

Energía Termoeléctrica en Chile

BOCAMINA

y la era del carbón



Energía Termoeléctrica en Chile

BOCAMINA

y la era del carbón

CRÉDITOS

ISBN: 978-956-9130-52-6

Propiedad Intelectual: 2512

Edición General: Lorena Pérez, María Jesús Poch

Investigación Histórica: María Ignacia Quezada, Triana Sánchez

Redacción de Textos: María Ignacia Quezada

Colaboración: María Jesús Poch, Pamela Silva y Susana Rey.

Dirección de Arte y Diseño: Alejandra Lührs, MUSEAL

Corrección de Estilo: Camila Pistacchio

Traducción: Patricia Geuther

Primera edición, diciembre 2021.

Fundación ProCultura. Proyecto acogido a Ley de Donaciones Culturales



Energía Termoeléctrica en Chile

BOCAMINA

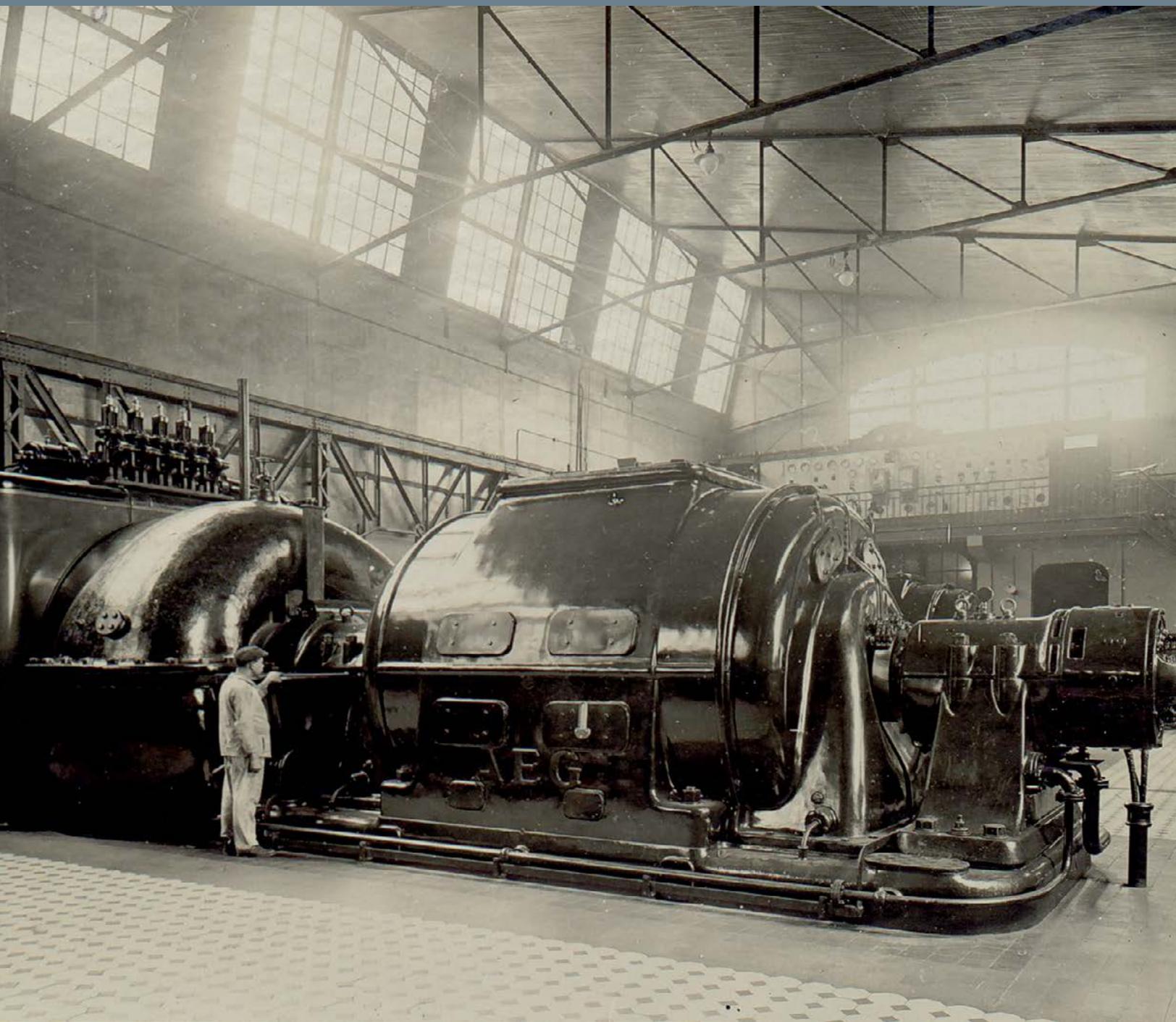
y la era del carbón



Plaza de Armas de Santiago, 1928.
Colección Biblioteca Nacional de Chile.

ÍNDICE

PRÓLOGOS	pg. 7
INTRODUCCIÓN	pg. 13
Capítulo I: LA TERMOELECTRICIDAD	pg. 23
I. La termoelectricidad en el mundo	pg. 25
II. La historia energética y el lugar de la termoelectricidad en ella	pg. 35
Capítulo II: LA CENTRAL EN LA BOCA DE LA MINA	pg. 53
I. Bocamina I	pg. 56
II. Bocamina II	pg. 83
III. Lo humano entre las máquinas	pg. 99
Capítulo III: CORONEL Y BOCAMINA: LA EVOLUCIÓN DE UNA RELACIÓN	pg. 113
I. Encuentros y desencuentros	pg. 116
II. Un nuevo capítulo	pg. 123
Capítulo IV: LAS NUEVAS ENERGÍAS	pg. 133
I. La descarbonización	pg. 135
II. La transición energética de Enel y el adiós de Bocamina	pg. 142
CONCLUSIÓN: EL ADIÓS DE LOS TRABAJADORES DE BOCAMINA	pg. 149



Central térmica Mapocho, 1926. Colección Biblioteca Nacional de Chile.

La Central Bocamina fue inaugurada en 1970 y durante sus primeras dos décadas fue fundamental para el desarrollo económico de Chile, aportando estabilidad al sistema eléctrico y a la industria del carbón de Coronel y de Lota.

Su rol nuevamente se hizo preponderante a fines de los '90 como consecuencia de la crisis hídrica y en 2007 por el corte del gas natural argentino, disminuyendo la exposición de nuestro país a los vaivenes climáticos e internacionales. Es decir, por medio siglo, nuestra Central jugó un papel fundamental para el desarrollo energético de Chile.

Bocamina se transformó en un complejo con tecnologías de última generación y en un referente de gestión ambiental para plantas a carbón en Latinoamérica. En las dos unidades de la planta se implementaron sistemas de abatimiento que permitieron cumplir ampliamente los límites de emisiones indicados en la normativa vigente y en las autorizaciones ambientales, junto a un sistema de monitoreo continuo de emisiones cuyos datos se transmiten en línea a la autoridad ambiental. También, se incorporaron filtros de última generación en el sistema de aducción de agua y se instalaron dos domos geodésicos que cubrieron las dos canchas de acopio de carbón.

Hoy empezamos de a poco a escribir los últimos capítulos de la historia de Bocamina. El 31 de diciembre de 2020 se establece un hito en la transición hacia una matriz energética más limpia y renovable para Chile. La fecha marcó el cierre definitivo de la unidad Bocamina I, en línea con el Plan Nacional de Descarbonización. De esta manera se dio cumplimiento al propósito de Enel de liderar este proceso en Chile y en el mundo, de impulsar el desarrollo energético sostenible.

En paralelo, y como parte de la apuesta por una matriz energética cada vez más limpia, Enel Chile avanza en el desarrollo de los proyectos renovables, iniciativas que buscan sumar 3,3 GW de capacidad instalada limpia al 2024.

El próximo paso es el cese definitivo de la operación de la unidad Bocamina II, programado para el 30 de septiembre de 2022, lo que convertirá a Enel Chile en la primera compañía en cerrar todas sus plantas a carbón en el país, teniendo en consideración el cambio de contexto que permite anticipar el compromiso adquirido con el país al suscribir el Plan Nacional de Descarbonización.

La historia de Coronel, está íntimamente ligada a la historia de Bocamina. Al finalizar las operaciones de la planta, estamos contentos por haber construido una relación con nuestros vecinos, siempre basada en la creación común para compartir con ellos capacidades que posibiliten su desarrollo, que -confiamos- serán los pilares para esta nueva etapa que comienza a nacer.

Durante toda su existencia han transitado por Bocamina generaciones de profesionales de distintas disciplinas, colegas de otros países y culturas. Todos ellos contribuyeron con su esfuerzo y empeño a consolidar a Bocamina como una de las Centrales más importantes de su tipo. Esta profunda experiencia alcanzada, permitirá que las personas de Bocamina sigan aportando y sin duda, seguirán siendo protagonistas en otras áreas de la compañía.

Esta publicación busca difundir y poner en valor la historia de la energía termoeléctrica cuya fuente es el carbón y del cual Bocamina I y II cumplieron un rol un relevante en nuestro país. Sin duda la era de Bocamina marcó profundamente la historia industrial de Chile, ayudando a dar energía a millones de chilenos y chilenas en distintos periodos de sequía crítica. Además, sin duda marcó a los trabajadores que día a día entregaron lo mejor de sí, con gran dedicación y compromiso visible hasta el día de hoy, para que la electricidad fuese un bien accesible para todos y todas; siendo este período laboral un espacio significativo en sus vidas, donde forjaron amistades, crecimiento profesional y personal. Para nosotros, es un deber ético rescatar la historia de los trabajadores de hoy y del pasado que dedicaron sus mayores esfuerzos y capacidades para que la planta funcionara con excelencia hasta los últimos días.

Estamos comprometidos con el rescate de nuestra historia y la puesta en valor del patrimonio cultural industrial que resguardamos. El libro que leerán se trata justamente de esto, de reflexionar en torno al contexto histórico nacional que propició la instalación de las plantas Bocamina I y II en la ciudad de Coronel, cómo era su tecnología, su funcionamiento, su vínculo con las comunidades aledañas y sus trabajadores.

Este libro es un ejercicio de memoria en torno al registro de un testimonio colectivo vinculado a este patrimonio industrial de todos los chilenos, crucial para entender los desafíos energéticos que experimentamos en la actualidad y el contexto que ha hecho posible que hoy avancemos hacia un sistema energético renovable.

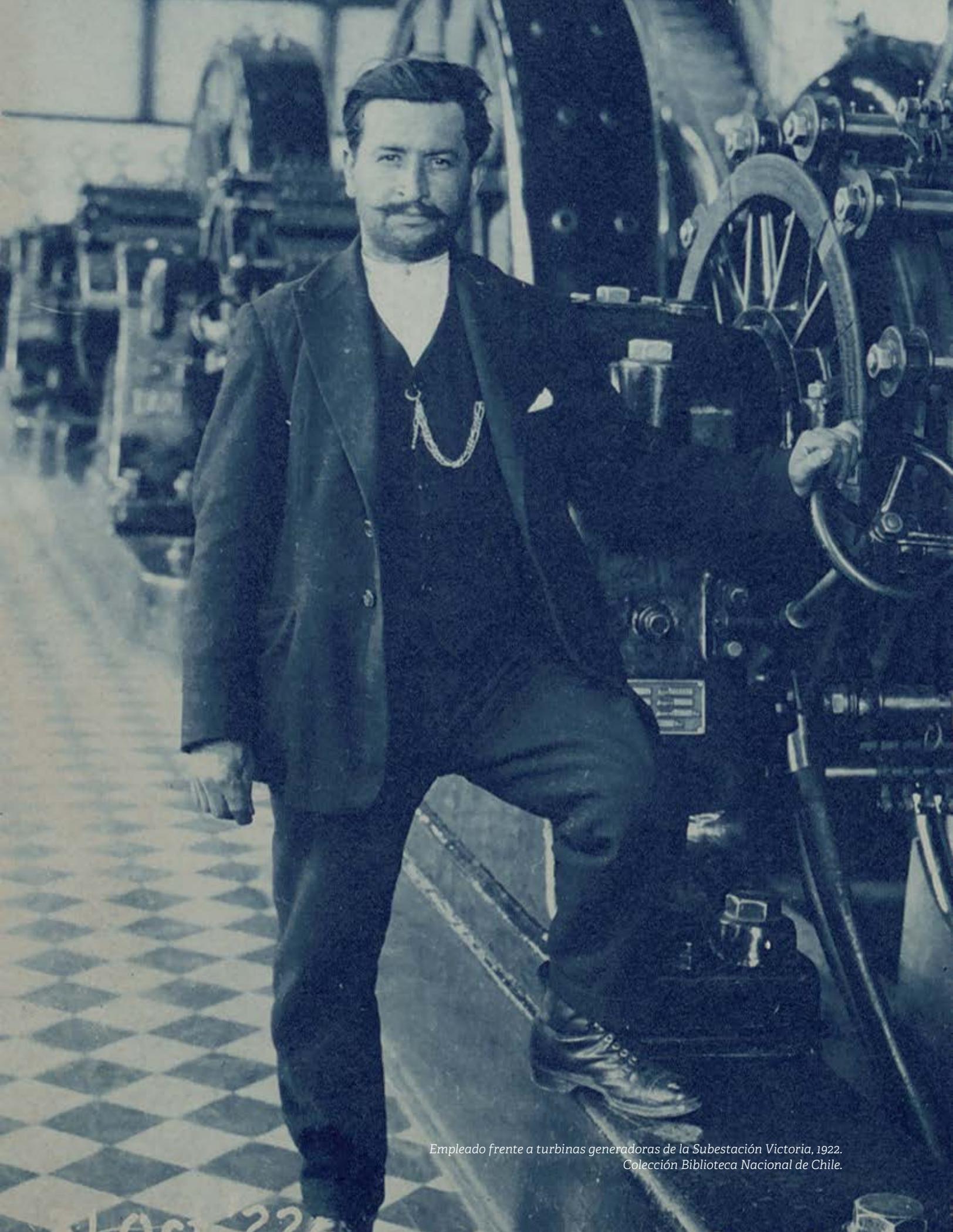
Ahora como empresa, ponemos fin a la era del carbón y comenzamos una nueva, emocionante, era para la energía; una era donde todo el mundo está conectado y tiene la oportunidad de participar y hacer frente al gran desafío de tener un planeta más verde y sostenible para las futuras generaciones.

James Lee Stancampiano
Gerente General
Enel Generación Chile

Fabrizio Barderi
Gerente General
Enel Chile



Tendido eléctrico, 1968. Colección Biblioteca Nacional de Chile.



*Empleado frente a turbinas generadoras de la Subestación Victoria, 1922.
Colección Biblioteca Nacional de Chile.*

La identidad cultural, entendida como el conjunto de tradiciones, valores y símbolos que son propios de un lugar y una comunidad, es el elemento más importante para constituirnos como sociedad y habitar un espacio determinado. A través de ella desarrollamos un sentido de pertenencia y logramos situarnos en un contexto que lo hacemos propio, creando nuevos símbolos y significados que estén en concordancia. La misión de ProCultura siempre ha radicado en la valorización de la identidad, teniendo presente su relevancia y fundamento en la calidad de vida. Lo anterior, lo realizamos a través de distintas estrategias enmarcadas en el reconocimiento tanto de los aspectos culturales de un territorio como de la historia de cada comunidad.

El libro “Energía termoeléctrica en Chile: Bocamina y la Era del Carbón” busca este propósito al contar la historia de la termoelectricidad y de la Central Bocamina como parte del patrimonio industrial del país. Las termoeléctricas, y en particular Bocamina en la que se enfoca esta publicación, fueron importantes elementos dentro de la electrificación nacional que aseguraron la disponibilidad eléctrica en los distintos rincones del país, complementando la generación energética de las centrales hidroeléctricas, en especial durante los años en que esta disminuía debido a la sequía. El cierre de la planta impulsado por la búsqueda de energías más sustentables es una instancia para valorar esta historia y entenderla dentro de su contexto, así como también a sus trabajadores que han hecho posible su funcionamiento por más de cincuenta años.

Esperamos que esta publicación contribuya al estudio de la historia de la energía en Chile al contar -de la mano de sus protagonistas- los orígenes, el desarrollo y el cierre de esta central que se instaló en la “boca de la mina” para utilizar el carbón de la zona de Coronel. Este propósito parece en especial relevante en el contexto actual, en el que los desafíos medioambientales abren una nueva era energética, no por ello olvidando el pasado y a las personas que hicieron posible esta historia.

Alberto Larraín Salas.
Director Ejecutivo Fundación ProCultura



*Vista aérea de instalaciones
de la Planta de Bocamina.*

INTRODUCCIÓN



El 31 de diciembre de 2020, Enel Generación Chile cerró definitivamente la Central Termoeléctrica Bocamina I por un compromiso hacia la descarbonización nacional. Luego de cincuenta años de vida, el interruptor de la unidad fue bajado, y sus instalaciones quedaron sumidas en un silencio desconocido. La era de una industria cerraba sus puertas, preparándose para el próximo cierre de la unidad II de la Central, programada para 2022.

La planta de Bocamina, ubicada en la comuna de Coronel en la región del Biobío, ha tenido una profusa vida, primero como parte del Plan de Electrificación ejecutado por Endesa, luego como un respaldo energético en un sistema unificado eléctrico sensible a los cambios del mercado y climáticos, y, finalmente, como protagonista de situaciones complejas con la comunidad de Coronel, que derivaron en un cambio de política de relacionamiento comunitario y en un nuevo episodio, más esperanzador para todos los involucrados.

Esta reconstrucción histórica no es solamente una posibilidad de registro, es también la oportunidad de hacer un cierre de Bocamina en el contexto de transición energética que está viviendo el país. El pasado puede permitirnos crear una nueva mirada hacia el futuro. Su puerta no debe cerrarse cuando la historia está allí para ser revisada y aprendida, invitándonos a seguir construyendo un camino con las enseñanzas del ayer.

Y en este proceso de cierre, ¿qué mejor que escribir la historia desde el relato de sus propios protagonistas? La memoria podrá ser entendida como aquel recuerdo que define lo que tenemos hoy y que nos vincula al pasado, o bien de aquello que ya no tenemos y añoramos. Las memorias se traducen en testimonios, y hoy, más que nunca, la historia puede ser construida a través de ellos.

Esto es lo que se conoce como «historia oral», que puede ser definida escuetamente como una subespecialidad dentro de la disciplina histórica, cuya principal fuente son los testimonios orales que permiten reconstruir un pasado lejano o reciente. Se trata de un proceso que, en último término, está basado en la confianza de aquellos dispuestos a relatar sus memorias, capaces de abrir su mundo privado, quedando muchas veces por ello vulnerables. Es allí donde el criterio de los investigadores cobra importancia, pues serán ellos quienes han de tratar sus testimonios con el mayor respeto posible. Así, su función podrá ser sintetizada de la siguiente manera, considerando lo que aquí hemos esbozado:

«La historia oral es de gran importancia para reconstruir procesos socio-históricos a partir de la percepción y concepción de los protagonistas, convirtiéndose el testimonio oral en un nuevo documento escrito, pues la entrevista es sistematizada, seccionada con un corpus pre planificado, basado en temas secciones que además es validado por expertos académicos (...)



Vista aérea nocturna de instalaciones de la Planta de Bocamina.

La historia oral permite al investigador acceder a nuevos datos, pero también se accede a los grupos que están en la sobreestructura, en las localidades, en los pueblos; con base en ello se logra engranar teóricamente los sucesos que van desde lo local y que repercuten en lo nacional o viceversa».

(Lara & Antúnez, 2014: 47-48)

Las voces del ayer y hoy se alzan y construyen historia. El historiador, u otros autores, ya no pueden negar su existencia, juntando en un mismo momento el pasado y el presente; una quimera que nos abre las puertas a aquello que no fue contado.

Hoy, Chile vive un proceso de descarbonización, pero antes de mirar hacia el futuro debemos detenernos y revisar nuestros pasos. El cierre de funciones de Bocamina I y II, nos invita justamente a explorar la historia para valorarla en todas sus dimensiones, especialmente la humana que se abre a nosotros a través de los testimonios y relatos de sus propios actores. Desde allí, podremos plantear a la Central con otra mirada, ad portas de su cierre, como patrimonio cultural, desde su concepción material e inmaterial.



Pan minero de Lota, ejemplo de patrimonio cultural inmaterial. Guillermo Helo, 2020.

El patrimonio cultural

El patrimonio, como concepto, tiene muchas aristas, significados e interpretaciones. Podemos encontrar, por ejemplo, una visión institucional, con la definición que de él hace la Unesco en su convención de 1989, donde se entiende este término como:

«El conjunto de testimonios, artísticos o simbólicos, transmitidos por el pasado a cada cultura y, por ende, al conjunto de la especie humana. Elemento constitutivo de la afirmación y enriquecimiento de las identidades culturales, y legado común de la humanidad, el patrimonio confiere sus rasgos característicos a cada lugar y es la memoria de la experiencia humana». (Unesco, 1989)

Esta definición puede ser complementada por lo referido en la Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, en su 17ª reunión celebrada en París entre el 17 de octubre y el 21 de noviembre de 1972.

- **los monumentos:** obras arquitectónicas, de escultura o de pintura monumentales, elementos o estructuras de carácter arqueológico, inscripciones, cavernas y grupos de ele-



Mina Chiflón del Diablo. Guillermo Helo, 2020.



Cabrías pique grande en Lota. Guillermo Helo, 2020.

mentos, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia,

- **los conjuntos:** grupos de construcciones, aisladas o reunidas, cuya arquitectura, unidad e integración en el paisaje les dé un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia,

- **los lugares:** obras del hombre u obras conjuntas del hombre y la naturaleza así como las zonas, incluidos los lugares arqueológicos que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista histórico, estético, etnológico o antropológico.

Así, con estas dos definiciones podemos unir los conceptos de patrimonio cultural tangible e intangible, teniendo en consideración que ambas dimensiones no están separadas y que más bien se alimentan una a la otra. No puede lo material tener su contenido simbólico —historias, testimonios, danzas, etc.—, y lo inmaterial a su vez no puede sostenerse sin lo material —objetos, sitios, vestimentas, etc.—.

Todo aquello que llamamos patrimonio debe ser entendido como una definición dinámica y dependiente de su contexto y portadores, pues los valores culturales son cambiantes. Ello implica que se encuentre en permanente construcción y que los objetos que le integran formen un conjunto abierto, susceptible de modificación y, sobre todo, de nuevas incorporaciones. Es importante entender que aquello que es considerado patrimonio hoy, puede no serlo mañana y viceversa. Las nuevas generaciones definen su patrimonio y lo que los objetos que les rodean significan para ellos.

En este extenso campo que es hoy el patrimonio cultural, la Central termoeléctrica Bocamina podrá ser considerada como patrimonio industrial. Pero, ¿qué significa esto?

Patrimonio industrial

En el congreso del Comité Internacional para la Conservación del Patrimonio Industrial, desarrollado en el año 2003 en Rusia (TICCIH en su sigla en inglés), se configuró la Carta de Nizhny Tagil, que puso en realce la protección, investigación y difusión del patrimonio industrial, el cual incorpora edificios, estructuras, sitios, paisajes, actividades y más; en definitiva, todas sus manifestaciones tangibles e intangibles. En palabras de esta Carta: «todo ello debe ser estudiado, se debe enseñar su historia, se debe investigar su propósito y su importancia para darlo a conocer al público», expresando así que el objetivo primordial es la manifestación y traspaso de conocimiento al público general, concluyendo que «el interés y el afecto público por el patrimonio industrial y la apreciación de sus valores son las formas más seguras de conservarlo».



Muro de presa de la central hidroeléctrica Rapel, 2020.

¿Y de qué forma la Central termoeléctrica Bocamina se constituye como patrimonio industrial? Pues, por sus valores y atributos que permiten comprender su significación patrimonial.

Los atributos son aquellos aspectos específicos que definen los valores patrimoniales. Por ejemplo, el valor estético de un edificio será definido por las características de sus elementos compositivos, como la altura y ancho de puertas y ventanas, los ornamentos, las proporciones y dimensiones de su fachada, los materiales y colores usados en él. Por su parte, los valores patrimoniales que definen la significancia de un elemento serán aquellos que representan a la sociedad actual, por ejemplo, desde su valor histórico como recurso para generar identidad, prestigio y fortalecer la cultura de un pueblo. Pero su valor histórico no es el único apreciable. También existen los valores religiosos, artísticos, tecnológicos, estéticos, constructivos y sociales.

En el caso de esta central, sus valores estarán vinculados a lo histórico, tecnológico, estético y social, entendiendo el primero como el proceso de valoración de hechos o eventos significativos relacionados con la memoria; el segundo, como la huella de la tecnología del pasado, en tanto sus estructuras y elementos hablan de modos de producción de una sociedad en un tiempo determinado; el tercero, como las virtudes que resaltan en un elemento, generando reacciones o apreciaciones en el observador, y el cuarto, como aquello

que identifica a una comunidad o grupo humano al ser parte de su memoria colectiva y referentes culturales.

De todos estos valores, quizás para esta ocasión será el más significativo el social —como parte del registro de vidas de hombres y mujeres corrientes—, que proporciona un importante sentimiento de identidad.

Dentro de un espacio de grandes infraestructuras, antiguas y modernas, es sencillo identificar aquellos atributos que lo distinguen, -en el presente y/o en el futuro- como parte del patrimonio industrial de un territorio. Mas este escrito tiene como propósito revisar la historia de Bocamina con fuentes históricas, recursos bibliográficos y, tal vez el más importante recurso, relatos de sus propios actores, los trabajadores de la Central. De esta manera, no dejaremos registro de Bocamina como un esqueleto sin contenido, sino que será la memoria la que le entregará vida a este espacio permitiéndonos entender este conjunto como parte del patrimonio industrial humano.

Obreros moviendo carros con caliche para su descarga en los "cachuchos", Oficina Solferino, Tarapacá, 1889. Colección Biblioteca Nacional de Chile.





*Central Termoeléctrica de Ancud, 1963.
Colección Museo Histórico Nacional.*



Capítulo I

LA TERMOELECTRICIDAD

Se dice que los libros son las puertas al mundo; del surrealismo, de la magia, del terror, de la historia y, la más importante en este caso, de la ciencia. Serán estos libros los que levantarán a grandes científicos en los siglos pasados, cuando aún la mayoría de los descubrimientos se daba por accidente y sorpresa en los laboratorios privados o universitarios.

Uno de estos científicos fue el joven Michael Faraday, inglés y de clase obrera, que en los libros, y en sus labores como encuadernador, encontró la chispa que encendió las primeras ideas para la formulación teórica de la generación eléctrica y la eventual construcción de las plantas termoeléctricas.

En un mundo que necesitaba luz, la ciencia se encomendó a crear teorías, construir proyectos, destruirlos, rebatirlos, experimentarlos y reconstruirlos. Eran tiempos increíbles para estos científicos. ¿Quién iba a realizar el nuevo descubrimiento?, ¿quién pasaría a la historia?, ¿quién sería recordado cuando la muerte lo sacase de este mundo? Estas motivaciones movieron las mentes y espíritus de los creadores de las ciencias, y gracias a ellos, hoy la humanidad se encuentra constantemente iluminada y en movimiento.

¿Quién recuerda las calles alumbradas a fuego? Estas ya son solo imágenes del pasado, y nuestra realidad hoy depende absolutamente de la electricidad, ahora como un servicio básico.

Fue la necesidad de iluminar la que movió a las grandes naciones y sus estados a la instalación de la electricidad para sus habitantes y para las industrias que necesitaban de este alimento eléctrico para producir. Desde la Revolución Industrial, la producción económica y productiva diferenció a los grandes países del primer mundo de los más vulnerables y tardíos. Es por ello que en un desenfreno, sin restricción ni mirada a futuro, gran parte del mundo prendió la máquina de las industrias y no la detuvo más, solo hasta cuando ya era demasiado tarde para ver sus efectos negativos. La energía eléctrica ya no podía detenerse o el mismo mundo se detendría.

Parte importante de esta producción eléctrica estuvo en manos de las plantas termoeléctricas, las primeras instaladas en las grandes ciudades del mundo, como en Baviera en 1879, y en Nueva York y Londres, ambas en 1882.

La inversión para la creación de sistemas eléctricos fuertes, estables y poderosos fue en definitiva una urgencia prácticamente para todo el mundo. Y uno de los países que abordará este desafío —alcanzar al primer mundo— será Chile, que en el transcurso de un siglo llevará a cabo una revolución eléctrica que requerirá del apoyo de grandes profesionales, la creación de instituciones, la transformación de algunos de sus paisajes, y la confección de un plan de electrificación, que contemplará dentro de su logística la construcción de grandes centrales que incluirán a Bocamina.



I
LA TERMOCLECTRICIDAD
EN EL MUNDO

Sala de turbinas de la central termoelectrica Lota, 1935.

Los libros abren el mundo de la ciencia

Para partir con la historia de la termoelectricidad, debiésemos iniciar, tal vez, con quien le dio al mundo el primer generador eléctrico: Michael Faraday.

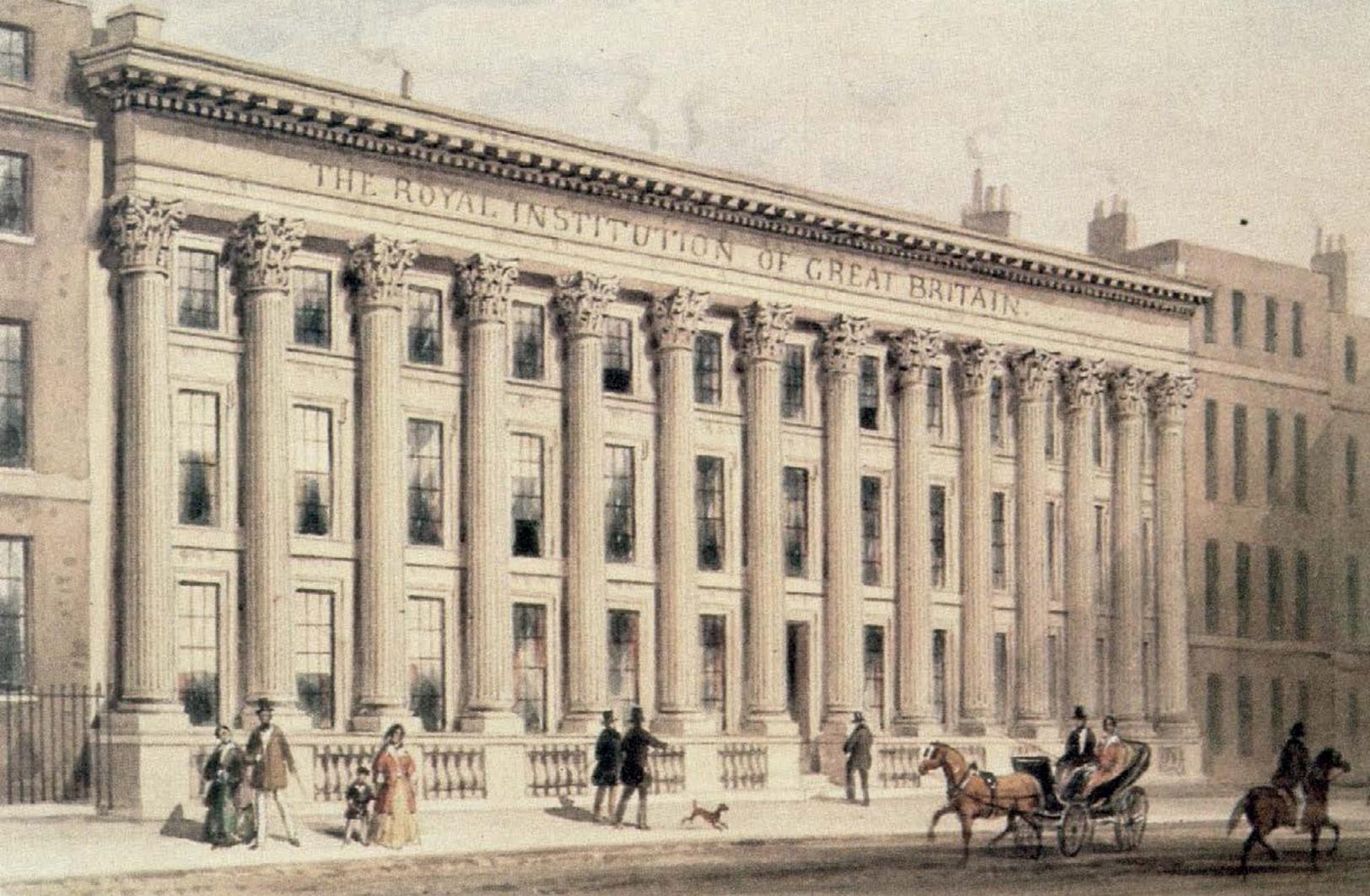
Comencemos desde el inicio.

En un día otoñal de 1791, en la antigua ciudad de Londres, donde las hojas caían y eran pisadas por obreros de largas jornadas laborales, burgueses de traje, niños vendiendo diarios y caballos de carruajes, nació un 22 de septiembre Michael Faraday, en el seno de una familia obrera y trabajadora. Su padre, herrero, y su madre, dueña de casa, formaron una familia de seis integrantes, cuyo contexto socioeconómico limitaría inicialmente las posibilidades de educación del futuro científico.

Si bien Faraday había tenido la dicha de nacer en la cuna de la Revolución Industrial, en el siglo de los grandes descubrimientos y avances de la luz, la ciencia y la industria, los principios y derechos sociales estaban aún lejos de existir como los conocemos hoy, habiendo mayormente injusticias y miseria. De este modo, y al igual que muchos de los hijos de las clases bajas, el científico alcanzó solo a adquirir una educación básica, debiendo encomendar su futuro a ser un obrero de las industrias o al oficio de aprendiz de taller, tradición heredada de la Edad Media.

Retrato de Michael Faraday, ca. 1826.





La Royal Institution, ca. 1838.

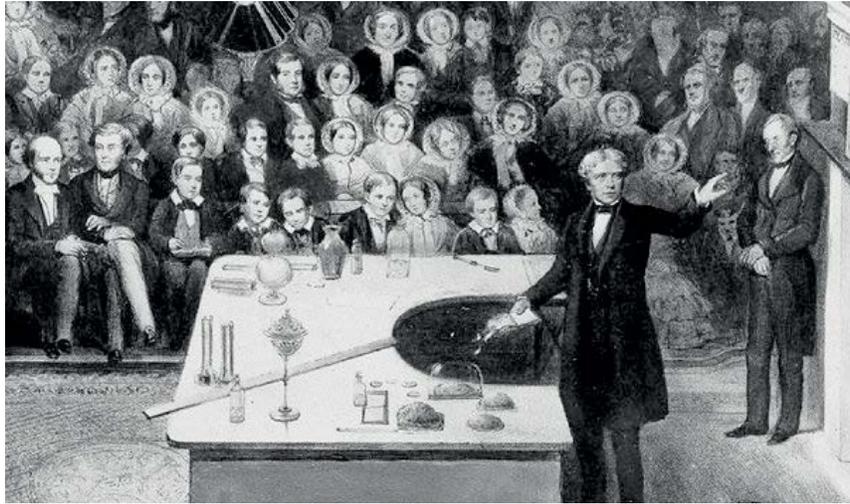
Así, a la temprana edad de catorce años, Michael Faraday dedicó su vida a formarse como aprendiz de George Riebau, encuadernador y vendedor de libros en Londres, quien curiosamente lo introdujo en el mundo de las ciencias, razón por la cual posteriormente será honrado en los escritos del ya formado científico.

En sus labores como encuadernador y vendedor, Faraday gozó de un privilegio poco común: el acceso al conocimiento. A su disposición se encontraban las decenas o cientos de libros atesorados en esa librería de las frías calles londinenses, donde el mundo de este joven autodidacta se revolucionó al tener en sus manos el saber que tanto deseaba, pero que por su origen humilde hasta el momento le había sido desconocido.

Quizás son estos los momentos que definen a los grandes de la historia. En el caso de Michael Faraday, algo tan sencillo como instruirse con las lecturas científicas de los grandes de su tiempo, como Isaac Watts, fue el punto de partida para que los engranajes del destino comenzaran a arrancar.

Luego de siete años como aprendiz y de extensos estudios y lecturas, cada una más avanzada que la otra, el erudito comenzó a asistir a conferencias dictadas por el químico inglés Humphry Davy de la

Las "lecturas de navidad" realizada por Michael Faraday en la Royal Institution, 1856.



Royal Institution¹ y Royal Society². Todo ello, una vez más, gracias a su maestro George Riebau.

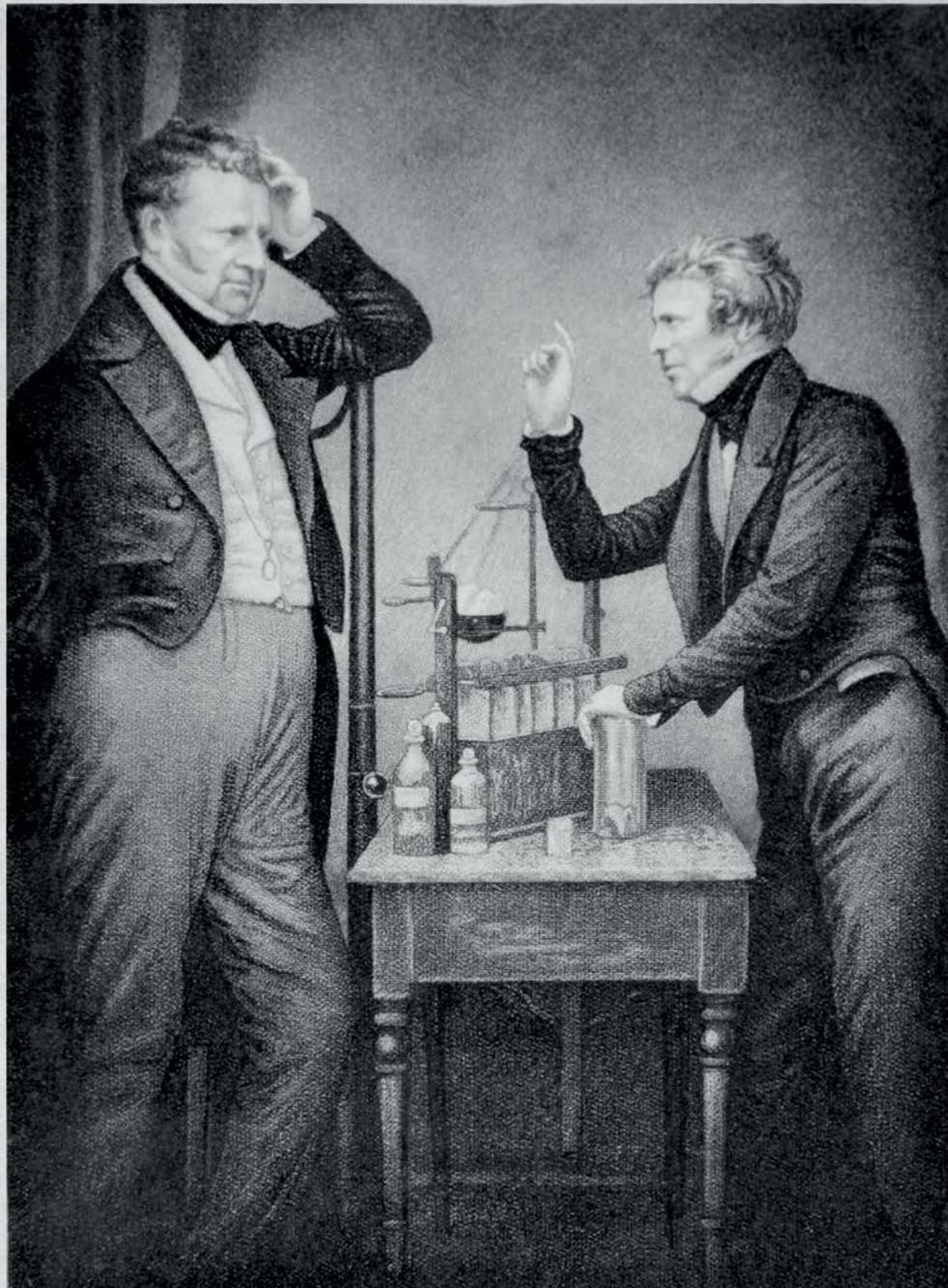
«Hacia el final del aprendizaje de Faraday, cuando tenía veintiún años, fue Riebau quien se las arregló para que le dieran algunas entradas muy solicitadas para las muy populares conferencias de Humphry Davy sobre química en la Royal Institution de Londres, iniciando la importantísima conexión con una figura científica destacada que iba a hacer de la propia carrera científica de Faraday una posibilidad real³».

(Howe, 2001: 85)

Este contacto le ganó al aficionado de las ciencias un lugar junto al expositor como su asistente de investigación y laboratorio, siendo el inicio de una prominente carrera que incluirá dentro de sus grandes logros la creación del primer generador eléctrico, futura base de las grandes plantas de generación eléctrica.

Pero, sin duda, quizás lo más destacable de Faraday –menos recordado en comparación a otros científicos de su época–, fue la entrega que hizo a su propio pueblo de origen. En 1825 inició el primer *Royal Institution Christmas Lectures*, una serie de charlas anuales —que se realizan hasta el día de hoy— dirigidas al público general, donde comenzó a difundir las grandes maravillas y curiosidades de los avances científicos, de tal forma que fueran comprensibles para adultos y jóvenes.

- 1- Real Institución de Gran Bretaña: organización británica fundada en 1799 y ubicada en Londres, cuyo enfoque es la investigación científica presentada históricamente en conferencias y a través de publicaciones.
- 2- Real Sociedad de Londres para el Avance de la Ciencia Natural: sociedad científica más antigua del Reino Unido, fundada en 1662, y una de las más antiguas de Europa.
- 3- Texto original: «Towards the end of Faraday's apprenticeship, when he was twenty-one, it was Riebau who arranged for him to be given some much-sought-after tickets to Humphry Davy's hugely popular lectures on chemistry at London's Royal Institution, initiating the all-important connection with a leading scientific figure that was to make Faraday's own career in science a real possibility».



ENGRAVED BY GEO. BARCLAY, OF REARD S. SOHO, FROM A DAGUERRETYPE BY M^r SEARD

John Daniell Michael Faraday.

Los químicos ingleses Michael Faraday (derecha) y John Daniell (izquierda), reconocidos como los fundadores de la electroquímica actual, 1849.

Con su participación en estas conferencias en diecinueve oportunidades, el científico y divulgador nunca olvidó el aprendizaje de cómo un maestro puede abrir la puerta a las futuras generaciones, tal como lo hizo con él George Riebau, al facilitarle la entrada al mundo de la ciencia y de la electricidad.

«Los descubrimientos científicos de Michael Faraday en la primera mitad del siglo XIX crearon un gran avance en la comprensión de la electricidad. Sus muchos logros hicieron posible que otros comenzaran a aprovechar el poder de la electricidad, un salto adelante que ha transformado nuestras vidas. Mientras escribo, la electricidad hace funcionar mi computadora y las luces de mi habitación: también enciende la impresora en mi escritorio. Nada de eso podría haberse imaginado en el momento en que nació Faraday»⁴.

(Howe, 2001: 85)

La Revolución Industrial y la generación eléctrica

Antes de continuar con la generación eléctrica iniciada por Michael Faraday con sus aportes, es importante darle un contexto a este relato, que ya ha aparecido entrelíneas en lo que vamos de este capítulo.

Efectivamente, el nacimiento de este hombre entregado a las ciencias calza justamente con el período de la Revolución Industrial, como un augurio de quién sería y de los propósitos finales que cumplirían sus inventos e investigaciones, que con absoluta certeza escapaban hasta de sus sueños más extravagantes.

Esta revolución, nacida en Gran Bretaña entre los años 1780 y 1840, fue, para el gran historiador del siglo XX, Eric Hobsbawm, un verdadero «estallido» en la historia de la humanidad:

«¿Qué significa la frase “estalló la Revolución Industrial”? Significa que un día entre 1780 y 1790, y por primera vez en la historia humana, se liberó de sus cadenas al poder productivo de las sociedades humanas, que desde entonces se hicieron capaces de una constante, rápida y hasta el presente ilimitada multiplicación de hombres, bienes y servicios».

(Hobsbawm, 2014 [1962]: 37)

Esta liberación no solo será a un nivel productivo en cuanto a las industrias, sino que paralelamente se aunaba a una proliferación

4- Texto original: «Michael Faraday's scientific discoveries in the first half of the nineteenth century created a huge advance in the understanding of electricity. His many achievements made it possible for others to begin harnessing electricity's power, a leap forward that has transformed our lives. As I write, electricity runs my computer and lights in my room: it also powers the printer on my desk. None of that could have been imagined at the time Faraday was born».



La Revolución Industrial en las noches de Coalbrookdale, Inglaterra, 1801.

intelectual científica que iba a la par con los avances tecnológicos de sus tiempos, curiosamente más desarrollada en Francia a pesar de ser Inglaterra la cuna de la Revolución.

Fueron tiempos convulsos los que inauguraron estos importantes avances, que además trajeron consigo grandes miserias sociales⁵ y desastres ambientales, que hoy son aún motivo de discusión por sus repercusiones dos siglos después.

«La Revolución Industrial impulsada por Inglaterra en el siglo XIX es considerada como uno de los hitos que generó los mayores cambios tecnológicos, económicos, sociológicos y culturales en la historia de la humanidad.

Pero esta transformación profunda en la producción de bienes trajo aparejado un sinnúmero de problemas ambientales cuyos efectos perduran hasta la fecha y que los científicos siguen tratando de revertir.

Según los expertos, los metales como el plomo o el estaño continúan desprendiéndose de las minas y contaminando fuentes de agua potable, envenenando ríos, contribuyendo al cambio climático y afectando grandes áreas del paisaje».
(BBC, 2012)

5- «Sobre la industria del algodón y los sueldos: La mecanización aumentó mucho la productividad (por ejemplo, al reducir el costo por unidad producida) de los trabajadores, muy mal pagados en todo caso, y en gran parte mujeres y niños. De los 12.000 operarios de las fábricas de algodón de Glasgow en 1933, solo 2.000 percibían un jornal de 11 chelines [un aproximado de 50 pesos chilenos]» (Hobsbawm, 2014 [1962]: 47.



Thomas Edison,
científico e inventor, ca. 1877.

Es en este escenario donde nace y se desarrolla Michael Faraday, quien junto con el impacto de la Revolución, influenciará los grandes avances de la industria, incluyendo, posteriormente, las centrales eléctricas.

Los avances legados por Faraday se relacionan con el magnetismo y la electricidad, y en el uso de una para producir la otra. Serán sus diseños de generadores electromagnéticos los que plantearán el control de la electricidad como una opción válida, transformando el movimiento en energía. De estos planteamientos se dictará la Ley de Faraday basada en sus experimentos, la cual establecerá que el voltaje inducido en un circuito es directamente proporcional al cambio del flujo magnético en un conductor o espira. Esta ley seguirá explicando, hasta hoy, el funcionamiento del generador eléctrico de la gran mayoría de las centrales eléctricas. Ahora bien, ¿qué sucede con las centrales termoeléctricas que son un subtipo de estas? Por definición, se entiende que son:

«Instalaciones cuya electricidad es producida a partir de combustibles fósiles, tales como carbón, petróleo-diesel, gas natural o combustible mixto, mediante un ciclo termodinámico de agua – vapor. El combustible quemado en la caldera calienta agua y la transforma en vapor a una

presión muy elevada, haciendo girar una turbina y un alternador para producir electricidad. El vapor que sale de la turbina se envía a un elemento llamado condensador para convertirlo en agua y así retornarlo a la caldera para empezar un nuevo ciclo de producción de vapor».

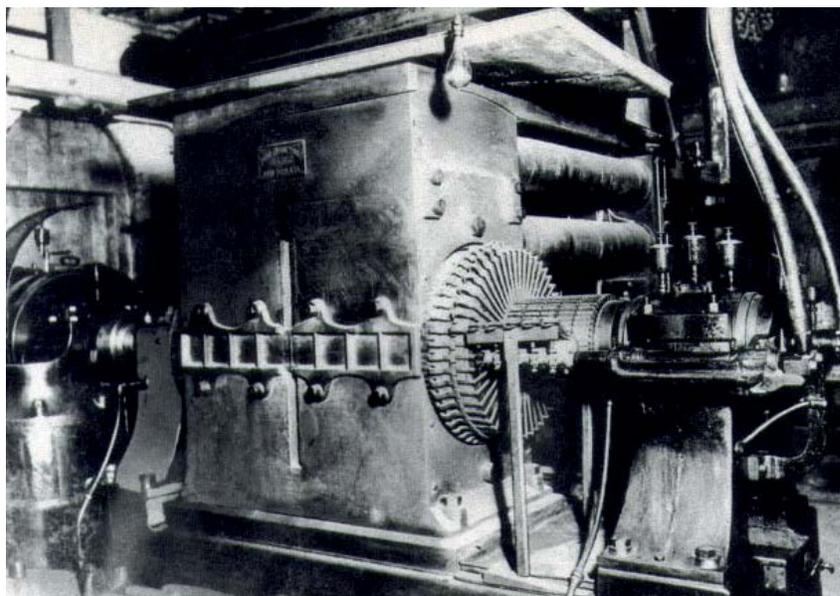
(Generadoras de Chile)

Aun cuando han cambiado los tipos de combustibles, el funcionamiento básico de una central es el mismo que el de las primeras termoeléctricas del mundo, usándose principalmente el carbón.

La primera central termoeléctrica fue construida por Sigmund Schuckert en la ciudad de Ettal en Baviera, en 1879. Sigmund Schuckert, era un mecánico alemán y fundador de una fábrica de instrumentos científicos, particularmente eléctricos. Sus trabajos con sistemas eléctricos, que pudo aprender de mano de Thomas Edison en Estados Unidos, debieron ser un gran aporte al momento de plantear el diseño y funcionamiento de la planta. Este sería el primer hito de la historia de las centrales termoeléctricas. ¿Habría buscado Sigmund Schuckert ganar la carrera de las termoeléctricas, o habrá sido simplemente un deseo a partir de sus conocimientos y la disposición de material?

A esta carrera se sumarán pocos años después Estados Unidos, en 1881, e Inglaterra, en 1882. La primera correspondió a la central de Pearl Street, ubicada en el corazón de Nueva York en Manhattan, en un espacio de 450 metros cuadrados —pequeño comparado con los terrenos que utilizan hoy las centrales—. Esta fue la primera central comercial que abasteció a más de 500 clientes, distribuyendo además de electricidad, vapor. Sin embargo, a los pocos años la instalación, que fue manejada por el gran inventor y empresario Thomas Edison, sufrió un incendio, generando una gran alerta sobre los riesgos de una planta termoeléctrica.

Fig. 15. Generador eléctrico de la Central Termoeléctrica de Pearl Street, primera planta eléctrica de Thomas Edison, ca. 1885.





La primera central eléctrica de carbón a vapor pública del mundo, Central eléctrica del viaducto de Holborn, ca. 1882.

La central que le sigue, también bajo la empresa de Thomas Edison, fue la *Holborn Viaduct power station*, en Londres, la primera central eléctrica de carbón para uso público. Por un breve tiempo, la planta iluminó las calles y hogares cercanos, pero por desgracia cerraría al cabo de cuatro años, en 1886, debido a su baja producción.

Definitivamente, las primeras experiencias de centrales no fueron exitosas. Tal vez, esto se debió a la falta de afinamiento para una mayor producción, que con esfuerzo apenas llegaban a los 93 kW —comparado con los 125 MW que producía inicialmente Bocamina I—, o quizás a la falta de costumbre hacia el nuevo tipo de energía en una población que en su mayoría aún usaba gas. No obstante, estas falencias serán manejadas eventualmente, pues podemos observar hoy que las centrales termoeléctricas tuvieron un papel importante tanto a nivel mundial, como en Chile, que pocas décadas después estaría instalando su primera central basada en energía térmica.

II

LA HISTORIA ENERGÉTICA Y EL LUGAR DE LA TERMOELECTRICIDAD EN ELLA



La Plaza de Armas y sus luminarias, 1910. Colección Museo Histórico Nacional.

La electricidad llega a Chile

Hasta el siglo XIX el mundo se movió con el carbón desde sus precarias formas en las chimeneas de los hogares, hasta en las grandes máquinas que inaugurarán los tiempos modernos, con los ferrocarriles, tranvías, alumbrados e industrias.

La primera muestra de electricidad en Chile fue pequeña. Un soplo en 1851 que anunciaba los nuevos tiempos, y cuya importancia es inconmensurable si lo pensamos en retrospectiva. Fueron los primeros impulsos eléctricos que comunicaron los telégrafos de Santiago y Valparaíso —la gran capital y el puerto principal— introducidos por el empresario estadounidense Guillermo Wheelwright. Tal vez no podemos dimensionar la sorpresa que tuvieron quienes desde una ciudad a otra pudieron comunicarse directamente, a una velocidad que no habían imaginado hasta ese momento. Desde ese punto en adelante todo será un nuevo hito tanto en la historia nacional como en la de cada persona que vivirá estos cambios.

Quizás la transformación más importante de todas llega en 1883, cuando la luz eléctrica iluminó la Plaza de Armas de Santiago.

Pero, para ese entonces, los ciudadanos ya habían vivido sus noches iluminadas (por lo menos parcialmente). No hemos de confundir los primeros años de luz con la entrada de la electricidad, pues recordemos que décadas antes, en 1857, se estrenaba el alumbrado público con faroles a gas que iluminaron la noche inaugural del Teatro Municipal, hoy Municipal de Santiago. Los carruajes de las grandes élites cruzaron los adoquines de las calles, bajo las luces del nuevo alumbrado que venía a reemplazar la precaria iluminación de los velones en el centro de la ciudad. Décadas después, la luz eléctrica retiraría los faroles a gas de la misma manera como se retiraron esos velones, instalándose en la Plaza de Armas un generador que alimentaría este nuevo e incipiente entramado eléctrico.

Las vías de Santiago se iluminaban suavemente en las noches, en aquellos años en los que el mundo y el país se transformaban, y pronto la electricidad se expandiría a otros espacios como el transporte, iniciando el siglo XX con los primeros tranvías eléctricos en la capital, uno de los primeros en Latinoamérica.

Ya en la segunda década del siglo, los modernos tranvías, que venían a reemplazar a los antiguos carros de sangre -servicios de arrastre animal usados en aquellos años-, contaban con más de cuarenta recorridos en las comunas de Recoleta, Estación Central, Providencia, Ñuñoa y Quinta Normal, en una ciudad cuyas calles se colmaban de tumultos de personas, animales y máquinas, conviviendo distintos tiempos sobrepuestos en un mismo espacio caótico.



Guillermo Wheelwright, ca. 1873.
Colección Biblioteca Nacional de Chile.



Tranvía tirado por dos caballos, llamado popularmente «carros de sangre», 1900. Colección Museo Histórico Nacional.

Similar situación ocurrirá a los pocos años en Valparaíso, en 1902, con la inauguración del tranvía eléctrico a manos de la empresa alemana *Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft*⁶, la cual estaría también a cargo del alumbrado público de la ciudad.

La importancia de estos hechos en Chile no solo se remitía a la sorpresa de los espectadores al enfrentarse a los nuevos avances tecnológicos, sino que además calibraba al país hacia una trayectoria a futuro en pos de un mayor grado de desarrollo económico y una mejora en la calidad de vida de sus habitantes.

Y este no era un suceso único en nuestro país, fue propio también en gran parte del mundo, sin grandes diferencias temporales. Se trató de una carrera a todo vuelo, pues la energía es, a fin de cuentas, uno de los insumos más importantes de la civilización y en el uso de la generación eléctrica, las sociedades avanzan. Por eso, los inicios de la electricidad en Chile pronto saltaron a la siguiente etapa correspondiente a las industrias y mineras, considerándose esta como uno de los elementos clave para elevar los niveles de vida de la población.

Este proceso, no obstante, no partió de forma coordinada entre agentes públicos y privados. Hubo ciertamente un rol predominante de empresarios chilenos y extranjeros causantes de una extensa proliferación de pequeñas empresas eléctricas en varios sectores del país, de las cuales pocas pudieron extender su vida útil antes de ser eliminadas o absorbidas por otras. De esta primera ola destacarán la

6- Compañía General de Electricidad.



Tranvía eléctrico de recorrido Plaza de Armas- Tobalaba, ca. 1920. Colección Museo Histórico Nacional.

Chilean Electric Transway and Light Company y la Compañía Alemana Transatlántica de Electricidad, ambas operativas en Santiago, y una tercera, la Compañía General de Electricidad Industrial, de capitalistas chilenos, que prestaba servicios desde San Bernardo a Temuco. La primera de estas será la que justamente administre los tranvías eléctricos de la capital, primero, en manos de una firma alemana, y luego, de una inglesa.

Tal es el avance de la electricidad, que prontamente entrado el siglo, en 1920, se crea la Compañía Chilena de Electricidad —una fusión entre la Compañía Nacional de Fuerza Eléctrica y los bienes de la *Chilean Electric Tramway and Light Co.* —, más conocida como Chilectra, que hasta nuestros días continúa suministrando energía a Santiago, ahora bajo el nombre de Enel Distribución.

Décadas de actividad energética motivarán finalmente a expertos y actores político-estatales a movilizarse para la creación de una política eléctrica chilena que unificará la producción energética, culminando con el insigne Plan de Electrificación nacional

Política eléctrica y la electrificación

La electricidad, desde su instalación a fines del siglo XIX, se convirtió en una necesidad para la sociedad chilena tanto por su esencial uso por parte de la población urbana —continuamente en crecimiento por el aumento de natalidad y las migraciones desde el mundo rural—, como por su valor para las industrias nacionales que potenciaron sus producciones de forma exponencial con la incipiente industrialización del país. Esto era particularmente visible en Santiago, la capital que vivió la primera electrificación, creciendo continuamente durante las primeras tres décadas del siglo XX.

«La Alameda se cubría de una hilera de luces. Los primeros rascacielos derrochaban luminosidad por las noches y los letreros comerciales de los cines y de las casas comerciales coloreaban la ciudad. Las grandes tiendas exponían en sus vitrinas los nuevos inventos eléctricos que facilitaban el quehacer doméstico, como aspiradoras, refrigeradores y planchas, importados de Estados Unidos o Europa. (...) La electricidad también posibilitó importantes innovaciones en el ámbito de las comunicaciones como el teléfono, implementado en Santiago en 1887, que contaba hacia 1930 con más de 24.000 aparatos y la radio, un revolucionario medio de masas introducido en 1923».

(Unab, 2014)

*La Alameda de las Delicias por
Alberto Orrego, ca. 1931.*

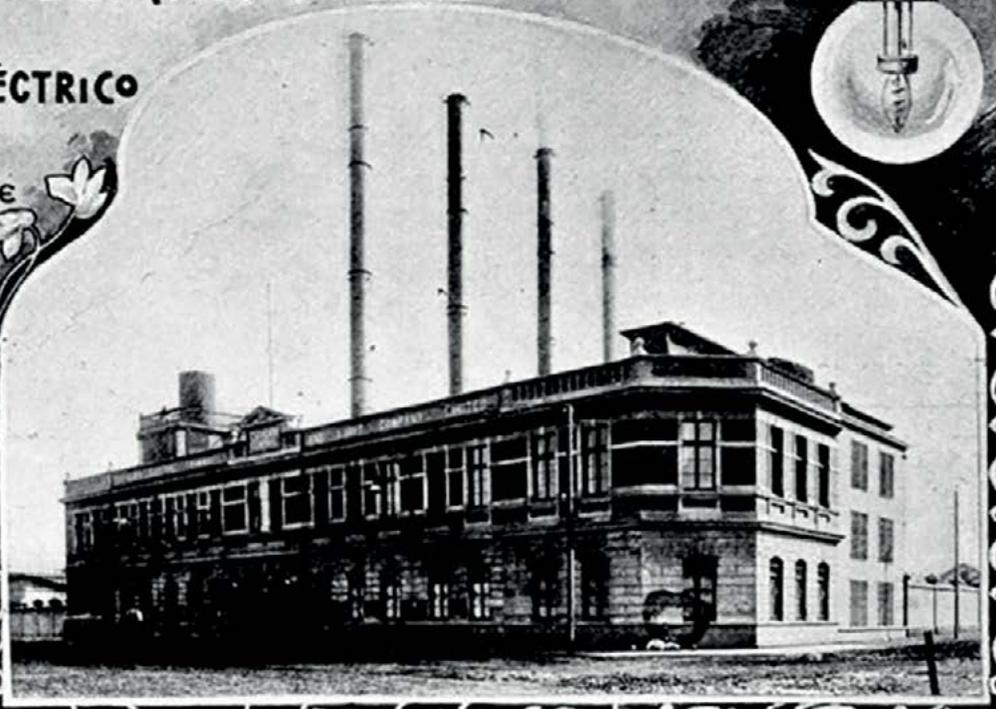


CHILIAN ELECTRIC TRAMWAY & LIGHT COMPANY · LTD.

ALUMBRADO ELÉCTRICO

Higiénico
Conveniente
BARATO

FUERZA MOTRIZ



Afiche publicitario de Chilean Electric Tramway and Light Company, ca. 1903.

Esta situación, que no sería un suceso exclusivo de Santiago, puso en el escenario a la gran demanda eléctrica, que eventualmente debió ser manejada por el Estado chileno, el cual aún no tenía una real participación en el sistema eléctrico nacional, hasta ese momento en manos de privados (y de más de algún visionario).

La construcción y funciones de sistemas eléctricos sin planificación ni sistematización, de forma inorgánica, derivó en que las primeras décadas del siglo XX se caracterizaran por el abastecimiento independiente de pueblos o ciudades, con instalaciones locales aisladas, que no preveían en ese momento su unificación en un sistema único, con algunas excepciones que marcarán, en cierta forma, una etapa previa a la estatalización del sistema energético y eléctrico de Chile.

La primera de estas corresponde a la electrificación del tramo Valparaíso – Santiago – Los Andes, de Ferrocarriles del Estado, cuya propiedad estaba en manos del Estado. La segunda pertenecerá a la ya mencionada Compañía Chilena de Electricidad y la *Chilean Electric Tramway and Light Co.*, que fue paulatinamente extendiendo sus líneas de manera que, en pocos años, quedaron integradas en un solo sistema las provincias de Santiago, Valparaíso y Aconcagua. (Endesa, 1976)

Posteriormente, a partir de 1930, y como consecuencia de la crisis económica mundial de 1929, se produjo un estancamiento en el desarrollo eléctrico que se extenderá hasta finales de la década. Como efecto dominó, esta afectó directamente la producción y actividades nacionales que necesitaban la electricidad para su desarrollo (Endesa, 1976). Las fallas de un sistema precario se hicieron evidentes, y la incapacidad de las instalaciones eléctricas para suministrar la energía requerida por el país era un problema nacional. Se necesitó, entonces, la regularización de la producción y planificación de un sistema eléctrico, afianzándose en políticas y planes de desarrollo, a cargo de instituciones y empresas dedicadas a dichas actividades, como Corfo y Endesa.

De esta manera, podemos decir que en esta primera etapa la participación en el sector eléctrico fue casi exclusivamente privada, pues habiendo gestos estatales, su injerencia sería nula en cuanto a su intervención en las actividades productivas y de servicios en general. Más bien, el aporte del Estado se limitó, primero, a la exención del pago de determinados impuestos y gravámenes a empresas privadas —lo que benefició definitivamente al desarrollo eléctrico—, y segundo, a la creación del Fondo de Servicios Eléctricos en 1925, que favorecía la constitución de empresas de servicio público a través de préstamos, incluido en la Ley General de Servicios Eléctricos, y que uniformó parte importante de las condiciones necesarias para el establecimiento de servicios eléctricos.

Otra de las participaciones estatales en este primer periodo estuvo asociada a la segunda Ley General de Servicios Eléctricos, que aumentó

el control del Estado sobre las actividades de las empresas concesionarias eléctricas (Instituto de Ingenieros de Chile, 1988).

Sin embargo, la siguiente etapa será una de creciente participación estatal, donde se unirán grandes instituciones y técnicos que planificarán la electrificación total del país.

Plan de Electrificación

En Chile, la necesidad de una política eléctrica fue una gran aspiración en los círculos técnicos del país, donde se encontraba el Instituto de Ingenieros de Chile, que soñaban con el sistema eléctrico unificado nacional, conocido también como el «nervio central eléctrico chileno».

Esta política eléctrica fue primeramente planteada por el profesor Arturo Salazar de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile, en su estudio «Transmisión eléctrica de potencia a largas distancia», en 1899 (Pérez y Sánchez, 2020); un primer paso para un futuro proyecto que transformaría el escenario energético nacional, sus paisajes y las vidas de todos los ciudadanos.

Justamente el puntapié inicial de este futuro proyecto lo iniciaría la política eléctrica de Chile, que en 1935 elaboraría una primera planificación eléctrica a manos del Instituto de Ingenieros. Sus autores fueron Reinaldo Harnecker, Fernando Palma, José Luis Claro, Hernán Edwards, Vicente Monge, Darío Sánchez Vickers y Domingo Santa María Sánchez.

El proyecto iniciaría unos años antes de su publicación, cuando Reinaldo Harnecker reunió a los grandes ingenieros de Chile para discutir el ya conocido problema eléctrico del país cuyo origen, según sus conclusiones, se resumían en las siguientes causas: Uno, nuevas políticas tarifarias que afectaron la rentabilidad de la producción eléctrica; dos, crisis de capitales internos y externos debido a la quiebre del salitre —tema que no abordaremos en esta ocasión—; tres, crisis financiera mundial como resultado de la gran depresión; y, cuatro, incremento de la demanda eléctrica, produciendo un significativo recargo a las instalaciones existentes (Endesa, 1993). El escrito en sí, se dividía en dos partes:

«En la primera parte —los cinco capítulos iniciales— se recalca que el Estado debía ejecutar esta política para que la oferta eléctrica precediera a la demanda y fuera “abundante, barata y difundida”, siguiendo la tradición de obras públicas del Estado chileno. Se enfatizaba en la necesidad de establecer un “Plan General de Electrificación” y en las ventajas que ello traería, aumentando la capacidad de trabajo y mejorando las condiciones de vida de las personas».

(Endesa, 1993: 29)

La segunda parte del documento, más técnico que el primero, será una propuesta de un plan general de construcciones para la generación, transporte y distribución de la energía eléctrica, la que tenía que ser realizada en un lapso de doce años. Estos serán los cimientos del futuro Plan de Electrificación.

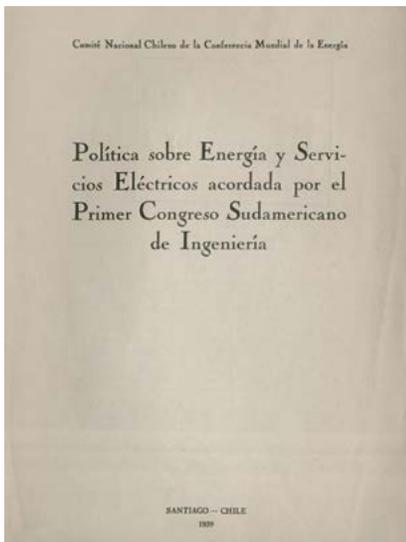
Unos años más tarde, Reinaldo Harnecker volvería a retomar estas ideas en el Primer Congreso Sudamericano de Ingeniería, llevado a cabo en Chile en 1939, donde presentó el informe «Desarrollo armónico de un plan de electrificación del país, ejecutado y explotado en la generación, transmisión y distribución primaria de la energía eléctrica por el Estado, con fines de fomento».

En este documento se dieron a conocer las etapas de un plan de electrificación basado en las regiones geográficas del país, destacando que en la etapa inicial se iniciaría el desarrollo de cada región aisladamente, fomentando y abasteciendo sus consumos de energía con las fuentes generadoras de cada zona —las de primera instalación—. En tanto, la segunda etapa se iniciaría cuando el consumo, en cualquiera de las regiones, sobrepasara su capacidad generadora, procediendo entonces a «desarrollar los recursos generadores de segunda instalación, o a interconectar, si ello fuere más económico, el centro de gravedad de los consumos de la región en déficit, con los centros de gravedad de las capacidades generadoras de las regiones vecinas en superávit». Una tercera etapa implicaría, finalmente, «la interconexión de las distintas regiones geográficas y el pleno aprovechamiento de los recursos generadores de energía eléctrica, para la cual sería necesario ejecutar las obras de tercera instalación, aquellas de gran envergadura y potencia» (Sagredo, 2012: 20).

Ese mismo año, en 1939, se crea la Corporación de Fomento de la Producción (Corfo), la cual establecería las futuras bases generales de la electrificación sistemática de las diversas regiones del país siguiendo la propuesta de Reinaldo Harnecker. Bajo el alero de esta institución se funda la entidad que lideraría este proceso, Endesa, creada por acuerdo del Consejo de la Corfo el 21 de julio de 1943, unos meses después de aprobado el Plan de Electrificación del país.

El nuevo Plan de Electrificación venía a reemplazar el hasta entonces Plan de Acción Inmediata, elaborado por Guillermo Moore y el mismo Harnecker con el propósito de resolver situaciones de urgencias que requerían obras de suministro eléctrico. Junto con el nuevo Plan, ahora existiría una planificación extendida con miras a desarrollar efectivamente el sistema nervioso del país.

Para llevar a cabo este esperado anhelo, se contemplaron las etapas basadas en los planteamientos de Harnecker. La primera, entre 1945 y 1955, se enfocó en la construcción de centrales y sistemas eléctricos aislados para satisfacer las necesidades en diversas regiones del país.



Portada de «Política sobre Energía y Servicios Eléctricos acordada por el Primer Congreso Sudamericano de Ingeniería», 1939.

En la segunda fase, entre los años 1955 y 1968, se realizaron estudios y aprovechamientos de proyectos económicos de mayor envergadura que permitieron traspasos de energía entre regiones, formando un extenso sistema interconectado de transmisión eléctrica⁷. Por último, desde 1968 en adelante se desarrollaron grandes centrales generadoras, extendiendo y aumentando la capacidad del sistema interconectado; etapa que más tarde cerraría con la termoeléctrica Bocamina en junio de 1970.

El rol de la recién constituida Endesa en este proceso era protagónico. Su creación tenía como único propósito llevar a cabo la electrificación, y con esta idea se pensó como una entidad única, centralizada, que no pudiera ser objeto de directrices políticas. Esta tenía que ser una entidad transversal en el país, quedando su dirección en manos de los ingenieros que habían cimentado el Plan de Electrificación: Guillermo Moore en la gerencia general, y Reinaldo Harnecker y Carlos Claro en la subgerencia.

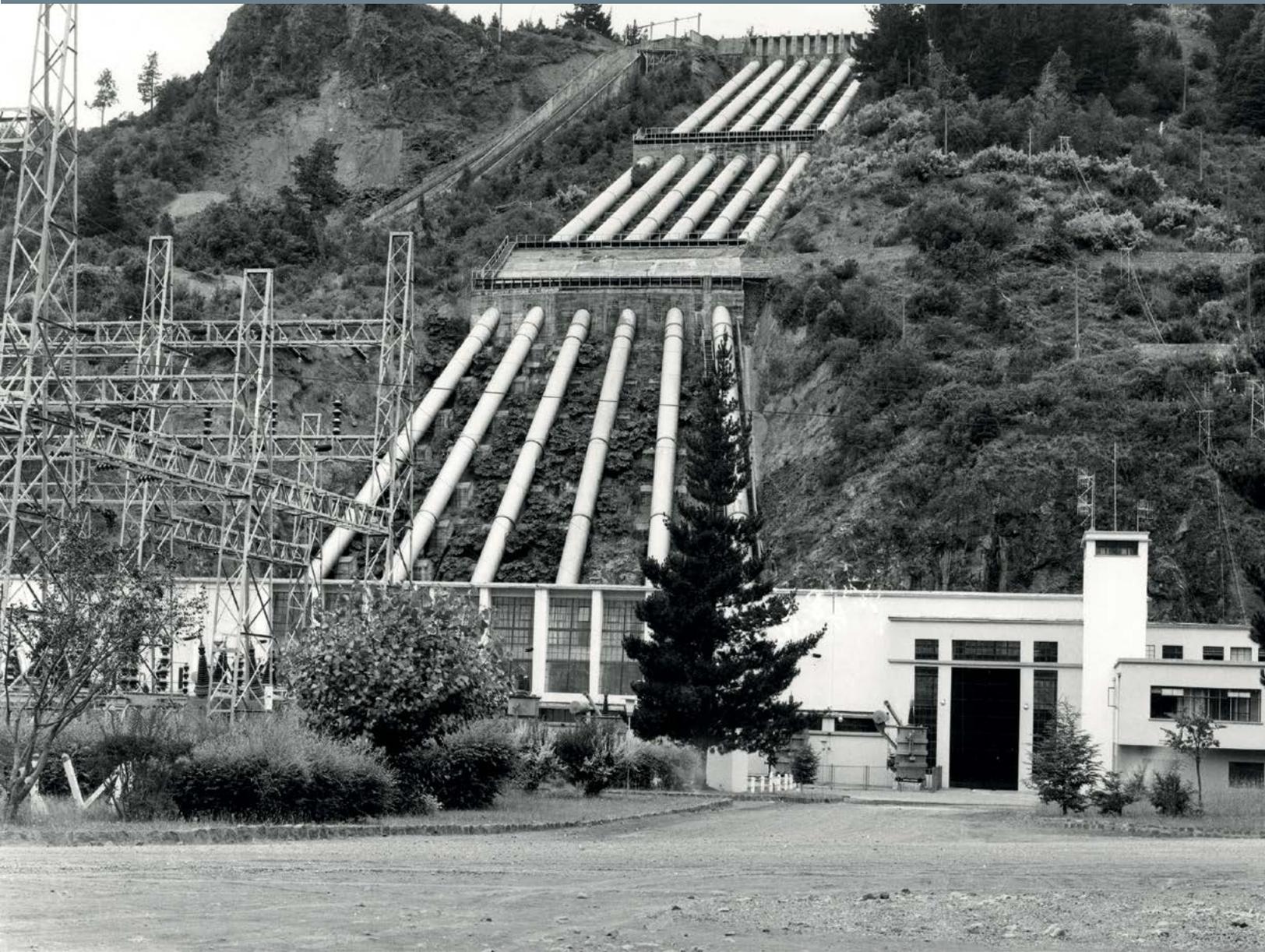
Para lograr su objetivo, Endesa realizó la investigación de los recursos disponibles en el territorio nacional, planificó el desarrollo de todo el sector eléctrico del país y formó un equipo técnico capaz de efectuar el diseño y construcción de sus obras. Sin embargo, no todo sería fácil; los inicios de este gran proyecto estarían marcados tristemente por la Segunda Guerra Mundial, que dificultaría la importación de equipos y materiales requeridos para construir las centrales y sistemas de transmisión. A pesar de este obstáculo, una vez superado, Endesa avanzó y no se detuvo hasta cumplir con su fin: la electrificación del país y su unificación en un sistema.

La termoelectricidad y su lugar en la historia nacional

Ahora bien, nos preguntaremos qué lugar ocuparon las termoeléctricas en la historia energética de Chile. Lo primero que debemos saber, es que la electricidad parte desde el carbón, y si bien sus efectos pueden ser cuestionados, el pasado debe ser analizado desde sus propios tiempos, más que los de hoy, pues como veremos, a medida que cambian los discursos de las sociedades, junto a sus pensamientos y sistemas de creencias, también cambiarán los sistemas productivos. O, por lo menos, estamos en ese camino.

Recordemos aquella escena de una Plaza de Armas encendida bajo las luminarias eléctricas, en esas calles antiguas de adoquines en el centro histórico de un Santiago de inicios del nuevo siglo. Esa experiencia, justamente, fue alimentada por una termoeléctrica de carbón, la primera de su tiempo, que se ubicaba en la intersección de las ave-

7- Este sistema corresponderá al «Sistema Interconectado Central», creado en 1955 como parte del Plan de Electrificación y uno de los grandes logros de Endesa, que sostendría al país hasta 2017 cuando el Sistema Interconectado Central y el Sistema Interconectado del Norte Grande (SING) se unificarán en el Sistema Eléctrico Nacional (SEN).



Central hidroeléctrica Abanico ubicada al oriente de Los Angeles, 1960. Colección Museo Histórico Nacional.



Construcción de la Central Rapel, 1966. Colección Museo Histórico Nacional.

nidas Almirante Barroso y Mapocho, en la periferia del barrio Yungay. La construcción de esta primera termoeléctrica estuvo en manos de la ya mencionada empresa británica The Chilean Electric Tramway and Light Company, la que comenzó a levantar una central tras haber obtenido la licitación por parte del Estado.

Así, un 2 de septiembre de 1900 —según señala Endesa en el documento del Plan de Electrificación de 1956—, la Central Eléctrica Mapocho entró en funcionamiento con una fuerza de 676 kW a 550 volts. Esta operaba con maquinarias a vapor, con tecnología traída directamente desde Europa, en base a tres unidades generadoras de energía eléctrica y alternadores —gran legado de los avances tecnológicos descubiertos por Michael Faraday— utilizando las aguas del río Mapocho para alimentar el proceso de combustión de carbón que ocurría en sus calderas, produciéndose así el vapor de agua que movería las turbinas para producir energía eléctrica.

Esta central tendría una inversión cuantiosa para la época, superior al millón y medio de libras esterlinas, con el fin último de construir una central capaz de alimentar eléctricamente a los tranvías que venían a reemplazar los carros de sangre y la luminaria eléctrica que se extendía progresivamente por la capital.

Esta transformación urbana, sostenida por una central térmica, significó la modernización del transporte público que se agilizó junto con la comunicación y el abastecimiento de las industrias que florecían en la capital. A esto se sumó un profundo cambio cultural en sus habitan-

*Ingenieros de Endesa y Obras Públicas
comandando las faenas de la famosa
operación Riñihue, 1960. Colección Museo
Histórico Nacional.*



tes, que se moverán más rápido que nunca por la ciudad y vivirán la noche de otra forma, ahora iluminada continuamente.

A los pocos años, en 1905, la misma empresa construiría la planta termoeléctrica Aldunate en Valparaíso, con el mismo objetivo de alimentar los tranvías de la ciudad. Estas acciones demuestran las intenciones de modernización que tenía el Estado chileno, el cual aún no definía su rol en la producción eléctrica nacional. Estos inicios en la electrificación se vincularán, asimismo, con la industria de la minería, uno de los pilares económicos y productivos del país.

Junto con la puesta en marcha de sistemas de electrificación en las ciudades más importantes —la capital y el puerto principal—, se inició la electrificación de las faenas mineras de cobre en Potrerillos y de carbón en Punta Arenas. La minería electrificada por plantas termoeléctricas se desarrolló particularmente en el norte del territorio, donde la energía hidráulica se complejizaba por sus condiciones climáticas. Se implantaba así el dúo minería/energía que marcará el devenir histórico del país. Las faenas mineras necesitaban electricidad y se suministraron mediante producción termoeléctrica (Escalona, 2014). Lamentablemente, al poco andar, quedaría en evidencia la insuficiencia de estas centrales para el aporte energético.

«Poco después del nacimiento de Corfo, esta institución desarrolló un Plan de acción de fomento de la producción de energía eléctrica (agosto 1939), cuyo objetivo fue impulsar la expansión de la electrificación en el territorio nacional. (...) Para superar la creciente demanda el plan de acción propone la construcción a corto plazo de nueve plantas hidroeléctricas (de Aconcagua a Valdivia), justificando esta orientación con la limitante de la provisión de carbón (...). No se considera la construcción de centrales térmicas, que menciona necesarias solo para asegurar el servicio en casos de emergencias, a fin de no realizar proyectos que signifiquen un aumento en la internación de petróleo o en el consumo de carbón, también con problemas de abastecimiento».

(Escalona, 2014: 55-56)

Esta primera postura se prolongaría a lo largo del siglo XX, considerando las centrales termoeléctricas como respaldos nacionales, por debajo de las hidroeléctricas, de modo que se proyectó la materialización de proyectos termoeléctricos en las zonas donde no era posible otras formas de producción eléctrica, pero con poca intensidad. En otros casos, se pensaron como apoyos eléctricos a zonas geográficas que requerían de una mayor producción energética, como el caso del Gran Concepción. Esta situación no cambiaría incluso en el proceso de industrialización acelerado entre 1974 y 1989 a partir de las reformas neoliberales, donde se siguió promoviendo fuentes alternativas a la térmicas, especialmente del carbón por su calidad y disponibilidad.



Central termoeléctrica de Tocopilla, 1905. Colección Museo Histórico Nacional.



Central Termoelectrica de Barquitos, 1950. Colección Museo Histórico Nacional.

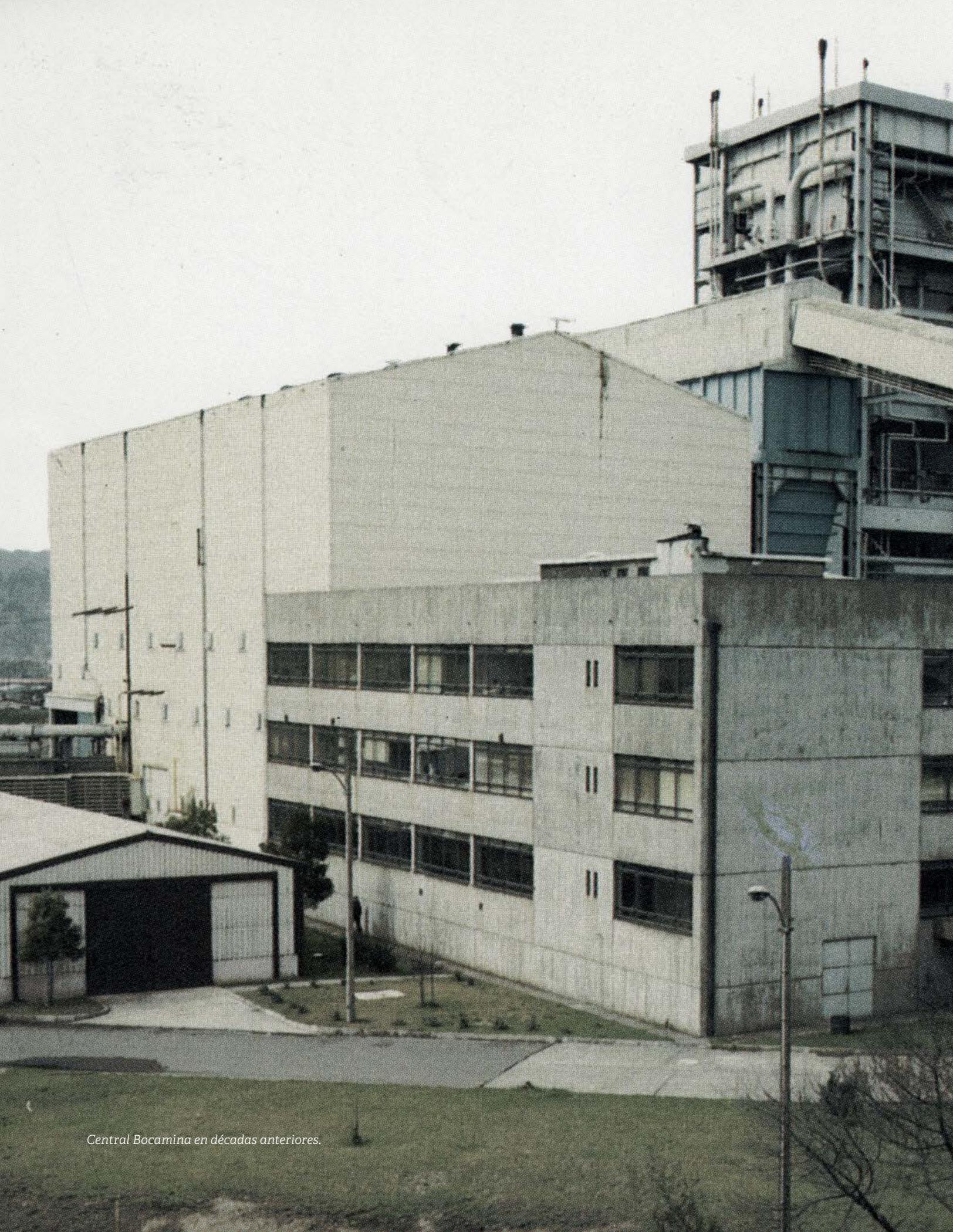
Sin embargo, esta situación tendrá un vuelco desde la década de los noventa cuando, producto de un boom minero exportador y la presencia constante de sequías, Chile experimenta una alta demanda de energía, difícil de abastecer con los recursos existentes de la hidroelectricidad; especialmente si se consideran estos estadios de sequías donde las hidroeléctricas ven mermadas su producción ante la inclemencia de los sucesos climáticos.

De esta manera, se generaría una gran irrupción de termoeléctricas, particularmente entre los períodos 1995-1997, y desde 2006 a la fecha. Esta última etapa sería más fuerte, considerando el boom minero, donde el precio de los metales en el mercado internacional llegó a valores históricos, con un pick en 2009 cuando 32 plantas eléctricas iniciaron operaciones en un solo año (Escalona, 2014). Es ese escenario, las termoeléctricas tomarán preponderancia al ser sus sistemas constructivos más económicos que las hidroeléctricas, con un tiempo de ejecución menor.

Para el año 2016, la cantidad de termoeléctricas en base a carbón era de veintinueve unidades, ubicadas en ocho comunas del país; quince de propiedad de la norteamericana AES-Gener⁸, ocho de la francesa ENGIE⁹; tres de la italiana ENEL¹⁰, y una de cada una de las siguientes empresas nacionales: Colbún¹¹, Petropower¹² y Compañía de Generación Industrial¹³.

Hoy, este escenario ha cambiado, y para poder comprenderlo en toda su plenitud, hemos de seguir esta historia con lo que nos convoca: la Central termoeléctrica Bocamina, que se haya inserta en el Plan de Descarbonización del país.

8- Angamos ANG 1, Angamos ANG 2, Cochrane CCH1, Cochrane CCH2, Norgener NTO 1, Norgener NTO 2, Guacolda 1, Guacolda 2, Guacolda 3, Guacolda 4, Guacolda 5, Ventanas I, Nueva Ventanas, Campiche, Ventanas 2.
 9- Andina CTA, Mejillones CTM 1, Mejillones CTM 2, Hornitos CTH, Tocopilla U12, Tocopilla U13, Tocopilla U14, Tocopilla U15.
 10- Tarapacá CTTAR, Bocamina I, Bocamina II.
 11- Santa María.
 12- Petropower.
 13- Planta Curicó.



Central Bocamina en décadas anteriores.



Capítulo II

**LA CENTRAL EN LA
BOCA DE LA MINA**



Eduardo Frei Montalva entregando su última cuenta anual, el 21 de mayo de 1970.

El 21 de mayo de 1970, a fines de su mandato, el presidente de la República Eduardo Frei Montalva realizaba su último discurso presidencial frente al Congreso Nacional —aún ubicado en la capital—. En esa instancia, anunció los últimos avances y logros con los que culminaba su ciclo. Presentaba su gobierno de seis años como parte de un período histórico de Chile marcado por la industrialización, y daba un simbólico cierre a lo que fue este período de desarrollo, continuando con nuevos caminos en vías de una modernización, tales como el Plan de que desde hace unas décadas estaba en curso. Y, tal vez, como obras culmines de este ambicioso proyecto se construyen dos grandes centrales de vocaciones tecnológicas y ocupaciones del territorio muy diferentes: la Central hidroeléctrica El Toro y la Central termoeléctrica Bocamina. Una, ejemplo de la fuerza del agua, y la otra, de la eficiencia del carbón. Estas dos grandes obras de ingeniería y desarrollo tecnológico fueron mencionadas en el discurso del presidente en esa instancia:

«La Endesa ha continuado con el Plan de Electrificación del país, ampliando algunas plantas y construyendo otras como la Central El Toro, que será la más grande de Chile, y la Central Bocamina, en Coronel, que entrará en servicio en pocas semanas más. En 1964 la potencia eléctrica total instalada era de 1 millón 352 mil 767 kW, pero antes de finalizar mi Gobierno habrá llegado a 2 millones 117 mil 202 kW. Esto representa un crecimiento del 50% en seis años».

Sexto mensaje leído por el presidente
Eduardo Frei Montalva en el
Congreso Nacional (21 mayo, 1970)

Que estas centrales hayan sido mencionadas en un discurso presidencial, expresa las intenciones y necesidades de fortalecer a Chile en términos de producción eléctrica. Así mismo, respalda fuertemente la importancia que tendría Bocamina en su momento como parte de la historia nacional energética, la cual estará marcada por variados procesos históricos y sociales, y la tendencia internacional de migrar a nuevas energías renovables y más sustentables, que más adelante lleva al cierre definitivo de las instalaciones de Bocamina I y II. Es dentro de este marco, que Chile vive un fuerte proceso de descarbonización que, con el cierre de las plantas, hace imprescindible entender su historia y valorarla en todas sus dimensiones.

I

BOCAMINA I

La ciudad que miraba al mar

Geografía, crisis y sequía. Estas son en gran parte las variables que motivaron la construcción de Bocamina en Coronel. Esta, una pequeña ciudad porteña, se ubica en la provincia de Concepción, conformando, con su localidad vecina, Lota, el extremo sur del Gran Concepción. Sus más de 160 años de historia, han hecho de esta bahía una ciudad rica en cultura y tradición, cuya fundación y nombre son aún tema de conversación.

Coronel, como ciudad, se creó en 1592, pero nunca fue oficialmente fundada. Las ciudades para ser constituidas en los tiempos de la conquista y la colonia tenían que tener un decreto real otorgado por el rey de España. Junto con este, mediante una Real Cédula, se entregaba a la ciudad un escudo de armas en referencia a un acontecimiento o personaje relevante. Un ejemplo de ello fue Concepción, ciudad a la que por Real Cédula del 4 de mayo de 1552 firmada por el rey Carlos V, se le otorgó el título de ciudad a la «Concepción del Nuevo Extremo».

A diferencia de esta última urbe, Coronel no fue creada por un decreto y su historia de origen es un misterio. Al respecto, el historiador Boris Márquez señaló en una entrevista publicada en el Diario Concepción en 2020, que habría tres versiones sobre por qué Coronel lleva ese nombre. La primera, la más romántica, sería en honor a un cacique, que en medio de la guerra contra el avance de los españoles, habría vestido un traje militar luego de arrebatarlo en un malón como trofeo. La segunda conjetura descrita por el escritor Octavio Astorquiza en su libro «Lota»

*La bahía de Coronel, ca. 1900. Colección
Biblioteca Nacional de Chile.*



(1952), afirma que el nombre aludiría al coronel Miguel Campos de Silva, quien habría vivido en la zona en los inicios de la conquista. Finalmente, la versión más oficial, apuntaría a que Coronel fue bautizada por el gobernador Oñez de Loyola en honor a un misionero asesinado por los nativos en uno de los muchos conflictos de la guerra de Arauco.

Justamente esta situación de guerra será la que marcará la mayor parte de la historia de Coronel, dejándola suspendida en el tiempo por siglos hasta el gran descubrimiento del siglo XIX, el carbón. Desde ese momento, resurge en estos valles una ciudad portuaria que volcará al mar su cotidianeidad, el ejercicio de la pesca, la minería y, eventualmente, su poder de generar electricidad.

Auge del carbón y promesa de futuro

Para el deleite y sorpresa de los grandes empresarios de la minería, Coronel y Lota se convertirían en una suerte de epicentro del carbón al estar ubicadas en el golfo de Arauco, rico en este material. Serán estas ciudades las que originen la fortuna de empresarios como Jorge Rojas Miranda, en Punta Puchoco; Luis Cousiño, en Lota, y Federico Schwager en Lota y Coronel. Una fortuna para los que hallaron su riqueza en el mineral.

Pero el hallazgo de estos finos de carbón no solo serán una oportunidad laboral para los empresarios, sino también para los pobladores de la zona quienes vieron en estos yacimientos una opción de trabajo y de vida, que pasó a formar parte de su identidad pese al cierre de sus puertas a fines del siglo XX.

Estas minas serán inmortalizadas en 1904 en el libro «Sub terra» del escritor chileno Baldomero Lillo, al describir las vidas y muertes de los mineros en la crudeza del bajo mundo del carbón en Lota. Uno de sus cuentos será de la quizás más icónica mina El Chiflón del Diablo, descrita por el autor como «un laberinto de corredores abiertos en la roca viva, sumergidos en tinieblas impenetrables y en las cuales el rayo de sol esparcía una claridad vaga y difusa».

Pero la minería no solo se limitó a los filones, puesto que una consecuencia inmediata de esta industria fue la ocupación de amplios sectores, en los que se instalaron asentamientos mineros con viviendas y servicios para sus trabajadores. En estas pequeñas urbes había mercados, teatros, escuelas y gimnasios, todo en una lógica colectiva, propia del mundo minero. Estos espacios crearán una forma comunitaria de habitar el territorio, basada en la solidaridad, el encuentro social y una serie de ritos urbanos que dieron sentido a la vida cotidiana, como son los hornos comunes donde las mujeres se reunían para hacer el pan de mina, y los corredores de las viviendas que se transformaban en verdaderos patios de juegos para los niños de la minería (Dolores, 2015).



Mineros del carbón de Lota, 1940-1960. Colección Biblioteca Nacional de Chile.

En definitiva, la minería fue la llama que dio inicio a la transformación de la región y a la ciudad de Coronel en particular. Las minas serán, en todo su esplendor y ferocidad, el combustible que permitirá que Coronel avance a su propia revolución industrial — precedente fundamental en la construcción de Bocamina—. Con las faenas de extracción y distribución de carbón, la ciudad comienza un rápido proceso de cambio en toda forma posible, con el aceleramiento del poblamiento y la formación asentamientos, la construcción de vías férreas, puertos y redes de energía. Y así también lo vivieron las empresas y sus propósitos en la zona, que fueron cambiando en el tiempo.

La Compañía Lota y Schwager, luego de transitar por varios nombres¹⁴, será la entidad que protagonice las labores del carbón en Chile y en nuestro propio relato de Bocamina, puesto que los yacimientos serán su principal fuente de alimento y sustento hasta su declive y futuro cierre en 1998, cuando se acabe el sueño del mineral con el último pito del pique Carlos.

Pese al cese de su funcionamiento, el valor de esta compañía en el siglo XX es incuestionable, y así lo evidencian las cifras de la época: en 1966, siendo el abastecimiento de carbón del país un 95% de origen nacional (1.900.000 toneladas consumidas), el 74% de este provenía de Lota y Schwager (Instituto de Ingenieros de Chile, 1990).

Sin embargo, por impresionantes y llamativas que resultaran estas cifras, todo indicaba que la industria del carbón estaba en una crisis peligrosa y requería cambios desde el gobierno y las políticas públicas. Curiosamente, será esta crisis la que dé pie al nacimiento de Bocamina.

Tiempos de crisis

El carbón y su industria ya habían sufrido el azote de la crisis económica mundial de 1929, siendo Chile uno de los países más perjudicados por la gran caída de la Bolsa de Nueva York. Este declive económico no solo afectará al mundo financiero y empresarial, sino también al del carbón. Los mineros, quienes ya vivían en condiciones desfavorables, vieron sus sueldos disminuidos o quedaron cesantes. Eran tiempos críticos, donde el futuro se hacía cada vez más incierto para los trabajadores.

Sumado a lo anterior, el uso y la imposición de otras fuentes de energía — habiendo reservas suficientes de carbón mineral—, como el caso del petróleo en la industria, o los recursos hídricos en la generación eléctrica, anunciaba el descenso paulatino en el uso del carbón. En otras palabras, el «problema del carbón», como se le llamará posteriormente,

14-En 1905 se constituyó la «Compañía de Lota y Coronel», la cual en 1921 pasaría a llamarse «Compañía Minera e Industrial de Chile», posteriormente «Compañía Carbonífera e Industrial de Lota» en 1933, y finalmente «Compañía Lota Schwager», en 1964, luego de fusionarse con la «Compañía Carbonífera y de Fundación Schwager S.A.».



«Estudian el futuro del carbón», en Diario La Crónica, 14 de octubre de 1970.

estaría fundado en el bajo consumo de este, en contraste con su continua producción. De hecho, en 1936 el Ingeniero del Departamento de Minas y Petróleo de Chile, Ricardo Fenner, llegaría a afirmar que el horizonte de vida de la industria del carbón no podría ser superior a los 50 años frente a los crecientes costos de extracción en las minas del sur de país (Aravena & Betancur, 1996).

Como respuesta a este augurio, en 1962 se hablará oficial y públicamente del problema del carbón, cuando el presidente del Instituto de Ingenieros y gerente de Obras de Endesa, Carlos Croxatto, se refiera en particular al Plan de Electrificación y al futuro de la energía térmica en ese escenario.

«En toda comparación económica entre la energía hidráulica y la energía térmica no se trata de establecer cuál de los dos medios se utilizará con exclusividad para abastecer el consumo eléctrico, sino que definir cuál tomará una parte preponderante, sin que esto signifique que no se utilizará el otro recurso».

(Extracto de Boletín de Endesa N°98, octubre 1962: 2)

La crítica situación de la industria carbonífera nacional —que empleaba en 1970 a 12.000 personas y producía 1.500.000 toneladas anuales—, parecía endurecerse con el transcurso de los años, y sus razones parecían ser las mismas que se habían asomado sigilosamente décadas antes, según las consideraciones del entonces ministro de Economía, Carlos Figueroa:

«El ministro de Economía, Fomento y Reconstrucción Carlos Figueroa dio a conocer su pensamiento en torno al problema del carbón a un matutino penquista. (...) el “carbón tiene un mercado estancado ya que los reajustes de precios del carbón y del petróleo no son iguales y a que la productividad es muy baja (...) Porque da la casualidad que el nivel de reajuste del petróleo sea menor que el del carbón. Veamos cifras: en diciembre de 1967 el Índice de Precios al Consumidor es de 100, el del carbón es de 100 y el del fuel oil N°5 y N°6 es de 200. En febrero de 1970, el Índice de Precios al Consumidor es de 185,7; el del carbón, 264,8; el fuel oil N°5, de 243,65 y el del fuel oil N°6, 258,62. Esto demuestra que entre 1968 y 1969 el carbón ha subido más que el petróleo. Y aquí nos enfrentamos a un serio problema. ¿Cuál problema? -se pregunta el ministro-: el de que los usuarios dejan de usar carbón y empiezan a usar petróleo. Mientras el carbón se mantenga un poco más arriba que el petróleo los usuarios no entrarán a sustituirlo, pero si llega mucho más arriba se produce la sustitución».

(Diario Crónica, 30 de julio 1970)

No obstante el crudo escenario, en el cual el carbón parecía estar detenido en contraste con el petróleo, el ministro termina esta nota con optimismo, señalando que: «el mercado del carbón debe mejorar si la productividad y los niveles de gastos de producción se mantienen a un nivel que permita mantener los precios fijos y aseguren un mercado estable». Así, finaliza enfatizando que: «el carbón no debe dejar de producirse», ya que su uso continuaría en todos los países, en menor medida claro está. Lamentablemente, el optimismo del ministro fue infortunado, puesto que en 1992, como una casi réplica de su análisis en La Crónica, el Boletín minero de Endesa planteaba la misma problemática:

«La crisis de la industria nacional del carbón responde al hecho fundamental de que Chile no tiene suficientes ventajas comparativas para lograr costos competitivos con los del mercado externo (...). Simplemente, la crisis estuvo oculta por décadas, debido a que el Estado –hasta hace pocos años dueño de todas las minas de carbón– había mantenido viva y expandido artificialmente mediante subsidios, una actividad de negativa rentabilidad para el país y de míseros retornos para los trabajadores que laboraban en ellas».

(Boletín minero Año CVIII: N°60 (feb-1992): 36)

*Entrada a la mina de carbón,
cerca de Coronel, 1889. Colección
Biblioteca Nacional de Chile.*





Recreación campamento minero Chiflón del Diablo. Guillermo Helo, 2020.

Ahora, ¿qué repercusiones tuvo esta crisis del carbón para Coronel? Pues bien, el fin de una era para los que vivieron de la riqueza y fuente laboral del carbón, dejando a su paso el abandono de lugares de trabajo, vivienda y recreación —hoy considerados mayormente patrimonios culturales— y una cesantía que golpeó una y otra vez a su población a lo largo del siglo XX, incluso hasta nuestros días.

Como ya hemos visto, la condición general del carbón fue agravándose desde mediados del siglo XX, tanto por la pérdida de su importancia como combustible industrial, como por la baja rentabilidad de la industria carbonífera. Y este no será el único gravamen que vivirán los habitantes de Coronel, puesto que desde la década de 1960, Chile sufrirá una de las más grandes y peores sequías de sus tiempos. Este infortunio influirá sobremanera en el planteamiento respecto de la construcción de termoeléctricas como respaldo energético en situaciones ambientales de este tipo, donde el protagonismo nacional de las hidráulicas se aminora frente a episodios climáticos que lamentablemente serán recurrentes en nuestro país.

Se le llamó «la más grave sequía del siglo» en diarios como *La Tribuna* (2018) y no sin justificación, ya que durante 1968 y 1969 Chile vivió una de las temporadas con más bajo índice pluviométrico de su siglo. Como un

fenómeno climático que afectó con particular fuerza desde Atacama al Biobío, no es sorpresa que ocupase la agenda política de las autoridades del país, siendo incluso un tema abordado por el presidente Frei Montalva en una entrevista realizada por la Revista Panorama de Buenos Aires (1969), cuando se le consulta sobre cuáles son, a su juicio, los problemas más importantes que dificultan el desarrollo económico del país:

«Ellos son a mi juicio tres: la inflación, la sequía y la necesidad de modernizar nuestro sistema político (...) Quisiera detenerme un momento en explicar este fenómeno de la sequía, que ni siquiera en nuestro país es comprendido en todo su dramatismo. Bastaría señalar que el año 1968 un 50% de las tierras cultivables del país no pudieron ser trabajadas; que el caudal de los ríos llegó a la sexta parte de su caudal normal; que la producción hidroeléctrica ha disminuido en un 50%; que en las principales zonas industriales del país las fábricas deben soportar un día a la semana de racionamiento eléctrico».

En evidencia queda la desventaja de la energía hidráulica en un país acontecido por sequías, donde grandes centrales hidroeléctricas, como la de Rapel, —con capacidad de 350 MW— quedaron reducidas en este funesto escenario. Una de las grandes consecuencias de esta situación, también planteada por el expresidente Frei, es el racionamiento eléctrico, el cual será también clave en la construcción de Bocamina, argumentándose incluso que, a partir de la necesidad energética, la sequía habría beneficiado a la industria del carbón, permitiendo que aumentara su consumo (Boletín minero No. 693, 1968).

El racionamiento eléctrico de los años 1968 y 1969 fue efectivamente catapultado por la sequía, pero a esto se sumaría un crecimiento a nivel país que demandaba una mayor disponibilidad de energía eléctrica.

Por una parte, había un constante incremento del consumo eléctrico derivado del crecimiento vegetativo de la población, que había aumentado en solo una década en un millón y medio aproximado, a causa de una baja sostenida de mortalidad desde 1930 (INE), debido a las mejoras en la calidad de vida, salubridad y acceso a salud de los habitantes, entre otros factores. Por otra parte, el desarrollo económico y social del país exigía un mayor consumo eléctrico, habiéndose desarrollado desde 1950 un complejo proceso de industrialización que se reflejó en un aumento del Producto Interno Bruto (PIB) de un 2,3%.

Estos factores —la sequía, el aumento de la población y el desarrollo económico y social de la época— habrían provocado la necesidad de recurrir al racionamiento de energía. Una amarga situación para una sociedad que ya vivía un sombrío momento con las agitaciones políticas que caracterizaron su tiempo. Este racionamiento significó en lo práctico una rebaja del 12% del consumo industrial, para luego dis-

minuir el voltaje en los consumos público y residenciales, y así llegar al racionamiento por distritos (Boletín Endesa, octubre 1990). Esto pondría en relieve lo indispensable que era la instalación de nuevas obras de generación y transmisión eléctrica, siendo una de ellas la Central termoeléctrica Bocamina.

La central en la Bocamina

En este contexto, con una persistente crisis del carbón, una sequía que agobiaba a gran parte del país, y posteriormente una urgente necesidad energética, es que las conclusiones de especialistas, comunidades del carbón y del Estado advierten la necesidad de construir una termoeléctrica de las características de Bocamina en la zona de Coronel.

Desde Endesa, se argumentaba en favor del contexto y actividades económicas de la zona sur —asociado al centro de atracción del área industrial de la provincia de Concepción—, que necesitaba un gran y considerable aumento de la capacidad energética instalada. Con ese propósito, la empresa construyó en la zona del lago Laja la central hidroeléctrica El Toro, con sus potentes 400 MW, y en la región del carbón, Bocamina, con 125 MW. Estos últimos MW de Bocamina podrían parecer poco si se le compara con El Toro, pero era, sin embargo, una de las más potentes en relación a las otras centrales térmicas de su tiempo. De este modo, «con estas dos centrales quedaría prácticamente resuelto el problema energético del decenio» (Endesa, 1966).

A pesar de esta contundente afirmación, esta conclusión no habría sido adoptada inmediatamente por Endesa, llegando incluso a cuestionarse la construcción de Bocamina en pos de la construcción del proyecto El Toro. Finalmente, se optó por la construcción de ambas, en gran medida por la injerencia de otro actor, el Estado chileno. Este, había aumentado progresivamente su participación en la política energética y sus actividades asociadas, y así lo demostraría cuando «a través de la Ley de Presupuesto de la Nación, en 1964 se obligó a Endesa a construir Bocamina para quemar los finos de carbón, cuyo valor no resistía fletes de ninguna especie y solo se podía ocupar en el mismo lugar de extracción» (Endesa, 1993, p. 85). Efectivamente, en la Ley 15575 promulgada el 13 de mayo de 1964, se menciona la construcción de Bocamina en su artículo 109.

«La Empresa Nacional de Electricidad incluirá en su Programa de electrificación la construcción de una planta termoeléctrica con suministro de vapor, para fines industriales y domésticos, en el departamento de Coronel, en la provincia de Concepción, de una capacidad no inferior a los 50.000 Kilowats, debiendo ponerse en funcionamiento en un plazo no superior a los cuatro años de entrada en vigencia la presente ley».



Central Bocamina I.



Carbón que alimenta a la Central de Bocamina, 2020.

Era evidente que desde el poder estatal había ya claridad respecto de la construcción de Bocamina, incluso antes de que la sequía hiciera inminente su entrada como respaldo energético.

Las exigencias por construir Bocamina no provendrían solamente de instituciones, organismos técnicos o del mismo Estado, sino que también desde las propias comunidades de Coronel que dependían de la industria del carbón. Así lo presenta Pablo Arnés, responsable de BU de la Central Bocamina entre 2007 y 2012, quien ha vivido una extensa relación con esta instalación desde los 90' hasta la actualidad, ahora en el cargo de Head of PBP Power Generation & ECM:

«Todo ese carbón que se extraía tenía una salida comercial para la zona y también para los ferrocarriles a carbón, en la primera mitad del siglo. Pero después cuando empezaron a llegar los ferrocarriles con diésel, el carbón comenzó a tener menos demanda. (...) Entonces la gente de Coronel que dependía de esa industria, le exigió al gobierno y a la Corfo, que era la empresa que controlaba a Endesa como empresa estatal en ese tiempo; que construyera una central que consumiera ese carbón que ya no estaban consumiendo los antiguos consumidores. Además el carbón nacional era más barato en ese entonces y estaba generando un desbalance comercial importante, que fue lo que gatilló la salida de Lota y la poca competitividad del carbón chileno».

En definitiva, la declinante situación en que se encontraba la industria carbonífera llevó a pensar en las termoeléctricas como únicos clientes del carbón.

Con todos los actores dispuestos, las decisiones tomadas y los recursos asignados, se dio inicio a la construcción de la central. La propuesta sería adjudicada en 1966 por la compañía italiana GIE (Grupo Industrial Electromecánico de Milán) en la modalidad «llave en mano» o *turnkey contract*, con la cooperación de dos firmas norteamericanas y cuatro chilenas. Los obreros no habrían sido otros que los mismos habitantes de Coronel, quienes en un momento complejo de cesantía, encontraron una esperada fuente laboral.

Pero este momento no estuvo libre de controversias y conflictos, y ocasiones complejas no faltaron en el proceso de construcción de Bocamina. Una de estas situaciones críticas ocurrió el 2 de junio de 1970, cuando el diario La Crónica anunciaba en mayúsculas: «OLOR A HUELGA EN LA BOCAMINA», reportando que la situación gremial de los obreros con la constructora GIE se encontraba fuertemente tensada y que «la totalidad de estos operarios, que suman 423 personas, llevó a efecto un paro de advertencia de brazos caídos por dos horas» a causa del despido de trabajadores.

Otra de estas ocasiones se dio en la misma fecha, donde el fantasma de la cesantía parecía no abandonar a las minas de Coronel:

«Sigue haciendo estragos en la zona minera el terrible fantasma de la cesantía. Un total de treinta y cinco operarios que pertenecen a la firma "Belfi Limitada S.A.", fueron notificados ayer de despido para el presente mes por conclusión de obras. La aludida firma constructora estuvo a cargo de la instalación de un sifón metálico para conducir agua del mar hasta las instalaciones de la planta termoeléctrica. Los trabajadores de esta empresa pasarán a quedar cesantes en el curso del presente mes, según lo establece la caducidad de sus respectivos contratos».

(Diario La Crónica, 2 de junio de 1970)

Con todo, muchos de esos obreros desempleados se integrarán a Bocamina luego de su apertura, como podremos ver más adelante.

Finalmente, cuatro años después de iniciadas las obras, y con un costo de 95 millones de escudos, Bocamina I entraría en funcionamiento el 30 de junio de 1970. Una central cuya apariencia industrial irrumpía en el paisaje, diferenciándose de otras centrales de su tiempo como El

Central Bocamina previa a la construcción de su segunda unidad.



Toro, que parecen confundirse en el entorno. Esta misma apariencia dura y fría es, sin embargo, la que le conecta con el paisaje industrial de un valle portuario entre colinas que caracterizará al Gran Concepción. La estética de Bocamina se observará en su gran tamaño, llamativo para su época y para los que no hemos convivido con la gran industria, con sus estructuras amplias, su iluminación y las grandes chimeneas, que hasta su modificación exhalaban humo continuamente.

Eduardo Alcalde, supervisor de planificación y mantenimiento de la Central, recuerda su relación con Coronel como habitante de Talcahuano; dos ciudades industriales que en su aparente frialdad marcaron, según Eduardo, a toda una generación de estudiantes. Y Bocamina será una parte importante de esta imagen, quedando incluso en sus recuerdos de infancia, cuando en sus paseos por las playas cercanas a la zona industrial de Coronel veía a lo lejos la Central con sus grandes chimeneas de las cuales salía humo. Este recuerdo será también compartido por la operadora química Victoria Cárdenas, a quien desde pequeña sus abuelos le contaban los mágicos relatos de cómo esas chimeneas eran parte de la fábrica del Viejito Pascuero. Generaciones insertas en este mundo, cuyos relatos forman parte del patrimonio industrial de Coronel.

Bocamina se inaugura

El estreno oficial de Bocamina no se realizaría sino hasta unos meses después de su creación, cuando en actividades de cierre de gobierno, el presidente Frei visitara la zona para inaugurar una serie de proyectos industriales y urbanos que incluían a la Central. Anunciaba así el diario La Crónica el 19 de octubre de 1970:

«Por una hora y media será huésped ilustre de nuestra ciudad el presidente de la República, Eduardo Frei, mañana en la tarde».

La visita del Primer Mandatario a la inauguración de la planta térmica que habría de quemar «mil toneladas de carbón al día», fue acompañada por el ya mencionado ministro de Economía, Carlos Figueroa, el de Minería Alejandro Hales, y el del Trabajo, el señor Eduardo León.

El 20 de octubre, con la llegada —un poco atrasada— de la comitiva, se inauguró la Central termoeléctrica Bocamina, que con su capacidad habría de aminorar el grave problema del mercado del carbón y del suministro eléctrico. Como parte de este acto oficial, el gerente de Endesa, Renato Salazar, recalcó la importancia de la planta calificándola como «un eslabón más para el progreso de la cuenca del Biobío» (Crónica, 21 de octubre 1970). Por su parte, el ministro Figueroa habría de rescatar las proyecciones significativas del funcionamiento de la Central, pero sus declaraciones vaticinan la grave extensión del problema del carbón:



Llegada del presidente Frei a Coronel el 20 de octubre de 1970.

«El 60 por ciento del aumento de la potencia eléctrica, desde 1964, representa un aspecto fundamental de la política del Gobierno», expresó Carlos Figueroa al iniciar su discurso. «Las proyecciones sociales y esta preocupación está traducida en la construcción de la termoeléctrica que permitirá el consumo del carbón y por lo tanto una mayor estabilización económica a la zona». Sin embargo, el ministro Figueroa dijo que la termoeléctrica no daría una solución total al problema del consumo de carbón».

Más allá del presagio, la visita fue todo un éxito. La publicación local señalaba que los invitados oficiales habían podido examinar la planta, revisar los planos y recorrer la central de control y comando, que era completamente automática y donde habrían de trabajar solo seis personas de un total de 85 especialistas de la Central, todos ingenieros de ejecución egresados de la Escuela Industrial de Lota y Concepción. El entusiasmo por participar en la nueva central les habría llevado a estos trabajadores a participar en capacitaciones en la termoeléctrica Huasco en el norte del país, siendo esta una oportunidad única y el puntapié de lo que sería la «escuela de Bocamina»; un espacio autodidacta impulsado por el cariño y orgullo de su profesión y labor.

«Toda esa gente que entró a Bocamina tuvo que ingresar a un proceso de capacitación a la central Huasco, una central también carbonera. Tuvieron que estar un tiempo, estamos hablando del año 70, y después estuvieron con nosotros y jubilaron con nosotros. Los veteranos del 70».

Eduardo Alcalde, comunicación personal, 2021.

Respecto de la inauguración de la planta, un hecho que resultó anecdótico fue la noticia del diario El Mercurio que hacía referencia a la visita del presidente Frei y a la inauguración de Bocamina, donde confunden el nombre de la central con el del humedal Boca Maule.

«El presidente Eduardo Frei inauguró ayer en ceremonias que tuvieron en lugar en Talcahuano y Coronel, respectivamente, la planta de etileno, de cloro soda y de resina sintética y la planta Boca Maule, de la Endesa».

(El Mercurio, 21 de octubre 1970)

Este inocente error de nombre por parte de El Mercurio —un periódico tradicional de carácter nacional—, indica también otro asunto más profundo. Así era la perspectiva nacional de la capital hacia la Central, y su subvaloración en consideración de otras industrias. El titular de esta noticia destacaba «Ceremonia en Talcahuano. Frei inauguró Complejo Industrial Petroquímico», y la mención de Bocamina no sería más que la ya aludida. Una diferencia notable respecto de las noticias locales, donde diarios como La Crónica reportaban momento a momento la llegada del presidente a la zona, con titulares como «Bocamina soluciona problema de consumo».

La diferencia en la percepción de este hecho se funda en la evidente dependencia de un sistema eléctrico mayoritariamente hidráulico, y a la pormenorización de los beneficios locales que traería esta planta. Pero esta visión centralista será solo propia de medios de comuni-

Central Termoeléctrica Huasco, donde fueron capacitados los primeros trabajadores de Bocamina, 1994-1996.





*Humedal Boca Maule,
el cual fue confundido con
la Central Bocamina, 2011.*

cación como El Mercurio, puesto que, como ya hemos visto, su sola presencia en mensajes presidenciales y en su constante mención por Endesa, prueba que su apertura era fundamental para el país. Esto se demostrará décadas después en un momento crucial del siglo XX, cuando Bocamina y la termoelectricidad fueron reconocidos en su rol como respaldo energético nacional.

La vida de Bocamina I

Tenemos entonces una central térmica a carbón con una potencia máxima bruta de 125 MW —al final de su ciclo de vida de 128 MW— y un mínimo técnico declarado de 70 MW, con una turbina a vapor y caldera de fabricación *Franco Tosi*. Un proyecto de gran envergadura, incluso mayor que el originalmente proyectado, puesto que el consumo del carbón producido a nivel nacional en la localidad de Coronel, fue superado en la medida que crecía la idea general de que esta central debía cumplir un mayor rol para Chile y ser un verdadero respaldo eléctrico para el país. Su consumo quedaría así en 1/3 de carbón nacional, y 2/3 de carbón importado.

Aunque el principio básico de funcionamiento de la Central es sencillo, en las distintas etapas intervienen procesos complejos y variados elementos funcionales. En términos simples, es una instalación empleada para la generación de electricidad a partir de la energía calórica obtenida de la incineración de carbón fósil, el que originalmente provendría de las minas de Lota y Schwager, y que en sus últimos años será traído a través del mar en grandes buques de transporte.

El carbón ya ubicado en el recinto, es luego transportado por medio de cintas cerradas a silos para su trituración y molienda, transformando este mineral rocoso obscuro en un polvillo negro y fino, que luego pasa a la chispa y los fuegos de la caldera de combustión. Allí, estos se queman a grandes temperaturas y el calor se transfiere a tuberías que llevan agua desmineralizada recolectada de pozos subterráneos de la zona, las que al calentarse generan vapor a presión; el sistema más básico de la energía, que veremos presente también en el funcionamiento de trenes a vapor y en objetos tan cotidianos como una olla a presión. Luego, el vapor comprimido es conducido a una turbina, haciendo girar sus paletas, y esta, a través de un ensamblaje, hace girar a su vez un generador que produce electricidad, similar a las bicicletas cuando tienen un dínamo como una fuerza mecánica para prender una luz. Por último, la energía eléctrica generada en el proceso es llevada a transformadores que elevan el voltaje para ser transmitida a los centros de distribución, y así es como se obtiene finalmente la electricidad.

Como veremos, este es un proceso aparentemente complejo, que no funciona de modo aislado, sino que mantiene relación con los propios recursos naturales que ofrece el territorio en el que se ubica. Este es en términos simples el funcionamiento de Bocamina. Pero ¿qué sucede hoy con su tecnología?

La mirada actual —aquella que vive en relación a lo digital en todos los aspectos de la vida y como base mínima de cualquier sistema productivo eficiente—, podrá juzgar la tecnología de Bocamina I y concluir erróneamente que su funcionamiento fue ineficiente en la producción energética por sus extensos 50 años de vida. Sin embargo, lo cierto es que esta central desde sus inicios presentó tecnología de punta.

Al ser parte de la empresa constructora de Milán, Bocamina I se destacó por la incorporación de tecnología italiana *Franco Tosi Meccanica*, lo que la convertiría en pionera en Chile por su uso de tecnología europea, la misma utilizada por las grandes centrales termoeléctricas del viejo continente. Y aunque tendría 42 años de diferencia con su unidad hermana (Bocamina II), su funcionamiento sería el mismo por ser ambas centrales termoeléctricas con sistemas productivos de bases similares, más allá de las mejoras tecnológicas que ya abordaremos.

Ahora bien, recordemos que Bocamina se había planteado desde un inicio como un engranaje importante del Sistema Interconectado Central (SIC), lo que incluso habría llevado a modificar el proyecto original para no ser solamente un consumidor del carbón local. Es así como se buscaba que Bocamina cumpliera un rol aún más grande y valioso como respaldo de energía a nivel nacional, siendo un apoyo eléctrico a este sistema interconectado que en tiempos de sequías o baja afluencia hídrica podía debilitarse. Estaba, entonces, la construcción de Bocamina I fuertemente aparejada con la implementación del

SIC a nivel nacional por parte de Endesa, siendo por ello su capacidad e infraestructura aumentada respecto del proyecto original.

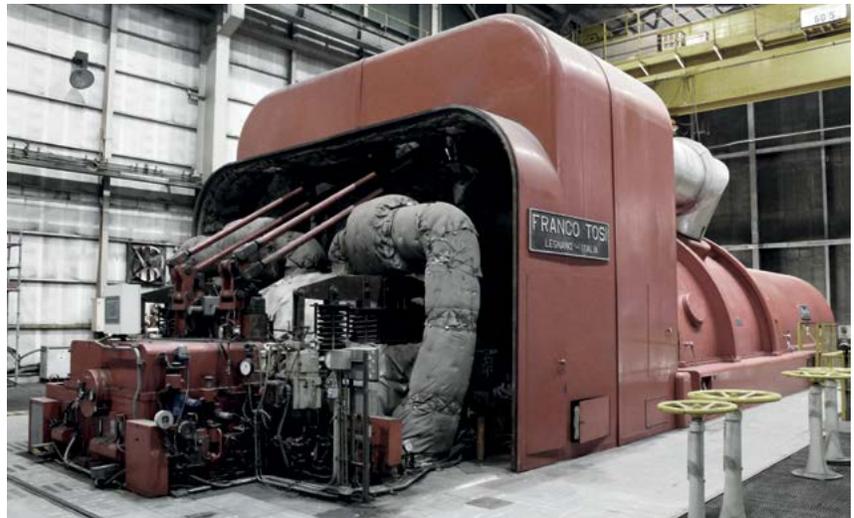
Así, Endesa anunciaba en 1978 haber creado una red de centrales hidroeléctricas y térmicas que ofrecían una cobertura mayor para brindar un «servicio más amplio, flexible y económico» (Boletín Endesa N°250), todas aunadas en el SIC, que reconocía desde sus inicios a Bocamina como una parte importante de este engranaje de centrales.

El rol que se le dio a Bocamina dentro del SIC y su avanzada tecnología termoeléctrica, representaron un desafío en términos humanos para los trabajadores que hasta hoy valoran su historia, su estética industrial pocas veces entendida y apreciada, y su tecnología que parecía desconcertar a aquellos que entraban por primera vez al mundo de la termoelectricidad. Pero, quizás, lo más importante para estos trabajadores fue el crecimiento personal y profesional que lograron al ingresar a una planta de estas características, sin haber tenido una experiencia laboral previa. Así lo relata Mauricio Lagos, Head of Power Plant Bocamina; aun en la tecnología de hace 50 años hay cariño:

«Obviamente su tecnología no es tan avanzada como lo es la unidad II, ni tan digital como son las cosas hoy en día (...) Pero a la vez tiene su encanto, en el sentido de que te das cuenta de que las mismas cosas que hoy se resuelven a lo mejor con un software, tu antes las hacías con algunos cables y con un poco de imaginación. Tenía de eso, o sea, de cuestiones como novedosas, que no eran novedosas en sí, si no que al final pasaban a ser novedosas porque uno recién las está viendo».

Para todos los que vieron en esta planta una solución local, un apoyo energético nacional y una fuente laboral y profesional, Bocamina tenía un aura de importancia estratégica en el sistema eléctrico nacional e inauguraba un nuevo episodio en la producción energética.

Generador eléctrico Franco Tosi instalado en Bocamina I, 2020.





Sala de control de Bocamina I, 2020.

Sin embargo, para lamento de algunos, este propósito no tendrá efecto en las primeras décadas de la planta, llegando a ser su generación energética prácticamente nula en ciertos años. La ausencia de sequías y la baja calidad del carbón de la zona —que además era competitivamente inferior al carbón importado—, provocó que entre 1970 y 1980 la Central tuviera períodos de generación muy bajos, dejando a Bocamina casi detenida en el tiempo, intacta como un museo. Para Pablo Arnés esta era «una central que estaba detenida completamente. Era una reliquia, era realmente un museo».

Pero este no fue el caso solo de Bocamina, fue también una situación general en todas las centrales termoeléctricas de Endesa, siendo la termoelectricidad subordinada a la energía hidráulica —que en 1971 correspondía a más de la mitad de la producción energética nacional—. Una década más tarde, esta situación se agudizaría según las cifras oficiales de Endesa. Mientras en el transcurso de diez años su

producción aumentaba considerablemente, un éxito innegable para la empresa y un beneficio para sus usuarios en todas sus categorías —industrial, residencial, urbana, entre otras—, la energía térmica y Bocamina parecían desaparecer entre sus cifras.

«En el año 1981, las empresas del Servicio Público del Sector Eléctrico produjeron en Chile 9.162,9 kWh, cifra que en 1980 fue de 8.789,6 (4,2% mayor). La Endesa, incluyendo las nuevas filiales aportó 6.788,7 millones, lo que significó una participación de un 74% en el total. Hace diez años, en 1971, esta participación era de 68,5%. (...) La central térmica a carbón Bocamina entregó un aporte de 273 millones de kWh. La Endesa generó en 1981 6.028 millones de kWh hidráulicos, un 4,7% más que en 1980 y 430 millones de kWh térmicos, un 5% menos que el año anterior».

(Boletín Endesa N°306, noviembre 1982: 10-11)

En términos simples, mientras que el sector eléctrico crecía enormemente en solo un año, el aporte de Endesa era de un porcentaje que representaba el éxito de la Política Eléctrica y el Plan de Electrificación. Por su parte, la energía térmica desfallecía en esas inalcanzables cifras que respondían con total seguridad a las hidráulicas. Los porcentajes son claros: en 1981 la producción térmica total de Endesa fue de un 6,7%, y de Bocamina un 4,2%, lo que significaría que la producción térmica de la Central correspondería a más de la mitad del total a nivel nacional; algo significativo en cuanto a la termoelectricidad en Chile, no así en lo que se refiere a la totalidad del sistema.

Pese a estos bajos números, el reconocimiento de Bocamina guarda relación con otras dimensiones. En primer lugar, hay que considerar su valor a nivel local, donde además de ser siempre un respaldo energético, fue un soporte seguro para el desarrollo industrial regional y de importantes empresas, tales como la siderúrgica de Huachipato —que debe su existencia y avance en gran medida a la central de Bocamina—, y la ENAP, con sus refinerías del Biobío. Para personas como Carmen San Juan, especialista senior de Sostenibilidad y Relaciones Comunitarias, vinculada desde su infancia al mundo de la minería de Lota y Coronel, este sería precisamente uno de los grandes legados de Bocamina: «ser protagonista del inicio, desarrollo y fin de una era, que fue una revolución en el polo industrial del Gran Concepción».

Por otro lado, un efecto inesperado de esta baja producción —y propio de la esencia humana frente a la adversidad—, fue el desarrollo profesional de sus trabajadores, quienes con constancia y esfuerzo lograron alcanzar una excelencia propia que los caracterizará hasta el día de hoy. Los beneficios de crear un ambiente y red de profesionalismo son incluso valorados por los trabajadores más recientes de la empresa, ya que se generó una relación de maestro-aprendiz, muchas veces intergeneracional, que los invitaba a entrar en el mundo del



Instalaciones de la Central Bocamina, 2020.



Planta siderúrgica Huachipato que se alimentó eléctricamente con Bocamina, 1960. Colección Biblioteca Nacional de Chile.

carbón y de la energía. Se creó así un ánimo de proteger sus fuentes laborales —en una central que no generaba energía eléctrica—, bajo el cual rindieron en otras formas que favorecerán a la planta y a ellos mismos. Así lo menciona Pablo Arnés, que con nostalgia relata cómo a su llegada experimentó el interés personal de sus compañeros en desarrollarse profesionalmente sin importar la forma y el método.

«Cuando yo llegué, los viejos estandartes que estaban ahí estudiaban lo que fuera, pero lo estudiaban de principio a fin. Me acuerdo mucho de un par de especialistas que tenían unos libros en francés y aunque no hablaran francés, se estudiaban y sacaban conclusiones con diccionario en mano, pero se las ingeniaban para sacar adelante sus cosas».

Estos esfuerzos culminaron en la formación de un tejido profesional que «permitía hacer prácticamente cualquier cosa» en la planta, concluye Pablo, desde la implementación de sistemas tecnológicos y de gestión de personas, hasta la construcción y funcionamiento de la nueva unidad.

Con todo, es indudable que estos períodos bajos de producción no fueron una desventaja para Bocamina, y así también lo considerará Endesa en su momento, cuando en 1987, luego de casi dos décadas de ser construida, le otorgó una mención especial por ser un respaldo para el suministro de energía en los años de deficiencia hidrológicas, en un contexto mayoritariamente hidroeléctrico (Boletín Endesa N°356). Esta consideración por parte de Endesa sería el presagio de una de las más graves crisis energéticas que viviría el país, la gran sequía de 1998, que vendría a ser el punto de inflexión en la historia de Bocamina.



Cumpliendo un propósito

Las sequías parecen ser propias de Chile con su presencia constante, representando un severo problema para la economía, los sistemas ecológicos y medioambientales, para la sociedad en su diario vivir y para la generación de energía. Este fenómeno climático será una verdadera crisis en todas sus dimensiones, y una de sus agravantes será la debilitación del sistema eléctrico —base de la sociedad moderna y contemporánea—. Esta situación es la que nos explica la urgencia de un respaldo que se llevaba planteando en el discurso político y económico en Chile desde los inicios del siglo XX. Aquí ocupa su lugar Bocamina y la termoelectricidad; siendo este su momento de entrar en escena.

La década de 1990 ya había sido un conflicto climático para Chile, teniendo dos sequías en 1990 y 1996, y cerrando aparentemente el siglo con doce sequías. No obstante, el verdadero cierre llegaría con la de 1998-1999, solo equiparable con la gran sequía de 1968. Este nuevo fenómeno afectaría en la práctica a la totalidad del territorio —entre las regiones de Atacama y del Biobío— provocando una verdadera crisis energética, acentuada por la ubicación de la gran mayoría de las centrales hidroeléctricas de Chile en la zona perjudicada por el tortuoso azote del clima.

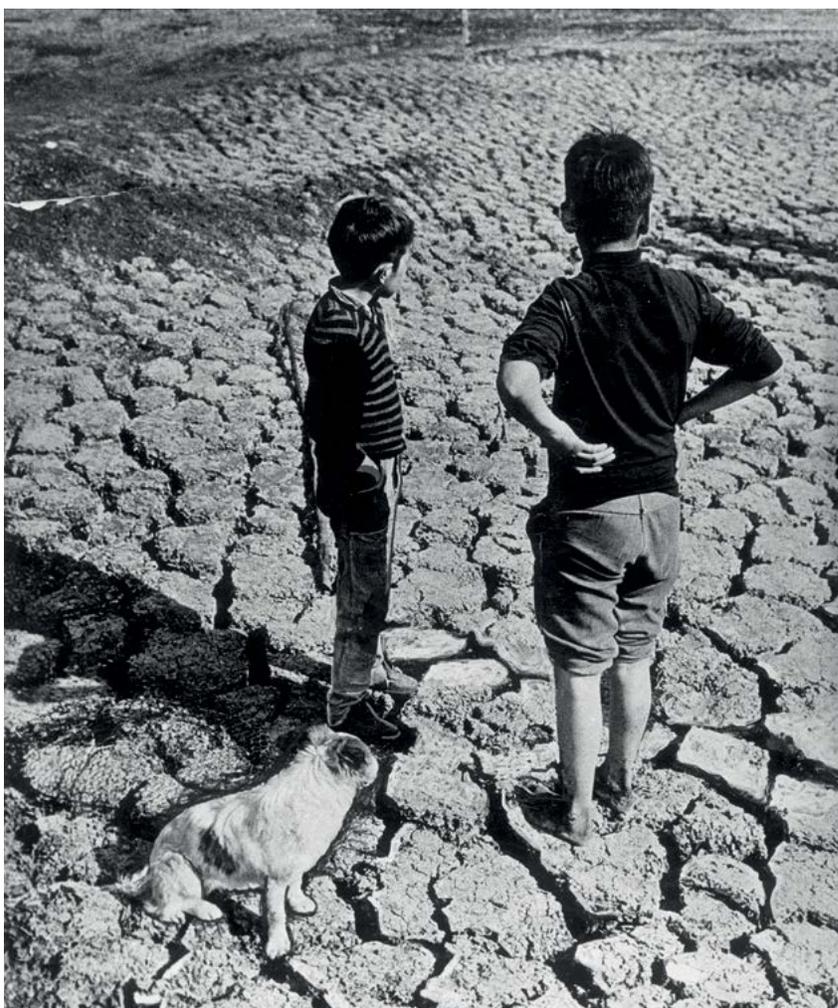
Esta crisis, que afectó al país primero por el fenómeno de El Niño (1997-1998), y luego por su contraparte, La Niña (1999-2000), culminaría con la necesidad del racionamiento en el suministro de energía y la aplicación de políticas orientadas a este, con el Decreto 287 – promulgado el 10 de junio de 1999—, que estableció el racionamiento en el Sistema Interconectado, creó medidas para el manejo y superación del déficit, y fijó el valor del kilowatt en hora de déficit.

Este decreto plantea a la sequía como principal responsable de la crisis energética, pero también presenta un segundo factor que complejizó aun más este escenario: las reiteradas fallas de centrales térmicas.

En efecto, la Central termoeléctrica Nehuenco de Colbún S.A., que debía entrar en funcionamiento en noviembre de 1998, presentó graves fallas que postergaron su apertura, y que incluso después de esta, se perpetuarían, paralizando la planta durante gran parte de 1999. Parecía evidente para la gran mayoría que, en este punto, la termoelectricidad era una necesidad inmediata tanto para un sistema que no podía responder a los requerimientos energéticos de un país –particularmente de la industria que sería la primera víctima de los racionamientos-, como para una población que veía con temor este escenario, y que comenzaba a sentir de cerca la sequía en su diario vivir, en sus trabajos y en los paisajes que se debilitaban frente a la inclemencia de un clima adverso.

En ese contexto, Bocamina tendrá un rol fundamental, cumpliendo el propósito que se había prometido desde su creación. La compleja situación eléctrica que mantendría por varios meses a gran parte de la población chilena en racionamiento de energía, llevaría finalmente a que las autoridades de la época optaran por invertir en Bocamina, con el objetivo de hacer más eficiente su funcionamiento y así contribuir positivamente en la compleja situación que vivía el país. Pablo Arnés

Niños observan la tierra erosionada por falta de agua junto a su perro. Colección Museo Histórico Nacional.



cuenta que este fue un punto de inflexión en la historia de la Central, y marcaría su futuro:

«Esa central fue vital. Operaba muy poco, pero a partir de ese momento dejó de hacerlo. Partió siendo una central emblema que salvaba las emergencias, aun cuando fuera la más antigua y con las tecnologías en el ojo del huracán (que en ese tiempo ya empezaba a serlo)».

Se cumplía así su misión como respaldo, y Bocamina tomaba por fin el lugar que le correspondía dentro del sistema energético, a la espera de la siguiente crisis.

Para sorpresa de muchos, una nueva emergencia no demoró en llegar, siendo en cierta forma más dura que la anterior por la continuidad de sucesos: la crisis del gas natural entre 2004 y 2007, y la sequía de 2007 a 2008. Estos eventos no solo vuelven a colocar a Bocamina en el escenario energético como respaldo, sino que serán los antecedentes para la construcción de su unidad hermana, Bocamina II.

Desde este punto en adelante entramos a un nuevo episodio de la Central termoeléctrica Bocamina que, a pesar de ser uno breve temporalmente, estará lleno de momentos críticos, hitos sociales y comunitarios, de cambios de políticas sociales, resolución de conflictos y de innovaciones medioambientales. Y quizás, lo más importante de este episodio, es que será el final, con el cierre definitivo de Bocamina I.



II

BOCAMINA II

Central Bocamina II.

Para Chile, el siglo XX terminaba con una sequía para partir el siguiente siglo con otra y, por ende, con una nueva crisis energética que golpeó a sus habitantes. Pero eso no sería lo único que ocurriría en este nuevo siglo, pues un suceso impensado para muchos, que incluía al vecino país Argentina, tomaría desprevenido al sector energético. Se trataba de la crisis del gas natural.

Para el año 2004, Chile estaba apostando por una nueva fuente energética que debía aportar al sistema eléctrico de un país con una creciente demanda, debido a un sistema productivo que continuaba creciendo a nivel local, específicamente en el Gran Concepción, y a nivel nacional, con una población que ya tenía en su memoria los episodios de racionamiento causados por la sequía.

«Chile mantiene contratos vigentes -con cláusula de ininterrupción- que implican ingresos de casi US\$ 700 millones anuales, para la Provincia de Neuquén. En esa zona están los yacimientos que abastecen al gasoducto Gas Andes, que llega a las regiones Metropolitana y quinta; y al gasoducto del Pacífico, que abastece la octava región. De ellos depende el 20% de la energía eléctrica que se demanda entre Copiapó y Chiloé (Sistema Interconectado Central SIC); proveen a más del 90% de las industrias de Santiago y casi la mitad de los consumidores residenciales de la capital».

(Diario El Mostrador, "Chile y la crisis gasífera argentina",
30 marzo 2004)

Lamentablemente, la expectativa del gobierno chileno sobre el uso de este combustible, menos contaminante y más barato, no tuvo un buen final.

Debido a un conflicto entre el gobierno y las empresas asociadas a la producción de gas natural (en el que no profundizaremos en esta oportunidad), Argentina dispuso limitar las exportaciones para evitar su desabastecimiento interno. La gran apuesta por este recurso desde el país trasandino se perdía entonces, quedando restringida esta gran matriz de energía, que hoy será uno de los fantasmas de la historia energética del país.

Los efectos de esta situación fueron más complejos de lo esperado, porque además de ser un problema político interno que trajo críticas al gobierno de turno por el fracaso de este trato de buena fe con nuestro vecino, el sistema energético no daba la talla al Chile de ese momento. Y así continúa la nota del diario El Mostrador:

«La demanda máxima actual se calcula en unos 5.200 MW/Hora. Satisfacer todo ese requerimiento, solo con las centrales hidroeléctricas, es imposible, y en el evento de que tanto las hidroeléctricas como las térmicas del SIC -que usan combustibles alternativos al gas- funcionaran

a plena capacidad, la energía generada seguiría estando por debajo de esa demanda actual máxima. De allí la relevancia de los cortes o limitaciones a la importación de gas argentino, porque su reducción afectará, más temprano que tarde el abastecimiento, especialmente si el país sigue creciendo a tasas del 5%».

Si nos situamos en la época, veremos un sistema energético abrumado por el corte del gas y un país en desarrollo que demandaba un sistema eléctrico a la altura de las necesidades de las empresas y sus habitantes, aún afectados por la sequía de 1998. En este escenario, se inició la demanda por energía basada en otros combustibles, por lo que Bocamina volvió a ser requerida, cumpliendo una vez más su rol de respaldo energético, aunque esta vez dejando entrever que debía crecer para responder a los nuevos requerimientos.

Iniciado el año 2000, con el primer pie en el nuevo siglo, Bocamina hace su entrada y no para más, rompiendo con sus tradicionales episodios de cese de funciones. La Central, ahora constantemente operativa, estuvo desde ese año y hasta 2007 generando a mitad de carga; es decir, seis meses detenida y seis meses operando. Un nuevo escenario para los trabajadores que ahora veían a su querida central en la mira de muchos que valoraban el grano de arena que aportaba a un sistema energético abatido.

Vista nocturna de Bocamina II.





Canal de aducción y cámara de carga de hidroeléctrica Abanico, cuyo embalse el Laja se encuentra agotado con las continuas sequías, 2020.

Evidentemente, una central que tiene 128 MW instalados no va a suplir un ciclo combinado de 300 megavatios —una enormidad si pensamos que un megavatio/hora puede dar electricidad a un aproximado de 300 viviendas en una hora—. Bocamina suplirá solamente un tercio, pero en el sistema eléctrico todo es un aporte, y más aún en este contexto.

No obstante, como la historia humana lo ha demostrado, los tiempos de paz siempre parecen augurar un nuevo suceso que viene a golpear a los que se están levantando. En este caso, una nueva sequía se asomaba para sacudir una vez más al sistema eléctrico chileno en 2007.

Desde ese momento, Bocamina tuvo su segunda era marcada por la ausencia de gas natural en el país, primero, y después por la sequía, estas dos variables combinadas con el continuo crecimiento, parecía ser la tormenta perfecta. Y esto era incluso más evidente a nivel local, donde el Gran Concepción también crecía y necesitaba más energía y respaldo para dar estabilidad a la zona, sumándose, además, el agotamiento hidroeléctrico de embalses como el Laja, producto de las continuas sequías.

En términos generales lo que se necesitaba era tener más energía constante, lo que se conoce como potencia firme en el lenguaje eléctrico. Todos estos factores —crisis del gas natural, sequía, demanda energética—, se aunaron para tomar una decisión crucial para Bocamina: construir Bocamina II.

Vamos a construir Bocamina II

Tal como la basta de un pantalón, la primera construcción de Bocamina se hizo pensando en una futura segunda unidad, habiendo un espacio de reserva para cualquier eventualidad, y que bien supieron utilizar los trabajadores como cancha de fútbol hasta su construcción.

Bocamina tenía el espacio para una central gemela, pero se terminó instalando una central más grande de lo primeramente calculado, lo que implicó un desafío tecnológico e ingenieril que fue instalar esta nueva construcción en el espacio originalmente reservado para Bocamina II. Fue todo un reto al punto de que hubo proveedores que no pudieron presentar ofertas. Una construcción que unió distintas profesiones y especialidades en un escenario más complejo que en su primera versión, con una situación social y política álgida, que se abordará más adelante en profundidad.

Pero esta no sería la única complejidad para la Central, pues la naturaleza se hizo presente para ralentizar el proceso con una nueva emergencia. El terremoto de 2010 fue un suceso devastador para los chilenos, que vieron sus vidas interrumpidas por un sismo de 8,8 grados, cuyo epicentro se encontraría a kilómetros de Coronel, pero no los

suficientes para evitar sentir la implacable fuerza de la naturaleza. A las 03:34:08 del sábado 27 de febrero de 2010 ocurrió el segundo terremoto más fuerte en la historia de Chile —solo superado por el terremoto de Valdivia en 1960—. Parte de sus estragos, lamentablemente, serían causados por el tsunami que azotaría una vez más a los habitantes de sus tierras momentos después del sismo. Las heridas aún están frescas.

Coronel no será una excepción. Su puerto ubicado en Playa Negra, con sus tres muelles —norte, sur, granelero— en 86 hectáreas, será uno de los abatidos, producto del desplazamiento de tierras y los golpes de las olas que chocarían la bahía. Se agrietaron sus partes y sus contenedores cayeron al mar. El mismo lugar que hace cinco décadas había recibido al mundo para la construcción de Bocamina I.

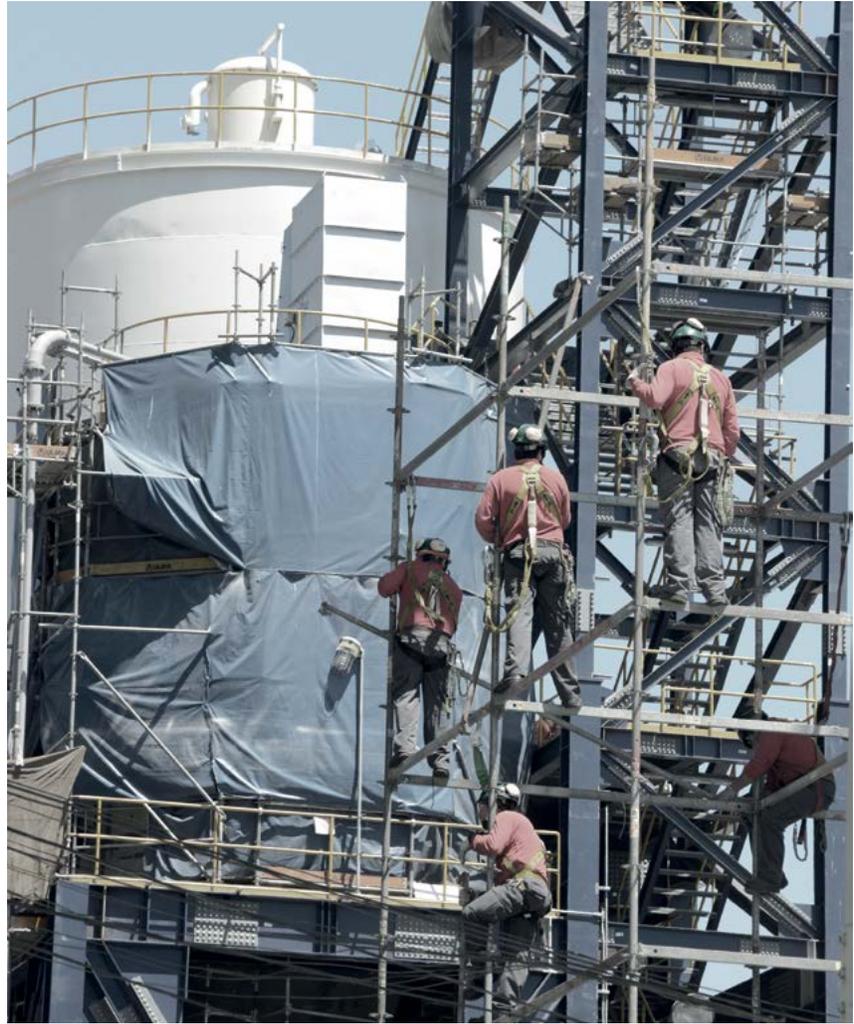
Durante los días que le siguieron al terremoto, Coronel y su localidad vecina, Lota, quedaron atrapadas en aislamiento, sin luz ni agua en un entorno dañado. Esta fue la realidad para los trabajadores de Bocamina que debieron movilizarse para pedir ayuda ante el déficit de alimentos y agua potable, y los daños severos sufridos en sus viviendas. Importante allí serán los canales de comunicación para el reparto de provisiones, entrega de medicamentos y, quizás lo más significativo, el apoyo emocional para evadir la soledad que dejaba un momento histórico como ese.

Las devastadoras consecuencias del terremoto en Concepción, 2010. Colección Museo Histórico Nacional.





Terremoto en Talcahuano, 2010. Colección Museo Histórico Nacional.



Trabajadores de Bocamina manteniendo continuamente la planta.

Bocamina también se verá afectada. Sus grandes estructuras rígidas, las mismas que impresionaron a las antiguas generaciones, se convirtieron en una desventaja ante el implacable movimiento telúrico.

«Estuve cien por ciento dedicada a Bocamina, porque tuvimos que prácticamente reconstruir la planta, se dañó mucho y nos demoramos casi nueve meses en la reconstrucción de la unidad I, con hartó trabajo. Tuvimos mucha gente trabajando, apareció el tema del asbesto, la reconstrucción con gente nuestra. Su función era generar energía eléctrica, pero pasaron de la noche a la mañana a ser constructores, porque tuvimos que demoler cosas y reconstruir».

Rose Marie Maldonado,
especialista Health and Safety, comunicación personal, 2021.

Uno de los daños más severos que sufrió la Central fue la fractura de una de sus chimeneas, esas mismas que años antes llamaban la atención con sus humaredas. Debido a su antigüedad, no se encontraban expertos en la zona que pudieran repararla, por lo que desde Santiago debieron enviar a un especialista senior en hormigón, de 80 años. Esto

en una primera instancia preocupó a más de un trabajador, pues el veterano tendría que subir hasta la cima del conducto. Para fortuna de todos, el técnico fue acompañado hasta las alturas por Pablo Arnés, lo que finalmente tranquilizó a quienes preveían un escenario dificultoso.

Así las cosas, luego de meses de atraso, se reanudaría la construcción de Bocamina II.

Modernización y tecnología medioambiental

Ahora bien, la construcción de Bocamina II supuso un progreso tremendo en cuanto a tecnología, pues evidentemente esta había avanzado a pasos agigantados entre los años 1960 y los 2000. La central gemela nace entonces con novedosos instrumentos y recursos, siendo ahora todo digital, con un sistema de control distribuido y sala de control mucho más moderna. Su turbina de vapor, de origen eléctrico, será uno de sus grandes avances, considerada por los entendidos, como una joya.

Las innovaciones que supuso este nuevo cuadro tecnológico estuvieron acompañadas de un suceso ocurrido también en la construcción de la primera unidad: el mundo, una vez más, entraba a Bocamina. Al igual que para la versión original, donde por la bahía arribó la maquinaria y representantes del viejo continente, la construcción de la segunda central trajo nuevamente especialistas de varias partes del mundo, transformando a Coronel momentáneamente en una ciudad cosmopolita.

«Era bastante dinámico, yo creo que puse a prueba toda mi versatilidad ingenieril y también me dio el plus de manejar mejor otros idiomas. Yo hablaba un poco de inglés, que se me había olvidado con el tiempo y como era un proyecto donde había muchísimas personas de todas partes del mundo, era una de las pocas chilenas que estaba en esa oficina».

Valeria Arancibia,
especialista Environment, comunicación personal, 2021.

Tanto para Valeria Arancibia, como para los distintos profesionales que trabajaron en esta modernización de Bocamina, este fue un momento de crecimiento en un contexto ingenieril novedoso para la época. Como relata la especialista, «esto era totalmente diferente a lo que había tocado ver y de ahí la curiosidad. Todos los días había algo nuevo, (...) era muy dinámico y un tremendo desafío, porque había que estar atento a todo». Sin embargo, este escenario no solo suponía una primicia tecnológica, también habría que hacerse cargo de la situación medioambiental asociada a la termoelectricidad y el propio contexto de Coronel como zona latente.

El concepto de «zona latente» se refiere a aquella área geográfica en que la medición de la concentración de contaminantes en el aire, agua

o suelo se sitúa entre el 80% y el 100% del valor de la respectiva norma de calidad ambiental, según lo establecido en el Decreto Supremo (DS) 45 de 2001, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de Chile, que modifica el DS 59 de 1998.

En el año 2006, a través del Decreto 41, se declaró como zona latente a varias comunas de la región del Biobío, incluyendo Coronel (Acevedo, 2009). Con la multiplicidad de industrias en el Gran Concepción, por décadas, los daños medioambientales fueron y son complejos, y en ese contexto Bocamina, dentro del proceso de modernización, respondió a la urgencia de la situación. Ya no había solo que innovar en tecnología digital, sino también ambiental.

Esta situación respondía además a la legislatura ambiental chilena que en el naciente siglo planteaba nuevas protecciones al medio ambiente y su población. En relación con la termoelectricidad, importante será el nuevo Decreto 13 del Ministerio de Medioambiente del año 2011, el cual establece la norma de emisión para centrales termoeléctricas, señalando en su primer artículo, lo siguiente:

«La presente norma de emisión para termoeléctricas tiene por objeto controlar las emisiones al aire de Material Particulado (MP), óxidos de Nitrógeno (NOx), Dióxido de Azufre (SO₂) y Mercurio (Hg), a fin de prevenir y proteger la salud de las personas y el medio ambiente».

Fauna e industria juntos en Bocamina.



El artículo finalizará indicando que «la norma de emisión es de cumplimiento obligatorio en todo el territorio nacional».

Bocamina, por lo tanto, no solo tenía una responsabilidad ética, sino que también legislativa, y para responder a esta planteó innovaciones ambientales en sus dos unidades. Una de ellas, previa a la promulgación del decreto, fue la asociada al impacto del aire con la instalación de filtros de manga que capturan el 99,9% de las cenizas. Un efecto de esta implementación será la eliminación de un elemento histórico de Bocamina, sus chimeneas humeantes, que en tiempos anteriores habían sido parte del paisaje de la bahía de Coronel.

«Cuando yo llegué a Bocamina en la chimenea sí salía ceniza. Había polución, tú podías ver el mechón de humo negro, era visible. Y cuando se instaló el filtro de mangas, que fue el 2007 o 2008, cuando hicieron las pruebas y se colocó en funcionamiento, por decir, como por arte de magia, dejó de salir ceniza. Fue decir “oh, esto de verdad funciona”. Entonces, después, cuando lo contabas tenías toda la convicción de que realmente era efectivo. Porque la gente decía “no, la planta está detenida, por eso no sale negro”, pero yo lo pude ver y lo pude comprobar. Eso me dejó bastante impactada en ese momento».

Rose Marie Maldonado, comunicación personal, 2021.

Así, serán 14.000 mangas funcionando paralelamente las que aportarán al monitoreo constante de la calidad de aire.

Un segundo tema referente al impacto del medioambiente es el asociado a la vida marina de la bahía de Coronel con la instalación de los Filtros Johnson. Desde sus inicios, Bocamina ha usado para su funcionamiento agua de mar que es devuelta. El uso de estos filtros aseguró la minimización de cualquier impacto en la vida marina de la zona al generar una mayor área de succión, bajando la velocidad de abducción y no generando un impacto en la biota marina.

A estas medidas se sumará, además, la aislación acústica, tema importante para la comodidad de los vecinos de la Central y de sus propios trabajadores.

Con todo, quizás el avance más importante a nivel de tecnología ambiental, fue la instalación de los domos, visibles desde la lejanía e impactantes por sus increíbles dimensiones. Estos tuvieron la función de cubrir las canchas de carbón, las mismas que levantaban cenizas por las constantes corrientes de aire de la bahía. Para Michele Siciliano, ex gerente general de Enel Generación, esta fue una innovación fascinante.

«Fue un tema muy atractivo para mí porque como elemento arquitectónico no tiene ninguna soldadura, son

todos pedazos que hemos puesto uno arriba del otro, sin soldar, como un lego. Es una estructura geodésica, que por el sistema que tienen pueden copiar la forma de las canchas de carbón de Bocamina sin hacer una soldadura. Es una obra única en Latinoamérica, no hay ninguna central que tenga la cancha de carbón cubierta con este sistema de domos geodésicos, tampoco en Europa, no de esta envergadura».

Una obra arquitectónica industrial de carácter monumental, cuyas características podrían transformarla en un futuro patrimonio industrial de Chile. Su enorme amplitud se traducirá también en inversiones medioambientales, entre los años 2015 y 2017, de alrededor de 200 millones de dólares.

Ahora bien, a diferencia de lo que se pueda pensar, la termoelectricidad no es incompatible con el avance tecnológico ambiental. Y, de hecho, según Carlos Silva, abogado de Asuntos Legales O&M Power Generación Chile, por más 15 años en el Grupo Enel, es propio del espíritu de las centrales termoeléctricas la optimización, que hoy incluye la mejora ambiental. Una responsabilidad en concreto.

«Las centrales termoeléctricas, por definición, son equipos de vanguardia. Pareciera que la tecnología termoeléctrica fuera anticuada, los vemos como estos monstruos que generan humo y vapor, pero lo que busca una central termoeléctrica es optimizar el uso del calor (...) Entonces, de por sí, el funcionamiento de la central busca la vanguardia tecnológica en sus procesos, puede que su estructura sea bastante básica, es una caldera que se calienta, hierve agua y el agua mueve una turbina. Pero para que eso sea rentable tiene que ir a la vanguardia tecnológica. Lo que se ha logrado en el tiempo es que todos los parámetros de eficiencia se han ido objetivando, los parámetros de las normas ambientales, normas de calidad, de los insumos, de los procesos, se han ido objetivando».

Como bien afirma Carlos Silva, la objetivación ambiental parece ser un elemento propio de la vanguardia de la producción termoeléctrica. A nivel internacional y nacional, la norma para estas instalaciones es hoy estricta y sin excepciones, por la envergadura del proceso y la tecnología que se utiliza. Entonces, en el curso de construir Bocamina II, la unidad I debió cambiar para funcionar en los mismos parámetros. Bocamina I creció con Bocamina II.

El resultado es la vanguardia internacional, terminando por transformar a Bocamina en un referente de la termoelectricidad. Es una central única en Latinoamérica, que logró cumplir los monitoreos ambientales y que se ha vuelto estándar en la industria, marcando hoy un pre-



Chimenea de Bocamina que dejó de humear luego de instalados sus filtros, 2020.



Acueductos de Bocamina.

cedente para otras centrales. Su objetivo no fue solo cumplir con las normas medioambientales, sino ir mucho más allá de la norma, según señala el ex gerente general de Enel Generación, Michele Siciliano.

Y en este propósito, la Central fue exitosa. Por ejemplo, una planta a carbón en Chile debe tener la generación de material particulado con una concentración debajo de los 50 mg/m³ de gas a la atmosfera. El desempeño de Bocamina es de 5 mg/m³ de emisión, diez veces menos. Definitivamente, un gran logro que quedará en la historia energética. Y bajo estas condiciones, Bocamina II estaba lista para inaugurarse.

Puesta en marcha

Durante la edificación de Bocamina II formó parte del proceso una constructora externa, que movilizó y lideró gran parte de la entrada en funcionamiento de la nueva unidad. Para el inicio de sus funciones, los trabajadores que quedarían en la central fueron capacitados, pero, lamentablemente, para sorpresa de muchos, la empresa contratista se retiró momentos antes de poner en marcha la planta, y fueron los trabajadores de Bocamina quienes debieron salir en nombre de la empresa y de su central, a poner todo su esfuerzo para cumplir con las expectativas.

El temor de Rose Marie Maldonado, encargada del área de seguridad, era que «no les iba a dar» para poner en funcionamiento la planta de un día para otro. Para su tranquilidad y la de todos, fue un éxito la entrada en servicio de la planta, un sábado 28 de octubre de 2012.

«Ahí tú te das cuenta de la cantidad de profesionales capaces que tenemos, que lograron poner la planta en servicio, sin ningún inconveniente, y partimos. Entonces, para mí eso fue un hito, tanto en operación como seguridad, porque no tuvimos ningún evento que lamentar producto de esta puesta en servicio que fue abrupta, que salió bien.»

Proceso de construcción de los Domos en Bocamina.





Proceso de construcción de los Domos en Bocamina.

Tristemente para estos mismos profesionales, la inauguración de la Central no tuvo el mismo éxito y, de hecho, esta no pudo realizarse a los meses después de su puesta en marcha. Las fiestas quedaron apagadas por manifestaciones y por la victoria futbolera de un equipo local.

«Casi para no creerlo. Hinchas llorando, jugadores emocionados, euforia desatada. Es que no es para menos. Huachipato es el nuevo campeón del fútbol chileno, luego de dar vuelta el 3-1 en contra de la ida y luego, mediante una infartante definición a penales baja la segunda estrella de su historia. Y que fiesta hay en Talcahuano. Es que el mismo equipo que le había dado la única corona a la zona sur del país, hoy vuelve a levantar la copa».

(Diario El Mercurio, 9 de diciembre de 2012)

Aunque si bien fue lamentable para los trabajadores de Bocamina, las celebraciones no faltaron ese día.

III

**LO HUMANO
ENTRE LAS MÁQUINAS**



Interior domos.

Con 50 años de historia —las bodas de oro— no es sorpresa que los lazos emocionales y de solidaridad que se crearon en torno a la Central de Bocamina sean uno de los legados más importantes que quedan. Así lo demuestran y expresan sus trabajadores con gran afecto. ¿Cómo no podrían hacerlo?, cuando el afecto se hace más fuerte frente al final. El cierre de funciones de Bocamina I y, eventualmente, Bocamina II, nos abren la puerta al tejido social que formó parte desde sus inicios de este espacio industrial aparentemente más propio de las máquinas que de los humanos; y por un extenso tiempo, más de los hombres que de las mujeres.

Política de empresa



Publicación del Concurso Literario Endesa, 1979.

Quizás la formación del tejido social de Bocamina se dio en un primer momento por el tipo de política institucional de Endesa —y posteriormente de Enel— que fomentó dicha creación. Esta no era una característica solo de Endesa, sino más bien propia de la época, donde esta y otras empresas estatales realizaban no pocas actividades recreativas con los funcionarios. Esta sería una parte fundamental de lo que se llamaría el «desarrollo social», donde los trabajadores no solo debían dedicarse a sus labores profesionales, sino que también a aspectos emocionales, culturales, sociales y educativos. Un ejemplo de esta política será el destacado Concurso Literario «Endesa escribe su historia» de 1978, que en uno de sus documentos, indicaba:

«Que nadie vea en este concurso una fuga de la finalidad específica de Endesa, cual es electrificar el país. Esa electrificación no se proyecta, no se construye ni se explota sola, automáticamente. La hacen hombres de carne y hueso que trabajan años y años junto a las máquinas y que terminan por confundirse con ellas».

La humanización en una industria se hace necesaria bajo esta postura, puesto que son los trabajadores quienes llevan el peso de un enorme proceso como fue la electrificación, haciéndose notoria la postura de Endesa de hacerse cargo de estos «hombres» de carne y hueso para que no se deshumanizasen en un quehacer tan técnico. Y según ellos, «¿qué mejor ventana, qué mejor apertura, qué mejor canal que el de por sí supone la literatura?».

Estas motivaciones, de humanización y desarrollo personal en sus dimensiones deportivas, recreativas, sociales y culturales, serán quizás el motor de otras actividades asociadas a la empresa, como fueron los eventos de ajedrez interempresas organizados por la Rama de ajedrez de Endesa —contando en sus primeras versiones con entidades como Corfo, Chilectra y TVN— y los duelos deportivos de fútbol y tenis, que además de ser un aporte individual, fomentaban y fortalecían los sentidos de propiedad y de pertenencia de los trabajadores con sus empresas y colectivos.

Posteriormente, ya con Enel Chile, veremos que se repetirá el mismo escenario, pero vinculándose ahora con las comunidades fuera de la empresa; un ejercicio que se realiza hasta la actualidad, con eventos como la Copa Enel –ex Copa Chilectra-, un torneo de baby fútbol para niños y niñas de todas partes de Chile, que busca incentivar el deporte y la vida sana en un ambiente seguro. Este será un acontecimiento recurrente en Coronel, que convocará a los pequeños de toda la región, y donde participarán en su organización varios de los empleados de Bocamina. Indudablemente, una bella ocasión para vincularse con la infancia, futuro de esta zona, que a primera vista parece ser lejana de este mundo de máquinas y electricidad.

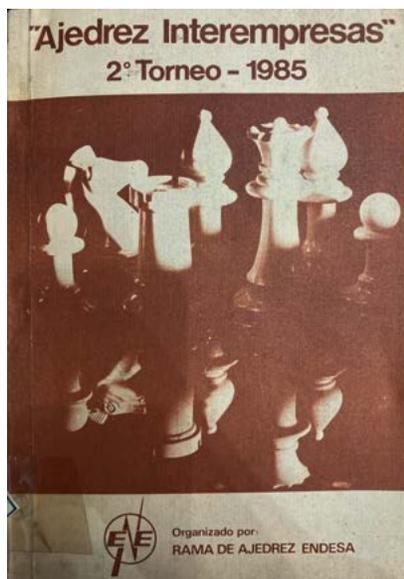
Se entiende, entonces, que hay una intención de la empresa, desde la constitución de Bocamina, pasando de Endesa a Enel Chile, por fomentar en la Central un entorno más humano, integral y comunicado entre cada una de las partes que forma parte del mundo de la electricidad.

La vida en la Central

Las iniciativas de socialización y desarrollo humano que practicaba la Endesa llegaron pronto a las propias localidades y sus centrales, generándose sentidos de pertenencia fomentados en estos espacios de interacción, que eventualmente llevaron a un proceso de construcción de identidad manifestada en la expresión «Somos Bocamina». Esto se dará tanto en los trabajadores de larga data como en los recién llegados, que con asombro encontraron un lugar más familiar de lo que se imaginaban.

«Yo fui uno de los jefes más jóvenes que llegó a esa central, eso representó un desafío, mis reportes tenían algunos el doble de edad. Fue complejo, pero precisamente con ese sentido familiar permitieron que llegara alguien, y me hicieron la vida fácil, en el sentido de poder estar a cargo de la Central».

Pablo Arnés Poggi, comunicación personal, 2021.



Instancias de torneo entre empresas, en esta ocasión de ajedrez organizado por Endesa, 1985.

El ambiente de familiaridad y camarería que relata Pablo Arnés se repetirá continuamente en el relato de diferentes trabajadores, y será visible en otras instancias, como lo fue la celebración de las bodas de plata de Bocamina en 1985, donde se unieron, en una sola fiesta, todos los elementos culturales, deportivos y sociales que en algún momento se habían planteado como necesidad de empresa. Este era un momento propio de los funcionarios, la celebración del lugar que les había acogido como una comunidad profesional y humana.

«No todos los días se cumple un cuarto de siglo. Por eso, a la hora de celebrar sus 25 años, Bocamina no escatimó esfuerzos ni entusiasmo en el diseño de un programa de actividades para festejar tan magna ocasión. Un campeonato de baby fútbol, en el que jugaron cinco equipos,



Bodas de Plata Bocamina, 1995.

resultando campeón y vice campeón “Los Famosos” y “Ciclo combinado”, respectivamente, abrió la jornada. La revista local La Caldera lanzó una edición especial de aniversario. Para mostrar gráficamente a la familia de Bocamina, se organizó una exposición fotográfica con tomas de los actuales trabajadores como de los “viejos tercios”. También quedaron inmortalizados los participantes de los juegos de salón regionales y locales, actividades deportivas y bailes. El jefe de la Central sostuvo una reunión con todo el personal, en la que dio a conocer los logros alcanzados, felicitó por los premios de seguridad y retransmitió los saludos de Endesa por el Aniversario. Todos los trabajadores recibieron un recuerdo de las bodas de plata consistente en un jarro chopero, con la imagen de la Central y una frase alusiva a la celebración (P. 20) ».

Boletín Endesa N°450 (julio 1995)

Un relato festivo que transmite un sentimiento de familiaridad y amistad, aunado en una celebración para Bocamina y para sus trabajadores, quienes eran los engranajes de esta impresionante máquina que era la Central; un recuerdo de alegría para aquellos que tuvieron la fortuna de ser parte.

Esta forma de vincularse entre trabajadores no se limitará a ocasiones oficiales, sino que será parte de una dinámica continua que escapó al tiempo —como ya pudimos percibir en el relato de Pablo Arnés y en las bodas de plata— y a la estructura jerárquica laboral. Eran tiempos de camarería expresadas en ocasiones tan cotidianas como un asado de chanchito ahumado o las salidas a pescar.

Así, podríamos sintetizar esta relación comunitaria con las palabras de Mauricio Lagos: «La gente siempre fue buena para compartir, siempre fue buena para el asado, y para el club deportivo».

Este último, el Club deportivo Bocamina, será insigne por su permanencia en el tiempo, siendo incluso noticia en los boletines de Endesa por sus cambios de directiva —la cual tenía una estructura bastante holística al incluir entre sus cargos a los directores de rama social y rama cultural— y los partidos oficiales contra los equipos de otras centrales.

Hoy, el club es una extensión del sentido de pertenencia que se expresa como arraigo. Gran parte de los trabajadores y trabajadoras de Bocamina son todavía socios, aun en estos tiempos de pandemia en los que ha sido difícil realizar algún evento deportivo. Pero el recuerdo se mantiene, de aquellos partidos entre las unidades, con los contratistas, entre departamentos, y con las otras centrales, que movilizaban tanto a los jugadores como a las «barras bravas» de Bocamina, ambos constituidos por las y los trabajadores de la Central.

El deporte también cumplirá un rol no menor en las juntas y celebraciones enfocadas mayormente en la comida, que aquejaban a aquellos que se acomplejaban por el sedentarismo característico de sus labores. Esta intención de fomentar la actividad llevaría a que incluso, por un breve tiempo, se construyera una cancha de pasto y galerías donde actualmente se ubica el domo sur, habiendo una inauguración con partidos y comidas. Esto, sin embargo, duró un breve tiempo porque prontamente iniciaría la construcción de Bocamina II.

Pero la Central no será solo fútbol, también destacó el equipo femenino de basquetbol, cuya existencia fue bastante breve, pero tan importante que aún se mantiene en la memoria de las trabajadoras que pudieron participar acompañadas de varios de sus colegas de trabajo. Asimismo, contaban con tiempos de gimnasia para promover el ejercicio dentro de las extensas jornadas laborales, que podían durar hasta doce horas.

La escuela de Bocamina

«Mi primer paso por Bocamina cuando estaba solamente la primera unidad fue de aprendizaje. Yo estaba recién ingresado en Endesa y fue aprovechar esa experiencia de la gente que llevaba 30 años. La verdad es que ellos aprovecharon muy bien su tiempo, se capacitaron, aprendieron, formaron a mucha gente. Ya en esos años había salido mucha gente hacia otras centrales que se estaban construyendo, salió gente a San Isidro, a Atacama también. Era un grupo de gente que partió en la Central, por lo que en mi primera pasada por Bocamina fue un tiempo de aprendizaje».

Mario Enero, comunicación personal, 2021.

No pocas veces fue mencionada la «escuela de Bocamina» entre los trabajadores de la planta, la gran mayoría con cariño por su paso.

Como menciona Mario Enero, Head of Operations Strat & Guid, Definition quien ha trabajado en la empresa por 20 años, este paso fue de intenso aprendizaje, más aún cuando pensamos en la complejidad que suponen estas industrias. Este tipo de instancias de educación se dio particularmente en las centrales térmicas, menos comunes que las hidroeléctricas, para cuya formación se necesitaba entrar directamente a las plantas y trabajar junto a los maestros de las centrales, los hombres y mujeres que partieron y crecieron en ellas, y quienes eventualmente debían entregar las torchas a las nuevas generaciones.

De este modo, Bocamina se constituyó desde sus inicios como una escuela, un liceo o una universidad para los y las jóvenes que requerían adquirir este conocimiento térmico especializado, poco conocido durante décadas. Pero no era tan sencillo, porque para ser aprendiz, primero había que ganarse el lugar; todo un desafío.

Los maestros de la Central tenían su historia ya hecha, se habían preparado con capacitaciones que en ese tiempo no eran digitales, eran transparencias, diagramas enormes que se colocaban en la sala de reuniones de la instalación, la que con orgullo por su profesión manejaban de memoria. El desafío, entonces, era conquistar a estos mentores para que transmitieran su conocimiento, con la esperanza de algún día convertirse en maestros para los trabajadores futuros. Esto fue particularmente especial para la generación de Bocamina II, personas de planta y contratistas que entraron a este mundo térmico en el contexto de construcción de la unidad. Muchos recién egresados que aún no manchaban sus manos con el carbón de Bocamina. La «generación de 2009».

Compañeros de Bocamina.





Juegos de ping-pong entre trabajadores de Bocamina.

«Yo llegué el año 2009, primero tenía muy poca experiencia, éramos recién titulados, un grupo de once jóvenes de alrededor de 23 años, y yo empecé con el cargo de ayudante, que es el que tiene que ver todo lo que pasa en terreno y desde el comienzo muy nervioso por empezar este desafío, después de un proceso de capacitación muy largo, estamos hablando de meses, donde un profesor que trabajó en la empresa y estaba jubilado entregaba los conocimientos de cómo es conocer completamente una central. Imagínate que estás en una casa y tienes que saber todos los circuitos interiores, del gas, del agua, por dentro».

Eduardo Alcalde, comunicación personal, 2021.

Evidentemente, conocer la casa de Bocamina suponía un reto enorme para estos jóvenes, cuyas experiencias llegaban solo a lo académico y tenían que entrar a una cultura de trabajo con mucha disciplina.

Sin embargo, a diferencia de lo que había ocurrido hasta ahora en la extensa vida de Bocamina, las innovaciones tecnológicas que trajo la construcción de la unidad gemela, significaron un desafío también para los antiguos maestros, quienes ahora debían una vez más comenzar como estudiantes de la mano de los recién llegados, quienes pudieron retribuirles ayudándoles con los nuevos equipos eléctricos y soluciones técnicas de última gama en todas las especialidades.



Trabajadores en Bocamina.

Incorporación de la mujer

Parte importante dentro de esta historia social y humana es la incorporación de la mujer, no como acompañante, sino como figura profesional y técnica en un oficio tradicionalmente reducido al hombre. A nivel global, en el rubro de la industria, particularmente energética, la mujer no tenía más espacio que en cuestiones administrativas como, por ejemplo, en labores de secretaria. Se llegó incluso a prohibir la contratación de mujeres porque estaban asociadas a conflictos internos y la posibilidad de embarazos. Para Gonzalo Ruiz, esto hablaba de lo poco evolucionados que estaban en ese momento:

«Nos han demostrado las trabajadoras que han pasado y que están acá, que es totalmente compatible lo que es el trabajo femenino con lo que son las plantas, que lo hacen igual o mejor de lo que lo pueden hacer los hombres. Y la verdad es que ese complemento que se veía raro, hoy día es súper natural, y cuando se van incorporando mujeres al equipo de las centrales ya es de forma natural, y eso habla de la evolución que hemos podido conseguir y que, por supuesto, tenemos que seguir avanzando porque es desnivelado en porcentaje».

Para las mujeres de Bocamina, las experiencias son diversas, pero no por ello excluyentes. Para Carmen San Juan, es particularmente especial, pues su llegada coincidió con su rol de madre de una hija recién nacida, debiendo resolver situaciones que hasta ese momento no eran frecuentes en la planta como, por ejemplo, la lactancia materna.

En el caso de Victoria Cárdenas, que llegó joven a una planta gobernada por hombres, fue una experiencia curiosa, donde no solo había un encuentro entre hombres y mujeres, sino que también generacional, que fomentó relaciones de maestros y alumna:

«Al comienzo yo creo que a ellos igual les costó, porque estaban acostumbrados a ser puros hombres adultos, y que llegara una niña... porque yo tenía 20 años no más, era un pollo entre medio de todos los mayores, de todos los fierros. Y un pollo en todos los sentidos, porque yo nunca había trabajado en nada, yo conocí lo que era trabajar, en Bocamina. Entonces, yo creo que para ellos igual era difícil, pero, ¿sabes qué?, yo me sentí súper acogida, eran como casi de la edad de mi papá, entonces, eran todos muy respetuosos, todos tenían algo que enseñar siempre, siempre estaban dispuestos a traspasar su conocimiento, a mostrarte lo que se hacía, todos de distinta forma, pero bien, yo aprendí mucho de ellos».

Por otra parte, para Rose Marie Maldonado, la experiencia fue inicialmente bastante más compleja, teniendo una partida dificultosa que, finalmente, con gran esfuerzo, pudo revertir gracias a sus labores como prevencionista de riesgos:

«Cuando llegué a Bocamina lo primero que me llamó la atención es que no había ninguna otra mujer, entonces, el rechazo fue absoluto, no me pescaban. Bueno, la jefatura que estaba en ese momento también así muy “allá hay un puesto de trabajo, siéntate, a este horario se almuerza, estas son las reglas y todo”. Así que tuve que empezar a ver cómo me podía involucrar en una empresa que ya estaba con un historial de prevención de riesgos, de seguridad, pero que era bastante básico en el sentido que era muy puntual lo que se hacía en seguridad. (...) Así que ahí empecé de a poquito a incursionar, me empecé a involucrar bien con la gente de operación, pero con los ayudantes de operación, porque los jefes de turno igual eran más recelosos, entonces, lo primero que hacía me ponía zapatos, casco y partía a terreno a seguir a los operadores para que me enseñaran la operación de la planta. (...) De a poco empecé a agarrar alas y de pronto ya era parte del equipo».

El paso por Bocamina para Valeria Arancibia significó, en su experiencia, adquirir una actitud que implicaba la toma de decisiones, pero que se interpretaba como una actitud de superioridad, según cuenta. No era solamente una mujer en un rubro industrial, era una profesional de terreno, lo que suponía una dificultad más, especialmente en el contexto de construcción de Bocamina II.

«Ser la única mujer proyectista chilena, esto en una instalación de faenas muy grandes, entonces, imagínate que tenías el baño para ti sola y los hombres tenían que hacer fila para ocupar el baño, así tanta era la diferencia. (...) Y trabajar en medioambiente, en terreno, es un poco complejo porque tú tienes que ser la vieja bruja, ser bien pesada, ponerte estricta. (...) Entonces, mis pares, mis colaboradores, eran varones, y los varones no están acostumbrados a que una mujer les vaya corrigiendo o les vaya pauteando, o sugiriendo».

Finalmente, Valeria Arancibia se sintió recibida y respetada, y para ella hoy la Central es un lugar que le inspira profundo cariño y nostalgia.

Y es que al igual que ella, las mujeres de Bocamina fueron reconocidas por sus aportes, en un mundo que se transforma y reconoce el merecido rol de la mujer en todos los ámbitos de la sociedad. Y así mismo lo explica Dagoberto Contreras – Jefe de la Unidad de Negocios de la Central Bocamina - , cuando comenta que la inserción de la mujer es positiva al aportar una visión y sensibilidad distintas, siendo tarea de sus compañeros valorarlo.



Retrato de Victoria Cardenas, operadora química de Bocamina, 2020.



Famosa caldera donde se pasean los fantasmas de Bocamina. 2020.

Los fantasmas de Bocamina

Ahora, con el silencio de Bocamina I detenida, y la segunda unidad con menos trabajadores, el espacio parece ser más de los que hoy ya no están con nosotros, que de los vivos, y en el silencio aparecen sus voces. Por lo menos así lo relatan algunos, como Victoria Cárdenas, quien a diferencia de sus compañeros no se deja asustar por los espíritus de la Central.

Según cuenta Victoria, uno de los famosos fantasmas que deambula por la planta es «el tío Gerardo», un trabajador bueno para fumar, quien, como espíritu, encuentra dicha en tirar humo en la cara a sus ex colegas cuando van a los laboratorios, llegando más de alguno pálido a su regreso.

Otra de las almas en pena es el Pellín, o don Pedro, un funcionario que murió producto de una infortunada situación en la planta a mano propia, y que según Victoria, seguiría rondando por las instalaciones de Bocamina:

«Nosotros éramos seis en el turno y a veces estábamos los seis en la sala de control y se escuchaba cómo golpeaban los fierros, y todos decían: “ah, debe ser el Pellín que anda”, porque él acostumbraba a hacer eso cuando trabajaba en la caldera. Dicen que siempre los asustaba y tomaba un fierro y golpeaba las barandas y se escuchaba clarito, ahora se escucha más clarito. A mí no me da miedo, ya estoy acostumbrada».

El querido Keno es también parte de las historias sobrenaturales; Victoria dice que él aún se pasea por los pasillos de Bocamina II asustando a más de uno:

«Otros han visto a un hombre con un terno negro que se pasea entre la chimenea de Bocamina II y la caldera. Todos lo asocian con un colega que murió joven, como de un día para otro, por la descripción que dan. Los primeros que lo vieron fueron unos contratistas, llegaron pálidos gritando que andaba alguien de terno y por la descripción es como el Keno. Alto, maceteado, calmadito para caminar. Todos los describen como el Keno porque se empezó a ver poquito tiempo después de que él murió. Comenzaron los rumores de que alguien se paseaba por la caldera».

Así, entre risas, Victoria finaliza comentando que será en estas situaciones cuando se da cuenta de que los hombres son más miedosos que las mujeres, pues mientras los colegas se ponen pálidos, ella sigue tranquila, porque «más miedo dan los vivos que los muertos», dice.



Barco de pesca en la bahía de Coronel.



Capítulo III

**CORONEL Y BOCAMINA:
LA EVOLUCIÓN DE UNA RELACIÓN**

**CORONEL
L5**

Ya habíamos mostrado un poco el inicio de lo que sería este episodio de Bocamina, pero su magnitud y significancia a nivel de la memoria, tanto de los trabajadores de la Central, como de los habitantes de Coronel, es demasiado importante para limitar su mención.

Bocamina había llevado una relación bastante pacífica, por decirlo de alguna forma, con los habitantes de la bahía, una ciudad industrial acostumbrada a ese estilo de vida, típica de las urbes de máquinas pesadas alrededor del mundo. Sin embargo, un momento de inflexión marcará esta historia que dará un crudo giro, pero que luego, eventualmente, regresará a la calma deseada por todos los involucrados.

Como bien hemos visto, Coronel históricamente ha estado ligado a la industria, primero por la pequeña y gran minería, y luego, progresivamente, por cada planta que se fue ubicando en la región —petroquímicas, textiles, eléctricas—, instalándose incluso el Parque Industrial de Coronel¹⁵, un complejo con 110 años de vida. Esto ha significado que desde la segunda mitad del siglo XX hasta nuestros días, esta ciudad se haya convertido en uno de los enclaves económicos y productivos a nivel nacional. Industria, puerto, pesquera, forestal y energética, eso y aún más es Coronel desde su dimensión económica. Pero este desarrollo tendrá un lado contrario, difícil de procesar en nuestros días: el daño ambiental y la pérdida del bienestar social.

«En Chile, y como condición del proceso histórico de crecimiento del país, la bahía de Coronel pasó a convertirse en un polo industrial que sin duda trajo consecuencias positivas por las oportunidades laborales que se abrieron para sus habitantes. Sin embargo, de la misma forma, Coronel se transformó en un ejemplo de la complejidad de lograr conciliar diversos intereses que se afectan entre sí en un mismo territorio».

(PRAS, Coronel, 2018: 21)

Las evidencias de este desarrollo, no poco común en la historia industrial internacional, que desde hace unas décadas enfrentamos como un desafío agudo, se siente en las miradas y en los corazones del Gran Concepción, en una vulnerabilidad socio-ambiental expresada en el concepto ya abordado de zona latente. Primero, fue el carbón, luego, las industrias, y en este escenario surgió Bocamina I en los setentas, y luego Bocamina II en la primera década del siglo XXI; irónicamente el carbón que prendería el fuego a una ola de levantamientos cívicos.

15-El Parque Industrial Coronel es un proyecto de Inversiones y Gestión S.A., empresa filial de la Compañía General de Electricidad S. A., con más de 110 años en el mercado. Es un complejo industrial emplazado en la costa de la región del Biobío, a tan solo 25 minutos del centro de Concepción, la capital regional.

✿...Nuestra casa...✿
Hecha por mujeres
✿—————✿
Con 200 pallets

∞
Abrigada con lana
Madera reciclada

✿...Muros de tierra...✿

¡ECOMUEBLES!

Lámparas de redes de pesca
i cuadros pintados!

SOMOS CERRO OBLIGADO
CORONEL

I

ENCUENTROS Y DESENCUENTOS



Proceso de construcción de Bocamina II.

El inicio de un nuevo episodio

Coronel es una de las diez comunas del Gran Concepción declarada zona saturada por material particulado fino respirable (MP2,5) el año 2015, y catalogada zona de latencia por material particulado respirable (MP10), desde el año 2006. La contaminación fue parte de esta bahía, la que con sus vientos marítimos poderosos tapó los cielos de cenizas, según cuenta Eugenio Villablanca, un coronelino que ha vivido toda su vida en esta ciudad, y que recuerda: «vivíamos nuestra vida, no había conciencia de la contaminación», dice.

El momento de inflexión vendría luego con la nueva unidad de Bocamina, que aparecía en un ya convulsionado contexto nacional, marcado por las protestas estudiantiles de 2006. En esos años en Chile se respiraba la efervescencia social, y los coronelinos se sumaron casi inmediatamente a estas movilizaciones. Fue entonces cuando, apenas comenzó la construcción de Bocamina II, se iniciaron las manifestaciones, según relata Carlos Silva, abogado que en esos años debió participar en los litigios de los sucesos que constantemente detendrían la edificación.

2007 parecía ser un año relativamente tranquilo para la construcción, pero al poco andar las obras se detuvieron por los vecinos y las autoridades locales de ese período. Esta situación sería pausada por proyectos de relocalización, que más adelante abordaremos con mayor profundidad. Ya en 2008, con la paralización de la obra por intervención de las autoridades locales, la detención parecía ser definitiva, y Endesa debió recurrir a un recurso de protección para continuar con la construcción. Para Silva, ese recurso fue un importante hito, puesto que la Corte de Concepción lo acogió y dictaminó la suspensión de la orden municipal que estaba frenando el trabajo de Bocamina. Sin embargo, en cuanto se logró este fallo, la realidad dijo lo contrario y grupos de Coronel se opusieron nuevamente a la construcción: «Ahí uno ve la relevancia de lo que estaba ocurriendo, por muchos papeles, juicios, resoluciones, no servía de nada si el conflicto social estaba desatado», comenta el abogado.

Desde esa época la conflictividad pasaba por momentos y parecía no cesar. El periodo del año 2007 al 2010 luego del terremoto, estuvo marcado por protestas y barricadas, más o menos violentas. Luego comenzaría una segunda etapa donde la conflictividad aumentó, extendiéndose desde ese año hasta 2013, cuando la crisis dio un vuelco con nuevas políticas por la ahora dirección de Enel.

El año 2011, en plena Teletón, evento tradicional de nuestro país realizado todos los años, los días dos y tres de diciembre, ocurrió el primero de los hitos de mayor tensión que definirán esos años. En la mañana del sábado una turba exaltada ingresó a las oficinas de los contratistas, prendiendo fuego a unas estructuras cercanas a tanques de diesel. Las llamadas y súplicas de todos los presentes de Bocamina resonaron desesperadas, y solo se pudieron controlar cuando las fuerzas especia-

les ingresaron al recinto, para no solo despejar la turba, sino también permitir que bomberos ingresara a extinguir el incendio. Ese era el nivel de conflictividad que enfrentaron Bocamina y Endesa.

En junio de 2012, al invierno siguiente, tres vecinos vestidos de obreros, con trajes por abajo de neopreno como de pescadores, ingresaron a la planta en el cambio de turno de los trabajadores y treparon hasta la chimenea ya construida de Bocamina II. Junto con ellos, llegaron cientos de personas a sitiar la Central. Carlos Silva se encontraba en Coronel y se le pidió ingresar a la planta, atravesando, según cuenta, un «mar humano». Fueron veinticuatro horas de negociación, con todos los stakeholders asociados: autoridades, representantes de gremios, estudiantes y vecinos. Finalmente, las personas que subieron a las chimeneas desistieron y las cientos de personas que se aglomaron en la Central se retiraron. Un final relativamente positivo considerando las circunstancias. Pero esta situación no finalizaría aquí. En otras oportunidades, vecino se colgaron de los canales de descarga, otros se enterraron en el vertedero de cenizas, y hasta se subieron a torres de alta tensión, por cerca de 40 días. Entre 2010 y 2013 Coronel vivió en un estado de alerta constante.

Ahora bien, ¿quiénes fueron las caras principales de estos sucesos? Lo cierto es que en estos episodios, en lo aparentemente caótico, hubo demandas encabezadas por algunos grupos. De estos, tendremos las voces de dos habitantes de Coronel que, a su manera, lideraron su propia revolución y pueden hoy contarnos sus historias.

Las demandas de los pobladores

La primera ola de manifestaciones provendría de los vecinos de la construcción, del barrio Lo Rojas y otros poblados.

Eugenio Villablanca, coronelino de toda la vida y dirigente social, recuerda cuando comenzó la obra de Bocamina I. Con apenas diez años dice haber escuchado a los adultos hablar del cierre de las minas de carbón y cómo Bocamina venía a evitar este derrumbe con el uso del mineral local. La historia demostraría lo contrario, y pronto se evidenciaría la mala calidad del carbón para su quema, debiendo importarlo y manteniéndose el problema por las siguientes décadas hasta el cierre definitivo de las minas, según lo que hemos visto.

Villablanca cuenta sobre la llegada de las maquinarias en aquellos años, monstruos de metal que hasta ese momento no imaginaba ver. Los barcos arribaban a un muelle de cemento construido frente a Bocamina especialmente para esa ocasión, que sería llamado coloquialmente «el cocoa» pues la tripulación recibida desde Europa incorporaría a personas afrodescendiente, nunca vistas por los habitantes de Coronel.



*Los barrios de Coronel
y Bocamina II, 2011.*

Al finalizar la construcción de Bocamina, Eugenio se convirtió en vecino de la instalación, con todas las implicancias que eso significaba. Recuerda que en aquellos años no había un vertedero de cenizas, por lo que los restos eran dejados en la bahía donde los fuertes vientos las elevaban a los cielos y oscurecían el panorama de Coronel. Los veranos, especialmente, estaban cubiertos de cenizas.

Los problemas, según su perspectiva, llegaron con el inicio de la construcción de Bocamina II, que descolocaría a los vecinos al ver desde sus puertas levantarse grandes muros y, al poco andar, sentir los cimientos de sus hogares temblar ante la gran fuerza de las máquinas que estaban removiendo las tierras. Sus casas comenzaron a dañarse y sus vidas se remecieron constantemente. Desde ese punto se iniciaron las movilizaciones. Eugenio recuerda que fueron cuatro a cinco meses intensos, en los que se buscaba detener la obra, elevando sus voces y paralizando sus vidas, pues dentro de todo, lo que más temían, era perder el sol y el mar.

Para enfrentar esta situación, se propuso realizar un proceso de reasentamiento de estos numerosos pobladores como modo de apaciguar el álgido momento vivido en Coronel.

«La construcción de la central Bocamina II trajo consigo la relocalización de 416 familias durante el año 2009. Sucesiva-



Puerto de Coronel, 2011.

mente, el Serviu en base a un estudio del Sernageomin declaró inhabitables predios donde vivían cerca de 900 familias en una toma irregular, las cuales fueron sumadas al proceso de reasentamiento que se llevaba a cabo en esos años».

(Biobiochile, 4 marzo 2021)

Primero fueron cerca de 222 familias las que se relocalizaron, dentro de las cuales se encontraba la de Eugenio. El acuerdo fue firmado el lunes 22 de diciembre de 2008 con Endesa, y parecía ser un escalón tremendo para la resolución de estos eventos. Cerca de dos años demoraron para finalizar las construcciones. No obstante, ocurrirán dos situaciones que ralentizan e incluso detienen este proceso de reconciliación, el que años más tarde se abordaría desde otra óptica por la nueva Gerencia de Sostenibilidad instalada por Enel.

La primera situación haría referencia a la mudanza de estas familias, que en su migración a un nuevo lugar, abandonaron sus barrios y sus modos de vida tradicionales. Lo lamentable de este proceso, producto de la urgencia del escenario, fue la falta de referentes con criterios de reasentamiento bajo estándares internacionales. Las familias fueron movilizadas sin detenerse a analizar si ese era el momento y el método ideal.

«Los estándares de reasentamiento te exigen que, en primer lugar, hagas una línea base, que luego la compartas con ellos y que se establezcan las condiciones no solamente

físicas de la casa, sino que también de bienestar económico, ambiental y de espacio público de destino. Todo eso no se hizo en este momento, yo creo que no se tenía mucho la lógica para hacerlo, entonces aquí nace el conflicto, con acuerdos bilaterales muy rápidos».

Antonella Pellegrini, Head of Sustainability & Community, comunicación personal, 2021.

En otras palabras, se decidió mover a las familias que vivían cerca de la planta, sin preocuparse necesariamente de todas las aristas. No se consideró que el ser humano tiene dos caras; una práctica, en cuanto a la necesidad de una vivienda para resguardarse, y una más emocional, que es la vinculada al «hogar». El hogar es donde te sientes cómodo, tienes cercanos, familia, amigos, lugares de ocio, transporte y el sentimiento de pertenencia que, sabemos, muchos de quienes leen estas páginas sienten. Si bien el traslado con la construcción de viviendas solucionaba la esfera práctica hasta cierto punto, no abordaba el ámbito emocional, porque no se tuvo como objetivo recrear la vida social de las familias. Estaban en un nuevo espacio sin equipamientos, sin medios de movilización y sin escuelas. Esto fue motivo de problemas persistentes con estas comunidades, que se agudizaron con un segundo factor que fragilizó incluso más el proceso de reasentamiento.

Este nuevo hecho fue inesperado para los vecinos trasladados. Sus nuevas casas comenzaron a presentar problemas constructivos, habiendo incluso 59 viviendas sin cimientos. Esto generó una serie de decisiones tomadas de forma un poco acelerada y que no consideraron criterios de sostenibilidad social. Ello se unió a un ya conflictivo tema habitacional en Coronel, donde las construcciones informales proliferaban y el hacinamiento llegó a doblar alarmantemente las cifras regionales y nacionales (PRAS, 2018).

Otro frente de esta disputa fue el tema medioambiental, tan discutido públicamente y que Bocamina se propuso manejar primeramente con la implementación tecnológica en sus dos unidades. Como ya hemos señalado, Coronel históricamente se volcó a las industrias, y no cuestionó sus efectos en el momento y, menos aún, a largo plazo. Por ende, ya en el nuevo siglo, era evidente que sus recursos marítimos se estaban extinguiendo, según cuenta Eugenio Villablanca, que trabaja de pescador artesanal desde los 15 años. La minería, la industria, la explotación pesquera, y cada una de aquellas acciones menores perjudicaron la bahía. Resultado de una evidente falta de conciencia ambiental que no solo están pagando sus habitantes, sino que prácticamente la totalidad del mundo.

En este escenario, con el inicio de operaciones de Bocamina II, el segundo frente implacable sin miramientos, serán los sindicatos pesqueros. Coronel era y es todavía una bahía de gran desarrollo de la pesca artesanal de los orgullosos y orgullosas coronelinos.

Según Antonella Pellegrini, el conflicto con este grupo se origina porque en esta etapa de Bocamina los cuidados de la succión de agua de mar y de su liberación a temperatura correcta eran limitados, y en la succión no estaba implementada aún la tecnológica adecuada para filtrar la masa biológica y bentónica del mar. Ello significaba que no solo ingresaba agua a la central, sino que también algunos seres marinos de pequeñas dimensiones. Luego de innumerables confrontaciones en terreno y en lo legal, se llegó a un primer acuerdo en 2014; un acuerdo transaccional, donde Endesa se comprometía a entregar directamente a las personas 34 millones de dólares en total, mediante cheques. Un método que no pudo subsanar la situación a mediano plazo, tanto por quienes se sintieron apartados, como para los que encontraron, según Eugenio, la «gallina de oro». Solo los que vivieron directamente estos hechos conocen la totalidad de lo sucedido.

Emergían, entonces, dos grupos descontentos: los habitantes reasentados, que son las personas impactadas por la planta, y el grupo de los pescadores artesanales. Junto con ambos, aparecía también un tercer grupo descuidado, formado por quienes no eran pescadores ni reasentados, habitantes de Coronel que veían en la empresa una obligación de responder al territorio como un ente colaborativo.

En cada oportunidad que surgieran estos conflictos, la vida de las personas que participaba quedaba en suspenso. Todos los esfuerzos intelectuales y físicos se destinaban a la solución de ellos. Y serán estos esfuerzos dantescos, liderados por un excelente grupo profesional de mujeres, que eventualmente llevarán al cambio de escena y la entrada de la aria de nuestra ópera, que conducirá a un esperado final para Coronel, ad portas del cierre completo de la Central.

II

UN NUEVO CAPÍTULO



El nuevo capítulo de Bocamina

Como hemos evidenciado, Bocamina II no fue solo un desafío técnico que debió modificar en su proceso características propias de la planta para ser más amigable con el medioambiente. También la situación social de Coronel, que terminó involucrando a diversos agentes político-sociales a nivel local y nacional, se convirtió en un importante reto. Esta última dimensión, cuyos alcances eran ya perjudiciales, necesitaba un cambio de estrategia al ser insostenible la ruta del asistencialismo y devolución inmediata que se llevaba practicando hasta ese momento.

Coincidentemente, este giro estratégico vendrá de la mano del cambio de marca de Endesa a Enel en 2016, donde la nueva entidad, que desde hace unos años se vinculaba con Bocamina, instaló la Gerencia de Sostenibilidad dirigido por Antonella Pellegrini y su equipo, que incluyó a las profesionales Carmen San Juan y Krasna Pereira. Todas ellas dieron su voz para relatar este salto de paradigma que, después de largas jornadas laborales, reuniones de conciliación y reconciliación, diálogos y debates, escucha y acción, logró una mejora inconmensurable en las relaciones con las comunidades de Coronel, directa o indirectamente vulneradas por la construcción de la unidad II.

Y quizás la característica más destacable en este proceso fue el nuevo foco, que pasó de una mirada asistencialista de gratificación inmediata, al fortalecimiento de la participación de los coronelinos, quienes tuvieron un rol protagónico en este cambio de relación.

Quizás la modificación más significativa en una primera instancia fue la decisión de abrir al diálogo lo que sucedía dentro de Bocamina. Un proceso lento, pero que tenía como objetivo último la transparencia absoluta bajo la premisa de que para mejorar la relación con Coronel se requería una conversación constante en un escenario de relacionamiento horizontal.

Este era un desafío complejo dados los antecedentes y episodios de violencia del pasado, pero necesario y, posiblemente, el más importante en ese momento para buscar la mejora de relaciones a largo plazo.

«Yo me sorprendí mucho porque yo estaba acostumbrado a las centrales abiertas. Es un concepto muy importante, que señala que, donde tienes un sitio industrial, hay que abrirlo y explicar a la gente lo que se hace al interior, sin esconder nada. Entonces, en Bocamina me sorprendió que había más personal de seguridad que personal trabajando en planta, como si fuera un castillo del Medioevo, estaba todo encerrado. Esta fue la primera visión de Bocamina que tuve, que se estaba defendiendo de un enemigo externo, a pesar luego de que con el aspecto de seguridad hay que mantener un determinado estándar. Pero empezamos a

abrir las puertas a poder comunicar todo lo que estamos haciendo en temas tecnológicos, de medioambiente, etc.».

Valter Moro, comunicación personal, 2021

En este proceso, Valeria Arancibia, por ejemplo, recuerda que miembros de los sindicatos pesqueros vieron a través de una transmisión en vivo cómo buzos se dirigían a las mangas en el mar y revisaban los filtros, observando detenidamente el ingreso de vida marina y la salida de materia al océano. No era suficiente solo relatarlo, se les debía mostrar, porque para formar lazos de confianza no basta con informar o dictar, sino que era necesario integrar y dar el espacio para que todas las partes expusieran sus ideas, sus dudas, sus conflictos. No se trataba solo de proyectar un discurso oficial sobre Coronel, sino que también escuchar y dar un lugar a estas voces como las del ya mencionado Eugenio Villablanca.

Un segundo aspecto importante, que en este caso lideró la Gerencia de Sostenibilidad, fue el análisis retroactivo para proyectar en el presente y en el futuro acciones de mejoramiento de la calidad de vida de comunidades e individuos de Coronel.

«Decidimos mirar el proyecto desde el inicio, o sea, buscar cuáles habían sido los problemas reales que había generado la industria en el territorio. Con mucha transparencia, con instrumentos de mucho criterio, empezamos a mirar el territorio de una manera distinta, empezamos a mirar de una manera muy profesional y eso implicó mirar que habíamos generado un reasentamiento de más de 1.300 familias y habíamos hecho este reasentamiento sin saber hacerlo, la industria en Chile no lo sabía hacer».

Krasna Pereira, comunicación personal, 2021

Los reasentamientos aún no eran una herramienta de resolución de conflictos conocida en nuestro contexto nacional, y se entiende por ello las dificultades asociadas al momento de ser implementados primeramente por Endesa. Ahora, bajo la dirección de Enel Chile, Bocamina cambió la trayectoria y se planteó desde la sostenibilidad social y comunitaria, aplicando nuevos mecanismos que no buscaban solo resultados en lo inmediato, sino que se pensaban a mediano y largo plazo. El primer paso sería justamente este mirar atrás, para analizar y aprender.

Hoy día, con el cambio climático y los efectos que en él provocan las industrias ubicadas en sectores urbanizados, hay mayores normativas o estándares para el manejo de las consecuencias en ámbitos humanos, lo que incluye los reasentamientos. Estos en sí mismos son procesos complejos, específicamente por la dimensión emocional, que implica la pérdida de medios de vida, redes, entre otros. Afecta tanto a los más pequeños como a los adultos mayores, e incluso influye en toda la estructura familiar que se compone no solo de las visiones



*Familia reasentada
con su nueva vivienda.*

de los adultos que pudieron valorar el sentido práctico de una nueva vivienda, sino también de la experiencia de los niños que de pronto se ven alejados de su territorio, escuela o de la misma iglesia a la que van los domingos.

Con el propósito de solucionar esta situación se contrató una consultora internacional de expertos en reasentamientos, para ser árbitros del proceso. Según Krasna Pereira «fue algo bueno y provechoso, porque profesionales de distintas ramas de la sociología, del medio humano, nos ayudaron a ser líderes de este proyecto».

Una segunda acción, vinculada con la consultora, fue la instalación de un mecanismo de reclamaciones local y específico para Coronel en el que se recibían las demandas del territorio, con el fin de abordarlas según corresponda. Algunas eran denuncias, otras expectativas, algunas eran razonables y otras no podían ser aceptadas; para estos últimos casos se les indicaba por qué no eran admitidas y cuál era la forma de proseguir.

Este mecanismo de reclamos será la esencia del proyecto, instalando el profesionalismo a nivel territorial —complejo, por no decir menos—, pero que pudo ser implementado con éxito. Según Krasna Pereira: «nos ingresaron más de setecientas quejas y reclamaciones al principio, de esas están todas manejadas. Nos deben quedar cuarenta o cincuenta, de toda índole», concluye.

Finalizada esta etapa, se avanzó a la siguiente: la remediación y la creación de oportunidades.

Del asistencialismo al fortalecimiento de roles

Cuando se inició el relacionamiento comunitario en el proceso de construcción de Bocamina II, no existía mucha experiencia en el país sobre el tema. Había cierta práctica de reconversión laboral en el propio Coronel, pero las compañías en esa época no conocían las herramientas que hoy día existen. En aquellos años, el principal objetivo era llevar adelante la construcción del proyecto, sin perder ningún día, sin aumentar los costos de la obra, y proteger la operación de la planta y sus personas a toda costa, por lo que se buscaba, en lo inmediato, llegar a acuerdo con vecinos o miembros de las comunidades al inicio de cualquier conflicto. En estas situaciones, se establecían condiciones económicas-materiales, que de ser aceptadas, se firmaban acuerdos transaccionales y así, momentáneamente, se solucionaba el problema. Un sistema que a la larga demostró no ser idóneo

Con el nuevo sistema, se evolucionó de un ambiente de trabajo transaccional —dame y recibo— a otras formas de trabajo basadas en las herramientas de creación de valor y de intercambio de dicho valor en experiencias de asociatividad, las que culminan en la denominada «economía circular», concepto que ya abordaremos.

«Ha sido un proceso gigante que no ha sido sencillo. Nuestra compañía ha mutado, y nosotros con ella y también la gente que se ha relacionado desde el primer día, cuando pensábamos que esos acuerdos que se estaban firmando eran nuestra protección. Hoy día vemos que solo era una gran cáscara, porque detrás de eso no existían relaciones fuertes, o una satisfacción completa de distintas brechas que se estaban generando, porque esos acuerdos eran solo papel. Eso nos costó años y muchos tropiezos por aprender, pero yo creo que hoy día estamos, quizás no solo para Bocamina, sino que para todas las iniciativas de la compañía, aplicando esas prácticas».

Carlos Silva, comunicación personal, 2021.

Con este profundo cambio de estructura es que se procedió a actuar. ¿Cómo se rediseña esta relación? Pues bien, en el caso de los reasentamientos, alineando todo ese proceso retroactivamente a estándares internacionales, que prevén un análisis de la situación de la familia relocalizada, respetando el bienestar económico relativo al espacio público, al espacio social, etc.

En este sentido, por una parte, se avanzó desde un reasentamiento que miraba solamente cómo dar un espacio físico a estas miles de familias, a evaluar las condiciones económicas de estas, considerando proyectos que pudieran recuperar la brecha respecto de la capacidad de ingreso de los hogares que habían tenido que abandonar su sustento o disminuirlo por su cambio de residencia; esta realidad representaba a la gran mayoría de pescadores que ahora ya no habitaba la bahía,

sino que los cerros de Coronel. Para lograr esto, en 2016 se inició el lanzamiento de fondos concursables para pymes (pequeñas y medianas empresas), con el fin de fortalecer el tejido económico de los emprendimientos que se habían generado a partir de las circunstancias.

Por otra parte, para el rediseño de esta relación, se reanalizó todo el proceso de edificación de las casas en una mesa participativa con técnicos de la comunidad, desarrollando la reparación de las viviendas que tenían deficiencias constructivas. Así, también, se revisualizaron los barrios, pensando en ellos como esferas sociales que son intrínsecamente importantes tanto para la sociedad en su conjunto, como para cada individuo en particular. El espacio público aún debía ser replanificado, y ello fue abordado desde una visión particular: el empoderamiento desde la eco-construcción.

Letty Núñez es una coronelina y dirigente social que nació junto con Bocamina, en el barrio de Lo Rojas. Recuerda que desde pequeña escuchaba el ruido de la Central, que la asustaba y la hacía resguardarse en brazos de sus padres. Si para los niños que no conviven con grandes industrias los monstruos parecen estar bajo sus camas, para ella estos habitaban a su lado y eran los gigantes de metal que rugían y escupían humo. De esto último también se recuerda Letty, cuando las cenizas escapaban con los vientos de la bahía hacia los cerros y quemaban los cultivos.

Según Letty, tanto el ruido como las cenizas desaparecerán con Bocamina II y sus modificaciones medioambientales. Pero esto no es lo único que cambiará, también su propia vida y la de su familia, cuando se ven en la necesidad de ser reasentados en Cerro Obligado. Ya como adulta, su segundo encuentro con Bocamina será directamente con Enel, luego de que este asumiera la dirección de la termoeléctrica, y en esta ocasión su rol pasará de ser solo una testigo, a convertirse en uno de los personajes principales en este nuevo capítulo de Bocamina y Coronel.

Tal como ya fue mencionado, una carencia de estos nuevos barrios era la falta de parques, escuelas, iglesia, e incluso la cancha de fútbol para las pichangas de fin de semana. Para Letty, miembro de la Junta de vecinos, la sede vecinal era parte de estas necesidades fundamentales para recuperar la esencia de barrio que se había perdido, y con este propósito se dirigió hasta las oficinas de Enel con la presidenta de la Junta para solicitar la construcción de un nuevo centro de reuniones.

Para su sorpresa, la respuesta no fue negativa, pero tampoco fue lo que ellas esperaban: la respuesta fue que ellas mismas podían construir la nueva sede con el apoyo de Enel. Esto dejó a las solicitantes evidentemente perplejas, porque ahora parecían ser empujadas hacia un nuevo rol que no tenían en consideración, pero que hoy agradecen.

Fue Antonella Pellegrini quien entonces les ofreció realizar cursos de eco-construcción en la localidad de Nogales, entendiendo esta como

una construcción ecológica y sostenible con el medio ambiente. Lo perplejas no les quitó el entusiasmo a estas mujeres, y prontamente invitaron a las demás vecinas a participar en este viaje, que no dejaba de asustarlas a pesar de la emoción, porque emprenderlo significaba abandonar temporalmente sus casas y familias por un mes. Finalmente, seis mujeres emprenden la aventura hacia Nogales, de las cuales solo cuatro continuaron.

En 2017, dos años después, Letty recién puede empezar a trabajar en la sede, pero en ese intervalo de tiempo aprovechó de estudiar otras técnicas como eco-mueblería en Maule, gracias a una oportunidad también propuesta por Enel. Así, la construcción de la sede primero fue iniciada por un grupo de maestros, a los que luego se suma Letty por su cuenta, y cuatro compañeras más capacitadas en Coronel.

Esta situación es particularmente importante si consideramos que fue un hito inédito no solo como espacio público construido por las propias comunidades, sino también porque fue impulsado y creado por mujeres de edades avanzadas, con roles de género limitados para áreas laborales comúnmente asociadas solo a los hombres. Se trataba de un cambio de paradigma en un territorio históricamente de dominancia masculina, donde surgían las mujeres aguerridas de Coronel. Fueron ellas quienes construyeron el barrio que todos necesitaban, y quienes restablecieron un ciclo positivo de relacionamiento con Bocamina.

Finalmente, luego de un arduo trabajo hecho por sus propias manos, Letty junto a sus compañeras y los maestros de construcción que las acompañaron en este proceso, terminaron la sede vecinal el año 2019. Un gran orgullo, que debía ser celebrado con una inauguración.

Pero como la realidad siempre busca superar a la ficción, ese mismo año el mundo se sumió en una catástrofe sanitaria sin precedentes con la pandemia del Covid-19, congelándose todas las iniciativas en el tiempo: los encuentros, las festividades y algunas sonrisas que esperamos puedan ser recuperadas. Hasta el momento que se escriben estas páginas, la comunidad aún espera su primera fiesta en la sede, con comida, bulla, vinos y, quizás lo más importante, sus familias y vecinos. Para Letty, todo este aprendizaje como eco-constructora fue impensado, y hoy es una inmensa alegría que espera retomar una vez termine la pandemia. .

«Nunca pensé que me iba a poner a hacer una sede y estoy bien, porque me gusta la construcción, y ojalá que pase luego esto y sigamos con más trabajo».

La sede no será el final de esta nueva constructora y de sus compañeras, ejemplos de un complejo sistema que hoy es aplicado a menor escala.

«La experiencia con las mujeres en trabajos de bio-construcción o eco-construcción es un ejemplo fabuloso para

la comuna de cómo puedes hacer economía circular desde una microempresa. Yo estoy estudiando esto, y claro, los profes y los ingenieros siempre están pensando en la industria, y yo digo: aquí hay un ejemplo de que puedes hacer economía circular desde lo local. Entonces, ese trabajo se ha hecho con las chicas de “Entre pallets”, o con las mujeres que construyeron la eco sede y el Parque de los sentidos. Esto tiene esos dos grandes atributos: que te muestra que mujeres pueden incursionar en oficios que tienen que ver con una tradición masculina, pero también te muestra cómo podemos hacer economía circular y darle mayor sostenibilidad al territorio. No solamente ellas van a generar ingresos para su familia, sino que también van a reducir desechos con su trabajo de eco-mueblistas. Es algo bien pionero, algo que claramente no lo hace ninguna otra industria en la comuna y en la región tampoco».

Carmen San Juan, comunicación personal, 2021.

De esta manera, los barrios de Coronel se fueron llenando de nueva vida no solo con sedes, sino que con infraestructuras sociales, polideportivos, escuelas, e incluso las iglesias. Fue un trabajo en conjunto, entre Enel Chile y los habitantes de estos reasentamientos.

Así, también, surgieron otras iniciativas, no dirigidas necesariamente a los grupos directamente vulnerados. Por ejemplo, además de los concursos enfocados en pymes, también se desarrollaron competencias para emprendimientos patrimoniales, donde muchas de las postulaciones vinieron de los pescadores artesanales y otras destacaron distintas tradiciones de Coronel, como la actividad del pan minero¹⁶, habiendo hoy panaderías especializadas en este alimento propio de la zona.

Otro proyecto destacable en este ámbito es el Open Power to Art, desarrollado a nivel global por Grupo Enel, que tiene como propósito integrar los activos de la empresa en el tejido social y ambiental en el que se ubican. La idea es romper esa barrera física entre la industria y el entorno, que en Bocamina correspondía a este gran muro medieval de cemento. Así, estas murallas se comienzan a llenar de arte —relatando la historia de Coronel—, donde la propia comunidad participa identificando, junto con los artistas, los relatos representativos de la ciudad. De este modo, Coronel presenta hoy una obra reflejo de las historias de su comunidad, algunas olvidadas o desconocidas por las nuevas generaciones que quedaron plasmadas para el presente y el futuro.

El cierre de Bocamina I marcará un final simbólico en la historia de Coronel y de la Central, pues dejará de funcionar el origen de la con-

16-Según Antonella Pellegrini, «Coronel y Bocamina tienen una tradición minera, nacen como un lugar de minas de carbón. Entonces, los mineros que iban a la mina se iban de la casa con el pan minero, que es un pan amasado grande para el desayuno».



Mujeres maestras en ecoconstrucción.

flictiva relación de ambas partes. Este cierre, no obstante, se realizará con una relación esta vez fortalecida por los esfuerzos de Enel Chile de remediar los lazos con Coronel, dando espacios de expresión a la comunidad, y otorgándoles la oportunidad de perfilarse como emprendedores y personas activas, dueños de sus propias circunstancias.

Esta evolución en la relación podrá concluirse de la siguiente manera, en palabras de la mujer que lideró este proceso:

«Hemos puesto reglas donde antes había conversaciones y favoritismo, que se resolvían de forma inocua. El hecho de poner reglas ha restablecido también en un cierto sentido de legitimidad de presencia de la empresa, y la seguridad en que no hay discriminaciones en las soluciones que se dan. Ya que las soluciones siempre están amarradas a un criterio sólido, internacional, de derechos humanos, de reasentamiento o desarrollo sostenible. Esto se transparenta mucho, y, aunque hay un dolor siempre fuerte dentro de la comunidad respecto de la presencia de Enel, creo que se ha establecido una presencia más respetuosa».

Antonella Pellegrini, comunicación personal, 2021.

Bocamina, entre aciertos y desaciertos, podrá despedirse tranquila, en cuanto puede reconocer a aquellos que hoy miran al futuro con más esperanza por las oportunidades y retribuciones que pudo realizar esta central en los pocos años de vida que le quedaron. Solo el futuro podrá decir cuál es el veredicto final.



Capítulo IV

LAS NUEVAS ENERGÍAS



Con la Revolución Industrial el mundo se transformó más rápido de lo que lo había hecho en milenios, y fue el carbón la fuente de energía que la impulsó. El carbón había venido a cambiar a la humanidad, y uno de sus usos fue en las centrales termoeléctricas, instaladas en todo el mundo, en distintas épocas, pero con un mismo fin: la producción eléctrica. Su rol en la historia es innegable, no obstante, como es regla en la historia de la humanidad, todo debe llegar a su fin en cuanto las sociedades y su mundo se transforman. Esta es la realidad de las termoeléctricas, que en estos tiempos convocan a empresas como Grupo Enel a mirar un futuro de nuevas energías —eólica, solar, etc. — y a abandonar aquellas que ya no son adecuadas al nuevo discurso. Porque lo cierto es que hoy, debemos cambiar.

El 9 de agosto de 2021, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) publicó un comunicado de prensa desolador, partiendo con el siguiente enunciado:

«Muchos de los cambios observados en el clima no tienen precedentes en miles, sino en cientos de miles de años, y algunos de los cambios que ya se están produciendo, como el aumento continuo del nivel del mar, no se podrán revertir hasta dentro de varios siglos o milenios».

El trágico comunicado alertó a todo el mundo sobre las graves consecuencias que ya todos parecían conocer y el daño irreversible al medio ambiente. Las crisis y paranoias se hicieron realidad, pues solo en el último año hemos visto los efectos del cambio climático: inundaciones en Alemania, Italia y Bélgica; la tormenta en la ciudad china de Zhengzhou, donde en pocos días precipitó el total de un año entero de lluvias; la ola de calor en el Mediterráneo que llevó a que lugares como Sicilia registraran 48,8°C, y muchas situaciones más (Sanhueza, 2021). Las actividades humanas, en todas sus dimensiones y formas, han provocado un daño incalculable, y el futuro ambiental es ahora una preocupación para todos.

Una de estas actividades humanas fundamental ha sido justamente la producción energética, donde los principales responsables son, por una parte, los estados nacionales, que ahora deben regularizar y sancionar, de ser necesario, con más ahínco a quienes la producen, y por otra, las empresas que dirigen los sistemas y las instalaciones energéticas. Este será el caso de Grupo Enel que, como compañía pionera, liderará el cambio hacia las nuevas energías, cerrando en su camino aquellas centrales que sean causa de contaminación ambiental, como las termoeléctricas y Bocamina, en lo que se llamará el «Plan de descarbonización».

I

LA DESCARBONIZACIÓN



Contaminación por las fábricas de ladrillos en el municipio de Mahalaxmi, Lalitpur Nepal, 2019.

CO₂ y el efecto invernadero

Uno de los temas abordado en el comunicado del IPCC hizo referencia a las emisiones de dióxido de carbono y otros gases en el daño ambiental, y lo que significaría su disminución. Según indica el documento, «una reducción sustancial y sostenida de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y de otros gases de efecto invernadero permitiría limitar el cambio climático», aunque sus efectos duraderos serían recién percibidos entre 20 y 30 años más tarde. Se puede dimensionar, según estas afirmaciones, que el rol de este tipo de gas en el daño ambiental —y su posible reversión— es bastante importante, y en el contexto que nos encontramos, a nivel nacional e internacional, es esencial referirnos a él, y propiciar su disminución.

El CO₂ es un gas inerte a condiciones normales, que se produce principalmente como un sub-producto de procesos de combustión. A diferencia de lo que comúnmente se puede pensar, a partir del pánico asociado a la crisis medioambiental, el CO₂ en sí no es una cuestión meramente negativa. Este tiene un lugar dentro del funcionamiento de la naturaleza, pues su presencia es vital para el ciclo normal de las plantas, formando parte del proceso de fotosíntesis. Su presencia siempre estuvo ahí, en un equilibrio natural.

«Todavía hace unos 500 años, recientemente Cristóbal Colón había descubierto América, los procesos naturales sobre la Tierra liberaban anualmente cerca de 210 mil millones de toneladas (MT) de CO₂ a la atmósfera. Parece una cantidad estratosférica y lo es por supuesto, pero al mismo tiempo cada año los bosques, selvas y praderas además de las grandes extensiones de algas marinas tenían la capaci-

Inundaciones en Europa Central producto de cambio climático, 2013.





Tierra seca en el Desierto de Sonora, México.

dad de absorber hasta un 6% por encima de la producción natural de CO₂, lo que aseguraba un buen equilibrio dinámico con respecto al ciclo vital de este gas».

(Medina, 2010: 50)

Este equilibrio natural será quebrado en el siglo XVII, y de forma progresiva cada actividad antropogénica fue alejándonos más de él. Actualmente, las actividades normales del hombre producen alrededor de 6.500 millones de toneladas de CO₂ por año —con un crecimiento del 3% anual— que aunado a la disminución de áreas verdes, llevan como resultado catastrófico a la producción del doble de CO₂ de lo que puede absorber la biósfera de forma natural (Miller, 2009).

Nos preguntaremos, entonces, ¿cuál es el efecto? Pues bien, el más directo, y por ende el más discutido, es el efecto invernadero, el cual se origina porque la energía que llega del sol está formada por ondas de frecuencias altas que traspasan la atmósfera, mientras que la energía remitida hacia el exterior, desde la Tierra, está formada por ondas de frecuencias más bajas, siendo absorbidas por los gases y produciendo el efecto invernadero (Espíndola & Valderrama, 2011). Esta puede parecer una explicación difícil de dimensionar, pero lo que podemos rescatar de ella, es que este proceso se produce a consecuencia de los gases que se elevan a la atmósfera, provocando que la temperatura aumente.

La forma de medir este suceso es a partir de la huella de carbono, la que representa la cantidad de gases invernaderos (GEI) emitidos a la atmósfera a consecuencia de las actividades productivas o consumo de bienes y servicios que realizan y han realizado las sociedades en su conjunto. Los GEI —definidos en el protocolo de Kyoto en 1997—, forman una capa permanente en la parte media de la atmósfera que impide que toda la radiación solar que es devuelta por la Tierra pueda salir, provocando con ello que la temperatura bajo la capa aumente (Espíndola & Valderrama, 2011: 164).

El Protocolo de Kyoto fue aprobado el 11 de diciembre de 1997, siendo su ratificación postergada por varios años hasta 2005. Este pone en funcionamiento la «Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático», comprometiéndole a los países industrializados a limitar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. El documento, ratificado por 192 partes, interpela directamente a los países desarrollados, imponiéndoles una carga importante en virtud del principio de «responsabilidad común pero diferenciada y capacidades respectivas», porque reconoce que son los principales responsables de los actuales altos niveles de emisiones de GEI en la atmósfera (Unfccc).

Si bien el documento se refiere con mayor énfasis a las naciones desarrolladas, Chile presenta hoy niveles importantes de daño ambiental, y las termoeléctricas tendrán un lugar en la discusión.

¿Qué ocurre con las termoeléctricas?

En el año 2016 Chile emitió aproximadamente 112 millones de toneladas de dióxido de carbono, una cifra alarmante en este escenario complejo. Esta situación es todavía más desalentadora si consideramos que nuestro país era en 1990 prácticamente carbono neutral, es decir, el balance entre las emisiones totales y las capturas del sector forestal estaba cercano a cero. Desde ese año, solo las emisiones provenientes del sector energético aumentaron un 159%.

En este escenario, ¿qué lugar ocupan las termoeléctricas y el carbón? Según la Proyección de Consumo Energético del Ministerio de Energía, «las mayores emisiones de este sector provienen del subsector eléctrico, con un 32% del total, como resultado de la generación termoeléctrica, siendo la de carbón la mayor responsable, con el 25% de las emisiones nacionales totales» (2020: 7). Recordemos que el CO₂ es producto de la combustión, que es altamente producido en la quema de carbón. Imaginemos cuánta es la cantidad que se genera, entonces, no en una, sino en la totalidad de termoeléctricas de un país como Chile, en el que la participación de este mineral en la matriz energética anual es de un 39%, o en casos más extremos como Sudáfrica, puede llegar a un 86% (Inodú, 2018).

Existe hoy una conciencia internacional de los efectos negativos asociados a las termoeléctricas y de cómo estas deben cesar sus funciones con la idea y compromiso de realizar una transición hacia las energías limpias. Este compromiso se traduce en el *Accord de Paris* o Acuerdo de París, negociado durante la XXI Conferencia sobre Cambio Climático (COP 21) por los 195 países miembros, adoptado el 12 de noviembre de 2015 y abierto para su firma el 22 de abril del siguiente año, simbólicamente para el día internacional de la Tierra. Así, la Unión Europea, y 96 países, incluido Chile, firman este acuerdo que marcará un hito no solo en la historia energética, sino que también en la historia uni-

versal, como un punto de inflexión internacional motivado por un objetivo común: salvaguardar el planeta, con la intención de detener el reloj del deterioro ambiental.

El Acuerdo de París establece las medidas para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, manteniendo así el aumento de la temperatura global a niveles sostenibles. Un método para abordar esta reducción es la ya mencionada transición energética, considerada como una medida para avanzar hacia una economía sostenible nula en carbono, por medio del uso de energías renovables, sumado a medidas de eficiencia energética que den respuesta a las principales tendencias globales, como la urbanización, el aumento de la demanda y la electrificación del consumo energético (Enel, 2020). Y como ya hemos visto, en cuanto a contaminación de CO₂, las termoeléctricas serán un objetivo generalizado para llevar a efecto sus cierres y recambios por otras fuentes de energías, según sus compromisos a nivel nacional e internacional.

Es así como la gran mayoría de los países de la Unión Europea ha planificado el cierre de termoeléctricas basadas en carbón, proyectando esta década como fecha límite. Chile se unirá en estos planes de descarbonización.

Pero antes de avanzar en estos planes, es necesario plantear una cuestión respecto de los juicios que surgen –y que ya dejamos entrever al inicio de este capítulo-, relacionados con la visión negativa de las plantas a carbón; «el anticristo», como las llama Michele Siciliano, quien analiza el discurso oficial que se ha ido instalando respecto de este tema.

Si bien es cierto que las centrales representan un daño al medioambiente, independiente de las medidas paliativas que se adopten –y es por ello que hoy no corresponde continuar con estas-, no se puede desmerecer su pasado y lugar en la historia, pues no olvidemos que el desarrollo de los países, antes de la existencia de energías renovables y de la concientización sobre los efectos medioambientales, dependía de la energía, y por mucho tiempo de la energía térmica de carbón. Las industrias, la calidad de vida, las ciudades, y otras dimensiones fueron transformadas, en mayor o menor medida, por las termoeléctricas.

«Tenemos que tener claro que una planta a carbón, así como cada actividad antrópica, obviamente tiene un efecto medioambiental importante en el mundo, pero tenemos que ubicar esta planta en el contexto que fue creada, en el contexto que fue operada, y después tomar en cuenta el hecho de que cada actividad de la humanidad empieza y termina.»

Michele Siciliano, comunicación personal, 2021.

Ubicada su existencia en un momento determinado, con sus aportes y efectos, es que hoy podemos avanzar hacia adelante, sin por ello desvalorar el pasado. Desde esta óptica se planteará el Plan de descarbonización en Chile, con Bocamina en su mira.



La descarbonización en Chile

En junio de 2019, el presidente Sebastián Piñera, en una conferencia transmitida, dio a conocer el acuerdo entre el Ministerio de Energía y las empresas Aes Gener, Colbún, Grupo Enel y Engie, todas empresas energéticas en Chile. Este corresponde al Plan de descarbonización de la matriz eléctrica, el que contempla en una primera etapa el cese de operaciones de las ocho termoeléctricas más antiguas del país, ubicadas en las comunas de Iquique, Tocopilla, Puchuncaví y Coronel. Un acuerdo fruto de un trabajo público-privado con miras a descarbonizar el país. Según Valter Moro, esto es parte de la evolución natural de lo que está pasando en el mundo, donde Chile llegó un poco antes.

El concepto de descarbonización tiene un fondo ético relevante —canalizador prácticamente de la esencia del movimiento internacional de protección al medio ambiente—, que habla de descarbonizar para estar bajo los 1,5°C en un contexto de calentamiento global, donde claramente el mundo eléctrico hace un aporte importante de CO₂. De esta forma, se van cerrando aquellas plantas que emiten más CO₂, en este caso las de carbón, acompañando este proceso de una transición energética a gas y renovables, siempre teniendo una base de hidroeléctricas que en buenas condiciones pueden también ser consideradas renovables.



*Planta solar Chañares
ubicada en Chañaral, 2020.*

Todos estos elementos estaban presentes en Chile el año 2019, especialmente si se consideran los recursos naturales de primer orden para la implementación de otras fuentes de energía, como el desierto de Atacama, con la mayor radiación solar del mundo (y por ello un lugar idóneo para la producción energética solar). Asimismo, a todos estos factores se les sumó una conciencia social y ambiental que pide y exige más energía renovable y sustentable.

Así, con todos esos ingredientes en el país, se logró poner en marcha este plan, también llamado «Energía Zero Carbón», que contempla los siguientes objetivos a realizar durante las próximas décadas: una primera etapa corresponde al retiro de ocho unidades generadoras a carbón al año 2024, las que después aumentaron a once¹⁷, representando el 31% del total de capacidad instalada de carbón. La segunda, referente al cese de generación eléctrica a carbón para el año 2040, y la tercera, que busca alcanzar la meta de carbono neutralidad en el año 2050. Para esta última fase se considera el retiro de 2.500 MW de capacidad instalada en base a carbón, quedando solo en operación unidades de generación con menos de 40 años de antigüedad, a la vez que se proyecta una generación de energía con alrededor de 95% de energías renovables (Ministerio de Energía, 2020).

17-Estas centrales corresponden a Tocopilla U12, U13 (en junio 2019), U14 y U15 (enero de 2022), y CTM1 y 2 (diciembre 2024) de Engie; Ventanas U1 (diciembre 2020) y U2 (diciembre 2022) de Aes Gener; Tarapacá (diciembre 2019) y Bocamina U1 (diciembre 2020) y U2 (mayo 2022) de Enel.

II

LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DE ENEL Y EL ADIÓS DE BOCAMINA



Parque eólico Talinay situado en la Región de Coquimbo, 2019.

Una transición energética justa

Como ya hemos podido revisar, Bocamina tuvo una extensa historia, de altos y bajos, de transformaciones materiales e inmateriales, y por cuyas instalaciones pasaron muchas vidas. Pero, como dijo anteriormente Michele Siciliano, toda actividad y —agregamos nosotros— objeto, empieza y termina.

El fin de Bocamina, el 31 de diciembre de 2020, estuvo inserto en el Plan de descarbonización y de transición energética de Grupo Enel, no solo para Chile, sino como estrategia global que apunta a descarbonizar su parque generador al año 2050, comprometiéndose a reducir en un 70% las emisiones de CO₂ por kWh producido, y en un 16% sus emisiones indirectas para 2030, respecto de la línea base 2017 (Enel, 2020).

El 27 de mayo de 2020, el directorio de Enel Generación Chile anunció la decisión de adelantar el cierre de las dos unidades de la Central de Bocamina; la última planta a carbón de la compañía en el país luego de dar de baja la termoeléctrica Tarapacá. El retiro y desconexión final de Bocamina I, planificado a más tardar 30 de septiembre 2022, originalmente estaba previsto para fines de 2023. En el caso de Bocamina II, el plan original contemplaba su cierre para máximo 2040, y la nueva fecha anunciaba su cierre a más tardar el 31 de mayo de 2022. Según lo que señala la misma entidad, esta acción «confirma el liderazgo del Grupo Enel en Chile al acelerar sus compromisos para enfrentar los efectos del cambio climático, al tiempo que avanza en su plan de añadir 2 GW de energías renovables hacia 2022».

Según declara el Grupo Enel, la transición energética es la respuesta de las industrias para avanzar hacia una economía sostenible nula en carbono. Esto a través del uso de energías renovables que reduzcan las emisiones de gases efecto invernadero, sumado a medidas de eficiencia energética que den respuesta a las principales tendencias globales como son la urbanización, el aumento de la demanda y la electrificación del consumo energético (2020).

Esta concepción de transición energética en industrias es la que, efectivamente, se ha instalado en el discurso internacional medioambiental, pero cuyo enfoque se dirige a las naciones. La observación que se puede realizar a partir de ello, es que las convenciones y demás resoluciones se destinan a los estados nacionales, los que habrán de regularizar las emisiones de GEI, pero existe otra parte que corresponde a empresas de carácter privado, que pueden responder a estas resoluciones de Estado o, posiblemente, tomar una iniciativa propia y llegar incluso más lejos de estas resoluciones.

En el caso de Grupo Enel, se realizó la apuesta por avanzar a una matriz energética cada vez más limpia de acuerdo al plan industrial. El cierre de las termoeléctricas junto a otros proyectos e iniciativas

tienen como objetivo final sumar 2 GW de capacidad instalada renovable al 2022. Entre los proyectos en desarrollo destacan Azabache (60,9MW), la primera planta industrial híbrida en el país; Campos del Sol (382MW), uno de los proyectos solares en construcción más grande de Chile, y la ampliación de 33 MW de Cerro Pabellón (48MW), la única planta geotérmica en operación en Sudamérica.

Respecto de las acciones por parte de gobierno de Chile y su Ministerio de Energía, Valter Moro, quien dedicó gran parte de su tiempo en Bocamina a realizar esta transición energética, concluye que:

«Chile fue la primera nación donde se logró fijar este tipo de acuerdos, además con una estrategia de país porque no es solo un tema de Enel. Y fuimos los primeros en entrar en este camino. Se discutió mucho con el gremio de generadores y el gobierno. Me acuerdo perfectamente que se firmó el acuerdo donde nos comprometimos nosotros a cerrar las dos plantas, Tarapacá y Bocamina, adelantando un fenómeno que está en todo el mundo. (...) Hicimos un plan de crecimiento tremendo al 2030, que incluye también a Chile obviamente. Crecimiento que tiene que multiplicar por tres la capacidad energética de las renovables en diez años».

Tal como se explica, parte de este proyecto contempla el cierre de las termoeléctricas del Grupo Enel en Chile, resultando en el cierre inicial de la Central Tarapacá. Este sería el primer ejercicio de cierre, antes de realizarse en Bocamina, pues lo que implica clausurar una central va más allá de lo imaginado en primera instancia, principalmente por dos temas fundamentales: Primero, su gestión interna; cerrar una planta significa un deterioro económico de este activo, que tiene un valor en los libros contables de la empresa. Finalizar antes de la vida útil de un activo, en este caso una planta, tiene un efecto patrimonial que debe ser declarado

*Central Termoeléctrica Tarapacá
desconectada el 31 de diciembre de 2020.*



en la cuenta de la empresa, siendo normalmente una pérdida. Considerando en Tarapacá y también en Bocamina, la inversión ha sido grande. Un aproximado de 200 millones en Bocamina II, y también una cifra alta en Tarapacá —aun cuando su tamaño y producción energética sea menor—, particularmente por la instalación de un desulfurizador que nunca llegaría a ser utilizado porque cambió todo muy rápidamente en Chile, el problema era también cómo explicar a los accionistas todo esto.

El segundo tema fundamental corresponde al desarme físico de una planta. Así como construir una central es complejo, lo mismo será su desarme. No es suficiente bajar el interruptor, ya que después de esto se tendrán que retirar grandes maquinarias y estructuras, desmontar la caldera, -que en el caso de Bocamina llega a los 85 metros de altura con toneladas de acero-, sacar todos los equipos, restituir el terreno, hacer las plantaciones... «Todo lo que se debe hacer cuando se devuelve un terreno. Entonces, va a ser una labor no menor. Significa harto trabajo y tiempo» (Eduardo Ruiz, 2020).

Para el abogado Carlos Silva, esta toma de decisiones, que considera los dos factores señalados, irían finalmente en pos de lograr lo que él determina como una «transición justa».

«Lo que se está planteando es que esta transición no solo sea inevitable, sino que también sea justa y esto tiene muchos ejes por conjugar, sociales, ambientales, económicos. Esta decisión global del Grupo Enel es una decisión de mercado, no es una decisión completamente altruista, sino que de vanguardia en pos de la rentabilidad del negocio. No se hace por una decisión meramente política, sino que de eficiencia y hasta económica, porque es buena para su propiedad, porque la compañía siente que es la decisión correcta. Por eso Bocamina II puede 18 años antes de lo previsto estar cerrando sus operaciones».

Esta transición justa podrá ser llevada a cabo en la medida que puedan conjugarse estos elementos que se mencionan, y que para Michele Siciliano, están presentes en Chile: «El sistema político, la presencia de empresas inversoras, la presencia de recursos naturales, más una red de transmisión, todo esto crea las condiciones para decir: querido termoelectrónico, nuestra relación de amor terminó».

Bajar el interruptor

Era el último día del 2020, un año turbulento producto de la pandemia que había azotado al mundo entero bajo el nombre de Covid-19. En ese mismo momento, un grupo de personas se encontraba al interior de Bocamina I. Pocos, como prevención. La Central se sentía exactamente como durante los cincuenta años de su funcionamiento. Los mismos ruidos, las mismas corrientes de aire, y sus estructuras metá-



SILOS DE CAL

SILOS DE CAL	
SILO 1	SILO 2
SILO 3	SILO 4
SILO 5	SILO 6
SILO 7	SILO 8
SILO 9	SILO 10
SILO 11	SILO 12
SILO 13	SILO 14
SILO 15	SILO 16
SILO 17	SILO 18
SILO 19	SILO 20
SILO 21	SILO 22
SILO 23	SILO 24
SILO 25	SILO 26
SILO 27	SILO 28
SILO 29	SILO 30
SILO 31	SILO 32
SILO 33	SILO 34
SILO 35	SILO 36
SILO 37	SILO 38
SILO 39	SILO 40
SILO 41	SILO 42
SILO 43	SILO 44
SILO 45	SILO 46
SILO 47	SILO 48
SILO 49	SILO 50
SILO 51	SILO 52
SILO 53	SILO 54
SILO 55	SILO 56
SILO 57	SILO 58
SILO 59	SILO 60
SILO 61	SILO 62
SILO 63	SILO 64
SILO 65	SILO 66
SILO 67	SILO 68
SILO 69	SILO 70
SILO 71	SILO 72
SILO 73	SILO 74
SILO 75	SILO 76
SILO 77	SILO 78
SILO 79	SILO 80
SILO 81	SILO 82
SILO 83	SILO 84
SILO 85	SILO 86
SILO 87	SILO 88
SILO 89	SILO 90
SILO 91	SILO 92
SILO 93	SILO 94
SILO 95	SILO 96
SILO 97	SILO 98
SILO 99	SILO 100

Siilos de cal de Bocamina, 2020.

licas. Ese día, todo se detuvo. Mauricio Lagos fue el encargado de bajar el interruptor, y Bocamina dejó de existir. Su despedida fue solemne, de unos pocos presencialmente, pero a lo lejos, en cada hogar, cada trabajador hizo su propio adiós.

Patricio Herrera fue uno de los pocos que tuvo la oportunidad de participar, y su relato parece transmitir los pensamientos y sensaciones de todos los presentes:

«Fue un momento especial, porque yo pasaba todos los días por la nave de turbina e imagínate que ya son muchos años escuchando el ruido circulando. Te vuelves más sensible a los ruidos de la turbina y del generador. Entonces, después de haber silenciado la máquina, un poquito de pena y un poco de agradecimiento, porque gracias a la labor que estuve cumpliendo acá en Bocamina I, pude desarrollarme, casarme, tener hijos y tener familia. Entonces, yo diría eso, agradecimiento y un poco de pena, porque las cosas toman otro curso. Se vienen nuevas tecnologías, nuevas formas de generar energía, entonces, acepto esos cambios, pero no puedo negar que me dio un poco de pena haber detenido la planta. El destino que tendrá se verá más adelante. Algún desarme, y no me gustaría estar ahí, porque es como una casa que tenías todos los días. Prácticamente es toda tu vida».

La despedida estuvo acompañada de una ceremonia el mismo día, organizada junto al Ministerio de Energía con participación del coordinador eléctrico nacional, luego de ocurrida la desconexión. Esta reunión confirmaba que desde ese momento Bocamina I no seguiría entregando energía. Hubo también una ceremonia con ejecutivos de Enel a través de videoconferencia donde participó Michele Siciliano. En tanto, cada trabajador tuvo su propia ceremonia a la distancia, quedando muchos con la sensación de falta de un encuentro más íntimo para despedir a Bocamina y a los colegas de manera más cercana.

«Nos hubiera gustado tener una ceremonia o una celebración más íntima, poder juntarnos, poder abrazarnos, pero con la condición Covid que existía... y hemos sido súper responsables con eso en este período, tuvimos que hacer algunas cosas de manera virtual. Entonces, la ceremonia, la verdad es que era de mucho sentimiento, pero nos costó darle esa calidad que nos da lo presencial, estar más cerca de las personas. Así que nos quedamos un poco con esa sensación».

Gonzalo Ruiz, comunicación personal, 2021.

Cerrado el capítulo de Bocamina I, a la espera de bajar el interruptor de Bocamina II, queda la pregunta sobre cuál será el futuro de las termoeléctricas a carbón en este escenario que hoy las define como riesgos ambientales.



Entrada de la Central de Bocamina, 2020.

Pablo Arnes ve este futuro de una manera romántica, pues considera que para que unos puedan entrar, otros tienen que salir; una suerte de puesta en escena donde los actores serán las termoeléctricas y las energías renovables, y donde, frente a la motivación de reducir las emisiones de CO₂, debieron retirarse del escenario los que producían una alta cantidad, en este caso, Bocamina. La cantidad de CO₂ que emite una central a carbón es más del doble que la que emite una central a gas natural en ciclo combinado, y mucho más que centrales de otras tecnologías, como motor diesel o, ni hablar en comparación con energías renovables, que tienen emisiones completamente nulas. En ese sentido, tenían que salir de escena las centrales a carbón. Su contribución fue el sacrificio para que la transición sea real.

El cierre de la Central, además, tenía un sentido operacional; administrar una planta a carbón, operar, mantener, cuidar los equipos y todas las implicancias técnicas que acarrea, hoy no es rentable en comparación a otras centrales. Respecto del valor humano, se puede cuestionar esta aparente obsolescencia, pues, como podemos ver en cada uno de los relatos, la calidad profesional de los trabajadores fue incuestionable, lo que garantiza, en cierta medida, su futuro después de Bocamina.

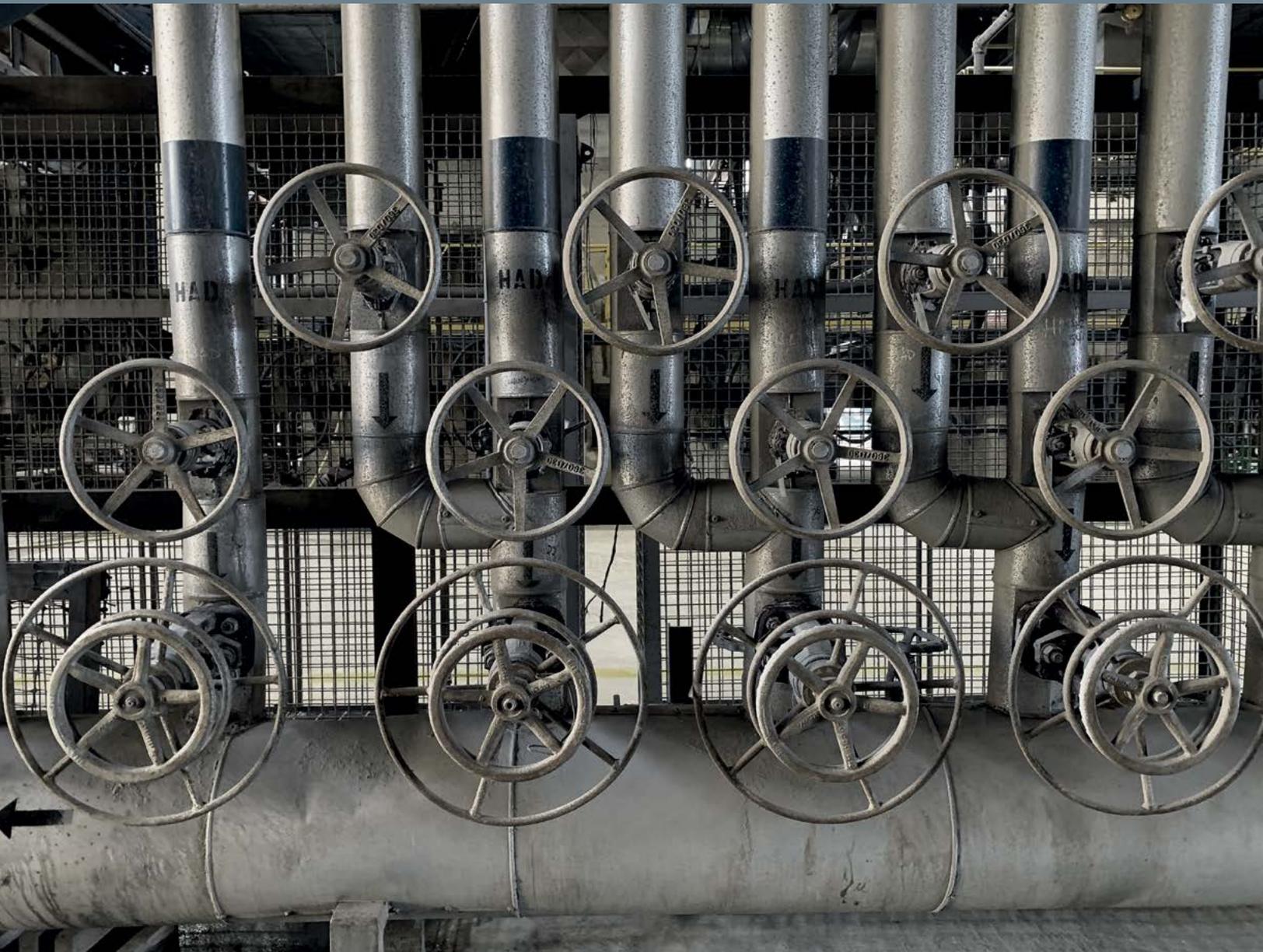
¿Y el futuro de las plantas a carbón? Esto es aún una incógnita. Como bien dice la misma palabra transición, esta permite que sea un proceso lento y calculado. Sin embargo, el escenario actual no parece indicar que el carbón seguirá presente. Tal vez las termoeléctricas continúen sobre la base de otros combustibles, como el gas natural, pues como nos ha demostrado la historia, siempre es necesario mantener un respaldo energético. Quizás el carbón tendrá que decir adiós en la medida que siga creciendo la conciencia hacia el cuidado del medioambiente, aun más cuando estamos en un momento decisivo y cada una de las acciones pesan para definir cuál será el futuro de nuestro planeta y de sus sociedades.



Conclusión

**EL ADIÓS DE LOS
TRABAJADORES DE BOCAMINA**

Las estructuras que quedarán tras el adiós de Bocamina, 2020.



¿Cómo podemos cerrar las páginas de este libro? Para una historia tal vez este es solo un pequeño episodio. Para los humanos, que experimentamos el día a día, el camino recorrido en Bocamina es una vida entera. Quizás podemos ir recapitulando aquellos hechos más importantes, como fue la primera electrificación en la Plaza de Armas, la primera central termoeléctrica, el Plan de Electrificación, la creación de la Endesa, la construcción de Bocamina, las sequías, Bocamina II, el terremoto de 2010... ¿Cuántos hitos hay en una historia?, ¿cuáles son hitos y cuáles son simples sucesos? La historia en sí misma es construida por cada persona que participa en ella y la revisa, por lo que no somos nosotros quienes hemos de decidir eso. Parece, entonces, que la mejor forma de cerrar es con una reflexión.

Bocamina hoy se encuentra en su proceso de cierre, sus trabajadores se van retirando lentamente y comienzan las dudas sobre qué es lo que sucederá con esta gran instalación. ¿Qué le puede deparar el futuro a esta industria de grandes hectáreas, máquinas e infraestructuras que llegan sobre los 80 metros? Se ha planteado su desarme completo, pero esto nos hace preguntarnos sobre cómo se podría realizar una acción así, eliminando toda su historia. Es aquí donde volvemos a retomar la discusión sobre la calidad de patrimonio industrial de Bocamina, tanto por sus características materiales como inmateriales.

Quizás la utilidad más grande de patrimonializar este conjunto es su potencial de herramienta para la reparación y el duelo. Bocamina ha tenido una trayectoria no libre de conflictos, sociales y medioambientales, y aunque pudo enfrentarse a estos en sus últimas décadas, la Central no queda libre de sentimientos encontrados, especialmente por parte de quienes se vieron afectados por esta. En casos donde eventos ocurridos pueden dejar una herida pulsante, existirá una necesidad de las comunidades de compensar lo ocurrido mediante la continuidad de sus memorias, que se hacen presentes desde el valor de hacer que persista la historia colectiva e individual.

Por otra parte, la conservación de sitios como Bocamina, que en su permanencia pueden tener un dolor asociado, es vital en cuanto a la capacidad y potencial pedagógico que encarnan, no solo para quienes vivieron los acontecimientos, sino que a nivel de sociedad.

Surge la inquietud en miembros de la comunidad sobre el destino de este lugar una vez que el cierre se complete. ¿Demolerlo? ¿Construir un elemento que aumente la plusvalía del sector, como un mall? Cualquier alternativa que le haga desaparecer estaría negando el daño e impidiendo la reparación.

La lectura de esta construcción como un patrimonio común permitiría otorgar continuidad, entendiendo que la identidad de esta comunidad tiene —quién se o no— un arraigo a Bocamina, por lo que la reutilización programática presenta la oportunidad de proyectar al futuro

esta identidad mediante un refuerzo positivo a las futuras generaciones. Mientras que el pasado presenta una tensión e identidad conflictiva, el futuro muestra la posibilidad de enmendar.

¿Y es este el fin de este libro? Por supuesto que no. El cierre no lo daremos nosotros, lo darán los protagonistas de este relato: los trabajadores de Bocamina de ayer y hoy.

El adiós es de ellos, escuchémoslos.

«Quiero que nos recuerden como una central que nunca bajó los brazos, resiliente total; hasta el último día que nos tocó poner la Central en servicio, sabiendo que estábamos a un par de semanas del cierre. Lo hicimos con todo el power igual, con todas las ganas y el profesionalismo de siempre. Lo mismo con el último retiro. A mí por suerte me tocó la última puesta y el último retiro de Bocamina I, y lo disfrutamos a concho, a pesar de la pena, lo disfrutamos como siempre, con esa adrenalina de tener que entrar en servicio porque las puestas en servicio demandan mucha pega, pero son muy adrenalínicas, y con la pena en la cartera no más. Había que morir, como decían mis colegas, con las botas puestas. Había que terminar con el mismo profesionalismo de siempre y creo que lo logramos, dimos lo mejor de nosotros siempre.»

«Creo que toda persona tiene un destino trazado. Yo creo que Dios nos tiene algo preparado desde que nacemos, y siento que Bocamina era mi lugar. Llegué sin pensarlo, llegué siendo un pollo que nunca había trabajado, sin saber lo que era trabajar, pero con ganas, y sigo igual. A pesar de tantos años, siento que todos los días aprendo algo nuevo, siento que siempre voy con las mismas ganas de hacer mi pega.»

Victoria Cárdenas

«Bocamina no es tan solo el trabajo, es una relación que uno establece con las personas, con los colegas. Hay muchos que dicen que uno al trabajo no va a hacer amigos, pero yo los tengo...».

Valeria Arancibia

«Bocamina nació por una necesidad local. Creció por una crisis energética fuerte, y ahora me gusta también la idea de que su cierre acompaña un camino hacia la transición energética que está liderando. Así que creo que la historia de Bocamina es bastante emblemática de lo que es la historia energética en Chile, porque tiene esos elementos históricos que la colocan como ejemplo de soporte al sustento energético del país.»

»Cuando pienso en Bocamina, pienso en la energía de Chile, porque va de la mano con esta evolución.

»Y para mí... simbólicamente, Bocamina es como una parte de mi vida, fueron casi seis años... mi vida tanto profesional como personal, de familia. Lo identifico mucho porque es un símbolo de mi evolución profesional en Chile, empezando en Bocamina y llegando a las renovables, porque al final eso es un poco este camino. Cinco años donde básicamente también construimos familia».

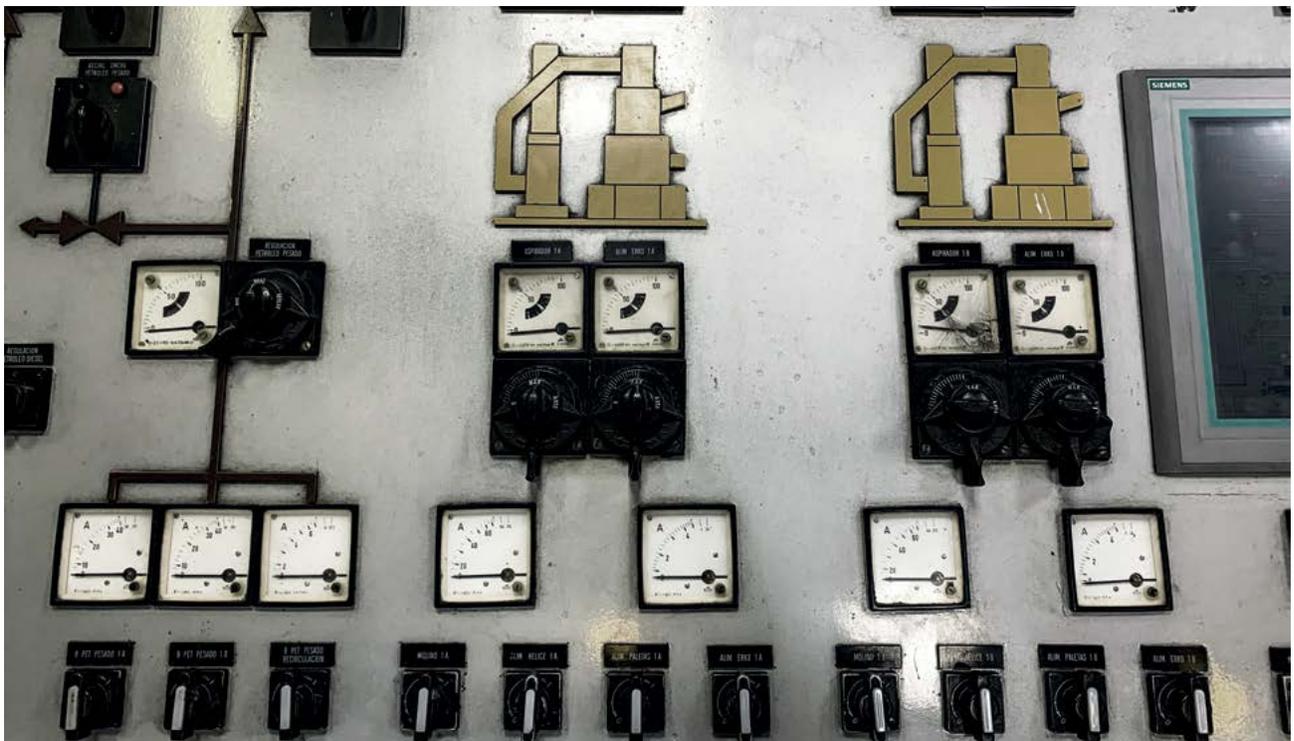
Valter Moro

« ¿Conoces un poeta latino llamado Catulo? Entre sus demás poemas, ha escrito esto, -que él obviamente lo tenía pensado para una mujer, y yo lo digo para una central- : “Yo odio y amo. Por qué me pasa esto. No sé, pero siento que me pasa y me duele (SIC)”.

»El poeta tenía una relación con una mujer que no tenía en la cabeza tener una relación con él; entonces, por un lado la amaba, y por otro, la detestaba. Yo juro que por un lado detestaba esta planta con todo mi corazón, por cuantos problemas me dio desde el primer momento. Pero, por otra parte, por la cercanía con estas personas y por haberme puesto en primera persona a solucionar problemas, le tengo mucho cariño a esta planta».

Michele Siciliano

Sala de controles Bocamina, 2020.



«Me siento súper orgullosa por el lugar en el que estoy trabajando, principalmente porque ha sido una central que ha tenido altos y bajos. Hemos tenido de todo, y el grupo de trabajo siempre se ha mantenido unido para sacar adelante esta planta, siempre en buena postura. Entonces, yo me siento muy orgullosa de dónde estoy trabajando y de la gente con la que trabajo, desde que llegué.

» ¿Y el cierre?, bueno, es parte del proceso que nos toca. Me tocó desarrollar un proceso, crear una cultura de seguridad, y ahora me toca cerrarla con seguridad. También tener la misma visión de que no se nos accidente nadie en este proceso de cierre, y que la semilla que logramos sembrar en nuestros colegas que se van a otras instalaciones siga. Que lleguen con su cultura de seguridad.

» Quiero que recuerden a Bocamina como una gran planta. No como una planta gigante, sino que como una gran planta. Porque a nosotros, allá adentro, nos ha pasado de todo. Hemos tenido trabajadores que han dejado su huella, trabajadores que han fallecido en el proceso por alguna enfermedad, ha habido matrimonios que se han generado, ha habido colegas que conocen sus parejas allá, colegas que se han desarrollado profesionalmente y que han terminado dos carreras. De todo: demandas, piedrazos, fiestas, tuvimos un grupo musical, hemos pasado por todo y hemos tenido de todo, por eso digo, como una gran planta».

Rose Marie Maldonado

«Bocamina es como el decano, esa es una definición. En el fútbol hay varios equipos, y está Santiago Wanderers que es un equipo antiguo al que le pusieron de sobrenombre "decano". Bocamina es como el decano, el lugar donde se

Retrato de Rose Marie Maldonado,
Especialista Salud y Seguridad de Central
Bocamina, 2020.



aprendió. Estamos hablando desde el año setenta hasta hoy en día, y ese es el legado que deja esta central».

Eduardo Alcalde

«Quiero que Bocamina sea recordada como una gran empresa, donde hay gente muy profesional. Todas las personas que conocí son tremendos profesionales que, donde los pongan, van a quedar bien parados, porque esa fue una escuela. Ahora que están trasladando a la gente, sé que les va a ir súper bien, porque es un lugar de grandes profesionales, porque sabemos que la empresa servía para el suministro del sistema interconectado, pero hay gente detrás.

»Yo hablo de empresa, pero son las personas, porque son las que están ahí».

Mary Carmen Mora

«El legado de Bocamina es ser protagonista del inicio, desarrollo y fin de una era, que fue la Revolución Industrial. Y hoy día, como estamos en este planeta que necesita ser un planeta más sano, las personas tomamos consciencia de eso y somos capaces de terminar con una tecnología que le está haciendo daño.

»El inicio de Bocamina I fue histórico, porque se hizo cargo de un territorio que estaba siendo impactado por el cierre de las minas. Bocamina II también es un hito, porque estamos despegando como país y lo logramos, pudimos llegar a las grandes ligas, a los CDE, porque hubo todo este proceso antes. Y seguimos siendo protagonistas de la descarbonización, la transición energética. Yo digo que es tomar consciencia de que ya no basta solamente generar recursos financieros, sino que tengo que hacerme cargo de que vivo en un planeta que nos impone un estándar de comportamiento superior, si es que somos personas conscientes, que tampoco es fácil.

»Y sobre el adiós... Yo quiero hacer una fiesta cuando se pueda, porque quiero invitar a personas como la Pame, el Pablo Arnés, el Mario Enero y todos mis colegas de sostenibilidad, porque hemos sido protagonistas de un proceso extraordinario. Yo me felicito por estar en el lugar donde llegué a trabajar. No fue un castigo, fue una decisión, y claro, cuando el año pasado Mauricio Lagos apagó la unidad I e hizo el gesto técnico como de cerrar, yo dije: "ahí también está el trabajo de nuestros ancestros, de las personas que nos antecedieron". Y ahí hay un honor, hay un valor, algo que uno tiene que honrar y en ese sentido hay que honrarlo».

"Carmencita" San Juan



Trabajador en sus labores, 2020.

«Nos gustaría que nos recordaran como un grupo de personas que estuvimos ahí, o una central que apoyó fuertemente la producción energética en un período difícil, de sequía, donde la producción de Bocamina hasta el día de hoy es relevante -en la parte económica de la compañía también-. Pero desde el punto de vista de las personas, fue un equipo muy comprometido, muy profesional, que sacó adelante la producción pese a todas las dificultades. Porque una cosa que le decíamos a los colegas italianos era: “señores, hemos tenido un montón de dificultades con el entorno, pero no hemos parado ningún día de producir”. Quizás sí pudimos correr algún riesgo, pero respetábamos mucho a la gente que podía bloquearnos la portería, nunca llegamos al choque, teníamos muy claro que no podíamos entrar en ese tono, que teníamos que dialogar.

»Y sobre su cierre... Quizás si me hubieran hecho esta pregunta un par de años atrás cuando se estaba recién hablando del cierre, era duro. Hoy día ya ha pasado mucho tiempo, y la verdad es que se entiende la posición de la compañía y la necesidad de este cambio. Y sabemos que Enel va a la punta de la flecha en este cambio, y me sumo, me embarco en eso.

»Sí, hay mucha nostalgia, muchas vivencias, muchas noches trabajadas, mucha entrega y profesionalismo. Da cierta pena, pero en el fondo se entiende perfectamente para dónde vamos y se ve como un paso que hay que dar».

Mario Enero

“Relaciones institucionales ha acompañado el proceso de cierre poniendo al servicio la capacidad de diálogo, la capacidad de relacionamiento, la capacidad de generar confian-

zas, y yo estoy muy conforme que ha sido un cierre, desde ese punto de vista, redondo, perfecto, porque no dejamos heridas, nos hacemos cargo del pasado, hemos sido absolutamente transparentes, hablamos con la verdad, y así somos capaces de iniciar esta nueva era no en Coronel, sino en otras partes del país”.

Pedro Urzúa

“Me gustaría que la planta de Bocamina fuese recordada como una planta muy útil para el crecimiento económico y energético del país. La verdad es que hace pocas semanas en Bocamina tuvimos el récord de generación. Significa que, no obstante la gran voluntad de tener una matriz más verde, sigue siendo una planta fundamental para el sistema eléctrico. Y esto significa también que la planta está operando bien, a pesar de los pocos meses que le faltan para despedirse, y esto habla super bien de la gente que trabaja todos los días con tremenda pasión y dedicación en la operación de la planta. Todos tienen que sentirse súper orgullosos y yo la verdad estoy muy contento de tener un equipo que, no obstante el contexto, siga dando el cien por ciento todos los días”.

James Lee Stancampiano

“Empezamos de a poco a escribir los últimos capítulos de la historia de Bocamina. Estamos viviendo un nuevo tiempo y tenemos el convencimiento que la transición energética justa que estamos liderando nos abre grandes oportunidades, para seguir avanzando hacia una matriz más limpia y eficiente y un uso siempre más inteligente de la energía. El objetivo es adicionar 2,4 GW de energía limpia lo que significa que al 2023 nuestra capacidad proveniente de fuentes renovables llegará a ser 77% del total de nuestra capacidad instalada”.

Paolo Pallotti

Leonardo Vega F. en sus labores, 2020.



BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, J. (2019). *Situación epidemiológica y medioambiental en Coronel*. Santiago: MINSAL.
- Aravena Carrasco, J., & Betancur Muñoz, C. (1996). *Crisis del carbón: un trágico desenlace*. Santiago: CLACSO.
- BBC. (2012). El legado tóxico de la revolución industrial - BBC News Mundo. https://www.bbc.com/mundo/noticias/2012/07/120626_ingles_revolucion_industrial_contaminacion_lp
- Cuevas, R. (2012). *Los congresos de Chile y Argentina ante la Crisis del Gas, 2004-2009*. Santiago: Universidad de Chile.
- Enel. (2020). Transición Energética: nuestra respuesta frente al nuevo escenario y al cambio climático. <https://www.enel.cl/es/historias/a202006-transicion-energetica-cambio-climatico.html>
- ENDESA. (1956). *Plan de electrificación del país* (2nd ed.). Santiago: Editorial Universitaria.
- ENDESA. (1966). *Central termoeléctrica Huasco*. Santiago: ENDESA.
- ENDESA. (1976). *La energía eléctrica en Chile: algunos aspectos de la labor de ENDESA*. Santiago: AIE.
- ENDESA. (1979). *Endesa escribe su historia: selección de cuentos*. Santiago: ENDESA.
- ENDESA. (1985). *2º Torneo Ajedrez Interempresas 1985*. Santiago: ENDESA.
- ENDESA. (1993). *ENDESA: 50 años*. Santiago: Endesa.
- Generadoras de Chile. Energía Térmica. <http://generadoras.cl/tipos-energia/energia-termica>
- Escalona, D. (2014). Energía Termoelectrónica en Chile: una mirada desde el discurso desarrollista. *Revista De Geografía Espacios*, 4(8), 49-63.
- González, T., & Garretón, L. (2018). 60 años *Diario La Tribuna*. Los Angeles: Editorial Diario La Tribuna.
- Harnecker, R. (1939). Desarrollo armónico de un plan de electrificación del país, ejecutado y explotado en la generación, transmisión y distribución primaria de la energía eléctrica por el Estado, con fines de fomento. *En Primer Congreso Sudamericano de Ingeniería*. Santiago.
- Herrera, C. (2020). Coronel: las tres teorías que suenan fuerte para esclarecer el origen de su nombre. *Diario Concepción*. <https://www.diarioconcepcion.cl/ciudad/2019/04/15/coronel-las-tres-teorias-que-suenan-fuerte-para-esclarecer-el-origen-de-su-nombre.html>
- Hobsbawm, E. (2014). *La era de la revolución*. Buenos Aires: Crítica.
- Howe, M. (1999). *Genius explained*. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press.
- ICOMOS. (2003). *Carta de Nizhny Tagil*. Moscú.
- INODÚ. (2018). *Estudio de variables ambientales y sociales que deben abordarse para el cierre o reconversión programada y gradual de generación eléctrica a carbón*. Santiago: MinEnergía.
- Instituto de Ingenieros de Chile. (1988). *Política eléctrica*. Santiago: Editorial Universitaria.
- Instituto de Ingenieros de Chile. (1990). *Historia de la ingeniería en Chile*. Santiago: Ediciones Pedagógicas Chilenas.
- IPCC. (2021). El cambio climático es generalizado, rápido y se está intensificando. Ginebra: IPCC.
- Jara, P., & Antúnez, Á. (2014). La historia oral como alternativa metodológica para las ciencias sociales. *Revista De Teoría Y Didáctica De Las Ciencias Sociales*, 20 (enero-diciembre), 45-62.
- Lillo, B. (1904). *Sub terra*. Santiago: Imprenta Moderna.
- Medina, J. (2010). La Dieta del Dióxido de Carbono (CO₂). *Conciencia Tecnológica*, 39 (enero-junio), 50-53.

Miller, P. (2009). El ahorro de energía. *Revista National Geographic en español* (marzo), 17- 22.

Ministerio de Energía. (2020). *Carbono neutralidad en el sector energía*. Santiago: MinEnergía.

Muñoz, Ma. D. (2000). Ciudad y memoria. El patrimonio industrial en Lota, Coronel, Tomé y Lebu. Concepción, Chile: Universidad del Bío Bío.

Philippi, B. (1980). Síntesis de la Situación Energética de Chile. En H. Muñoz, *Desarrollo energético en América Latina y la economía mundial* (pp. 90-115). Santiago: Universidad de Chile.

Piuzzi, B., Alvear, N., & Oyarzo, M. *Las condiciones de sequía y estrategias de gestión en Chile*. Iniciativa de ONU-Agua para el "Desarrollo de Capacidades en apoyo a las Políticas Nacionales de Gestión de Sequías" (OMM, CNULD, FAO y UNW-DPC).

Pérez, L., & Sánchez, T. (2020). *Identidad y puesta en valor antiguas centrales hidroeléctricas de Enel*. Santiago: Fundación ProCultura.

PRAS. (2018). *Coronel: programa para la recuperación ambiental y social*. Santiago: Ministerio del Medio Ambiente.

Sagredo, R. (2012). Electricidad para el desarrollo. En R. Harnecker, *Política eléctrica chilena*. Santiago: DIBAM.

Stuardo, M. (2021). Levantan toma en el cerro Obligado de Coronel a meses de la relocalización de más de mil familias. *Biobiochile*. <https://www.biobiochile.cl/noticias/nacional/region-del-bio-bio/2021/03/04/levantan-nueva-toma-en-el-cerro-obligado-de-coronel-a-meses-de-relocalizacion-de-mas-de-mil-familias.shtml>

UNAB. (2014). *Lugares de Ciencia. Patrimonio Científico y Tecnológico de Santiago, 1860-1940*. Santiago: UNAB.

UNESCO. (1972). *Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural*. París.

UNESCO. (1989). *Conferencia General del 17 de octubre en París. Programa de Preservación y revalorización del Patrimonio cultural*. París.

Valderrama, J., Espíndola, C., & Quezada, R. (2011). Huella de Carbono, un Concepto que no puede estar Ausente en Cursos de Ingeniería y Ciencias. *Formación Universitaria*, 4 (3), 3-12.

Yáñez, C., & Jofré, J. (2011). Modernización económica y consumo energético en Chile, 1844-1930. *Historia*, 396 (1(1), 127-166.

Yáñez, C., Rubio, M., Jofré, J., & Carreras, A. (2013). El consumo aparente de carbón mineral en América Latina, 1841-2000. Una historia de progreso y frustración. *Revista De Historia Industrial*, 53, 25-77.

BOLETINES

Boletín ENDESA
No. 98, octubre 1962, Santiago.

Boletín ENDESA
No. 250, marzo 1978, Santiago.

Boletín ENDESA
No. 306, noviembre 1982, Santiago.

Boletín ENDESA
No. 356, enero 1987.

Boletín ENDESA
No. 450, julio 1995, Santiago

Boletín minero
No. 693, 1968, Santiago

Boletín minero
No. 60, febrero 1992, Santiago

AGRADECIMIENTOS

Quisiéramos agradecer a todos aquellos trabajadores y ex trabajadores de Enel y de Bocamina, y vecinos de Coronel que aportaron en la creación de este libro con sus vivencias e historias.

Mauricio Lagos.

Jefe de Operaciones de Central Bocamina.

Pablo Arnés.

Responsable de PBP Power Gener. Y ECM. Quien fue Jefe de Operación de la Central Bocamina entre los años 2007 y 2012.

Antonella Pellegrini.

Gerente de Sostenibilidad y Relacionamento Comunitario.

Michelle Siciliano.

Cargo E&C Thermal Project Execution Manager.

Carlos Silva.

Abogado Asuntos Legales O&M Power Generación Chile.

Gonzalo Ruiz.

Jefe de Central Eléctrica Mid-Country. Quien fue Jefe de Operación de la Central Bocamina entre los años 2020 y 2021.

Carmen San Juan.

Especialista Senior de Sostenibilidad y Relaciones Comunitarias.

Valeria Arancibia.

Especialista Ambiental de Central Bocamina.

Rose Marie Maldonado.

Especialista Salud y Seguridad de Central Bocamina.

Krasna Pereira.

Especialista Senior de Sostenibilidad y Relaciones Comunitarias.

Eduardo Alcalde.

Supervisor mantenimiento mecánico de central Bocamina.

Eduardo Ruiz.

Extrabajador de Enel Generación Chile. Quien fue Director del Proyecto Bocamina II entre los años 2007 y 2012.

Victoria Cárdenas.

Operadora química en Central Bocamina.

Dagoberto Contreras.

Responsable Gestión de la Producción. Quien fue Jefe de Planificación y Gestión del Mantenimiento entre 2009 y 2011 y Jefe de la Unidad de Negocios de Central Bocamina entre 2015 y 2017.

Valter Moro.

Director de Health, Safety, Environment and Quality en Enel Global Power Generation.

Mario Enero.

Head of Operations Strat & Guid. Definition.

Patricio Herrera.

Supervisor mantenimiento de la Central Bocamina.

Mari Carmen Mora.

Especialista en Planificación y Análisis de costos Central Bocamina.

Letty Núñez.

Bio-constructora de Cerro Obligado, participante de proyecto Eco Sede y Parque de los Sentidos.

Eugenio Villablanca.

Dirigente Social de Coronel.

James Lee Stancampiano

Gerente General
Enel Generación Chile

Pedro Urzúa

Gerente de Relaciones
Institucionales

Paolo Pallotti

Gerente General Enel Chile

También quisiéramos agradecer a las instituciones y personas que nos ayudaron con fotografías para fortalecer los relatos:

Soledad Abarca:

Jefa Archivo Fotográfico y Audiovisual de la Biblioteca Nacional de Chile

Daniela Schütte:

Coordinadora Biblioteca Nacional Digital – Memoria Chilena.
Biblioteca Nacional de Chile.

Carolina Suaznabar:

Archivo Fotográfico del Museo Histórico Nacional de Chile.

Carla Franceschini

Curadora de Fotografía, Museo Histórico Nacional



Interior de domo.

REFERENCIAS DE IMÁGENES

- Portada:** Bocamina y bahía de Coronel. Propiedad de Enel Generación Chile.
- p. 4** Chilectra Metropolitana S.A. Plaza de Armas de Santiago, 1928. Archivo Histórico Enel. Colección Biblioteca Nacional de Chile, disponible en <http://www.bibliotecanacionaldigital.gob.cl/visor/BND:554232>
- p. 6** Chilectra Metropolitana S.A. Central térmica Mapocho, 1926. Archivo Histórico Enel. Colección Biblioteca Nacional de Chile, disponible en <http://www.bibliotecanacionaldigital.gob.cl/visor/BND:554184>
- p. 9** Ivan Csillag. Alumbrado Público, 1968. Colección Museo Histórico Nacional, disponible en <https://www.fotografiapatrimonial.cl/Fotografia/Detalle/32773>
- p. 10** Chilectra Metropolitana S.A. Empleado frente a turbinas generadoras de la Subestación Victoria, 1922. Archivo Histórico Enel. Colección Biblioteca Nacional de Chile, disponible en <http://www.bibliotecanacionaldigital.gob.cl/visor/BND:554194>

INTRODUCCIÓN

- pp. 12-13** Vista aérea de instalaciones de la Planta de Bocamina. Propiedad de Enel Generación Chile.
- p. 15** Vista aérea nocturna de instalaciones de la Planta de Bocamina. Propiedad de Enel Generación Chile.
- p. 16** Guillermo Helo. Pan minero de Lota. En Fundación ProCultura, *Lota; tierra de carbón. Camino al Patrimonio de la Humanidad*, 2020.
- p. 17** Guillermo Helo. Mina Chiflón del Diablo. En Fundación ProCultura, *Lota; tierra de carbón. Camino al Patrimonio de la Humanidad*, 2020.
- p. 18** Guillermo Helo. Cabrias pique grande en Lota. En Fundación ProCultura, *Lota; tierra de carbón. Camino al Patrimonio de la Humanidad*, 2020.
- p. 20** Lorena Pérez. Muro de presa de la central hidroeléctrica Rapel. En Pérez, L. y Sánchez, T, *Puesta en valor de las antiguas centrales hidroeléctricas de Enel volumen I*, Fundación ProCultura, 2020.
- p. 21** Obreros moviendo carros con caliche para su descarga en los “cachuchos”, Oficina Solferino, Tarapacá, 1889. Álbum de las Salitreras de Tarapacá. Colección Biblioteca Nacional de Chile, disponible en Memoria Chilena <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-82512.html>

CAPÍTULO I

- pp. 22-23** Zig-Zag pool fotográfico. Central Termoeléctrica de Ancud, 1963. Archivo Zig-Zag/Quimantú. Colección Museo Histórico Nacional, disponible en <https://www.fotografiapatrimonial.cl/Fotografia/Detalle/14653>
- p. 25** Sala de turbinas de la central termoeléctrica Lota, 1935. Archivo Fotográfico de Lota, Fundación ProCultura, 2021.
- p. 26** H.W. Pickersgill. Retrato de Michael Faraday, Inglaterra, ca. 1826, disponible en https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Faraday_Cochran_Pickersgill.jpg
- p. 27** Hosmer Shepherd. La Royal Institution, ca. 1838, disponible en https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Royal_Institution_Shepherd_TH.jpg
- p. 28** Alexander Blaikley. Royal Institution Christmas Lectures, 1856, disponible en https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Faraday_Michael_Christmas_lecture_detail.jpg
- p. 29** Sir John Barrow. Retrato de Michael Faraday y John Frederic

Daniell, 1849, disponible en https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Faraday_and_Daniell_1849_RGNb10408769_f85.tif

p. 31 Philip James de Louthembourg. Coalbrookdale de noche, 1801, disponible en https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Philipp_Jakob_Louthembourg_d._J._002.jpg

p. 32 Levin C. Handy. Thomas Alva Edison junto al fonógrafo, ca. 1877, disponible en https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Edison_and_phonograph_edit2.jpg

p. 33 Generador de la Central Pearl Street, ca. 1885, disponible en https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Edisons_Jumbo_dynamo_in_Pearl_Street_NYC.jpg

p. 34 Estación de luz eléctrica de Edison, Viaducto de Holborn, Londres, ca. 1882, disponible en https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Edison_Electric_Light_Station,_Holborn_Viaduct,_London.jpg

p. 35 Plaza de Armas, 1910. Colección Museo Histórico Nacional, disponible en <https://www.fotografiapatrimonial.cl/Fotografia/Detalle/5483>

p. 36 Mauricio Rugendas. Dibujo de Guillermo Wheelwright, ca. 1873. Colección Biblioteca Nacional de Chile, disponible en Memoria Chilena <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-100006.html>

p. 37 Harry Olds. Carros de Sangre, 1900. Colección Museo Histórico Nacional, disponible en <https://www.fotografiapatrimonial.cl/Fotografia/Detalle/23420>

p. 38 Tranvía 239, ca. 1920. Colección Museo Histórico Nacional, disponible en <https://www.fotografiapatrimonial.cl/Fotografia/Detalle/2815>

p. 39 Alberto Orrego Luco. Alameda de las Delicias, ca. 1931, disponible en https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alameda_por_Alberto_Orrego_luco.jpg

p. 40 Chilean Electric Tramway and Light Company, ca. 1903. En Tornero, C., *Chile descripción física, política, social industrial y comercial de la República de Chile*, 1903, disponible en https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alumbrado_Electrico_1903.jpg

p. 44 *Política sobre Energía y Servicios Eléctricos acordada por el Primer Congreso Sudamericano de Ingeniería*, Comité Nacional Chileno de la Conferencia Mundial de la Energía, 1939, Santiago, disponible en Biblioteca del Congreso Nacional <https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=documentos/10221.1/37063/1/211774.pdf&origen=BDigital>

p. 45 Central Abanico, 1960. Endesa. Colección Museo Histórico Nacional, disponible en <https://www.fotografiapatrimonial.cl/Fotografia/Detalle/24076>

p. 46 Zig-Zag pool fotográfico. Endesa-Rapel, 1966. Archivo Zig-Zag/Quimantú. Colección Museo Histórico Nacional, disponible en <https://www.fotografiapatrimonial.cl/Fotografia/Detalle/10919>

p. 47 Operación Riñihue, 1960. Colección Museo Histórico Nacional, disponible en <https://www.fotografiapatrimonial.cl/Fotografia/Detalle/20380>

p. 49 Central termoelectrica Tocopilla, 1905. Colección Museo Histórico Nacional, disponible en <https://www.fotografiapatrimonial.cl/Fotografia/Detalle/22816>

p. 50 Robert Gerstmann. Central Termoelectrica de Barquitos, 1950. Colección Museo Histórico Nacional, disponible en <https://www.fotografiapatrimonial.cl/Fotografia/Detalle/18194>

CAPÍTULO II

- pp. 52-53** Central Termoeléctrica Bocamina, s/f. Propiedad de Enel Generación Chile.
- p. 54** Sexto mensaje presidencial de Eduardo Frei, Congreso Pleno, 1970, disponible en https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sexto_mensaje_presidencial_1970.jpg
- p. 56** Camila Martorell. Estructuras de Bocamina, 2020.
- p. 57** Carlos Brandt. Postal de Coronel, ca. 1900. Archivo fotográfico Carlos Cornejo. Colección Biblioteca Nacional de Chile, disponible en <http://www.bibliotecanacionaldigital.gob.cl/bnd/629/w3-article-613274.html>
- p. 59** Ignacio Hochhäusler. Mineros del carbón de Lota, 1940-1960. Colección Biblioteca Nacional de Chile, disponible en Memoria Chilena <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-126790.html>
- p. 61** Diario La Crónica, 14 de octubre de 1970. Biblioteca Nacional de Chile.
- p. 62** Entrada a la mina de carbón, cerca de Coronel, 1889. The Illustrated London news. Colección Biblioteca Nacional de Chile, disponible en Memoria Chilena <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-99475.html>
- p. 63** Guillermo Helo. Recreación campamento minero Chiflón del Diablo, 2020.
- p. 66** Central Bocamina I. Propiedad de Enel Generación Chile.
- p. 67** Miguel Delso. Carbón que alimenta a la Central de Bocamina, 2020.
- p. 68** Central Bocamina, s/f. Reproducción Alexis Loyola. Propiedad de Enel Generación Chile.
- p. 70** Diario La Crónica, 20 de octubre de 1970. Biblioteca Nacional de Chile.
- p. 71** Central Termoeléctrica Huasco, 1994-1996. Boletín Endesa.
- p. 72** Humedal Boca Maule, 2011, disponible en https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Boca_maule.jpg
- p. 74** Diagrama de Central Bocamina. Elaboración de Mayra Hevia, 2020.
- p. 76** Camila Martorell. Generador eléctrico Franco Tosi, 2020.
- p. 77** Miguel Delso. Sala de control de Bocamina I, 2020.
- p. 78** Lorena Pérez. Instalaciones de la Central Bocamina, 2020.
- p. 79** Vista de la Planta Siderúrgica de Huachipato, Compañía de Acero del Pacífico, 1960. Colección Biblioteca Nacional de Chile, disponible en Memoria Chilena, <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-124593.html>
- p. 80** Sala de control operativa de Bocamina I, s/f. Propiedad de Enel Generación Chile.
- p. 81** Zig-Zag pool fotográfico. Niños en sequía. Archivo Zig-Zag/Quimantú. Colección Museo Histórico Nacional, disponible en <https://www.fotografiapatrimonial.cl/Fotografia/Detalle/4148>
- p. 83** Central Bocamina II, s/f. Propiedad de Enel Generación Chile.
- p. 85** Vista nocturna de Bocamina II, s/f. Propiedad de Enel Generación Chile.
- p. 86** Lorena Pérez. Canal de aducción y cámara de carga de hidroeléctrica Abanico, 2020. En Pérez, L. y Sánchez, T, Puesta en valor de las antiguas centrales hidroeléctricas de Enel volumen I, Fundación Pro-Cultura, 2020.
- p. 88** Juan César Astudillo C. Terremoto en Concepción, 2010. Colección Museo Histórico Nacional, disponible en <https://www.fotografia->

patrimonial.cl/Fotografia/Detalle/785

p. 89 Juan César Astudillo C. Terremoto en Talcahuano, 2010. Colección Museo Histórico Nacional, disponible en <https://www.fotografia-patrimonial.cl/Fotografia/Detalle/4923>

p. 90 Trabajadores de Bocamina, s/f. Propiedad de Enel Generación Chile.

p. 92 Fauna e industria juntos en Bocamina, s/f. Propiedad de Enel Generación Chile.

p. 95 Miguel Delso. Chimenea de Bocamina, 2020.

p. 96 Acueductos de Bocamina, s.f. Propiedad de Enel Generación Chile.

p. 97 Proceso de construcción de los Domos, ca. 2017. Propiedad de Enel Generación Chile.

p. 98 Proceso de construcción de los Domos, ca. 2017. Propiedad de Enel Generación Chile.

p. 99 Miguel Delso. Interior domos, 2020.

p. 100 Publicación Concurso Literario, Endesa, 1979. Biblioteca Nacional de Chile.

p. 101 Publicación Ajedrez Interempresas, 2º torneo, 1985. Biblioteca Nacional de Chile.

p. 102 Celebración de las bodas de plata de Bocamina, 1995. Boletín Endesa N°450.

p. 104 Compañeros de Bocamina, s/f. Propiedad de Enel Generación Chile.

p. 105 Juegos de ping-pong entre trabajadores de Bocamina, s/f. Gentileza de Mauricio Lagos.

p. 106 Trabajadores en Bocamina, s/f. Propiedad de Enel Generación Chile.

p. 109 Lorena Pérez. Retrato de Victoria Cárdenas, 2020.

p. 110 Lorena Pérez. Caldera de Bocamina, 2020.

CÁPITULO III

pp. 112-113 Barco de pesca en la bahía de Coronel, s/f. Propiedad de Enel Generación Chile.

p. 115 Ronnie Radonich. Eco-sede "Cerro Obligado", 2021.

p. 116 Construcción de Bocamina II, s/f. Propiedad de Enel Generación Chile.

p. 119 Termoeléctrica Bocamina II, 2011. Tlozfh, disponible en <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bocamina2.jpg>

p. 120 Puerto Coronel, 2011. Tlozfh, disponible en https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Puerto_Coronel.jpg

p. 123 Open Art en Bocamina, s/f. Propiedad de Enel Generación Chile.

p. 126 Familia reasentada con su nueva vivienda, s/f. Propiedad de Enel Generación Chile.

p. 131 Mujeres en ecoconstrucción, s/f. Propiedad de Enel Generación Chile.

CAPÍTULO IV

pp. 132-133 Dominic Wunderlich. Movimientos internacionales por el cambio climático, 2020, disponible en <https://pixabay.com/es/photos/demostraci%c3%b3n-fridays-for-future-4891275/>

p. 135 Janak Bhatta. Contaminación por las fábricas de ladrillos en el municipio de Mahalaxmi, Lalitpur Nepal, 2019, disponible en https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Air_Pollution1.jpg

p. 136 Hans Braxmeier. Inundaciones en Europa Central, 2013, disponible en <https://pixabay.com/es/photos/inundaci%C3%B3n-la-carretera-bloqueado-123224/>

p. 137 Tomás Castelazo. Sequía, s/f., disponible en <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Drought.jpg>

pp. 140-141 Enel Generación Chile. Planta solar Chañares, 2020, disponible en <https://www.enel.com/es/medios/explora/busqueda-fotos/photo/2020/11/planta-solar-chanares>

p. 142 Parque eólico Talinay, 2019. Propiedad de Enel Generación Chile.

p. 144 Enel Generación Chile. Central Termoeléctrica Tarapacá, 2020, disponible en <https://www.enel.cl/es/inversionistas/inversionistas-enel-generacion/nuestras-centrales/central-tarapaca.html>

p. 146 Miguel Delso. Silos de cal de Bocamina, 2020.

p. 148 Lorena Pérez. Entrada Central Bocamina, 2020.

CONCLUSIÓN

p. 149 Lorena Pérez. Instalaciones de Bocamina, 2020.

p. 150 Miguel Delso. Maquinaria de Bocamina, 2020.

p. 153 Miguel Delso. Sala de controles, 2020.

p. 154 Lorena Pérez. Retrato de Rose Marie Maldonado, 2020.

p. 156 Lorena Pérez. Trabajador en sus labores en Bocamina, 2020.

p. 157 Lorena Pérez. Retrato de Leonardo Vega, 2020.

p. 161 Miguel Delso. Interior de domo, 2020.



ISBN: 978-956-9130-53-3



9 789569 130533

enel



PROCULTURA
FUNDACIÓN



BIBLIOTECA NACIONAL
DE CHILE



Ministerio de
las Culturas,
las Artes y
el Patrimonio

Gobierno de Chile

PROYECTO ACOGIDO
LEY DE
DONACIONES
CULTURALES