXI, el desarrollo del Caroní fuera del resto del sector eléctrico estatal que se había agrupado en Cadafe.

Primera interconexión Guayana-Centro

Un paso fundamental para la integración eléctrica del país fue la interconexión de Guayana, donde ya operaba la central Macagua I, para suministrar electricidad al oriente y centro del país. Esto se logró con la construcción, por parte de Cadafe, de la ya mencionada línea Guayana-El Tigre-Barcelona-Santa Teresa a 230 kV. En su momento, fue el proyecto más ambicioso de transmisión emprendido en el país que permitía unir, junto con Guayana y el Centro, al estado Sucre a través de la interconexión Barcelona-Cumaná y Cumaná-Carúpano.

Así quedó constituido un amplio sistema integrado en la frecuencia de 60 ciclos, lo que significó otro paso hacia la unificación total del país, aun cuando todavía no se había decidido y persistía la renuencia de la Electricidad de Caracas, la gran empresa que aún quedaba en 50 ciclos.

Central de Guri: Banco Mundial, Edelca, la Interconexión y cambio de frecuencia

El desarrollo del potencial hidroeléctrico del Caroní tenía que seguir en forma natural con la construcción de la central de Guri. En 1956 se estableció como base de operaciones un Campamento al cual se le dio el nombre de “Las Babas”, cerca del Cañón de Necuima, con el objeto de adelantar los estudios básicos que permitieran iniciar el plan.

El proyecto ofrecía la formación de un reservorio con capacidad para regular las aguas del río y proporcionar un caudal estable aguas abajo. En el momento de la creación de la CVG, estaban dadas todas las condiciones para iniciar la obra.

Se contemplaba ejecutar el proyecto en tres etapas, a fin de incorporar su capacidad gradualmente en la medida en que la demanda la iba requiriendo. La primera etapa consistía en una presa de gravedad de 106 metros de altura, con tres compuertas de toma y tres tuberías forzadas; un aliviadero de concreto con nueve compuertas radiales; una casa de máquinas con capacidad para tres unidades y con la previsión para la instalación de siete unidades más; un patio de distribución a 230 kV y una línea de transmisión a doble circuito a 230 kV, de 80 km de longitud para llevar la electricidad a la zona industrial de Matanzas en Puerto Ordaz; además de presas de gravedad y enrocamiento adicionales, vialidad, campamento y obras de apoyo logístico para concluir el proyecto.



Cañón de Necuima, vista hacia aguas abajo (1963).

Para el financiamiento del componente importado, la CVG y, de hecho la presidencia conversó con el Banco Mundial, con resultados de enorme trascendencia. El Banco Mundial sugirió que el proyecto sería económico, siempre y cuando se incorporara a la Electricidad de Caracas en el sistema, incluyendo la conversión a 60 ciclos. Una segunda condición, era establecer una empresa que fuera la receptora del préstamo. Esto permitía una contabilidad independiente para hacer seguimiento a la gestión financiera. El resultado fue la creación de la C. A. Electrificación del Caroní, Edelca.

Desde el comienzo, Edelca se creó como un apéndice de la CVG y, de hecho, la presidencia de la empresa estaba a cargo del Presidente de CVG, quien ejercía las dos funciones, y gran parte de los servicios necesarios para la operación de la empresa eran prestados por esta corporación. Eso sí, manteniendo la separación contable que exigía el Banco Mundial.

También imponía condiciones adicionales, como la independencia de la gerencia de la empresa para protegerla de la intervención política. Estas condiciones contribuyeron al mantenimiento de un equipo gerencial y técnico independiente en Edelca, que a la larga resultó exitoso.

Edelca fue creada el 29 de julio de 1963, con la primera tarea de continuar los procesos de licitación de los principales contratos del proyecto que estaban en curso. El más importante era el contrato de “*Construcción de la Presa Guri, Casa de máquinas y Accesorios*”, el cual fue otorgado al Consorcio Guri, liderado por la empresa “*Kaiser Engineers and Constructors Inc.*”, la cual contaba con amplia experiencia en construcción de grandes presas, habiendo participado en proyectos como las presas Hoover, Bonneville y Grand Coulee en los Estados Unidos.

La elaboración del proyecto se había confiado a la firma “Harza Engineering Company Internacional”, con sede en Chicago, y la inspección también la realizaba dicha empresa junto con Edelca. La adquisición de los equipos electromecánicos corría por cuenta de Edelca, quien, mediante sendos procesos de licitación escogía lo que se juzgaba ser la mejor propuesta. La fabricación de las turbinas fue asignada

a la empresa Hitachi Ltd., los generadores a Westinghouse Electric Internacional Co., los transformadores de potencia a la empresa Alstom y las grúas de la casa de máquinas y los tubos de aspiración fueron otorgados a la empresa Nippon Crane Works, Ltd. Todos los equipos se fabricaron bajo una rigurosa inspección y fueron entregados entre 1965 y 1967, siempre dentro del programa de construcción trazado.

A finales de 1963, comenzaron los trabajos de campamentos, vías de acceso, ataguías y movimiento de tierras para instalar las plantas de construcción, quedando el desvío del río para la época de sequía. Se requirió realizar dos desvíos al río. En primera instancia, se desvió hacia su margen derecha, para realizar las obras principales de concreto en la margen izquierda.

El 19 de marzo de 1964 se realizó el cierre de la ataguía. Se escogió el período más seco, de modo que los bajos caudales facilitaran la labor. Aquel día, se registró uno de los caudales más bajos de la historia, lo que ofreció excelentes augurios al proyecto.

El vaciado de concreto comenzó el 29 de enero de 1965, mientras se completaban las obras principales para la construcción: plantas, cable vías, talleres, etc. En octubre de 1966 el Consorcio Guri tenía 2.825 empleados.

Para lograr el cierre final se realizó el segundo desvío, mediante una presa de tierra y enrocado en la margen izquierda y a través de unos conductos construidos en la parte inferior de los monolitos de la presa de gravedad, a los que se llamó "Conductos de Desviación". El desvío se realizó en 1967, cuando comenzó la construcción de la presa derecha. Al concluirse las obras, estos conductos se cerrarían con unas compuertas y se rellenarían de concreto.



Vista aérea de la presa de Guri (5/10/1968).

y hubo que improvisar sobre la marcha, mientras las aguas seguían deteriorando la estructura de la central, aumentando más y más el peligro. Se ingenieron diversos programas con resultados adversos, hasta que finalmente se logró cerrar los conductos faltantes en abril de 1969.

Fueron siete meses que parecieron una eternidad y mantuvieron en vilo a los técnicos del proyecto, pero finalmente se encontró una solución satisfactoria y la obra pudo proseguir y llegar a feliz término. La experiencia de Guri constituyó un hito en el mundo de la ingeniería y sirvió de aprendizaje para proyectos hidroeléctricos futuros. La explicación detallada de tales inconvenientes y los programas técnicos, fallidos y exitosos, aplicados hasta llegar a la solución, fueron escritos por el ingeniero Herman Roo en la publicación (en proyecto) "Guri - Memoria Técnica" que aborda en su totalidad la explicación de la ingeniería del mismo.

El proyecto transcurrió sin sobresaltos hasta llegar a la conclusión de la represa y el llenado del reservorio en 1967. En esta etapa, se instalaron las tres primeras unidades de la central, las cuales entraron en operación en 1968. Pero aquí se presentó la más notable dificultad que tuvo que enfrentar el proyecto, y fue un problema de tal magnitud que hizo temer el fracaso total de la obra.

Al procederse al cierre de los conductos de desviación, en octubre de 1968, se evidenció que algunos de ellos no cerraban. Las guías por las que tenían que deslizarse las compuertas de cierre, se habían dañado por el paso de las aguas, haciendo imposible sellar el conducto. No había solución para este problema

Interconexión y cambio de frecuencia

La unificación de la frecuencia nacional era una necesidad sentida desde hacía tiempo, para confirmar el financiamiento y el inicio del proyecto de Guri. Se había convertido en una obligación imperiosa. La tarea consistía en negociar con la Electricidad de Caracas y lograr que colaborara con el cambio. Al mismo tiempo, había que llegar a un acuerdo económico satisfactorio para cubrir los costos involucrados en dicho cambio.

A tal unificación se abocó el presidente de la CVG, Rafael Alfonzo Ravard quien por su intachable reputación profesional y gran solvencia moral lo logró, luego de varias conversaciones con directivos de la compañía. Hay quienes aseguran que sólo él hubiese podido convencer a la EDC a comprometerse con la interconexión y el cambio de frecuencia. Cierto o falso, el compromiso se logró y se pudo hacer un sistema eléctrico casi para todo el territorio nacional y la unificación a 60 ciclos de la frecuencia del país.

Hay que reconocer que las razones esgrimidas por la Electricidad de Caracas tenían peso. Cuando la CVF comenzó a unificar la frecuencia de las empresas agrupadas en torno a ella, los sistemas a 50 ciclos superaban a los de 60 ciclos. En esta diferencia pesaba Caracas, que como vimos, tenía un porcentaje muy alto de toda la capacidad instalada. Sin embargo, la CVF primero, y Cadafe después, se unificaron siempre, sin ninguna duda, a 60 ciclos.

De todas formas, la Electricidad de Caracas había tomado previsiones y los equipos instalados en su planta de Arrecife se habían especificado para ser convertidos fácilmente a 60 ciclos, lo que indica que vislumbraban la llegada de la unificación y que la frecuencia seleccionada sería 60 ciclos. Sin embargo, el cambio traía consigo inconvenientes y costos, tanto para la empresa como para sus clientes, por ello tuvieron una posición dura ante las negociaciones.

En esta etapa, se establecieron dos compromisos para la CVG. Uno, para la interconexión con las tres empresas: Cadafe, La Electricidad de Caracas y Edelca y otro para la conversión de la frecuencia con la Electricidad de Caracas.

El viernes 10 de mayo de 1963 fue publicado en la Gaceta Oficial N° 27.140 el siguiente Decreto del Ministerio de Fomento:

“Por cuanto es necesario proceder a los estudios para la unificación de la frecuencia en el Centro de la República y la interconexión de los sistemas y fuentes de energía eléctrica; Por tanto de conformidad con lo aprobado en la reunión de Consejo de Ministros de fecha 16 de abril de 1963, y por disposición del Ciudadano Presidente de la República, se resuelve:

Constituir una Comisión integrada por el Presidente de la Corporación Venezolana de Guayana, el Presidente de la C. A. de Administración y Fomento Eléctrico (Cadafe) y el Gerente General de la C.A. La Electricidad de Caracas para efectuar los estudios y ejecución para la unificación de la frecuencia en el Centro de la República a 60 ciclos y la inter-conexión de los sistemas y fuentes de energía eléctrica.

Comuníquese y publíquese,

*Godofredo González,
Ministro de Fomento”.*



En el primer encuentro de la Comisión se reunieron el Ing. Luis Eduardo Galavís, Presidente de Cadafe; el Ing. Coronel Rafael Alfonso Ravard, Presidente de La Corporación Venezolana de Guayana; y el ingeniero Oscar Machado Zuloaga, Gerente General de La Electricidad de Caracas, quienes crearon un grupo de trabajo integrado por dos ingenieros de cada una de las tres empresas, así: Jorge A. Cavallotti y Rubén Halfen por Cadafe, Raúl Arreaza y H. Wieseman por la Electricidad de Caracas, y Alberto Alazrachi con Rodolfo Tellería por CVG Edelca. Este último, como Secretario Coordinador.

A su vez, el grupo dividió su trabajo en tres partes: unificación de frecuencia, estudios técnicos del sistema interconectado y los contratos de interconexión y tarifas. El equipo designado comenzó a trabajar en los objetivos propuestos, junto con la firma consultora "*Middle West Service Co.*", a fin de determinar el modelo de expansión más conveniente. Se estudiaron varios modelos para los tres sistemas por un período de 20 años, 1967-1986. Los modelos de generación se dividieron en tres grandes grupos: La operación interconectada de los sistemas de La Electricidad de Caracas, Edelca y Cadafe, desde el momento en que la energía hidroeléctrica de Guri estuviera disponible; la operación aislada de La Electricidad de Caracas; y la operación interconectada de Edelca y Cadafe.

Dentro de cada grupo había diferencias, tales como el desarrollo totalmente hidráulico y la expansión mixta hidráulica-térmica. Para éste último caso, se emplearon unidades térmicas a vapor, turbinas a gas del tipo convencional y turbinas jet, variándose la relación entre unidades para energía de base y unidades de punta. En total se estudiaron 18 modelos de expansión de generación.

En la selección del sistema de transmisión se estudió emplear corriente continua también pero no fue seleccionada en lugar de alterna; construir una línea de transmisión de dos circuitos a 230 kV transformable en un circuito de muy alta tensión (400 ó 500 kV) en el futuro y la selección de la tensión de transmisión definitiva del sistema.

Lo anterior está registrado en un estudio presentado por el grupo de trabajo Comisión de Interconexión, durante la primera reunión del Congreso de Ingeniería Mecánica, Eléctrica y Ramas Afines, celebrado en México en octubre de 1965. El documento consta de cuatro secciones, todas galardonadas. Registramos estas pocas notas relacionadas con algunas investigaciones, con el objeto de reconocer cómo estas tres empresas, dos propiedad del Estado y una de capital privado, trabajaron juntas por más de tres años, hasta alcanzar su objetivo.

Sobre la frecuencia

Para apoyar en el proyecto del cambio de frecuencia se contó con los servicios de la firma consultora *Bechtel Corporation, Engineers & Constructors*.

En síntesis la CVG pagaría los costos involucrados en la conversión de los equipos de los clientes de Caracas, mientras La Electricidad de Caracas pagaría sólo la conversión de sus equipos generadores, con excepción de la unidad Tacoa VI. También se comprometía a adquirir energía de Guri por el equivalente del costo de la conversión, más sus intereses calculados al cinco y medio por ciento. De esta manera, la CVG recuperaría los costos comprometidos en la conversión, a través de la venta de energía a Caracas. Una energía que no hubiera podido ser vendida de no realizarse la conversión.

El acuerdo resultó satisfactorio y el cambio de frecuencia comenzó. Se firmó un contrato entre la CVG y La Electricidad de Caracas, conteniendo los compromisos señalados arriba, el día 3 de marzo de 1966 y de inmediato se procedió al cambio de la frecuencia en Caracas.

Para ello se creó una compañía llamada Cafreca, formada por La Electricidad de Caracas y Edelca. Para dirigirla, La Electricidad de Caracas designó al Ingeniero Edmundo López Ortega, quien había trabajado en la unificación de frecuencia en el centro del país. El resultado fue satisfactorio y el cambio de frecuencia en Caracas culminó en 1970. Si hay que escoger un punto culminante en el desarrollo del servicio eléctrico venezolano, probablemente sea éste. Con la unificación de frecuencias, el sector eléctrico alcanzó la mayoría de edad y se convirtió en uno de los más modernos de la región. Realizada la unificación de frecuencias, quedó listo el camino hacia el proyecto de interconexión, para traer la energía de Guri al centro del país.

El propósito del contrato de interconexión fue fomentar el desarrollo de la economía venezolana mediante el establecimiento de un amplio suministro de energía eléctrica al más bajo precio sin perjudicar el mantenimiento de una calidad satisfactoria del servicio.

A estos fines se convino interconectar a los tres mayores sistemas eléctricos operados por CVG Electrificación de Caroní, C.A. (Edelca), C.A. de Administración y Fomento Eléctrico (Cadafe) y C.A. La Electricidad de Caracas (E. de C.), para lograr los máximos beneficios de la reducción de la capacidad de reserva, en una diversidad de demandas entre los tres sistemas. Se logró además la operación más económica de los medios de generación.

Primeras diferencias entre Edelca y Cadafe

En estos años comenzaron las primeras diferencias entre Edelca y Cadafe, por la supremacía del sector eléctrico público en el país y por el interés de definir cuál era la empresa representativa del servicio eléctrico en la nación. Pasados unos años desde la creación de ambas empresas, ya empezaba a gestarse una diferencia entre las mismas.

El Estado había creado a Cadafe como la gran empresa eléctrica nacional, encargada de irradiar el servicio eléctrico a lo largo de todo el territorio nacional. En paralelo, Edelca era la empresa facultada para desarrollar el potencial hidroeléctrico del Caroní. A primera vista, las tareas estaban claras. Pero las dos empresas atendían lineamientos distintos, Cadafe estaba adscrita a la CVF y Edelca a la CVG, que era una institución de ámbito regional, lo que le daba una independencia de la que no disfrutaba la primera.

Cadafe se había encargado de la electrificación del país, llevando el servicio a numerosos pueblos en toda nuestra geografía, pero al mismo tiempo, había tenido que asumir todo el enfoque populista del Estado, materializado en la atención de poblaciones con muy baja rentabilidad y con tarifas incapaces de atender el costo del servicio.

Edelca, por su parte, se enfrentaba a la necesidad de integrar los desarrollos del río Caroní a todo el país, lo que requería ampliar las redes de transmisión hasta 400 kV. Era indispensable construir estas redes y definir quién sería el responsable de la tarea. Aquí empezaron las diferencias entre Edelca y Cadafe. Cadafe propuso construir la primera interconexión entre Guayana y el centro, a 230 kV, y lo hizo satisfactoriamente. Y Edelca tenía la responsabilidad de llevar energía a la capital del país, a través de la construcción de la línea Guri-El Tigre-Sta. Teresa, a 400 kV.

Los argumentos de Cadafe fueron institucionales. Se trataba de la empresa eléctrica del país y a ella correspondía la construcción de todo el sistema de transmisión. Edelca aducía que la línea estaba unida a la producción de Guri y debía ser parte integral del proyecto. Por otra parte, su condición profesional y financiera garantizaba el éxito del proyecto.

Al final se impuso la tesis de Edelca y fue ella la responsable de construir la línea de 400 kV. Con ello, su ámbito se amplió más allá de Guayana. Así comenzó la discrepancia por el liderazgo del sector eléctrico público, que duraría hasta el siglo XXI y que nunca fue resuelta por los siguientes gobiernos del país.

El Contrato de Interconexión y la Oficina de Operación de Sistemas Interconectados (OPSIS)

Con la unificación de frecuencia y la consolidación de la interconexión entre Guayana y el centro del país, se impuso la creación de nuevas reglas de juego que regularían el funcionamiento del sistema. Para ello, se firmó un Contrato de Interconexión entre las tres grandes empresas que operaban en el país. Todavía quedaba afuera Maracaibo, que no estaba interconectada.

El 22 de agosto de 1968 se firmó dicho contrato entre Cadafe, Edelca y La Electricidad de Caracas. En él se establecieron las reglas para la operación del sistema y para los intercambios de energía entre las empresas. También se fijaron pautas para la planificación de la expansión de generación y transmisión. Este acuerdo puso fin a más de dos años de negociaciones entre las tres empresas signatarias.

El Contrato de Interconexión establecía que la planificación y operación coordinada, funcionarían bajo la dirección del Comité Ejecutivo y de los Comité de Planificación, Operación y de Opsis. El Comité Ejecutivo estaba integrado por los Presidentes de las Empresas y el Gerente General de Opsis, quien ejercía su coordinación. Este comité establecía la política general y los planes de acción para el logro de los objetivos del Contrato de interconexión y efectuaba la supervisión general de los Comités de Planificación, Operación y de Opsis.

El Comité de Planificación estaba integrado por un delegado principal y un suplente de cada una de las empresas y de Opsis, ambos con experiencia en la planificación de sistemas eléctricos. Debían realizar los pronósticos de la demanda eléctrica y el consumo de energía, estimar los requerimientos de generación y transmisión para satisfacer las demandas futuras, elaborar el plan integral de expansión y el plan coordinado de inversiones del Sistema Interconectado Nacional y establecer las negociaciones de compra y venta de capacidad y energía entre las empresas. Todo ello, con el fin de asegurar la calidad de servicio dentro de parámetros de economía.

Los intercambios de energía, previstos en el Contrato, estaban sujetos a las tarifas que distribuían los beneficios de la interconexión entre las partes y fueron el resultado de largos y minuciosos estudios.

Al mismo tiempo, se creó la Oficina de Operación de Sistemas Interconectados, encargada de supervisar y controlar la operación del Sistema Interconectado y registraría las transacciones económicas de compra y venta de electricidad entre las empresas signatarias del Contrato. La creación de OPSIS, dio carácter institucional a los comités que venían funcionando desde hacía dos años, para atender la operación conjunta del Sistema. En efecto, en 1966 se habían creado dos comités provisionales, uno de planificación y otro de operación, integrados por representantes de las tres compañías. Tanto los comités provisionales como luego OPSIS, se instalaron en Caracas y realizaron la operación conjunta del sistema a través de un Despacho Central de Carga.

Los trabajos acometidos desde 1966 garantizaron la continuidad desde el mismo momento de su oficialización. El Comité de Planificación estimaba la demanda de punta del Sistema Interconectado, con un horizonte de cinco años; elaboraría un plan de expansión de generación y determinaría las compras de energía a Edelca por parte de Cadafe y La Electricidad de Caracas. Por su parte, el Comité de Operaciones elaboraba los diagramas de operación de sistemas, y determinaba las responsabilidades del Despacho Central de Carga, detallando las especificaciones técnicas de dicho despacho. También colaboró, durante su etapa provisional, en la discusión y preparación del borrador del Contrato de Interconexión. El presupuesto de OPSIS se costeara a partes iguales por las tres empresas y era administrado por Edelca.

¿Qué pasaba en Caracas?

Al llegar la democracia, el servicio eléctrico de Caracas era más grande que en el resto del país y se basaba, como hemos visto, en la generación térmica. En la ciudad coexistían dos empresas de servicio eléctrico, la Electricidad de Caracas y la Luz Eléctrica de Venezuela (Calev), compañía subsidiaria de la *American Foreign Power Co.*, que había sido fundada el 15 de septiembre de 1942. Esta empresa cubría parte del mercado del suroeste y norte de la capital y los altos mirandinos.

En 1964, la C.A. Electricidad de Caracas compró 95% de las acciones de Calev, dando un paso decisivo para la unificación del servicio en la capital. A partir de entonces, comenzó el proceso de unificación, aunque ambas empresas mantuvieron su personalidad jurídica hasta nuestros días. Esta fusión marcó un hito importante, ya que era la primera vez que una empresa de capital nacional absorbía a una internacional. Con esta fusión, La Electricidad de Caracas se convertía en la gran empresa privada del país. Como dato adicional, hay que señalar que, al adquirir, Calev, también se obtenía la Compañía de Luz Eléctrica del Yaracuy (Caley), que formaba parte de la misma y prestaba servicio en Yaracuy y pueblos circunvecinos.



Oficina de Operación de Sistemas Interconectados (OPSI)

Caracas siguió creciendo a un gran ritmo durante la década de los sesenta y con ella el consumo eléctrico. Contaba con una capacidad instalada de 175.000 kW en 1959, como vimos en el capítulo anterior, y hay que recordar que a comienzos de la década, antes de la unificación de frecuencia, Caracas funcionaba como un sistema aislado, sin posibilidad de compartir reservas. Por ello se imponía la necesidad de ampliar su capacidad. Por este motivo, La Electricidad de Caracas adelantaba la construcción de la central Tocoa, desde mediados de la década anterior. Al arribar a 1960, Tocoa contaba con dos unidades de 41.000 kW, puestas en servicio en 1956 y 1957 respectivamente. En 1961 entraron en operación dos nuevas unidades de 63.000 kW cada una y en 1962 una nueva unidad con 66.000 kW. Esta planta, que pronto se convertiría en la primera etapa de Tocoa, culminó con la instalación de la sexta unidad, también con 66.000 kW, la cual entró en servicio en 1966. Al culminar la primera etapa, Tocoa contaba con 340.000 kW, que sumados a los 175.000 de Arrecifes, brindaban un total de 515.000 kW, magnitud muy grande para la época.

Al mismo tiempo, se instalaron dos unidades turbogas de 20.000 kW cada una en la planta de El Convento, en la urbanización El Marqués, al este de la ciudad. Estas unidades estaban destinadas a generar en la hora pico y entraron en servicio en 1958 y 1959. Pero no era suficiente, y había que seguir instalando unidades para acompañar el ritmo de la ciudad. Para ello se pensó en una central con turbinas de gas, al sur de Caracas. En 1966, cuando se adelantaban los planes de la central, se produjo el fallecimiento de Oscar Augusto Machado, sucesor de Ricardo Zuloaga, al mando de la empresa, por ello, esta central lleva su nombre. La central se construyó en unos terrenos pertenecientes a la parroquia Caricuao, a los que se accede por la carretera Panamericana. La primera unidad, con una capacidad de 60.000 kW, entró en servicio en 1969 y fue seguida por cuatro unidades de 20.000 kW en 1973. Durante los años setenta, la planta siguió ampliándose, como veremos en el capítulo siguiente.

Previamente, en 1965 La Electricidad de Caracas tuvo un conflicto con el Concejo Municipal de Guarenas-Guatire, el cual decidió pechar a la compañía con Impuesto de Patente de Industria y Comercio del diez por ciento. Para minimizar las consecuencias de la medida e impedir que se produjera un efecto que ocasionara decisiones similares en otras áreas, La Electricidad de Caracas decidió crear, en 1967, la C.A. Electricidad de Guarenas y Guatire (Eleggua), la cual empezó a prestar servicio en estas dos ciudades aledañas a Caracas, con resultados satisfactorios.

Caracas era una ciudad pujante y moderna. En 1967 había celebrado 400 años de fundada, con lo cual la ciudad era una fiesta. Pero ese mismo año sufrió un terrible terremoto con muchas pérdidas de vida que lamentar. Pero eso no detuvo su crecimiento y modernización. Al finalizar la década, era una ciudad cosmopolita que albergaba pobladores de todas las regiones del país y de todo el planeta.

Panorama general a finales de los sesenta

Muy probablemente, el período comprendido entre los años 1958 y 1968 haya sido el más importante en la historia del sector eléctrico venezolano. El hecho de que se unificara la frecuencia y se interconectara la mayor parte del territorio nacional, es suficientemente significativo como para sustentar esta afirmación. Todavía faltaba mucho por hacer. La segunda ciudad del país, Maracaibo, no estaba integrada al Sistema Interconectado Nacional y extensas zonas en Los Andes, Los Llanos y Oriente, seguían aisladas o tenían enlaces muy débiles. Pero la columna vertebral del sistema se había construido y a ella se irían incorporando en los años sucesivos las distintas zonas del país.

El consumo eléctrico nacional durante el período arriba indicado, creció a la asombrosa tasa de 13,6% interanual. Al mismo tiempo, el grado de electrificación del país había crecido desde 68% en 1960 hasta 79% en 1970. La demanda máxima superaba los 2.000 MW, mientras la capacidad instalada se situaba en 3.185 MW, es decir, se disponía de una reserva superior al 50%. Era ya un sector eléctrico sólido, en el cual los suscriptores residenciales habían crecido a una tasa promedio interanual de 9,6%, lo que indica la alta velocidad a la cual la población se incorporaba al servicio. El país vivía una larga era de prosperidad y su sector eléctrico lo acompañaba.

A continuación presentamos algunos datos que reflejan la situación del sector:

Inversiones en Electricidad **MM Bs. A precios**

Años	De 1957	De 1968	De 1998
1959	230	272	144.485
1960	223	264	140.088
1961	264	312	165.844
1962	192	227	120.614
1963	143	169	89.832
1964	171	202	107.421
1965	226	267	141.972
1966	193	228	121.242
1967	270	319	169.613
1968	271	320	170.241

Fuente: BCV. La Economía Venezolana en los últimos treinta y cinco años.

La inversión mantuvo un flujo regular y constante durante todo el período, apoyando la ejecución de los planes. Para 1968 representaba el nueve por ciento del total de la inversión bruta fija del país.

Años	Población			Electricidad						Suscriptores
	Habitantes			Capacidad Instalada			Producción			
	Total	Rural	Densidad	Total	Térmica	Hidro	Total	Hidro	Producción por habitante	
	Miles	Hab./Km²	MW	GWH	%	kWh/Hab.	Nº			
1.959	6.994	2.858	7,6	724			2.549		364	
1.960	7.254	2.858	7,9	1.101	824	277	2.743	3,5	378	632
1.961	7.524	2.850	8,3	1.382	985	397	3.131	2,8	416	696
1.962	7.795	2.875	8,5	1.509	1112	397	3.994	16,3	512	751
1.963	8.076	2.897	8,8	1.530	1.133	397	4.616	24,0	572	801
1.964	8.368	2.915	9,1	1.550	1.153	397	5.201	23,5	622	867
1.965	8.669	2.930	9,5	1.594	1.197	397	5.745	23,8	663	935
1.966	8.982	2.940	9,8	1.786	1.389	397	6.376	21,8	710	1.006
1.967	9.306	2.946	10,2	1.880	1.483	397	7.025	23,3	755	1.068
1.968	9.641	2.947	10,5	1.925	1.533	392	8.368	32,8	868	1.134

Al finalizar la década, las cifras muestran una profundización de los resultados obtenidos años atrás. La población total siguió creciendo a una tasa promedio del 3,6% anual, pero este crecimiento está marcado por la población urbana, que durante el período creció en promedio al 5,5% interanual, mientras que la rural lo hizo al 0,3%.

Por su parte, las variables eléctricas también reflejan crecimiento, si bien a tasas un poco más bajas que en el período precedente. Así, la capacidad instalada se incrementó en promedio alrededor del 12% y la producción al 13% promedio, siendo todavía muy importante la generación térmica.

La producción por habitante prácticamente se duplicó al pasar de 364 kWh/año en 1959 a 868 kWh/año en 1968. Igual comportamiento siguieron los suscriptores al pasar de 632 mil a un millón 134 mil.

Empresas Consultoras de Ingeniería

No podíamos dejar olvidada una pequeña historia de este Servicio Eléctrico y su desarrollo y ella tiene que ver con el nacimiento de las Empresas Consultoras de Ingeniería.

Algo que faltaba por hacer en la ingeniería venezolana, aparece el día 15 de octubre del año 1967, cuando un ingeniero electricista de nombre Francisco González Pérez, de solo seis años de graduado y con un pequeño grupo de compañeros, fundan la primera empresa de Consultoría de Ingeniería con el nombre de tecnoconsult, poniendo su conocimiento a disposición de las compañías de electricidad, para la ejecución de estudios y proyectos de generación, transmisión y distribución de electricidad.

En poco tiempo, noviembre de 1968, aparece la segunda compañía de consultoría con el nombre INELECTRA, y en este caso fueron tres ingenieros electricistas Rubén Halfen, Luis Beltrán Soux y Michail Gerov Kalcev los dirigentes de otro grupo de jóvenes emprendedores que se dedicarían a contribuir con el desarrollo del sector eléctrico.

El Ingeniero Luis Rodríguez Mullet nos dice: “El mayor impulso que ha tenido en Venezuela la Ingeniería de Consulta o Empresas Consultoras de Ingeniería, fue sin duda durante la presidencia del Ingeniero Ildemaro León en la Empresa CADAFE. Considero, quizás ha sido un período de gran importancia, donde se crearon y crecieron empresas fundadas por profesionales que indudablemente fueron creando el importante acervo técnico con el que cuenta hoy el país y no solo en él, sino también para trabajar en países de Centro y Sudamérica”.

Series Estadísticas

Etapas 1960-1968 en números

Capacidad Nominal Instalada MW

Producción GWh

Ventas GWh

Suscriptores

Empleo

Nota Aclaratoria

Para completar las diferentes series **desagregadas por empresas**, desde 1960 hasta 1998, se toman los datos de diversas fuentes, por ello en algunos casos al totalizar, estos resultados no coinciden necesariamente con los registros de los **totales nacionales** publicados por CAVEINEL. Adicionalmente, los datos para **totales nacionales** son revisados y corregidos en uno o varios años. En todo caso son pequeñas las diferencias y al evaluarlo, prevaleció el criterio de que era mejor tener una “**aproximación**” de los **datos por empresa** que no tener nada. Esta compatibilización requiere un trabajo estadístico aparte, que está fuera del alcance de este trabajo.

Capacidad Nominal Instalada MW

Empresas	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968
Cadafé	237	366	384	407	424	450	487	568	597
Calev	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Caley									
Calife			4	3	3	3	3	3	3
Edelca	240	360	360	360	360	360	360	360	360
Elebol	10	10	10	10	10	14	14	14	14
Elecar	335	384	469	469	469	469	525	523	543
Eleggua ⁽³⁾								2	3
Eleval	21	21	31	31	43	43	43	43	43
Enelbar ⁽¹⁾	22	21	28	28	30	33	58	55	55
Enelco	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Enelven ⁽²⁾	185	185	185	185	185	186	259	275	275
Seneca									
Sub Total Servicio Público	1.056	1.352	1.478	1.500	1.530	1.564	1.755	1.850	1.900
S. Autoabastecido y Otros	523	523	523	523	523	523	523	523	523
Total Nacional	1.579	1.875	2.001	2.023	2.053	2.088	2.279	2.373	2.423
Sector Público	477	726	744	767	784	810	847	928	957
Sector Privado	579	626	734	733	746	754	908	922	944
Total Térmica	1.317	1.495	1.623	1.643	1.670	1.714	1.906	2.001	2.051
Total Hidráulica	262	380	376	380	380	372	371	371	371

Producción GWh

Empresas	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968
Cadafé	854	1.095	1.181	1.318	1.608	1.778	2.072	2.183	2.090
Calev									
Caley									
Calife				34	33	33	40	42	52
Edelca		71	568	1.020	1.134	1.279	1.284	1.537	2.690
Elebol	21	25	29	32	37	43	48	53	59
Elecar	1.247	1.351	1.431	1.514	1.653	1.778	1.964	2.083	2.266
Eleggua ⁽³⁾								23	19
Eleval	69	77	83	94	98	110	124	130	140
Enelbar ⁽¹⁾	76	84	75	83	96	114	137	144	162
Enelco	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Enelven ⁽²⁾	459	482	501	533	558	623	721	861	962
Seneca									
Sub Total Servicio Público	2.725	3.185	3.868	4.628	5.217	5.758	6.390	7.055	8.440
S. Autoabastecido y Otros	1.990	2.008	2.154	2.177	2.614	2.520	2.537	2.467	2.467
Total Nacional	4.715	5.193	6.022	6.805	7.831	8.278	8.927	9.522	10.907
Sector Público	854	1.166	1.749	2.338	2.742	3.057	3.356	3.720	4.780
Sector Privado	1.871	2.019	2.119	2.290	2.475	2.701	3.034	3.335	3.660
Total Térmica	4.654	5.055	5.400	5.721	6.639	6.929	7.566	7.905	8.155
Total Hidráulica	61	137	623	1.084	1.191	1.349	1.361	1.617	2.752

Notas: (1) Incluye CAPEC (2) Incluye LEPCA (3) Hasta 1970 denominada Guarenas

S.Público +S. Privado: No contiene Sector autoabastecido.

Hasta 1976 ENELVEN y ENELBAR son de propiedad privada.

Producción ELEVAL estimada.

Inicia actividades EDELCA en 1963 , ENELCO en 1990 y SENECA en 1998.

Fuentes:

Compendio Estadístico del Sector Eléctrico, MEM.

Estadísticas Generales del Sector Eléctrico.1960-1970.CADAFE .

Una Década de Servicio.1960-1970 y Anuarios Estadísticos .CAVEINEL.

Información Técnica y Financiera de la Industria Eléctrica 1960-1980. Estudios Económicos. CAVEINEL.

Ventas GWh

Empresas	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968
Cadafé	745	932	1.010	1.112	1.320	1.398	1.649	1.854	2.103
Calev	384	401	432	448	480	480	540	570	622
Caley									
Calife			23	26	28	31	34	39	45
Edelca			495	877	951	1.118	1.202	1.343	1.984
Elebol	17	21	24	26	30	35	39	43	49
Elecar	650	704	750	806	894	983	1.118	1.179	1.294
Elegua ⁽³⁾								28	32
Eleval	57	63	70	77	84	91	98	106	115
Enelbar ⁽¹⁾	67	74	66	72	85	101	121	126	139
Enelco									
Enelven ⁽²⁾	353	371	397	419	446	505	585	699	767
Seneca									
Sub Total Servicio Público	2.272	2.566	3.267	3.864	4.319	4.742	5.385	5.989	7.151
S. Autoabastecido y Otros	1.340	1.430	1.520	1.634	1.819	1.862	1.833	1.853	1.853
Total Nacional	3.612	3.996	4.787	5.498	6.138	6.604	7.218	7.842	9.004
Sector Público	745	932	1.505	1.989	2.271	2.516	2.851	3.197	4.087
Sector Privado	1.528	1.634	1.762	1.875	2.048	2.226	2.535	2.792	3.064

Suscriptores

Empresas	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968
Cadafé	247.442	280.925	308.966	336.661	374.597	405.877	436.776	466.319	497.717
Calev	122.976	133.763	137.127	141.829	148.286	154.173	161.709	169.967	178.029
Caley									
Calife			10.967	12.424	12.936	13.147	14.266	14.828	15.355
Edelca			6	6	6	6	10	10	24
Elebol	9.322	10.270	10.955	11.856	12.924	13.853	14.613	14.751	15.667
Elecar	132.692	144.253	150.775	160.217	170.770	185.272	202.893	209.910	222.629
Elegua ⁽³⁾								7.695	8.326
Eleval	17.559	19.000	21.000	22.116	23.609	24.880	27.189	28.269	29.994
Enelbar ⁽¹⁾	30.539	32.950	35.218	37.168	39.947	46.602	49.915	51.218	55.244
Enelco									
Enelven ⁽²⁾	71.674	74.460	75.504	79.101	83.444	90.991	98.613	104.788	110.775
Seneca									
Total	632.204	695.621	750.518	801.378	866.519	934.801	1.005.984	1.067.755	1.133.760
Sector Público	247.442	280.925	308.972	336.667	374.603	405.883	436.786	466.329	497.741
Sector Privado	384.762	414.696	441.546	464.711	491.916	528.918	569.198	601.426	636.019

Notas:

Estas cifras no incluyen venta entre empresas (Reventa). Inicia actividades EDELCA en 1963, ENELCO en 1990 y SENECA en 1998.

(1) Incluye CAPEC (2) Incluye LEPCA (3) Hasta 1970 aparece como Guarenas

Hasta 1976 ENELVEN y ENELBAR son de propiedad privada.

CADAFE incluye todos los suscriptores públicos.

Fuentes:

Compendio Estadístico del Sector Eléctrico, MEM.

Estadísticas Generales del Sector Eléctrico. 1960-1970. CADAFE.

Una Década de Servicio. 1960-1970 y Anuarios Estadísticos. CAVEINEL.

Información Técnica y Financiera de la Industria Eléctrica 1960-1980. Estudios Económicos. CAVEINEL.

Empleo

Empresas	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968
Cadafé	3.377	3.645	3.960	4.126	4.688	4.926	4.997	5.090	5.397
Empleados	1.576	1.739	1.949	2.059	2.366	2.763	2.839	2.719	2.950
Obreros	1.801	1.906	2.011	2.067	2.322	2.163	2.158	2.371	2.447
Calev	858	839	840	798	790	779	821	836	800
Empleados		324	316	304	307	325	342	377	371
Obreros		515	524	494	483	454	479	459	429
Caley	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Empleados									
Obreros									
Calife	0	92	86	85	84	90	91	89	85
Empleados			32	31	31	35	36	36	38
Obreros			54	54	53	55	55	53	47
Edelca	0	0	0	0	11	417	465	574	604
Empleados					11	164	189	260	297
Obreros					0	253	276	314	307
Elebol	125	123	127	128	138	143	142	136	136
Empleados			46	46	51	57	61	63	63
Obreros			81	82	87	86	81	73	73
Elecar	1.895	1.868	1.830	1.837	1.860	1.915	1.965	2.054	2.010
Empleados		827	848	859	880	911	960	1.006	1.044
Obreros		1.041	982	978	980	1.004	1.005	1.048	966
Eleggua ⁽³⁾	0	0	0	0	0	0	0	70	64
Empleados								28	29
Obreros								42	35
Eleval	135	150	150	170	180	190	210	222	230
Empleados				97	72	71	82	86	68
Obreros				73	108	119	128	136	162
Enelbar ⁽¹⁾	135	135	138	144	155	210	219	214	224
Empleados	53	53	58	61	65	83	94	96	99
Obreros	82	82	80	83	90	127	125	118	125
Enelco	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Empleados									
Obreros									
Enelven ⁽²⁾	414	367	345	368	389	410	452	504	543
Empleados				180	194	210	225	256	284
Obreros				188	195	200	227	248	259
Seneca	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Empleados									
Obreros									
Otras Privadas									
Empleados									
Obreros									
Total	6.939	7.219	7.476	7.656	8.295	9.080	9.362	9.789	10.093
Sector Público	0	0	0	4.126	4.699	5.343	5.462	5.664	6.001
Empleados				2.059	2.377	2.927	3.028	2.979	3.247
Obreros				2.067	2.322	2.416	2.434	2.685	2.754
Sector Privado	0	0	0	3.530	3.596	3.737	3.900	4.125	4.092
Empleados				1.578	1.600	1.692	1.800	1.948	1.996
Obreros				1.952	1.996	2.045	2.100	2.177	2.096
Total Empleados	0	0	0	3.637	3.977	4.619	4.828	4.927	5.243
Total Obreros	0	0	0	4.019	4.318	4.461	4.534	4.862	4.850

Notas:

(1) Incluye CAPEC (2) Incluye LEPCA (3) Hasta 1970 denominada Guarenas

Hasta 1976 ENELVEN y ENELBAR son de propiedad privada.

Inicia actividades EDELCA en 1963, ENELCO en 1990 y SENECA en 1998.

Fuentes:

Compendio Estadístico del Sector Eléctrico, MEM.

Estadísticas Generales del Sector Eléctrico. 1960-1970. CADAFE.

Una Década de Servicio. 1960-1970 y Anuarios Estadísticos. CAVEINEL.

Información Técnica y Financiera de la Industria Eléctrica 1960-1980. Estudios Económicos. CAVEINEL.

Etapas 7 **1968-1978**

*Crecimiento y consolidación
del sector eléctrico en Venezuela*



*Represa de Guri, primera etapa 1965-1978,
10 turbinas Francis con potencia de 2.575 MW.*

Etapa 7: 1968-1978

Crecimiento y consolidación del sector eléctrico en Venezuela

El último cambio de frecuencia

Con el cambio de frecuencia en la ciudad de Valencia, culminó la total unificación de la frecuencia a 60 ciclos en el país. De esta manera, ELEVAL se incorporó al sistema interconectado en 1971, cuando finalmente fue establecida la conexión con CADAFE en dicha ciudad. Con el fin de hacer los trabajos del cambio de frecuencia en la zona servida por la C.A. Electricidad de Valencia, en enero de 1971 fue creada la C.A. Cambio de Frecuencia Valencia, C.A. CAFREVALCA. Para esta fecha ya estaban concluidos los estudios del trabajo, siguiendo los lineamientos de su gerente general, el Ing. Amílcar Soriano.

Electrificación Rural

Quedaba pendiente desarrollar la electrificación rural, la cual se inició durante el período 1968 -1969, con toda la organización preliminar que ello ameritaba. Concluida la metodología y definidas las zonas de influencia, fueron dispuestas las herramientas necesarias para el Programa de Electrificación Rural, a ejecutarse en cinco años. Entre 1970 y 1972 se programó el proyecto y se realizaron los levantamientos topográficos con el propósito de iniciar la fase de construcción en 1973.

La electrificación rural se efectuó en condiciones más adversas que la urbana, por la dispersión de la población, la extensión de los predios y el alto costo en la prestación del servicio. Sus programas fueron considerados como “particulares”, siendo favorecidos con esquemas operativos de excepción y financiamientos especiales.

El aviso de la primera Licitación Internacional para la precalificación de empresas se preparó en febrero de 1973. Y en acto público, 37 firmas entre nacionales y extranjeras, manifestaron su deseo de tomar parte en las subastas promovidas por CADAFE. Debido al otorgamiento de obras por paquetes y sub-paquetes a las diferentes empresas concurrentes, se firmaron 28 contratos por un monto de 24.460.000 bolívares.

Las inversiones requeridas para ejecutar los programas de obra en un período de tres años, se obtuvieron con base en el decreto 332 de fecha 13/08/74: la “Ley Orgánica de Coordinación de la Inversión del Situado Constitucional y los Planes Administrativos Desarrollados por el Poder Nacional”. Tales herramientas jurídicas, conjuntamente con el aporte acordado por CADAFE, permitieron poner en marcha el proyecto.

Prevista la electrificación rural de 20 Estados y dos Territorios, se concretó una inversión total de 710.910.000 bolívares, para una población beneficiada de 2.097.227 habitantes. La construcción abarcó 2.488 km de líneas de transmisión a 34,5 kV y 6,6 kV.

En el libro *“Un Paso de Gigante”, La apasionante historia de la electrificación rural en EE.UU.* (1967) Clyde T. Ellis, principal promotor de *Rural Electric Cooperative Association* en los Estados Unidos, plantea lo siguiente acerca de la meta final de la electrificación rural: *“La electrificación nunca será completa hasta que la última persona en la comarca más remota del país más alejado del mundo tenga al alcance de su mano la electricidad que desea”*.

Primer lugar en América Latina

Una vez alcanzada la electrificación rural, Venezuela empezó a contar con un sector eléctrico desarrollado. La tarea de electrificar el país se había logrado en buena medida. Cadafe había llevado la electricidad a los lugares más recónditos de la geografía nacional, electrificando 1.500 poblaciones. No había pueblo de más de 500 habitantes que no disfrutara del servicio eléctrico. Quedaban localidades

aisladas a las que resultaba oneroso proveer el servicio por razones de distancia y de economía, pero el grado de electrificación había llegado a 80%, lo que colocaba a Venezuela a la cabeza de Sur y Centro América.

1970	Energía				
	Población	Potencia	Potencia por Hab.	Generación	Consumida por Hab.
País	Miles	MW	kW	GWh	(kWh/hab.)
Argentina	23.962	4.871	0,20	16.800	718
Chile	9.570	1.440	0,15	4.896	521
Colombia	21.327	2.078	0,10	7.838	367
Perú	13.193	863	0,07	2.940	216
Brasil	95.991	10.283	0,11	42.017	450
Venezuela	10.721	2.661	0,25	10.441	1.004

Fuente: CIER. Población: CELADE.

El consumo había crecido de manera notable en nuestro país, hasta colocarse en el primer lugar de América Latina. Al mismo tiempo, los avances de electrificación en los sesenta conducían a un crecimiento más maduro y lento. En la década anterior la demanda creció a una tasa de 13% interanual, pero dicha tasa había bajado un poco al comenzar los setenta. El gran impulso de crecimiento extensivo ya se había logrado y ahora la demanda respondía a estímulos económicos y demográficos normales.

Las escuelas científicas de las universidades en el país, ofrecían estudios de ingeniería eléctrica y se había superado el déficit de recursos humanos que agobiaba al sector 20 años atrás. Las empresas manejaban equipos sofisticados de la más alta tecnología mundial, con profesionales competentes a la par de sus colegas en el mundo desarrollado. La confiabilidad en el servicio merecía el orgullo de todos los trabajadores del sector, a un costo muy bajo en términos relativos, que convertía al país en un lugar atractivo para invertir en empresas industriales altamente intensivas en el uso de electricidad.

En paralelo, existían instituciones profesionales sólidas que prestaban importantes servicios al sector como el AVIEM y CONDIBIECA (Consejo Nacional de Industrias y Bienes de Capital). La ingeniería de consulta comenzaba a desarrollarse y a colaborar en los proyectos de las empresas.

Crecimiento imperativo

La firma del contrato de interconexión entre Edelca, Cadafe y La Electricidad de Caracas, conjuntamente con la creación de la Oficina de Operaciones del Sistema Interconectado Nacional (OPSIS) eran fortalezas institucionales para el sector. OPSIS no era una oficina gubernamental, era un centro empresarial, gerenciado por las tres empresas signatarias del contrato de interconexión. Como defecto, se puede mencionar que carecía de poder normativo sobre la actuación de las empresas que lo conformaban, pero tenía gran fuerza como foro en donde convergían las empresas y se discutían los aspectos técnicos.

OPSIS se había convertido en una entidad de primer orden, donde confluían profesionales de las tres principales empresas del sector, se analizaban los problemas con alto grado de profesionalismo y se encontraban soluciones. De igual forma se visualizaba el futuro y se proponían planes a instancia decisoria en el Ministerio de Fomento y en el Ministerio de Minas e Hidrocarburos para su decisión. De esta forma, aunque carecía de poder normativo sobre las empresas, sus recomendaciones tenían la consistencia y la fuerza necesarias como para ser oídas.

Con todo, se hacía obligatorio continuar creciendo para seguirle el paso al desarrollo del país. La principal obra en los primeros años de los setenta fue la culminación de la primera etapa de Guri, con la instalación de las siete unidades faltantes. También Cadafe construía en Los Andes su primera central hidroeléctrica, la José Antonio Páez, en el río Santo Domingo. Al mismo tiempo resultaba necesario ampliar la capacidad de transmisión desde Guayana hacia el centro y occidente del país. De modo que al comienzo de la década se emprendían importantes obras cuyas características detallamos a continuación.



Vista aérea frontal de la presa de Guri hacia finales de 1968, al culminar la primera fase de la primera etapa (31/10/1968).

Culminación de la primera etapa de Guri

Al comenzar la década de los setenta, Guri contaba con las tres primeras unidades instaladas a finales de la década anterior, según la programación por etapas. Con ellas ofrecía 525 MW al Sistema Interconectado Nacional, que llegaban al centro del país a través de los sistemas de transmisión de 230 y 400 kV disponibles, pero el crecimiento de la demanda obligaba a la instalación de las siguientes siete unidades que culminarían la primera etapa.

En 1972 comenzó la ampliación de la central, iniciando con las unidades tres, cuatro y cinco, de 220 MW cada una, 45 MW más que las tres primeras. En 1974 entraron en servicio las designadas con los números tres y cuatro, completándose esta segunda sub etapa en 1975, con la entrada de la unidad seis, de igual capacidad. Las últimas cuatro unidades, de 350 MW cada una, iniciaron su servicio en 1976, con las unidades siete y ocho; y las dos últimas, la nueve y la diez, se incorporaron en 1977 y 1978 respectivamente. Con ellas culminó la construcción de la casa número uno y la primera etapa de Guri, alcanzando una capacidad de 2.575 MW.

ENTRADA EN OPERACIONES DE LAS UNIDADES GENERADORAS GURI I

Casa de Máquinas	Fecha de entrega a operaciones	Capacidad MW	Capacidad Acumulada MW
Guri I			
Unidades			
Guri 1	01 de Enero de 1969	175	175
Guri 2	01 de Abril de 1969	175	350
Guri 3	01 de Mayo de 1970	175	525
Guri 4	01 de Abril de 1974	220	745
Guri 5	01 de Septiembre de 1974	220	965
Guri 6	01 de Julio de 1975	220	1.185
Guri 7	01 de Mayo de 1976	340	1.525
Guri 8	01 de Diciembre de 1976	350	1.875
Guri 9	01 de Mayo de 1977	350	2.225
Guri 10	01 de Febrero de 1978	350	2.575

Rafael Alfonso Ravard y el sector eléctrico

Aunque en varias oportunidades hemos hecho referencia a Rafael Alfonso Ravard, su semblanza es importante para quienes lo conocieron y para quienes no saben de él. El General Alfonso, como le llamaban, fue una persona moderada y discreta, de permanente bajo perfil.

Se dice que Rafael Alfonso Ravard tenía visión de futuro y administraba con eficiencia lo grande y lo pequeño. Por su presencia durante treinta años en el sector público y su reconocida ética, dejó a los venezolanos una herencia incalculable.

De pequeño se instruyó en el Colegio San Ignacio. Posteriormente se graduó de Subteniente en la Escuela Militar de Caracas en 1940. El servicio militar activo lo condujo a la Real Academia de Artillería de Turín y a la Escuela Superior de Guerra en Francia, y siguió su recorrido hacia Mérida, para inscribirse en la Universidad y estudiar ingeniería civil.

Al terminar sus estudios, hizo una Maestría en el Instituto Tecnológico de Massachusetts, y al concluirla se inscribió en el Colegio de Ingenieros de Venezuela, convirtiéndose en miembro activo de este gremio.

Desde 1953 y hasta 1983, Alfonso Ravard dejó una obra que abarcó la doma de un inmenso río, puesto a trabajar para todo un país; la creación de una gran ciudad con el soporte para un bosque de pinos que mantiene el desarrollo de la Guayana Venezolana; la puesta en marcha de una Corporación en Guayana y de dos grandes empresas energéticas, Edelca y Pdvsa, en su aspecto intelectual.

En septiembre de 1953 se creó la Comisión de Estudios para la Electrificación del Caroní y fue nombrado su Presidente, desde donde se hizo responsable de la construcción y puesta en marcha de Macagua I y del estudio y la planificación del desarrollo del potencial del río. Incorporó el programa de la CEEC a la CVF y estableció la Compañía Anónima de Administración y Fomento Eléctrico, (CADAFE) como “holding” y el 12 de septiembre de 1959 entró en operación la primera unidad de generación de la Planta Macagua I y la primera en aprovechar el potencial del Caroní.

Entre 1960-1973, a cargo de la Vicepresidencia del Instituto Autónomo Corporación Venezolana de Guayana, Alfonso Ravard concentró los programas de la Electrificación del Caroní y los del Hierro y del Acero y puso en marcha su primera fase. En esta época se iniciaba la construcción de Santo Tomé de Guayana (Ciudad Guayana) y se promovía la Industria del Aluminio: Alcasa y Venalum.

Desde 1963 y hasta 1973 ejerció la presidencia de CVG-Electrificación del Caroní (EDELCA), y se encargó de la creación y el desarrollo de la primera etapa de Guri, de la unificación de frecuencia y la Interconexión del Sistema Eléctrico Nacional. En 1969 junto con el Ing. Agrónomo J. J. Cabrero Malo, inició la siembra de 750 hectáreas de pino Caribe que diez años después ha producido 93 millones 552 mil unidades de pino sembrados que aporta recursos para las industrias de pulpa, papel, cartón, siderurgia, química y madera. Y entre 1974 y 1975 fue observador en la Creole Petroleum Corporation como representante del Estado durante el proceso de reversión.

En abril del año 1974, concluyó un largo ciclo de veintiún años de trabajo en el sector eléctrico. En 1975 fue nombrado presidente de Petróleos de Venezuela S.A. (PDVSA), siendo su primer presidente hasta 1983. Se incorporó a la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales de Venezuela en 1981. Es elegido Senador de la República de Venezuela para el período 1984-1988.

Segunda línea a 400 kV entre Guayana y el centro

La entrada de nuevas unidades a la central de Guri hacía necesaria la ampliación de la capacidad de transmisión hacia el centro. En tal sentido, se inició la construcción de la segunda línea a 400 kV Guri - El Tigre-Santa Teresa. Nuevamente, al igual que con la primera línea que entró en servicio en 1969, la responsabilidad de construir la línea le correspondió a Edelca.

Cadafe también aspiraba a que se le asignara la ampliación de la transmisión a Edelca, pero el Ejecutivo Nacional, a través de Cordiplan, tomó la decisión de asignar el proyecto a Edelca. La importancia del sistema de transmisión estaba directamente vinculada con la energía del Caroní desarrollada por Edelca y la colocaba en la primera prioridad para esta empresa. No así para Cadafe, que tenía que concentrarse en la distribución de electricidad a nivel nacional.

En cualquier caso, esta decisión contribuyó a configurar las responsabilidades de las dos grandes empresas públicas de servicio eléctrico, Cadafe y Edelca, orientando la actividad de la primera hacia la distribución y de la segunda a la generación hidroeléctrica y la transmisión. El punto cobra importancia porque es en los setenta cuando empieza a plantearse la reorganización del sector eléctrico público, con propuestas que incluyen una casa matriz que coordinaría la gestión de las empresas.

Aclarado el tema de la competencia, comenzó la construcción de la segunda línea Guri-El Tigre-Santa Teresa. En marzo de 1973 Edelca firmó un contrato con el consorcio SVECA-SADE y arrancaron las obras. El proyecto transcurrió sin contratiempos y la línea inició su operación comercial en junio de 1975, en paralelo con la entrada de la unidad seis en la primera etapa de Guri.

La interconexión de Lara y la transmisión de Cadafe

Una obra de menor magnitud, pero de gran importancia en su momento, fue la integración del estado Lara al Sistema Eléctrico Nacional, a comienzos de 1975, siendo una de las principales tareas de Cadafe en la década. El proyecto incluía la subestación Cabudare, de 230/115 kV, que se alimentaba mediante una línea de 230 kV, con una longitud de 153 km desde la subestación Valencia, y que también tuvo que ampliarse. Desde la subestación Cabudare se conectaba el sistema de Enelbar a la tensión de 115 kV y también se contemplaba una línea para alimentar a la Siderúrgica del Turbio (Sidetur) a la misma tensión de 115 kV.

Gracias a esta obra, Cadafe y Enelbar firmaron un contrato de interconexión que permitió llevar la energía del Caroní al estado Lara e integrarlo al Sistema Eléctrico Nacional. Este fue un paso importante hacia la interconexión del país.

Pero la interconexión de Lara fue sólo uno de los numerosos proyectos de transmisión que acometió Cadafe durante la década. Dos años antes, en 1973, después de la puesta en operación comercial de la central José Antonio Páez en Barinas, se construyó la línea de una terna a 230 kV entre Planta Páez-Las Morochas-El Tablazo, siendo éste un gran avance en el desarrollo del servicio eléctrico en el occidente del país. Quedaba pendiente la interconexión de la central Páez con el Estado Lara, para cerrar un anillo e incorporar Los Andes al Sistema Interconectado Nacional.

También en 1973 se perfeccionaron las líneas a 115 kV entre Santa Teresa, Altagracia de Orituco y Valle de la Pascua. Asimismo se concluyeron las líneas, a 115 kV entre San Juan de los Morros, El Sombrero, Calabozo y San Fernando de Apure. Cuando entraron en servicio en 1974, estas líneas mejoraron los vínculos entre el centro y el occidente del país y se renovarían mucho más en el futuro con la entrada de Planta Centro.

En el oriente del país destaca la incorporación al Sistema Interconectado Nacional de la isla de Margarita, la cual ocurrió en 1977, por medio de un cable submarino a 115 kV entre el Morro de Chacopata, en la península de Araya y Punta Mosquito en Margarita. Estas fueron las obras de transmisión más importantes de Cadafe durante la década de los setenta.



Tendido de cable submarino desde tierra firme hasta la Isla de Margarita.

Inauguración de la Central Rafael Urdaneta

La región más importante que quedaba fuera de la interconexión era la zona occidental del estado Zulia. Todavía no se había encontrado la viabilidad de cruzar el lago de Maracaibo con líneas para lograr esta interconexión. Por esta razón, la expansión de la generación eléctrica en el área de Maracaibo transitaba caminos independientes a los del resto del país. Así, en 1973 se inauguró la central Rafael Urdaneta, la cual complementaba la generación de la central Ramón Laguna, una central de turbinas a gas, que comenzó con tres unidades de 30 MW, las cuales, ese año, pasaron a formar parte de la capacidad de generación de Enelven.



Vista parcial de la Central Rafael Urdaneta.



Represa de Santo Domingo, sobre el río del mismo nombre, en el Estado Mérida.

El desarrollo hidroeléctrico de Los Andes

Desde los primeros estudios sobre los recursos energéticos del país, realizados por *Burns & Roe* a fines de los años cuarenta, se planteó el aprovechamiento del potencial hidroeléctrico de varios ríos de Los Andes. Primero se mencionó el Chama, posiblemente por su cercanía a la ciudad de Mérida, luego el Boconó y el Santo Domingo, y muy pronto apareció el Uribante. La idea de aprovechar conjuntamente las cuencas del Uribante y el Caparo, junto con el Doradas y el Camburito, también fue muy temprana, entre las propuestas para aprovechar el potencial hidroeléctrico andino. Pero tales propuestas comenzaron a tomar cuerpo cuando avanzaba la década de los sesenta.

El estudio de la *Électricité de France* propuso, en 1960, construir una central de 20 MW en el río Mucujún y otra de 150 MW en el río Santo Domingo. Este último proyecto dió inicio a la utilización de las aguas andinas. Su conveniencia fue ratificada por la misma *Électricité de France* en octubre de 1962 y por el Departamento de Planificación de Cadafe en febrero de 1965.

La central del Río Santo Domingo incorporó finalmente a Cadafe a la generación hidroeléctrica. En enero de 1966 se creó la Oficina de Desarrollo Hidroeléctrico de Los Andes (ODHLA) y se le encargó la realización del proyecto. Para ello se contrataron dos firmas consultoras, en el mismo mes de marzo, *Electro-Watt* de Suiza y *Electroconsult* de Milán, para que presentaran recomendaciones sobre cómo abordar el proyecto, de manera independiente. En paralelo, ODHLA intensificó los trabajos topográficos, geológicos e hidrológicos que aportarían la información básica para definir el proyecto. A finales de 1967 ya se tenía definido el aprovechamiento y comienzo de la ingeniería de detalle.

El proyecto final constaba de una presa de arco bóveda sobre el río Santo Domingo, cercana a la población de Las Piedras, en el estado Mérida, a una altura sobre el nivel del mar de 1.585,5 msnm. La presa tendría 69 metros de altura máxima, para un embalse útil de 2,6 millones de m³.

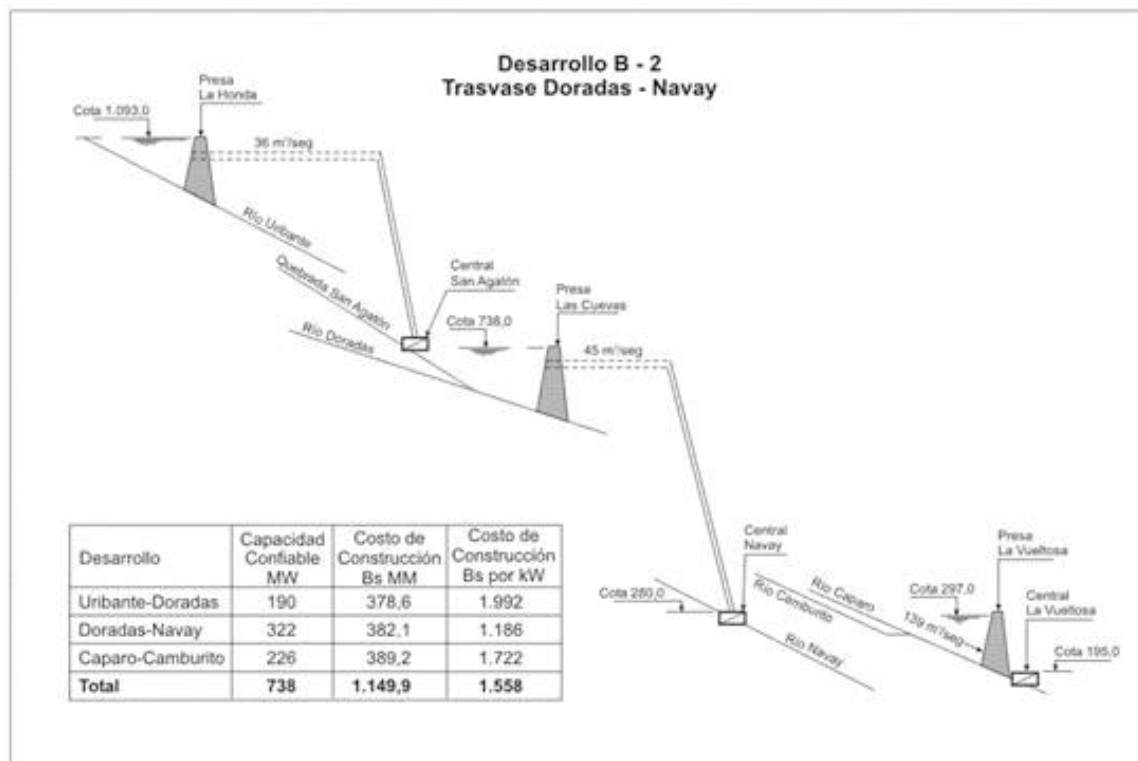
El proyecto incluía un túnel revestido de concreto para llevar el agua a la casa de máquinas, que se ubicó cerca de la población de Altamira, en el Estado Barinas. El túnel constaba de dos tramos, una galería de presión con una longitud de 13,7 km y 3,1 m de diámetro, para luego pasar por un pozo inclinado, revestido de concreto con blindaje de acero, de 2,1 km de longitud y 2,4 m de diámetro.

La central era subterránea, con cuatro turbinas tipo *Pelton* de 60 MW cada una, para un total de 240 MW. La descarga se ubicó a un nivel de 656,1 msnm, para una caída media de 920 m. La producción de energía se estimaba en una media de 900 GW.

En 1968 comenzaron las obras, las cuales culminaron con la puesta en servicio de la central en 1973.

El complejo Uribante-Caparo

Pero la central hidroeléctrica de Santo Domingo era sólo el inicio. El desarrollo hidroeléctrico de gran envergadura que contemplaba Cadafe en Los Andes era el aprovechamiento de varios ríos en el Estado Táchira, de los cuales los mayores eran los ríos Uribante y Caparo. La recomendación de analizar la utilización de estos ríos, especialmente el Uribante, venían desde los primeros estudios de *Burns & Roe* de dos décadas atrás, los cuales continuaron hasta concretarse un proyecto que contaba con tres adaptaciones hidroeléctricas.



El primero de ellos se ubicaba sobre el río Uribante y era el de mayor altura. Se trataba de un embalse sobre el río Uribante, a una altura de 900 msnm. La represa que formaría el embalse se llamaría La Honda, la cual sería una presa de tierra con núcleo de arcilla, de 125 m de alto y 630 m de largo, con un volumen de 6,4 millones de m³ sobre el río Uribante.



Presa La Honda, sobre el río Uribante, en el Estado Táchira.

El embalse tendría un volumen total de 775 millones de m³ y un almacenamiento utilizable de 450 millones de m³. El caudal regulado por el embalse sería de 39,3 m³/seg. La represa contemplaba un vertedero de concreto en el contrafuerte izquierdo, de coronación abierta, con una capacidad de 940 m³/seg. También se construiría una descarga de fondo para controlar el nivel del embalse durante el llenado. El embalse sobre el Uribante llegaba hasta el pueblo Pregonero, situado en la cola del mismo y también inundaba el pueblo Mesa de Pérez situado sobre un afluente del Uribante.

La central se situaría a distancia, a semejanza de la del río Santo Domingo, y se llamaría San Agatón. Constaba de dos unidades tipo *Pelton* de 150 kW cada una y vertía sus aguas sobre el río Doradas, tributario del Uribante aguas abajo. Para alimentarla desde el embalse se construiría un túnel de 8 km de longitud y 5,3 m de diámetro, llegando hasta la casa de máquinas.

El segundo aprovechamiento, que nunca se construyó, recogía las aguas del Uribante y el Doradas, a la salida de la central San Agatón, en un embalse llamado Las Cuevas, sobre el río Doradas. Este embalse tendría un volumen utilizable de 836 millones de m³ y desde él se alimentaría la casa de máquinas, llamada Las Coloradas a través de un túnel. La casa de máquinas constaría de dos unidades tipo *Francis*, de 230 MW cada una, para brindar una generación media anual de 1.838 GWh. La descarga de la central vertería sus aguas sobre el río Camburito, con el cual se pasaba al desarrollo número tres.

El tercero y último proyecto estaba formado por dos represas de tierra, la primera sobre el río Camburito, para embalsar las aguas del Uribante, Doradas, Coloradas y Camburito. Esta presa se llama Borde Seco. La segunda represa situada sobre el río Caparo, que viene desde el Estado Mérida y es el principal afluente del Uribante, tiene por nombre La Vueltona. Ambas formarían un solo embalse, con capacidad de manejar un caudal regulado de 225,4 m³/seg. Asociada a esta presa se construiría la casa de máquinas de la central, concebida para tener tres turbinas tipo *Francis*.

La transmisión asociada a los tres desarrollos se concentraba en la subestación Uribante, a la cual se enlazaban las centrales y desde allí se interconectaban con el Sistema Eléctrico Nacional.

La construcción de la subestación Uribante comenzó en 1978 y debido a limitaciones financieras se concentró en el primer desarrollo, aunque se realizaron algunos trabajos en los otros dos. En los años ochenta estas dificultades financieras empeorarían, obligando a concentrarse en el desarrollo uno, el único que se terminaría, y entraría en operación en 1987. Después de 1983 todo el proyecto se sometería a revisión para atender a la nueva realidad del país, pero éste es tema del próximo capítulo.

En estos desarrollos llaman la atención los largos períodos de construcción, algo muy distinto a lo que fue el proyecto del río Santo Domingo. Dificultades financieras ya mencionadas y serios problemas gerenciales determinaron el atraso crónico de los proyectos.

La gran Venezuela

En 1973 se produjo un acontecimiento que cambió los parámetros de la renta petrolera y los disparó, marcando el inicio de lo que significaría un cambio en nuestro país con consecuencias sobre las siguientes décadas, fue el llamado “Embargo Árabe”. Esto ocurrió en septiembre de aquel año y le dijo al mundo a viva voz que los países productores de petróleo harían sentir, en lo sucesivo, la fuerza del petróleo y también dejarían claro que la concentración de las mayores reservas del planeta en el mundo árabe tendría sus consecuencias. Tal evento cambió las relaciones entre los países exportadores de petróleo y el mundo desarrollado hasta el presente. El resultado final, con sus consecuencias, todavía está por suceder. Aunque Venezuela no se sumó al embargo, la lluvia de divisas que vendría tuvo gran incidencia en la economía. Producto del embargo los precios del petróleo se multiplicaron por 4, pasando de 2,5 US\$ por barril a 10 US\$.

En aquellos tiempos, Venezuela vivía un período pre-electoral. En diciembre de ese año se celebrarían elecciones. El candidato con mayor opción, que a la postre ganó los comicios, ofrecía un proyecto llamado “La Gran Venezuela”, que transformaría industrialmente al país, montado sobre un fuerte capitalismo de Estado. Aquel candidato era Carlos Andrés Pérez, quien llegó al poder a comienzos de 1974, y desde el inicio de su gobierno echó adelante un proyecto plasmado en el plan de desarrollo que acompañó la acción de aquel gobierno: el V Plan de la Nación. De esta forma el estado proponía las grandes inversiones y tenía el músculo para hacerlo.

Inversiones en Electricidad MM Bs. A precios

Años	De 1957	De 1968	De 1998
1969	240	284	150.767
1970		312	165.848
1971		315	167.442
1972		486	258.340
1973		698	371.031
1974		593	315.217
1975		662	351.895
1976		1.169	621.397
1977		2.218	1.179.007
1978 ⁽¹⁾		3.439	1.828.046

Fuente:BCV.La Economía Venezolana en los últimos treinta y cinco años. De 1970 a 1977, Lineamientos básicos para la programación y el financiamiento del subsector eléctrico. FIV.

(1) Incluye electricidad y agua.

Así fue como al poco tiempo se iniciaron nacionalizaciones de empresas. En 1975 se nacionalizó la industria del mineral de hierro y, en lo que respecta al sector eléctrico, en 1976 se nacionalizaron las empresas Enelven y Enelbar, en el estado Zulia y en la ciudad de Barquisimeto respectivamente, las cuales estaban en manos del consorcio canadiense *Canadian International Power Co.* desde 1940, como vimos anteriormente.

El proyecto alcanzó su punto culminante al nacionalizarse la industria petrolera, el primero de enero de 1976. Pero también permeó a otros sectores como el aluminio, donde se mantuvieron empresas mixtas en Alcasa y Venalum, con mayoría para el Estado Venezolano, o en las ferroaleaciones, donde pasó lo mismo con Fesilven.

Venalum era un proyecto en estudio para realizarse con mayor participación privada. Inicialmente, la participación del Estado se situaba en un 20% y la de los socios extranjeros en 80%. Pero se construyó con proporción inversa, 80% del Estado Venezolano y 20% de inversión extranjera. Asimismo, se inició el Plan IV de Sidor, que llevaría la producción de acero a 5 MM de toneladas. Estos fueron los mayores programas, pero había otros, se amplió Alcasa, se construyó Fesilven y se inició el proyecto minero de Bauxita en Los Pijiguaos, a cargo de Bauxiven. Con la entrada en operación de estos planes, la demanda eléctrica se dispararía y la capacidad instalada de generación resultaría insuficiente.



Casa de Máquinas 1.

Sala de control. (21/4/1977)

Ante este panorama las empresas de servicio eléctrico emprendieron un ambicioso plan. La primera decisión fue culminar Guri en el río Caroní. Acababa de terminarse la instalación de diez unidades de la primera etapa y los planes de expansión contemplaban la elevación de la presa y la instalación de nuevas unidades generadoras. Se contemplaba acometer esta ampliación en dos etapas sucesivas, pero la fuerza de la expansión industrial condujo a realizarlo en una sola etapa. En el próximo capítulo detallamos la construcción de Guri, ya que la obra se levantó en los ochenta. Pero en 1978, último año de gobierno de Carlos Andrés Pérez, se colocó la primera piedra que oficializó su construcción.

Sin embargo, la fuerza del programa industrial tenía otra velocidad, por lo que había que acometer otras obras generadoras antes de la ampliación de Guri. Así se emprendió la construcción de tres centrales de vapor de ciclo Rankine al norte del país. La primera correspondió a Cadafe y fue Planta Centro. La Electricidad de Caracas abordó el proyecto Tocoa, justo al lado de su central de Arrecife, en el litoral central. Enelven inició Ramón Laguna, junto al lago de Maracaibo. Con estas tres centrales se ampliaba la capacidad de generación térmica en 2.500 MW, sólo en su primera etapa, y su importancia merece una reseña.

Pero el incremento de la demanda no daba cuartel. En el interim, Cadafe tuvo que desarrollar un programa de instalación de turbinas a gas, las cuales ubicó estratégicamente cerca de los centros de mayor demanda. Se instalaron 36 unidades, para un total de 740 MW, en La Fría, San Lorenzo, Las Morochas, Punto Fijo, Yaritagua, Valencia, Puerto Cabello, La Cabrera, Porlamar, Jusepín, Calabozo, San Fernando de Apure y Coro. Estas obras contribuyeron a cubrir, a duras penas, los incrementos de demanda, mientras se concluían las centrales de escala adecuada.

Planta Termoeléctrica del Centro

Así se llamó este gran complejo que Cadafe construyó en el centro del país, en el sitio conocido como Punta Morón, cerca de la población homónima, en el estado Carabobo. Una central de 2.000 MW de capacidad instalada, compuesta por cinco unidades de 400 MW cada una, previendo en el futuro una sexta unidad. Planta Centro pasó a ser, una vez construida, la mayor central termoeléctrica de América Latina.

La planta ocupaba un área de 214 hectáreas, junto al mar, y disponía de muelles y una planta desalinizadora que le garantizaban independencia y la convertían en la planta termoeléctrica más moderna de Latinoamérica. Su operación comercial comenzó a mediados de 1978, con la puesta en servicio de la Unidad número uno. El resto de las unidades fueron entrando en servicio progresivamente hasta el año 1985, cuando entró en servicio la unidad cinco.

Siguiendo los lineamientos del gobierno nacional, respecto al uso de combustibles para la generación termoeléctrica, Planta Centro fue diseñada para quemar combustible residual, sin posibilidad de quemar gas natural. Así, las unidades uno y dos fueron diseñadas para consumir *bunker C* número seis, mientras que las unidades tres, cuatro y cinco, se diseñaron para consumir fuel oil, o el crudo denominado "Tacoa". Este condicionamiento representaría una importante restricción en el futuro, por lo

cual fue favorecido el uso de gas natural por parte del sector eléctrico, como veremos más adelante.



Vista aérea de Planta Centro.



Vista aérea de Planta Tacoa.

Planta Tacoa

Junto a las inversiones en el crecimiento de la generación, acometidas por el sector eléctrico público, el sector privado también se dedicó a agrandar su capacidad instalada. En este sentido, destaca la gran termoeléctrica construida por La Electricidad de Caracas como ampliación a su planta de Tacoa, en los terrenos del Litoral Central, en los que concentraba su generación, junto con la central de Arrecife.

Era una central de 1.200 MW, formada por tres unidades de vapor de 400 MW, el mismo tamaño en Planta Centro. Las unidades estaban diseñadas para funcionar de manera dual, tanto con gas natural como con fuel oil. El proyecto comenzó en 1974 y su primera unidad entró en servicio en 1978.

Al mismo tiempo, en Maracaibo se inició la ampliación de la central termoeléctrica Ramón Laguna, la cual contaba con cuatro unidades, dos de ellas de 87 MW cada una y las dos restantes de 150 MW cada una, lo que aumentaría la capacidad instalada de la central hasta 651 MW para finales de 1982.



Planta Ramón Laguna

Aspectos institucionales

El ambicioso plan necesitaba estar acompañado de cambios institucionales que soportaran una acción directa del Estado como empresario. En lo atinente al sector eléctrico, hubo dos que tuvieron gran impacto. El primero, fue la desaparición del antiguo Ministerio de Minas e Hidrocarburos, el cual fue reemplazado por el Ministerio de Energía y Minas. El segundo, que a la larga sería fundamental para el sector, fue la creación del Fondo de Inversiones de Venezuela, organismo destinado a represar los excedentes de ingresos producidos por el petróleo, que no podían ser asimilados por la economía en el corto plazo. El Fondo de Inversiones de Venezuela se encargaría de financiar proyectos de infraestructura de importancia nacional. A la larga, este organismo se convertiría en el principal financista y propietario de las empresas eléctricas.

Ministerio de Energía y Minas

Junto con la nacionalización del petróleo se transformó el Ministerio de Minas e Hidrocarburos, convirtiéndose en el Ministerio de Energía y Minas. Era sin duda un paso importante. Por vez primera aparecía la palabra **energía** en el organismo rector de la política del sector, hecho que sin duda significaba una toma de conciencia sobre el carácter general de la energía y sobre la necesidad de concebir al sector de manera integral en un país marcado por la preponderancia de los hidrocarburos. Sin embargo, en la práctica, el Ministerio siguió manteniendo su vocación petrolera, relegando a otras formas de energía primaria y a la electricidad a un segundo plano.

Pero entre las primeras acciones emprendidas por el nuevo ministerio estuvo la creación de la Dirección General de Electricidad y Otras Energías, lo que significó que por primera vez existiera en el ministerio una dependencia técnica dirigida a atender al sector. A partir de este momento, las decisiones tarifarias pasarían gradualmente del Ministerio de Fomento al Ministerio de Energía y Minas, primero compartiendo decisiones y luego pasando definitivamente al último.

Entre los primeros logros derivados de la creación de la Dirección General de Electricidad, dentro del Ministerio de Energía, hay que mencionar el mejoramiento de las estadísticas del sector, logrado a través de la publicación Compendio Estadístico del Sector Eléctrico (CESE), boletín anual que recogía la evolución de las principales variables sobre la operación de la industria eléctrica, con detalles de cada una de las empresas. Esta publicación se convertiría en referencia obligada para el análisis de la gestión del sector.

Otro aspecto a resaltar fue la promulgación de la Ley Orgánica de la Administración Central, hecho que ocurrió en diciembre de 1976. En ella se establece, en el artículo 35, que es competencia del Ministerio de

Energía y Minas: “3º: La Planificación y Control de la Producción, Distribución y Consumo de las Distintas Clases de Energía” y “15º: La Planificación y Desarrollo de las Industrias Mineras, Petroleras, Petroquímicas Y Energéticas del Estado”.

Con estas disposiciones quedaba definida la competencia del Ministerio de Energía y Minas en las funciones de Planificación, Desarrollo y Control de la Industria Eléctrica, correspondiendo al Ministerio de Fomento la facultad de regulación de precios y tarifas, de acuerdo con el artículo 28, párrafo 20 de la misma Ley. Asimismo, le correspondía al Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables el ejercicio de la autoridad nacional de las aguas, de acuerdo con el artículo 36, párrafo cinco. De esta forma se definían legalmente las competencias de cada dependencia del poder central.

Una de las primeras políticas, emanadas de la máxima autoridad del sector, en aquellos años de la segunda mitad de los setenta, fue la definición de la necesidad de “valorizar” el gas natural. Según la visión de aquellos días, el gas tenía mucho más valor como materia prima en las industrias petroquímica y metalúrgica, que como combustible para generar electricidad. De allí que el lineamiento que se dio a las empresas eléctricas fue que construyeran centrales adaptadas para quemar fuel oil, en virtud de que en el futuro cercano se acabaría la disponibilidad de gas natural para el sector. Este lineamiento fue cumplido por las empresas públicas como Cadafe y la recién nacionalizada Enelven. Sin embargo, la Electricidad de Caracas, por su carácter privado, era libre para tomar cualquier decisión y prefirió construir una central dual, capaz de quemar tanto fuel oil como gas natural.

El tiempo determinaría que la política de no ofrecer gas natural al sector eléctrico había sido errada, ya que la disponibilidad de gas para el sector eléctrico se mantendría e inclusive se determinaría que el uso del gas como combustible no sólo no lo desvalorizaba, sino que la generación de electricidad era el uso con disposición a pagar el mayor precio por el gas natural. Por esta razón la decisión de la Electricidad de Caracas de construir la central de Tacoa, adaptada para quemar gas natural, al final resultaría sabia, pues dispuso de suficientes cantidades de dicho combustible hasta más allá del fin de siglo.

Fondo de Inversiones de Venezuela

Como respuesta natural al aumento de los ingresos petroleros derivados del incremento en los precios, el 11 de junio de 1974 se creó, a través del decreto No 151 del Presidente de la República, el Fondo de Inversiones de Venezuela (FIV). La institución fue creada como Instituto Autónomo, con personalidad jurídica y patrimonio propio e independiente del fisco nacional, concebida para represar los excedentes de ingresos y evitar que entraran a incrementar en exceso la liquidez en aquellos años de abundancia. También se concibió para dedicar dichos recursos a financiar grandes obras de infraestructura, necesarias para el desarrollo nacional. Por esta vía se relacionó con el sector eléctrico hasta adquirir un papel preponderante en poco tiempo.

En octubre de 1976 el FIV adquirió, en representación del Ejecutivo Nacional, la totalidad de las acciones de la empresa *Canadian International Power*, con lo cual se convirtió en accionista principal de las empresas Enelven y Enelbar, que prestaban el servicio eléctrico en Maracaibo, Perijá, Barquisimeto y Carora. Al mismo tiempo participó como financista y a través de aportes de capital en el programa de expansión de generación del Sistema Eléctrico de Maracaibo, con 622 MW.

Por estas dos vías, como accionista y como entidad financiera, el FIV fue aumentando su presencia en el sector eléctrico. Ya en 1977, el financiamiento a las empresas eléctricas del Estado representaba 37,4% del total de operaciones de la institución, sólo superado por la industria siderúrgica, que absorbía 44,1% de las operaciones, concentradas en la expansión de Sidor con su Plan IV. Así, el FIV fue el principal financista de la culminación de la primera etapa de Guri, como lo sería posteriormente de la segunda etapa. En lo que respecta a Cadafe, el FIV fue el principal financista de Planta Centro y de otras obras, tanto en generación como en transmisión. Al mismo tiempo, desde finales de 1977, le tocó al FIV evaluar el proyecto Uribante-Caparo, para lo cual contó con asesoría del Banco Mundial.

Por esta vía, el FIV se convirtió en el principal accionista de las empresas públicas del sector eléctrico, no sólo de Enelven y Enelbar, sino de Edelca y de Cadafe, ya que a través de aportes de capital o de capitalización de deuda, se fue convirtiendo en accionista mayoritario.

La núcleo-electricidad

Con la subida de los precios del petróleo en 1973, la núcleo-electricidad cobró impulso y se puso de moda. Venezuela no escaparía a esta tendencia. Para atender el nuevo tema, se creó la Comisión Nacional de Asuntos Nucleares, la cual tendría a su cargo todo lo relacionado con la energía nuclear para usos pacíficos. Entre sus primeras asignaciones estuvo realizar investigaciones para incorporar la energía nuclear en la matriz energética del país y la programación y evaluación de minerales radiactivos.

La Comisión, instalada inicialmente en Cadafe, dio origen a la creación de una Dirección en el Ministerio de Energía y Minas que se ocuparía del tema en lo sucesivo. El auge de la energía nuclear aquellos años era de gran magnitud y generaba muchas expectativas. Al respecto cabe reseñar, como anécdota, que en una conferencia sobre el Uso de la Energía Nuclear, promovida por Cadafe a comienzos de 1975, el conferencista invitado, profesor Arnaldo Agnellini, presidente de ENEL, la Empresa Nacional de Electricidad de Italia, pronosticó que para fin de siglo la energía nuclear sustituiría totalmente a los hidrocarburos en la generación de electricidad en todo el mundo. Como se puede apreciar, la historia ha tomado otros caminos.

Cambios después de 1979: fin de la gran Venezuela

La mayor parte de los proyectos de Guayana se sometieron a revisión y sufrieron retrasos. La consecuencia para el sector eléctrico fue una frenada brusca al crecimiento de la demanda. Mientras el sector eléctrico estaba enfrascado en la construcción de varias centrales termoeléctricas e hidroeléctricas, la demanda frenaba bruscamente. Esto dio origen a un sobredimensionamiento de la capacidad instalada de generación que duraría toda la década siguiente.

Asociado a la revolución iraní, en 1979, se produjo un nuevo incremento en los precios, esta vez mucho mayor en valores absolutos, aunque menor al de 1973 en términos porcentuales. Si en 1973 los precios subieron de 2,5 a 10 dólares por barril, en 1979 subieron de 10 a 30 dólares. Pero en esta oportunidad el aumento tuvo un impacto mayor en los países consumidores y despertó las alarmas que conducirían a un estancamiento, e incluso a una reducción del consumo. A la vuelta de dos años, los precios comenzarían a bajar y con ellos los ingresos del país, poniendo fin al sueño de una gran Venezuela con las industrias básicas en manos del Estado. En poco tiempo, la mayor parte de las industrias públicas enfrentarían dificultades financieras y el sector eléctrico no fue la excepción.

Las empresas de occidente y la interconexión de Enelven

Un aspecto positivo para el sector fue el funcionamiento de Enelven y Enelbar después de su nacionalización. Hay que resaltar que en ambas empresas se mantuvo un criterio profesional y se conservaron los valores que privaron durante toda su existencia. Así, se pudieron conservar como empresas eficientes y rentables hasta nuestros días. No haría falta realizar la afirmación anterior si no fuera porque esa no era la conducta imperante en el sector y muy especialmente en Cadafe, su empresa líder. Pero el funcionamiento de las empresas de Maracaibo y Barquisimeto logró mantenerse fuera de los intereses políticos y partidistas que deterioraron tantas instituciones y frenaron el empuje extraordinario que lo había modernizado durante treinta años.

En los años finales de la década, se construyó el puente sobre el Lago de Maracaibo, una de las obras magnas de la ingeniería venezolana. Como subproducto de dicha obra, Maracaibo se uniría por primera vez al Sistema Interconectado Nacional.

Reorganización del sector

Cabe resaltar que durante estos años comenzaron los primeros intentos oficiales para reorganizar la gestión de las empresas públicas del sector eléctrico. Con la nacionalización de Enelven y Enelbar, la magnitud del sector eléctrico público adquirió una dimensión preponderante en el país. De allí que se visualizara la necesidad de organizarlo. En tal sentido, el V Plan de la Nación expresa como estrategia prioritaria: *“se organizará el sector eléctrico estatal, en el sentido de adscribir las empresas estatales a un ente central o “Holding” Eléctrico”*. Sobre el particular se realizaron estudios, en los que resultó conveniente la idea de la creación del “holding” sobre la alternativa de fusión de las empresas públicas en una sola empresa. Diferencias organizativas y de cultura empresarial, junto a distintas condiciones

laborales y contratos colectivos, condujeron a que los análisis se inclinaran hacia la opción de una casa matriz.

La oposición a la casa matriz provino de Edelca y su accionista, la Corporación Venezolana de Guayana (CVG). Por su parte, Edelca había gozado desde sus inicios de una gran autonomía empresarial, que la había mantenido al margen de los vaivenes políticos, garantizando la estabilidad del personal y la posibilidad de hacer carrera técnica y administrativa dentro de la empresa. La tecnocracia de Edelca se resistía a la idea de una casa matriz.

Al final, a través de muchas discusiones, la idea del *“holding”* se mantuvo congelada y nunca llegó a aplicarse. Seguiría dando vueltas en el futuro sin llegar a concretarse.

Retraso político respecto al sector

Salvo lo atinente a cómo organizar las empresas públicas propiedad del Estado, muy poco se avanzaba en lo referente a la regulación del sector. El mundo político estaba rezagado con respecto a lo técnico en lo relativo al sector eléctrico, en primer lugar, por la vocación petrolera existente en el país. A diferencia de la mayoría de los países, tanto de América Latina como del mundo, donde la electricidad resultaba fundamental a la hora de definir políticas energéticas, en Venezuela la electricidad era la cenicienta del sector. La importancia del petróleo para la vida nacional mantenía a la electricidad en el patio trasero de la política energética. Además de designar siempre a personas vinculadas al sector petrolero para dirigir al sector energético desde el ministerio, resultaba evidente el desgano oficial para decidir en asuntos atinentes a la electricidad. Esto causaba problemas que se acumulaban y que a la postre serían decisivos.

El mundo político siempre fue reacio a permitir que se instituyera una regulación independiente. La creación de un organismo concentrado en la regulación del sector y regido por una ley que lo independizara de la política partidista de corto plazo y se orientara por políticas de Estado, se consideraba una pérdida de poder para los partidos de mayor influencia, y para los de menor también. De modo que los temas regulatorios se mantenían disgregados: tarifas en el Ministerio de Fomento, energía primaria para la generación en el Ministerio de Energía y Minas, planificación de inversiones en Cordiplan.

Un aspecto que siempre resultaba incómodo al mundo político era el referido a la fijación de tarifas. El servicio eléctrico requiere tarifas con ciertas características. La literatura es abundante al respecto. Las tarifas deben ser justas, es decir, cubrir los costos y proporcionar una rentabilidad adecuada a las inversiones; deben de ser estables, sin grandes oscilaciones que confundan a empresas prestadoras del servicio y a clientes; con reglas claras que permitan anticipar los ingresos por la prestación del servicio; sin discriminaciones ni diferencias injustificadas entre suscriptores. Esto implica que si se quiere otorgar subsidios a determinadas actividades económicas se busquen mecanismos distintos a los tarifarios.

Estas características requieren el establecimiento de reglas de juego claras y definidas, para lo cual hace falta la atención al sector desde el nivel decisorio del gobierno. Esta atención nunca se lograría satisfactoriamente y podría ser uno de los factores conducentes al deterioro del servicio en tiempos venideros.

Las adscripciones de las empresas del Estado seguían siendo un dolor de cabeza para el ejecutivo, mucho más cuando el FIV, por circunstancias asociadas al financiamiento de los programas de inversión del sector, se había convertido en el principal accionista de las empresas del Estado y en la práctica fungía como el director de gestión de las mismas. Sin embargo, el FIV era una institución con vocación financiera y no industrial, por lo que no disponía de la fortaleza técnica en materia de energía y electricidad para encarar la tarea de dirigir el desenvolvimiento del sector eléctrico.

Por su parte, Edelca dependía de la Corporación Venezolana de Guayana, organismo de carácter regional pero sui generis, ya que por su tamaño se distinguía del resto de las corporaciones regionales y sus planes se aprobaban en la instancia más alta del Gobierno Central, la Presidencia, autonomía que la distinguía del resto del sector.

Y al final de la década...

Aunque durante los setenta no se produjeron cambios conceptuales y la organización del sector se conservó igual que en la década anterior, se mantuvo la evolución del servicio eléctrico, aumentaron los territorios interconectados y continuaron los programas de electrificación.

Con la entrada en servicio de la primera etapa de Guri, el sector se hizo más hidroeléctrico. En efecto, en 1970 la generación provenía de centrales termoeléctricas en un 69%, con sólo un 31% generado a partir de la hidroelectricidad. Al final de la década la producción era de 50% proveniente de cada fuente.

El sector se había estatizado en buena parte, debido a las nacionalizaciones de Enelven y Enelbar, aunque mantenía su carácter mixto con empresas privadas importantes como La Electricidad de Caracas. Al final de la década las áreas atendidas por las empresas públicas consumían el 75% de la electricidad generada en el país.

El sector autoabastecido se había reducido hasta un nivel de 11% en toda la generación, concentrado en su mayor parte en el sector petrolero, que tenía tradición de autogenerar. Esto indica que en su gran mayoría el sector industrial confiaba en la solidez y en el buen servicio de las empresas de servicio público.

Años		Electricidad							
		Capacidad Instalada		Producción			Consumo		
	Población Total	Total	Térmica	Total	Hidro	Producción por habitante	Total	Consumo por habitante	Suscriptores
	Miles de Habitantes	MW		GWH	%	kWh/Hab.	GWh	kWh/Hab.	Miles
1.969	9.989	2.634	1.717	9.135	34,7	915	7.734	774	1.197
1.970	10.349	2.677	1.760	10.010	41,0	967	8.396	811	1.267
1.971	10.722	2.684	1.770	10.800	49,9	1.007	9.118	850	1.341
1.972	11.052	2.785	1.883	12.340	49,1	1.117	9.232	835	1.442
1.973	11.392	2.879	1.917	13.677	45,5	1.201	11.411	1.002	1.528
1.974	11.742	3.767	2.246	15.241	50,6	1.298	12.714	1.083	1.604
1.975	12.104	4.024	2.222	16.593	53,2	1.371	13.810	1.141	1.751
1.976	12.476	4.552	2.307	18.213	57,9	1.460	14.824	1.188	1.884
1.977	12.860	4.919	2.459	20.250	58,9	1.575	16.800	1.306	2.011
1.978	13.256	6.178	3.498	22.880	53,2	1.726	18.751	1.415	2.129

En definitiva, Venezuela disponía de un sector eléctrico más maduro, con tecnología de punta, alto grado de electrificación en comparación con el resto de América Latina y el mayor consumo eléctrico por habitante en la región. Disponíamos de la industria eléctrica más moderna y tecnificada de toda América Latina.

Cierra este ciclo con un crecimiento poblacional de 3,2% promedio anual, sustentado por el crecimiento de la población urbana pues en el periodo la tasa de crecimiento de la población rural era de -0,10% promedio.

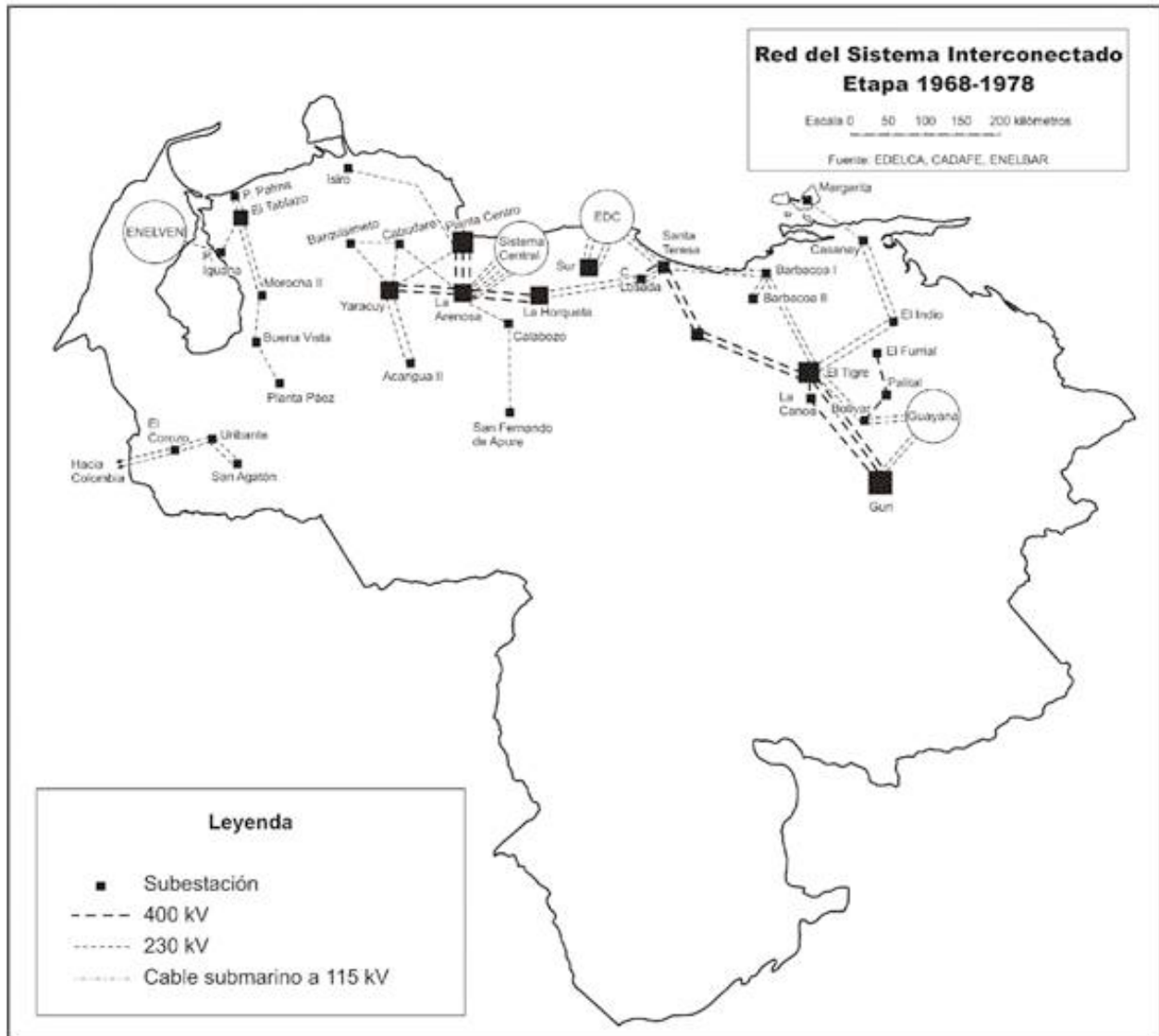
Entre 1969 y 1978 se incorporan al sistema unos 3.645 MW, de los cuales el 51% son hidráulicos, siendo el crecimiento promedio interanual del 11% casi igual al registrado en el período anterior.

La producción de energía se incrementó en un promedio de 11%, cobrando mayor importancia la generación hidráulica, que al final del período superó el 50%. El consumo por habitante en este período prácticamente se duplicó, y para finales del lapso, el grado de electrificación alcanzado era de 77%,

Principal red del Sistema Eléctrico Interconectado

Etapas: 1968-1978

Continúa el desarrollo del Sistema Eléctrico Interconectado, en este caso con dos líneas ambas a 400 kV desde Guri hasta la Subestación Santa Teresa. Desde esta última, surgen tres líneas de 230 kV hacia Aragua, y dos hacia el Distrito Federal. De Aragua siguen dos hacia Carabobo, y de Valencia una línea llega a Cabudare y otra de 115 kV que sale de Aragua hacia el Sur que pasa por Calabozo y termina en San Fernando de Apure. Así van apareciendo pequeños sistemas hacia todas las poblaciones existentes en las regiones.



Series Estadísticas

Etapas 1969-1978 en números

Capacidad Nominal Instalada MW

Producción GWh

Ventas GWh

Suscriptores

Empleo

Nota Aclaratoria

Para completar las diferentes series **desagregadas por empresas**, desde 1960 hasta 1998, se toman los datos de diversas fuentes, por ello en algunos casos al totalizar, estos resultados no coinciden necesariamente con los registros de los **totales nacionales** publicados por CAVEINEL. Adicionalmente, los datos para **totales nacionales** son revisados y corregidos en uno o varios años. En todo caso son pequeñas las diferencias y al evaluarlo, prevalece el criterio de que era mejor tener una “**aproximación**” de **los datos por empresa** que no tener nada. Esta compatibilización requiere un trabajo estadístico aparte, que está fuera del alcance de este trabajo.

Capacidad Nominal Instalada MW

Empresas	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Cadafé	601	601	586	611	674	1.158	1.190	1.265	1.277	2.207
Calev	7									
Caley	0	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Calife	3	3								
Edelca	710	885	885	895	895	1.335	1.555	1.995	2.215	2.435
Elebol	12	12								
Elecar	684	679	679	637	703	726	726	732	738	792
Elegua ⁽³⁾	5	5	5	5	5	5	3	3	3	2
Eleval	43	56	56	35	35	52	52	52	52	99
Enelbar ⁽¹⁾	73	73	85	69	70	67	62	61	63	101
Enelco										
Enelven ⁽²⁾	297	331	328	399	416	438	429	476	499	575
Seneca										
Sub Total Servicio Público	2.434	2.652	2.631	2.657	2.804	3.787	4.023	4.590	4.853	6.217
Sector Autoabastecido y Otros	523	523	546	624	624	624	624	624	624	624
Total Nacional	2.957	3.175	3.177	3.281	3.428	4.411	4.647	5.214	5.477	6.841
Sector Público	1.311	1.486	1.471	1.506	1.569	2.493	2.745	3.797	4.054	5.318
Sector Privado	1.123	1.166	1.160	1.151	1.235	1.294	1.278	793	799	899
Total Térmica	2.224	2.277	2.275	2.379	2.466	2.829	2.847	2.973	3.016	4.161
Total Hidráulica	733	898	901	902	962	1.582	1.800	2.241	2.461	2.680

Producción GWh

Empresas	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Cadafé	2.015	1.933	1.696	2.100	2.419	2.719	3.155	3.149	3.220	4.670
Calev										
Caley		16	11	10	9	9	10	7	10	8
Calife	60	65								
Edelca	3.113	4.058	5.341	6.021	6.159	7.266	8.403	9.788	11.104	11.367
Elebol	64	67								
Elecar	2.525	2.721	2.135	2.391	3.089	3.090	3.014	2.592	2.777	3.072
Elegua ⁽³⁾	21	29	17	23	10	17	17	21	8	6
Eleval	146	158	165	73	144	180	140	156	199	247
Enelbar ⁽¹⁾	185	202	200	239	276	289	158	144	247	446
Enelco										
Enelven ⁽²⁾	1.089	1.192	1.279	1.406	1.538	1.640	1.761	2.080	2.440	2.783
Seneca										
Sub Total Servicio Público	9.219	10.441	10.844	12.263	13.644	15.210	16.658	17.937	20.005	22.599
Sector Autoabastecido y Otros	2.600	2.600	2.490	2.514	2.600	2.600	2.600	2.300	2.600	2.600
Total Nacional	11.819	13.041	13.334	14.777	16.244	17.810	19.258	20.237	22.605	25.199
Sector Público	5.128	5.991	7.037	8.121	8.578	9.985	11.558	15.119	16.958	19.266
Sector Privado	4.091	4.451	3.807	6.656	5.066	5.224	5.100	2.818	3.047	3.333
Total Térmica	8.644	8.934	7.974	8.701	10.046	10.104	10.310	9.787	10.762	13.109
Total Hidráulica	3.175	4.107	5.360	6.076	6.198	7.705	8.948	10.450	11.843	12.080

Notas:

(1) Incluye CAPEC. (2) Incluye LEPCA. (3) Hasta 1970 aparece como Guarenas.
Inicia actividades ENELCO en 1990 y SENECA en 1998.

A partir de 1976 ENELVEN y ENELBAR pasaron a ser propiedad del Estado.

Fuentes:

Compendio Estadístico del Sector Eléctrico, MEM.

Estadísticas Generales del Sector Eléctrico. 1960-1970. CADAPE.

Una Década de Servicio. 1960-1970 y Anuarios Estadísticos. CAVEINEL.

Información Técnica y Financiera de la Industria Eléctrica 1960-1980. Estudios Económicos. CAVEINEL.

Ventas GWh

Empresas	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Cadafé	2.354	2.738	3.252	3.439	4.064	4.596	5.084	5.663	6.324	7.070
Calev	671	717	750	795	872	938	999	1.100	1.221	1.281
Caley		13	25	29	32	31	41	43	59	68
Calife	52	54	64	74	80	94	103	122	137	157
Edelca	2.050	2.150	2.084	2.348	2.366	2.749	2.816	2.796	2.679	3.580
Elebol	55	58	62	70	81	85	99	118	125	151
Elecar	1.460	1.592	1.742	1.938	2.183	2.392	2.635	2.872	3.281	3.351
Elegua ⁽³⁾	37	42	46	54	52	71	84	96	116	134
Eleval	120	123	130	146	162	176	199	233	271	290
Enelbar ⁽¹⁾	162	179	194	213	247	264	295	330	385	445
Enelco										
Enelven ⁽²⁾	879	977	1.049	1.116	1.259	1.316	1.456	1.626	1.953	2.232
Seneca										
Sub Total Servicio Público	7.839	8.644	9.397	10.222	11.398	12.712	13.811	14.999	16.551	18.759
S. Autoabastecido y Otros	1.900	2.000								
Total Nacional	9.739	10.644	9.397	10.222	11.398	12.712	13.811	14.999	16.551	18.759
Sector Público	4.404	4.889	5.336	5.787	6.430	7.345	7.900	10.415	11.341	13.327
Sector Privado	3.435	3.756	4.061	4.435	4.968	5.367	5.911	4.584	5.210	5.432

Suscriptores

Empresas	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Cadafé	531.283	566.817	621.935	668.406	706.614	775.844	847.357	924.059	1.000.384	1.075.930
Calev	184.434	178.881	167.373	172.658	180.424	184.098	189.562	194.608	203.659	210.645
Caley		12.149	12.758	15.121	16.097	17.686	18.435	19.707	20.919	22.320
Calife	16.007	17.042	17.569	18.558	19.983	21.927	22.947	24.240	26.468	25.164
Edelca	31	36	36	40	40	44	44	69	79	79
Elebol	15.536	15.937	16.920	18.057	19.388	20.722	22.011	23.265	24.545	27.317
Elecar	236.333	250.732	271.101	293.775	315.496	342.497	366.353	382.042	397.061	415.315
Elegua ⁽³⁾	8.981	9.963	10.393	11.825	12.421	15.082	16.169	19.107	21.800	23.100
Eleval	31.152	33.152	35.000	36.500	38.000	40.000	42.000	44.877	48.467	48.423
Enelbar ⁽¹⁾	58.653	61.395	65.237	68.482	64.007	68.349	73.558	79.679	93.304	97.657
Enelco										
Enelven ⁽²⁾	114.375	121.354	122.807	137.610	142.140	145.533	155.831	162.959	174.300	183.042
Seneca										
Total	1.196.785	1.267.458	1.341.129	1.441.032	1.514.610	1.631.782	1.754.267	1.874.612	2.010.986	2.128.992
Sector Público	531.314	566.853	621.971	668.446	706.654	775.888	847.401	1.166.766	1.268.067	1.356.708
Sector Privado	665.471	700.605	719.158	772.586	807.956	855.894	906.866	707.846	742.919	772.284

Notas:

Estas cifras no incluyen venta entre empresas (Reventa).

Para 1991, los datos de CADAPE corresponden a la publicación CADAPE en CIFRAS, no a CAVEINEL.

(1) Incluye CAPEC (2) Incluye LEPCA (3) Hasta 1970 aparece como Guaremas.

A partir de 1976 ENELVEN y ENELBAR pasaron a ser propiedad del Estado.

Inicia actividades ENELCO en 1990 y SENECA en 1998.

Fuentes :

Compendio Estadístico del Sector Eléctrico, MEM.

Estadísticas Generales del Sector Eléctrico.1960-1970.CADAPE .

Una Década de Servicio.1960-1970 y Anuarios Estadísticos .CAVEINEL.

Información Técnica y Financiera de la Industria Eléctrica 1960-1980. Estudios Económicos. CAVEINEL.

Empleo

Empresas	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Cadafé	5.563	5.713	5.891	6.125	6.317	6.603	7.290	7.622	7.795	8.358
Empleados	3.020	3.139	3.247	3.409	3.707	3.865	4.321	4.593	4.676	4.692
Obreros	2.543	2.574	2.644	2.716	2.610	2.738	2.969	3.029	3.119	3.666
Calev	810	730	659	530	524	484	500	510	520	530
Empleados	388	383	357	194	200	150	170	175	180	185
Obreros	422	347	302	336	324	334	330	335	340	345
Caley	0	75	67	68	73	78	83	88	93	98
Empleados		14	14	15	15	18	19	21	23	25
Obreros		61	53	53	58	60	64	67	70	73
Calife	93	97	96	99	103	107	111	115	119	123
Empleados	45	47	46	49	50	56	54	56	58	60
Obreros	48	50	50	50	53	51	57	59	61	63
Edelca	492	566	567	585	645	797	956	1.102	1.325	1.810
Empleados	249	290	308	331	366	496	610	705	814	1.152
Obreros	243	276	259	254	279	301	346	397	511	658
Elebol	93	99	95	95	99	110	103	106	106	109
Empleados	47	46	44	41	43	51	44	45	45	46
Obreros	46	53	51	54	56	59	59	61	61	63
Elecar	2.039	2.052	2.116	2.378	2.601	2.852	3.041	3.288	3.534	3.693
Empleados	1.032	1.072	1.125	1.317	1.463	1.651	1.786	1.944	2.093	2.186
Obreros	1.007	980	991	1.061	1.138	1.201	1.255	1.344	1.441	1.507
Elegua ⁽³⁾	72	69	70	74	80	81	100	110	120	130
Empleados	31	30	31	38	43	42	53	58	63	68
Obreros	41	39	39	36	37	39	47	52	57	62
Eleval	240	248	250	260	275	275	208	216	224	232
Empleados	90	92	94	98	100	100	101	105	109	113
Obreros	150	156	156	162	175	175	107	111	115	119
Enelbar ⁽¹⁾	240	236	228	224	231	231	247	236	274	314
Empleados	111	105	110	115	121	124	129	129	158	187
Obreros	129	131	118	109	110	107	118	107	116	127
Enelco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Empleados										
Obreros										
Enelven ⁽²⁾	550	576	593	662	701	721	796	873	1.040	1.374
Empleados	276	282	288	302	330	349	394	442	539	619
Obreros	274	294	305	360	371	372	402	431	501	755
Seneca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Empleados										
Obreros										
Total	10.192	10.461	10.632	11.100	11.649	12.339	13.435	14.266	15.150	16.771
Sector Público	6.055	6.279	6.458	6.710	6.962	7.400	8.246	9.833	10.434	11.856
Empleados	3.269	3.429	3.555	3.740	4.073	4.361	4.931	5.869	6.187	6.650
Obreros	2.786	2.850	2.903	2.970	2.889	3.039	3.315	3.964	4.247	5.206
Sector Privado	4.137	4.182	4.174	4.390	4.687	4.939	5.189	4.433	4.716	4.915
Empleados	2.020	2.071	2.109	2.169	2.365	2.541	2.750	2.404	2.571	2.683
Obreros	2.117	2.111	2.065	2.221	2.322	2.398	2.439	2.029	2.145	2.232
Total Empleados	5.289	5.500	5.664	5.909	6.438	6.902	7.681	8.273	8.758	9.333
Total Obreros	4.903	4.961	4.968	5.191	5.211	5.437	5.754	5.993	6.392	7.438

Notas:

(1) Incluye CAPEC (2) Incluye LEPCA (3) Hasta 1970 aparece como Guarenas.

A partir de 1976 ENELVEN y ENELBAR pasaron a ser propiedad del Estado. Inicia actividades ENELCO en 1990 y SENECA en 1998.

Fuentes :

Compendio Estadístico del Sector Eléctrico, MEM.

Estadísticas Generales del Sector Eléctrico.1960-1970.CADAFE .

Una Década de Servicio.1960-1970 y Anuarios Estadísticos .CAVEINEL.

Información Técnica y Financiera de la Industria Eléctrica 1960-1980. Estudios Económicos. CAVEINEL.

Etapas 8 **1978-1988**

*Grandes obras de generación y transmisión:
protagonistas del sector eléctrico*



*Vista general de la Central Hidroeléctrica Guri
8.875 MW*

Etapa 8: 1978-1988

Grandes obras de generación y transmisión: protagonistas del sector eléctrico

Durante los sesenta y los setenta se ejecutaron importantes obras de generación y transmisión que permitieron la consolidación de la red eléctrica venezolana y el surgimiento de un sistema interconectado de alcance nacional.

La nueva red cubrió parte del territorio del país, con una frecuencia unificada de 60 hertz en armonía con las normas dictadas por un operador técnico centralizado (OPSIS). Pero a pesar de este desarrollo, al final de la década de los setenta, se produjo un crecimiento de la demanda muy por encima de las estimaciones y previsiones de generación, que afectó de manera significativa la calidad del servicio eléctrico, produciéndose cortes del suministro de electricidad en diversas regiones. Ello permitió establecer que se trataba de un problema de alcance nacional.

Tal situación obligó a poner en marcha un programa, no muy bien coordinado, de expansión de la generación y de la transmisión del sistema troncal nacional. La iniciativa rindió sus frutos en los años ochenta, cuando el país pudo contar con dos grandes plantas de generación termoeléctrica: Planta Centro y Tocoa, la primera de ellas con 2.000 MW de capacidad instalada, la mayor planta térmica de Latinoamérica; la planta de generación más grande del mundo, en el momento, (10.000 MW en la central hidroeléctrica de Guri) la más novedosa tecnología de transmisión en extra alta tensión (765 kV) compartida por sólo otros cuatro países. Es decir, que al final de los años ochenta Venezuela apareció como un actor destacado en el mapa mundial de la electricidad, con obras de gran tamaño y la más avanzada tecnología disponible para la época.

Pese a ello, el periodo que va desde 1978 hasta 1988 se caracterizó por grandes incertidumbres en las actividades del sector, como veremos a continuación: a principios del decenio se tiene la impresión que la demanda eléctrica seguirá con el proceso de crecimiento acelerado iniciado en los setenta (por encima del 15% anual) y ello se traduce en grandes planes de expansión, especialmente de la generación y de las redes de transmisión. Para satisfacer las estimaciones de grandes consumos de electricidad se multiplicaron los programas de inversión y cada empresa eléctrica contaba con su propio plan. Todos esos programas tenían en común que eran hechos para cubrir demandas elevadas de electricidad y que eran financiados con recursos del Estado mediante aportes del Fondo de Inversiones de Venezuela o mediante la contratación de créditos externos garantizados por la Nación.

El panorama comenzó a cambiar al inicio de la década de los ochenta, con una desaceleración importante de la actividad económica mundial que afectó negativamente el precio de las materias primas y en especial del petróleo, lo cual impactó los ingresos del país. Para 1983 la situación económica era tan difícil, que el Ejecutivo Nacional se vio obligado a decretar un control de cambio y una devaluación de la moneda. Esto se hizo a pesar de que el año era electoral, con lo que se evidenciaron las dificultades del Gobierno Nacional para mantener el ritmo de gastos previsto en el presupuesto del país.

Los apuros llegaron rápidamente a las empresas eléctricas, para la fecha, las mayores consumidoras del capital del Estado, con montos de inversión comparables en conjunto a las inversiones de las empresas petroleras nacionales.



Central Termoeléctrica del Centro (Planta Centro)
Morón, Estado Carabobo.

Inversiones en Electricidad y Agua
MM Bs. A precios

Años	MM Bs. Corrientes	De 1968	De 1998
1979		3.099	1.647.315
1980		2.189	1.163.592
1981		3.453	1.835.488
1982		4.522	2.403.729
1983		3.569	1.897.149
1984		2.098	1.115.220
1985	5.525		716.671
1986	7.432		855.298
1987	7.781		638.374
1988	12.225		740.146

Fuente:BCV.Anuarios.

Nota: El BCV une electricidad y agua,siendo mayoritariamente electricidad.

Con la disminución de los ingresos petroleros, el control de las divisas y la reducción de la tasa de crecimiento de la demanda eléctrica, vino la reducción de algunos programas de inversión, aunque no todos siguieron este camino, por el avance en que se encontraban y porque tampoco había la seguridad de un cambio estructural. Se pensaba que podía tratarse de una coyuntura asociada a una de las grandes crisis petroleras de la segunda mitad del siglo.

A nivel internacional, el panorama de cambio era más claro y algunos países iniciaron un proceso de transformación en sus sectores eléctricos, para hacerlos competitivos y permitir la entrada de capitales privados que liberaran a los estados de los grandes compromisos económicos que significaban mantener un sector consumidor de grandes capitales como el eléctrico. De esta manera se pretendía compartir la carga del sector con toda la sociedad y hacer de ésta una actividad sujeta a las leyes del mercado. Países como Inglaterra y Chile fueron pioneros en este nuevo enfoque. Este tema será comentado nuevamente más adelante.

Para el caso venezolano, la situación siguió siendo la misma, El sector eléctrico se desarrolló con base en aportes del Estado. Pero ante la reducción de las capacidades de éste, no se elaboró un plan alternativo que garantizara la sustentabilidad de las empresas. Se vislumbró el problema económico, pero, por diferentes razones, incluyendo una gran dispersión de responsabilidades entre diferentes organismos públicos, no se logró articular un plan de reestructuración que atendiera las nuevas condiciones, ni tampoco se elaboró una política energética integral que incluyera al sector eléctrico.

El mayor aporte que se hizo fue orientar el consumo hacia la producción de electricidad proveniente de fuentes hidráulicas y mantener las capacidades térmicas en reserva para reducir el consumo de combustibles y permitir su exportación. En el ámbito regulatorio tampoco se adelantó mucho, por lo que al final del período el país contaba con empresas con grandes obras de infraestructura en operación o en reserva, grandes deudas que atender, tarifas reducidas incapaces de suplir los recursos que se requerían y un Estado sin la fortaleza para suplir las necesidades financieras de las empresas.

La conclusión de grandes obras de generación térmica

Como lo mencionamos previamente, además de la expansión de la capacidad de generación de Guri, en el período 1978 - 1988 se hicieron otras obras de generación térmica importantes para abastecer las necesidades de electricidad que el desarrollo del país demandaba, según el crecimiento de las necesidades nacionales. Fue así como se construyó el Complejo Termoeléctrico del Centro, mejor conocido como Planta Centro, el cual consistió en la instalación de tres unidades de 400 MW localizadas en Punta Morón, Estado Carabobo. El número de unidades se extendió después a cuatro y posteriormente se agregó una quinta para llevar el conjunto a una capacidad máxima de 2.000 MW.

Planta Centro estuvo terminada en 1982, pero nunca pudo operar a plena capacidad por problemas en el suministro de combustible. A finales de los setenta, los lineamientos del Ejecutivo establecieron que el combustible debía ser líquido, para reservar el gas y emplearlo en petroquímica y otras áreas. Los combustibles pesados se usarían para la generación.

Posteriormente, a mediados de los ochenta, se cambió la política, decidiendo usar combustible gaseoso y quedando los líquidos para exportación. Pero, más allá de los cambios de decisión relacionados con el combustible primario a ser usado, Planta Centro debió enfrentar problemas técnicos y de disponibilidad de sus equipos y al reducirse la tasa de crecimiento de la demanda, se optó por optimizar el uso de energía hidroeléctrica y mantener en reserva la generación térmica.

En definitiva, Planta Centro, ni aún en sus mejores años alcanzó un factor de utilización más allá de 40% de su capacidad, lo que indica a las claras el poco uso que se ha hecho de estas instalaciones durante su vida útil.

Así como Cadafe decidió ampliar la generación térmica con Planta Centro, la C.A. La Electricidad de Caracas instaló en Tocoa, en el Litoral Central de Venezuela, dos unidades de 400 MW que entraron en servicio a principios de los ochenta. A diferencia de Planta Centro, las unidades de Tocoa fueron hechas con capacidad para usar combustibles líquidos y gas, por lo que pudieron pasar con éxito los cambios de política de uso del combustible durante la década de los ochenta y se convirtieron en una fuente de generación importante para el Sistema Interconectado, especialmente en la región capital.

Al hablar de Tocoa, no podemos dejar de mencionar un acontecimiento que, si bien no tuvo mayor repercusión en la operación del sistema eléctrico, impactó la seguridad y la imagen del sector eléctrico. Se trata de la tragedia de Tocoa. Así se definió el desastre originado por un incendio en la planta de generación eléctrica Ricardo Zuloaga (Tocoa) de la C.A. La Electricidad de Caracas, ocurrido en diciembre de 1982.

En este lamentable accidente perdieron la vida unas 200 personas, incluyendo bomberos que se encontraban presentes controlando el fuego desatado en un tanque de combustible. Igualmente murieron periodistas que cubrían esta noticia y policías que atendían labores de seguridad en el área, cuando se produjo la explosión y el incendio de un segundo tanque de combustible. Este acontecimiento ha sido el mayor desastre ocurrido en las instalaciones de una empresa eléctrica y una de las mayores tragedias ocurridas en el país.

Con la incorporación de las unidades de generación térmica en Planta Centro y Tocoa para 1984 tenemos que la mayor capacidad de generación instalada en el país es de origen térmico. Aproximadamente 60% viene de esas fuentes mientras el restante 40% proviene de las fuentes hidroeléctricas, fundamentalmente de Guri, la mayor planta de generación para el momento. Tal situación no iba a durar mucho tiempo porque la ampliación de las fuentes hidroeléctricas estaba en progreso con la etapa final de Guri en Guayana y el complejo Uribante-Caparo en los Andes.

Expansión de Guri

La primera etapa de Guri significó, al momento de su inauguración en 1968, una obra de gran importancia para el país, pues no solo permitió suministrar la energía eléctrica necesaria para soportar el desarrollo de los planes siderúrgicos y el resto de las actividades industriales de Guayana, sino que además suministró energía suficiente para consolidar el Sistema Interconectado Nacional.

Pero con el desarrollo de los grandes proyectos industriales en la década de los setenta, particularmente los de alto consumo de electricidad (electro intensivos), y con la elevación del consumo eléctrico, se hizo necesario acometer un plan de expansión de la generación de energía eléctrica para satisfacer la creciente demanda nacional. Así se decidió construir Planta Centro bajo la responsabilidad de Cadafe, y ampliar Tocoa que es la mayor planta de generación de Electricidad de Caracas.



Conjunto Generador Ricardo Zuloaga (Planta Tocoa).
Arrecife, Estado Vargas

Por su parte, Edelca en el año 1975, inicia el proceso de licitación de la segunda etapa del Guri, formando un Comité Asesor con nueve miembros ingenieros venezolanos: cuatro externos, uno de CVG, y cuatro de Edelca. Tres años después, es cuando se suscribe el contrato entre Edelca y Brasven, un consorcio brasileño-venezolano, que inició el proyecto en marzo de 1978.

El consorcio tuvo una serie de enfrentamientos con los sindicatos y no logró poner el plan en marcha de acuerdo al procedimiento de ejecución de la obra previsto para 1980. Era evidente que los problemas planteados no tenían solución, de manera que el contrato fue liquidado y Edelca asumió la responsabilidad de administrar directamente la construcción del proyecto. La obra continuó con nuevos contratos, aumentando la participación de los proveedores y constructores venezolanos.

Los problemas de la obra no eran menores, en particular los no asociados a la construcción misma, como los impactos ambientales y las amenazas reales o las estimadas por algunos expertos. La explotación agropecuaria y la agricultura de la zona producían sedimentos y erosión que reducían la capacidad de almacenamiento de agua del embalse, impidiendo la operación satisfactoria de las máquinas de generación.

Tales adversidades fueron enfrentadas con varios programas, como la operación de rescate de flora y fauna y un plan de protección ambiental para atender los efectos de la construcción y garantizar la preservación de la naturaleza en la región impactada por la obra.

Además de los problemas indicados previamente, la construcción de Guri debió enfrentar las restricciones financieras y de divisas asociadas a la devaluación que siguió al “viernes negro” (viernes 18 de febrero del año 1983), fecha recordada como el día en que el bolívar sufre la mayor devaluación de su historia.

Para el proyecto de construcción de Guri, el control de cambio significó una fuerte restricción de divisas que puso en peligro la continuidad de la obra, de hecho, una de las opciones manejadas en el momento fue la paralización de la obra y la postergación de su fecha de entrada en servicio. No obstante, Edelca logró obtener los fondos necesarios para garantizar la continuidad de las obras



Vista aérea de la presa de Guri (22/1/1987).

Con el visto bueno del Congreso para una serie de créditos adicionales producto de endeudamiento con el Banco Interamericano de Desarrollo y aportes de un organismo como el Fondo de Inversiones de Venezuela (FIV) fueron autorizadas las importantes inversiones para el proyecto.

La inauguración de la primera turbina de generación de la ampliación de Guri, mejor conocida como casa de máquinas número dos, fue hecha por el presidente Herrera Campins en 1983 y la inauguración de la obra completa fue realizada durante la Administración del presidente Jaime Lusinchi, en noviembre de 1986. Para el momento de su inauguración en 1986, Guri era la planta de generación hidroeléctrica más grande del mundo, una obra de ingeniería de magnitudes colosales, comparable a las grandes obras de infraestructura construidas por el hombre, capaz de producir para la fecha de su puesta en servicio, el 100% de la energía eléctrica que se requería el país.

Entrada en operaciones de las Unidades Generadoras

Casa de Máquinas	Fecha de entrega a operaciones	Capacidad MW	Capacidad Acumulada MW
Guri II			
Unidades			
Guri 11	14 de Diciembre de 1984	630	630
Guri 13	12 de Marzo de 1984	630	1.260
Guri 14	08 de Octubre de 1984	630	1.890
Guri 12	18 de Julio de 1985	630	2.520
Guri 15	18 de Noviembre de 1985	630	3.150
Guri 16	30 de Agosto de 1986	630	3.780
Guri 19	03 de Noviembre de 1986	630	4.410
Guri 18	15 de Marzo de 1987	630	5.040
Guri 17	03 de Septiembre de 1987	630	5.670
Guri 20	26 de diciembre de 1987	630	6.300
Sub Total II		6.300	
Guri I		2.575	
Total Guri		8.875	

Fuente: Edelca

Guri es, sin duda, la mayor obra realizada en el país en el siglo veinte y representa para Venezuela lo que la represa Hoover simboliza para Estados Unidos o Itaipú para Brasil.

Uribante-Caparo

Continuando con la descripción del proyecto Uribante-Caparo, iniciada en el capítulo anterior, reiteramos que esta obra fue planificada por Cadafe a final de la década de los setenta como parte de los planes de expansión de la generación nacional. Tenía como objetivo aprovechar el potencial hidroeléctrico de varios ríos de la región andina de Venezuela cerca de la frontera con Colombia: Uribante, Doradas, Camburito y Caparo.

El proyecto constaba de tres desarrollos en cascada que tendrían una capacidad total de 1.300 MW y producirían una energía promedio anual de 4.900 GWh aproximadamente. Cada desarrollo tendría un embalse y una central de generación. Además de la generación se contemplaba construir una red de transmisión a 400 kV, 230 kV y 115 kV que permitiera llevar la energía no solo a los estados andinos sino a toda la región occidental de Venezuela.

Para la realización de este proyecto se hicieron diversidad de estudios y desde el principio se plantearon muchas interrogantes de tipo financiero y técnico con respecto a la ejecución de las obras, algunas de las cuales enunciamos a continuación:

Una de las inquietudes era la cercanía de una falla geológica importante, por lo que se estimaban sismos de alta intensidad. Ello exigía una construcción particularmente costosa. Por los niveles de arrastre de sedimentos elevados, los caudales no debían ser muy altos y el costo por kWh se estimaba sería elevado. Los riesgos geológicos dificultaban la estimación del costo final del proyecto.

La construcción exigía una gran cantidad de galerías y túneles y esto hacía que el proyecto tuviera una gran complejidad técnica. La situación financiera de Cadafe no era muy buena y la tarifa de la energía eléctrica era muy baja, por lo que el financiamiento debía realizarse con aportes de capital del Ejecutivo a través del Fondo de Inversiones de Venezuela y créditos nacionales e internacionales.

Por parte de Cadafe, al proyecto le fueron asignados una serie de beneficios colaterales que permitían visualizarlo como un plan de objetivos múltiples, no solo como generador de energía eléctrica. Así, por ejemplo, se le atribuía el control de las aguas de los ríos en periodos de intensas lluvias para evitar inundaciones y se le consideraba como una fuente de agua para mejorar la navegabilidad de los ríos en periodo de sequía.

En definitiva, en medio de las discusiones sobre las ventajas y desventajas de la obra y a pesar de las incertidumbres, el proyecto se inició en 1978 con el propósito de culminarse entre 1987 y 1990.

Proyecto Uribante-Caparo

Desarrollo	Central	Presa	Fecha prevista de entrada en operaciones	Capacidad MW	Capacidad Acumulada MW
I	San Agatón	La Honda	Septiembre de 1987	300	300
II	La Colorada	Las Cuevas	En proyecto	460	760
III	La Vueltoza	Borde Seco y La Vueltoza	En construcción	771	1.531

Como lo referimos anteriormente, en los primeros años de la década de los ochenta ocurrió una crisis económica que alcanzó su punto culminante en febrero de 1983 e influyó decididamente en la cantidad de recursos asignados al proyecto Uribante-Caparo.

La crisis económica, junto al crecimiento de la demanda, tuvieron un efecto devastador en Uribante Caparo. A esta situación se sumaron deficiencias administrativas y retrasos en las obras, que incrementaron de manera importante el costo del proyecto y obligaron a paralizar el segundo desarrollo y a extender el plazo del tercero.

Para 1985 un análisis de la situación del proyecto concluyó que los costos se habían incrementado en 70% por encima de lo previsto. Se hallaron problemas geológicos y de índole técnico y administrativo. Cadafe informó a los contratistas mayores acerca de las dificultades para obtener recursos financieros y les solicitó disminuir el ritmo de las obras.

El Fondo de Inversiones de Venezuela, principal financista del proyecto, había reducido su capacidad para aportar financiamiento. De igual manera, las exigencias de los sectores a ser atendidos aumentaron significativamente, debido a la disminución de las fuentes de financiamiento nacional e internacional. Se profundizaban la crisis financiera global y los problemas de deuda externa de los países de Latinoamérica y de Venezuela en particular.

A ese panorama económico se sumaba la difícil situación de Cadafe y el descuido gerencial del proyecto para mantener un adecuado control del flujo de fondos del mismo y sin una detallada supervisión y control de los gastos del propio proyecto hubo que detener la continuidad de las obras.

Para la segunda parte de la década de los ochenta, la puesta en servicio de la etapa final de Guri y su sistema de 765 kV capta la atención de todo el sector eléctrico. En virtud de los bajos costos por unidad de energía eléctrica producida, se estima que en los noventa serán las plantas del Bajo Caroní (Macagua II, Caruachi y Tocomá) las que recibirán prioritariamente los escasos recursos económicos disponibles.

La compleja situación en el entorno nacional e internacional, además de las dificultades internas en Cadafe, atentaron contra el proyecto Uribante-Caparo, el cual además debió enfrentar una fuerte disminución en los estimados de crecimiento de su demanda. De tal manera que la generación en construcción resultaba suficiente para atender las necesidades de muchos años.

Por todas estas razones se planteó diferir buena parte del proyecto Uribante-Caparo y fue postergado en definitiva hasta el siguiente siglo, cuando nuevos análisis determinarían su competitividad frente a otras opciones de generación.



Uribante-Caparo (presa La Honda).

El proyecto de generación Uribante-Caparo solo logró concluir su primera etapa con la presa La Honda y la central de generación de San Agatón con un total de 300 MW, quedando los otros dos desarrollos a la espera de una nueva oportunidad. Había que esperar que la demanda eléctrica y nuevas fuentes de recursos financieros permitieran reanudar las obras. Esta oportunidad nunca llegó, al menos no en el siglo XX.

Ante este panorama, que implicó un cambio sustancial en los planes para la instalación de nueva generación en la región occidental de Venezuela, surgió la necesidad de ampliar las redes de transmisión hacia esa zona, con el ob-

jeto de llevar allí los excedentes de energía de las plantas disponibles: Planta Centro, Tocoa y especialmente Guri.

Pero tal cambio de planes no se produjo con la convicción ni con la velocidad requerida, porque tampoco para la transmisión había fuentes de financiamiento fácilmente utilizables, por lo que las redes de conexión al occidente del país no se ejecutaron en los tiempos adecuados, sometiendo a la región de Occidente y en especial a los Estados Andinos, a un déficit crónico de electricidad que se prolongó por muchos años.

Una de las razones de la falta de impulso en la transmisión de Occidente fue que el proyecto Uribante-Caparo nunca se cerró formalmente. Siempre apareció en los planes de expansión de Cadafe, haciéndose muy difícil justificar la ampliación necesaria de los sistemas de transmisión, cuando se seguían solicitando recursos para concluir Uribante-Caparo.

Sistema de Transmisión Nacional

Aun cuando hemos estado hablando sobre estudios y proyectos de interconexiones en la etapa sexta en relación con el Sistema Eléctrico Nacional nos pareció que debíamos hablar ahora algo de los sistemas de transmisión.

El sistema de transmisión de energía eléctrica es el conjunto de líneas de transmisión y subestaciones que permiten llevar la energía desde los grandes centros de producción a los centros de consumo.

Venezuela posee un gran potencial de energía hidroeléctrica concentrado en la región de Guayana, al sur del país, mientras los grandes centros poblados y por ende, de consumo de energía eléctrica, están ubicados en la región norte-costera.

La geografía ha obligado a desarrollar sistemas de transmisión de gran longitud, capaces de transportar grandes bloques de energía a largas distancias y en niveles de voltaje muy elevados, utilizando subestaciones y líneas de extra alta tensión.

La red de transmisión nacional (conocida como sistema troncal) tiene sus inicios en los años sesenta, cuando se construyó la línea doble de transmisión a 230 kV desde Guayana y hasta la región Central del país y se firmó el contrato de Interconexión, para operar la red de transmisión de las tres grandes empresas del país para aquella época: Cadafe, Edelca, y Electricidad de Caracas.

El sistema interconectado, en operación desde esa fecha, ejecutó su mayor ampliación en los años ochenta motivado a varias acciones: la primera de ellas fue la incorporación de las redes de la empresa Enelven, mediante la puesta en funcionamiento de dos cables a 230 kV que cruzan el lago de Maracaibo y unen eléctricamente esta ciudad con la costa oriental. La segunda, el aumento de las líneas de Cadafe a 230 kV y 400 kV que conectan la región central con la costa oriental de Zulia y con el occidente del país.

Pero el sistema interconectado vio ampliada sus posibilidades de transmitir grandes cantidades de energía cuando Edelca puso en servicio el sistema a 765 kV que amplió la capacidad de transmisión de energía desde Guri hasta el centro y el occidente del país.

La red de transmisión de 765 kV fue construida por Edelca y puesta en servicio en 1986. Estaba constituida por dos líneas de 630 kilómetros de longitud cada una. Las líneas se inician en la subestación Guri, junto a la represa del mismo nombre, y finalizan en las subestaciones La Horqueta en el Estado Aragua y La Arenosa en el Estado Carabobo, atravesando en su recorrido los Estados Bolívar y Guárico.

El sistema de 765 kV pasó a ser la columna vertebral de la transmisión de energía a nivel nacional y con su conexión a las redes existentes, permitió reforzar las posibilidades de llevar electricidad del sur al centro del país.

Venezuela fue el quinto país del mundo donde se instaló la tecnología de 765 kV, la cual no solo era novedosa sino el último avance en ingeniería eléctrica que aumentaba sustancialmente la capacidad de transmisión de un corredor eléctrico y reducía la necesidad de construir múltiples corredores y líneas eléctricas. Este hecho convenía en una época en que las líneas de transmisión recibían cada vez más críticas por parte de ambientalistas y grupos de conservacionistas que, por su gran tamaño, consideran que las redes de transmisión impactan el medio ambiente.

El aumento de las capacidades de transmisión introducido por la red de 765 kV permitió transportar durante muchos años la energía eléctrica generada en Guri a todas las zonas del norte y occidente de Venezuela.

Otra acción importante en la expansión de la red de transmisión fue la puesta en servicio en 1987 y por parte de Cadafe, de dos cables que cruzaron el lago de Maracaibo e integraron la segunda ciudad de Venezuela al Sistema Interconectado Nacional. La expansión hacia el Zulia, junto con las líneas a 230 kV que Cadafe instaló desde Cabudare, en el Estado Lara, hasta El Tablazo, en la Costa Oriental, junto a la línea a 400 kV entre La Arenosa y El Tablazo, definitivamente incorporaron el occidente del país al Sistema Interconectado Nacional.

La llegada de la energía proveniente de los recursos hidroeléctricos de Guri al occidente del país resulta extremadamente importante, pues pudo aplicarse una de las políticas energéticas vigentes en la época. Esto es, la maximización de los recursos hidroeléctricos con el objeto de liberar petróleo para la exportación. Esto es consistente con el hecho de tener grandes disponibilidades de energía una vez puesta en servicio la parte final de Guri y la red a 765 kV.



Vista de una subestación de 765 KV donde se observan pórticos, barras y conexiones a los equipos, 1986.



Cruce sobre el río Orinoco en la isla del Infierno del sistema 765 kV.

El Holding Eléctrico

La creación de Cadepe en 1958 respondía a la idea de establecer un holding eléctrico o casa matriz de electricidad, que coordinara y absorbiera a las numerosas empresas pequeñas de carácter municipal o regional que operaban en todo el país de manera independiente.

El sector eléctrico público disponía, a final de los años setenta, de otras empresas dedicadas a la generación, transmisión, distribución y comercialización de electricidad: Edelca, creada para ejecutar los desarrollos hidroeléctricos del río Caroní y Enelven y Enelbar, que suplían de electricidad a Maracaibo y Barquisimeto respectivamente. Cabe destacar que éstas dos últimas empresas habían pasado a ser propiedad del Estado venezolano producto de la nacionalización realizada en 1977.

Además de las empresas públicas, existían para la fecha 7 empresas privadas dedicadas a la actividad eléctrica. La de mayor tamaño era la Electricidad de Caracas, encargada del suministro de electricidad para la ciudad capital del país.

Las empresas estatales siempre funcionaron como entes independientes y tenían diferente origen y razón de creación. Ello produjo una falta de definición de las responsabilidades de cada una, en particular en lo que se relacionaba con: aéreas de servicio; fuentes primarias de energía; tarifas a los consumidores de electricidad; fijación de precios de venta de energía entre las empresas y diversas actividades que debían tener un alto grado de coordinación o coherencia por tratarse de empresas del Estado.

La ausencia de coordinación entre empresas públicas se vio resaltada porque además existía otro grupo de empresas privadas que también operaban de manera independiente entre ellas y frente a las empresas del Estado.

Se sugirió entonces la idea de crear un organismo central o casa matriz con funciones de compañía “*holding*” de la cual dependerían las cuatro empresas del Estado. Con ello se pretendía llegar a una organización más eficiente y coherente en el manejo de las actividades relacionadas con el suministro de energía eléctrica.

El holding o mecanismo de coordinación tenía su justificación en diversas razones entre las que destacaban las siguientes:

Facilitar la aplicación de una política energética integral para optimizar los recursos o fuentes primarias de energía y liberar hidrocarburos para la exportación (fuente de divisas para el país).

Asignar las áreas de servicio de cada empresa por la ausencia de concesiones de servicio; coordinar las tarifas de los consumidores finales y de los intercambios entre las propias empresas; asignar responsabilidades para los futuros desarrollos de generación y de transmisión, pues los estudios señalaban que era urgente continuar los proyectos para satisfacer la creciente demanda. Sin embargo, había duplicidad de proyectos entre empresas públicas, especialmente entre Edelca y Cadepe.

Se hicieron varios estudios, los cuales después de comparar ventajas y desventajas terminaron concluyendo que era conveniente la creación de un holding eléctrico, el cual serviría además para solventar los graves problemas de coordinación existentes entre los múltiples organismos que tenían influencia en las actividades del sector eléctrico.

La creación de un holding en el sector petrolero había sido una experiencia positiva para coordinar las actividades de las empresas nacionalizadas dedicadas a la industria petrolera. El tema de la casa matriz del sector eléctrico tuvo tanta relevancia que en diciembre de 1983 se creó una Comisión Presidencial para el Estudio de la Casa Matriz de las empresas estatales del sector eléctrico.

La Comisión estaba presidida por el Ministro de Energía y Minas, Francisco Aguerrevere, Juan Altamir, Jesús Vivas Casanova, Argenis Tovar, Alberto Méndez Arocha y William Ramírez.

Este grupo realizó un diagnóstico general del sector y efectuó un análisis, considerando aspectos institucionales y de organización de las empresas públicas del sector eléctrico para finalizar, en enero de 1984, con la presentación de un informe que concluyó lo siguiente: *“Es necesario proceder a la brevedad posible, a la constitución de la Casa Matriz de las empresas eléctricas estatales”*. Además, se recomendó someter a consideración del Congreso Nacional el Proyecto de Ley Eléctrica que estaba siendo objeto de revisión por la Procuraduría General de la República.

La creación de la Casa Matriz o Holding para coordinar las actividades de las empresas eléctricas del sector público, era una recomendación no solo del informe de la Comisión Presidencial sino de otros estudios realizados por el Ministerio de Energía y Minas y por el Fondo de Inversiones de Venezuela.

Pese a todos los estudios realizados y a las recomendaciones hechas, no se llegó a crear el Holding eléctrico. Un análisis de las razones por las que esto no se hizo tampoco es fácil de encontrar. Los estudios definen el futuro y nadie parece estar interesado en auspiciar un análisis del por qué no se hizo lo que tanto se recomendó hacer.

Las razones que impidieron la constitución del Holding Eléctrico son muy interesantes. Explican las causas según las cuales ha sido tan difícil realizar algún tipo de transformación o reestructuración en el sector eléctrico venezolano. Analizan por qué este sector, a diferencia de todos los países, pudo vivir y desarrollarse durante la segunda mitad del siglo XX sin tener ninguna Ley o instrumento de similar jerarquía que ordenara u orientara su actividad.

El Holding Eléctrico no fue creado porque, a diferencia de lo ocurrido con el sector petrolero, no existió un momento en que todas las fuerzas o necesidades se alinearan para vencer los impedimentos que presentaban las empresas constituidas a la presencia de una Casa Matriz que las supervisara.

En el sector eléctrico existían diversos organismos públicos con una opinión importante o algún tipo de interés o influencia. Entre ellos destacan el Ministerio de Energía y Minas, el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables, el Ministerio de Fomento, el Ministerio de Hacienda, la Corporación Venezolana de Fomento, el Fondo de Inversiones de Venezuela, la Corporación Venezolana de Guayana, la Oficina Central de Coordinación y Planificación (Cordiplan).

Por otro lado debemos mencionar que empresas como Cadafe tenían un presidente designado directamente por el Presidente de la República, lo que le confería a este funcionario un rango, en términos prácticos, similar al de un Ministro. Ello explica las grandes dificultades existentes al momento de impulsar una iniciativa que introducía una instancia de poder entre las empresas y el Gobierno Central.

Para el momento en que la iniciativa tuvo su punto máximo, no existía ninguna crisis o problema particular que obligara a una intervención inmediata en la organización del sector. Por el contrario, un amplio plan de expansión debía ser atendido para garantizar que la creciente demanda de electricidad esperada para los años ochenta fuera satisfecha completamente.

Los que se oponían al Holding esgrimían argumentos que parecían válidos y de mucho valor práctico. Por ejemplo, ya se tenían instancias de coordinación operativas de las empresas, no solo públicas sino privadas a través de la Oficina de Operaciones de Sistemas Interconectados (OPSIS).

Asimismo, las funciones de planificación del sector perfectamente podían ser asumidas por Cordiplan, quien además debía hacerlo, dada la magnitud de las inversiones requeridas, comparables a las del sector petrolero.

Por último, los aspectos de política energética debían ser atendidos por un organismo idóneo como era el Ministerio de Energía y Minas. Esta entidad no solo era responsable de la política energética sino de coordinar el área petrolera, la cual exigía la mayor parte del tiempo a sus funcionarios, por lo que tampoco se constituyó en promotor de la creación de una nueva organización en el sector eléctrico.

Es así como la idea del Holding Eléctrico para las empresas públicas de electricidad, en medio de muchos opositores y ante la carencia de un patrocinador comprometido, se convirtió en un proyecto completamente olvidado al final de esa década, aún cuando fue, años atrás, un plan ampliamente estudiado y recomendado.

La falta de Regulación y coordinación en la Planificación

La década de los ochenta en Venezuela se puede asociar con grandes obras de infraestructura en generación y transmisión. Pero también se debe asociar con la total carencia de avance en los aspectos regulatorios del sector eléctrico.

El marco regulatorio existente en Venezuela era muy limitado. Impedía un desarrollo eficiente de las actividades del sector pues varios entes gubernamentales competían en diversas actividades, igualmente el sector privado era importante en tamaño y contaba con cantidad de actores.

Entre las instituciones con competencia en el sector eléctrico se encontraban las siguientes: El Ministerio de Energía y Minas, a cargo de la planificación y control de las fuentes de energía; el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables, responsable de la coordinación de las actividades de conservación ambiental y manejo de los recursos hídricos; el Ministerio de Fomento a cargo de aprobar las tarifas eléctricas; el Ministerio de Hacienda, responsable de los presupuestos y del endeudamiento de las empresas públicas; Cordiplan, responsable de elaborar los planes y programas de desarrollo del país y de la distribución de inversiones; la Corporación Venezolana de Fomento, organismo autónomo responsable de la promoción de algunos programas de desarrollo y accionista de varias empresas eléctricas públicas como Cadafe, Corporación Venezolana de Guayana accionista de Edelca y responsable del desarrollo industrial de la región de Guayana; el Fondo de Inversiones de Venezuela, ente promotor del desarrollo de empresas públicas que aportaba recursos para la inversión.

Con estas instituciones involucradas en el sector eléctrico, se entenderá que era muy difícil alcanzar acuerdos de restructuración o un cambio sustancial en la regulación del sector.

A diferencia de lo que ocurría en la mayoría de los países de Latinoamérica, en Venezuela no existía una ley específica para la regulación en el área eléctrica. Las actividades estaban regidas por legislaciones variadas aplicadas de manera puntual en determinadas áreas, sin la integralidad y las consideraciones especiales que merece un sector tan complejo como el eléctrico.

La ausencia de un marco regulatorio adecuado constituía un gran obstáculo para el desarrollo eficiente de las actividades eléctricas. Esta carencia podría haber sido suplida por una ley, para lo cual se hicieron varios proyectos presentados en diferentes instancias, pero que no alcanzaron a ser discutidos en el Congreso.

La ley no era la única solución para resolver los problemas de regulación y coordinación, pero en virtud de la dispersión de los mecanismos de supervisión y de los innumerables organismos involucrados, cualquier otro procedimiento era igualmente complejo y difícil de implantar. A este problema había que agregarle la falta de una política energética que definiera, al menos, los combustibles primarios a ser usados y la forma en que serían explotados.

En este marco legal, la planificación era una de las actividades más afectadas. Cada empresa hacía sus planes con base en sus propias estimaciones y consideraciones. Y si bien existían proyectos nacionales con un apartado para el sector eléctrico, más que propósitos de obligatorio cumplimiento para las empresas, eran lineamientos generales, a veces tan amplios, que eran ignorados por sus ejecutantes o adaptados a sus criterios.

Producto de la ausencia de una adecuada coordinación en el sector, se realizaron inversiones de manera simultánea, la mayor parte, hechas por empresas del sector público.

Edelca se dedicó a la construcción de la etapa final de Guri para ser culminada entre 1985 y 1988 con 6.300 MW adicionales, Cadafe completó Planta Centro con 1.200 MW e inició la primera fase del proyecto Uribante-Caparo con 300 MW más. Por su parte, La Electricidad de Caracas por el sector privado, completó la ampliación de la planta Tocoa con 1.200 MW adicionales.

En total, se agregaron en el periodo 1978-1988 unos 10.500 MW aproximadamente en grandes plantas (sin considerar ampliaciones en plantas de Enelven y otras regionales de Cadafe) para un sistema eléctrico que tenía una demanda pico cercana a 8.000 MW.

Evidentemente, se hizo una sobre instalación que, aunada a un crecimiento de la economía y de una demanda eléctrica menor a lo estimado, produjo excedentes de generación por varios años.

A la larga, el exceso de capacidad se compensó con la ausencia de nuevas instalaciones en el resto del siglo XX, pero se evidenció la falta de planificación y coordinación en las inversiones del sector eléctrico, lo que afectó a las empresas eléctricas, que no tenían fuentes internas de recursos para costear sus planes de expansión.

Las tarifas eran incapaces de aportar las necesidades financieras de las empresas y los aportes directos del gobierno disminuyeron drásticamente, producto de la recesión mundial que comprimió los precios del petrolero y los aportes del Estado.

Las dificultades financieras del sector eléctrico eran las más graves de su historia y las medidas para solventarlas debían ser profundas, definitivas y ejecutadas perentoriamente, de lo contrario la magnitud del problema sería mayor. El deterioro financiero se incrementaría y produciría efectos negativos sobre el servicio.

Sin embargo, las medidas a adoptar serían dolorosas e impopulares porque pasaban por reestructurar las empresas públicas del sector eléctrico, reduciendo su tamaño y cambiando su enfoque. Además, debía adoptarse una ley y una serie de regulaciones que ordenaran las finanzas de las empresas y atendieran las necesidades económicas de estas.

Era evidente que la situación pasaba por ajustes tarifarios importantes y otra serie de acciones que cambiaron el carácter de las empresas, de ser grandes centros de inversión a empresas más comprometidas con el servicio y el mantenimiento de la salud financiera de las organizaciones.

Pero los procesos de regulación no se efectuaron satisfactoriamente. No se implantó una Ley y los cambios no se produjeron. Las empresas tampoco hicieron grandes transformaciones y sólo Cadafe, la más afectada por la situación económica, inició un tímido proceso de restructuración para convertirse en una casa matriz con un grupo de empresas regionales a su cargo, concentradas en el servicio de cada región.

Este proceso, que se inició a principios de los ochenta, tampoco tuvo un final feliz, puesto que nunca se crearon empresas regionales técnica y financieramente independientes.

CADAFE y sus Empresas Filiales

Casa Matriz	Cadela	Elecentro	Eleoccidente	Eleoriente
Entidad Federal	Táchira	Apure	Cojedes	Anzoátegui
	Mérida	Guárico	Carabobo	Bolívar
	Trujillo	Amazonas	Falcón	Sucre
	Barinas	Aragua	Portuguesa	Delta Amacuro
		Miranda	Yaracuy	Monagas
Area de Servicio				
kms²	65.000	332.200	66.550	362.200

La Renovación del Contrato de Interconexión

En agosto de 1968 se firmó el Contrato de Interconexión entre Cadafe, Edelca y Electricidad de Caracas, para regular la planificación, la operación y los intercambios de energía entre los sistemas eléctricos de dichas empresas que tenían a su cargo la mayor parte de las actividades del sistema eléctrico venezolano.

En diciembre de 1988 se firmó un nuevo contrato en el que se incorporó la empresa Enelven, y al mismo tiempo se le asignó a la Oficina de Operaciones del Sistema Interconectado (OPSIS) algunas responsabilidades adicionales en la coordinación del sistema eléctrico.

Ante la ausencia de una regulación adecuada en el sector y en particular para fijar las normas de intercambio de energía entre las grandes empresas eléctricas del país, el Contrato de Interconexión pasó a ser un instrumento muy útil para la coordinación de la operación de los sistemas de generación y transmisión de las empresas signatarias a efecto de facilitar la operación y para fijar ciertos aspectos relacionados con la planificación de las redes, así como definir reglas para definiciones técnicas de energía y determinar los precios de la energía que se intercambiaba entre las empresas, aunque en el caso venezolano básicamente ha sido la normalización de las condiciones en las que Edelca vende energía a las otras tres empresas firmantes del contrato que son las compradoras.

A pesar del valor del nuevo Contrato de Interconexión como instrumento de coordinación, no se logró un acuerdo para incluir definiciones y reglas que permitieran a las empresas realizar la producción de energía nacional de manera óptima desde el punto de vista económico.

No se han podido suplir muchas de las necesidades de regulación en el sector eléctrico porque las decisiones en el Contrato de Interconexión deben ser asumidas por consenso entre las partes y la Oficina Coordinadora, OPSIS, es un ente sin personalidad jurídica ni patrimonio propio.

OPSIS depende económica y jerárquicamente de las empresas. El alcance de sus decisiones y la capacidad de imponerlas es limitado. Esta situación ha impedido la optimización en el uso de los combustibles y la energía, en pro del interés nacional, para asegurar calidad, confiabilidad y seguridad en el servicio, al menor costo y con recursos disponibles, en lugar de obtener individualmente lo más conveniente para las empresas signatarias del contrato.

El “Viernes Negro” y la devaluación

A partir de 1981 se inició una gran caída de los precios del petróleo. Este proceso estuvo acompañado por la reducción de los volúmenes de exportación, todo lo cual produjo que los ingresos por exportaciones petroleras disminuyeran en 30% entre 1981 y 1983.

Además, se produjo una fuga de capitales que redujo las reservas de divisas del país. Esta situación en la economía no solo ocurrió en Venezuela. También estuvo presente en muchos países, especialmente de América Latina, que se vio en la imposibilidad de pagar sus compromisos financieros, provocando la crisis de la deuda externa de la década de los ochenta.

En 1983, el gobierno nacional tuvo que tomar una serie de medidas económicas entre las que destacaron una devaluación y un control de cambio diferencial que asignaba diferentes valores al dólar de Estados Unidos frente al Bolívar, dependiendo del uso de las divisas. También se declaró la dificultad que se tenía para atender las deudas de la República. Estas medidas se hicieron públicas el viernes 18 de febrero de 1983. Ese día pasó a la historia como el Viernes Negro.

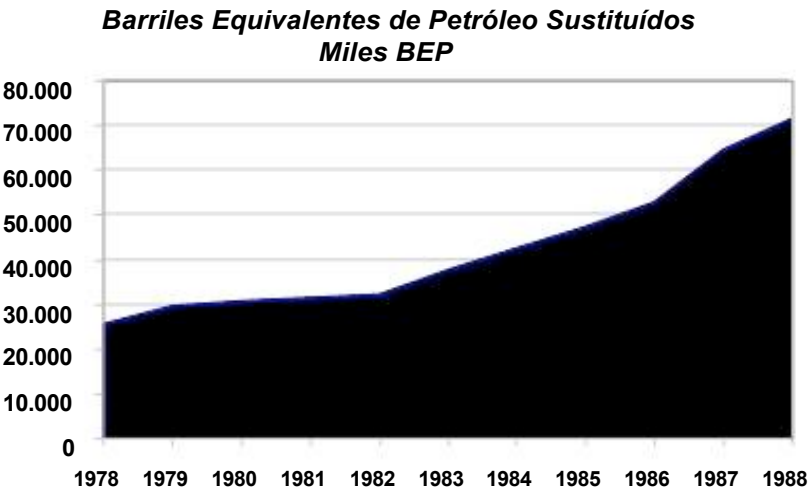
Para Venezuela, el Viernes Negro representa un hito ya que hasta ese día el dólar se cotizó libremente en el país al valor de 4,30 bolívares. Desde entonces, la moneda ha sufrido devaluaciones permanentes frente al dólar. El Viernes Negro puso fin a una etapa de continuo crecimiento económico, caracterizada por grandes inversiones del Estado y dio inicio a un largo periodo de dificultades financieras y mucha incertidumbre sobre la marcha y el futuro de la economía.

Para el sector eléctrico este acontecimiento es de particular importancia porque con el Viernes Negro se hace evidente la incapacidad del Estado para seguir fungiendo como el primer inversionista en las empresas públicas y los grandes proyectos de inversión del sector eléctrico sintieron la necesidad de buscar otras fuentes de financiamiento o reestructurarse de alguna manera para atender sus necesidades de recursos económicos.

Panorama del sector eléctrico al final de los ochenta

Durante esta década se produjeron cambios importantes en la capacidad de generación del sistema eléctrico nacional. Entró en servicio la etapa final de Guri; se culminaron Planta Centro y Tocoa y concluyó la primera etapa de Uribante-Caparo.

Con la incorporación de nuevas plantas, la generación alcanzó para cubrir la demanda de electricidad del país y, de hecho, los excedentes energéticos de hidroelectricidad permitieron reducir el uso de los combustibles fósiles y aprovecharlos para la exportación.



En el área de transmisión se hicieron avances significativos, con la puesta en servicio del sistema de transmisión a 765 kV, se mejoró la conexión de Guayana con el centro y el oriente del país. Se ampliaron los enlaces con la región occidental, pero eran insuficientes para cubrir la demanda de la región, por la falta de avance en los proyectos de generación de la zona.

Las empresas se concentraron en sus planes de expansión de generación y gran transmisión, pero no lo hicieron con la misma intensidad en las áreas de distribución, comercialización y atención al cliente, en las cuales había deficiencias. Las pérdidas de electricidad, técnicas y no técnicas, se convirtieron en un problema de mayor envergadura que afectó la situación financiera de las empresas, por lo que estudiaron las formas de atender el problema.

**Pérdidas de Energía
En Porcentajes**

1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
18	17	16	16	19	20	19	20	21	21	20

Las empresas del sector, particularmente las del Estado, confrontaron una difícil situación económica debido a una deuda a cubrir con los escasos recursos que ofrece la tarifa eléctrica y la poca capacidad del Estado para aportar nuevos capitales. Hubo grandes dificultades para obtener financiamiento de otros organismos de préstamo diferentes del Estado, entre otras razones por la crisis de deuda externa del país, que extendió la falta de crédito a las empresas nacionales.

Se renovó el Contrato de Interconexión entre las cuatro principales empresas eléctricas, lo que permitió continuar usando un instrumento para normalizar los intercambios de energía entre las empresas, pero se mantuvo el vacío regulatorio por falta de una ley para el sector eléctrico o de una regulación sustitutiva, que aportara la normativa necesaria para que pudiera funcionar de manera óptima un sector tan complejo como el eléctrico.

Al final de este período, las empresas eléctricas confrontaban grandes retos para los años por venir: atender problemas de financiamiento, obtener tarifas que garantizaran viabilidad económica a largo plazo; adecuarse tecnológicamente de acuerdo con los avances en el sector; resolver problemas de planificación; definir estrategias de crecimiento y diseñar una política energética que orientara su desarrollo; arreglar todo lo relacionado con una regulación formal.

A continuación presentamos algunas cifras del sector que muestran su desempeño durante el período:

Años	Población Total	Electricidad								Suscriptores
		Capacidad Instalada			Producción			Consumo		
		Total	Térmica	Capacidad Instalada por habitante	Total	Hidro	Producción por habitante	Total	Consumo por habitante	
	Miles de Habitantes	MW		kWh/Hab.	GWh	%	kWh/Hab.	GWh	kWh/Hab.	Miles
1979	13.663	7.613	4.933	0,56	28.408	49,9	2.079	23.470	1.718	2.188
1980	14.084	7.807	5.127	0,55	33.351	43,7	2.368	28.072	1.993	2.366
1981	14.516	8.502	5.819	0,59	35.057	42,9	2.415	29.427	2.027	2.482
1982	14.878	9.794	7.112	0,66	36.417	42,2	2.448	29.651	1.993	2.581
1983	15.247	9.955	7.273	0,65	39.650	45,5	2.600	31.389	2.059	2.657
1984	15.626	11.182	7.435	0,72	41.521	48,7	2.657	33.456	2.141	2.704
1985	16.014	14.607	7.565	0,91	43.942	51,5	2.744	35.028	2.187	2.775
1986	16.412	16.172	7.914	0,99	48.861	51,5	2.977	37.143	2.263	2.872
1987	16.820	17.633	7.724	1,05	50.206	61,4	2.985	39.816	2.367	2.985
1988	17.238	17.665	7.756	1,02	53.163	64,3	3.084	42.406	2.460	3.109

La tasa de crecimiento de la población total fue del 2,6 por ciento, mientras que la población urbana lo hace al 3,3 por ciento y la población rural en promedio se mantiene casi igual.

Por su parte, la capacidad instalada total continúa su ritmo acelerado de crecimiento y para este periodo muestra un incremento de diez por ciento promedio interanual y ello hace que la capacidad instalada por habitante se duplique.

Es la hidroelectricidad que con el 56 por ciento de la capacidad nominal instalada produce al final del periodo el 64 por ciento de la energía, aunque con un ritmo de crecimiento algo menor que en el periodo precedente al reportar una tasa promedio interanual del siete por ciento.

El consumo por habitante se incrementa en algo más de 40 por ciento, al crecer a una tasa promedio interanual del cuatro por ciento, significativamente menor que en el período previo. Las estimaciones indican que para 1988 el grado de electrificación del país alcanzaba el 85 por ciento.

Estos datos muestran la situación del país con relación a otros países de América Latina.

1985	Población	Potencia	Potencia por Hab.	Generación	Energía Consumida por Hab.
País	Miles	MW	kW	GWh	(kWh/hab.)
Argentina	30.305	13.476	0,44	38.870	1.360
Chile	12.102	3.084	0,25	16.902	896
Colombia	29.984	6.349	0,21	25.734	925
Perú	19.519	2.519	0,13	8.380	426
Brasil	136.124	40.515	0,30	178.247	1.336
Venezuela	17.317	12.453	0,72	37.988	2.194

Fuente: CIER. Población: CELADE.

El consumo por habitante del país se mantiene entre los más altos de América Latina, siendo cerca de un 40 por ciento mayor que el registrado para países como Argentina o Brasil.

1888-1988, 100 años del Servicio Eléctrico: Ing. Guillermo Capriles Echeverría

En el año 1988 se cumplieron 100 años del Servicio Eléctrico en Venezuela y la Industria Eléctrica lo celebraba. En tal ocasión, el Ing. Guillermo Capriles, como asesor de Caveinel, presentó un trabajo sobre el “Desarrollo Eléctrico Nacional desde 1880 y hasta 1988”. En pocas páginas logra exponer la historia de 108 años del servicio eléctrico en el país, a sesenta y siete delegados de las empresas miembros de la Cámara.

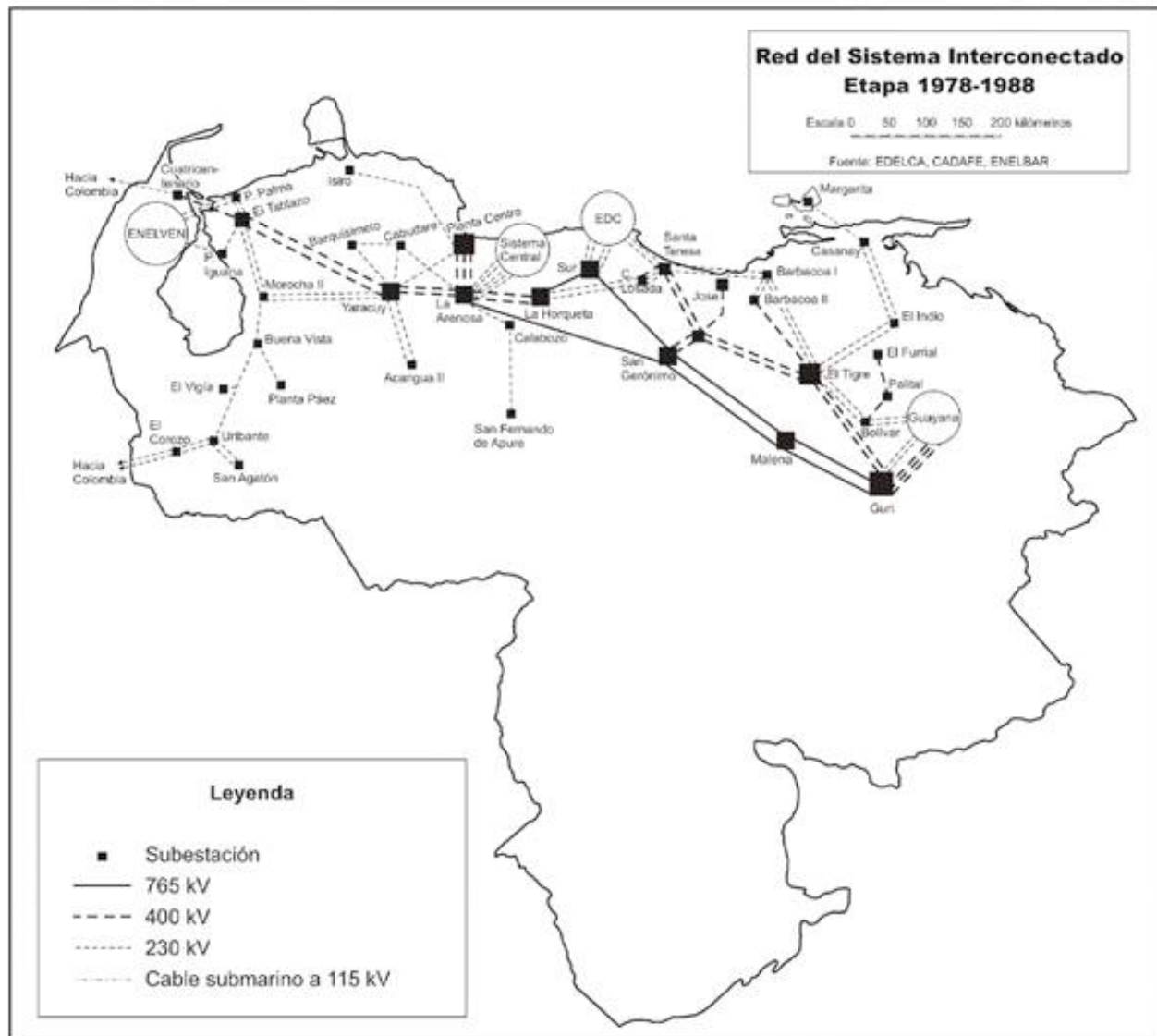
Guillermo Capriles había egresado en 1948 de la Universidad Central de Venezuela y en 1949 fue enviado a Estados Unidos a realizar una especialización en electricidad en el Rensselaer Polytechnic Institute. Una vez concluida su formación, en 1951, ingresó al Departamento de Electricidad en la recién creada Corporación Venezolana de Fomento, CVF, encontrando una realidad que él mismo describió como un servicio básico de energía eléctrica y con ausencia de recursos humanos calificados. En la CVF permaneció hasta 1959, cuando ingresó a la recién fundada Cadafe como Gerente Técnico, y de la cual se retiró en calidad de trabajador jubilado en 1978, después de haber cumplido su rol como asesor de la Presidencia en esa empresa eléctrica.

Luego de un breve paso como asesor de Ensal, en abril de 1983 comenzó una extraordinaria labor en la Cámara Venezolana de la Industria Eléctrica también como asesor técnico. Sus opiniones eran consideradas para la toma de decisiones, por lo ecuánime de sus consejos y su visión global de la industria eléctrica. Él tenía 50 años trabajando para este sector, que le reconocía por sus valores tanto profesionales como personales y, sobre todo, por su bonhomía permanente que lo hizo siempre un gran amigo.

Principal red del Sistema Eléctrico Interconectado

Etapas: 1978-1988

Para utilizar la energía de Guri I y II se necesitó aumentar la capacidad de transmisión de energía mediante dos líneas de 765 kV. Ya Uds. han podido leer esa parte de la historia en esta Etapa. En este Mapa, podemos ver cómo se lleva parte de esa energía que se produce en Guayana, hasta el norte de Colombia, después de pasar el lago de Maracaibo en el estado Zulia.



Series Estadísticas

Etapa 1979-1988 en números

Capacidad Nominal Instalada MW

Producción GWh

Ventas GWh

Suscriptores

Empleo

Nota Aclaratoria

Para completar las diferentes series **desagregadas por empresas**, desde 1960 hasta 1998, se toman los datos de diversas fuentes, por ello en algunos casos al totalizar, estos resultados no coinciden necesariamente con los registros de los **totales nacionales** publicados por CAVEINEL. Adicionalmente, los datos para **totales nacionales** son revisados y corregidos en uno o varios años. En todo caso son pequeñas las diferencias y al evaluarlas, previó el criterio de que era mejor tener una “**aproximación**” de **los datos por empresa** que no tener nada. Esta compatibilización requiere un trabajo estadístico aparte, que está fuera del alcance de este trabajo.

Capacidad Nominal Instalada MW

	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Cadafé	2.655	2.707	3.278	4.122	4.124	4.124	4.399	4.487	4.740	4.748
Calev										
Caley	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Calife										
Edelca	2.435	2.435	2.435	2.435	2.435	4.813	6.580	7.751	9.282	9.385
Elebol										
Elecar	1.597	1.598	1.600	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Eleggua	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Eleval	99	99	113	105	105	105	128	128	128	130
Enelbar ⁽¹⁾	97	117	123	152	152	152	152	159	159	159
Enelco										
Enelven ⁽²⁾	728	830	948	971	1.130	1.292	1.296	1.458	1.444	1.336
Seneca										
Sub Total Servicio Público	7.621	7.796	8.507	9.795	9.956	12.496	14.565	15.993	17.763	17.768
S. Autoabastecido y Otros	624	743	743	743	920	920	920	920	920	920
Total Nacional	8.245	8.539	9.250	10.538	10.876	13.416	15.485	16.913	18.683	18.688
Sector Público	5.915	6.089	6.784	7.680	7.841	10.381	12.427	13.855	15.625	15.628
Sector Privado	1.706	1.707	1.723	2.115	2.115	2.115	2.138	2.138	2.138	2.140
Total Térmica	5.563	5.856	6.567	7.855	8.193	8.355	8.657	8.834	8.773	8.675
Total Hidráulica	2.682	2.683	2.683	2.683	2.683	5.061	6.828	8.079	9.910	10.013

Producción GWh

Empresas	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Cadafé	6.234	8.764	8.729	10.048	9.795	9.718	10.959	10.758	8.428	8.516
Calev										
Caley	9	7	4	4	4	4	4	4	5	4
Calife										
Edelca	13.240	13.713	14.434	14.472	17.034	19.518	21.281	23.852	29.522	32.284
Elebol										
Elecar	4.695	5.975	6.232	5.781	6.275	5.858	5.053	5.539	5.786	6.230
Eleggua	3	10	16	14	10	10	14	14	11	9
Eleval	323	388	435	476	499	540	570	642	635	643
Enelbar ⁽¹⁾	412	459	470	481	532	516	632	613	720	624
Enelco										
Enelven ⁽²⁾	3.133	3.563	3.932	4.240	4.642	4.550	4.438	4.727	5.097	4.852
Seneca										
Sub Total Servicio Público	28.049	32.879	34.252	35.516	38.791	40.714	42.951	46.149	50.204	53.162
S. Autoabastecido y Otros	2.600	3.452	3.452	3.452	3.844	3.844	4.100	4.250	4.500	4.610
Total Nacional	30.649	36.331	37.704	38.968	42.635	44.558	47.051	50.399	54.704	57.772
Sector Público	22.960	26.428	27.565	29.241	32.003	34.302	37.310	39.950	43.767	46.276
Sector Privado	5.089	6.451	6.687	6.275	6.788	6.412	5.641	6.199	6.437	6.886
Total Térmica	16.567	21.834	22.632	23.596	24.628	24.319	24.908	25.403	23.874	23.579
Total Hidráulica	14.082	14.497	15.072	15.372	18.007	20.239	22.143	24.996	30.830	34.193

Notas:

(1) Incluye CAPEC (2) Incluye LEPCA. Inicia actividades ENELCO en 1990 y SENECA en 1998.
A partir de 1976 ENELVEN y ENELBAR pasaron a ser propiedad del Estado.

Fuentes:

Compendio Estadístico del Sector Eléctrico, MEM.
Estadísticas Generales del Sector Eléctrico. 1960-1970. CADAPE.
Una Década de Servicio. 1960-1970 y Anuarios Estadísticos. CAVEINEL.
Información Técnica y Financiera de la Industria Eléctrica 1960-1980. Estudios Económicos. CAVEINEL.

Ventas GWh

Empresas	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Cadafé	7.169	8.312	9.236	9.807	9.990	10.361	10.521	11.335	12.356	13.447
Calev	1.393	1.478	1.559	1.644	1.754	1.798	1.907	2.047	2.176	2.238
Caley	68	79	92	91	98	99	101	109	120	129
Calife	183	208	217	209	199	203	207	218	237	249
Edelca	7.106	9.943	9.685	8.931	10.220	11.504	12.672	13.041	13.597	14.215
Elebol	177	189	206	215	235	231	226	240	274	274
Elecar	3.630	3.816	3.853	3.907	4.110	4.200	4.391	4.693	5.029	5.372
Eleggua	154	170	178	196	210	234	256	282	332	367
Eleva	315	351	362	520	560	581	401	420	635	701
Enelbar ⁽¹⁾	493	551	628	655	711	729	756	823	899	1.000
Enelco										
Enelven ⁽²⁾	2.515	3.471	3.398	3.628	3.881	3.851	3.637	3.810	4.165	4.409
Seneca										
Sub Total Servicio Público	23.203	28.568	29.414	29.803	31.968	33.791	35.075	37.018	39.820	42.401
S. Autoabastecido y Otros										
Total Nacional	23.203	28.568	29.414	29.803	31.968	33.791	35.075	37.018	39.820	42.401
Sector Público	17.283	22.277	22.947	23.021	24.802	26.445	27.586	29.009	31.017	33.071
Sector Privado	5.920	6.291	6.467	6.782	7.166	7.346	7.489	8.009	8.803	9.330

Suscriptores

Empresas	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Cadafé	1.138.810	1.219.988	1.295.771	1.361.750	1.416.840	1.440.401	1.488.151	1.547.814	1.606.981	1.688.865
Calev	217.882	224.085	230.080	237.430	240.305	245.436	249.400	253.620	260.321	264.260
Caley	23.294	24.302	26.598	28.605	29.664	29.239	30.300	30.997	32.748	33.884
Calife	26.463	27.181	28.047	28.111	28.501	28.777	29.600	29.916	30.807	31.977
Edelca	91	81	90	80	83	77	79	78	87	97
Elebol	29.211	30.801	32.240	33.635	34.439	34.696	33.500	34.478	35.102	34.722
Elecar	429.551	441.960	450.045	455.896	458.749	467.589	468.355	478.908	493.734	503.794
Eleggua	23.907	24.839	25.667	27.215	28.309	29.340	31.800	34.236	36.341	39.825
Eleva	51.820	54.957	58.434	58.434	60.187	62.500	73.100	74.739	77.925	82.011
Enelbar ⁽¹⁾	104.696	111.932	119.000	125.402	131.598	135.108	140.321	148.869	158.520	167.640
Enelco										
Enelven ⁽²⁾	192.639	190.055	215.700	208.471	230.196	230.682	230.336	239.058	252.807	261.948
Seneca										
Total	2.238.364	2.350.181	2.481.672	2.565.029	2.658.871	2.703.845	2.774.942	2.872.713	2.985.373	3.109.023
Sector Público	1.436.236	1.522.056	1.630.561	1.695.703	1.778.717	1.806.268	1.858.887	1.935.819	2.018.395	2.118.550
Sector Privado	802.128	828.125	851.111	869.326	880.154	897.577	916.055	936.894	966.978	990.473

Notas:

Estas cifras no incluyen venta entre empresas (Reventa).

Para 1991, los datos de CADAFE corresponden a la publicación CADAFE en cifras, no a CAVEINEL.

(1) Incluye CAPEC (2) Incluye LEPCA. Inicia actividades ENELCO en 1990 y SENECA en 1998.

A partir de 1976 ENELVEN y ENELBAR pasaron a ser propiedad del Estado.

Fuentes:

Compendio Estadístico del Sector Eléctrico, MEM.

Estadísticas Generales del Sector Eléctrico. 1960-1970. CADAFE.

Una Década de Servicio. 1960-1970 y Anuarios Estadísticos. CAVEINEL.

Información Técnica y Financiera de la Industria Eléctrica 1960-1980. Estudios Económicos. CAVEINEL.

Empleo

Empresas	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Cadafé	9.576	10.677	11.388	12.584	12.487	12.269	12.421	12.821	13.593	14.078
Empleados	5.487	6.266	6.770	7.564	7.082	6.859	7.020	7.318	7.698	8.010
Obreros	4.089	4.411	4.618	5.020	5.405	5.410	5.401	5.503	5.895	6.068
Calev	540	550	466	488	476	526	496	470	478	492
Empleados	190	200	134	136	147	198	149	130	142	148
Obreros	350	350	332	352	329	328	347	340	336	344
Caley	103	108	92	109	107	100	99	101	101	106
Empleados	27	29	22	24	36	23	37	38	37	43
Obreros	76	79	70	85	71	77	62	63	64	63
Calife	127	131	175	178	190	207	196	191	177	185
Empleados	62	64	74	80	87	98	90	89	81	85
Obreros	65	67	101	98	103	109	106	102	96	100
Edelca	2.118	2.328	2.795	2.733	2.588	2.266	2.420	2.458	2.492	2.679
Empleados	1.366	1.536	1.969	1.928	1.841	1.662	1.807	1.804	1.825	1.978
Obreros	752	792	826	805	747	604	613	654	667	701
Elebol	109	109	166	184	181	200	185	190	178	191
Empleados	46	46	79	78	80	89	80	82	81	88
Obreros	63	63	87	106	101	111	105	108	97	103
Elecar	3.722	3.547	3.649	3.822	3.789	4.134	4.138	4.277	4.299	4.630
Empleados	2.198	2.125	2.210	2.331	2.350	2.514	2.588	2.664	2.700	2.934
Obreros	1.524	1.422	1.439	1.491	1.439	1.620	1.550	1.613	1.599	1.696
Eleggua	140	150	105	106	118	102	110	118	115	146
Empleados	73	78	56	58	60	45	44	69	68	84
Obreros	67	72	49	48	58	57	66	49	47	62
Eleval	240	248	337	340	350	350	416	431	431	405
Empleados	117	121	150	150	155	155	241	249	249	195
Obreros	123	127	187	190	195	195	175	182	182	210
Enelbar ⁽¹⁾	348	395	477	484	498	520	553	586	586	621
Empleados	199	231	274	284	293	311	337	367	365	381
Obreros	149	164	203	200	205	209	216	219	221	240
Enelco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Empleados										
Obreros										
Enelven ⁽²⁾	1.409	1.507	1.560	1.584	1.544	1.511	1.396	1.405	1.380	1.411
Empleados	645	694	736	735	709	838	641	757	639	665
Obreros	764	813	824	849	835	673	755	648	741	746
Seneca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Empleados										
Obreros										
Total	18.432	19.750	21.210	22.612	22.328	22.185	22.430	23.048	23.830	24.944
Sector Público	13.451	14.907	16.220	17.385	17.117	16.566	16.790	17.270	18.051	18.789
Empleados	7.697	8.727	9.749	10.511	9.925	9.670	9.805	10.246	10.527	11.034
Obreros	5.754	6.180	6.471	6.874	7.192	6.896	6.985	7.024	7.524	7.755
Sector Privado	4.981	4.843	4.990	5.227	5.211	5.619	5.640	5.778	5.779	6.155
Empleados	2.713	2.663	2.725	2.857	2.915	3.122	3.229	3.321	3.358	3.577
Obreros	2.268	2.180	2.265	2.370	2.296	2.497	2.411	2.457	2.421	2.578
Total Empleados	10.410	11.390	12.474	13.368	12.840	12.792	13.034	13.567	13.885	14.611
Total Obreros	8.022	8.360	8.736	9.244	9.488	9.393	9.396	9.481	9.945	10.333

Notas:

(1) Incluye CAPEC (2) Incluye LEPCA Inicia actividades ENELCO en 1990 y SENECA en 1998.
A partir de 1976 ENELVEN y ENELBAR pasaron a ser propiedad del Estado.

Fuentes:

Compendio Estadístico del Sector Eléctrico, MEM.

Estadísticas Generales del Sector Eléctrico.1960-1970.CADAFE .

Una Década de Servicio.1960-1970 y Anuarios Estadísticos .CAVEINEL.

Información Técnica y Financiera de la Industria Eléctrica 1960-1980. Estudios Económicos. CAVEINEL.

Etapas 9
1988-1998

Fortalecimiento de una cultura regulatoria



*Vista general de la Central Hidroeléctrica Macagua, Casas de Máquinas I, II, III y aliviadero.
Capacidad máxima: 3.140 MW, 20 unidades de generación.*

Etapa 9: 1988-1998

Fortalecimiento de una cultura regulatoria

La crisis financiera, junto a la aprobación de un conjunto de instrumentos jurídicos con miras a una nueva estructura organizativa, así como la adopción de nuevas prácticas regulatorias, son los elementos más resaltantes que describen este período en la historia del servicio eléctrico venezolano.

Aún cuando el sector eléctrico progresó en forma importante en las décadas precedentes, diversos problemas de índole económica, financiera e institucional, así como otros, relacionados con la gestión empresarial y la baja eficiencia en el uso de la electricidad, crearon un clima de dificultades que afectaron la prestación del servicio y su desarrollo.

El servicio eléctrico se enfrentaba a una difícil situación. Debía superar, por un lado, problemas técnicos e institucionales y por otro, debía afrontar las dificultades financieras que le impedían honrar la deuda contraída y la consecución de nuevas inversiones para cubrir las necesidades de energía a mediano y largo plazo.

En este escenario, el Ejecutivo Nacional impulsó una serie de acciones y políticas públicas que exigieron la participación del Estado, las empresas eléctricas, el sector privado y los clientes. Se aceptaba que el Estado fijara reglas claras para llevar a cabo una regulación efectiva, que impulsara la competencia y asegurara el desarrollo del sector.

Por otra parte, el esquema tradicional de financiamiento del sector eléctrico, basado en aportes de capital del Estado se agotaba, y era necesario desarrollar uno nuevo, en el cual cobraba mayor relevancia la participación del sector privado, el acceso a los mercados de capital externos y a la banca multilateral. En tal sentido, el sistema de tarifas era una barrera por superar, dado que el existente no favorecía una generación interna de caja, suficiente para sustentar programas mínimos de desarrollo.

Inversión en infraestructura

En comparación con períodos anteriores, durante este decenio se observó una contracción en el crecimiento de la capacidad de generación de electricidad; sub-inversión y retrasos en las fechas de puesta en servicio en los sistemas de transmisión y distribución.

Inversiones en Electricidad y Agua

MM Bs. A precios

Años	MM Bs. Corrientes	De 1998
1989	12.698	424.734
1990	19.301	473.035
1991	42.095	787.436
1992	78.772	1.117.517
1993	89.121	866.335
1994	127.910	727.833
1995	108.189	393.075
1996	184.195	329.272
1997	305.103	396.347
1998	627.155	627.155

Fuente: BCV. Anuarios.

Nota: El BCV une electricidad y agua, siendo mayoritariamente electricidad. Desde 1994 registra solo inversión pública.

Las primeras unidades de generación de la Central Hidroeléctrica Macagua II, cuya construcción se inició en 1988, entraron en operación comercial a partir de 1996. Para 1998 ya estaban incorporadas doce unidades generadoras, cada una de 216 MW, lo cual adicionó 2.540 MW a la capacidad de generación de Edelca. Y para garantizar un flujo continuo de agua en los saltos de Cachamay y La Llovizna, en 1996 se completó Macagua III con dos unidades de generación, cada una de 90 MW.



Planta Macagua II, sobre los saltos inferiores del río Caroní.

La Electricidad de Caracas, a través de la repotenciación de dos de sus unidades a vapor en Tacoa y de las tres unidades de la Ampliación Tacoa, obtuvo una capacidad adicional de 230 MW. Sustituyó las siete unidades de generación instaladas en su planta OAM, por cuatro grupos turbogas de 90 MW cada uno. En 1995 concluyeron los trabajos, lo que sumó un incremento neto de generación en el orden de 200 MW. Se creó además la empresa filial Generadora de Electricidad y Vapor C.A. (Genevapca), que empezó a suministrar electricidad y vapor a las refinerías de Cardón y Amuay. Los excedentes de electricidad eran vendidos a Cadafe, en Paraguaná.

El sistema troncal de transmisión fue reforzado al incorporarse la tercera línea de 765 kV entre Guri y la subestación Yaracuy lo que permitió aumentar significativamente la cantidad de energía que se podía enviar desde Guayana hasta el occidente del país. Se puso en servicio la tercera línea Yaracuy-El Tablazo, de 400 kV, robusteciéndose la interconexión de Enlven con el resto del Sistema Eléctrico Nacional. Se agregaron tramos entre distintas subestaciones de Guayana y se hicieron líneas de 230 kV, como Buena Vista-El Tablazo en el Occidente y San Gerónimo-Cabruta-Caicara-Puerto Ayacucho entre los Estados Bolívar y Amazonas.

Sistema Sur

El 15 de julio del año 1992, Cadafe puso en servicio el Sistema Sur, constituido por 551 kilómetros de doble tendido eléctrico que parten de Valle de La Pascua y llegan hasta Puerto Ayacucho. Para completar el Sistema Sur, se cruzó el río Orinoco con dos torres de 256 metros y 180 metros de alto. El nuevo sistema atendía áreas importantes de los estados Guárico, Bolívar y Amazonas que tradicionalmente habían tenido una muy mala calidad del servicio eléctrico o ningún servicio eléctrico.

En lo que respecta a interconexiones internacionales, se puso en servicio una línea a 230 kV en la Península de la Guajira y se iniciaron las obras para la interconexión a través del Táchira, lo que permitía los intercambios de energía eléctrica con Colombia. Con Brasil se iniciaron las obras de una línea de transmisión en alta tensión que permitiría la venta de energía a la ciudad de Boa Vista, por parte de Edelca.

Interrupciones

El 28 de octubre y 6 de noviembre de 1993 se perdió gran parte de la carga del Sistema Interconectado Nacional hasta por períodos de siete horas. Se aproximaban las elecciones presidenciales de 1993, luego de dos intentos de toma del poder por parte de las fuerzas armadas en febrero y noviembre de 1992. Había sido destituido el Presidente Carlos Andrés Pérez en 1993 y se acababa de nombrar un presidente interino.

Desde 1978 no se suscitaban apagones a nivel nacional y era predecible que en este contexto se conformara en la opinión pública la idea de que ambas perturbaciones eran sabotaje. El poco tiempo transcurrido entre ambas interrupciones dio pie a tal suposición.

El Presidente de la República, Ramón J. Velásquez nombró una comisión de alto nivel para determinar el funcionamiento del Sistema Interconectado Nacional a raíz de los apagones. El 12 de noviembre de 1993, la Comisión presentó un informe preliminar sobre las fallas ocurridas, donde se enunciaron sus causas; se describió la secuencia de eventos presentados con posterioridad a las perturbaciones iniciales; se analizó la operación del Sistema Interconectado y se dictaron recomendaciones tendientes a corregir las debilidades detectadas. Un grupo de trabajo ad-honorem, integrado por los ingenieros Juan Altamari, Rodolfo Tellería y Argenis Tovar continuó con el trabajo para alcanzar mayor profundidad sobre los hechos acaecidos y sus consecuencias, así como para encontrar las razones según las cuales fallaron algunos equipos del sistema de potencia.

La conclusión a la que arribó el grupo ad honorem fue que, con toda certeza, se descartaba cualquier suposición de sabotaje, y que el origen de las perturbaciones del Sistema Interconectado Nacional fue el mal funcionamiento de sendos interruptores de potencia en el patio de distribución de la Planta Hidro-eléctrica de Guri, uno diferente en cada caso. De igual forma, se estableció que la propagación de las perturbaciones al área de servicio de Enelven se debió a mala actuación del esquema de protección de separación de áreas, y a la inexistencia de dicho esquema en el caso de Cadafe. La salida de servicio de todo el parque de generación de la Electricidad de Caracas en la perturbación del 28 de octubre, fue producto de problemas que surgieron en el sistema de suministro de gas por parte de Corpoven.

En respuesta a los informes de los grupos técnicos y a sus investigaciones, las diferentes empresas eléctricas en forma individualizada y en conjunto, implementaron acciones y mejoras en el diseño y en los conceptos de operación de sus sistemas de potencia; en sus sistemas de protección; en esquemas de desconexión automática de carga y separación de áreas en puntos adecuados de la red de transmisión.

Cambia la organización del sector eléctrico

En los noventa, muchos países de América Latina reformaron sus economías para superar la crisis que los afectaba. Deseaban recuperar su ritmo de crecimiento y replantear su estrategia de desarrollo. El **Estado** debía desempeñar un importante papel en la economía de los países y en el sector energético.

A nivel mundial, una serie de cambios políticos, económicos y tecnológicos, particularmente en el área de la energía, redefinieron la prestación de los servicios públicos esenciales, y en particular, el servicio eléctrico. Surgió así una clara opción a favor del **mercado**, como mecanismo eficaz para asegurar el uso eficiente de los recursos en todas las ramas de la actividad económica.

Se promovía la idea de que el Estado dejara de actuar en campos en los que su intervención podía ser sustituida por la empresa privada. Esto implicaba una mayor libertad en el funcionamiento de la economía y la reforma integral del Estado, a fin de capacitarlo para las funciones que le competirían.

Las nuevas tecnologías de ciclo combinado de gas permitían aumentar la eficiencia energética y reducir los costos de la oferta de electricidad, aun en centrales de generación de tamaños relativamente pequeño en relación a las existentes. Esta nueva condición implicaba el fin de la economía de escala en construir las centrales termoeléctricas e introducía la posibilidad de implantar la competencia. En 1978 inicia la desregularización en Estados Unidos y en Europa; Inglaterra en 1989.

Este cambio tecnológico aunado a la nueva política de reducción del papel de Estado en ciertas actividades, entre ellas la prestación del servicio de energía eléctrica, dio un gran impulso a las transformaciones de los sectores eléctrico de diversos países.

Chile fue el primer país de Iberoamérica que inició sus reformas a comienzos de los ochenta, Argentina, en 1990 y continuaron Perú en 1992, Colombia, Bolivia y España en 1994.

Los países adoptaron la **separación de propiedad** de cada área de la actividad eléctrica: generación, transmisión, distribución y comercialización, abriendo la participación a nuevos agentes económicos. Cuando no era posible la **separación jurídica** de la propiedad en las actividades, se establecía la **separación contable**, para asegurar la independencia de gestión cuando las actividades eran ejercidas por una misma empresa. Se promovió la competencia en las actividades de generación y comercialización de energía eléctrica, y se buscó la **desintegración horizontal** de las grandes empresas con el incentivo a los generadores y comercializadores independientes, creando los llamados mercados “spot” y mercados de contratos de energía eléctrica.

Para generadores y distribuidores, se estableció el principio de *acceso libre* a las redes de transmisión y distribución, mediante el pago de un peaje, a fin de avalar las transacciones en el mercado. Se permitía que los clientes de mayor consumo tuvieran libertad para hacer sus compras de electricidad. Pero la reforma regulatoria, la competencia y el acceso al mercado requerían el diseño y aplicación de **leyes**, respaldadas por un organismo regulador independiente y un organismo administrador del mercado.

Regulaciones internacionales

Cada país introdujo en sus regulaciones una serie de especificidades según su realidad política, social y económica. Crearon organismos independientes, con funciones de regulación, fiscalización y políticas para el sector. Colombia organizó una instancia de supervisión de los servicios públicos y Argentina constituyó un organismo federal así como una serie de entes reguladores provinciales.

La propiedad por una empresa de más de una actividad del servicio eléctrico, generó la prohibición de la integración vertical en Argentina y Bolivia. Colombia autorizó sólo a las compañías que, previo a la reforma, estaban en tal situación. Uruguay y Brasil exigieron la separación contable. Todos, excepto Chile, limitaron el grado máximo de concentración permitida en la actividad de generación y algunos delimitaron la distribución y la comercialización. Cada país variaba el número de consumidores que optaban directamente al mercado. El límite inferior de potencia y energía oscilaba entre 30 kW (Argentina) y 2 MW (Chile y Ecuador). Chile, Ecuador y Uruguay no admitieron comercializadores no propietarios de instalaciones de generación. Argentina, Colombia y Brasil sí lo contemplaron.

Colombia aceptó declarar los costos de los generadores. Chile y Brasil lo limitaron. Argentina creó una empresa privada con la concesión del servicio de transporte por la red troncal de 500 kV, y empresas privadas de alcance regional adquirieron las concesiones de redes de menor tensión.

En 1998 Colombia contaba con 11 empresas, tres de ellas, con participación privada. Vale destacar que 75 por ciento de sus instalaciones de tensión a 220 kV y más, eran estatales. En España, la red de transporte con tensión igual o superior a 220 kV y las interconexiones internacionales, eran propiedad en 40 por ciento de empresas distribuidoras y en 60 por ciento de una única empresa operadora nacional.

Inicio de la regulación nacional

Previo a la década de los noventa, la regulación del servicio eléctrico en Venezuela se limitaba a la fijación de tarifas, a través de resoluciones del Ministerio de Fomento, sin ninguna metodología de

base establecida en una normativa oficial. La fijación de tarifas dependía de la capacidad y de la buena disposición de los funcionarios a quienes se asignaba esta tarea.

Evidentemente que esta labor era insuficiente para las exigencias de un sector eléctrico nacional que padecía los mismos problemas básicos que el resto de los sectores eléctricos del mundo, baja calidad de servicio, falta de financiamiento para inversiones en expansión y mantenimiento, tarifas no ajustadas a los costos de prestar el servicio, pérdidas no técnicas en aumento, falta de reglas de funcionamiento y de organizaciones regulatorias y también tenía la necesidad de reestructurarse para atender esos problemas.

En 1985 el Ministerio de Energía y Minas había comenzado a participar en el tema del servicio eléctrico, compartiendo con el Ministerio de Fomento la responsabilidad de fijar tarifas, mediante la aprobación conjunta de instrumentos legales. Este esquema se mantuvo por mucho tiempo. Pero años después se adecuó la normativa para ampliar la acción reguladora a otras áreas, como la diferenciación de los segmentos del negocio y la incorporación de los conceptos de productividad y calidad.

Con el liderazgo del Ministerio de Energía y Minas, fue a partir de 1989 cuando se tomó en cuenta el fortalecimiento institucional del sector eléctrico y la reorganización de las empresas públicas.

Luego del estallido social del 27 de febrero de 1989, se publicó en Gaceta Oficial un pliego de tarifas, vigente a partir de abril de ese mismo año. Los precios estaban liberados y las compañías debían firmar un acuerdo con el Ejecutivo, donde aceptaban las nuevas normas. La resolución agrandó los subsidios cruzados entre las categorías de usuario. Preveía aumentos mayores a los sectores industriales y comerciales, con relación al sector residencial. El tiempo de aumentos era de 20 meses para el sector residencial y de 24 meses para los restantes sectores.

El 6 de octubre de 1989 fue publicado el Decreto Presidencial N° 368, con base en el *“Reglamento de Tarifas Eléctricas”* elaborado en 1985 por el Ministerio de Energía y Minas. Incorporó las *“Normas para la Determinación de las Tarifas del Servicio Eléctrico”* y fue el primer instrumento regulatorio adoptado por el Ejecutivo, en materia de régimen económico.

Reestructuración

Durante muchos años el tema de la reestructuración del sector eléctrico estuvo presente en las discusiones y análisis sobre la mejor manera de prestar el servicio de energía eléctrica en el país. También fue tema obligado en los programas de gobierno de los principales partidos políticos, en especial en periodos electorales. Sin embargo fue muy poco lo que se logró avanzar en esta materia durante los años ochenta. Al inicio de la década de los noventa y durante todo el decenio, éste fue nuevamente un tema de relevancia porque el proceso de reestructuración y transformación de los sectores eléctricos dejó de ser una materia de estudio en muchos países para convertirse en una realidad, en un proceso en marcha, que cambió la forma de trabajar de las empresas eléctricas en gran parte del Mundo.

En Venezuela este sentimiento de cambio no dejó de estar presente durante todo este periodo y no fueron pocos los estudios, medidas, decretos, leyes y diversas actividades que se encaminaban en la dirección de transformar el sector eléctrico nacional. Sin embargo, frente a todos los intentos no fue mucho lo que se adelantó, para hacer realidad los cambios en la estructura constitutiva y de funcionamiento de las empresas y organismo del sector eléctrico venezolano.

Condiciones

El objetivo de los procesos de reestructuración es el de mejorar la calidad del servicio eléctrico y permitir la expansión de las empresas para mantener la calidad del servicio en el tiempo, atendiendo a la creciente demanda. Para alcanzar este objetivo, a primera vista muy simple, se deben cumplir una serie de condiciones mínimas como la de obtener fuentes de financiamiento para el capital que se requiere invertir en la infraestructura eléctrica. Pero ese capital solo es aportado por los inversionistas privados y se hace presente si las condiciones son eficientes y garantizan un retorno acorde con las rentabilidades del mercado de capitales. En el caso de los aportes financieros del Estado, las condiciones no tienen

estas exigencias, pero están limitados los recursos disponibles y es muy grande la competencia para obtener los favores del Estado, porque son muchas las actividades que lo reclaman y buena parte de ellas no son atractivas para el sector privado. Luego si se desea el aporte de capitales privados, hay que proporcionar unas condiciones que estimulen su participación, lo que lleva a la necesidad de tener un marco regulatorio adecuado para la participación de los inversionistas. Entre las condiciones básicas para hacer posible la reestructuración del sector eléctrico se encuentra entonces, la aprobación de una Ley que regule la actividad y una política energética definida y estable que permita garantizar las condiciones de suministro de las fuentes primarias de energía.

Bajo estas consideraciones se inicia el proceso de transformación del sector eléctrico venezolano en los años noventa, se nombra al Fondo de Inversiones de Venezuela (FIV, para ese entonces, mayor accionista de las empresas públicas) como uno de los organismos rectores de este proceso y se establece que junto con las labores de reestructuración, una Ley de privatización sería un instrumento idóneo para llevar muchas de las empresa del Estado a ser propiedad del sector privado.

En el caso de las empresas eléctricas esta Ley tenía una particular importancia, en virtud de las inversiones que se requieren en el sector y del gran tamaño de las empresas públicas que se dedican a la actividad eléctrica.

Privatización

La necesidad de privatizar el sector eléctrico surgió cuando el Estado reconoce su insuficiencia para seguir inyectando los recursos que las empresas eléctricas requieren para su crecimiento.

La ley de Privatización fue sancionada y luego modificada por el Congreso Nacional a principio de la década de los noventa. Con este instrumento legal, el FIV realizó grandes esfuerzos para cumplir su mandato de transferir los activos de las empresas eléctricas públicas al sector privado. Sin embargo, este camino resultó estar lleno de grandes dificultades ante la ausencia de una Ley de Electricidad, que ordenara las actividades de los actores fundamentales del sector y en especial los deberes y derechos de los inversionistas, del Estado y de los usuarios del servicio.

A esta dificultad se aunó la crisis política de los años 1992 y 1993 que impidió que avanzaran las propuestas del Ejecutivo en materia de reestructuración y privatización.

El FIV realizó una programación para la privatización inicial de las empresas ENELCO y ENELVEN y ENELBAR, que tenían la característica de ser empresas regionales dedicadas exclusivamente a una cierta zona del país y además habían sido privadas previamente y pasaron al sector público años antes, por lo que se consideró que eran una oportunidad para facilitar el inicio de los procesos de transferencia de la propiedad de las empresas eléctricas públicas al sector privado.

Además se analizó la manera de continuar posteriormente con la venta de CADAFE, la mayor empresa eléctrica del país. En este caso la estrategia no era venderla como un todo, sino en partes, así se pensó en vender Planta Centro como una planta de generación independiente y las cuatro empresas regionales de CADAFE: CADELA, con centro en San Cristóbal que atiende a los Estados Táchira, Mérida, Barinas y Trujillo. ELECENRO, con centro en Maracay, y que sirve a los estados: Aragua, Miranda, Guárico, Apure y Amazonas. ELEOCCIDENTE, con sede en Acarigua y que presta servicio en los estados Falcón, Lara, Yaracuy, Carabobo, Cojedes y Portuguesa. Y ELEORIENTE, que atiende los estados Sucre, Monagas, Nueva Esparta, Anzoátegui, Bolívar y Delta Amacuro, con sede en Cumaná.

En definitiva la turbulenta situación política, económica y social de Venezuela durante la primera mitad de la década de los noventa, hizo que los procesos de privatización fuera un completo fracaso. No se pudieron privatizar ENELCO, ENELVEN ni ENELBAR, porque en 1993 el Presidente Interino de la República Ramón José Velázquez ordenó detener los procesos hasta culminar el proceso electoral de ese año. El nuevo gobierno presidido por Rafael Caldera decidió en 1994 que la privatización no era la

ruta a seguir para reestructurar el sector eléctrico nacional. Tampoco se pudieron vender, ni siquiera se llegaron a ofertar, Planta Centro y las filiales regionales de CADAFE. Lo único que se logró privatizar fueron los activos eléctricos del Estado Nueva Esparta (octubre de 1998) que pertenecían a CADAFE y con ellos una vez vendidos, se creó la empresa privada SENECA.

Ley de electricidad

Establecer y consolidar la reestructuración del sector eléctrico venezolano requiere reglas claras que permitan atraer inversiones y tener un servicio confiable y de alta calidad. Esto hace que una Ley apropiada sea el instrumento más útil para crear un clima favorable para la participación de los inversionistas privados y en general para aumentar la eficiencia del sector y la satisfacción de los clientes del servicio.

Una vez reconocida esta realidad se decidió que era prioritario tener una Ley antes de pensar en reactivar los procesos de privatización o de reestructuración, e incluso si estos procesos no se reanimaban eso no invalidaba la necesidad de una ley que fijará las responsabilidades y diera el marco legal adecuado en el que se pudieran organizar los actores principales del sector eléctrico, proveedores y clientes del servicio entre otros.

Se presentaron varios anteproyectos de Ley, uno de ellos fue a la Cámara de Diputados del Congreso y otro a la Cámara del Senado. Para tratar de resolver el conflicto, la Comisión de Energía del Senado redactó un nuevo instrumento, que recogía aspectos de cada uno de los anteproyectos y trataba de satisfacer las mayores aspiraciones de ellos y consolidar los elementos comunes de ambos. Este nuevo anteproyecto fue presentado ante el Senado donde fue aprobado después de las correspondientes discusiones.

Sin embargo este anteproyecto no se convirtió en Ley por oposición de algunos legisladores que impidieron su aprobación en la Cámara de Diputados. La cercanía del proceso electoral de 1998, influyó negativamente en el ánimo de muchos actores que preferían esperar el resultado de las elecciones de ese año, para que la nueva Ley pudiera ser un instrumento de trabajo del gobierno entrante, si éste así lo consideraba conveniente.

Como en otras oportunidades la postergación solo fue una manera de oponerse al proyecto y éste quedó engavetado nuevamente y el sector eléctrico siguió sin un instrumento legal de peso, capaz de organizar los participantes en un sector tan sensible y de tan alta complejidad técnica y social como es la prestación del servicio eléctrico.

Otros instrumentos legales

La declaratoria del servicio eléctrico como una prestación de primera necesidad fue un avance jurídico importante, basado en la **Ley de Protección al Consumidor y al Usuario**. El Ministerio de Energía y Minas, conjuntamente con el Ministerio de Fomento, establecían, mediante resolución, el precio máximo por concepto de prestación del servicio en todo el territorio nacional.

Otro paso importante lo constituyeron los criterios técnicos para la determinación de las tarifas con una "Metodología del Costo de Servicio". Las empresas debían elaborar sus propios pliegos, consignando su información contable-financiera conforme a un "Código Uniforme de Cuentas".

Los criterios técnicos los respaldaba un **Comité Nacional de Tarifas** integrado por un representante de alto nivel del Ministerio de Energía y Minas, quien lo presidía, los Ministerios de Fomento, Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, la Oficina Central de Coordinación y Planificación de la Presidencia de la República, el Fondo de Inversiones de Venezuela, la Corporación Venezolana de Guayana y la Cámara Venezolana de la Industria Eléctrica. Esta junta daba especial relevancia a la revisión de las tarifas, elaboradas por las empresas. Mientras tanto, se creaba una Oficina Técnica Asesora, liderada por un Jefe que a su vez actuaba de Secretario Ejecutivo del Comité Nacional de Tarifas.

Pliego tarifario en 1992

En 1992 fue aprobado el primer pliego tarifario, elaborado con los lineamientos del Decreto No. 368 del año 1989. Este esquema, que redujo los subsidios cruzados entre las diferentes categorías de usuarios, aprobó un aumento porcentual mayor para el sector residencial.

Los meses siguientes, la situación económica del país se agravó y los niveles de inflación superaron las estimaciones del Ejecutivo y de las empresas. En tales circunstancias, la adopción de un factor de ajuste por variación de inflación (FAVI), medido a través del índice de precios al consumidor (IPC) incrementó las tarifas rápidamente, para adecuarse a la inflación, lo que provocó malestar en los usuarios y preocupación en el gobierno.

El último trimestre de 1993, el gobierno provisional de Ramón J. Velásquez intentó amortiguar el efecto del FAVI, a través de la incorporación del “*Índice de Precios al Mayor*” (IPM), que venía creciendo a un ritmo más lento que el IPC. A la postre, el IPM resultó contraproducente, pues ese mismo período se implementó el Impuesto a las Ventas (IVA), comenzando con las ventas al mayor. Su variación era recogida inmediatamente por el IPM y su último índice creció más que el IPC. Como resultado, el FAVI continuó ajustando las tarifas a un ritmo más elevado.

En 1993 se creó la Comisión Reguladora de Energía Eléctrica (CREE), instancia asesora del Ministerio de Energía y Minas que, entre sus funciones, asumió las correspondientes al Comité Nacional de Tarifas creado en 1989. Estaba conformado por el Ministro de Energía y Minas (MEM), quien ejercía su Presidencia, el Ministro de Fomento, el Ministro del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, el Jefe de la Oficina Central de Coordinación y Planificación de la Presidencia de la República y el Presidente del Instituto de Defensa y Educación del Consumidor y del Usuario. El Director General Sectorial del MEM actuaba como Secretario Ejecutivo de la CREE.

Fundelec y las tarifas

Fue establecida entonces la Fundación para el Desarrollo del Servicio Eléctrico (Fundelec), organismo adscrito al Ministerio de Energía y Minas. Los miembros de la CREE designarían a la Junta Directiva de esta nueva institución, entre los cuales se nombró a su Director Ejecutivo: el ingeniero Juan Altimari, para el período 1992-1993; el ingeniero Manuel Ramos durante el período 1993-1994 y el ingeniero Alexis Rivero, a partir de 1994, año en que se conformó un grupo profesional con conocimientos en regulación, que comenzó a trabajar estrechamente con la Dirección de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas. La CREE exigió al MEM actualizar el régimen económico, en particular lo referente a la metodología y ajuste de tarifas.

Otra responsabilidad dada este grupo, fue la modificación del FAVI por el *Factor de Ajuste Global* (FAG), que entraría en vigencia a partir de 1995. El FAG contemplaba que el ajuste de los diferentes costos de prestación del servicio expresado en moneda nacional, se calcularía con el IPC, mientras que los expresados en moneda extranjera se actualizarían con la tasa de cambio de dólar americano y la inflación en los Estados Unidos de Norteamérica.

Aunque los costos se determinaban mensualmente, se aplicarían cuando el ajuste acumulado fuese mayor o igual a 10%. Adicionalmente, y como aspecto novedoso, se incluyeron ajustes por el deterioro de la calidad del servicio eléctrico suministrado.

Pero el control de cambio fijó el dólar oficial por debajo del dólar libre y las empresas debían recurrir al mercado de divisas paralelo. Así que el FAG, acumulado durante los primeros meses de 1995 no reflejaba la verdadera evolución de los costos del servicio. En 1995, cuando el Ejecutivo devaluó el bolívar acercando su valor al mercado paralelo, se activó el acumulado del FAG, produciendo un salto en las tarifas. La sustitución del FAG por el Factor de Ajuste de Precios (FAP). Resultó una versión intermedia más sencilla entre los dos factores de ajuste antecesores, y se aplicó parcialmente durante 1996 y 1997.

Banca Multilateral financia generación hidroeléctrica

Aunque en los noventa la participación de la Banca Multilateral, en el financiamiento de proyectos de infraestructura para el sector eléctrico venía reduciéndose en América Latina y el Caribe, a finales de 1993 el Banco Interamericano de Desarrollo otorgó un préstamo por 500 millones de dólares para la central hidroeléctrica de Caruachi. Fue el préstamo más grande otorgado por el BID en la Región Latinoamericana e incluyó el cumplimiento de un conjunto de condiciones por parte de Poder Ejecutivo.

Fortalecimiento institucional

En el marco del financiamiento de la Central Hidroeléctrica de Caruachi, por parte del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) fue ejecutado el sub proyecto *“Fortalecimiento Institucional del Sector Eléctrico”*. Su objetivo consistía en apoyar a Fundelec en el establecimiento de un marco regulatorio e institucional y una política de precios para la electricidad y los combustibles de uso eléctrico.

Con este sub proyecto se pretendía estimular un uso más eficiente de los recursos energéticos mediante estudios técnicos, institucionales y jurídicos que apoyasen al sector eléctrico. Contempló además la contratación de personal especializado para fortalecer las áreas críticas del funcionamiento de Fundelec, obtener recursos para capacitación y entrenamiento, y alcanzar un equipamiento acorde a sus necesidades.

El presupuesto de esta actividad estuvo conformado por un aporte de 5.000.000 dólares por parte del BID y una contribución local equivalente en bolívars, que provendrían parcialmente de las contribuciones de todas las empresas eléctricas. Esta última porción cubriría gastos generales, contratación de personal, arrendamiento de oficinas, muebles, enseres y material de trabajo.

Decreto presidencial

Ante la dificultad de contar con una Ley de Electricidad a corto plazo, surgió la petición de elaborar un **Decreto con rango presidencial**. En ese momento convenía dictar normas para las actividades de generación, transmisión y distribución, e implantar un despacho económico de cargas en el Sistema Interconectado Nacional. Como resultado de este trabajo, a finales de 1996, surgió el Decreto No. 1.558 **sobre las Normas para la Regulación del Sector Eléctrico**.

Para el Poder Legislativo se hacía difícil sancionar una Ley, pues el partido de gobierno no contaba con suficiente apoyo en el Congreso para la reforma del sector eléctrico. El Ejecutivo dictó entonces un **Decreto Presidencial** con lineamientos técnicos, económicos e institucionales para el reordenamiento y la de la industria eléctrica. Era obligatorio para las empresas públicas, y solo para las empresas privadas en lo correspondiente al uso de recursos energéticos para producir electricidad; tomó en cuenta las reformas en Iberoamérica y se adaptó a nuestros rasgos políticos, económicos, energéticos y sociales.

El decreto contemplaba que la participación del Estado como empresario en la prestación del servicio se haría de manera subsidiaria, cuando no fuere de interés para particulares. Generación, transmisión y distribución deberían separarse como unidades de negocio y se creaba un **Mercado Mayorista** donde podían participar generadores, distribuidores y clientes no regulados.

En el marco del decreto, la operación y administración del Mercado Mayorista estaría a cargo del **Centro Nacional de Despacho de Carga**. La generación pasó a ser una actividad de libre competencia. El transporte de electricidad en la Red Troncal era para todo el territorio nacional, con independencia de los agentes del Mercado Mayorista y sin intermediarios. Esas redes de transmisión y distribución de energía eléctrica serían de libre acceso por terceros, mediante un pago.

Además, establecía que el acceso de nuevas empresas de generación para sumar capacidad de producción al sistema, estaría restringido a través de licencias, mediante concursos públicos. Por su parte, la transmisión y distribución serían reguladas por ser monopolios naturales y como tales, requerían una Concesión.

El Ministerio de Energía y Minas, con asistencia de Fundelec y en coordinación con las empresas, elaboraría el **Plan de Desarrollo del Sector Eléctrico**, para orientar los esfuerzos de los particulares y del Estado y satisfacer la demanda, en concordancia con el Plan de la Nación. Precios y tarifas tenían un nuevo régimen económico, que contemplaba la retribución por separado de las actividades de las empresas.

Finalmente, se instruía al Fondo de Inversiones de Venezuela y a Cadafe para reestructurar y privatizar Cadafe y sus filiales. Una vez reformada, los Ministros de Energía y Minas y el Jefe de la Oficina de Coordinación y Planificación de la Presidencia de la República, conjuntamente con los presidentes del Fondo de Inversiones de Venezuela y de la Corporación Venezolana de Guayana, instituirían una empresa que unificaría la operación, el mantenimiento y la expansión de la Red Troncal de Transmisión. El decreto daba dos años para que las empresas del Estado, verticalmente integradas, separaran sus actividades como unidades de negocio claramente diferenciadas.

El libre acceso a las redes, estaba sujeto a la eliminación de subsidios cruzados y a la puesta en marcha de la empresa de transmisión. Se instruía al Ministerio de Energía y Minas para que coordinara con las empresas, las acciones dirigidas a la creación del **Centro Nacional de Despacho de Cargas** a partir de OPSIS. Se ratificaba que las nuevas tarifas contemplarían la eliminación de los subsidios cruzados y el ajuste por inflación y devaluación, así como por variaciones en los precios de combustibles y de energía adquirida de terceros.

Pliego Tarifario de 1999

Tal como lo establecía el Decreto No. 1.558, en 1997, el Ministerio de Energía y Minas remitió a las empresas las pautas para solicitar las nuevas tarifas. En el segundo semestre de 1998, éstas remitieron al equipo MEM-Fundelec sus estudios de costos. El Pliego Tarifario resultante fue aprobado por el nuevo Presidente de la República, y publicado en Gaceta Oficial el 28 de enero de 1999, mediante Resolución de los Ministerios de Producción y Comercio y de Energía y Minas.

Balance del decenio

Sin duda, en los noventa el sector eléctrico venezolano fortaleció su cultura regulatoria, tanto en el seno de las instituciones del Estado como en el cuerpo de profesionales de las empresas. Además, se atraieron inversiones por parte de la banca multilateral. En 1990 se conformó la empresa Enelco (Energía Eléctrica de la Costa Oriental del Lago de Maracaibo), a la cual se traspasaron los activos de la región zuliana de Cadafe, que pasó a ser administrada por Enelven. Otro fruto substancial lo constituyó la separación contable de las actividades del servicio eléctrico como unidades de negocio separadas.

En esta década también nació Turboven, productor independiente, y de las empresas, Seneca (Sistema Eléctrico de Nueva Esparta) y Semda (Sistema Eléctrico de Monagas y Delta Amacuro). A finales de 1998 se concretó la primera privatización. Seneca fue adquirida por una empresa de capital extranjero. Por primera vez en Venezuela se otorgó un Contrato de Servicio que contenía las primeras Normas de Calidad del Servicio de Distribución adoptadas en el país.

Podemos resaltar que en este período fueron publicados en Gaceta Oficial varios Pliegos Tarifarios, en particular el de 1998, con niveles de precios máximos para los usuarios finales. Este pliego reflejaba los costos de las empresas e incluía factores de estímulo a la eficiencia económica y energética.

Finalmente, en septiembre de 1999 se aprobó el Decreto con Rango y Fuerza de Ley del Servicio Eléctrico, que dio un nuevo marco institucional al sector eléctrico. En dicha Ley quedaron plasmados muchos de los aspectos contemplados en el Decreto Presidencial de 1996. Y para concluir, es importante registrar que en 1999 no se concretó el proceso de privatización previsto para Enelven, (Zulia) Enelbar (Lara) y Semda (Monagas y Delta Amacuro).

En la tabla siguiente algunas cifras del sector:

Años	Población	Electricidad									
	Población Total	Capacidad Instalada			Producción			Consumo		Suscriptores	Pérdidas
		Total	Térmica	Capacidad Instalada por habitante	Total	Hidro	Producción por habitante	Total	Consumo por habitante		
		Miles de Habitantes	MW	kW/Hab.	GWh	%	kWh/Hab.	GWh	kWh/Hab.		
1989	19.245	17.727	7.715	0,92	54.488	63,6	2.831	43.656	2.268	3.228	20
1990	19.735	17.973	7.298	0,91	56.381	65,6	2.857	44.709	2.265	3.302	21
1991	19.786	17.976	7.301	0,91	60.278	73,9	3.046	47.587	2.405	3.396	21
1992	20.249	18.012	7.336	0,89	63.591	74,2	3.140	49.811	2.460	3.510	21
1993	20.712	17.859	7.183	0,86	66.048	71,9	3.189	51.552	2.489	3.603	21
1994	21.377	18.052	7.376	0,84	67.569	75,9	3.161	52.342	2.449	3.711	22
1995	21.844	18.161	7.485	0,83	70.672	72,8	3.235	54.399	2.490	3.831	23
1996	22.311	19.863	7.629	0,89	72.680	74,1	3.258	56.306	2.524	3.941	22
1997	22.777	20.581	7.555	0,90	76.314	75,0	3.350	58.814	2.582	4.074	23
1998	23.242	20.633	7.409	0,89	79.438	72,9	3.418	59.570	2.563	4.220	25

En esta etapa disminuye el ritmo de crecimiento que venía mostrando la capacidad instalada en los períodos anteriores. Durante el lapso 89-98 se incrementó en 1,7%, mientras en la etapa 79-88, creció en un 8% aproximadamente.

La población también muestra un desaceleramiento al crecer al 2,6% en promedio interanual. Así que la capacidad instalada por habitante durante el período muestra una leve disminución, pasando de 921 a 888 vatios/hab.

Hacia mediados del lapso la hidroelectricidad alcanza el 75% de la producción total de electricidad, posición que mantiene hasta finales del período, mientras que la producción total se ha incrementado en 3,5% promedio interanual, tasa que representa la mitad del crecimiento registrado en el período anterior.

El consumo por habitante durante esta etapa creció al 1,4% promedio interanual, cifra mucho menor a la registrada en el lapso 1979-1988, sin embargo, tal como ya se mencionó, las pérdidas se han incrementado significativamente.

En promedio la estimación del grado de electrificación durante la década 89-98 estuvo alrededor del 90%.

Y así fue nuestra posición con relación a algunos países de América Latina:

De acuerdo a los datos de CIER, para la fecha se tenían los mas altos índices en potencia instalada por habitante y de consumo anual por habitante, sin embargo estamos detrás de países como Argentina y Brasil en cuanto a electrificación de viviendas. Cabe resaltar que entre los años 1990 y 1998 el consumo por habitante creció el 31% en Venezuela, pero países como Chile y Perú reflejan un importante crecimiento ya que sus tasas de crecimiento fueron 124 y 62% respectivamente.

Fin de la etapa

Se puede afirmar que entre finales de los años 70 y comienzos de los 80 el sector había alcanzado un grado de desarrollo notable, casi se podría decir sin parangón. En efecto, aquel viejo sector que a mediados de los años 40 estaba entre los más atrasados de América Latina, se había convertido en el transcurso de 35 años en el más desarrollado de la región y podía mirar sin complejos a algunos países europeos a los que alcanzaría pronto.



Central hidroeléctrica Caruachi. Capacidad máxima 2.160 MW, 12 unidades de generación.

En estos 35 años se había logrado la electrificación casi total del país. De un país que sólo alcanzaba el 30% de electrificación en 1948 habíamos pasado a más del 90% en 1980. Toda población mayor de 500 habitantes gozaba del servicio eléctrico. El consumo per cápita era el mayor de América Latina, gracias tanto a la extensión del servicio como a la industrialización que se había operado en el país. Las redes de transmisión de alto voltaje cubrían todas las regiones pobladas y se había unificado la frecuencia. El sector disponía de una normativa que unificaba los criterios técnicos de operación y tenía un contrato de interconexión firmado por las tres principales empresas del país, las cuales atendían a más del 80% de la población. Funcionaba la Oficina de Operaciones del Sistema Interconectado Nacional (OPSIS), la cual optimizaba la operación del Sistema en la medida de las posibilidades y constituía un centro de reunión, discusión y planificación sobre todos los aspectos técnicos del sector.

A finales del siglo el sector se enfrentaba a nuevos retos. En primer lugar recuperar la calidad del servicio, la cual empezaba a deteriorarse en virtud del retraso en las inversiones en el área de distribución. En segundo lugar a la concreción de un plan de expansión en el área de generación y transmisión para poder suplir las crecientes necesidades que se vislumbraban para el futuro. Y para todo eso se sabía de la necesidad de recursos crecientes en el área humana y especialmente en el área financiera. ¿De donde saldrían los recursos? Si se piensa en que el sector privado sea el proveedor de estos recursos será necesaria una Ley que le permita al inversionista conocer, con antelación, las condiciones bajo las cuales recuperará su inversión. Si se piensa que sea el Estado, entonces deberán tomarse las previsiones para que los recursos lleguen oportunamente, tanto en épocas de bonanza económica como de dificultades.

En los primeros años del siglo XXI importantes decisiones deberán tomarse en este campo. De que sean las correctas dependerá que el suministro llegue a todos los venezolanos, con calidad y oportunidad, tal como lo necesitan para su desarrollo.

Sin embargo, y a pesar de que siguieron ejecutándose obras importantísimas para la evolución del sector se puede decir que desde entonces ha comenzado una lenta caída que todavía no ha tocado fondo, pero que se ha traducido en el estancamiento de la actividad y en deterioro de la calidad del servicio.

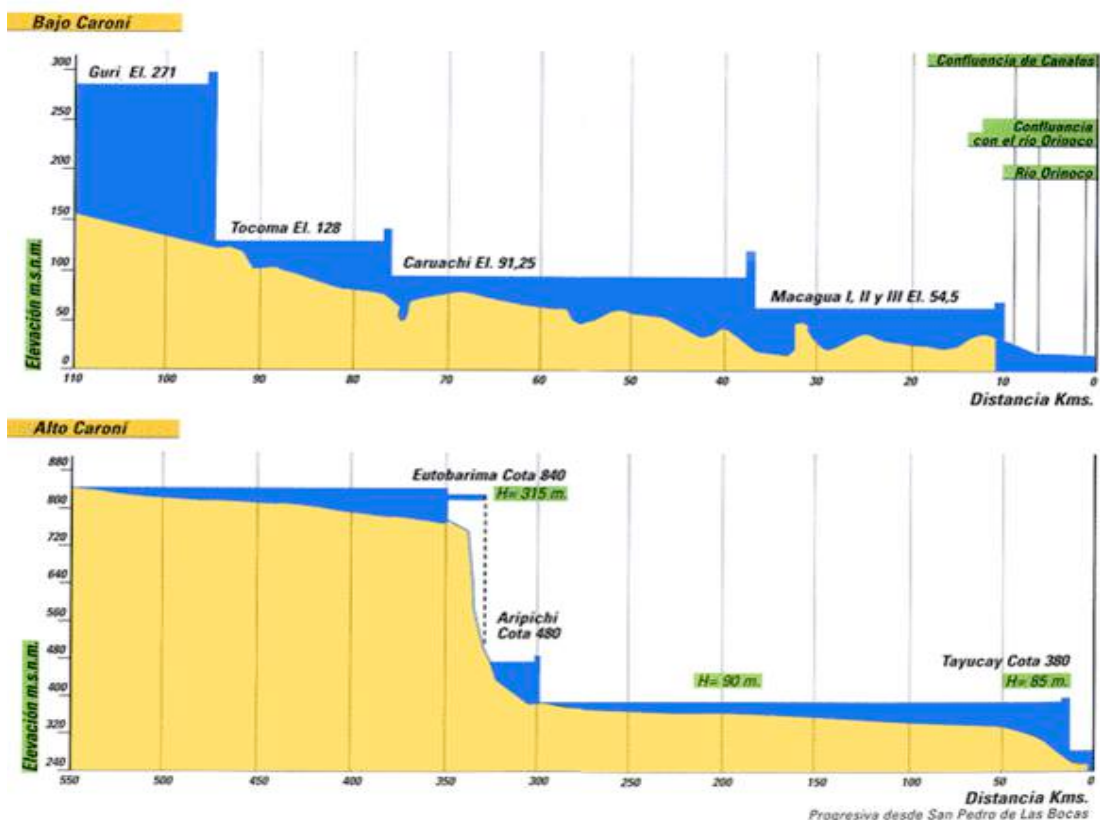
Bajo Caroní

Caruachi

Ubicada a 60 kilómetros aguas abajo de Guri, la central Caruachi es el tercero de los cuatro desarrollos hidroeléctricos en el Bajo Caroní (Tocoma siendo el cuarto). En Diciembre de 1998 el avance físico del proyecto es de 21,6%, de lo cual las obras civiles representan un 30,6% y las electromecánicas un 10,1%. El proyecto Caruachi inició en Febrero de 1991 con el primer desvío del río Caroní. La capacidad nominal total de Caruachi es de 2.160 MW contribuida por 12 turbinas Kaplan de 180 MW cada una. En principio, Caruachi habría de satisfacer la demanda incremental asociada a las expansiones de las industrias del acero y del aluminio en Guayana (aprox. 3.000 MW), a la par de las actividades de producción y mejoramiento de los crudos de la Faja del Orinoco. En Mayo 2003 entró en operación la primera unidad de Caruachi.

Tocoma

Ubicada a 18 kilómetros aguas abajo de Guri, la central Tocoma es el cuarto y último de los desarrollos hidroeléctricos en el Bajo Caroní. En 1996 se iniciaron los estudios de proyectos civiles y electromecánicos de la central Tocoma. La capacidad nominal total de Tocoma es de 2.184 MW contribuida por 12 turbinas Kaplan de 182 MW cada una. En el segundo semestre de 2012 se estima entraría en operación comercial la primera unidad.



Energía del Caroní

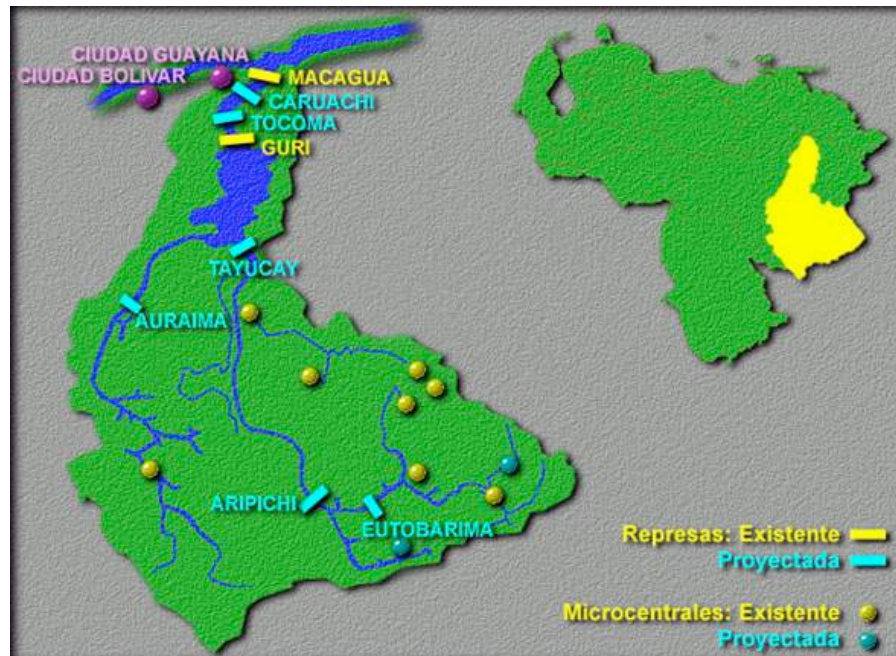
La hidroelectricidad del Caroní es energía renovable, abundante y limpia, a la par de conllevar un muy bajo costo de generación por kWh. Los tres primeros desarrollos hidroeléctricos en el Bajo Caroní logrados en 1998 (Macagua, Guri y un 20% de Caruachi) significan para Venezuela un yacimiento de energía cuasi-infinita, yacimiento cuantificable en el orden de 10.000 millones de barriles equivalentes de petróleo, es decir: tanto como reservas probadas de crudos medianos o livianos. De mayor importancia es la significación de los desarrollos hidroeléctricos del Bajo Caroní en cuanto que contribuyen un volumen de energía en el orden de 500.000 barriles equivalentes de petróleo por día. Dicho de otra forma: de no haber existido el Bajo Caroní, Venezuela hubiera experimentado restricciones físicas y financieras en sus exportaciones de gas natural licuado y combustibles termoeléctricos de refinería. La hidroelectricidad del Caroní, en esencia, inyecta renta a la renta petrolera.

Bajo y Alto Caroní

La cuenca de los ríos Caroní y Paragua ocupa una superficie de 90.000 kilómetros cuadrados, un 10% de la superficie del país, y es tal vez una de las cuencas de mayor potencial hidroeléctrico en el mundo.

En el Alto Caroní se han identificado por CVG EDELCA los siguientes tres sitios de centrales hidroeléctricas: Tayucay (1.800 MW), cuyos estudios ambientales estaban en fase avanzada en 1998; Aripichi (2.800 MW) y Eutobarima (2.700 MW). En el río Paragua se identificó el sitio Auraima con un potencial de 2.700 MW.

Es de notar la construcción por CVG EDELCA de un conjunto de micro centrales hidroeléctricas en la cuenca alta del Caroní y las cuales sirven a comunidades indígenas (aprox. 5.000 personas) e instituciones varias de servicios de turismo, agricultura y seguridad ambiental; ellas son: Kamarata (1962, 60 kW); Wonkén (1983, 116 kW); Araitamerú (1988, 150 kW); Cuao (1989, 30 kW); Canaima (1994, 800 kW); La Ciudadela (1994, 120 kW).



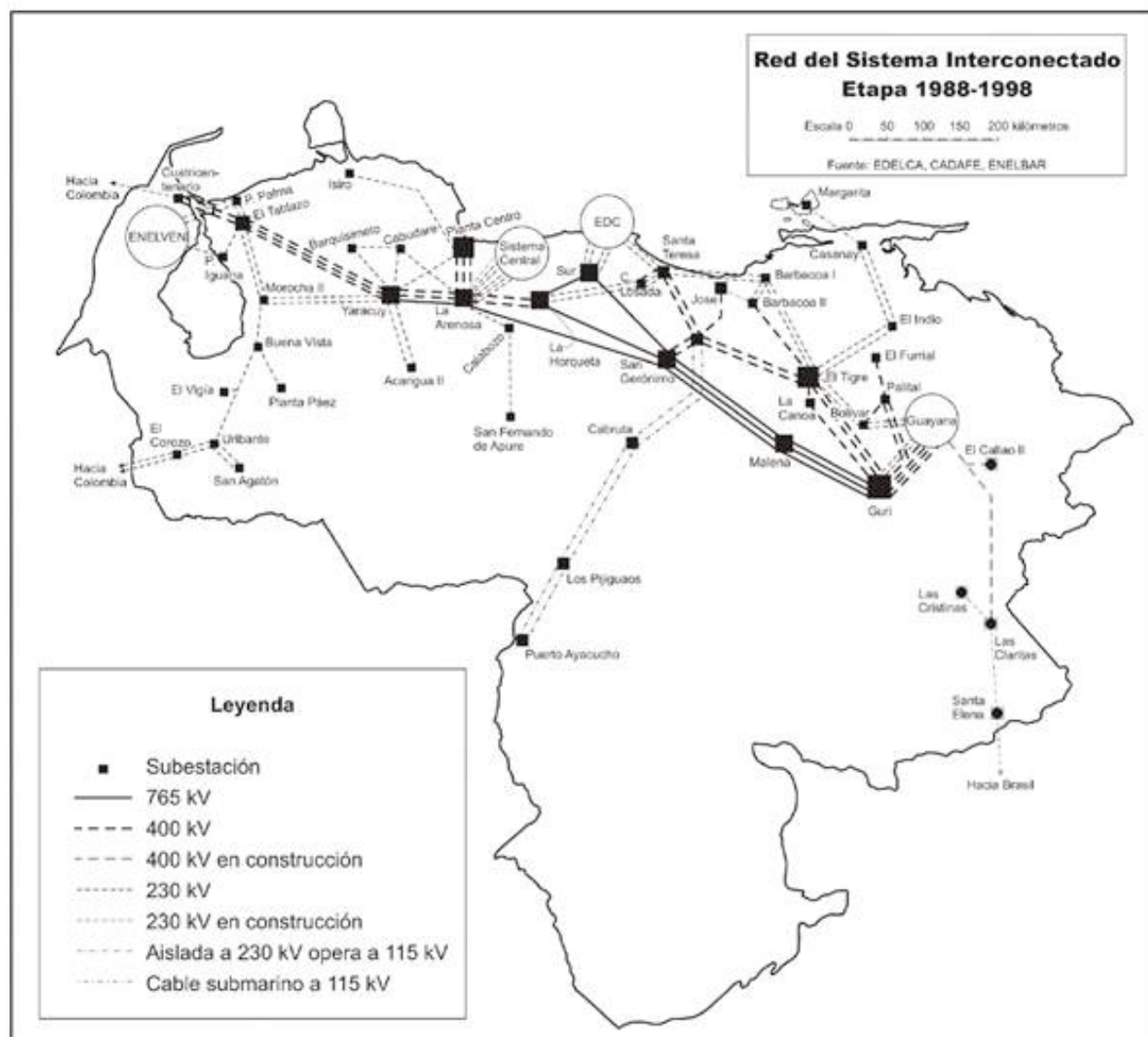
Transmisión a muy altos voltajes

Asociados a los desarrollos hidroeléctricos del Caroní, ubicados al sur de Venezuela, hubo de construirse un robusto sistema de transmisión para servir grandes volúmenes a grandes distancias y altos voltajes a los mercados urbanos, comerciales e industriales sitios en el norte del país. La red troncal de transmisión en 1998 exhibe las siguientes dimensiones en kilómetros de líneas: 2.126 kilómetros en 765 kV; 4.154 kilómetros en 400 kV y 5.840 kilómetros en 230 kV.

Principal red del Sistema Eléctrico Interconectado

Etapas: 1988-1998

El Sistema Eléctrico Interconectado continúa creciendo, en especial reforzando las conexiones que hacen posible llevar la energía desde Guayana hacia el centro-occidente del país. Se mejora la calidad del servicio en las poblaciones de Guárico, Bolívar y Amazonas al entrar en operación el Sistema Sur. Es también la etapa de la construcción de interconexiones internacionales con los países vecinos, Brasil y Colombia. El detalle puede verse en el gráfico que aparece a continuación.



Series Estadísticas

Etapas 1988-1998 en números

Capacidad Nominal Instalada MW

Producción GWh

Ventas GWh

Suscriptores

Empleo

Nota Aclaratoria

Para completar las diferentes series **desagregadas por empresas**, desde 1960 hasta 1998, se toman los datos de diversas fuentes, por ello en algunos casos al totalizar, estos resultados no coinciden necesariamente con los registros de los **totales nacionales** publicados por CAVEINEL. Adicionalmente, los datos para **totales nacionales** son revisados y corregidos en uno o varios años. En todo caso son pequeñas las diferencias y al evaluarlo, prevaleció el criterio de que era mejor tener una “**aproximación**” de los datos por empresa que no tener nada. Esta compatibilización requiere un trabajo estadístico aparte, que está fuera del alcance de este trabajo.

Capacidad Nominal Instalada MW

Empresas	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Cadafé	4.707	4.330	4.333	4.313	4.312	4.226	4.217	4.085	4.181	4.091
Calev										
Caley	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Calife										
Edelca	9.385	9.957	9.957	9.957	9.957	9.957	9.957	11.515	11.764	12.505
Elebol										
Elecar	2.000	2.000	2.000	2.068	1.891	1.980	2.160	2.220	2.315	2.325
Eleggua	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Eleval	130	130	130	130	158	157	157	218	218	218
Enelbar	159	159	159	159	151	143	151	151	151	151
Enelco	0	40	40	40	40	40	40	40	40	41
Enelven	1.336	1.336	1.336	1.336	1.336	1.336	1.336	1.337	1.175	1.175
Seneca										117
Sub Total Servicio Público	17.727	17.962	17.965	18.013	17.855	17.849	18.028	19.576	19.854	20.633
S. Autoabastecido y Otros	920	920	920	920	910	910	910	910	910	910
Total Nacional	18.647	18.882	18.885	18.933	18.765	18.759	18.938	20.486	20.764	21.543
Sector Público	15.587	15.822	15.825	15.805	15.796	15.702	15.701	17.128	17.311	17.963
Sector Privado	2.140	2.140	2.140	2.208	2.059	2.147	2.327	2.448	2.543	2.670
Total Térmica	8.634	8.206	8.209	8.258	8.089	8.174	8.353	8.343	8.372	8.319
Total Hidráulica	10.013	10.676	10.676	10.676	10.676	10.585	10.585	12.143	12.392	13.224

Producción GWh

Empresas	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Cadafé	9.858	10.415	9.016	8.742	9.862	8.503	8.102	7.609	7.472	8.383
Calev										
Caley	4	4	4	4	4	0	0	0	0	0
Calife										
Edelca	32.735	34.525	41.946	45.048	45.002	48.554	49.531	51.456	54.962	56.196
Elebol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Elecar	6.086	6.183	5.461	5.658	6.112	5.522	7.551	8.430	7.965	8.624
Eleggua	13	10	10	11	11	7	7	5	8	5
Eleval	635	548	555	574	618	662	706	728	930	981
Enelbar	658	718	457	482	470	496	449	322	400	485
Enelco		186	154	131	137	180	246	238	201	260
Enelven	4.498	3.792	2.674	2.976	3.832	3.646	4.077	3.892	4.376	4.379
Seneca										125
Sub Total Servicio Público	54.487	56.381	60.277	63.626	66.048	67.570	70.669	72.680	76.314	79.438
S. Autoabastecido y Otros	4.840	4.985	5.523	5.800	6.400	6.590	6.590	6.590	6.920	6.920
Total Nacional	59.327	61.366	65.800	69.426	72.448	74.160	77.259	79.270	83.234	86.358
Sector Público	47.749	49.636	54.247	57.379	59.303	61.379	62.405	63.517	67.411	69.703
Sector Privado	6.738	6.745	6.030	6.247	6.745	6.191	8.264	9.163	8.903	9.735
Total Térmica	24.662	24.383	21.258	22.207	24.973	22.875	25.814	25.426	25.958	28.421
Total Hidráulica	34.667	36.983	44.542	47.219	47.475	51.285	51.445	53.844	57.276	57.929

Notas:

A partir de 1976 ENELVEN y ENELBAR pasaron a ser propiedad del Estado. Inicia actividades ENELCO en 1990 y SENECA en 1998.

Fuentes:

Compendio Estadístico del Sector Eléctrico, MEM.
Anuarios Estadísticos .CAVEINEL.

Ventas GWh

Empresas	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Cadafé	13.608	13.042	14.644	16.046	18.240	17.542	18.009	18.573	16.875	17161
Calev	2.283	2.240	2.370	2.451	2.515	2.462	2.686	2.567	2.577	2637
Caley	127	130	139	154	179	184	177	172	190	206
Calife	248	241	249	275	290	261	261	277	265	276
Edelca	15.749	16.495	16.708	16.245	16.431	16.709	17.598	18.622	21.507	20327
Elebol	274	268	277	314	300	330	298	326	324	410
Elecar	5.279	5.323	5.607	5.856	6.150	5.806	5.763	5.690	5.952	5980
Eleggua	350	377	412	449	477	473	516	485	528	569
Eleva	606	608	587	634	670	702	734	789	859	972
Enelbar	1.007	1.036	1.105	1.311	1.380	1.409	1.443	1.410	1.725	2016
Enelco		517	976	1.111	1.322	1.527	1.629	1.897	2.162	2429
Enelven	4.130	4.272	4.584	4.991	4.977	4.936	5.283	5.501	5.848	6394
Seneca										185
Sub Total Servicio Público	43.661	44.549	47.658	49.837	52.931	52.341	54.397	56.309	58.812	59.562
S. Autoabastecido y Otros										
Total Nacional	43.661	44.549	47.658	49.837	52.931	52.341	54.397	56.309	58.812	59.562
Sector Público	34.494	35.362	38.017	39.704	42.350	42.123	43.962	46.003	48.117	48.327
Sector Privado	9.167	9.187	9.641	10.133	10.581	10.218	10.435	10.306	10.695	11.235

Suscriptores

Empresas	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Cadafé	1.760.660	1.743.645	1.792.295	1.882.850	1.948.729	1.996.899	2.024.259	2.069.324	2.081.570	2.069.717
Calev	266.410	268.039	270.783	273.312	274.793	281.786	297.858	303.376	307.311	311.730
Caley	35.603	36.430	37.948	39.716	41.387	42.254	47.450	49.344	51.128	53.899
Calife	32.375	26.118	33.496	34.200	35.000	36.513	37.712	39.317	39.377	39.238
Edelca	109	124	128	131	121	152	139	158	184	217
Elebol	34.192	34.732	35.033	35.190	35.776	37.323	39.424	40.263	41.116	41.943
Elecar	514.038	523.024	570.641	539.283	547.801	562.493	602.959	618.930	633.862	649.363
Eleggua	42.005	43.417	45.392	48.400	51.419	56.513	65.102	70.037	73.975	78.790
Eleva	83.914	94.519	86.848	91.028	93.402	92.684	89.416	91.817	96.343	103.863
Enelbar	177.887	184.584	192.987	200.362	208.032	215.300	220.799	227.022	290.390	293.166
Enelco	0	53.362	63.997	70.414	82.732	88.103	90.603	95.804	101.157	109.739
Enelven	280.837	286.886	295.290	297.532	291.395	297.690	315.627	335.639	358.365	379.112
Seneca										89.614
Total	3.228.030	3.294.880	3.424.838	3.512.418	3.610.587	3.707.710	3.831.348	3.941.031	4.074.778	4.220.391
Sector Público	2.219.493	2.268.601	2.344.697	2.451.289	2.531.009	2.598.144	2.651.427	2.727.947	2.831.666	2.851.951
Sector Privado	1.008.537	1.026.279	1.080.141	1.061.129	1.079.578	1.109.566	1.179.921	1.213.084	1.243.112	1.368.440

Notas:

Estas cifras no incluyen ventas entre empresas (Reventa).

Para 1991, los datos de CADAFE corresponden a la publicación CADAFE en cifras, no a CAVEINEL.

A partir de 1976 ENELVEN y ENELBAR pasaron a ser propiedad del Estado.

Inicia actividades ENELCO en 1990 y SENECA en 1998.

Fuentes:

Compendio Estadístico del Sector Eléctrico, MEM.

Anuarios Estadísticos .CAVEINEL.

Empleo

Empresas	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Cadafé	14.241	13.674	13.430	13.316	12.472	14.174	15.006	13.713	12.590	12.518
Empleados	8.148	7.936	7.691	7.607	7.451	8.718	9.374	8.560	8.052	8.254
Obreros	6.093	5.738	5.739	5.709	5.021	5.456	5.632	5.153	4.538	4.264
Calev	527	528	620	617	643	682	688	670	620	473
Empleados	172	173	222	218	238	267	286	275	266	293
Obreros	355	355	398	399	405	415	402	395	354	180
Caley	104	105	116	119	126	121	145	139	142	145
Empleados	44	45	58	57	57	58	76	80	85	104
Obreros	60	60	58	62	69	63	69	59	57	41
Calife	200	200	195	172	180	183	175	163	171	177
Empleados	90	84	80	69	70	81	79	77	84	91
Obreros	110	116	115	103	110	102	96	86	87	86
Edelca	2.853	2.863	3.023	3.106	3.084	3.220	3.235	3.308	3.376	3.519
Empleados	2.105	2.091	2.256	2.342	2.363	2.473	2.492	2.544	2.593	2.721
Obreros	748	772	767	764	721	747	743	764	783	798
Elebol	192	200	170	200	205	213	236	222	203	197
Empleados	89	94	74	94	97	103	120	120	109	100
Obreros	103	106	96	106	108	110	116	102	94	97
Elecar	4.929	5.234	5.414	5.229	5.506	6.025	5.893	5.694	5.492	4.557
Empleados	3.180	3.435	3.627	3.558	3.777	4.232	4.205	4.064	3.963	3.737
Obreros	1.749	1.799	1.787	1.671	1.729	1.793	1.688	1.630	1.529	820
Eleggua	164	213	249	229	244	244	346	346	345	310
Empleados	100	137	157	147	156	156	232	235	237	234
Obreros	64	76	92	82	88	88	114	111	108	76
Eleval	406	429	442	423	514	550	561	576	512	556
Empleados	228	221	202	248	345	385	398	413	374	400
Obreros	178	208	240	175	169	165	163	163	138	156
Enelbar	657	709	747	784	807	918	915	904	917	1.072
Empleados	393	423	437	448	361	805	411	408	418	459
Obreros	264	286	310	336	446	113	504	496	499	613
Enelco	0	456	550	518	552	550	657	647	618	565
Empleados		224	241	261	328	359	472	471	456	418
Obreros		232	309	257	224	191	185	176	162	147
Enelven	1.529	1.620	1.568	1.556	1.590	1.731	1.791	1.809	1.727	1.646
Empleados	755	821	845	828	869	991	1.055	1.054	1.024	989
Obreros	774	799	723	728	721	740	736	755	703	657
Seneca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	417
Empleados										233
Obreros										184
Total	25.802	26.231	26.524	26.269	25.923	28.611	29.648	28.191	26.713	26.152
Sector Público	19.280	19.322	19.318	19.280	18.505	20.593	21.604	20.381	19.228	19.320
Empleados	11.401	11.495	11.470	11.486	11.372	13.346	13.804	13.037	12.543	12.841
Obreros	7.879	7.827	7.848	7.794	7.133	7.247	7.800	7.344	6.685	6.479
Sector Privado	6.525	6.899	7.206	6.989	7.418	8.018	8.044	7.810	7.485	6.832
Empleados	3.903	4.189	4.420	4.391	4.740	5.282	5.396	5.264	5.118	5.192
Obreros	2.622	2.710	2.786	2.598	2.678	2.736	2.648	2.546	2.367	1.640
Total Empleados	15.304	15.684	15.890	15.877	16.112	18.628	19.200	18.301	17.661	18.033
Total Obreros	10.501	10.537	10.634	10.392	9.811	9.983	10.448	9.890	9.052	8.119

Notas:

A partir de 1976 ENELVEN y ENELBAR pasaron a ser propiedad del Estado.

Inicia actividades ENELCO en 1990 y SENECA en 1998.

Fuentes:

Compendio Estadístico del Sector Eléctrico, MEM.

Anuarios Estadísticos .CAVEINEL.

Anexo

Presidentes de Empresas Eléctricas y otras organizaciones

Presidentes de Empresas Eléctricas y otras organizaciones

Empresas	Períodos	Presidentes
CADAFE	1958-1963	Luis Eduardo Galavís
	1963-1966	Carlos Acosta Sierra
	1966 -1969	Oscar Niemtschik
	1969-1974	Ildemaro León Morales
	1974-1976	Jesús E. Vivas Casanova
	1976-1979	Guillermo Antonini Pacheco
	1979-1982	Domingo Mariani R.
	1982-1984	Héctor Martínez
	1984-1988	Gastón Uzcátegui
	1988-1993	David E. Coirán
	1994-1995	Juan R. Altimari Gásperi
	1996-1997	Efraín Rosenfeld
	1998-2000	Luis Andrés Rojas
ENELVEN	1888-1912	Felipe Carrillo
	1912-1924	Antonio Parra Chacín
	1924-1926	Ira McNab
	1926-1955	Morley Taylor
	1955-1966	Lawrence Howe
	1966-1970	Alexander Wilcox
	1970-1971	Luis E. Galavís
	1971-1976	Jean van Tongelen
	1976-2002	Humberto Zavarce

Presidentes de Empresas Eléctricas y otras organizaciones (cont.)

Empresas	Períodos	Presidentes
EDELCA	1963-1973	Rafael Alfonso Ravard
	1973-1978	Argenis Gamboa
	1978-1979	José Ignacio Casal
	1979-1982	Francisco Aguerrevere
	1982-1983	Luis Enrique Semidey
	1984-1989	Leopoldo Sucre Figarella
	1989-1998	Efraín Carrera Saud
		Gerentes Generales
	1970-1978	Rodolfo Tellería V.
	1979-1981	Efraín Carrera Saud
	1984-1989	Efraín Carrera Saud
ENELBAR	1952-1955	Morley Gladstone Taylor
	1955-1966	Laurence McLean Howe
	1966 -1970	Alexander Edwin Wilcox
	1970-1976	Jean Van Tongelen
	1976-1978	Humberto Zavarce
	1978-1979	Félix Otamendi Osorio
	1979-1984	Valerio Valero Monzillo
	1984-1984	Tulio Fernández B.
	1984-1994	Hernán Rodríguez Araujo
	1994-2001	Valerio Valero Monzillo
		Gerentes Generales
	1915-1922	Pedro Ignacio Díaz Otero
	1922-1929	Luis Nelson Power
	1929-1929	Morley Gledstone Taylor
	1929-1931	Ing. John R.Kaye
	1931-1934	Gerardo Piñero Jiménez
	1934-1935	Morley Gledstone Taylor
	1935-1955	Louis Anciaux
	1955-1961	Alexander Edwin Wilcox
	1961-1967	Luis Roberto MacClean
	1967-1971	Jean Van Tongelen

Presidentes de Empresas Eléctricas y otras organizaciones (cont.)

Empresas	Períodos	Presidentes
ELECAR	1895-1899	Juan Esteban Linares
	1899-1908	Henrique Eraso
	1908-1931	Tomas Reyna
	1931-1934	Felipe Aguerrevere
	1934-1935	Aquiles Pechio
	1935-1940	Henrique Eraso
	1940-1972	Nicomedes Zuloaga Ramirez
	1972-1985	Oscar Machado Zuloaga
	1985-2000	Francisco Aguerrevere
		Gerentes Generales
	1895-1932	Ricardo Zuloaga Tovar
	1932-1957	Oscar Augusto Machado Hernández
	1957-1972	Oscar Machado Zuloaga
ELEVAL	1972-1983	Fernando Lauría
	1983-1998	Jorge Pirela
	1910-1949	Carlos Stelling
	1949-1960	Ernesto Stelling
	1960-1970	Temístocles López
	1970-1995	José Alvarez Stelling
	1995-1998	José Antonio Cordido Freytes
	1998-2007	Alfredo López Capriles
		Vicepresidentes
	1982-1995	Germán Arreaza
	1998-2007	Gustavo González Urdaneta
		Gerentes Generales
	1960-1969	Oswaldo Stelling
	1970-1981	Margarita Stelling
	1982-1986	José Regino Peña
	1992-2007	José Puchi Ocanto

Presidentes de Empresas Eléctricas y otras organizaciones (cont.)

Empresas	Períodos	Presidentes
ELEBOL	1911-1912	Pedro V. Echeverría
	1913-1916	Andrés Juan Pietrantonio
	1916-1917	Guillermo Lange
	1917-1937	Andrés Pietrantonio
	1937- nd.	Roberto Liccioni
		Gerentes Generales
	nd -1954	Natalio Valery Agostini
CAVEINEL	1960-1962	Oscar Machado Zuloaga
	1962-1964	Ricardo Zuloaga
	1964-1965	Oswaldo Stelling
	1965-1966	Luis Roberto Mclean
	1966-1967	Enmond Benedeth
	1967-1969	Rufino Loscher Blanco
	1969-1971	Jean Van Tongelen
	1971-1973	José Antonio Galavís
	1973-1982	Martin Ayala Aguerrevere
	1982-1994	José Antonio Galavís
	1994-2000	Jorge Pirela
		Vicepresidentes
	1968-1991	Eduardo Arnal
	1991-1994	Luis Enrique Berrizbeitia
	1994-2010	Carlos Eduardo Pérez Mibelli
OP SIS	1968-1974	Luis Augusto Colmenares
	1974-1980	Iker Anzola
	1980-1997	Cecilio Beluche
	1997-2001	Gilberto Flores
	2001-2004	Miguel Lara

Bibliografía

ALFONZO RAVARD, Rafael. *35 años de desarrollo de la infraestructura de producción y consumo de energía en Venezuela*, 1981.

ALTIMARI, Juan; Melchor CENTENO VALLENILLA. *Mentor de la Ingeniería Eléctrica en Venezuela*, 1975.

ARCILA FARÍAS, Eduardo. *Historia de la Ingeniería en Venezuela*, Colegio de Ingenieros de Venezuela, Caracas, 1961.

Argentina, El Sector Eléctrico, Manrique Zago ediciones S.R.L., Buenos Aires.

ARRÁIZ LUCCA, Rafael. *La Electricidad de Caracas*. Universidad Católica Andrés Bello, Universidad Metropolitana, 2000, 184 pp.

AVIEM. *La Energía Eléctrica en Venezuela, 1er. Congreso Venezolano de Energía*, 1978.

BALLIN, Harold Hans. *The Organisation of Electricity Supply In Great Britain*, Londres, Electrical Press, 1946.

BURNS & ROE. *Plan Nacional de Electrificación, Estudios para la CVF. 1937-1950*, 6 Tomos.

CALIFE. *Documentos*.

CÁRDENAS B., Antonio. *Ec, El Plan Nacional de Electrificación*, (Estadística, documentos y comentarios) (1946-1964).

CAPRILES, Guillermo. *Desarrollo Eléctrico Nacional 1888-1988*, CAVEINEL.

CAVEINEL. *Aspectos Sociales del Servicio Eléctrico privado*, 1965. ELEVAl. *Documentos*.

CENTRO DA MEMORIA DA ELECTRICIDADE NO BRASIL. *Energía Eletrica no Brasil, Succinet Histórical, 1888-2001*, 2001.

COING, HENRI. *¿Luz al final del túnel?* Ediciones Universidad de Los Andes, Mérida, 2008.

CORPORACIÓN VENEZOLANA DE FOMENTO. *Memorias y Documentos de la CVF, 1946-1958*.

CVG EDELCA. *Memorias y Documentos. 1963-2000*.

DEPROE-EBASCO. *Estudio de Planificación Integral, Sistema Eléctrico Nacional, Organización del Sector* 2 volúmenes., Fondo de Inversiones, 1983.

DÍAZ SÁNCHEZ, Ramón y otros. *La Electricidad de Caracas 1895-1954. Historia de una empresa venezolana*. Corpa, Cromotip, Caracas, 1954.

ENELBAR. *Documentos. Reseña Histórica*, 1989.

ENELVEN . *La energía que trabaja en silencio*, Maracaibo, 2003.

FERNÁNDEZ, Américo. *La Electricidad de Ciudad Bolívar, 90 años de Historia*. 2000.

GÓMEZ FERNÁNDEZ, Pedro. *Proceso del alumbrado y de la electricidad en la zona metropolitana*. Electricidad de Caracas, 1959.

HUGHES, THOMAS Parker. *Networks of Power. Electrification in Western Society, 1880-1930*, 3ª ed. Baltimore and London, The Johns Hopkins University Press, 1993, 474 pag.

LA ELECTRICIDAD DE CARACAS. *Memorias y Documentos*.

LANDER, Manuel Tomás. *Historia amena de Venezuela*, 2ª ed., 1992.

MARTÍNEZ, Aníbal R. *Historia petrolera venezolana en 20 jornadas*. Edreca ed., Caracas, 1976.

MÉNDEZ AROCHA, Alberto. *Economía Energética: Electricidad*. CADAPE, 1970, 121 pp.

MIGUEL MATA. *Minicentrales Hidroeléctricas*. Electrificación del Caroní (EDELCA), 1981, 95 pp.

MINISTERIO DE FOMENTO. *Memorias y Cuentas MdeF. y CVF*, 1943-1955.

Nebreda Pérez, Joaquín M. *Distribución eléctrica. Concurrencia de disciplinas jurídicas*, Civitas Ediciones, 1999.

PÉREZ ALFONZO, Juan Pablo. *Abusiva Aplicación de Tarifas Eléctricas*. Contraloría Municipal del Distrito Federal, 1965, 109 pp

RAMIREZ, William. *Diagnóstico del Sector Eléctrico Venezolano*, 1992.

RÖHL, Juan. *Biografía de Ricardo Zuloaga*. Caracas, Editorial Arte 1964 (1ª edición), Cromotip 1967 (2ª edición).

SUBERO, Jesús Manuel. *La Electricidad en el Estado Nueva Esparta*, Sistema Eléctrico del estado Nueva Esparta (Seneca), 2006.

SIOLI, Luis Mario. *Administración financiera de los servicios eléctricos*, CIER 1974. ENELVEN, J & Eme Editores S.A. 2003.

TURVEY DENNOS, Ralph and Dennis ANDERSON. *Electricity Economics, Essays and Case Studies*, A World Bank Research Publication, 1977.

USLAR PIETERI, Arturo. *Venezuela en el petróleo*. Urbina y Fuentes, Caracas, 1984

VENNARD, Edwin. *Management of the Electric Energy Business*, McGraw Hill Book Company, 1979.

ZOLA, Emilio, *Travail*. París, 1892.

Bibliotecas consultadas:

CVG EDELCA
La Electricidad de Caracas
CADAPE
ENELVEN
CAVEINEL
Biblioteca Nacional
Banco Central de Venezuela

